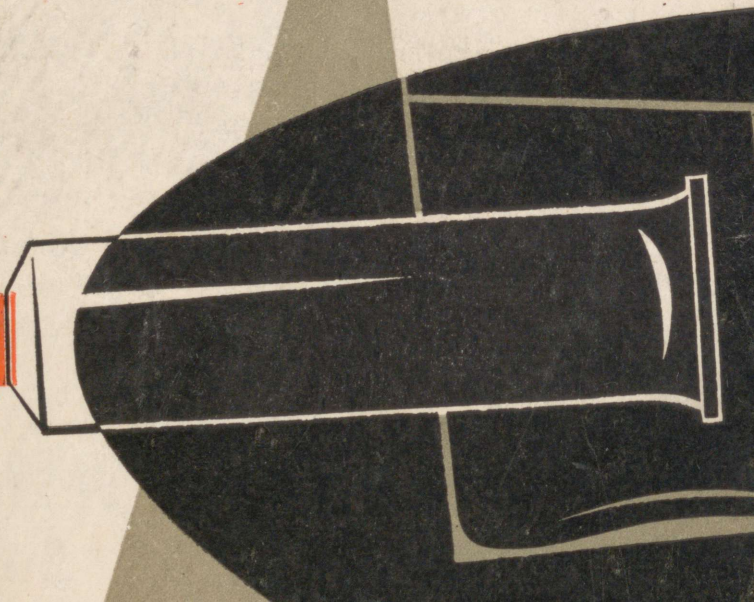


Keemia

R. RISTLAAN, F. TEPPOR

meie kodudes



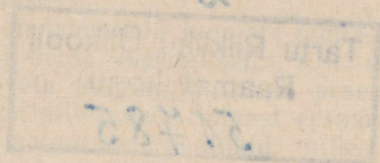
Arch.-625.

51785

A-23711

R. RISTLAAN * F. TEPPOR

Keemia meie kodudes



1961

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN

6 E 9.8
R 57

HISTORIA - RAAMATU

Kemia
meie
kodudes

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
51785

1891

TARTU ÜLILIKU RAAMATUKOGU

Saateks

Käesolev raamat on määratud praktiliseks käsiraamatuks elanikkonna kõige laiematele hulkadele mitmesuguste igapäevase elu toimingute kui keemiliste ja füüsikaliste protsesside läbiviimisel (pesemine, värvimine jne.). Raamatus on antud juhiseid levinumate kemikaalide kasutamise kohta tekstiilesemete pesemisel, puhastamisel ja värvimisel, samuti maalritöödel, mitmesuguste esemete liimimisel jne., on vaadeldud tuntumate keemiliste väetiste ja mürkkemikaalide kasutamisalasid, toodud arvukalt lihtsaid retsepte mitmesuguste koduse majapidamise esemete puhastamiseks ja hooldamiseks.

Raamatu eesmärgiks on laiendada lugejate silmaringi, õpetada neid mõtlema nii-öelda «keemiliselt», s. t. selgitada paljude igapäevase elu toimingute, nagu pesemise, värvimise jt. füüsikalise-keemilist sisu. Samast eesmärgist lähtudes on raamatusse paigutatud peatükid, milles tutvustatakse tekstiilkiudainete, eriti aga keemiliste kiudainete ning plastmasside omadusi ja kasutamist: need materjalid tungivad iga päevaga üha sügavamalt meie ellu, nende olemust selgitavaid lihtsaid ja arusaadavaid raamatuid on aga eesti keeles ilmunud väga vähe.

Kuna raamat on mõeldud kasutamiseks elanike kõige laiematele hulkadele, on esimeses peatükis toodud elementaarseid mõisteid keemiast, mida tundmata pole võimalik õigesti ja põhjalikult mõista järgnevaid peatükke.

Raamatu koostamisel kasutasid autorid eeskätt vene keeles ilmunud kirjandust (põhiliste allikate loetelu on toodud raamatu lõpus), samuti ka autorite endi ja mitmete teiste spetsialistide isiklikke kogemusi. Uhtlasi on silmas peetud antavate juhiste praktilise kasutamise võimalusi Eesti NSV tingimuses (nagu kemikaalide kättesaadavus jne.). Seepärast on raamatus pearõhk pandud neile keemilistele vahenditele, mida turustatakse laiatarbeaupadena

jaekaubandusvõrgus, ainult mõningates peatükkides (näiteks peatükis «Tekstiilesemete värvimine») on kirjeldatud ka käesoleval ajal üksnes tööstuslikult kasutatavaid kemiaale.

Käesoleva raamatuga on tervikuna tutvunud tehniliste teaduste doktor professor A. Aarna, üksikute peatükkidega tehniliste teaduste kandidaat O. Kirret, insener J. Krispin, insener E. Treisalt ja teised spetsialistid, kellele autorid siinkohal avaldavad sügavat tänu väärtuslike juhiste ja nõuannete eest.

Sissejuhatus

Tänapäeval on keemia kui teaduse- ja tehnikaharu osatähtsus inimese elus muutunud enneolematult suureks. Toit, riided, ehitused, mitmesugused töövahendid — peaaegu kõik esemed, mida kasutame, on vähemal või suuremal määral seotud keemiaga, seda eeskätt nende tootmise käigus. Inimene on paljus tõrjunud tagaplaanile looduse: enamasti on selle ülesandeks jäänud anda toorainet, mida inimene mitmesuguste keemiliste ja füüsikaliste protsesside abil muudab talle vajalikeks esemeteks ja aineteks.

Nafta, kivisüsi, metallimaagid, turvas, põlevkivi, liiv, puit, isegi vesi ja õhk muutuvad keemikute käes uuteks suurepäraseks materjalideks, mille hulk tänapäeval on praktiliselt loendamatu. Sealjuures on keemikud õppinud looma materjale, mille omadused kaugelt ületavad looduslike materjalide oma. Nii näiteks on tehislikud, inimese poolt valmistatavad värvained täielikult välja tõrjunud looduslikud, sest sünteetilisi värvaineid võib saada kõigis soovitatavates värvitoonides ja kõigi nõutavate omadustega, looduslikel on omadused aga rangelt kindlaks määratud. Uued keemilised kiudained, mida hakati valmistama alles käesoleval sajandil, ületavad enamiku omaduste poolest juba tuhandeid aastaid kasutatavaid loomseid ja taimseid kiudaineid, tõrjudes neid järk-järgult välja tekstiilitööstusest. Hoopiski ei tunta looduses selliseid materjale nagu plastmassid — nende loomine on keemikute-teadlaste ja inseneride loova mõtte üks suurimaid saavutusi. Elu ise on kummutanud alles hiljuti laialt levinud seisukoha, nagu oleksid keemilisel teel valmistatud ained looduslike materjalide aseaineteks, mingisugusteks teisesordilisteks produktideks. Tänapäeval võib julgesti öelda, et keemikud on oma laboratooriumides paljudel aladel ületanud suurima laboratooriumi — looduse — saavutused.

Käsikäes keemia kui teaduse arenguga on määratult kasvanud ka keemiatööstuse osatähtsus meie rahvamajanduses. Tänu Kommunistliku Partei ja meie valitsuse pidevale hoolitsusele on kodumaine keemiatööstus revolutsiooni-eelse Venemaa tasemelt arenenud eesrindliku tehnikaga varustatud võimsaks tööstusharuks, mis toodab tuhandeid erinevaid keemilisi produkte. Praegu kuulub Nõukogude Liidule keemiatööstuse toodangu valmistamise poolest Ameerika Ühendriikide järel teine koht maailmas, kusjuures meie keemiatööstuse arengutempo on tunduvalt kiirem kui keemiatööstuse areng Ameerika Ühendriikides ja teistes tööstuslikult arenenud kapitalistlikes maades.

Eriti kiiresti hakkas meie keemiatööstus arenema pärast NLKP Keskkomitee maipleenumit 1958. aastal, kus võeti vastu konkreetsed otsused keemiatööstuse ja eriti sünteetiliste materjalide tootmise arendamise kiirendamisest. Maipleenumi otsuste kohaselt kasvab tähtsamate keemiasaaduste tootmine meie maal ajavahemikul 1959.—1965. a. umbes 3 korda ja keemiliste kiudainete ning plastmasside tootmine 4,5—8 korda. Selline arengutempo tagab keemiasaaduste külluse ja elanike vajaduste igakülgse rahuldamise keemiatööstuse produktsiooniga.

Paralleelselt keemiatööstuse kiirendatud arenguga toimub teiste rahvamajandusharude kemiseerimine. Tänapäeval on keemia tunginud eranditult kõigisse rahvamajandusharudesse ja muutunud paljude tööstusharude lahutamatuks koostisosaks. See võimaldab tunduvalt lihtsustada tootmist, mehhaniseerida ja automatiseerida tehnoloogilisi protsesse, viia inimeste füüsiline töö miinimumini.

Koos keemiatööstuse üldise arenguga kasvab ka elanikkonnale turustatavate keemiakaupade hulk ja nomenklatuur, suureneb nende tarvitamine — areneb nii-öelda meie igapäevase elu kemiseerimine. Iga päevaga kasutame me üha rohkem mitmesuguseid keemilisi aineid selliste majapidamistöõde juures, nagu puhastamine, pesemine, värvimine, liimimine jne. Need ained kergendavad meie füüsilist tööd, pikendavad kasutatavate esemete eksploatatsiooniiga, parandavad nende välimust jne. Kuid kõiki keemilisi preparaate ei kasutata kaugeltki õigesti (eriti kehtib see aga uute sünteetiliste materjalide kohta), sest paljudel inimestel puuduvad praegu veel vastavad keemiaalased teadmised. Nende lünkade likvideerimisele elanike teadmistes aitab kindlasti kaasa ka käesolev raamat.

Elementaarseid mõisteid keemiast



Ilma keemia põhialuste ning keemiaalase sümbolika ja terminoloogia tundmiseta on raske mõista mitmesuguste igapäevases elus toimuvate füüsikalise-keemiliste protsesside iseloomu, juhtida neid protsesse soovitavas suunas, määrata kasutatavate ainete keemilist iseloomu jne.

Tänapäeval tutvutakse keemia põhimõistetega juba koolikursuse esimeses kontsentris, mistõttu laialdel elanikkonna hulkadel peaks olema üldine ettekujutus keemiaalastest mõistetest. Siiski, arvestades keemia äärmiselt kiiret arengut viimastel aastakümnetel, ei ole üleliigne käesoleva raamatu lugejaile veelkõrdselt tutvustada mõningaid elementaarseid põhimõisteid keemiast.

1. Aine, tema ehitus

Meid ümbritsev maailm on oma olemuselt materiaalne. Aineks nimetatakse materiat liiki, millel on kindlatel tingimustel kindlad omadused, nagu näiteks värvus, kõvadus jne. Mitmesuguste protsesside tulemusena, mida sooritatakse ainetega, tekivad kõik elus kasutatavad esemed.

Eristatakse kahte liiki ainetega toimuvaid muutusi (nähtusi) — füüsikalisi ja keemilisi.

Füüsikaliste nähtuste (muutuste) tulemusena muutub aine olek või aineist valmistatud eseme kuju (metalli sulamine, aine mehhaaniline purunemine), kuid aine koostis jääb endiseks.

Keemiliste nähtuste (muutuste) tulemusena muutub aine ise — tekib uus, esialgselt erinevate omadustega aine. Nii näiteks tekib raua roostetamisel uus aine — raudoksüd, millel on hoopis teised omadused kui lähteainel. Keemilisi nähtusi nimetatakse tavaliselt keemilisteks reaktsioonideks.

Siinjuures peab märkima, et keemiliste reaktsioonide puhul aine kaaluline üldhulk kogusummas ei vähene ega suurene, s. o. lähteainete kaalude summa võrdub saadud produktide kaalude summaga. See on üks looduse põhi-seadusi — aine kaalu jäävuse seadus, mis näitab meile, et ained ei saa tekkida tühjusest, purustades seega ka väärdõpetuse maailma loomisest «jumala poolt eimillestki».

Sageli võib igapäevases elus kohata selle seaduse mõtte moonutamist — näiteks räägitakse tihti, et kütuse põlemisel tekivad soojus ja tuhk. Tegelikult toimub sel juhul keemiline reaktsioon õhuhapniku ja kütuse koostisse kuuluvate ainete vahel, mille tulemusena tekivad kaks uut ainet — vesi ja süsihappegaas. Vastavalt aine kaalu jäävuse seadusele võrdub nende ainete kaal koos põlemata jäänud kütuse osa — tuha — kaaluga põlenud produktide — kütuse ja õhuhapniku kaaluga. Põlemisel eralduv soojus iseloomustab üksnes ühte aine omadustest — energiat, mis põlemisel muutis ainult oma vormi.

Peale aine kaalu jäävuse seaduse eksisteerib ka energia jäävuse seadus — mingisuguse protsessi käigus energiat ei teki ega kao, ta ainult muundub ühest vormist teise. Kuna energia on materia liikumise mõõt (lihtsustatult väljendades — aine omadus), siis on teda võimatu ainest eraldada, samuti nagu selle teisigi omadusi, näiteks värvust. Seetõttu peab energia alati olema seotud mingi ainega. Antud juhul, s. t. kütuse põlemisel, on soojusenergia kandjaks põlemisproduktid — süsihappegaas ja veeaur.

Need kaks seadust — aine kaalu jäävuse seadus ja energia jäävuse seadus — on kogu loodusteaduse (sealhulgas ka keemia) kõige tähtsamateks seadusteks, millel põhinevad kõik teised seaduspärasused.

Aine kui materia liik ei ole jagamatu, vaid ta koosneb üliväikestest osakestest — molekulidest. Molekul on aine väikseim osake, millel on kõik antud aine omadused. Ühe ja sama aine molekulid on kõik ühesugused, kuid erinevad teiste ainete molekulidest oma kaju, suuruse ja muude omaduste poolest. Molekulid ise koosnevad aga veelgi väiksematest osakestest — aatomitest, millel juba puuduvad antud aine omadused. Füüsikaliste nähtuste mõjul molekulid ei lagune aatomiteks ja seepärast ei saa nende nähtuste abil luua ühest ainest teist. Molekulid jagunevad aatomiteks keemiliste reaktsioonide tulemusena. Vabanenud aatomid, ühinedes omavahel molekuli-

deks teistes kombinatsioonides, moodustavadki uusi aineid. Aatomid ise keemilise reaktsiooni puhul ei lagune.

Üksikud aine molekulid võivad koosneda väga mitmesugustest aatomitest, mida on molekulis erineval hulgal. Aatomite liigist ja arvust molekuli koosseisus, aga samuti aatomite omavahelistest sidemetest sõltuvadki molekuli ja sellega ka aine omadused. Eristatakse kaht liiki aineid — lihtaineid, mille molekulid koosnevad ühte ja sama liiki aatomitest, ja liitaineid, mille molekulid koosnevad eri liiki aatomitest. Lihtaine näiteks võiks olla vesinik, mille molekul koosneb kahest ühesugusest vesiniku aatomist. Liitained (näiteks vesi, mille molekul koosneb kahest vesiniku ja ühest hapniku aatomist) moodustavad määratu suure enamuse kõigist ainetest — neid tuntakse üle kolme miljoni. Liitaineid võib saada nii lihtainete keemilisel ühendamisel kui ka teiste lihtainete lagundamisel või omavahelisel ühendamisel.

Enamikul ainetest kuulub molekuli koosseisu võrdlemisi väike arv aatomeid. Kuid on olemas ka aineid, mille molekulide koostisse kuulub tuhandeid aatomeid, näiteks valgud, tselluloos jt. Niisuguseid aineid nimetatakse kõrgmolekulaarseteks aineteks ja nende omadused erinevad tunduvalt lihtsamate molekulidega ainete omadest. Seega sõltuvad ainete omadused nii nende molekuli koosseisu kuuluvate aatomite omadustest kui ka nende omavahelistest suhetest ja arvust molekulis.

Tänapäeval ei saa aatomeid vaadelda kui jagamatuid osakesi, sest teadlased on õppinud aatomit lõhestama, lagundama koostisosakesteks — prootoniteks, neutroniteks, elektronideks jt. Aatomi purustamisel koostisosadeks vabaneb tohtu hulk energiat, mis on aluseks jõudsalt arenevale aatomitehnikale, aatomienergia praktilisele kasutamisele inimkonna hüvanguks.

Igapäevases elus kasutatavate keemiliste reaktsioonide läbiviimisel ei ole aatomi üksikosakestel nimetamisväärsust tähtsust, seepärast me neid lähemalt ei vaatle.

2. Keemilised elemendid, nende sümbolid

Eespool mainisime, et molekuli ja ühtlasi ka aine omadused sõltuvad eeskätt aatomite liikidest molekulis. Seega on aatomite liigi määramine molekulis aine omaduste uurimisel väga suure tähtsusega.

Aatomid jagunevad oma omadustelt terveks reaks liiki-
deks, mida nimetatakse keemilisteks elementideks.
Iga keemilise elemendi aatomite omadused on
ühesugused, sõltumata sellest, missuguse aine molekuli
koosseisu nad kuuluvad. Seega võime aatomit nimetada
keemilise elemendi kõige väiksemaks osakeseks, mida kee-
miliselt ei ole enam võimalik lagundada. Kuna lihtained
koosnevad üht ja sama liiki aatomitest, ei saa neid keemi-
lisel teel enam lagundada.

Kuid ei tohi ära segada elemendi ja lihtaine mõistet,
sest looduses võib esineda mitu lihtainet, mis koosnevad
ühest ja samast elemendist. Nii näiteks koosnevad tee-
mant, grafiit ja süsi ainult ühest elemendist — süsinikust,
kuid ometi on nad erinevate omadustega lihtained. Samuti
ei saa väita, et lihtained koosnevad lihtainetest — nad
koosnevad elementidest, kuid neid võib saada lihtainete
omavahelisel keemilisel reageerimisel. Nii näiteks on
vesinik ja hapnik lihtainetena gaasid, nende keemilisel
ühinemisel saadav lihtaine — vesi — hapnikku ja vesinikku
gaasilisel kujul (s. t. lihtainetena) ei sisalda, küll aga
sisaldab elemente vesinikku ja hapnikku.

Siit järeldub veelkordselt, et molekuli (aine) omadused
sõltuvad mitte ainult nende koosseisu kuuluvate aato-
mite omadustest, vaid ka nende omavahelistest side-
metest.

Tänapäeval tuntakse 101 keemilist elementi, millest
89 esinevad looduses, 12 on saadud kunstlikult looduslike
elementide aatomite lõhkumise ja nende üksikosadest uute
aatomite moodustamise teel. Seejuures ei esine elemente
looduses kaugeltki mitte võrdsetes kogustes — mõned
neist on väga laialt levinud, teisi ei leidu peaaegu üldse.
Kõige levinumaks elemendiks on hapnik, mis moodustab
peaaegu poole maakoore, vee ja atmosfääri koostisest.
Maakera südamik koosneb peamiselt rauast. Peale raua ja
hapniku on enamlevinud elementideks veel räni, alumii-
nium, kaltsium, naatrium, süsinik, vesinik, magneesium ja
mõned teised, kokku umbes 15 elementi. Ülejäänud elemen-
did moodustavad tühise koguse, ainult umbes 0,5% ele-
mentide üldkogusest. See ei tähenda aga sugugi, et need
elemendid ei etenda ainete moodustamisel tähtsat osa.
Vastupidi, nende elementide kuulumine mitmesuguste
ainete koosseisu on hädavajalik ja ainult tänu küllalt suure
arvu elementide omavaheliste kombinatsioonide mitme-

kesisusele on inimese käsutuses niisugune tohutu hulk aineid, nagu neid tänapäeval tuntakse.

Kõiki keemilisi elemente ja nende ühendeid tähistatakse tingitähistega — elemente sümbolitega, ühendeid valemitega. Keemiliste elementide sümboliteks on tavaliselt nende ladinakeelsete nimetuste algustähed, näiteks raud on ladina keeles *Ferrum* — sümbol Fe. Toorne alljärgnevalt praktikas kõige sagedamini esinevate keemiliste elementide sümbolid:

Alumiinium — Al

Baarium — Ba

Boor — B

Elavhõbe — Hg

Fosfor — P

Hapnik — O

Hõbe — Ag

Kaalium — K

Kaltsium — Ca

Kloor — Cl

Lämmastik — N

Magneesium — Mg

Naatrium — Na

Raud — Fe

Räni — Si

Seatina — Pb

Süsinik — C

Tina — Sn

Tsink — Zn

Vask — Cu

Vesinik — H

Väävel — S

Elementide keemiline sümbol tähistab selle ühte aatomit (või ka üldnimetusena keemilist elementi) ükskõik mis-suguses ühenduses teiste aatomitega, ükskõik missuguse aine molekulide koosseisus.

Et paremini selgitada keemilisi ühendeid tähistavate valemitel iseloomu, pöördume hetkeks tagasi aine ehituse juurde ja vaatleme, mida mõistetakse aatomkaalu all.

Sageli arvatakse, et kuna aatom on üliväike osake aimest, mis tähtsus võib siis olla aatomi kui aineosakese kaalul. Tegelikult, vaatamata absoluutse suuruse tühisusele (nii kaalub näiteks hapniku aatom $264 \cdot 10^{-25}$ g), on aatomite kaalud väga tähtsad, sest üheks suuremaks erinevuseks üksikute aatomiliikide vahel ongi just nende kaalude erinevus. Nii kaalub näiteks kulla aatom ligi kakssada korda rohkem kui vesiniku aatom. Et lihtsustada aatomite kaalulise erinevuse praktilist määramist, kasutatakse mõistet aatomkaal. Seda mõõdetakse tingühikutes, mille aluseks on $\frac{1}{16}$ hapniku aatomi kaalust. Seega on hapniku aatomkaaluks 16, teistel ühenditel vastavalt näiteks vesinikul 1, süsinikul 12, raual 55,8, kullal 197 jne. Seega näitab

mingi aine aatomkaal, mitu korda on selle aine aatomid raskemad $\frac{1}{16}$ hapniku aatomist. Aine molekulaarluks nimetatakse kõigi antud aine molekuli koosseisu kuuluvate aatomite aatomkaalude summat. Nii näiteks on vee molekulaar 18, sest tema koosseisu kuulub üks hapniku aatom (aatomkaaluga 16) ja kaks vesiniku aatomit (kumbki aatomkaaluga 1).

Pöördudes nüüd tagasi keemiliste ühendite tähistamise juurde, märgime kõigepealt, et mingi aine keemiline valem näitab, mitu ühe või teise elemendi aatomit on ühendis. Näiteks väävelhappe keemiline valem H_2SO_4 näitab, et väävelhappe molekulis on kaks vesiniku aatomit (H_2), üks väävli aatom (S) ja neli hapniku aatomit (O_4).¹ Ühtlasi võimaldab keemiline valem määrata ka aine kaalulist koostist. Nii näiteks kui väävelhappe molekulis on kaks vesiniku aatomit summaarse aatomkaaluga 2, neli hapniku aatomit summaarse aatomkaaluga $4 \times 16 = 64$ ja üks väävli aatom aatomkaaluga 32, siis väävelhappe valmistamiseks keemilisel teel tuleb vesinikku, hapnikku ja väävli võtta samasugustes vahekordades, nagu suhtuvad nende aatomkaalud, s. o. 2 : 32 : 64 (ükskõik missugustes kaalulistest ühikutes — grammid, kilogrammid, tonnid jne.). Sellise arvestuse tähtsus on erakordselt suur, sest ta võimaldab määrata mitmesuguste ainete valmistamiseks vajalikke toorainete koguseid. Loomulikult ei toodeta aineid tööstuslikult täpselt teoreetiliste toorainete kogustega ja ka teoreetiline arvestus ei toimu nii primitiivselt kui ülaltoodud näites, ent arvestamise aluseks jääb ikka aine keemiline valem.

Tuleb veel märkida, et keemilised valemid on tihti küllalt keerulised. Võtame näiteks valemi $Ca(OH)_2$ (kaltsiumhüdrosiid ehk kustutatud lubi). Siin tähendab indeks 2, et kõiki sulgude sees olevaid aatomeid on molekulis 2 tükki. Tihti asetatakse valemi ette ka koefitsient, näiteks $4H_2SO_4$. Siin tähendab koefitsient 4, et ühe molekuli asemel on reaktsioonis tegemist nelja molekuliga.

¹ Praktikas kõige laiemalt rakendatavate kemikaalide valemid on toodud järgmises peatükis, kus vaadeldakse lähemalt ka nende ainete omadusi.

3. Keemilised reaktsioonid

Keemiliste reaktsioonide käigus rühmituvad ümber reageerivate ainete molekulide koosseisu kuuluvad üksikud aatomid või terved aatomite rühmad, moodustades sel teel uusi molekule, uusi aineid. Keemilisi reaktsioone on väga erineva iseloomuga.

Väga sageli kasutatakse keemiliste reaktsioonide iseloomustamiseks termineid — hapendus- ja taandusreaktsioonid. Hapendusreaktsioonideks nimetatakse selliseid reaktsioone, mille tulemusena tekivad mitmesuguste elementide ühendid hapnikuga, s. t. hapniku hulk ühendis kasvab. Taandusreaktsioonide tulemusena tekivas ühendis on hapniku hulk väiksem kui lähteaine (vastand hapendusreaktsioonile).

Aineid, mis kutsuvad esile hapendusreaktsioone, s. t. annavad oma koostisest hapniku aatomeid teistele ainetele, nimetatakse hapendajateks. Taandusreaktsioonide tekitajaid, s. t. aineid, mis võivad teistelt ainetelt ära võtta hapniku aatomeid, nimetatakse taandajateks. Ainete hapendavad ja taandavad omadused määravad nende praktilised kasutusala.

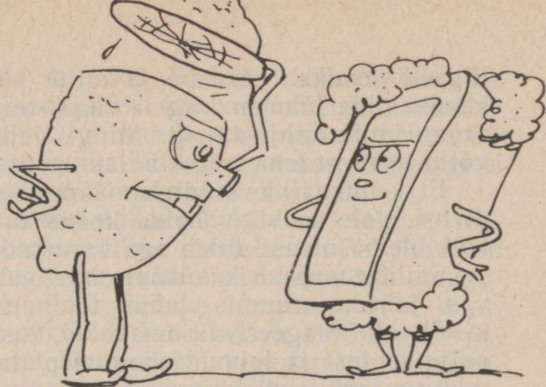
Siinjuures tuleb märkida, et hapendus- ja taandusreaktsioonid esinevad alati koos. Seega võib hapendus- ja taandusreaktsioone vaadelda ainult mingi reaktsioonist osavõtva aine suhtes.

Keemiliste reaktsioonide läbiviimisel peab alati arvestama, et keemilised protsessid toimuvad ainult teatud tingimustel, mis tavaliselt on igal reaktsioonil erinevad. Mõned reaktsioonid vajavad toimumiseks kõrget, teised seevastu madalamat temperatuuri; osa neist viiakse läbi kõrge rõhu all, teised hõrenduses; mõne reaktsiooni toimumiseks peab reageerivatele ainetele lisandama mitmeid abimaterjale, teised reaktsioonid toimuvad ainult täiesti puhaste reagentide vahel jne. Üheks kõige üldisemaks tingimuseks, mis keemiliste reaktsioonide läbiviimisel jääb alati oluliseks, on reageerivate ainete tihe omavaheline kontakt. Selleks tuleb reagentid kas hoolikalt peenestada, viia vedelasse olekusse (lahustamine) või muuta koguni gaasiliseks (aurustamine). Reaktsiooni vältel tuleb reagente pidevalt segada.

Igapäevases elus ei pöörata mitmesuguste füüsikalise-keemiliste protsesside läbiviimisel keemilise reaktsiooni

tingimusile sageli küllaldast tähelepanu ja seepärast ei saada ka soovitavaid tulemusi. Näiteks sellise suhteliselt lihtsa reaktsiooni puhul nagu lubja kustutamine võib kõrvalekaldumine reaktsiooni toimumise normaalingimustest (vee vähesus või kogu vee lisamine suurtele kustutamata lubja tükkidele korraga) põhjustada lubja väärtusetuks muutumise. Seega tuleb nii kõigi igapäevases elus teostatavate keemiliste reaktsioonide kui ka teiste füüsikalise-keemilise iseloomuga protsesside läbiviimisel alati rangelt kinni pidada protsessi läbiviimise režiimist, s. t. reaktsiooni toimumiseks vajalikest tingimustest.

Igapäevases elus enamkasutatavad kemikaalid



Igapäevases elus kasutatakse mitmesuguseid keemilisi aineid: happeid, leelisi, sooli, orgaanilisi lahusteid jm. Kõigil nendel kemikaalidel on erinevad omadused, mistõttu ka nende kasutamise ja säilitamise tingimused on erinevad.

Käesolevas peatükis vaadeldakse igapäevases elus enamkasutatavate kemikaalide iseloomulikke omadusi, antakse üldisi juhiseid nendega töötamiseks.

1. Üldisi juhiseid kemikaalidega töötamiseks.

Lahuste valmistamine

Üheks kõige tähtsamaks tingimuseks kemikaalide kasutamisel on nende äratundmine — kunagi ei tohi kasutada tundmatut kemikaali! Tavaliselt saab lihtsamaid kemikaale kindlaks teha välise vaatluse teel, kasutades selleks erinevusi nende oleku, värvuse jt. omaduste vahel. Kui see ei anna tulemusi, võib kasutada indikaatoreid. Indikaatorid on ained, mis kemikaalidega kokku puutudes omandavad erineva värvitooni, sõltuvalt kemikaali reaktsioonist. Levinumaks indikaatoriks on lakmuspaber. Happelises keskkonnas värvub sinine lakmuspaber punaseks, leelises keskkonnas punane lakmuspaber siniseks. Neutraalses keskkonnas säilitab lakmuspaber oma esialgse värvi. Muidugi aitab indikaator eristada kahte kemikaali ainult sel juhul, kui ained ise on juba teada, kuid pole selge, kumb kemikaal on kummas nõus.

Kemikaale võib eristada ka nende lõhna järgi, kuid nuusutamisel tuleb olla ettevaatlik, mitte kummarduda

liigselt kemikaali kohale ja mitte hingata sügavalt, sest kemikaalide lõhn on sageli väga terav ja võib mõjuda organismile kahjustavalt. Mingil juhul ei tohi kemikaale võtta suhu, et teha neid kindlaks maitsemisega.

Et kemikaalide kindlaksmääramisel ei tekiks ebameeldivusi, pole soovitatav hoida kodus tundmatuid kemikaale, kõik olemasolevad tuleb aga varustada etikettidega.

Säilitama peab kemikaale hästisulguvates nõudes kuivas, jahedas ruumis, lahus toiduainetest. Kuna paljud kemikaalid reageerivad omavahel, kusjuures võib eralduda palju soojust ja toimuda koguni plahvatusi, peab teadma, missuguseid kemikaale võib segada. Nii näiteks ei sobi kokku happed ja leelised, kloorlubi ja rasvad ning õlid jne.

Enamikku kemikaalidest kasutatakse igapäevases elus lahuste kujul. L a h u s e k s nimetatakse ühtlast läbipaistvat vedelikku, mis koosneb lahusti ja lahustunud aine molekulidest, mõnikord ka nende omavahelise reageerimise produktide molekulidest.

Lahusest erinevad suspensioon (tahke aine väikeste osakeste mehhaaniline segu mingi vedelikuga) ja emulsioon (kahe teineteises mittelahustuva vedeliku mehhaaniline segu). Suspensioon ja emulsioon, ühise nimega ka heljumid, on vastandina lahustele eapüsivad, tavaliselt lagunevad nad juba lühiaegsel seisimisel: tahke aine setib vedeliku põhja, erinevad vedelikud kihistuvad. Heljumid on näiteks õlivärvid, sest nendes värvaine ei ole õlis lahustunud; vaid on õliga mehhaaniliselt segatud. Heljumeid on soovitatav alati enne tarvitamist loksutada, et muuta segu ühtlasemaks.

Kodustes tingimustes valmistatakse lahuseid sageli mingi tahke või vedela aine lahustamisel lahustites, tavaliselt vees. Et ainete segamisel võib eralduda soojust ja et lahustumise kiirendamiseks on soovitatav tõsta lahuse temperatuuri, siis tuleb lahuse segamisel kasutada alumiumnõusid või õhukeseseinalisi klaaskeedunõusid (laboratoriuminõud). Paksuseinaline klaasnõu (tavaline teeklaas) võib kuumutamisel kergesti puruneda.

Lahustamise hõlbustamiseks tuleb lahustatav aine võimalust mööda peenestada ja lisada seda lahustisse ettevaatlikult, osade kaupa, lahust seejuures pidevalt segades. Vedelike lahustamisel või segamisel teise vedelikuga on soovitatav neid valada väikeste koguste kaupa läbi leetri.

Lahuste kasutamisel on oluline teada lahuse kontsent-

ratsiooni, s. o. teatud koguses lahustis lahustunud aine hulka. Sageli väljendatakse kontsentratsiooni kindlas lahusti koguses lahustunud aine hulgaga grammides (näiteks 10 g soola 100 g vees). Niisuguste retseptide järgi ei tekita lahuste valmistamine mingeid raskusi.

Väga sageli iseloomustatakse lahuseid ka kaaluprotsentides — näiteks 10-protsendiline soodalahus. Sel juhul on praktiliselt kõige mugavam valmistada lahus mingisugusest lihtsalt mõõdetavast lahusti kogusest (1 liiter, 100 grammi jne.) ja arvutada lahustatava aine kogus vastavalt lahusti hulgale. Kuna kõige sagedamini valmistatakse mitmesuguste ainete vesilahuseid (lahustiks on vesi), toome alljärgnevalt ainete kogused, mida peab lisama ühele liitrile veele (1 liiter vett = 1000 grammi), et saada kindla protsentuaalse koostisega lahus.

1-protsendiline lahus	—	10 g	lahustatavat ainet
3-protsendiline	—	31 g	„ „
5-protsendiline	—	53 g	„ „
8-protsendiline	—	87 g	„ „
10-protsendiline	—	111 g	„ „
15-protsendiline	—	176 g	„ „
20-protsendiline	—	250 g	„ „
25-protsendiline	—	333 g	„ „
30-protsendiline	—	428 g	„ „
40-protsendiline	—	667 g	„ „
50-protsendiline	—	1000 g	„ „
75-protsendiline	—	3000 g	„ „

Kaugeltki mitte kõik ained ei lahustu vees sel määral, et neist võiks valmistada näiteks 75-protsendilist lahust. Nii lahustub keedusool vees toatemperatuuril ainult kuni lahuse umbes 26-protsendilise kontsentratsioonini. Edasisel soola lisamisel lahusesse, hoolimata intensiivsest segamisest, lahustumist ei toimu. Sellist lahust, kus lahustatav aine antud temperatuuri juures enam ei lahustu, nimetatakse küllastunud lahuseks. Küllastunud lahuste väliseks tunnuseks on seega lahustatava aine osakeste esinemine lahuses tahkel kujul. Temperatuuri tõstmisel tavaliselt aine lahustumine jätkub.

Tihti tuleb praktikas lahustada ka mitmesuguseid kristalseid aineid, mille kristallid sisaldavad vett, nn kristallvett. Selliste ainete lahustamisel kristallvesi

vabaneb ja lahuse täpse kontsentratsiooni määramine on raskendatud. Käesolevas raamatus on enamik retsepte, mis nõuavad kristallvett sisaldavate ainete lahustamist, antud täpsel kujul, näiteks lahustada 10 g vasevitrioli (tehniline produkt sisaldab kristallvett) 100 g vees. Kui aga retseptis on antud lahuse kontsentratsioon veevaba aine kohta (tavalises tehnilises kirjanduses toodud retseptid), tuleb teostada ümberarvutus, milleks juhiseid võib saada näiteks käsiraamatust «Краткий справочник химика» 1954, lk. 332. Kuna igapäevases elus lahuste kontsentratsioon tavaliselt ei pea olema väga täpne, pole ümberarvutamise meetodikat käesolevas raamatus käsitletud.

Sageli tuleb praktikas lahuste kontsentratsiooni vähendada, lisades lahustit või lahjema kontsentratsiooniga lahust. Sel juhul kasutatakse lahuse koguse määramiseks nn. «risti reeglit», mille selgitamiseks esitame järgmise näite.

On vaja lahjendada mingi aine 90-protsendilist lahust 60-protsendiliseks, kasutades lahjendamiseks sama aine 40-protsendilist lahust.

Kirjutame nüüd need arvud järgnevalt:

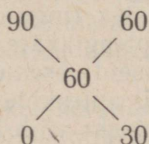
$$\begin{array}{r} 90 \\ \quad \searrow \\ \quad \quad 60 \\ \quad \nearrow \\ 40 \end{array}$$

Lahutades nüüd vasakul ülal olevast arvust keskmise ja keskmisest omakorda vasakul all oleva arvu, korrastame tulemused järgneval kujul:

$$\begin{array}{r} 90 \quad \quad 20 \\ \quad \searrow \quad \nearrow \\ \quad \quad 60 \\ \quad \nearrow \quad \searrow \\ 40 \quad \quad 30 \end{array}$$

Arvud 30 ja 20 ongi 40-protsendilise ja 90-protsendilise lahuse kaaluosad. Diagonaalide tippudes olevate arvude summa või vahe peab andma diagonaalide ristumiskohas oleva arvu.

Seega 60-protsendilise lahuse saamiseks tuleb võtta 20 osa 90-protsendilist lahust ja 30 osa 40-protsendilist lahust. Kui lahjendamiseks kasutatakse vett, märgitakse lahjendaja kontsentratsiooniks 0 ja sooritatakse sama-sugune arvutus. Võttes näiteks eelmise juhul 40-protsendilise lahuse asemel vee, saame järgmise tulemuse:



Seega tuleb 60-protsendilise lahuse saamiseks võtta 30 osa vett ja 60 osa 90-protsendilist lahust.

See arvutusmeetod sobib eeskätt kaalulistest kogustes valmistatud lahuste lahjendamiseks.

Tihti on aga praktikas lahuseid lihtsam lahjendada mahuliselt. Näiteks 1 liitri 50-protsendilise happe lahjendamiseks 10-protsendilise kontsentratsioonini tuleb lisada 4 liitrit vett. Milliste kogusteni tuleb lahjendada 100 mahuosa lahust uue kontsentratsiooni saamiseks, selgub alljärgnevast tabelist, kus A on lahuse kontsentratsioon enne ja B kontsentratsioon pärast lahjendamist:

Tabel 1

B										
A \	5	10	15	20	25	30	40	50	75	
10	200									
15	300	150								
20	400	200	133,3							
25	500	250	166,7	125						
30	600	300	200,0	150	120					
40	800	400	266,7	200	160	133,3				
50	1000	500	333,3	250	200	166,7	125,0			
75	1500	750	500,0	375	300	250,0	187,5	150		

Nii näiteks, kui on vaja lahjendada 5 liitrit 75-protsendilist lahust 30-protsendiliseks, teeme järgmist. Otsime kõigepealt lahtrist A arvu 75 ja liigume siis seda horisontaalrida mööda kuni vertikaalreani, kus B väärtuseks on

30. Nende ridade ristumiskohal on arv 250. Seega 100 mahuosa 75-protsendilise lahuse lahjendamisel 30-protsendiliseks tuleks lahuse maht viia 250 mahuosani. Kuna meil on antud juhul vaja lahjendada 5 liitrit 75-protsendilist lahust, tuleb lahuse maht vee lisamisega viia $\frac{250 \times 5}{100}$ 12,5 liitrini.

Tekib küsimus, millega mõõta lahustatavate ainete ja lahustite koguseid kodustes tingimustes. Kaalumiseks on soovitatav kasutada nn. apteegikaale, mis võimaldavad kaaluda kuni 100-grammiseid esemeid täpsusega 0,1 g. Apteegikaalud on müügil apteekides ja laboratooriumitarvete kauplustes. Kaalumiseks võib kasutada ka kõiki teisi kaale, kuid need on tavaliselt väiksema täpsusega. Mahu mõõtmiseks on igapäevases elus kõige otstarbekohasem hankida mõõteklaas, soovitatav 0,5-liitrine. Mahu mõõtmiseks sobivad ka tavalised teeklaasid, millest ümmargune klaas mahutab 0,25, kandiline 0,2 liitrit. Tavalise supilusika maht on 20, teelusika — 5 milliliitrit.

Sageli tuleb kemikaalide kasutamisel, näiteks nende lahustamisel, tõsta nende temperatuuri. Et vältida ülekuumenemist ja liiga kiiret temperatuuri tõusu, on soovitatav kemikaale kuumutada nn. veevannil. Selleks asetatakse valitud kemikaal eri nõuga vette nii, et kemikaalinõu ei puudutaks veenõu põhja ja kuumutatakse siis veenõu. Tuleohtlike ainete (bensiin, piiritus jne.) puhul on veevann ainuke lubatud kuumutusviis, kuna otsesel kuumutamisel võivad need ained kergesti plahvatada. Nende juures tuleb ka jälgida, et kuumutatava aine ja vee nivood oleksid ühekõrgusel ning et vee temperatuur ei tõuseks üle 60—70° C. Üldse võib veevannil saavutada temperatuuri kuni 100° C (vee keemistemperatuurini). Et kuumutada ainet kõrgema temperatuurini, on soovitatav kasutada liivavanni, mis on analoogiline veevanniga, kuid sisaldab kuumutusainena vee asemel peent liiva.

Juhul kui kemikaale kuumutatakse otsesel tulel (näiteks gaasileegil) või elektripliidil, peab klaasnõude kasutamise korral leegi ja nõu vahele asetama asbestvõrgu.

Kõik tööd kemikaalidega tuleb teostada hästituulutatavas ruumis, pidades kinni kõigist ohutustehnika ja tuleohutuse eeskirjadest, samuti retseptides ja juhistes antud reaktsioonide läbiviimise režiimist.

2. Leelised

Alusteks nimetatakse selliseid liitaineid, mille molekulid koosnevad mingisuguse metalli aatomitest ja nn. hüdroksüülrühmast OH (hüdroksüülrühma koosseisu kuuluvad hapniku ja vesiniku aatomid). Leelised on aluste alagrupp: leelisteks nimetatakse kõiki vees lahustuvaid aluseid. Keemiliselt nimetatakse aluseid (sealhulgas ka leelisi) hüdroksüüdideks, näiteks naatriumhüdroksüüd, kaaliumhüdroksüüd jne.

Leelised on teistest kemikaalidest hõlpsasti eristatavad tänu nende üldistele iseloomulikele omadustele:

- 1) nad värvivad punase lakmuspaberi siniseks,
- 2) on käega katsudes libedad,
- 3) lagundavad rasvu, tekitades seepe,
- 4) söövitavad paberit, riidet, puitu, nahka jt. materjale.

Keemiliselt on leeliste kõige tähtsamaks omaduseks nende reageerimine hapetega, mille tulemusena tekivad soolad ja vesi. Seepärast peab leeliste säilitamisel hoidma neid kokkupuutumisest hapetega.

Leelised jagatakse tugevateks ja nõrkadeks leelisteks. Tugevad leelised, nn. sööbeleelised, on näiteks naatriumhüdroksüüd ja kaaliumhüdroksüüd, nõrkadest leelistest on tuntuim ammoniumhüdroksüüd.

Tugevate leeliste kasutamisel tuleb olla väga ettevaatlik, sest nad söövitavad tugevasti nahka ja tekitavad väga raskelt paranevaid põletushaavu. Nendega töötamisel peab kasutama kummikindaid, kummipõlle ja kaitseprille. Kui aga leelist siiski satub nahale või riietele, tuleb ta kohe rohke veega maha pesta ja seejärel kahjustatud koht neutraliseerida lahjendatud happega (soovitav on äädikhape). Tugevaid leelisi tahkel kujul on vaja säilitada raudnõus, kuna sulatatud olekus söövitavad nad ka klaasi ja portselani.

Naatriumhüdroksüüd (NaOH) on kõige laialdasemalt levinud sööbeleelis. Teda tuntakse ka nimetuste all *sööbenaatrium*, *kaustiline sooda* («kaustik») ja rahvakeeles *seebikivi*.

Naatriumhüdroksüüd puhtal kujul on valge, kristalne aine, väga hügrokoopne (imeb õhust niiskust), mistõttu teda peab hoidma hermeetiliselt suletud nõudes. Ta lahustub väga hästi vees, kusjuures lahustumisel eraldub tugevasti soojust. Praktiliselt saab toatemperatuuril valmis-

tada naatriumhüdroksüüdi vesilahuseid kuni 50-protsendilise kontsentratsiooniga.

Naatriumhüdroksüüdi turustatakse kas kuni 42-protsendilise vesilahusena või tahke valge massina, mis sisaldab 92—95-protsenti puhast naatriumhüdroksüüdi ja lisandi-tena keedusoola ning soodat.

Naatriumhüdroksüüd on kõige tugevam leelis, ta söövitab tugevasti nahka ja hävitab täielikult loomse päritoluga kiudained. Teda kasutatakse väga suurtes kogustes peaaegu kõigis tööstusharudes, eriti aga seebi, värvide, tehisiidi jt. toodete valmistamisel.

Igapäevases elus kasutatakse naatriumhüdroksüüdi lahjade lahustena peamiselt tekstiilesemete pesemisel, samuti mitmesuguste esemete puhastamisel.

Kaaliumhüdroksüüdi (KOH) nimetatakse ka sööbekaaliumiiks, rahvakeeles kaaliuseebikiiviks.

Kaaliumhüdroksüüd on naatriumhüdroksüüdiga võrdlemisi sarnaste omadustega — valge, tahke, tugevasti sööbiv aine, mis lahustub vees väga hästi, eraldades seejuures soojust. Kasutatakse peamiselt tööstuses vedela seebi tootmisel. Igapäevases elus rakendatakse vähe, sest ta on palju defitsiitsem ja pealegi pole tal naatriumhüdroksüüdi ees erilisi eeliseid.

Kaltsiumhüdroksüüd (Ca(OH)_2) ehk kustutatud lubi tekib kustutamata lubja (CaO) ja vee vastastikusel toimel.

Puhtal kujul on kustutatud lubi valge amorfne pulber, lahustatuna vees (lubjavesi, lubjapiim) aga tugevate leeliste omadustega. Liiva ja veega segatud kustutatud lupja kasutatakse väga laialdaselt sideainena ehitustöödel. Igapäevases elus tuntakse lupja eeskätt väetusainena mulla lupjamisel, samuti kasutatakse seda ka maalritöödel.

Kustutatud lubja valmistamiseks kodustes tingimustes tuleb asetada kustutamata lubi puunõusse (tünni, kasti) ja lisada sellele vett umbes 4—5 korda rohkem, kui on lupja. Vett peab lisama ettevaatlikult, osade kaupa, segu seejuures puumõlaga pidevalt segades. Lubja kustutamine on väga aktiivne keemiline protsess, mille käigus eraldub palju soojust. Samuti võib vee valamisel lubjale tekkida lubjapritsmeid ja seepärast peab lubjakustutaja olema kaitseriietuses ning -prillides.

Ammooniumhüdroksüüd (NH_4OH) on gaasilise ammoniaagi keemiline ühend veega, mis sisaldab

peale keemilise ühendi veel vees lahustunud ammoniaaki. Seepärast nimetatakse teda sageli ka *ammoniaagi vesilahuseks*. Rahvakeeles räägitakse ammooniumhüdrosüüdist tihti kui ammoniaagist, mis muidugi on väär, sest ammoniaak keemilise ainaena on ammooniumhüdrosüüdist täiesti erinevate omadustega.

Gaasiline ammoniaak lahustub vees kergesti, kuid mitte püsivalt — juba vähesel soojendamisel laguneb ta ammoniaagiks, mis lahusest lendub, ja veeks. Seepärast on ammooniumhüdrosüüdil alati terav ammoniaagi lõhn ja teda tuleb hoida hermeetiliselt suletud klaasnõus. Kontsentreeritud ammooniumhüdrosüüd sisaldab 35%, reaktiivina kasutatav ammoniaagi vesilahus 25%, apteekides müüdiv *nuuskpiiritus* (rahvakeelne nimetus) 10% ammoniaaki.

Ammoniaagi vesilahus on suhteliselt nõrk leelis. Lahja lahusega ei kahjusta ta mingisuguseid kiudaineid. Seetõttu kasutatakse teda laialdaselt leelilise toimega reaktiivina nii laboratooriumides kui ka tööstuses. Igapäevases elus on ammoniaagi vesilahus kasutusel nii pesemisvahendina kui ka mitmesuguste plekkide eemaldajana tekstiilesemetelt.

3. Happed

Mitmesuguseid happeid tarvitatakse igapäevases elus võrdlemisi sageli. Et eraldada happeid teistest kemikaalidest, peab teadma nende üldisi omadusi:

- 1) hapu maitse,
- 2) värvivad sinise lakmuspaberi punaseks,
- 3) toimivad sööbivalt ja lagundavalt enamikusse orgaanilise päritoluga ainetesse, näiteks nahasse, riidesse, puidusse jne.

Keemiliselt on happed ühendid, mille vesiniku aatomid on kergesti asendatavad metallide omadega. Seetõttu on hapete üheks põhiliseks keemiliseks omaduseks nende intensiivne reageerimine metallidega, mille tulemusena tekivad soolad. Happed reageerivad hästi ka alustega, tekitades samuti sooli. Seepärast peab happeid hoidma hoolikalt lahus metallidest ja alustest.

Happed jagunevad orgaanilisteks hapeteks (äädikhape, oblikhape, sidrunhape jt.) ning mineraalhapeteks (soolhape, väävelhape, lämmastikhape jt.),

kusjuures mineraalhapped on tunduvalt tugevama toimega kui orgaanilised.

Hapetega tegelemisel peab olema ettevaatlik, sest nad on väga sööbivad. Kehale ja riinetele sattunud happetilgad tuleb kohe veega maha pesta ja seejärel neutraliseerida mingi leelise lahusega, näiteks ammoniaagi vesilahusega. Majapidamisesemetele sattunud happeid on soovitatav enne neutraliseerida mõne leelise toimega pulbriga (sooda, kriit jt.) ning seejärel pesta.

Mineraalhapete lahjendamisel veega (eriti oluline väävelhappe puhul) tuleb alati valada hapet peene joana vette, seejuures vett kogu aeg segades, sest hape kui suurema erikaaluga vedelik voolab siis anuma põhja. Kui aga vett valatakse happesse, võib vesi happe pinnale sattudes põhjustada pinnakihi oleva happe järsu kuumenemise ja kiire aurustumise, mille tulemusena pritsib hape nõust välja.

Soolhape (HCl) on gaasilise kloorvesiniku vesilahus. Puhastatud soolhape, mis tavaliselt sisaldab 25—35% HCl, on värvuseta, terava lõhnaga vedelik, õhu käes aurab. Tehniline soolhape on sisalduvate rauasoolade tõttu kollaka värvusega.

Soolhape on tüüpiline tugeva keemilise aktiivsusega hape, mis lahustab enamikku metallidest ja neutraliseerib hästi aluseid. Veega seguneb hästi.

Tänapäeval kasutatakse soolhapet peaaegu kõigis tööstusharudes, näiteks mitmesuguste soolade valmistamisel, metallurgias, meditsiinis, tekstiilitööstuses jne.

Igapäevases elus soolhapet eriti laialdaselt ei kasutata, sest ta on väga tugev hape. Lahja lahusega võib soolhapet kasutada riietelt plekkide eemaldamiseks. Seejuures peab arvestama, et soolhape kahjustab eriti taimse päritoluga riidematerjale — puuvillaseid, linaseid ja tselluloosi baasil valmistatud tehiskiududest kangaid. Sageli kasutatakse lahjat soolhapet vannide, pesunõude jt. majapidamisesemete puhastamiseks.

Hoida tohib soolhapet ainult klaaspudelis, mis on suletud klaaskorgiga.

V ä ä v e l h a p e (H_2SO_4) on rahvamajanduse seisukohalt kõige tähtsam hape.

Kontsentreeritud puhastatud väävelhapet müüakse 96-protsendiliseks, ta on raske (erikaal 1,83), värvuseta, õlitaoline, väga hügrokoopne vedelik. Rahvakeeles nimetatakse teda sageli ka *lõngaõliks*.

Tehniline väävelhape on kollakast kuni tumepruuni värvusega vedelik, vene keele mõjul nimetatakse seda sageli ka *kuporoosiks* (купоросное масло). Väävelhappe erisordiks on *akumulaatorihape* — mõningatest seatinaakumulaatoritele kahjulikest lisanditest puhastatud kontsentreeritud väävelhape (erikaal 1,82—1,83).

Väävelhappe praktiliseks kasutamiseks on vaja teada, et kontsentreeritud väävelhape ei reageeri harilikul temperatuuril metallidega ning teda saab hoida metallnõudes. Lahjendatud väävelhape seevastu lahustab peaaegu kõiki metalle ja selle hoiunõudeks võivad olla ainult klaasnõud.

Väävelhapet kasutatakse kõigis rahvamajandusharudes väga laialdaselt. Eriti tähtis osa on väävelhappel lõhkeainete ja kunstväetiste (superfosfaat, ammooniumsulfaat) tootmisel, samuti teiste mineraalsete hapete valmistamisel.

Igapäevases elus kasutatakse väävelhapet suhteliselt vähe ja ainult väga lahjade lahustena, peamiselt loomsete kiudainete värvimisel happevärvidega. Kontsentreeritud väävelhape, puutudes kokku orgaaniliste ainetega, imeb endasse nende niiskuse ja seepärast orgaanilised ained (puu, kiudained, nahk) söestuvad tema toimel kiiresti. Kui väävelhape satub nahale ja rietele, peab selle väga kiiresti maha pesema, neutraliseerides kahjustatud kohta hiljem ammoniaagi vesilahusega või teiste lahjade leelise toimega lahustega.

Lämmastikhape (HNO_3) on puhtal kujul värvusetu vedelik, mis niiskes õhus tugevasti suitseb. Puhastatud produkt sisaldab 96—98% HNO_3 . Tehniline lämmastikhape sisaldab 49—60% HNO_3 ja on rauasoolade ning teiste lisandite tõttu nõrga kollaka tooniga.

Lämmastikhape on tugev ja keemiliselt väga aktiivne hape, mis lahustab kõiki metalle (välja arvatud kuld ja plaatina) ning nahale sattudes tekitab väga halvasti paranevaid põletushaavu. Kontsentreeritud lämmastikhappe (1 mahuosa) ja kontsentreeritud soolhappe (3 mahuosa) segu, mida nimetatakse *kuningveeks*, on kõige tugevam hape, temas lahustuvad ka kuld ja plaatina.

Lämmastikhapet tarvitatakse tööstuses väga laialdaselt, eriti mineraalväetiste, lõhkeainete, värvainete, plastmasside jt. ainete valmistamisel.

Igapäevases elus kasutatakse lämmastikhapet vähe ja ainult väga tugevasti lahjendatuna (mõningate majapidamisesemete puhastamisel, lahustina jne.).

Äädi k h a p e (CH_3COOH) on igapäevases elus kõige laialdasemalt kasutatav orgaaniline hape, mida saadakse kas puidu kuivdestillatsioonil, veinide käärimisel («veini-äädikas») või sünteetiliselt.

Äädikhapet turustatakse kolmel kujul — 80-protsendilise (äädikaessents e. äädikapiiritus), 30-protsendilise, nn. tavaline äädikhape ja 4—8-protsendilise lauapäädikana.

Äädikhape on värvitu, terava lõhnaga vedelik, tunduvalt nõrgema happelise toimega kui mineraalhapped. Teda kasutatakse laialdaselt keemiatööstuse toorainena värvide, tehiskiudude, ravimite ja paljude muude ainete valmistamisel.

Igapäevases elus on äädikhape põhiliseks kemikaaliks tekstiilesemete värvimisel ja plekkide kõrvaldamisel, sest lahja lahusega ei kahjusta ta ei taimseid ega ka loomseid kiudaineid. Äädikhapet kasutatakse vee pehmemdamiseks, leeliste neutraliseerimiseks, tuhmunud värvitoonide elustamiseks tekstiilesemetel jne.

Oblik h a p e (COOH)₂ on teine igapäevases elus laialdaselt levinud orgaaniline hape. Oblikhape on tahke aine, ta esineb vees hästi lahustuvate väikeste värvitute kristallidena, mis sisaldavad kaks molekuli kristallvett.

Oblikhapet kasutatakse peamiselt plekkide eemaldamiseks tekstiilesemetelt. Kanged lahused kahjustavad taimse päritoluga kiudaineid, kuid 5-protsendilise lahusega on ta riinetele täiesti kahjutu. Oblikhappe puuduseks on mürgisus, mida tuleb temaga töötamisel arvestada.

Sidrun h a p e ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) leiab samuti kasutamist riiete puhastamisel.

Sidrunhape on väga nõrk hape, mis ka kontsentreeritud kujul ei kahjusta riideid. Esineb suurte läbipaistvate kristallidena, mis sisaldavad ühe molekuli kristallvett. Vees lahustub hästi. Sidrunhappe nõrgad lahused (1—2%) on meeldiva hapuka maitsega, seepärast kasutatakse neid laialdaselt toiduainetetööstuses.

Vii n h a p e e. viinakivi h a p e ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$) esineb suurte värvitute kristallidena, mis vees hästi lahustuvad. Vesilahusel on meeldiv hapu maitse. Kasutatakse igapäevases elus peamiselt mõningate plekkide eemaldamiseks riidetelt.

Olei n h a p e ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$), mida nimetatakse ka õli h a p e k s, on igapäevases elus laialt kasutatav rasvhape (rasvhapped on keerulise koosseisuga orgaanilised hap-

ped). See on õlitaoline iseloomuliku lõhnaga tume vedelik. Kasutatakse laialdaselt seepide valmistamisel.

Palmitiinhape ($C_{15}H_{31}COOH$) on puhtal kujul valge kristalne maitseta ja lõhnata aine, sulamistemperatuuriga $62,6^{\circ}C$. Vees ei lahustu. Ta kuulub enamike rasvade, nende hulgas ka peaaegu kõigi taimeõlide koosseisu.

Steariinhape ($C_{17}H_{35}COOH$) on looduses kõige levinum rasvhape. Puhtal kujul on see valge kristalne aine, sulamistemperatuuriga $69,3^{\circ}C$. Vees ei lahustu, piiristuses, eetris ja teistes lahustites lahustub mõõdukalt.

Steariinhape segatult palmitiinhappe ja vähese hulga teiste hapetega moodustab *steariini* — poolläbipaistva valge või kollaka massi, mille sulamistemperatuur on $49-52^{\circ}C$. Steariini kasutatakse eeskätt küünalde valmistamiseks, seebitööstuses, tekstiilitööstuses ja mujal.

4. Soolad

Soolad on kõige levinum keemiliste ühendite grupp. Nad tekivad hapete ja metallide või hapete ja aluste omavahelisel reageerimisel (soolad võivad tekkida ka teiste reaktsioonide tulemusena), kusjuures happe molekulis vesiniku aatom (või mitu vesiniku aatomit) asendub mingi metalli aatomiga. Soolade keemilised nimetused tuletatakse neid moodustavate hapete ladinakeelsetest nimetustest, näiteks väävelhappe soolasid nimetatakse sulfaatideks, soolhappe soolasid kloriidideks, lämmastikhappe soolasid nitraatideks, süsihappe soolasid karbonaatideks jne.

Sooli on väga mitmekesiste omadustega: nad lahustuvad erinevalt vees, nende vesilahused on erinevate reaktsioonidega — happelised, leelised, neutraalsed jne. Välistelt on puhtad soolad tahked kristalsed ained, kuid sageli esinevad nad ka vesilahustena.

Järgnevalt peatume mõningatel igapäevases elus kõige kasutatavamatel sooladel.

Naatriumkarbonaat (Na_2CO_3) ehk *sooda* on väga laialt levinud süsihappe (H_2CO_3) sool.

Naatriumkarbonaat esineb kahes vormis — *kaltsineeritud soodana* (veevaba valge pulber) ja *kristallsoodana* (suured läbipaistvad kristallid, mis sisaldavad 10 molekuli kristallvett). Kristallsooda kuumutamisel vesi eraldub ja saadakse kaltsineeritud sooda. Tavaliselt kasutatakse igapäevases elus kaltsineeritud soodat, mida nimetatakse ka

pesusoodaks. Juhul kui kasutatakse kristallsoodat, tuleb sama efekti saamiseks (näiteks pesemisel) võtta seda 2,5 korda rohkem kui kaltsineeritud soodat.

Sooda lahustub vees võrdlemisi hästi, kusjuures temperatuuri tõusmisel sooda lahustuvus järsult suureneb. Nii lahustub ühes liitris vees 20° C juures umbes 215 g, 40° C juures aga juba 490 g soodat. Edasine temperatuuri tõstmine sooda lahustuvust enam märgatavalt ei suurenda. Sooda vesilahus on tugeva leelise toimega ja seepärast kasutatakse seda igapäevases elus tekstiil- ja majapidamisesemete pesemisel, vee pehmemdamisel jne. Enamik elanikkonnale turustatavatest pesupulbritest on samuti valmistatud sooda baasil.

Naatriumbikarbonaati (NaHCO_3) e. *söögisoodat* kasutatakse tunduvalt vähem kui kaltsineeritud soodat. Ta on valge pulber soolaka maitsega. Lahustub vees halvemini kui kaltsineeritud sooda — 20° C juures lahustub 1 liitris vees umbes 100 g söögisoodat. Tööstuslikult kasutatakse peamiselt meditsiinis ja toiduainetööstuses, igapäevases elus aga siidi ja villa pesemisel, sest ta on tunduvalt nõrgemate leelise omadustega kui kaltsineeritud sooda.

Kaaliumkarbonaadi (K_2CO_3) tehniliseks nimetuseks on *potas*. Süsihappe soolana on potasel soodaga sarnased omadused ja seepärast kasutatakse ka potast igapäevases elus peamiselt tekstiilesemete pesemisel ja vee pehmemdamisel. Potas lahustub vees veel paremini kui sooda (100° C juures lahustub 1 liitris vees 2,3 kg potast) ja on palju hügrokoopsem, s. o. imeb õhust niiskust. Seetõttu peab potast hoidma hermeetiliselt suletud nõus. Tööstuslikult kasutatakse potast suuremal hulgal vedela seebi tootmisel ja klaasitööstuses.

Kaltsiumkarbonaat (CaCO_3) on looduses väga laialt levinud sool kriidi, marmori ja lubjakivi näol. Ta on samuti leelise toimega ja neutraliseerib happeid, kuid ei lahustu vees. Kaltsiumkarbonaati tema kõikides vormides kasutatakse tööstuslikult ehitusmaterjalina, lubja tootmisel, väetisena jne., igapäevases elus aga peamiselt maalritöödel.

Ammooniumkarbonaat [$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$] e. *põdrasarvesool* esineb ammoniaagilõhnaliste valgete kõvade tükkide ja kristallidena. Vees lahustub 20° C juures täielikult vahekorras 1:5. Kasutatakse leiva ja kondiitrisaaduste

küpsetamisel, samuti meditsiinis. Ammooniumkarbonaati säilitatakse hermeetiliselt suletud nõus.

Naatriumkloriid (NaCl) on tuntud tavalise keedusoolana (nimetatakse ka *lauasool*, *söögisool*). Nagu juba nimetus näitab, on naatriumkloriid soolhappe sool.

Vees lahustub keedusool võrdlemisi hästi, kusjuures lahustuvus ei olene märkimisväärselt temperatuurist — 20°C juures lahustub 1 liitris vees 360 g, 100°C juures 391 g soola. Naatriumkloriidi vesilahus on neutraalse reaktsiooniga.

Ammooniumkloriidi (NH_4Cl) tuntakse tavaliselt *salmiaagi* nime all.

Ammooniumkloriid on valge kristalne pulber, vees lahustub hästi. Kuumutamisel ja tugevate leeliste toimel laguneb, eraldades gaasilist ammoniaaki. Kuna ammoniaak eraldub ka tavaliste tingimuste korral, peab pulbrit hoidma hermeetiliselt suletud nõus. Igapäevases elus kasutatakse salmiaaki riiete keemilisel puhastamisel.

Naatriumsulfaat (Na_2SO_4) esineb valge kristalse ainena, mis sisaldab 10 molekuli kristallvett ja on tuntud *glaubrisoola* nime all. Tööstuses kasutatakse laialdaselt ka veevaba naatriumsulfaati.

Glaubrisool muutub õhu käes amorfseks pulbriks. Vees lahustub hästi, kusjuures vesilahus on neutraalse reaktsiooniga. Glaubrisoola leidub looduses mineraali mirabeliidina. Teda kasutatakse keemiatööstuses, klaasitööstuses ja mujal. Igapäevases elus kasutatakse glaubrisoola peamiselt tekstiilesemete värvimise juures. Teda saab osta apteekidest.

Naatriumtiosulfaati ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) nimetatakse tavaliselt *hüposulfitiks*, madalal temperatuuril ($48,5^{\circ}\text{C}$) esineb ta sulavate värvitute kristallidena, mis sisaldavad 5 molekuli kristallvett. Vees lahustub väga hästi — 20°C juures lahustub 1 liitris vees umbes 250 g, 100°C juures rohkem kui 2,5 kg hüposulfitit. Tehnilise nimetusena on naatriumtiosulfaadi kohta käibel termin *antikloor*, sest teda kasutatakse kõige sagedamini kloori jääkide eemaldamiseks pärast tekstiilmaterjalide pleegitamist kloori sisaldavate kemikaalidega (kloorlubjaga). Hüposulfitit kasutatakse veel mitmesuguste plekkide eemaldamiseks ja fotograafias kinnistina.

Naatriumtiosulfaati tuleb hoida jahedas kohas hermeetiliselt suletud klaasnõus.

Kaltsiumsulfaat (CaSO_4) on looduses laialt levinud mineraali *kipsi* näol, mis sisaldab kaks molekuli kristallvett. Kuumutamisel $100\text{--}150^\circ\text{C}$ juures kaotab kips osa oma kristallveest ja muutub nn. *ehituskipsiks*. Veega vedelaks taignaks segatuna omandab kips mõne aja möödudes uuesti endise kristallvee ja seetõttu tardub. Seda kipsi omadust kasutataksegi mitmesuguste kipsvormide valmistamiseks ja krohvimistöodel. Igapäevases elus tarvitatakse kipsi laialdaselt mitmesugusteks parandustöödeks, maalritöodel ja ka väetisena. Kipsi tuntakse veel teiste vormidena, mille saamiseks tuleb looduslikku kipsi põletada. Põletamisel kuni 200°C saadakse *alabaster* (ehituskipsi eriliik), edasisel põletamisel $300\text{--}600^\circ\text{C}$ juures nn. *surnud kips*, mis enam ei liitu veega ning pole seetõttu sideainena kasutatav. Temperatuuril $1200\text{--}1300^\circ\text{C}$ põletatud kipsi nimetatakse *hüdrauliliseks kipsiks*. Põletatud kips tardub veega segamisel kiiresti ja annab väga tugeva massi, mida laialt kasutatakse ehitustöodel.

Raudsulfaat (FeSO_4) e. *rauavitriol* esineb sinakasroheliste kristallidena, mis sisaldavad 7 molekuli kristallvett. Rauavitriol lahustub vees väga hästi. Õhus rauavitrioli kristallid pikkamööda lagunevad ja tekib vesilahus, seepärast peab rauavitrioli säilitama hoolikalt suletud nõus. Kasutatakse peamiselt taimekaitsevahendina ja konserveeriva ainaena, samuti tekstiilmaterjalide värvimisel, maalritöodel, tindi valmistamisel jne.

Vasksulfaat (CuSO_4) e. *vasevitriol* on sinise värvusega kristalne aine (kristallid sisaldavad 5 molekuli kristallvett), mida rahvakeeles tihti nimetatakse ka «siniseks silmakiviks». Vees lahustub väga hästi. Kuumutamisel kuivas õhus kaotab vasevitriol osaliselt oma kristallvee ja muutub peenikeseks hallikaks pulbriks, mida kasutatakse seemnevilja puhastamiseks. Õhu käes seistes imeb pulber jällegi endasse niiskust ja tema sinine värvus taastub. Vasevitrioli kasutatakse igapäevases elus väga laialt mitmesuguste põllumajanduskultuuride kaitsel¹, vähem maalritöodel ja mujal. Vasevitrioli kasutamisel tuleb mees pidada, et ta on mürgine.

Kaalium-alumiiniummaarjas $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2]$ on väävelhappe kaksiksool kaaliumi ja alumiiniumiga. Rahvakeeles nimetatakse teda *maarjajääks*. Tuntakse ka

¹ Vt. bordoo vedelik lk. 238.

teiste metallide maarjaid — väävelhappe kaksiksooli, mis on võrdlemisi sarnaste omadustega. Nad esinevad kristallidena, mis külmas vees lahustuvad halvasti, kuid temperatuuri tõustes lahustuvus tunduvalt suureneb. Kui 20° C juures lahustub 1 liitris vees 60 g, siis 100° C juures lahustub samas koguses vees juba 1,5 kg maarjat. Kasutatakse tööstuslikult naha- ja paberitööstustes, igapäevases elus peamiselt maalritöödel ja tekstiilesemete värvimisel.

N a a t r i u m s i l i k a a t (Na_2SiO_3) on ränihappe (H_2SiO_3) sool. Praktikas kasutatakse naatriumsilikaadi vesilahust, nn. *vesiklaasi*.

Vesiklaas on viskoosne hallikaskollane vedelik erikaaluga 1,4—1,55, tugeva leelise reaktsiooniga. Tööstuslikult kasutatakse vesiklaasi paberitööstuses, ehitustel, materjalide immutamisel tulekindluse andmiseks jne. Igapäevases elus on vesiklaas leidnud laialdast rakendamist tekstiilesemete pesemisel, maalritöödel (silikaatvärvid), liimina (silikaatliim), konserveeriva aina jne.

N a a t r i u m t e t r a b o o r a a t ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) on tetraborohappe ($\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$) sool, praktikas tuntud *booraksi* nime all. Tehniline booraks on valge pulber, madalal temperatuuril lahustub vees halvasti (20° C juures 1 liitris vees 25 g), temperatuuri tõustes aga booraksi lahustuvus märgatavalt suureneb (100° C juures lahustub 1 liitris vees 520 g booraksit). Tööstuses kasutatakse booraksit peamiselt klaasi, emailide, glasuuride jt. toodete valmistamiseks, igapäevases elus eeskätt putukate tõrjel ja riiete hooldamisel (tärgeldamisel).

Booraksi kasutamisel tuleb meeles pidada, et ta on mürgine.

N a a t r i u m t r i f o s f a a t (Na_3PO_4) on fosforhappe (H_3PO_4) sool. Tehniline naatriumfosfaat on valge või kollakasvalge leelise toimega pulber, mis vees hästi lahustub. Kasutatakse mitmesuguste esemete pesemisel ja vee pehendamisel.

K a a l i u m d i k r o m a a t ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), mida vene keele mõjul nimetatakse rahvakeeles sageli ka *krompikuks* (хромпик), on punakasoranži värvusega kristalne aine. Vees lahustub hästi — 1 liitris vees 20° C juures umbes 120 g, 100° C juures ligi 1 kg kaaliumdikromaati. Kaaliumdikromaadi vesilahus on oranži värvusega happelise reaktsiooniga vedelik. Kuna tal on omadus ühineda puidus olevate parkainetega, kasutatakse teda igapäevases elus

mööbli värvimisel ja peitsimisel, peale selle ka tekstiilesemete värvimisel. Kaaliumdikromaadi lahus on võrdlemisi tugev hapendaja, eriti tugevalt happelises keskkonnas, seepärast kasutatakse küllastunud kaaliumdikromaadi lahust segus kontsentreeritud väävelhappega (vahekorras 1:1) nn. puhastuslahusena — ühe parima vahendina mitmesuguste kemikaalidega saastunud klaasnõude pesemisel. Tööstuslikult kasutatakse kaaliumdikromaati nahaja tekstiilitööstuses, farmatseutilises tööstuses ja mujal.

Kaaliumdikromaadi kasutamisel peab meeles pidama, et ta on mürgine.

Kaaliumpermanganaat (KMnO_4) on permangaanhappe (HMnO_4) sool — tumevioletne, väikeste kristallidega aine. Vees lahustub suhteliselt halvasti — 20°C juures 1 liitris umbes 60 g. Kaaliumpermanganaadi vesilahus on olenevalt kontsentratsioonist roosa kuni violetse värvusega ja väga tugev hapendaja. Kaaliumpermanganaati kasutatakse laialt eriti meditsiinis hea desinfitseeriva vahendina. Näiteks põletiste puhul on soovitatav niisutada põletatud kohta kange kaaliumpermanganaadi lahusega, mille toimele nahk kuivab ja ei teki vilt. Samuti kasutatakse kaaliumpermanganaati igapäevases elus näiteks mööbli peitsimisel, kus ta annab puule punakaspruuni värvuse, loomse päritoluga kiudainete pleegitamisel jne.

Kloorlubi (CaCl_2O) on ühe metalliga reageerinud kahe happe — soolhappe ja hüpokloorishappe (HClO) segasool. Ta on valge pulbritaoline aine, väga hügrokoopne — imeb endasse ahnelt niiskust, eraldades kloori ja on seetõttu terava kloori lõhnaga. Kloorlubja vesilahus on tugeva leelise reaktsiooniga, mõjudes sööbivalt paljudele orgaanilistele ainetele, sealhulgas ka nahale ja kiudainetele. Lahustada tohib kloorlupja ainult klaas-, portselan- või emailleeritud nõus, kusjuures kloorlubi hõõrutakse enne lahustamist hästi peeneks ja lisatakse siis ettevaatlikult vett. Kloorlupja kasutatakse esmajoones desinfitseeriva ainenäna, nõrkade vesilahustena aga ka puuvillaste ja linaste materjalide pleegitamisel.

Kloorlupja peab hoidma hermeetiliselt suletud nõus rangelt eraldatuna toiduainetest. Kloorlubja kasutamisel peab meeles pidama, et eralduv kloor kahjustab tugevasti hingamisteid.

Naatriumditionit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$), mida praktikas tavaliselt nimetatakse *naatriumhüdrosulfitiks*, on vees

hästi lahustuv valge pulber iseloomuliku väävligaaside lõhnaga. Öhu käes laguneb, seepärast tuleb teda hoida hermeetiliselt suletud nõus. On väga tugev taandaja ja seepärast kasutatakse teda peamiselt pleegitusvahendina, samuti aga plekkide eemaldamiseks. Hüdrosulfiti kasutamisel peab teadma, et oma tugeva taandava toime tõttu ta tihti valastab värvilisi riideid, seega pole teda soovitatav kasutada värviliste esemete puhastamisel. Samuti peab hoiduma hüdrosulfiti lahuste soojendamisest, sest siis intensiivistub mürgiste väävligaaside eraldumine.

Ka aliumkloraat (KClO_3) e. *Berthollet' sool* on kristalne vees hästi lahustuv valge pulber. Hõõrumisel koos orgaaniliste ainetega süttib ja plahvatab. Kasutatakse meditsiinis desinfitseerimisvahendina. Sissevõetuna toimib Berthollet' sool tugeva mürgina.

Ka aliumferrotsüaniid ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) e. *kollane veresool* on komplekssool. Esineb oranžkollaste läbi paistvate kristallidena, mis sisaldavad 3 molekuli kristallvett. Hapete toimel laguneb, eraldades väga mürgist gaasi — sinihapet. Seepärast peab teda hoidma lahus hapetest. Kasutatakse igapäevases elus peamiselt tekstiil-esemete värvimisel ja maalritöödel.

5. Mitmesugused lahustid

Peale põhilise lahusti — vee — kasutatakse lahustitena tänapäeval nii tööstuslikult kui ka igapäevases elus peamiselt mitmesuguseid orgaanilisi ühendeid, s. t. ühendeid, mis sisaldavad süsinikku. Orgaaniliste ühendite arv ulatub tänapäeval üle miljoni. Omadustelt on nad tihti väga erinevad ning ka lahustitena kasutatakse väga mitmesuguseid erinevate omadustega ühendeid orgaaniliste ühendite mitmetest alagrupidest. Ühiseks omaduseks enamikul orgaanilistel lahustitel on aga nende suhteliselt madal keemistemperatuur (enamikus alla 100°C). Seetõttu on nad kergesti lenduvad, mis omakorda soodustab nende kasutamist näiteks maalritöödel ja tekstiilesemete puhastamisel.

Järgnevalt vaatleme ainult kõige laialdasemat kasutamist leidnud orgaaniliste lahustite omadusi.

Kõige levinumad lahustid rasvadele ja õlidele on mitmesugused süsivesinikud (süsiniku ja vesiniku ühendid), nagu näiteks bensiin jt.

Bensiin on nafta töötlemisprodukt, mis koosneb väga mitmesugustest süsivesinikest. Olenevalt sordist on bensiine väga erineva keemistemperatuuri ($60-205^{\circ}\text{C}$) ja erikaaluga ($0,6-0,8$). Lahustina kasutatakse peamiselt puhastatud kergemaid bensiini fraktsioone, näiteks avio-bensiini.

Puhastatud bensiin on värvitu, läbipaistev, iseloomuliku lõhnaga liikuv vedelik. Vees ei lahustu ega segune, seguneb aga hästi piiritusega.

Bensiin on tuleohtlik. Eriti kergesti võivad süttida (plahvatada) bensiiniaurud, seepärast ei tohi bensiini kasutamisel samas ruumis olla lahtist tuld. Bensiini on soovitatav hoida kodus jahedas ruumis ainult väikestes kogustes ja hoolikalt suletud pudelis. Suuremaid bensiinikoguseid (üle ühe liitri) tuleb hoida eri ruumides, soovitatav asetatuna liiva sisse. Kuna bensiiniaurud on organismile kahjulikud, võib bensiini kasutada ainult hästi tuulutatavates ruumides. Bensiiniaurud on õhust raskemad, seepärast võivad nad koguneda ruumi alumisse ossa ning pärast töötamise lõppemist tuleb pöörata erilist tähelepanu just põrandalähedase osa tuulutamisele.

Aviobensiin on bensiini kerge fraktsioon (põhiosa keeb temperatuuril $80-110^{\circ}\text{C}$), mida tavaliselt igapäevases elus kasutatakse lahustina kõige rohkem. Nagu ka teised bensiini kerged fraktsioonid, on aviobensiin väga tuleohtlik.

Tuleohtlikkuse seisukohalt on bensiini fraktsioonidest lahustina kõige sobivam kasutada white spiritit ehk nn. rasket bensiini, keemistemperatuuriga $120-165^{\circ}\text{C}$. Raskel bensiinil on väga nõrk bensiini lõhn ja seepärast võib teda ekslikult ära vahetada teiste kemikaalidega. Tema peamiseks kasutusalaaks on lakkide lahustamine.

Kõige kergemat bensiini fraktsiooni nimetatakse *petrooleetriks* (keemistemperatuur alla 70°C), mis on väga hea õli- ja rasvalahusti, kuid väga tuleohtlik. Kummi lahustamiseks on sobivaim nn. *galošabensiin* (põhiline osa keeb temperatuuril $95-110^{\circ}\text{C}$).

Tärpentiin saadakse okaspuude tõrvast. Keemiliselt kujutab ta endast mitmesuguste süsivesinike segu. Olenevalt puhastamise astmest on tärpentin värvitu kuni tumepruun õline vedelik keemistemperatuuriga $155-180^{\circ}\text{C}$ ja erikaaluga $0,85-0,9$. Tärpentinil on iseloomulik terav lõhn. Ta lahustab hästi rasvu ning õlisid ja pehmenab

õlivärvide kuivanud kelmeid. Tärpentini kasutatakse igapäevases elus peamiselt lakkide lahustina, vähemal määral tekstiilesemete puhastamisel, sest ta jätab riitele tugeva, raskesti eemalduva lõhna.

Tärpentin on tuleohtlik ja teda tuleb hoida vastavalt tuleohutuse eeskirjadele (nagu bensiinigi).

Bensool on erinevalt bensiinist ja tärpentinist keemiliselt kindla koostisega aine: ta molekul koosneb kuuest süsiniku ja kuuest vesiniku aatomist (C_6H_6). Bensool on värvusetu või nõrgalt kollakas vedelik keemistemperatuuriga $80^{\circ}C$ ja erikaaluga 0,88. Bensooli saadakse kivisöetõrva destilleerimisel. Teda kasutatakse tehnikas väga laialdaselt toorainena mitmesuguste keemiliste ainete sünteesiks ja õlide, vaikude, rasvade ning teiste orgaaniliste ainete lahustamiseks. Kuna ta on väga tuleohtlik (moodustab õhuga plahvatava segu) ja mürgine, kasutatakse teda igapäevases elus harva.

Trikloormetaan ($CHCl_3$) (süsiniku ja kloori ühend), mida praktikas tuntakse *kloroformi* nime all, on iseloomuliku uimastava lõhnaga värvitu vedelik. Ta keeb temperatuuril 62° , erikaal on 1,5. Vees lahustub kloroform halvasti, seguneb aga hästi piiritusega. Kloroform lahustab väga hästi õlisid, rasvu, vaike ja teisi orgaanilisi aineid.

Kuna kloroform on väga mürgine (narkootiline aine), kasutatakse teda igapäevases elus harva.

Tetrakloormetaan (CCl_4) (samuti süsiniku ja kloori ühend), mida sageli nimetatakse ka *tetrakloor-süsinikuks*, on küll mürgine, kuid vähem lenduv (keemistemperatuur $77^{\circ}C$) ja tal pole sellist narkootilist toimet nagu kloroformil. Tetrakloormetaan on värvitu vedelik, erikaaluga 1,6, ei põle. Kasutatakse tulekustutusvahendina ja plekkide väljavõtmiseks riidetelt.

Etüülalkohol (C_2H_5OH) (alkoholid — süsiniku, vesiniku ja hapniku ühendid, mille valemis sisaldub nn. hüdroksüülrühm — OH), mida nimetatakse *etanooliks* e. tavaliselt *viinapiirituseks*, seguneb veega igas vahekorras. Praktiliselt nimetatakse piirituseks etüülalkoholi vesilahust kõrgema kui 70-protsendilise kontsentratsiooniga. Kõige kangem piiritus on 96-protsendiline. See on kergesti süttiv värvitu vedelik keemistemperatuuriga $78^{\circ}C$. Piirituseaurud, sõltuvalt kontsentratsioonist, võivad õhuga moodustada plahvatava segu.

Viinapiiritus lahustab peaaegu kõiki orgaanilisi aineid, eriti hästi aga näiteks seepi, ning teda kasutataksegi seepi piirituslahuste valmistamiseks. Igapäevases elus tarvatakse *denatureeritud piiritust*, kus piiritusele on lisandatud mõningaid terava maitse ja lõhnaga aineid — metüülalkoholi, formaldehüüdi jt., mis teevad piirituse joogiks kõlbmatuks ning mürgiseks. Denatureeritud piirituse eraldamiseks tavalisest piiritusest värvitakse ta tavaliselt violetseks.

Metüülalkohol (CH_3OH) e. *metanool* on tuntud *puupiirituse* nime all. Omadustelt sarnaneb ta viinapiiritusega, kuid on väga mürgine, seepärast kasutatakse teda igapäevases elus vähem. Keeb madalamal temperatuuril kui viinapiiritus ($64\text{--}67^\circ\text{C}$ juures) ja on väga tuleohtlik.

Amüülalkoholi ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$) ja butüülalkoholi ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$) e. *butanooli* kasutatakse samuti lahustitena. Need on värvitud tuleohtlikud vedelikud, mis keevad kõrgemal temperatuuril kui viina- ja puupiiritus. Kui viina- ja puupiiritus segunevad veega igas vahekorras, siis amüül- ja butüülalkohol lahustuvad vees vähe — 20°C juures lahustub 1 liitris vees umbes 90 g alkoholi.

Igapäevases elus kasutatakse amüül- ja butüülalkoholi puhtal kujul harva, küll aga kasutatakse neid piduriõlide valmistamisel ja nende baasil toodetakse mitmesuguseid lakkide lahusteid.

Glütseriin ($\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$) on tuntuim mitmealuselitest alkoholidest (s. t. molekulis on mitu OH-rühma). Ta on viskoosne kollase värvusega läbipaistev vedelik, veidi magusa maitsega. Keeb temperatuuril 290°C . Veega ja viinapiiritusega seguneb glütseriin igas vahekorras, samuti lahustub ta hästi atsetoonis. Igapäevases elus kasutatakse glütseriini mitmesuguste mittekuivavate kattekihtide saamiseks (näiteks metallide pinnal) ja plekkide eemaldamisel riidetelt.

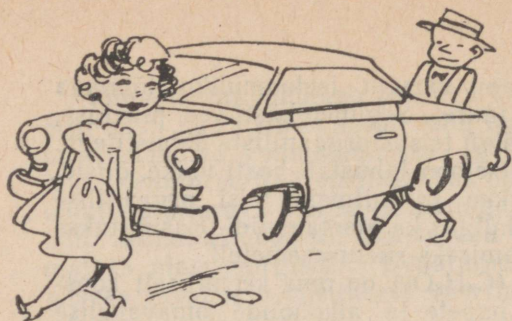
Etüleenglükool [$\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$] on kahealuseline alkohol — magusa maitsega viskoosne mürgine vedelik. Veega seguneb igas vahekorras. 35—40-protsendilist vesilahust kasutatakse külmakindla vedeliku — *antifriisina* autode radiaatorite täitmiseks, segus väävelhappega on etüleenglükool lahustiks (*dioksaan*).

Atsetoon ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) kuulub keemiliselt koostiselt nn. ketoonide hulka. Ketoonid moodustuvad alkoholide hapendumisel, s. t. vesiniku aatomite eraldumisel alkoholide

koosseisust. Atsetoon on värvitu iseloomuliku lõhnaga vedelik, mis keeb 56°C juures. Seguneb hästi vee, piirituse, bensiini ja peaaegu kõigi teiste orgaaniliste lahustitega. On väga tuleohtlik. Atsetoon lahustab hästi vaike, õlisid, rasvu, nitrotsellulooslakke ja mitmeid teisi orgaanilise päritoluga aineid, muuhulgas ka atsetaatsiidi. Kasutatakse sageli plekkide eemaldamiseks riitusesemetelt.

Etüülatsetaat ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) on oma keemiliselt koostiselt ester (estrid on hapete ja alkoholide omavahelise reageerimise produktid). Ta on äädikhappe ja etüülalkoholi ester, iseloomuliku lõhnaga värvusetu vedelik. Keeb temperatuuril $70\text{--}85^{\circ}\text{C}$, erikaal on $0,88\text{--}0,9$. Kasutatakse peamiselt nitrolakkide lahustina. Nagu teisigi estreid, kasutatakse ka puuviljaessentside valmistamiseks.

Butüülatsetaati ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$) kasutatakse samuti nitrolakkide lahustamiseks, tavaliselt mitmesuguste segudena koos teiste estritega. Keeb temperatuuril $120\text{--}130^{\circ}\text{C}$. Nagu teisedki estrid, on butüülatsetaat tuleohtlik.



Plastmassid

Lihtsatest orgaanilistest ainetest (peamiselt kivisöetõrva ja nafta töötlemisproduktid) keeruliste kõrgmolekulaarsete ühendite — nn. polümeeride loomine on viimaste aastakümnete üks suurimaid saavutusi teaduses üldse, mis on andnud inimkonna käsutusse täiesti uue, looduses mitteesineva materjaliliigi — plastmassid. Kuna plastmasside põhikoostisosa — polümeerse molekuli valmistamine on inimese poolt täielikult suunatav ja varieeritav protsess, saadakse plastmasse tänapäeval kõige mitmekesisemate omadustega, mis tingib nende kasutamise eranditult kõigis rahvamajandusharudes. Kindlalt on juurdunud plastmassid ka igapäevasesse ellu. Kuid hoogsam areng seisab plastmasside tööstusel veel ees. Käesoleval seitseaastakul on plastmasside tootmine üheks kõige kiiremini arenevaks tööstusharuks meie maal ja sünteetiliste kõrgmolekulaarsete ainete tootmine peab 1965. aastaks, võrreldes 1957. aastaga, kasvama 4,5—8-kordseks.

Samal ajal tunnevad elanikkonna laiad hulgad plastmasside füüsikalisi-keemilisi omadusi ja nende kasutamist veel vähe, mis võib põhjustada vigu ja eksimusi plastmasstoodete kasutamisel ja hooldamisel.

Käesolevas peatükis antakse lühike ülevaade plastmasside omadustest, tähtsamatest liikidest ja neist valmistatavatest toodetest.

1. Plastmassid ja nende saamine

Plastmassideks nimetatakse selliseid orgaanilisi materjale, mida valmistatakse või töödeldakse plastilise deformatsiooni meetoditega, s. o. pressimisel, valamisel rõhu

all, stantsimisel, valtsimisel või mõnel muul plastilisel meetodil. Temperatuuri tõstmise või rõhu suurendamise mõjul nad pehmenevad ja muutuvad plastilisteks, omandavad mingi kindla kuju ja säilitavad selle ka normaalingimustes. Sõltuvalt materjali iseloomust tahkestub vormitud mass kas edasisel soojendamisel või jahutamisel.

Plastmasside põhiliseks koostisosaks, mis määrab tema omadused, on orgaaniline kõrgmolekulaarne aine, nn. polümeer, mida tihti nimetatakse ka vaiguks. Polümeeril on hiiglasuured molekulid, mis koosnevad tuhandeid väikestest molekulidest, nn. monomeeridest. Nende kõrgmolekulaarsete ühendite moodustamiseks kasutatakse lihtsaid orgaanilisi aineid — atsetüleen, etüleen, bensooli, fenooli ja teisi kütuste ümbertöötamise produkte. Tooraine lihtsus ja odavus ning praktiliselt piiramatud varud — see ongi üheks plastmasside laia leviku põhjuseks.

Nende lihtsate orgaaniliste ühendite molekulide omavaheline ühendamine toimub nn. polümerisatsiooni või polükondensatsiooni protsesside abil. Polümerisatsioonil liituvad omavahel lihtsad molekulid, moodustades kõrgmolekulaarse ühendi ilma kõrvalproduktide tekketa. Polükondensatsioonil kaasneb väikeste molekulide ühinemisega mõne lihtsa kõrvalprodukti (näiteks vesi või hape) tekkimine. Vastavalt tekkeprotsessile jagatakse kõik polümeerid (vaigud) polümerisatsioonivaikudeks ja polükondensatsioonivaikudeks.

Siinjuures tuleb märkida, et omavahel võivad liituda mitte ainult ühe ja sama aine, vaid ka mitme erineva aine (monomeeri) molekulid. See võimaldab veel rohkem varieerida saadava plastmassi (nn. kopolümeeri) omadusi, sest need ei sõltu nüüd enam ainult ühe tooraine omadustest.

Polümeeride (vaikude) valmistamine on keerukas keemiline protsess, vaikudest plastmasside ja neist edasi toodete valmistamine on aga tavaliselt lihtne.

Plastmassid võivad koosneda ainult polümeerist (vaigust), nagu polüetüleen, polüstürool jt., sel juhul polümeeri ja plastmassi mõisted kattuvad. Suurem osa plastmasse, nagu fenoplastid, amiinoplastid jt., sisaldavad aga 20—60% siduvat polümeeri ja peale selle täiteaineid, plastifikaatoreid ning teisi lisandeid.

Vaike nimetatakse plastmassi seisukohalt s i d e a i n e t e k s. Need on põhiliseks komponendiks kõikide plast-

masside valmistamisel. Peale sünteetiliste vaikude kasutatakse plastmasside sideainena tselluloosestreid, asfalti ja pigi.

Täiteaineteks kasutatakse mitmesuguseid materjale, nagu puidujahu, peenestatud marmorit, talki, grafiiti, sulfittselluloosi, paberit, asbesti jm. Nende ülesandeks on alandada plastmassi omahinda ja tõsta tema füüsikalise-keemilisi omadusi. Täiteained mõjutavad plastmasside omadusi erinevalt. Näiteks peenestatud marmor, asbest, räni tõstavad soojakindlust, paber ja riie aga mehhaanilist tugevust. Täiteained segunevad teiste plastmasside komponentidega mehhaaniliselt, ilma keemiliste muutusteta. Olenevalt täiteaine jaotusest plastmassis tehakse vahet kihiliste ja mittekihiliste plastmasside vahel. Kihilistes plastmassides on täiteaine kiht (riie, paber) polümeeriga kokku liimitud, mittekihilistes plastmassides on aga polümeer ja täiteaine omavahel mehhaaniliselt segunenud.

Et saada elastsemaid ja painduvamaid plastmasside liike, segatakse plastifikaatoreid. Plastifikaatoritena kasutatakse mitmesuguseid vedelikke ja madala sulamistemperatuuriga tahkeid aineid, nagu riitsinusõli, kampriit jt. Plastifikaatorid ei ühine sideainega keemiliselt, vaid lahustuvad selles.

Värvaineid segatakse plastmassidesse soovitava värvitooni andmiseks. Selleks kasutatakse peenestatud mineraalseid pigmente või orgaanilisi värve. Värvivid peavad olema vastupidavad valguse, soojuse ja kemikaalide toimele.

Sõltuvalt polümeeri (vaigu) iseloomust jaotatakse plastmassid kahte suurde rühma, nn. termoplastilisteks ja termoreaktiivseteks plastmassideks.

Termoplastiliste plastmasside (termoplastide) keemilised omadused temperatuuri ja rõhu toimel ei muutu, seepärast on termoplastide oleku muutused pöörduvad — kuumutamisel ja surve all valmistatud toode sulab soojendamisel uuesti üles ning plastmassile võib anda uue kuju.

Termoreaktiivsed plastmassid muutuvad temperatuuri ja rõhu mõjul ka keemiliselt, seepärast neist valmistatud tooteid ei saa sulatada ega plastiliselt ümber töödelda teisteks esemeteks.

Sõltuvalt plastmassi moodustava vaigu omadustest

töödeldakse plastmasse järgmiste põhiliste meetoditega: 1) kuumpressimine koos järgneva jahutamisega või ilma selleta; 2) survevalu; 3) ekstrusioon ehk pritsvalu; 4) puhumine; 5) mehhaaniline töötlemine.

Pressimisega töödeldakse peamiselt termoreaktiivseid presspulbreid ja mõningaid kihilisi materjale, mis rõhu ning temperatuuri toimel omandavad vajaliku kuju. Termoplastilisi materjale töödeldakse pressimisega harvemi, sest pärast pressimist peab toode jahtuma, see nõuab aga palju aega.

Pressimiseks kasutatakse hüdraulilisi või mehhaanilisi presse survega 150—600 atmosfääri temperatuuril 140—180° C. Pressimise aeg sõltub valmistatava detaili seina paksusest, kusjuures paksuse iga millimeetri vajalik pressimisaeg ligikaudu on 0,5—1 minut. Paksemate detailide valmistamisel on pressimine võrdlemisi aeganõudev operatsioon.

Valamine surve all on üks tõhusamaid plastmasside töötlemise viise, mis võimaldab tootmisprotsessi ulatuslikult automatiseerida.

Plastmasside valamiseks surve all surutakse kuumen-damisel pehmeks muutunud presspulber spetsiaalsete valukanalite kaudu kinnisesse pressvormi. Külmas vormis jah-tub kuum mass kiiresti ja omandab soovitud kuju. Sel teel valmistatakse õhukeseseinalisi keerulise konfiguratsiooniga detaile peamiselt termoplastilistest plastmassidest. Tänu protsessi kiirusele on survevalu korral võimalik ühe pressvormi abil valmistada märksa rohkem tooteid kui tavalise pressimise teel.

Ekstrusiooni ehk pritsvalu abil toodetakse pideval pressimisel torusid, vardaid, linte ja mitmesuguse profiiliga materjale nii termoplastilistest kui ka termo-reaktiivsetest plastmassidest.

Pritsvalu sooritatakse tigupressides (pritsmasinais). Selleks suunatakse presspulber küttekehaga varustatud silindrisse, millest tiguvõll kannab soojendatud materjali masina peaossa. Seal teda täiendavalt soojendatakse ning surutakse läbi vastavalt profileeritud aya, mis annab tootele vajaliku kuju.

Puhumise teel valmistatakse termoplastilistest plastmassidest õõnsaid tooteid, nagu pudeleid, palle jne. Puhumisel on toormaterjaliks mitte presspulber, vaid lehekujuline plastmass, mida vormitakse õhu või auruga.

Mehhaanilist töötlemist, eriti stantsimist, kasutatakse peamiselt mitmesuguste väiksemate detailide (nööbid jne.) vormimiseks lehekujulistest termoreaktiivsetest plastmassidest.

Viimasel ajal on hakatud plastmassidest tootma suuremaid detaile (autokered jt.) ka pressimisel diaphragmaga. Selleks kaetakse pressitava detaili kujuline vorm polümeeriga immutatud kiulise materjaliga, see aga omakorda kummikattega ning antakse suruõhu abil (või vaakuumiga) kiulisele materjalile detaili kuju.

Termoplastilisi materjale saab keevitada kuuma õhuga, mis sulatab liidetavad plastmassid kokku üheks tervikuks.

Plastmasside liimimiseks sobivad kas epoksüüd- või БФ-tüüpi liimid.

Sageli valmistatakse plastmassidest tooteid armeerituna (toestatuna, näiteks terasega), milleks toodete pressimisel või valamisel asetatakse eelnevalt pressivormi armatuur. Nii saadakse väga suure mehhaanilise tugevusega detaile.

2. Plastmasside põhilised omadused.

Plastmasside omadused on väga erinevad, sõltuvalt nii lähteainete omadustest kui ka monomeeride omavahelise ühinemise vormidest ja tekkinud polümeeri ahela kujust, kuid neil on ka terve rida üldisi omadusi.

Üheks plastmasside iseloomulikuks omaduseks on nende väike erikaal, mis kõigub 0,9—2,2 piirides. Seega on nad keskmiselt kaks korda kergemad alumiiniumist ja viis korda kergemad terasest. Plastmasside erikaalu võib muuta täiteainete sobiva valikuga. Kui täiteainena kasutada õhku või gaasi, saadakse nn. *vahtplastmassid*, mis on eriti kerged — mõned liigid mitukümmend korda kergemad korgist, kõige kergemast looduslikust materjalist (erikaal 0,2). Nii näiteks karbamiid-formaldehüüdvaigu baasil valmistatud vahtplastmassi mipoori erikaal on ainult 0,01.

Eriti oluline on plastmasside väike erikaal seoses nende mehhaanilise tugevusega. Plastmasside mehhaaniline tugevus kõigub väga laiades piirides, olenedes peamiselt täitematerjali iseloomust, selle hulgast ja plastifikaatorist. Keskmiselt on plastmasside mehhaanilised näitajad:

tugevus tõmbele	20—840	kG/cm ² ,
tugevus survele	120—1600	kG/cm ² ,
tugevus löögile	2—160	kG/cm ² .

Võttes võrdlussuuruseks nn. kaalulise tugevuse, s. o. aine mehhaanilise tugevuse suhte erikaaluga, näeme, et selle omaduse poolest ületab enamik plastmasse näiteks malmi. Kui malmi erikaal on 8,0, tõmbetugevus 1500 kG/cm² ja kaaluline tugevus seega $\frac{1500}{8} = 190$, siis ühe kõige levinuma plastmassiliigi — polüstürooli erikaal on keskmiselt 1,2, tõmbetugevus 500 kG/cm²¹ ja kaaluline tugevus $\frac{500}{1,2} = 416$, s. o. üle kahe korra suurem kui malmil.

Täiteainete varieerimisega võib plastmasside tugevust tunduvalt tõsta. Nii näiteks on kihiliste fenoplastide tõmbetugevus (täiteaineteks on riie, paber, klaasriie jne.) 1500—4000 kG/cm² piirides, seega ületab nende kaaluline tugevus juba terase kaalulise tugevuse (kihilistel plastmassidel 1100—3000, kõrgesordilisel terasel 750—1500).

Kui täita mõned vaigud (näiteks epoksüüdvaigud) orienteeritud (kindlasuunaliste) klaasniitidega, siis on saadava plastmassi tõmbetugevus 6000—8000 kG/cm². Sellise materjali absoluutne tugevus ületab alumiiniumi, vase, tsingi, pronksi ja teiste metallide tõmbetugevuse ja läheneb terase tugevusele, olles seega ka absoluutselt üheks tugevamaks materjaliks.

Niisugused head mehhaanilised omadused ühendatuna väikese erikaaluga võimaldavad plastmassidest ehitada paatide, autode ja lennukite kereid, asendada paljud raske detailid plastmassdetailidega jne.

Mitmekülgsed omadused võimaldavad peale nn. kõvade plastmasside valmistada ka väga painduvaid ja elastseid plastmasse. Niisuguseid plastmasse, nn. elastikuid, kasutatakse näiteks pakkematerjalide (kelmete) valmistamisel.

Üheks kõige tähtsamaks plastmasside omaduseks, mis annab neile võrreldamatud eelised metallide ees, on nende vastupidavus keemilistele mõjutustele. Kui enamik metallidest korrodeerub teatud määral juba niiske õhu toimel, rääkimata agressiivsest keemilisest keskkonnast,

siis plastmassidele ei mõju peaaegu ükski looduslik korrodeeriv aine — niiske õhk, merevesi, mitmesugused bakterid — ja ka enamik keemilisi materjale — happed, leelised, orgaanilised lahustid jne. Mõned plastmassiliigid, nagu näiteks fluoroplastid, on vastupidavad isegi keetmisele kuningvees. Seepärast on plastmassid leidnud laialdast kasutamist keemiatööstuse seadmete valmistamisel.

Enamik plastmasse on väga kulumiskindlad, s. o. kuluvad hõõrdumisel vähe. See plastmasside omadus on leidnud kahesuguse rakenduse. Madala hõõrdumiskoeffitsiendiga, s. o. «libedaid» plastmasse kasutatakse laagritena, kuna nad kuluvad tihti vähem kui parimad laagrimetallid (pronks, babiit jt.), ei vaja kas üldse määrimist või määrdena saab kasutada vett ning vesiemulsioone. Laagreid valmistatakse tavaliselt kihilistest plastmassidest.

Osal plastmassidest on suure kulumiskindluse juures kõrge hõõrdumiskoeffitsient, seepärast saab neist valmistada pidurdusseadmeid. Eriti hästi sobib selleks otstarbeks fenool-formaldehüüdväga ja täiteaine asbesti baasil valmistatud plastmass.

Head on plastmasside elektriisolatsioonilised omadused. Erinevalt metallidest ei juhi plastmassid elektrivoolu. Nad on dielektrikud, kusjuures mõned liigid on paremad kõigist tuntud dielektrikutest. Selle omaduse tõttu on plastmassid tänapäeval muutunud põhiliseks isolatsioonimaterjaliks elektrotehnikas.

Väga väärtuslikuks omaduseks plastmassidel on nende halbasoojusjuhtivus (soojusjuhtivuse koeffitsient on umbes 500 korda väiksem vase, 50—80 korda malmi, 5—10 korda telliskivi ja kuni 2 korda väiksem puidu keskmisest soojusjuhtivuskoeffitsiendist). Vahtplastmasside soojusjuhtivus on võrdne vildi ja korgi — parimate looduslike soojusisolatsioonimaterjalide soojusjuhtivusega. See tingib plastmasside laialdase kasutamise soojusisolatsiooniks nii mitmesuguste tööstusseadmete valmistamisel kui ka elamuhitusel.

Kõigi ülalmainitud väärtuslike omaduste kõrval on plastmassidel ka mõningaid puudusi, millest peamiseks on nende madal soojakindlus. Nii võib plastmasse sõltuvalt liigist kasutada ainult kuni temperatuurideni 60—250° C, kõrgematel temperatuuridel hakkavad nad lagunema, eraldades gaasilisi lagunemisprodukte. Madal

soojakindlus pidurdab tunduvalt plastmasside rakendamist metallide asendamisel.

Peale plastmasside füüsikaliste omaduste on veel kaks tähtsat tegurit, mis on põhjustanud plastmasside väga laialdase leviku: nende tootmiseks vajalike toorainete praktiliselt piiramatult valik ning suhteliselt kerge kättesaadavus ja samuti plastmasstoodete valmistamise tehnoloogia lihtsus. Seetõttu ei ole tänapäeval rahvamajandusharu, kus ei kasutataks plastmasse.

3. Tähtsamad plastmasside liigid

Plastmasside märkimise aluseks kasutatakse praktikas sideaine nimetust, millele on lisatud silp «plast». Näiteks, fenoplastid on fenool-formaldehüüdvaigu, amiinoplastid karbamiid-aldehüüdvaigu baasil valmistatud plastmassid (sõltumata kasutatud täiteainest). Täiteaine märgitakse nimetusele juurde eraldi, näiteks paberikihiline plastmass fenoplastide baasil jne. Tehnikas kasutatakse sageli ka mitmesuguseid teisi nimetusi, näiteks tekstoliit — kihiline plastmass, kus täiteaineks on riie jne.

Nõukogude Liidus kehtiva klassifikatsiooni alusel jagatakse kõik plastmassid nelja klassi:

Klass A — ahelpolümeerisatsioonil saadud vaikude, s. o. polüetüleeni, polüvinüülkloriidi, polütetrafluoretüleeni, polüstürooli jt. baasil valmistatud plastmassid;

Klass B — polükondensatsioonil ning astmelisel polümeerisatsioonil saadud vaikude, s. o. fenool-formaldehüüd-, karbamiid-formaldehüüd-, melamiin-formaldehüüdvaikude, polüestrite, polüamiidide jt. baasil toodetud plastmassid;

Klass C — keemiliselt töödeldud looduslikest polümeeridest valmistatud plastmassid, s. o. metüültselluloosi, etüültselluloosi, nitrotselluloosi, atsetüültselluloosi jt. baasil valmistatud plastmassid;

Klass D — looduslikest ja naftast saadud asfaltidest valmistatud plastmassid.

Klass A.

Plastmassid polüetüleeni baasil (etüleenoplastid). Polüetüleeni saadakse nafta töötlemisel tekkiva gaasi etüleeni polümeeriseerimisel. Väliselt on polüetüleen poolläbipaistev sarvetaoline valge materjal,

vahel ka värvitud heledatesse toonidesse. Plastmassina esineb polüetüleeni puhtal kujul, ilma täiteaineteta ja tema füüsikalised omadused sõltuvad polümerisatsiooni astmest. Toodetakse kõrge- ja madalasurevelist polüetüleeni, millest esimene on elastsem ja väiksema erikaaluga.

Polüetüleen on üks kergemaid (erikaal 0,9—0,95), suure tõmbetugevuse ja hea painduvusega polümeer. Polüetüleeni iseloomustab kõrge külmakindlus — ta on elastne isegi -60°C juures. Kuumutamisel polüetüleen sulab $90-110^{\circ}\text{C}$ juures, kuid ta praktiliseks soojakindluse piiriks loetakse 80°C . Keemiliste mõjutuste suhtes on polüetüleen väga vastupidav — teda ei kahjusta ei kanged happed ega leelised, ta on püsiv õlide ja enamiku lahustite toimele (temperatuuridel kuni 50°C). Temperatuuril 70°C ja üle selle polüetüleen lahustub bensoolis ning toluoolis. Ta absorbeerib vähe niiskust ja ei lase läbi veeauru. Polüetüleen on kõige paremate dielektriliste omadustega plastmass, eriti kõrgsagedusvoolude jaoks.

Õhuhapniku ning eriti päikese ultravioletse kiirguse toimel polüetüleen vananeb, mille tulemusena langevad tema füüsikalised-mehhaanilised ja dielektrilised omadused. Nii vähenevad vananemisprotsessis polüetüleeni venivus, elastsus, külmakindlus ja suurenevad dielektrilised kaod. Et vähendada vananemise kiirust, lisatakse polüetüleenile valmistamisel stabilisaatoreid.

Polüetüleen on termoplastiline materjal. Teda töödeldakse tavaliste meetoditega: valamise, surve all, pütsimisega, pressimisega, valtsimisega jne. Polüetüleeni toodetakse lehtede, kelmete, torude ja graanulitena. Teda saab liimida ja keevitada kuuma õhuga, mehhaaniliselt töödelda lõikamise, freesimise, puurimise jt. teel tavalistel tööpinkidel.

Tänu kõrgele keemilisele püsivusele kasutatakse polüetüleeni keemiatööstuses mitmesuguste torustike ja mahutite valmistamiseks, kus ta asendab musti ja värvilisi metalle. Viimasel ajal on hakatud polüetüleenist valmistama taarat ka igapäevase elu vajadusteks (pudelid ravi- mite ja lõhnaõlide jaoks, ämbrid, kotid jne.). Kuna polüetüleeni kelme on hermeetiline, sobib ta hästi pakkematerjaliks, sest toiduained säilivad sel juhul paremini. Samuti kasutatakse polüetüleenkelmeid kasvuhoonete ning lavade katmiseks, kuna ta ei lase pinnase niiskusel auruda ja takistab seega pinnase jahtumist. Laialdaselt kasutatakse

polüetüleenini tema heade dielektriliste omaduste tõttu mitmesuguste elektriseadmete valmistamisel. Viimastel aastatel toodetakse polüetüleenist ka vahtplastmasse (vt. lk. 56), samuti vihmamantleid, rätikuid ja teisi laiatarbeitskaupu.

Polüetüleen on üks nooremaid plastmasse. Teda hakati praktiliselt rakendada alles kahe viimase aastakümne jooksul. Kuid ta on ka üks perspektiivsemaid sünteetilisi aineid, mille toodang pidevalt kasvab. Arvatavasti juba lähematel aastatel jõuab polüetüleen oma toodangu mahult esikohale teiste plastmasside hulgas.

Plastmassid polüstürooli baasil (stüroplastid). *Polüstürool* on üks kõige levinumatest plastmassidest, mida saadakse kütuste töötlemisel tekkiva aine — stürooli polümeriseerimisel ilma täiteaineteta.

Polüstürool on kõva klaasisarnane materjal, mida saab kergesti värvida mitmesugustesse värvitoonidesse. Põletamisel leegis muutub polüstürool pehmeks, eraldades eetri lõhna. Leegist väljavõetuna saab sellest venitada niite. Löögil vastu kõva pinda annab polüstürool metalse kõla.

Omadustelt sarnaneb polüstürool polüetüleeniga, kuid tal pole polüetüleenile iseloomulikku painduvust (ka mitte kelmekujulisena). Hapruse tõttu temast suuri detaile ei valmistata. Polüstürooli erikaal on 1,05, praktiline soojakindlus 70°C , keemiliste ainete toimele on ta madalatel temperatuuridel väga vastupidav. Kõige rohkem kahjustavad teda bensiin, bensool, loomsed rasvad ning mineraalõlid. Kontsentreeritud hapetest mõjutab seda plastmassi toatemperatuuril ainult lämmastikhape.

Polüstürooli toodetakse pulbri, graanulite, lehtede, kelmete ja torudena. Ta on termoplastiline materjal. Töödelda võib teda valamisel surve all, pritsimisel, mehhaaniliselt, liimida ja keevitada kuuma õhuga ($220\text{--}250^{\circ}\text{C}$).

Suhteliselt lihtsa töötlemise ja kõrge keemilise vastupidavuse tõttu kasutatakse polüstürooli laialt eriti keemiatööstuses. Temast valmistatakse taarat keemiliselt agressiivsete ainete säilitamiseks, happekindlaid torusid, kraane, mitmesuguste keemiatööstuse seadmete detaile jne. Heade dielektriliste omaduste tõttu valmistatakse temast elektriseadmeid. Polüstürool on leidnud laialdast rakendamist ka kultuur-elutarbeliste esemete tootmises. Nii valmistatakse sellest mitmesuguseid toidunõusid, karpe, kamme, grammofooniplaate, mänguasju, proteese jne. Polüstürooli baasil

toodetakse enamik tänapäeval kasutatavatest vahtplastmassidest.

Plastmassid polüvinüülkloriidi baasil (viniplastid). Polüvinüülkloriidvaigu lähteaineks on värvitu, meeldiva lõhnaga gaas vinüülkloriid, mida saadakse nafta ja kivisöe töötlemise produktidest. Polüvinüülkloriidi kui vaiku turustatakse tavaliselt valge pulbri kujul erikaaluga 1,4, mis 85° C juures sulab klaasjaks massiks. Polüvinüülkloriidvaigu baasil toodetakse kahte liiki plastmasse: 1) koos plastifikaatoritega, 2) ilma plastifikaatoriteta. Esimesel teel saadud plastmasse nimetatakse viniplastideks, teisi — plastikaatideks.

Viniplaste toodetakse lehekujulistena paksusega 2—20 mm, kelmetena paksusega 0,3—1 mm, torudena seinapaksusega 2—30 mm ja läbimõõduga kuni 150 mm ringvarrastena läbimõõduga 5—50 mm. Viniplastid on mehhaaniliselt väga tugevad poolläbipaistvad materjalid. Tavaliselt värvitakse nad heledatesse toonidesse. Leegis nad muutuvad pehmeks ja eraldavad teravat lõhna, mis meenutab soolhappe oma.

Viniplasti tähtsaimaks omaduseks on tema kõrge mehhaaniline tugevus ja keemiline püsivus. Toatemperatuuril ei mõju talle kontsenteeritud soolhape, 80-protsendiline äädikhape, 90-protsendiline väävelhape ega ka 50-protsendiline lämmastikhape. Ta on vastupidav ka leeliste ja kõigi soolade lahuste, samuti tavaliste orgaaniliste lahustite toimetele. Viniplast lahustub hästi ainult diklooretaanis ja kloorbensoolis. Viniplasti puudusteks on tema haprus madalal temperatuuril (alla 0° C) ja väike soojakindlus — kuni +65° C. Töödelda on viniplasti väga lihtne; soojendamisel võib teda vormida, kuuma õhuga keevitada, liimida liimiga БФ-2, töödelda mehhaanilistel tööpinkidel jne.

Viniplasti kasutatakse iseseisva konstruktsioonmaterjalina mitmesuguste tööstusseadmete valmistamisel. Maja- ja pidamisesemeid tehakse viniplastidest harva.

Polüvinüülkloriidplastikaat on viniplasti- ga võrreldes palju elastsem. Teda kasutatakse peamiselt lehtede ja kelmete kujul (paksus 0,1 mm ja isegi alla selle) mitmesuguste pehmete materjalide tootmiseks, nagu näiteks naha asendajana jalatsitööstuses, vihmamantlite, põlled, käekottide jms. tootmiseks, tehnilisteks otstarveteks kõige massilisemalt isolatsioonimaterjalina *kaabliplas-*

tikaadi nime all. Plastikaadi omadused võivad olla väga erinevad ja olenevad kasutatud plastifikaatorist.

Polüvinüülkloriidvaigu baasil on viimastel aastatel hakatud valmistama ka vahtplastmasse, mis erinevalt eespool mainitutest on küllalt soojakindlad ja ei sütti. Seejärest rakendatakse neid edukalt soojusisolatsioonimaterjalidena.

Plastmassid polüfluoretüleeni baasil (fluoroplastid). Fluoroplastide hulka (tehnikas nimetatakse neid sageli *tefloonideks*) kuuluvad tahked kõrgmolekulaarsed ühendid, mida saadakse etüleeni gaasilistest fluorderivaatidest nende mõjutamisel kõrge rõhuga. Tuntumad neist on kaks fluoroplasti — fluoroplastid 4 ja 3.

Fluoroplast 4 on valge või hall läbipaistmatu aine erikaaluga 2,1—2,3. Sellel plastmassil on eriti väärtuslikud keemilised omadused. Vastupidavuselt agressiivsete keskkondade toimele ületab ta kõik sünteetilised ja looduslikud materjalid, kaasa arvatud ka kuld ja plaatina. Teda ei kahjusta ükski hape ega leelis isegi kõrgel temperatuuril, samuti ei tunta ühtki orgaanilist lahustit, milles saaks lahustada fluoroplasti. Fluoroplast 4 on parimate soojakindlate omadustega plastmass: ta säilitab painduvuse madalal temperatuuril (-100°C) ja ei muuda oma omadusi kuumutamisel kuni 300°C .

Niisuguste omaduste tõttu valmistatakse fluoroplastist 4 peamiselt agressiivsetes keskkondades töötamiseks määratud seadmete detaile. Fluoroplastide suurimaks puuduseks on nende väike tugevus ja raske töödeldavus (neid ei saa keevitada ega liimida, samuti mitte valada, vaid tuleb kõrge rõhu all kokku pressida).

Fluoroplast 3 erineb fluoroplastist 4 suurema mehhaanilise tugevuse poolest, kuid tema soojakindlus on madalam (100°C) ning ta on vähem vastupidav mõne orgaanilise lahusti toimele.

Plastmassid polüakrüülvaikude baasil (akrüüloplastid). Polüakrüülvaikude nime all tuntakse akrüül- ja metakrüülhapetest toodetavaid vaike. Polüakrülaadid on mitmekesine polümerisatsioonivaikude klass, millest valmistatud plastmassid on tehniliselt suure tähtsusega. Kõige tuntum neist on orgaaniline klaas — polümetakrülaad, mida rahvakeeles tuntakse pleksiklaasi nime all. Orgaaniline klaas on värvitu läbipaistev aine, kümneid kordi tugevam tavalisest

klaasist (silikaatklaasist). Leegis põleb, soojendamisel pehmeneb, eraldades eetri lõhna.

Orgaaniline klaas, nagu kõik akrüloplastid, on väikese erikaaluga, kergesti värvitav materjal. Vee ja atmosfääri mõjudele peab hästi vastu, kõrgete dielektriliste omadustega. Tema teiseks suureks eeliseks (peale tugevuse) silikaatklaasiga võrreldes on asjaolu, et ta laseb hästi läbi päikese ultravioletseid kiiri. Praktiliselt on soojakindel kuni 75° C. Keemilised ained mõjuvad orgaanilisele klaasile tugevamini kui teistele plastmassidele — ta ei ole vastupidav kontsentreeritud hapetele ega leelistele, samuti paljudele lahustitele, nagu bensoolile, atsetoonile jne.

Orgaanilist klaasi kasutatakse laialdaselt tavalise klaasi asemel autode, lennukite ja teiste liiklusvahendite kaitseklaasidena, kaitseprillidena ja mujal. Akrüloplastidest valmistatakse pressimise teel ka raadiotehnilisi detaile, silmade ja hammaste proteese, mitmesuguseid galanteriitooteid jms.

Tooted orgaanilisest klaasist kattuvad seismisel teatud aja jooksul peente pragude võrguga. Seda defekti saab kõrvaldada toote poleerimise abil. Poleerimiseks kasutatakse algul peent liivapaberit, pärast spetsiaalseid pastasid (ВИАМ-1 ja ВИАМ-2), mis kõrvaldavad kriimustused ja taastavad läikiva pinna. Poleerimiseks võib kasutada ka teisi õli-vahapastasid, mis sisaldavad lihvimiseks mingit mineraalset elementi (näiteks kroomoksüüdi).

Klass B.

Plastmassid fenool-formaldehüüdvaikude baasil (fenoplastid). Fenool-formaldehüüdvaikudest valmistatud plastmassid on vanimad sünteetilised plastmassid ja tänapäeval kõige laialdasemalt levinud. Aastast aastasse laienevad nende rakendusala veelgi.

Fenool-formaldehüüdvaikude tooraineteks on fenool (karboolhape) ja formaliin. Tööstuses toodetakse kahte tüüpi fenool-formaldehüüdvaike — novolakk- ja resoolvaiku.

Novolakkvaik on pöörduv, pärast kuumutamist ja jahutamist võib teda uuesti üles sulatada, seega tema omadused kuumutamisele ei muutu. Kui novolakkvaigule lisada formaliini või muid formaldehüüdi sisaldavaid aineid, muutub ta termoreaktiivseks resitiivvaiguks — kuumutamisel läheb ta üle mittesulavasse vormi.

Novolakkvaike kasutatakse peamiselt lakkide tootmiseks ja presspulbri valmistamiseks. Viimasel juhul lisatakse vaigule juurde formaldehüüdi sisaldavat urotropiini.

Resoolvaik on täiesti termoreaktiivne materjal ja muutub kuumutamisel mittesulavaks produktiks — resiidiks.

Fenool-formaldehüüdvaikudest toodetakse plastmasse kas ilma täiteaineteta, nn. valatud fenoplastid, või täiteainetega, nn. pressitud fenoplastid.

Valatud fenoplastid e. valatud resiidid kujutavad endast tahkestunud täiteaineteta vaike, mida saadakse vaigu valamisel vormidesse. Puhtad valatud vaigud on läbipaistvad või poolläbipaistvad kollaka värvusega merevaigutaolised ained ning neid kasutataksegi merevaigu asendajatena. Meie tööstus toodab valatud vaike nimetusega karboliit ja neoleikoriit.

Valatud vaike kasutatakse vähe, peamiselt mitmesuguste galanteriikaupade valmistamiseks: nõöbid, sigaretipitsid, ehted jne.

Pressitud fenoplastid koosnevad vaigust ja täiteainest. Täiteainete lisamise eesmärgiks on suurendada fenoplasti mehhaanilist tugevust ja alandada materjali hinda.

Pressitud fenoplastide omadused sõltuvad täiteaine omadustest — mineraalse täiteainega fenoplasti soojakindlus on suurem kui fenoplastil, mis sisaldab orgaanilise päritoluga täiteainet. Olenemata täiteainest ei lahustu fenoplastid orgaanilistes lahustites, on tavalisel temperatuuril vastupidavad lahjade mineraalhapete, ebapüsivad aga leeliste toimele.

Oma struktuurilt võivad täiteained olla kas pulbrilised — puidujahu, peeneks jahvatatud tekstiilkiudained, asbestipuru, kaoliin, või kiulised — puuvill, asbest, klaaskiud jne.

Pulbriliste täiteainetega fenoplaste nimetatakse tavaliselt bakeliitideks. Bakeliite toodetakse nii novolakkvaigu kui ka resoolvaigu baasil, kusjuures põhiliseks ja tähtsamaks täiteaineks bakeliidi valmistamisel on puidujahu. See täiteaine annab tootele tugevuse, parema voolavuse pressimisel kui teised täiteained, madala erikaalu ja head dielektrilised omadused, kuid tema puudusteks on hügrooskoopsus ja temperatuuritundlikkus (alates 110° C-st).

Bakeliittooteid valmistatakse pressimisel vormides temperatuuril 160—170° C.

Novolakkvaigu presspulbreid kasutatakse peamiselt laiatarbeesemete tootmiseks, kuna resoolvaigu presspulbriest valmistatakse tehnilisi detaile. Bakeliidid (ja teised pressitud fenoplastid) on värvuselt tumedad, enamikus mustad ja pruunid. Valmistootte teistkordsel soojendamisel nad ei pehmine, leegis ei põle, kuumutamisel eraldavad ebameeldivat lõhna, keeva vee toimel kaotab pind läike.

Kiulistest pressmaterjalidest tooted on heade mehhaaniliste omadustega ja neid kasutatakse masinaosade ning teiste mehhaanilist tugevust nõudvate detailide valmistamiseks.

Plastmassi, kus täiteaineks on puuvillakiud, nimetatakse volokniidiks, asbestikiududega plastmassi — faoliidiks.

Kiuliste pressmaterjalide puuduseks on madal voolavus pressimisel, mis ei võimalda neist valmistada õhukeste seintega tooteid.

Fenool-formaldehüüdvaigud on aluseks ka enamikule tänapäeval kasutatavatest kihilistest plastmassidest. Neid toodetakse sel teel, et riidekangas, paber või vineer immutatakse fenool-formaldehüüdvaiguga ja pressitakse kuumalt rõhu all mitu kihti üheks tervikuks.

Kui kihiliseks täiteaineks on paber, nimetatakse materjali getinaksiks, kui riie — tekstoliidiks, kui õhuke vineer — faneriidiks, kui klaaskiududest kangas — klaastekstoliidiks, kui aga täiteaineks on asbestriie, nimetatakse plastmassi asbotekstoliidiks.

Kõik kihilised plastmassid on väga tugevad ja seepärast kasutatakse neid metalldetailide asendamiseks masinaehituses lennukite, laevade ja teiste seadmete valmistamisel, kus detailidelt nõutakse peale suure tugevuse ka väikest kaalu.

Kõigi fenoplastide puuduseks on nende vananemine valguse toimel, toodete tumedad värvitoonid ja iseloomulik ebameeldiv lõhn kõrgematel temperatuuridel. Neist puudustest on vabad amiinoplastid.

Plastmassid karbamiid-formaldehüüdvaikude baasil (amiinoplastid). Karbamiid-formaldehüüdvaike toodetakse karbamiidist ja formalde-

hüüdist. Nad kuuluvad termoreaktiivsete vaikude hulka, s. t. pole teistkordselt ülessulatatavad.

Amiinoplaste valmistatakse nagu fenoplastegi kas valatud, pressitud või kihiliste materjalidena (esimesel juhul ei kasutata täiteaineid).

Valatud amiinoplastid on klaasitaolised värvuseta või mitmesugustesse värvitoonidesse värvitud ained, mida kasutatakse sulepeade, nõopide jms. valmistamiseks. Presspulbrid amiinoplastidest koosnevad vaigust, täiteainest, orgaanilistest värvidest ja plastifikaatorist. Neid valmistatakse kahte liiki: mark A — läbipaistvateks toodeteks; mark B — mitteläbipaistvateks toodeteks.

Amiinoplastid ei põle ega pehmene, nad eraldavad ainult ebameeldivat heeringalõhna meenutavat lõhna. Pressitud amiinoplastidel on mitmekesised heledad ja ilusad värvid, kuid nende pind on tavaliselt tuhmi läikega.

Pressitud tooted amiinoplastist on vastupidavad nõrkade hapete, õlide, piirituse ja bensooli toimele ning küllalt suure soojakindlusega — kannatavad lühemat aega temperatuuri kuni 110° C, pikemat aega kuni 80° C.

Amiinoplastid kahjustuvad juba nõrkade leeliste toimel.

Tänu ilusale välimusele ning suhteliselt heale temperatuurikindlusele kasutatakse amiinoplaste mitmesuguste majapidamisesemete, sealhulgas ka toidunõude valmistamiseks.

Kihilisi amiinoplaste kasutatakse eriti mööbli- ja seinaviimistlusplaatide valmistamiseks.

Siia gruppi kuuluvatest plastmassidest on laialdaselt tuntud veel polüamiidid (amidoplastid), millest valmistatakse keemilisi kiudaineid (kaproon, nailon jt.). Kuna polüamiidivaike saadakse kütuste töötlemisproduktide astmelisel polümeriseerimisel, siis esimesel kujul on ta veel ümbersulatatav (näiteks on kaproonkiud sulatatav ja uuesti töödeldav). See võimaldab kaproonijätmeid kasutada mitmesuguste masinaosade valmistamiseks.

Polüamiidid on tundlikud kontsentreeritud hapete, kuid püsivad leeliste suhtes, nad on väga kõrge kulumiskindlusega. Polüamiidid töödeldakse kõigi plastilise töötlemise meetoditega (kuumpressimine, valamine jne.) ja kasutatakse peamiselt mitmesuguste masinaosade valmistamiseks.

Klass C.

Plastmassid keemiliselt töödeldud looduslike polümeeride baasil (tselloplastid). Põhiliseks lähteaineks nende plastmasside tootmisel on tselluloosestrid, mida saadakse tselluloosi reageerimisel mingi happega. Tselluloosester koos plastifikaatoritega moodustab tahked plastilised materjalid.

Plastifitseeritud nitrotselluloosi nimetatakse *tselluloidiks*. See on läbipaistev (võib olla ka läbipaistmatu) tugev ja elastne materjal, mida saab värvida kõigisse värvitoonidesse. Põlemisel ja hõõrumisel vastu villast riiet eraldab tselluloidi kampri lõhna. Tselluloid on tuleohtlik, süttib kergesti ja põleb kiiresti tugeva leegiga. Tselluloidi puuduseks on tema madal soojakindlus ja tugev kampri lõhn. Kuid küllalt kõrge elastsus, tugevus, veekindlus, võimalus saada läbipaistvaid värvituid või värvilisi materjale, mehhaanilise töötlemise lihtsus, pressimise ja stantsimise võimalus madalal temperatuuril (alla 80°C), samuti puhutavus — kõik see on kindlustanud tselluloidile laia rakendusala mitmesuguste galanteriikaupade tootmises. Tselluloidist toodetakse nõõpe, kamme, mänguasju, prilliraame, mitmesuguste mōõteriistade skaalasid, joonestusabinõusid jm.

Tselluloidil on suur tehniline tähtsus ka kinofilmide, fotofilmi ja mittepuruneva kolmekihilise klaasi tootmisel.

Atsetüültselluloosi plastifitseerimisel saadakse plastmass *tselloon*, mida toodetakse 1 mm paksuste lehtedena. Tsellooni põhiliseks eeliseks tselluloidi ees on tema suurem soojakindlus ja väiksem süttimisoht. Ta süttib märksa aeglasemalt kui tselluloid, soojendamisel muutub pehmeks ja sulab, eraldades äädikhappe lõhna. Ta on vähem elastne kui tselluloid ja teda kasutatakse peamiselt kellaklaaside valmistamiseks.

Tselluloosestrite baasil toodetavaid täiteainetega plastmasse nimetatakse *etroolideks*. Etroolid on heade mehhaaniliste omadustega termoplastilised materjalid, millest võib pressimise ja surve all valamise teel valmistada mitmesuguseid detaile. Eriti laialt on levinud atsetüültselluloosi baasil valmistatud etrool. Sellest tehakse mitmesuguseid autotehnilisi detaile (muuhulgas ka roolirattaid), raadioaparaatide kaste, telefonitorusid jms.

Teiseks tähtsaks plastmassiks sellest klassist on *galaliit*. Galaliiti toodetakse kaseiinist, mida omakorda saa-

dakse piimast. Galaliit on poolläbipaistev sarvetaoline materjal, mida saab värvida kõigisse värvitoonidesse. Ta on küll vastupidav õlide ja orgaaniliste lahustite toimele, kuid habras ja tundlik kuumutamise suhtes (pehmeneb 90° C juures), samuti pole ta vastupidav kuuma vee toimele. Põletamisel leegis söestub ja põleb, eraldades põlevate sulgede lõhna. Galaliiti kasutatakse galanteriikau-pade, nagu nõõbid, kammid, kantseleitarbed, muusikariis-tade detailide jne. valmistamiseks.

Klass D.

Plastmassid asfaltide baasil. Looduslikest asfaltidest ja kütuste ümbertöötamisel saadavatest asfalti-dest on võimalik saada bituumeneid — plastiliste omadus-tega materjale. Täites neid kiuliste või kihiliste materjali-dega ja kasutades sideainena saame asfaltplast-massid. Need on tumedavärvilised madala soojakindlu-sega haprad ja halvasti poleeritavad materjalid, mille pea-miseks eeliseks teiste materjalide ees on väike mak-sumus ja keemiline vastupidavus. Asfaltplastmassist valmistatakse akupaake, torustikke (paberkihilisest asfalt-plastmassist) jne.

Vahtplastmassid. Eri grupi plastmasse moodus-tavad vahtplastmassid, mida mõnikord nimetatakse ka *poroplastideks*. Neid toodetakse väga mitmesuguste vai-kude baasil, seega on nende omadused väga erinevad. Kuid neil on ka terve rida ühiseid omadusi — nad on ker-ged, juhivad halvasti soojust, imavad väga vähe vett jne.

Vahtplastmasside valmistamine põhineb gaaside oma-dusel soojendamisel paisuda. Sulatatud vaik küllastatakse kõrge surve all mitmesuguste gaasidega (lämmastik, õhk jt.), seejärel jahutatakse. Teistkordsel soojendamisel 100—120° C juures gaasid paisuvad, ajades vaigumassi vahutama ja moodustavad rakulise struktuuri, mis säilib jahutamisel.

Vahtplastmasse võib saada ka mitmel teisel teel, näi-teks vedela vaigu kiirel mehhaanilisel segamisel, õhuga läbipuhumisel tekkinud vahu jahutamisel jne. Seega on vahtplastmass gaasilise täiteainega polümeer, milles gaas asub polümeeriga piiratud ruumis, n.-õ. polümeeri poorides.

Vahtplastmasse võib valmistada kõigist polümeeridest, kõige rohkem valmistatakse neid aga polüstürooli, polüvi-nüülkloriidi ja karbamiid-formaldehüüdvaikude baasil.

Plastmassi nimetus	Erikaal	Veeimavus 24 tunni järel (%)	Tugevus
			tõmbele
Klass A			
1. Polüetüleen	0,9 — 0,95	0,01	120— 210
2. Polüstürool	1,05—1,1	0,01—0,06	350— 600
3. Polütetrafluoretüleen	2,1 — 2,3	ei märgu	140— 300
4. Polüvinüülkloriid-viniplast	1,35—1,4	0,4 — 0,6	500—1000
5. Polüvinüülkloriid-plastikaat	1,3 — 1,5	—	100— 200
6. Orgaaniline klaas	1,2	0,3 — 0,5	420— 700
Klass B			
1. Valatud fenoplastid (neolei- koriit ja teised)	1,3 — 1,5	0,02	400— 500
2. Pressitud fenoplast (bakeliit)	1,35—1,4	0,07—0,2	300— 700
3. Faoliit	1,6 — 1,85	0,05—0,15	225— 400
4. Volokniit	1,35—1,45	alla 0,4	300— 500
5. Getinaks	1,3 — 1,4	0,5 — 2,0	800—1800
6. Tekstoliit	1,35—1,65	0,2 — 0,8	600—1200
7. Klaastekstoliit	1,6 — 1,85	0,03—0,06	1000—1500
8. Pressitud amiinoplastid	1,35—1,45	0,4 — 1,0	300— 500
Klass C			
1. Tselluloid	1,35—1,4	0,5	200— 500
2. Atsetüültselluloosetrool	1,4	0,5 — 0,8	—

Sõltuvalt valmistamise tehnoloogilisest protsessist on vahtplastmassid kõvad kui klaas või pehmed nagu kumm. Nad on väga vastupidavad vee toimele, heade elektriisoolatsiooniliste omadustega, head soojus- ning müraisolaatorid ja väga kerged. Üks kuupmeeter vahtplastmassi kaalub 12—200 kg. Vahtplastmassid on mehhaaniliselt kergesti töödeldavad, hästi liimitavad, termoplastilisi vahtplastmasse võib soojalt pressida. Põhiliselt kasutatakse neid ehitustehnikas heade soojusisolaatoritena, samuti mitmesuguste laiatarbekaupade tootmisel, nagu pehme mööbli, jalatsite, külmutuskappide jne. valmistamisel.

Plastmasside eri liigi moodustavad nn. armeeritud plastmassid. Nende valmistamisel sulatatakse vaikvormidesse, kuhu eelnevalt on paigutatud terasest, klaas-

Tabel 2

füüsikalisi-mehhaanilisi omadusi

(kg/cm ²)		Soojusjuhtivus (cal/m tund °C)	Praktilise soojakindluse ülempiir (°C)	Soojakindlus Martensi järgi (°C)
survele	paindele			
210	105—120	—	90—120	—
780—1190	350—1350	0,32	75	50—100
120—500	400—800	0,25	200—300	70—90
785—800	kuni 1000	0,13	60—70	65
—	—	0,32—0,51	40—70	40—70
770—1050	700—1330	0,12—0,17	75	60
600—200	üle 500	—	60	—
1500—2000	340—700	0,18—0,2	100	100—120
1400—1700	500—700	0,42—0,47	130	130—160
1200—1500	üle 500	—	—	100—110
1250—2800	1200—1500	0,13—1,4	100—120	130—170
1800—2800	1200—2200	0,13—0,3	100—120	120—150
2900—3300	1500—2300	—	—	170—225
1000—2000	600—800	—	90	100—110
1200—2000	400—800	—	40	40
500—600	300—700	—	40	40

sist või mõnest muust ainest armatuur. Nende plastmasside mehhaanilised omadused on väga head ning neid rakendatakse üha rohkem. Armeeritud plastmasse valmistatakse fenool-formaldehüüd- ja polüestervaikude baasil. Viimane tardub juba madalal temperatuuril. Sellised armeeritud polüestervaikplastmassid on võimaldanud valmistada auto-keresid, paate, väikesi laevu ja teisi suurt tugevust nõudvaid esemeid plastmassidest. Põhiliseks armatuurmaterjaliks kasutatakse klaaskiududest kangaid. Toote valmistamine on väga lihtne: vormi pinnale asetatakse tihedalt klaaskiududest kangas, kantakse sellele pintsliga sooja polüestervaigu kiht ja jäetakse tarduma. Pärast seda vorm eemaldatakse ja saadakse valmistoode, mis ei vaja värvimist, ei korrodeeru ja on mehhaaniliselt tugev.

Selline plastmasstoodete valmistamise meetod näitab, et plastmasside kasutamise võimalused on tõepoolest piiramatud.

Tabel 3

Plastmasside keemiline vastupidavus mitmesuguste kemikaalide toimele

Kemikaalide nimetus	Plastmassi nimetus							
	Fenoplastid	Amiino-plastid	Polüvinüül-kloriid	Polüstürool	Polietüleen	Poliakrüül	Politetrafluoretüleen	Tselluloid
Lämmastikhape, lahja	p	p ₀	p	p	p	p	p	p
Väävelhape, lahja	p	p ₀	p	p	p	p	p	p
Väävelhape, kontsentreeritud	p ₀	E	p	T	p	p	p	p
Äädikhape, kontsentreeritud	p	E	p	p	p	p	p	L
Naatriumhüdroksüüd, lahja	p ₀	p ₀	p	p	p	p	p	p
Naatriumhüdroksüüd, kontsentreeritud	L	L	p	p	p	p	p	L
Amüülatsetaat	p	p	—	E	p	p	p	E
Aniliin	p	p	—	E	p	p ₀	p	E
Bensool	p	p	T	T	p	T	p	T
Bensiin	p	p	T	T	p	p	p	p
Butüülatsetaat	p	p	p	T	T	p	p	p
Loomsed rasvad	p	p	p	T	p	p	p	p
Fenool	p ₀	p ₀	p ₀	p	p	E	p	p
Etüülpiiritus	p	p	p	p	p	p	p	T
Etüülatsetaat	p	p	T	T	T	T	p	p
Diklooretaan	p	p	L	T	T	p	p	T

Tingmärgid: p — vastupidav

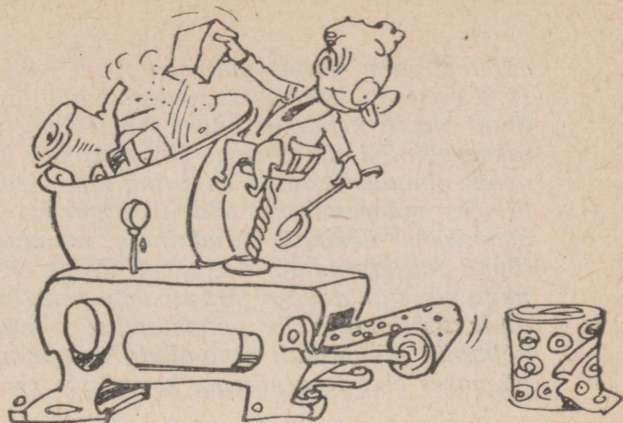
p₀ — osaliselt vastupidav (kahjustub pikemaajalisel mõjutamisel)

T — tursub kemikaali toimele

E — ebapüsiv (kahjustub tunduvalt, kuid ei lahustu).

Märkus: Tabelis toodud andmed kehtivad mõjutamisel külmade kemikaalidega.

Tekstiil- kiudained



Kiudainetel on inimese elus määratu suur tähtsus. Juba kauges minevikus kasutasid inimesed looduslikke kiudaineid rõivaste ja mitmesuguste koduse majapidamise tarbeesemete valmistamiseks. Tänapäeval on kiudainete tootmine ja nendest tekstiilmaterjalide valmistamine muutunud esmajärgulise tähtsusega tööstusharuks. Valmistatakse ju peaaegu kõik inimese riietamiseks määratud esemed kiudainete baasil toodetud tekstiilmaterjalidest. Samuti kasutatakse kiudaineid kõigis tehnika- ja tööstusharudes mitmesuguste tehniliste toodete — autokummide, kalavõrkude, nõõride, köite, rihmade, filtermaterjalide ja paljude teiste valmistamisel.

Koos inimeste arvu pideva kasvu, üldise elatustaseme tõusu ja kiudainete rakendusala laienemisega on kasvanud ka vajadus suurendada kiudainete toodangut. See põhjustas uue, nn. keemiliste kiudainete tööstuse rajamise, mis tagab kiudainete külluse ja nende kasutamisevõimaluste praktilise piiramatus. Tänu keemilistele kiudainetele ulatub tekstiilmaterjalide valmistamiseks kasutatavate kiudainete arv tänapäeval juba paarikümneni ning keemiatööstuse arenguga kasvab see pidevalt. Keemiliste kiudainete mitmekesisus võimaldab omakorda varieerida ja suunata toodetavate tekstiilmaterjalide omadusi, s. t. luua praktiliselt kõigi soovitatavate omadustega kangaid.

Mitmesugustest erinevate omadustega kiudainetest valmistatud kangad nõuavad igapäevases elus erinevat käsitsemist pesemisel, puhastamisel ja teiste hooldamisoperatsioonide juures. Et osata hooldada mitmesugustest kiud-

ainetest valmistatud materjale, on vaja õigesti määrata (s. t. eristada) tekstiilesemetes olevaid kiudaineid ja põhjalikult tunda nende omadusi. Käesolevas peatükis kirjeldatakse põhilisi tänapäeval kasutatavaid kiudainete liike ja nende omadusi, samuti on antud juhendeid kiudainete praktiliseks määramiseks tekstiilkangastes. Parema ülevaate saamiseks üksikute kiudainete omadustest on peatüki lõppu paigutatud võrdlev tabel. Seega on käesolev peatükk nagu sissejuhatuseks järgmistele (tekstiilmaterjalide pesemine, värvimine ja puhastamine), mida tundmata pole võimalik põhjalikult omandada tekstiilmaterjalidega igapäevases elus teostatavate keemiliste protsesside tehnikat.

1. Tekstiilkiudainete liigitus ja põhilised omadused

Kõik kiudained on kõrgmolekulaarsed ühendid, s. t. nende molekulid koosnevad väga suurest hulgast aatomitest. Iga kiudaine molekul koosneb tuhandest ja isegi suuremast arvust monomeeridest, mis on ühinenud omavahel pikaks ahelaks — polümeeriks. Selliste molekulide omadustest ja nende omavahelistest seostest olenevadki kiudainete praktilised omadused.

Kõik kiudained jagatakse kahte suurde gruppi — looduslikud ja keemilised kiudained.

Looduslikke kiudaineid saadakse loodusest valmiskujul, s. t. kiu moodustumise protsess toimub otseselt looduses. Looduslikud kiudained jagatakse omakorda kahte gruppi: taimsed ja loomsed kiudained. Taimsed kiudained moodustuvad valkainetest mitmesuguste taimede kasvuprotsessi vältel, nagu näiteks puuvill, lina, kanep, džuu jt. Loomsed kiudained (vill ja siid) moodustuvad samuti valkainetest mitmesuguste loomade elutegevuse tagajärjel.

Tinglikult võib looduslike kiudainete hulka lugeda ka mineraalseid kiudaineid, sest vanimat mineraalset kiudainet — asbesti — saadakse samuti loodusest valmiskujul. Tänapäeval tuntakse mitmeid teisi kiudaineid, mida füüsikalise-keemiliste protsessidega valmistatakse mineraalse päritoluga ainetest (näiteks klaaskiud).

Muidugi ei saa looduslikke kiudaineid kujutada ainetena, mille omadused oleksid alati ühesugused. Tänapäe-

val mõjutab inimene aktiivselt looduslike kiudainete moodustumise protsesse, peamiselt uute taimesortide ja loomafüüsi aretamise ning nende elutingimuste varieerimise teel. Samuti alluvad looduslikud kiudained tekstiilmaterjalide valmistamise käigus mitmesugustele töötlemis- ja viimistlemisprotsessidele, mille tulemusena toodetakse neist tänapäeval väga erinevate omadustega materjale.

Täielikult saab inimene suunata aga keemiliste kiudainete moodustumise protsessi. Keemilisteks kiudaineteks nimetatakse looduslikest või sünteetilisest kõrgmolekulaarsetest ühenditest keemilise töötlemise teel saadavaid kiudaineid.

Kasutatavate toorainete põhjal jagatakse keemilised kiudained kahte suurde rühma: tehis- ehk kunstlikeks kiudaineteks, mida saadakse looduslike kõrgmolekulaarsete ühendite (tselluloos või valgud) töötlemise teel, ja sünteetilisest kiudaineteks, mida saadakse sünteetilisest kõrgmolekulaarsetest ühenditest. Nii tehis- kui ka sünteetilisi kiudaineid tuntakse tänapäeval väga palju ja neid võib omakorda klassifitseerida, lähtudes toorainetest ja tootmisprotsessi iseloomust. Tähtsamad tehiskiud on: 1) tselluloosist toodetavad — viskoos-, vask-ammoniaak-, atsetaatkiud jt.; 2) valkudest toodetavad — kaseiin-, tseiinkiud jt.

Sünteetiliste kiudainete tähtsamad grupid on: 1) polüamiidkiud (kaproon jt.); 2) polüesterkiud (lavsaan jt.); 3) polüakrüülnitriilkiud (nitroon jt.); 4) polüvinüülkloriidkiud (klooriin jt.).

Nii looduslikud kui ka keemilised kiudained on väga erinevate omadustega. Kiudainete füüsikalise-keemiliste omaduste kompleks määrab kiudaine kvaliteedi ja koos sellega ka tema praktilise kasutusala tekstiilmaterjalide valmistamisel.

Kiudainetele esitatakse väga mitmesuguseid nõudeid, mis on nii tehnilist laadi (määravad kiudaine kasutamiseomadused) kui ka esteetilise iseloomuga, sest kiudainetest valmistatavad tekstiilmaterjalid peavad olema ühtlasi nägusad ja dekoratiivsed.

Kiudainete kvaliteeti määravaid tegureid on palju: mehhaaniline tugevus (katkemistugevus), elastsus, kiupeenus, vastupidavus temperatuuri, valguse ja mitmesuguste kemikaalide toimetele jne. Tekstiilmaterjalide prak-

tilisel kasutamisel ja hooldamisel on hädavajalik tunda neid kiudainete omadusi.

Katkemistugevus on üks põhilisi kiudainete kvaliteedi näitajaid. Tehniliseks otstarbeks kasutatavate kiudainete juures (nöörid, köied, võrgud jms.) on katkemistugevus kõige olulisem kvaliteedinäitaja — mida tugevam on kiud, seda vastupidavamad on ka toodetavad esemed. Riidekangaste juures ei ole katkemistugevusel sellist suurt tähtsust, sest kiudaine katkemistugevuse liigne suurendamine võib viia mitmete ekspluatatsiooniliste omaduste (hõõrumiskindlus, elastsus jt.) vähenemisele. «Normaalsetes» katkemistugevuste piirides loetakse ka riidekangaste valmistamisel paremateks selliseid kiudaineid, mille katkemistugevus on suurem, sest nende töötlemisel tekib vähem praaki ja kangaste rebenemisi kasutamisel esineb harve-mini. Katkemistugevust mõõdetakse tavaliselt kilogrammides ruutmillimeetri kohta (kG/mm^2). Sageli väljendatakse kiudainete katkemistugevust ka nn. katkemispikkuse kaudu, mis iseloomustab kiu peenuse ja maksimaalse talitava koormuse vahetõrka, s. t. näitab, kui pikk kiud katkeb iseenda raskuse mõjul. Katkemistugevust määratakse ka märja kiudaine juures, sest paljude kiudainete puuduseks (viskooskiud, atsetaatkiud jt.) on nende tugevuse vähenemine märjas olekus.

Kiudainete elastsust määratakse kiu elastse pikenemise ja tema algpikkuse suhtega protsentides. Elastse pikenemise all mõistetakse seda pikenemist, mis pärast koormuse eemaldamist kaob, s. t. kiud omandab sel juhul esialgsed mõõtmed. Mida suurem on kiu elastsus, seda väärtuslikumate omadustega on sellisest kiudainest esemed, kuna nad pärast venitamist taastavad oma esialgse kuju. Kiudaine elastsusega on otseselt seotud tekstiilmaterjalide kortsumine (mõnel määral oleneb see ka kiudaine ja tekstiilkangaste teistest omadustest). On selge, et mida elastsem on kiudaine, seda vähem kortsusub temast valmistatud riidekangas.

Oluline kiudainete kvaliteedinäitaja on nende peenus, mida iseloomustatakse elementaarkiu (või -lõnga) numbriga.

Kiu (lõnga) number on kiu (lõnga) meetrite arv ühes grammis. Mida peenem on kiud, s. t. mida suurem on kiudaine number, seda vastupidavamad mitmesugustele deformatsioonidele ja pehmemad on kiudained ning nen-

dest valmistatud esemed. Sageli väljendatakse kiudainete peenust ka absoluutväärtuses, s. o. otseselt kiu läbimõõduna.

Loomulikult peavad kiudained olema vastupidavad temperatuuri, valguse ja kemikaalide toimele. Eriti oluline on kiudaine valguskindlus, sest tekstiilkangad ei tohi valguse käes pleekida ega muutuda hapraiks. Tekstiilmaterjalide pesemisel ja puhastamisel on oluline vastupidavus mitmesuguste kemikaalide toimele.

2. Looduslikud kiudained

Nagu juba eespool mainitud, tuntakse kahte liiki looduslikke kiudaineid — taimse (lina, puuvill, kanep jt.) ja loomse päritoluga (vill ja siid). Olgugi et käesoleval ajal keemiliste kiudainete toodang suureneb väga kiiresti, on looduslikud kiudained jäänud siiski põhilisteks tekstiilitööstuse toormaterjalideks ja enamik tänapäeval kasutatavatest tekstiilesemetest sisaldab suuremal või vähemal hulgal looduslikke kiudaineid.

Järgnevalt vaatleme looduslike kiudainete tähtsamaid omadusi üksikute liikide kaupa.

A. Loomsed kiudained.

Vill on puuvilla kõrval tänapäeval üheks kõige tähtsamaks kiudaineks tekstiilesemete valmistamisel. Villa toodang moodustab kogu kiudainete toodangust ligi 12%. Teda kasutatakse nii puhtal kujul kui ka segatuna teiste kiudainetega peaaegu kõikide riidesortide, eriti aga üleriie (palitud, ülikonnad jm.) ning trikotaaži valmistamisel.

Villa kui tekstiilkiudainet saadakse loomadelt (peamiselt lambad, kitsed, kaamelid jt.) nende karvade (villa) pügamise teel. Ühelt lambalt saadakse aastas keskmiselt 2—4 kg, tõulammastelt aga 5 kg ja rohkemgi villa. Villa omadused sõltuvad eeskätt lambatõust ja lamba elutingimustest (kliima, toit, hooldamine). Tekstiilitööstuse toormaterjalina kasutatakse väga mitmesuguseid erinevate omadustega villasorte.

Villa kvaliteedi tähtsaimaks näitajaks on tema peenus ja kiu pikkus. Mida peenemad on kiud, seda kvaliteetsem

on villast kedratav lõng. Olenevalt villa päritolust kõigub villakiu jämedus 30—40 mikroni, pikkus 50—170 millimeetri piirides.

Pikemakiulist villa loetakse paremaks, sellest kedratakse nn. kammvill-lõnga, mis annab sileda koega kanga. Lühikesekiuline vill läheb nn. kalevilõnga valmistamiseks. Saadav lõng on kohev ja kangad karvase pinnaga.

Vill on väikese erikaalu (1,32) ja halva soojusjuhtivusega kiudaine ning seepärast on temast valmistatud esemed soojad ja kerged. Villa mehhaaniline tugevus on väike, kuid ta on üks kõige elastsemaid kiudaineid — kiu elastne pikenemine ulatub kuni 6% esialgsest pikkusest. Vill venib väga hästi — venitamisel pikeneb kiud kuni 35%, märjalt kuni 50% võrra oma esialgsest pikkusest. Seepärast ei ole villaseid esemeid soovitatav märjalt kuivama riputada, kuna villas sisalduva vee raskuse mõjul kiud venivad välja ja ese kaotab oma esialgse vormi.

Temperatuurimõjutustele vill eriti tundlik ei ole, kuid temperatuuril 105—110°C kaotab ta taastumatult oma niiskuse ja muutub rabadaks, seepärast ei ole villaseid esemeid soovitatav kuivatada kõrgemal temperatuuril kui 70—80°C. Vees või aurus 100°C juures muutub vill plastiliseks. Sel temperatuuril villastele esemetele antud vorm säilib ka pärast jahtumist ja kuivamist ning seda kasutatakse nende vormimisel ja triikimisel. Värvimata vill on tundlik päikesevalguse mõjule, muutudes päikese ultravioletse kiirguse toimet kollakaks ja rabadaks.

Keemilistest ainetest on vill eriti tundlik leeliste toimele, mis muudavad villa rabadaks ja sageli hävitavad ta täiesti. Nii näiteks keetmisel 5-protsendilise seebikivilahusega lahustub vill täielikult juba 5 minuti jooksul. Kahjustavalt mõjuvad isegi väikese kontsentratsiooniga leelised. Seetõttu võib villa pesta ja puhastada ainult niisuguste pesemisvahenditega, mis ei sisalda leelist. Ka tavalise pesuseebi asemel on soovitatav kasutada leelise reaktsiooni mitteandvaid pesemisvahendeid (vt. ptk. «Tekstiilesemete pesemine»). Ent mineraalhapete lahjadele lahustele (5-protsendilised väävelhappe, soolhappe jt. lahused) on vill täiesti vastupidav ja neid võib kasutada villaste riiete töötlemisel. Orgaanilised happed (oblikhappe, äädikhappe jt.) ei kahjusta villa ka kõrgemas kontsentratsioonis. Seetõttu kasutatakse neid sageli 15—20-protsendi-

liste lahustena villaste esemete puhastamisel, värvimisel ja teistel töötlemisoperatsioonidel. Mitmesuguste orgaaniliste lahustite toimele (atsetoon, bensiin, tärpentin jt.) on vill täiesti vastupidav.

Loodusliku siidi (mida sageli nimetatakse kunstsiidist eraldamiseks ka *naturaalsiidiks*) osatähtsus tekstiilitööstuses on tänapäeval keemiliste kiudainete kasutuselevõtmisega tunduvalt vähenenud, kuid temast valmistatud esemete ilusa välimuse ja kõrge kvaliteedi tõttu on ta siiski säilitanud kindla koha tekstiiltoodete valmistamises. Eriti hinnatav on naturaalsiidi väga ilus läige.

Naturaalsiid on erilise liblika nuku poolt eritatav valkaine, mis õhu käes kuivades moodustab toorsiiidi. See röövik (tavaliselt nimetatakse teda siidiussiks) koob enda ümber kuni 3000 meetri pikkusest siidniidist tupe — kookoni, mille edasisel töötlemisel saadakse siidlõnga. Siidiusse kultiveeritakse lähistroopikas ja troopikas.

Naturaalsiid on nagu villgi suhteliselt väikese erikaaluga (1,37) ja halva soojusjuhtivusega kiudaine. Ta on mehhaaniliselt tugev, kuid tunduvalt vähem elastne kui vill — pikeneb venitamisel elastselt keskmiselt 2,5% võrra oma esialgses pikkusest.

Siidikiud on väga pikk ja peenike (kiu läbimõõt olevalt sordist on 6—25 mikronit). See võimaldab temast valmistada eriti peent lõnga.

Kuumusele on siid vastupidavam kui vill, teda võib kuumutada kuni 150°C, ilma et oleks märgata erilisi lagunemise tundemärke või tugevuse vähenemist.

Kõigist kiudainetest on kõige tundlikum päikesevalguse suhtes naturaalsiid. Nii alaneb siidi mehhaaniline tugevus 50% võrra juba suhteliselt lühiajalisel kiiritamisel (200—250 tundi) otseses päikesevalguses. Seepärast ei sobi naturaalsiidist esemed pikemaajaliseks kandmiseks eredas päikeses.

Keemilistest ainetest on siid nagu villgi eriti tundlik leeliste toimele. Lahjadele leeliselahustele on siid näiliselt küll vastupidav, kuid tegelikult tuhmistab leelis siidi läiget, muutes selle ühtlasi jäigemaks ning rabedamaks. Seepärast peab siidriideid pesema vaba leelist mittesisaldavate pesemisvahenditega. Väga nõrgad leeliselahused (nõrk ammoniaagi vesilahus ja booraks) ei mõjuta praktiliselt siidikiudu ja neid võib kasutada siidi töötlemisel.

Kui leeliselahused mõjuvad siidikiududele vähem kui villale, siis seevastu happed kahjustavad siidi tunduvalt rohkem kui villaseid materjale. Lahjad mineraalhapete lahused ja kanged orgaanilised happed lõhuvad siidikoe täielikult, siidi töötlemiseks võib kasutada ainult nõrku (2—3-protsendilisi) orgaaniliste hapete lahuseid. Huvitav on märkida, et kui siidi leotada lahja äädikhappe või viinhappe lahuses ja seejärel ilma vahepealse pesemiseta kuivatada, hakkab siid hõõrumisel kahisema. Seda efekti kasutatakse tihti kergete riietusesemete (kleidid, pluusid jne.) viimistlemisel.

B. Taimsed kiudained

Puuvill on kõige enam levinud tekstiilkiudaine, mille toodang näiteks 1956. aastal moodustas 66,9% kiudainete üldtoodangust maailmas. Puuvilla hakati kasutama teistest looduslikest kiudainetest tunduvalt hiljem: lina, villa ja siidi tunti juba vanal ajal, puuvilla õpiti Euroopas tundma aga alles 18. sajandil. Tänapäeval kasutatakse puuvilla segatuna teiste kiudainetega peaaegu kõigi riidesortide valmistamisel.

Puuvilla saadakse puuvillaseemneid katvatest kiududest. Keemiliselt koosneb puuvill peamiselt tselluloosist (90—95%), veest (4—7%) ja mõnedest vähetähtsatest lisaainetest. Kiu kvaliteet sõltub eeskätt puuvillataime sordist ja kasvukohast (kasvab lähistroopikas ja troopikas). Seepärast on puuvillakiud väga mitmesuguste erinevate omadustega. Nii näiteks kõigub kiu pikkus olenevalt sordist 15—25 mm, peenus 15—26 mikroni vahel. Parimaks loetakse pikemakiulist puuvilla (kiu pikkus 40—50 mm), mida kasvatatakse laialdaselt Egiptuses. Sellise puuvilla kiud on peenemad ja suhteliselt tugevamad kui lühikese kiulisel puuvillal ning see võimaldab temast kedrata tugevat peenikest lõnga. Üldiselt on puuvill kõige lühemakiulisem kiudaine, kuid kuna ta kiud on lame ja juba looduslikult keerdus kujul, saab ka puuvillast kedrata väga peenikest lõnga.

Mehhaaniline tugevus on puuvillal hea, kusjuures peenekiuline on suhteliselt palju tugevam, võrreldes jämedakiulisega. Puuvillal (samuti teistel taimse päritoluga kiudainetel) katkemistugevus märjas olekus suure-

neb, vastupidi kõigile teistele kiudainete liikidele. Puuvill ja teised taimse päritoluga kiudained on väikese elastsusega — elastne pikenedamine on ainult 1,5% kiu esialgsest pikkusest. Kuid kuna ka üldine venitatavus on puuvillal väike (7—9%), pole puuvillaste esemete kandmisel ja töötlemisel vaja karta väljavenimist. Väikese elastsuse tõttu puuvillased esemed kortsuvad tunduvalt rohkem kui villased.

Soojusjuhtivus on puuvillal teiste kiudainetega võrreldes hea, seepärast on puuvillased riided üldreeglina külmemad kui villased. Kuna aga riide soojapidavus oleneb peale kiudaine soojusjuhtivuse veel teistest teguritest (eeskätt kiu ja kanga õhusisaldusest), võib ka puuvillasegudest valmistada sooje rõivaid.

Kemikaalide toimele on puuvill vähem tundlik kui vill ja siid, leelistele praktiliselt vastupidav, lahjades leeliselahustes võib puuvilla isegi keeta. Kontsentreeritud leelised siiski kahjustavad puuvilla, eriti kõrgematel temperatuuridel. Hapete toimele on puuvilla vastupidavus palju väiksem, teda võib töödelda ainult orgaaniliste hapetega (tavalisel temperatuuril) või väga nõrkade (0,25-protsendilised) mineraalhapete lahustega. Orgaanilistest hapetest mõjub puuvillale kõige kahjustavamalt oblikhape. Et kloorlubi, vesinikülihapi ja teised pleegitusvahendid kahjustavad puuvilla, peab teda pleegitama lahja lahusega madalal temperatuuril. Orgaanilised lahustid puuvilla ei riku.

Kõrgeid temperatuure (kuni 150° C) talub puuvill hästi. Töötlemisprotsessi käigus võib teda keeta ja seejärel kuivatada kuumas ruumis. Valguskindlus on puuvillal rahuldav.

Lina oli kõige esimene kiudaine, mida inimene tundma õppis — seda kasutati juba kiviajal. Pikema aja vältel oli lina villa kõrval peamiseks tooraineks tekstiil-esemete valmistamisel, tänapäeval on aga lina osatähtsus üldises kiudainete toodangus tunduvalt langenud, moodustades ainult umbes 5—6% sellest. Lina kasutatakse peamiselt voodipesu, käterätide ja teiste majapidamises vajalike tekstiilesemete tootmisel.

Kiudainena saadakse lina üheaastase kultuurtaime — lina — vartest. Linakiud sisaldab võrdlemisi palju lisandeid ja märgatavalt vähem tselluloosi kui puuvill — 82—87%.

Tehniline linakiud koosneb tervest kimbust elementaarkiududest (üksikutest tselluloosirakkudest) ja seepärast on ta jämedam kui teised kiudained — kiu läbimõõt on 100—200 mikronit. Kiu pikkus oleneb lina kasvu-tingimustest ja kõigub 30 kuni 100 mm vahel. Kõrgekvaliteediliseks loetakse lina, mille kiu pikkus ületab 50 mm.

Lina on kõige tugevam kiudaine. Teda kasutatakse tugeva lõnga ja niidi, purjeriide, tugevate pesusortide jm. valmistamiseks. Samal ajal on lina aga ka kõige väiksema elastsusega kiudaine — kiu üldine pikene- mine venitamisel on ainult 2—3%, elastne pikene- mine aga 1,5% esialgsest pikkusest. Seetõttu linaste materja- lide töötlemisel pole küll karta nende väljavenimist, kuid väikese elastsuse tõttu ei sobi linased riided üleriieteks, kuna nad kortsuvad kergesti.

Keemiliste ainete toimele on lina tundlikum kui puu- vill, sest linakiud sisaldab peale tselluloosi rohkem lisan- deid, mis kemikaalide toimel lagunevad. Praktiliselt võib lina lugeda siiski leelisekindlaks, kuna nõrgad leelised ei kahjusta teda ka keetmisel. Mineraalhapped lõhuvad lina- kiudu samuti kui puuvillagi. Pleegitusvahendid mõjutavad lina rohkem kui puuvilla ja seepärast peab linaseid mater- jale pleegitama lahjade lahustega toatemperatuuril. Kõr- geid temperatuure kannatab lina hästi, valguse toimele ta tundlik pole.

Puuvillaga võrreldes on linal veel üks erinev omadus — nimelt on lina hügrokoopsem kui puuvill, s. t. ta imeb endasse rohkem niiskust. Selle omaduse tõttu valmistatakse linasest riidest käterätikuid.

3. Keemilised kiudained

Keemilisi kiudaineid saadakse kas looduslikest kõrg- molekulaarsetest ühenditest nende keemilisel töötlemisel (kunstlikud kiudained) või sünteetiliste kõrgmolekulaar- sete ainete valmistamise teel (sünteetilised kiudained). Kui looduslike kiudainete puhul kiud tekivad looduslike protsesside tulemusena, siis keemiliste valmistamisel peab kiudaine moodustamiseks sooritama keerulisi füüsikalise- keemilisi protsesse. Viimaste peamiseks sihiks on molekuli- de orienteerimine kõrgmolekulaarse aine massis ühes suunas — piki kiudu, mis annab kõrgmolekulaarsele ainele kiudaine omadused.

Keemiliste kiudainete valmistamise esimene etapp on kiu saamiseks sobiva kõrgmolekulaarse ühendi, nn. ketruslahuse valmistamine kas looduslike kõrgmolekulaarsete ühendite keemilise töötlemisega või sünteetiliselt. Kiu saamiseks ketruslahusest surutakse lahus rõhu all läbi ketrusdüüsi — peenikeste aukudega filjeeri (aukude diameeter 0,04—1,0 mm). Seejuures tekkivad kiud pannakse tarduma kas kuival (jahtumine, lahustite väljaurutamine) või märjal menetlusel (keemiliste ainetega töötlemine). Saadavad kiudained töödeldakse edasi tekstiilmaterjalideks kas lõputu niidi kujul — *siidina* või 30—80 cm pikkusteks tükideks lõigatuna — *staapelkiududena*.

Nagu selgus, saab inimene keemiliste kiudainete puhul kiu moodustamise protsessi täielikult suunata. See võimaldab luua keemilisi kiudaineid kõige mitmekesisemate omadustega, mis sageli tunduvad ületavad looduslike kiudainete omi. Enamikul juhtudel nõuab keemiliste kiudainete valmistamine palju vähem tööjõudu ja on odavam kui looduslike kiudainete tootmine, seepärast on arusaadav, et esimeste toodang näitab pidevat tõusutendentsi (eriti viimasel kahel aastakümnel tänu uute sünteetiliste kiudainete liikide loomisele). Kui näiteks aastal 1900 toodeti kogu maailmas ainult umbes 1000 tonni keemilisi kiudaineid, siis 1940. aastal toodeti neid juba ligi 1 100 000 ja 1956. aastal umbes 2 700 000 tonni. 1956. aastal moodustas keemiliste kiudainete toodang kogu maailma üldisest kiudainete toodangust ligi 22% ja võib olla kindel, et nende osatähtsus kasvab lähematel aastatel veelgi. Eriline tähelepanu, mida osutatakse keemilistele kiudainetele Nõukogude Liidus, kajastub ka NLKP XXI kongressil vastuvõetud Nõukogude Liidu rahvamajanduse arendamise plaanis aastaks 1959—1965, mis näeb ette keemiliste kiudainete toodangu suurendamise seitsme aasta jooksul 3,8—4-kordseks. Kõige väärtuslikuma — sünteetilise kiu tootmine kasvab selle aja vältel 12—14 korda.

Järgnevalt vaatleme levinumate keemiliste kiudainete omadusi ja kasutamist.

A. Tehis- ehk kunstlikud kiudained

Viskooskiud on tänapäeval kõige levinum keemiline kiudaine, tänu eeskätt oma odavusele ja paljudele väärtuslikele omadustele. Nõukogude Liidus moodustab

viskooskiu toodang 46% keemiliste kiudainete üldtoodangust ja teda kasutatakse peamiselt nn. kunstiidist kangaste tootmiseks, samuti aga üleriieteks määratud kangaste valmistamiseks segus puuvilla ja villaga.

Viskooskiudu saadakse tselluloosi keemilisel töötlemisel. Üks kuupmeeter kuusepuud annab umbes 200 kg puhast tselluloosi, viimasest saadakse omakorda ligi 160 kg viskooskiudu.

Viskooskiudu toodetakse tavaliselt lõputu niidi, nn. viskoossiidi kujul. Sageli lõigatakse viskooskiud ka lühemateks tükkideks — staapelkiududeks — pikkusega 40—70 mm, ja kasutatakse kangaste valmistamiseks segus villa või puuvillaga. Sellise produkti üldnimetus on *tsellvill*.

Viskooskiu omadused sõltuvad suurel määral tema tootmistehnoloogiast ja edasistest töötlemisprotsessidest ning on äärmiselt mitmekesised. Nii näiteks kõigub tavalise viskooskiu katkemispikkus 14—30 km piirides, kuid tehniliseks otstarbeks toodetakse viskooskiude katkemispikkusega üle 50 km. Seega võivad viskooskiu mehhaanilised omadused olla enam-vähem samasugused kui villal, puuvillal või naturaalsiidil. Märja viskooskiu mehhaanilised omadused langevad järsult, see on aga üldse üheks kunstlike kiudainete tõsisemaks puuduseks. Nii alaneb viskooskiudude katkemistugevus märjalt, võrreldes esialgsesega, 50—55% võrra. Seda omadust peab arvestama kunstlikke kiudaineid sisaldavate kangaste pesemisel — neid ei tohi tugevasti hõõruda.

Teiseks suureks viskooskiudude (ja teiste kunstlike kiudainete) puuduseks on nende väike elastsus — nad pikenevad elastselt ainult 1,5—1,7% ulatuses oma esialgsest pikkusest. Seetõttu kortsuvad kunstlikest kiudainetest valmistatud kangad väga tugevasti (eriti nn. kunstiid, mille peamiseks koostisosaks ongi kunstlikud kiudained). Üldine venivus on viskooskiududel küllalt suur (20—30% esialgsest pikkusest) ja seepärast neist valmistatud esemed venivad kergesti välja. Viskooskiudude erikaal on 1,52.

Keemilistele mõjudele on viskooskiudude vastupidavus väike. Neid kahjustavad tugevasti juba nõrgad leeliselahused ning seepärast ei ole neid soovitav pesta leelisest reaktsiooni andvate pesemisvahenditega. Ka hapete toimele ei ole viskooskiud vastupidavamad, neid võib töödelda lahjade orgaaniliste hapetega. Orgaaniliste lahustite, temperatuuri ja valguse toimele peavad hästi vastu.

Atsetaatkiudude tootmine laieneb viimastel aastatel pidevalt, sest hoolimata oma suhteliselt kõrgest hinnast (võrreldes viskooskiududega) on neil terve rida eeliseid teiste kunstlike kiudainete ees. Tänapäeval moodustab atsetaatkiudude toodang umbes 8% üldisest keemiliste kiudainete toodangust. Atsetaatkiudu kasutatakse laialdaselt mitmesuguste kangaste ja trikoosesemete tootmiseks nii puhtal kujul kui ka segus teiste kiudainetega.

Atsetaatkiu tootmisel on põhitooraineks tselluloos, mille töötlemisel äädikhappe jt. kemikaalidega saadakse atsetüültselluloos. Viimane lahustudes atsetoonis annabki ketruslahuse. Seega on ketruslahuse tootmine suhteliselt lihtne protsess. Edasi juhitakse ketruslahus läbi ketrusdüüsi ja saadud kiud kuivatatakse kuivas õhus. Atsetaatkiudu kasutatakse kas lõputu niidina (siidina) või staapelkiuna.

Atsetaat- ja viskooskiududel on põhiliselt samad puudused: väike katkemistugevus ja selle tunduv langemine märjas olekus, samuti suur venivus. Kuid atsetaatkiudude katkemistugevus märjalt langeb vähem kui viskooskiududel ja nad on tunduvalt elastsemad — kiu elastne pikene mine ulatub 2% esialgsest pikkusest, — ja seepärast neist valmistatud esemed kortsuvad tunduvalt vähem. Atsetaatkiudainete eeliseks on ka nende väike erikaal (1,32) ja madal soojusjuhtivus, seetõttu neist valmistatud riided on kerged ja soojad. Atsetaatkiud on väikese hügroskoopsusega, s. t. imevad endasse vähe vett ja seega kuivavad kiiresti (3—4 korda kiiremini kui viskooskiud ja ligi 2 korda kiiremini kui puuvill). Teisest küljest muudab see omadus aga atsetaatkiud väga raskesti värvitavateks ning nende värvimiseks peab kasutama spetsiaalseid värve. Vastupidavus kemikaalide toimele on nii atsetaat- kui ka viskooskiududel ühesugune, kuid esimesed lahustuvad ka mõnedes orgaanilistes lahustites (atsetoon, estrid), mida seetõttu ei või kasutada atsetaatkiududest valmistatud kangaste puhastamisel.

Temperatuuril üle 100° C muutuvad atsetaatkiud plastilisteks ja hakkavad deformeeruma. Neid on soovitatv triikida läbi niiske puuvillase riide, jälgides seejuures, et temperatuur ei tõuseks üle 100° C.

Teistel kunstlikel kiudainetel on praktiliselt vähe tähtsust.

V a s k - a m m o n i a a k k i u d e saadakse tselluloosi

töötlemisel vase-ammoniaagiühenditega. Selle kiudaine eeliseks on eeskätt tema tootmisprotsessi täielik kahjutus töötajatele. Omadustelt sarnaneb vask-ammoniaakkiud viskooskiududega, ainult üldine venivus on neil märgatavalt väiksem (10—16% esialgsest pikkusest, viskooskiududel 20—30%).

Valkkiudaineid (kaseiinkiid, tseiinkiid) toodetakse võrdlemisi tühistes kogustes (maailma kogutoodang on umbes 2500 tonni aastas) looduslike valkude keemilise töötlemise teel. Valkkiudainete suurimaks puuduseks on nende väga väike mehhaaniline tugevus — katkemispikkus kõigub 7—9 km piires. Siiski võib oletada, et tulevikus valkkiudainete valmistamine hoogustub, kuna keemilistest kiudainetest lähenevad nad omadustelt kõige rohkem villale, nii et segus villaga saab neist kõrgekvaliteedilisi tekstiilkangaid.

B. Sünteetilised kiudained

Sünteetilistest kiudainetest on levinumaks polüamiidkiud, mille suurtööstuslikku tootmist alustati varem teiste sünteetiliste kiudainete tootmisest (käesoleva sajandi kolmekümnendate aastate lõpul). Sünteetiliste kiudainete kogutoodangust maailmas moodustavad polüamiidkiud tänapäeval ligi 60%. Tänu oma suurepärasele omadustele (eeskätt tugevus ja elastsus) on polüamiidkiud, eriti kaproon ja nailon, muutunud mitmesuguste riietusesemete valmistamisel (sukad, kleidid, särgid, pesu jne.) igapäevasteks ja asendamatuks materjalideks.

Polüamiidkiude kasutatakse laialdaselt ka tehnilisteks otstarveteks (nöörid, võrgud, köied jne.).

Tänapäeval tuntakse paljusid polüamiidseid kiudaineid, nagu näiteks kaproon, nailon, perloon, rilsaan, siloon jt. Nõukogude Liidus toodetakse suurtes kogustes kaprooni, vähem aniidi (välismaal tuntud nailoni nime all) ja katsetamisjärgus olevat täiesti uut, esmakordselt nõukogude keemikute poolt sünteesitud kiudainet enanti. Kõik nad on oma füüsikalise-keemiliste omaduste poolest sarnased.

Polüamiidseid kiudaineid valmistatakse polüamiidvaidudest, mida omakorda sünteesitakse keerulisel teel kivi-
söetõrvast või naftast. Polüamiidvaike võib saada ka pal-

judest teistest toorainetest, muuhulgas ka taimeõlidest (näiteks rilsaani tootmisel on tooraineks riitsinusõli). Et kedrata vaigust kiudaineid, juhitakse kuum vaik läbi ketrusdüüsi ning külma õhujoa abil muudetakse vaik peenikesteks kiududeks.

Polüamiidkiudude kõige väärtuslikumateks omadusteks on nende suur tugevus ja elastsus. Nende katkemistugevus on väiksem ainult lina katkemistugevusest ja märjas olekus väheneb tühisel määral (5—10%). Elastsuselt jäävad polüamiidkiud maha ainult polüesterkiududest (terüleen) — kiu elastne pikenedamine on 6—8% esialgsest pikkusest. Eriti oluline on, et väikeste venituskoormuste puhul (kuni 20 kG/mm^2) taastab polüamiidkiud oma esialgse pikkuse 95% ulatuses. Sellel põhinebki nn. numbrite pesu ja sukkaade valmistamine. Suurepärase elastsuse koos hea mehhaanilise tugevusega muudab polüamiidsetest kiudainetest valmistatud esemed praktiliselt kortsumatuteks. Sagegi segatakse polüamiidkiude vähesel hulgal teiste kiudainetega, mis tõstab kangaste kulumiskindlust ning elastsust. Polüamiidsed kiudained on ühed kergematest kiudainetest — nende erikaal on 1,14 (kaproon, nailon) ja isegi 1,04 (rilsaan).

Polüamiidsete kiudainete väärtuslikuks omaduseks on nende hea vastupidavus kemikaalide toimele. Neile ei mõju üldse leelised ega lahjad happed, kahjustavalt toimivad ainult kontsentreeritud mineraalhapped. Orgaanilistest lahustitist mõjub polüamiidkiududele ainult kresool.

Polüamiidsetel kiudainetel on ka rida ebasoovitavaid omadusi, mis tunduvalt kitsendavad nende kasutamist. Praktikas on nendest peamiseks polüamiidkiudude vähene soojakindlus. Juba temperatuuril alla 100°C väheneb tunduvalt mõnede polüamiidkiudude tugevus ja nad võivad deformeeruda. Seepärast soovitatakse polüamiidkiududest valmistatud esemeid pesemisel mitte keeta ja triikida ainult läbi märja puuvillase riide parajalt sooja triikrauaga.

Teiseks põhiliseks puuduseks on polüamiidkiudude vähene vastupidavus valguse toimele. Nii näiteks juba 300—400-tunnilise päikesevalguses seismise järel kaotavad polüamiidkiud üle poole oma mehhaanilisest tugevusest.

Suureks polüamiidkiudude puuduseks on ka nende libedus. See omadus põhjustab polüamiidkiudude «väljalibimise» teiste kiudainete vahelt (kiudainete segudest koos-

tatud kangastest), mis rikub kangast. Kiudude libedus on peamiseks suksasilmade hargnemise põhjuseks.

Osaliselt võib polüamiidkiudude puuduseks lugeda nende väikest hügroskoopsust — nad imavad vett ainult kuni 4% ulatuses. Seetõttu on keha «hingamine» polüamiidkiududest valmistatud esemete kandmisel raskendatud. Kuid praktikas levinud arvamus kaproonesemete kahjulikust mõjust organismile on suurel määral liialdatud. Nagu näitavad uuemad uurimused, ei ole (eriti seguste teiste kiudainetega) keemiliste kiudainete väike hügroskoopsus riietusesemete puhul kuigi kahjulik. Väikese hügroskoopsusega kiudained kuivavad väga ruttu, see on aga suure praktilise tähtsusega (supelkostüümid, purjed, vihmamantlid jne.).

Nõukogude Liidus toodetakse peamiselt kaprooni, seejärel kehtivad eespool toodud andmed eeskätt kaprooni kohta.

Aniid (nailon) ja perloon on termiliselt veidi püsivamad kui kaproon, neid võib pesemisel lühemat aega keeta.

Enant on täiesti uus kiudaineliik, mille puhul on välidit üks polüamiidkiudude põhilisi puudusi — vähene valguskindlus.

Polüesterkiudude tootmist alustati esmakordselt 1950. aastal Inglismaal terüleeni, veidi hiljem Ameerika Ühendriikides dakrooni nime all, tänapäeval aga toodetakse polüesterkiude aastas juba üle 50 000 tonni. Polüesterkiudainete tootmise kiire kasv on tingitud selle kiudaine erakordselt headest omadustest. Nõukogude Liidus toodetakse polüesterkiude katselises mastaabis nimega lavsaan.

Polüesterkiude valmistatakse keeruliste orgaaniliste produktide — etüleenglükooli ja tereftaalhappe* — keemilisel reageerimisel saadavast vaigust selle kuumpressimisel läbi ketrušdööri ja tekkiva kiu jahutamisel külma õhuga.

Oma välimuselt ja mõnedelt omadustelt lähenevad polüesterkiud villale, seetõttu kasutatakse neid peamiselt üleriieteks sobivate riidekangaste valmistamisel segus villaga, kuid neid võib kombineerida ka teiste kiudainetega ja valmistada kergeid riietusesemeid (päevasärke, sukki, trikootaasesemeid jne.).

Polüesterkiud on väga heade mehhaaniliste omadustega kiudained, jäädes ainult vähe maha polüamiidkiudu-

dest, mõningate sortide juures aga isegi ületades neid. Elastsuselt ületavad polüesterkiud polüamiidkiude — nad pikenevad elastselt kuni 8% ulatuses oma esialgsest pikkusest. Need omadused tõstavad polüesterkiudude lisandamisel villale riidekangaste kulumiskindlust ja muudavad nad vähekortsuvateks. Eriti hinnatav on polüesterkiudude omadus säilitada neile antud vormi ja seepärast sobivad polüesterkiudude lisanditega kangad eriti hästi volditud (plisseeritud) esemete valmistamiseks, kuna pärast pesemist nad ei kaota oma vormi. Polüesterkiudude heade omaduste hulka kuulub veel nende kõrge kuumakindlus, väike soojusjuhtivus ja väga hea vastupidavus kemikaalide toimele.

Polüesterkiudude peamine puudus ilmneb aga kangaste valmistamisel: see on nende absoluutne mittehügrooskoosus, s. t. nad ei ime endasse üldse niiskust. Seetõttu on neid värvida ja viimistleda raske ning niiskuse eraldumine kehast polüesterkiududest valmistatud riiete kandmisel raskendatud. Tehniliselt seisukohalt on see omadus aga positiivne, näiteks elektriisolatsioonimaterjalide valmistamisel.

Polüakrüülnitriilkiude toodetakse akrüülhappe lämmastikühendite polümeriseerimisel saadavast vaigust. Tuntuimaks polüakrüülnitriilkiudaineks on orloon (toodetakse Ameerika Ühendriikides). Nõukogude Liidus toodetakse neid kiudaineid nimetusega nitroon. Polüakrüülnitriilkiud on villataoline, hea mehhaanilise tugevuse ja elastsusega kiudaine, mida kasutatakse peamiselt üleriieteks määratud kangaste ja trikootaži valmistamisel segus villa või teiste kiudainetega. Kõikidest kiudainetest on polüakrüülnitriilkiud kõige vastupidavamad valguse toimele. Neid on aga raske värvida, seepärast pole seni õnnestunud saada tumedavärvilisi polüakrüülnitriilkiude.

Polüvinüülkloriidkiude toodetakse atsetüleenist ja kloorvesinikust (või etüleenist ja kloorist) nende keemilisel töötlemisel saadava vaigu — polüvinüülkloriidi — vormimise teel. Polüvinüülkloriidkiude tuntakse mitmesuguste nimetuste all — rovüül, vinjoon, saraan jt. Nõukogude Liidus toodetakse tööstuslikult polüvinüülkloriidkiudu kloriini.

Polüvinüülkloriidkiud on väga vastupidavad kemikaalide toimele ja ei ime üldse niiskust, mis tingib

nende kasutamise peamiselt tehnikas. Polüvinüülkloriidkiudude suureks puuduseks on nende madal temperatuurikindlus (nad taluvad temperatuure kuni 70°C) ja väga väike vastupidavus valguse toimele.

Tekstiilitööstuses kasutatakse polüvinüülkloriidkiude toorainena peamiselt vaipade, viimasel ajal aga ka segus polüakrüülnitriilkiududega nn. «meditsiinilise pesu» valmistamiseks. Nisugune trikoopesu parandab arstide arvamus järgi reuma- ja radikuliidihaigete enesetunnet, vähendades valusid. Pesu raviva toime põhjuseks on kiudainete elektrilised omadused. Riide hõõrdumisel vastu keha tekivad väikesed elektrilaengud, mis sellise pesu kandmisel ravivad ülalnimetatud haigusi.

Tänapäeval toodetakse veel palju teisi sünteetilisi kiudaineid, kuid nende praktiline tähtsus on suhteliselt väikeste koguste tõttu tühine ja seepärast pole neid käesolevas raamatus kirjeldatud.

4. Kiudainete praktiline kindlakstegemine riides

Tekstiilmaterjalide kasutamisel ja hooldamisel ei piisa üksnes kiudainete omaduste tundmisest — on vaja osata eristada kiudaineid riidekangastes, et määrata nende liiki. Kui veel paar aastakümnet tagasi oli kiudaineliikide kindlakstegemine kangastes küllalt lihtne, siis tänapäeval, kui tekstiilmaterjalide valmistamiseks kasutatakse väga palju mitmesuguseid kiudainete segusid, on see toiming seotud sageli väga suurte raskustega. Sellest hoolimata peab iga tarbija tundma kiudainete määramise põhialuseid, et vältida tüüpilisemaid vigu tekstiilesemete pesemisel, puhastamisel ja teistel töötlemisprotsessidel.

Ainult ühest või kahe kiudaine segust koosnevaid tekstiilmaterjale võib kindlaks teha välise vaatluse teel. Nii on linased kangad võrreldes puuvillastega palju siledama pinnaga, tihedamad, rebimisel tugevamad ja venivad vähem. Puuvillased kangad on pehmemad, kohevamad, mehhaaniliselt nõrgemad ja rebimisel venivad rohkem. Villaseid esemeid eristab puuvillastest nende kortsumise erinevus — kui suruda villasest materjalist ese kägarasse, siis pärast lahtilaskmist ei jää sellele mingeid kortse, puuvillane riie aga kortsub tugevasti. Naturaalsiidi on välise vaatluse teel väga raske eristada mitmesugustest tehissii-

didest. Üldiselt on naturaalsiidist kangad pehmemad, kahi-sevad muljumisel ja kortsuvad vähem. Välise vaatluse abil on kerge kindlaks teha nn. poolsiidist (s. t. siidist ja puuvillast koosnevaid) kangaid. Nende kangaste parem ja pahem pool erinevad tunduvalt teineteisest — paremal poolel on iseloomulik siidi läige, pahem pool aga puuvillale omaselt läiketa. Sünteetilistest kiudainetest on kerge kindlaks teha polüamiidseid kiudaineid (kaproon, nailon jt.) nende äärmiselt sileda ja libeda pinna ning suure elastsuse tõttu. Teisi sünteetilisi kiudaineid (eriti villasarnaseid — lavsaan, orloon jt.) on välise vaatlemisega määrata raske ja praktiliselt tihti võimatu.

Välisest vaatlusest paremaid tulemusi annab kangatüki üksikuteks kiududeks jagamine ja seejärel nende põletamine. Kuna tänapäeva kangad koosnevad tihti paljude kiudainete segudest, tuleb põletada kõiki kangas olevaid kiude, s. t. nii lõime- kui ka koekiude (kiud on vastavalt piki ja risti kangast). Põletamisproovi teostamiseks viiakse põletatav kiud näpitsa abil horisontaalasendis ettevaatlikult tikuleegi kohale. Pärast kiu süttimist eemaldatakse see leegist ja vaadeldakse toimunud muutusi, seejärel aga põletatakse lõplikult. Kõik looduslikud taimsed kiudained põlevad tugeva leegiga ja kiiresti, jättes järele pehme pudeneva tuha ning eraldades paberi põlemisega sarnanevat lõhna. Samuti põlevad ka viskooskiud ja teised kunstlikud kiudained, välja arvatud atsetaatküü.

Atsetaatküü sulab, mullistudes ja eraldades teravat hapukat lõhna. Põlemisjäätiks on valge tuhk.

Vill ja naturaalsiid põlevad aeglaselt ning kiu eemaldamisel leegist kustuvad. Põlemisel on tunda tüüpilist sarvaine (juuste) põlemise lõhna. Kiud tõmbuvad kokku ja tekkiv tuhk on sõmerjas.

Sünteetilised kiudained ei sütti, vaid sulavad. Polüamiidkiud (kaproon, nailon jt.) sulavad leegis aeglaselt liimitaoliseks massiks, eraldades põlemisel iseloomulikku teravat lõhna. Polüesterkiud (lavsaan, terüleen jt.) põlevad sarnaselt polüamiidkiududele, kuid lõhnatult. Polüakrüülnitriilkiud (nitroon, orloon jt.) tõmbuvad kokku ja seejärel süttivad, tekitades põlemisel palju tahma. Erilist lõhna nende põlemisel pole. Polüvinüülkloriidkiud (kloriin, rovuül) tõmbuvad leegis kiiresti kokku, eraldades eba-meeldivat lõhna.

Põletamisproovide tegemine, nagu üldse kiudainete

Mitmesuguste kiudainete omadused (Z. A. Rogovini andmetel)

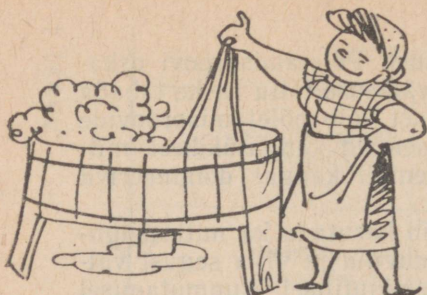
Kiudaine	Katkemispikkus kuivalt (km)	Katkemispikkus märjalt (km)	Üldine pikenemine esialgselt pikkusest, kuivalt (protsentides)	Üldine pikenemine esialgselt pikkusest, märjalt (protsentides)	Elastne pikenemine esialgselt pikkusest (protsentides)	Hügrooskoopsus õhu 65-protsendilise relatiivse niiskuse juures (protsentides)	Vastupidavus hapete toimetele	Vastupidavus leeliste toimetele	Eritkaal
Puu vill	27—36	30—40	7—9	8—10	1,5	6	Halb	Hea	1,52
Vill	10,8—13,5	7—10	25—35	30—50	4—6	14	Hea	Halb	1,32
Siid (looduslik)	27—31,5	22—26	18—24	20—28	2—3	11	Halb	Halb	1,37
Lina	54—72	—	2—3	2,5—3,5	1,5	12	Halb	Rahuldav	1,52
Viskooskiud	14,5—30	6—8	20—30	25—35	1,5—1,7	13	Halb	Halb	1,52
Atsetaalkiud	10,8—13,5	5,8—7,2	22—30	28—35	2	6—8	Halb	Halb	1,32
Polüamiidkiud	45—70	40,5—65	20—25	22—28	6—8	3,8—4	Hea	Väga hea	1,14
Polüesterkiud	40—55	40—55	20—25	20—25	8	0	Väga hea	Väga hea	1,30
Polüakrüülnitriilkiud	32—39	32—39	18—22	18—22	6	0,1	Väga hea	Väga hea	1,17
Polüvinüülkloriidkiud	18—25,2	18—24	20—29	20—24	—	0	Väga hea	Väga hea	1,6

kindlakstegemine, nõuab vilumust. Põletamisproovi oskamatul sooritamisel on tihti kiu väiksuse tõttu raske tabada ülalkirjeldatud nähtusi. Seepärast võib põletamisproovide läbiviimiseks kasutada ka väiksemaid kangatükikesi, millega saame kindlaks teha vähemalt kangas domineeriva kiudaine.

Kiudainete määramiseks võib kasutada ka mitmesuguseid kemikaale. Nii näiteks puuvilla ja villa segust valmistatud kangatükikese mõneminutilise kuumutamisel 10-protsendilises seebikivilahuses villakiud lahustuvad, puuvillakiud aga jäävad kahjustamatuteks. See moodus sobib hästi taimse ja loomse päritoluga kiudainete eristamiseks. Lina ja puuvilla võib nende segudest valmistatud kangastes kindlaks teha nn. õliprooviga. Selleks tilgutatakse kangale veidi taimeõli, mille toimele puuvillakiud tumenevad, muutudes linakiudude seas selgesti nähtavateks. Sama efekt on ka puhtast linast või puuvillast valmistatud kangaste puhul — linasel kangal on õlilaigu piirjooned hästi näha, kuid kiude on raske eristada, puuvillasel kangal õlilaigu piirjooned on ähmased, kiud õlilaigu sees aga selgelt eraldatavad.

Tuntakse veel tervet rida mitmesuguseid keemilisi meetodeid kiudainete määramiseks, kuid neid ei saa läbi viia ilma spetsiaalsete kemikaalideta, seepärast pole niisuguseid menetlusi käesolevas raamatus kirjeldatud.

Ülalkirjeldatud meetoditega on vähese harjutamise järel võimalik kiudaineid kindlaks teha praktiliselt küllaldase täpsusega. See aga omakorda võimaldab valida vajalikke vahendeid kiudainete pesemiseks, keemiliseks puhastamiseks ja värvimiseks.



Tekstiilesemete pesemine

Pesemine on igapäevases elus tekstiilesemetega kõige sagedamini teostatav füüsikalis-keemiline protsess, mille ülesandeks on kõrvaldada tekstiilesemete pinnale sattunud mustus, säilitada nende ekspluatatsioonilised omadused ja pikendada kasutusiga. Pesemisprotsess sõltub paljudest asjaoludest, nagu pesemisvahendi omadustest, pesulahuse temperatuurist jne., millede õigest valikust olenevad pesitava eseme kvaliteet ja saavutatav pinna puhtus.

Käesolevas peatükis on lühidalt iseloomustatud pesemisprotsessi ja levinumaid pesemisvahendeid ning on toodud konkreetset juhised erinevatest kiudainetest esemete pesemiseks. Viimaste täpne täitmine tagab tekstiilesemete kandmisea märgatava pikenemise ja küllaldase puhtuse.

1. Pesemisprotsessi füüsikalis-keemiline iseloomustus

Enne kui tutvuda pesemisprotsessiga, on vaja teada, millega ja kuidas määrduvad riided ning teised meid ümbritsevad esemed, samuti seda, missugune on mustuseosakeste sidestumise iseloom ühe või teise pinnaga.

Kõige rohkem põhjustavad määrdumist tolm, tahm, mineraalõli osakesed, higieritused, mitmesugused rasvad jne. Tavaliselt koosneb mustus enamiku nende ainete segust.

Tolmu tekib peamiselt maapinnast, tahm aga koosneb üliväikestest söeosakestest, mis tekivad kütuse mittetäielikul põlemisel. Tolmu ja tahma põhiliseks edasikandjaks on õhk, seepärast leidub neid igal pool. Eriti suur on tolmu- ja tahmaosakeste hulk tööstuslinna õhus, kus iga kuupsentimeetri õhu kohta on pärast vihma umbes 30 000, kuiva ilmaga aga isegi kuni 130 000 tolmu- ja tahmaosakest.

Peamiseks riiete ja teiste tekstiilesemete määrdumise põhjuseks on higistamine. Higieritamine on inimese normaalse elutegevuse funktsioon, mille abil eraldatakse naha kaudu kehast liigsed rasvained ja niiskus ning rakkude lagunemisproduktid. Higi sisalduvad orgaanilised happed, mitmesugused soolad ja rasvained moodustavad kleepuva segu, mis, sadestudes keha pinnale, ummistab naha poorid ja raskendab keha normaalseid elufunktsioone. Suurem osa higistamisel tekkivast mustusest jääb riitele, kuna ta kleepub riidekiule kergemini ja tugevamini kui inimese nahale. Riitel on higieritused aga sobivaks keskkonnaks mitmesuguste bakterite tegevusele, mille tulemusena langeb riiete vastupidavus ja riie kulub kiiresti. On kindlaks tehtud, et jättes musta pesu seisma sooja ruumi 30 ööpäevaks, langeb tema tugevus 25—30% võrra, kuna õigeaegsel pesemisel väheneb pesu tugevus ainult 2—3%, seega 10 korda vähem.

Mitmesuguse päritoluga mustuseosakesed on riidekiududega seotud küllalt tugevasti, seepärast ei saa neid eemaldada näiteks riide raputamisega ega ka loputamisel külma veega. Loputades riideid kuuma veega eemalduvad ainult need mustuseosakesed, mis pole tugevasti kleepunud riide pinnale. Osa mustusest kuuma vee toimel aga sulab ja tungib vedela tilga kujul sügavamale riidepooridesse, liitudes seega riidega veelgi tugevamini. Enamvähem täielikult saab riideid mustusest puhastada ainult pesemisel.

Mida siis kujutab endast pesemisprotsess?

Juba ammu on paljud uurijad katsunud selgitada seebi toimet pesemisel. Nende uurimiste käigus märgati eelkõige, et seebilahused vees on leelise reaktsiooniga, seepärast püüti seebi puhastavat toimet seletada vaba leelise olemasoluga seebilahuses. Niisugune pesemisprotsessi tõlgitsemine ei osutunud aga õigeks.

Järgnevalt pandi tähele, et seebilahusel on märgav toime ja ta võib viia veesegusse õliseid ja tahkeid mustuseosakesi. Tänu sellele tungib seebilahus riide kapillaaridesse ning pestava riidepinna ja mustuseosakeste vahele, eemaldades seega mustuse pestava eseme pinnalt.

Selgus ka, et seebi peseva toime juures on oluline osa seebi võimel vahutada. Viimane ongi tänapäeval tähtsaks seebi kvaliteeti iseloomustavaks tunnuseks.

Niisiis selgitati juba ammu seebi peamised pesevad

omadused, kuid täieliku pesemisprotsessi teooria löid alles nõukogude teadlased.

Pesemisprotsessi normaalseks toimumiseks on vajalikud kolm põhitingimust: 1) mustuseosakesed peab riide pinnalt lahti rebima; 2) vees mittelahustuvad mustuseosakesed tuleb viia lahusesse heljumina (suspensiooni või emulsioonina); 3) peab ära hoidma mustuseosakeste teistkordse sadestumise ning kleepumise pestavale pinnale.

Seega tuleb pesemise esimesel staadiumil mustuseosakesed pinnalt lahti rebida. Praktikast on teada, et ainult veega pole see teostatav, kuid seebi vesilahus peseb mustunud pinna suhteliselt kergesti puhtaks. Milles seisneb siis vahe vee ja seebi vesilahuse vahel? Põhiline erinevus tuleneb peseva vedeliku märgavatest omadustest. Vesi märgab mustuseosakesi halvasti, mõned teised vedelikud, nagu piiritus, petrooleum jne., aga tunduvalt paremini. Märgav toime sõltub vedeliku pindpinevusest. Vee pindpinevus toatemperatuuril on 72, petrooleumil 24, piiritusel 22 tingühikut. Mida väiksem on vedeliku pindpinevus, seda paremad on ka tema märgavad omadused. Vee märgavate omaduste parandamiseks tuleb vähendada tema pindpinevust. Seda võib teha mitmel teel. Näiteks vee soojendamisel langeb tema pindpinevus kuni 62 tingühikuni. Mitmed orgaanilise päritoluga ained, sealhulgas ka seep, võivad tunduvalt alandada vee pindpinevust, kui neid lahustada vees väikestes kogustes. Lahustades ühes liitris vees 0,1 g seepi, langeb vee pindpinevus 72 kuni 25 tingühikuni. Seetõttu seebi vesilahus märgabki hästi mustunud pindu. Tungides mustuseosakese ja riide pinna vahele, lõdvendab ta nende vahelist sidet ja edasisel hõõrumisel soodustab mustuse eemaldumist.

Aineid, mis vähendavad vee pindpinevust, nimetatakse pindaktiivseteks aineteks, milledest tüüpiliseks on rasvhappeseep. Pindaktiivsus sõltub aine molekuli ehitusest.

Riide pinnalt lahtirebitud mustuseosake satub riide hõõrumisel vette. Seejuures on mustuseosake ümbritsetud seebimolekulide poolt moodustatud kelmega, mis ei lase üksikuid osakesi omavahel liituda ega uuesti kleepuda riide külge. Võime moodustada niisugust kelmet on peale pindaktiivsuse vähendamise rasvhappeseebi teiseks tähtsaks omaduseks, millest sõltub vee ja mustuse suspen-

siooni või emulsiooni stabiilsus (esimesel juhul on musteosake tahke, teisel — vedelik).

Paljudel pindaktiivsetel ainetel, näiteks piiritusel, puudub võime moodustada taolist kelmet ja seepärast on halb ka nende pesev toime.

Seega võib pesemisprotsessi mehhanismi lühidalt iseloomustada järgmiselt:

Seebi lahustumisel vees langeb tunduvalt vee pindpinevus, mille tulemusena lahus muutub hästi märgavaks. Tänu sellele tungib seebilahus musteosakeste ja pestava pinna vahele. Mehhaanilise hõõrumisega eemaldatakse pinnalt mustus, kusjuures musteosakesed moodustavad veega emulsiooni või suspensiooni. Seep ümbritseb musteosakesi tugeva elastse kelmega, takistades nende liitumist ja sadestumist pestavale pinnale, mis võimaldab eemaldada mustuse koos pesuveega.

Seebi pesevat toimet intensiivistavad pesulahusele lisatavad elektrolüüdid, nagu fosforhappe soolad, sooda, glaubrisool, vesiklaas jt. Kõik need lisandid põhjustavad seebimolekulide liitumise rühmadesse, millega kasvab seebikelme tugevus ja paraneb pesev toime.

Samasuguse efekti saavutame, kui jätame seebilahuse enne pesemist seisma — «vananema». Seebimolekulide liitumise tõttu muutub niisugune «vananenud» lahus sültjaks ja tema pesev toime on märksa parem kui värskel seebilahusel.

2. Pesemiseks sobiv vesi, vee pehmendamine

Pesemise juures kasutatakse suurtes kogustes vett, kusjuures väga oluline puhta pesu saavutamisel on vee puhtus. Täiesti puhast vett looduses ei leidu, kuna maapinnal olev vesi sisaldab alati vähem või rohkem mehhaanilisi lisandeid — liiva, savi ja muid hõljuvaid aineid ning vees lahustunud sooli. Praktiliselt võib puhtaks veeks lugeda ainult pärast kestvut sadu inertsesse anumasse (klaas, portselan) kogutud vihmavett. Voolav vesi (jões, ojad jm.) sisaldab rohkesti mehhaanilisi lisandeid, seisvates veekogudes (järved, tiigid jne.) on neid vähem, sest nad on põhja settinud. Veis lahustunud mineraalainete hulk sõltub samuti vee päritolust — eriti palju on neid allika- ja kaevuvees ning teistes sügavamatest maakihtidest pärine-

vates vetes, kuna jõgede ja järvede vetes on lahustunud aineid tunduvalt vähem.

Pesemiseks kasutatavast veest tuleb eemaldada kahjulikud lisandid. Kui mehhaaniliste lisandite puhul on see lihtne (nad eralduvad settimisel või filtreerimisel läbi liiva, puusöe, riide jne.), siis vees lahustunud ainete eemaldamine on küllaltki keeruline.

Vees lahustunud ainetest on pesemisel kõige kahjulikumad kaltsiumi- ja magneesiumisoolad, mis muudavad vee n.-ö. karedaks. Need soolad moodustavad seebiga pesemisel riidele sadestuvaid lahustumatuid ühendeid. Selle tulemusena väheneb seebilahuse pesev toime, nõrgeneb riide mehhaaniline tugevus ja võivad tekkida isegi plekid. Loputamisel kareda veega tekitab pesule jäänud seep sademe, mille kõrvaldamiseks ei piisa pesemisest, vaid tuleb pesu uuesti keeta koos sooda või fosforhappe sooladega.

Mida rohkem on vees lahustunud kaltsiumi- ja magneesiumisooli, seda karedam on vesi. Vee karedust mõõdetakse tingühikutega, nn. kareduskraadidega. Kui 100 liitrit vett sisaldab 1 g kaltsiumi- või magneesiumisooli (arvutatuna kaltsiumoksüüdi CaO hulga), siis sellise vee karedus on 1 kraad.

Kareduse järgi jagatakse vett:

- 1) pehmeks veeks, karedusega 0 kuni 8 kraadi (lume- ja vihmavesi);
- 2) keskmise karedusega veeks, karedusega 8 kuni 15 kraadi (jõe- ja järvevesi);
- 3) karedaks veeks, karedusega üle 15 kraadi (allika- ja kaevuvesi).

Praktiliselt võib vee karedust määrata, lisades veele mõne tilga seebipiiritust või soodalahust. Kui vesi jääb läbipaistvaks või muutub veidi häguseks, on tegemist pehme veega, kui aga põhja setib valge või pruunikas sade, on vesi kare. Karedust võib määrata ka kuumale veele peeneks tükeldatud seebi lisamisega. Pehmes vees seep lahustub ja pärast jahtumist tekib läbipaistev lahus, kare vesi muutub aga pärast jahtumist häguseks. Karedas vees lahustatud seep annab vähe vahtu, lisaks tekib seejuures sade, pehmes vees lahustatud seep vahutab aga hästi.

Vee karedus jagatakse mõõduvaks ja jäävaks. Mõõduv k a r e d u s on tingitud vees lahustunud kaltsium- ja

magneesiumbikarbonaatidest. Seda võib kergesti kõrvaldada vee keetmise või äädikhappe lisamisega.

Jääv karedus on tingitud vees lahustunud kaltsium- ja magneesiumsulfaatidest ning -kloriididest. Keetmisega jäävat karedust kõrvaldada ei saa, vaid seda tuleb teha keemilisel teel, peamiselt vee töötlemisel sooda, fosforhappe soolade ja vesiklaasiga.

Igapäevases elus pehmentatakse pesuvett tihti vesiklaasiga, mida elanikkonnale turustatakse kontoriiliimina. Tuleb märkida, et niisugune vesi sobib pesemiseks vähem kui teiste veepehmentajatega pehmentatud vesi, sest vesiklaas koguneb riidesse ning katab riidekiud, mis kuivamisel vesiklaasi leelise reaktsiooni tõttu muutuvad karedateks ja kergesti murduvateks.

Kui vee pehendamiseks kasutatakse fosforhappe sooli, siis tuleb enne pesemist veest eraldada tekkiv sade, vastasel juhul reageerib viimane uuesti seebiga, moodustades pesemise juures ebasoovitavaid ühendeid.

Sagedamini kasutatakse vee pehendamiseks soodat. Ühele ämbrile veele kulub keskmise karedusega vee puhul 3—6 g, kareda vee puhul 6—10 g soodat. Fosforhappe soolade kasutamisel on need arvud vastavalt 6—9 g ja 9—15 g, vesiklaasi puhul 6—9 g ja 9—15 g.

Kõik need veepehmentamisvahendid pehmentavad vett ebapiisavalt. Täielikumalt pehmentab vett sooda ja vesiklaasi segu. Segatuna soodaga on vesiklaas pesemisel sobivaks vahendiks, kuna ta hoiab ära rauaühendite sattumise riidele ja kaitseb riidet kollakaks muutumise eest. Paremateks veepehmentajateks on polüfosfaadid, nagu tripolüfosfaat ja heksametafosfaat. Viimasel ajal on hakatud neid sooli tootma üha suurenevates kogustes. Polüfosfaadid moodustavad kaltsiumi- ja magneesiumisooladega kompleksühendi, mis ei tekita sadet ega reageeri seebiga. Polüfosfaadid viivad isegi lubjaga ühinenud seebisademest seebi uuesti lahusesse. Neid võib kasutada vee pehendamiseks kas enne pesemist või koos seebiga otseselt pesemisel. Keskmise karedusega veele tuleb pehendamiseks lisada umbes 20 g heksametafosfaati ühe ämbri vee kohta.

Täielikult võib vett kõikidest lisanditest vabastada destilleerimisega, s. t. vesi aurustatakse ja hiljem uuesti veeldatakse.

3. Pesemisvahendid rasvhappeseepide baasil

Seepideks nimetatakse kõrgemate rasvhapete ning naftenhapete ja kampoli naatriumi- või kaaliumisooli.

Kõiki seepe võib liigitada:

- a) tootmistehnoloogia järgi: liim-, tuum- ja pooltuum-seepideks. Sõltuvalt täiendavatest töötlemisoperatsioonidest jagatakse neid veel pileeritud, täidetud ja külmkraaduseepideks;
- b) nende kasutamise otstarbe järgi: majapidamis-, tualett- ja eriseepideks (meditsiin-, põllumajandus- jt. seebid);
- c) välimuse järgi: tahketeks ja vedelateks. Tahkeid seepe turustatakse helveste, tükide ja pulbritena.

Seepide tootmiseks kasutatakse nii taimseid kui ka loomseid rasvu, mis sisaldavad palmitiin-, linool-, oleiini- ja steariinhappeid, ning leelisi — naatrium- või kaaliumhüdrosüüdi.

Seebi valmistamiseks taimsed rasvad hüdrogeniseeritakse, s. o. töödeldakse vesinikuga katalüsaatori juuresolekul. Vedel taimeõli muutub seejuures tahkeks rasvaks, nn. salomassiks. Et hoida kokku rasvhappeid ja anda seebile paremat vahutavust ning lahustuvust, lisatakse seepidele keetmise juures kampoli ja naftenhappeid. Kampoli lisamine (kuni 10%) tõstab ka seepide säilivust.

Et vähendada rasvade kulu ja teha seebid kõvemaks, kasutatakse mõnede seepide puhul täiteainetena kaoliini, vesiklaasi jm.

Seebi tootmiseks sulatatakse katlas rasvained ja lisatakse osade kaupa seebikivi — naatriumhüdrosüüdi lahust. Rasvad vees ei lahustu, seetõttu nende kontakt naatriumhüdrosüüdiga on väike ning rasvade seebistumine protsessi algul aeglane. Keetmisel tekkiv seep viib rasvad emulsiooni veega, mis tundub kiirendab protsessi. Seebikivilahust ei või lisada korraga suures koguses (selle ülehulk soolab seebi välja), kuna siis emulsioon laguneb ning seebistumine katkeb. Olenevalt rasvade puhtusest kulub tahket seebikivi (NaOH) rasvade seebistamiseks umbes 14,5% rasva kaalust. Leelise ja kõrge temperatuuri toimel rasvad lagunevad glütseriiniks ning vabadeks rasvhapeteks, mis leelisega ühinedes moodustavad rasvhapete sooli ehk seepe. Seega tekib rasvast kaks uut ainet — seep ja glütseriin.

Kuumas olekus on nende ainete segu läbipaistev sitke

vedelik, mis meenutab tiseriliimi lahust. Sellist segu nimetatakse *seebiliimiks*.

Jahtumisel seebiliim tahkestub, moodustades nn. *liim-seebi*, mis peale seebi sisaldab veel glütseriini, vaba leelist ja mitmesuguseid lisandeid (valgud, soolad jne.).

Kõrgema kvaliteediga seebi valmistamiseks lisatakse keedetavale seebiliimile soola. Seep soolalahuses tõuseb lahuse pinnale ja nagu «sooldub välja» ümmarguste teradena (tuumana), kusjuures lahusesse jäävad glütseriin, osa sidumata leelist, soolad ja teised lisandid. Saadud seebikiht eraldatakse lahusest, keedetakse uuesti läbi, soolatakse teistkordselt välja, kallatakse vormidesse ja lõigatakse tükkideks. Tekkinud seepi nimetatakse *tuumseebiks*.

Peale liim- ja tuumseepide on olemas veel *pooltuumseep*, mida saadakse, lisades juba jahtunud seebiliimile vähesel määral soola. Selle tulemusena eraldub osa glütseriinist ja muudest lisanditest, kuna osa neist jääb seebikihti alles.

Kõrgemat sorti on *pileeritud seebid*. Neid saadakse tuumseebi kuivatamisel ja järgneval valtsimisel ning hõõrumisel pileerimismasinates. Pileeritud seep kuivab vähe, säilib hästi ja sisaldab rohkem rasvhappeid (mitte alla 72%).

Peale tahkete seepide toodetakse ka vedelaid, muuhulgas nn. *rohelist seepi*. Nende valmistamiseks seebistatakse vedelaid taimeõlisid kaaliumhüdroksüüdi lahusega või kaalium- ja naatriumhüdroksüüdi lahuste seguga. Vedelad seebid on konsistentsilt pastataolised, värvilt kas rohelised, kollased või helepruunid, sõltuvalt kasutatavatest taimeõlidest. Vedelad seebid pesevad külmas vees paremini kui tahked.

Majapidamisseep on kõige laialdasemalt levinud seebi liik, mida kasutatakse igapäevases elus riiete, nõude ja teiste esemete pesemiseks. Ta peab olema kõva, sest sellest sõltub seebi kulu pesemisel. Seebil ei tohi olla ebameeldivat lõhna ega ta pinnal valget kristallilist kihti. Majapidamisseep peab täielikult lahustuma vees 20° C juures ja andma loksutamisel veega vahukihi. Kui pärast seebiga pesemist ja kuivatamist käed jäävad kleepuvateks, siis on see tunnuseks, et seep sisaldab palju seebistamatuid aineid või palju rasvaasendajaid, nagu kampsolit ja naftenhappeid. Majapidamisseebid sisaldavad vähesel määral vaba leelist, seepärast ei või majapidamisseepi

kasutada villast ja siidist esemete ega ka näo pesemiseks, kuna ta mõjub ärritavalt näonahale.

Majapidamisseepe turustatakse tahke seebina kolmes sordis — kõrgem, esimene ja teine sort — ning kahel kujul — tavalise ja marmorseebina. Marmorseebil peab olema valges massis selge sinine või roheline muster.

Majapidamisseepi turustatakse tükides nominaalkaaluga 400 g. Kuna seebitükk kuivades kaotab niiskuse, võib muutuda selle kaal, kuid rasvhapete hulk sees, s. t. põhilise seebi kvaliteedi määraja, ei muutu ja seega seebi kvaliteet ei lange. 400 grammis 60-protsendilises majapidamisseebis peab olema rasvhappeid mitte alla 240 g, 40-protsendilises mitte alla 160 g jne.

Peale selle peab seep vastama veel teistele kvaliteedinõuetele, nagu vahutavus, seebistumata rasva ning vaba leelise hulk jne. Vastavalt standardnõuetele peavad majapidamisseepidel olema järgmised näitajad:

	kõrgem sort	I sort	II sort
Rasvhapete hulk, mitte vähem kui	60%	47%	40%
Vaba leelise hulk, mitte rohkem kui	0,2%	0,2%	0,2%
Anorgaaniliste täiteainete hulk, mitte rohkem kui	1,0%	1,5%	10,0%
100 milliliitrit 0,5-protsendilist seebilahust (arvestatuna rasvhapete kohta) peab andma vahu mitte alla	300 ml	300 ml	300 ml

Tualettseebid valmistatakse pileeritud seebist, millesse pileerimise ajal on lisatud lõhnaõli ja värvi. Tualettseebi sordid erinevad üksteisest põhiliselt ainult lõhna ja värvi poolest. Nad on valmistatud puhtamatest rasvadest ja ei sisalda vaba leelist. Keha pesemiseks on kõige soovitatavamad tualettseebi sordid Munaseep, Perekonnaseep ja Saunaseep. Eriti hea tualettseep on lasteseep, sest ta sisaldab vaba seebistumata rasva. Seep on määratud laste pesemiseks, kuid on kasulik kõigile, kelle nahk on tundlik tavalise tualettseebi suhtes. Peale lasteseebi sisaldavad vaba rasva veel Vaseliinseep ja «Moidodör». Tualettseebid peavad sisaldama rasvhappeid mitte vähem kui 72% ja andma rikkaliku vahu.

Eriseepide hulka kuuluvad meditsiinilised, põllumajanduslikud ja teised seebid.

Meditsiinilisteks nimetatakse niisuguseid seepe, kus pileeritud seepide täiteainetena kasutatakse mõningaid ravi- ja desinfitseerivaid aineid. Sii kuuluvad Boortümol-, Karbool-, Väävel-tökatiseep jt. Kuna meditsiinilised seebid sisaldavad ravivaid ja desinfitseerivaid aineid väikestes kogustes ja puutuvad nahaga kokku lühikese aja vältel, ei ole neil ravimisel määravat tähtsust.

Kasutamiseks põllumajanduses toodetakse seepi DDT preparaatide lisanditega. Seep sisaldab 45% rasvhappeid.

Eriti määratud pesu pesemiseks kasutatakse kampoli baasil valmistatud seepe, millesse täiteainetena on lisatud savi ja liiva. Viimased suurendavad seepide mehaanilist toimet pesemisel.

Eriseepide hulka kuulub ka seep 3III, mis peale rasva- ja kampiliseebi sisaldab tärpentiini ja loomasappi. Ta on määratud villaste ja siidriiete pesemiseks ning plekkide väljavõtmiseks, ja soovitatakse kasutada koos ammoniaagi vesilahusega.

Eriseepide hulka kuuluvad ka juuste pesemiseks kasutatavad šampoonid, mis peale seebi sisaldavad vett pehmen-davaid aineid (booraks jt.) ning mitmeid juustele ja peanahale kasulikult toimivaid aineid — tökatit, tümooli, kummelit, väävlit, munakollast jm. Šampoone valmistatakse nii pulbritena kui ka vedelal kujul.

Viimasel ajal on hakanud laialdaselt levima *pulbrilised pesemisvahendid*. Nende eelisteks on parem lahustuvus vees ja hõlpus doseeritavus. Eriti olulised on need omadused pesemisel masinaga. Pesupulbrite koosseisu kuulub peale rasvhappeseebi tavaliselt veel sooda või mõni teine leelise toimega sool. Viimased seovad osaliselt vees sisalduvaid kaltsiumisooli ning seetõttu kulub vee pehmen-damiseks vähem seepi. Seebikulu vähendab ka see, et pesemisprotsessi vältel sooda neutraliseerib happelise iseloomuga mustuse, milleks kuluks muidu teatud hulk seepi. Pesupulbris sisalduvad elektrolüüdid suurendavad ka seebi-lahuse peevat toimet.

Rasvhappeid (seepe) sisaldavaid pesupulbreid turustatakse kahe sordina. Esimese sordi pesupulber on määratud peenekoeliste, teise sordi pulber — jämedakoeliste tugevasti määratud linaste ja puuvillaste riiete pesemiseks. Rasvhappeid sisaldub kummaski sordis vastavalt

mitte alla 25 ja 10%. Vaba leelise hulk ei tohi ületada 0,2%. Kuna pesupulbrid sisaldavad tavaliselt tugeva leelise toimega soodat, ei tohi neid kasutada keha ja villaste ning siidriiete pesemiseks.

Tuntumaid rasvhappeid (seepe) sisaldavad pesupulbrid on «Lumivalge», «Novinka», «Lebed» jt., millest mõned sordid peale tuumseebi ja kaltsineeritud sooda sisaldavad ka vähesel hulgal vesiklaasi, booraksit või naatriumtrifosfaati. Selliseid pesupulbreid kuulub ligikaudu 100 g 2—3 kg kuiva puuvillase või linase riide kohta.

Laialdaselt tuntud on ka pesupulber «Baltika», mis koosneb tuumseebist, kaltsineeritud soodast, naatriumtrifosfaadist ja sulfoneeritud riitsinusõlist. Viimane tõstab pulbri vahutavust ja pesevat toimet. Praktika on näidanud, et «Baltika» ei sobi villaste ja siidriiete pesemiseks.

Peale ülalnimetatud vahendite turustatakse pesupulbriena mitmesuguseid leelise toimega sooli ja nende segu-
sid, mis ei sisalda rasvhappeid.¹

Kõigi pulbrisarnaste pesemisvahendite kohta kehtivad üldnõuded: nad ei tohi sisaldada suuri tükke, ebaseadlikult lõhnata ja peavad täielikult vees lahustuma (ilma sadestuseta), tekitades seejuures vahtu.

4. Sünteetilised pesemisvahendid

Rasvhapete baasil valmistatud pesemisvahendite praktilisel kasutamisel märgati juba ammu, et mitte alati ei saadud tekstiilesemete pesemisel häid tulemusi. Sageli tekkisid riietele kollased plekid, heledad värvitoonid kaotasid ereduse, villane riie vildistus jne. Põhjalikumad uurimised näitasid, et neid ebaseadlikult põhjustas rasvhappeseep, mis pole sugugi universaalne pesemisvahend. Rasvhappeseepidel on terve rida nende pesevat toimet vähendavaid puudusi. Põhilisteks neist on:

1) vees rasvhappeseep hüdrolüüsib, s. t. laguneb vee toimel rasvhappeks ja vabaks leeliseks. Vaba leelis kahjustab villa ja siidi pesemisel nende mehhaanilist tugevust ja teisi omadusi;

2) täielik pesemiseefekt rasvhappeseebi kasutamisel ilmneb alles suhteliselt kõrgel temperatuuril (70—80° C). Sellist temperatuuri ei talu kõik tekstiilmaterjalid, eriti aga villane ja siid;

¹ Nende kirjeldus on toodud käesoleva peatüki punktis 5.

3) karedas vees moodustavad rasvhappeseebid kaltsiumi- ja magneesiumisooladega kleepuva sademe, mis setib pestava eseme pinnale. Selle sademe mahapesemiseks kulub täiendavalt seepi. Praktiliselt on kindlaks tehtud, et pesemisel karedas vees kulub seepi kolm korda rohkem kui pehmes vees. Tekkiva sademe eemaldamine on palju tülikam tavalise mustuse kõrvaldamisest, muutes samal ajal villa- ja siidikiud hapraiks ning murduvaiks.

Need rasvhappeseepide puudused ja kasutatava toormaterjali sobivus toiduainete valmistamiseks sundisid otsima teisi pesemisvahendeid. Praegu valmistatakse mitmeid sünteetilisi pesemisvahendeid, mis mitte üksnes ei asenda rasvhappeseepe, vaid mitmete omaduste poolest isegi ületavad neid. Rasvhappeseebi puudused on preparaatides viidud miinimumini või täielikult likvideeritud.

Sünteetiliste pesemisvahendite põhilisteks eelisteks rasvhappeseepide ees on:

1) nendega pesemiseks pole vaja pehmet vett, sest nad ei moodusta sadet kaltsiumisooladega;

2) nendega võib pesta jahedas vees;

3) vees lahustamisel nad ei hüdrolüüsu ega tekita leelisest keskkonda;

4) nad ei muuda pestava eseme värvitooni;

5) pesemisprotsess nende kasutamisel kiireneb;

6) nende kulu on suhteliselt väike — pesulahuse optimaalne kontsentratsioon on 0,05—0,2% pesemisvahendit.

Keemiliselt on enamik sünteetilisi pesemisvahendeid pika ahela taolise molekuli ehitusega sulfoneeritud (väävelhappega töödeldud) süsivesinikud. Nad jagatakse kolme rühma. Kõige levinum ja kasutatavam nendest on anioonaktiivsete pesemisvahendite rühm.

Anioonaktiivseteks preparaatideks nimetakse sünteetilisi pesemisvahendeid, mis vees lahustamisel lagunevad pindaktiivseks sulfoonrühma (SO_3H) sisaldavaks süsivesinikuks — aniooniks (negatiivse laenguga) ja naatriumiosakeseks — katiooniks (positiivse laenguga). Anioonaktiivseid pesemisvahendeid võib kasutada pesemiseks neutraalses, leeliseses ja nõrgalt happelises keskkonnas.

Tuntuim selle rühma pesemisvahendeist on sulfanool — keerukas keemiline ühend, mille aktiivaineks on sulfoonhapete soolad. Sulfanool on pastataoline (võib esi-

neda ka pulbrina), kollakast kuni helepruuni värvusega produkt, mida kasutatakse pesemis- ja märgamisvahendina ning emulgaatorina. Sulfanooli vesilahuse reaktsioon on neutraalne või nõrgalt leelisene. Sulfanooli tuntakse ka nimetuse all МП-1.

Tipooli tüüpi pesemisvahendeid saadakse küllastamata süsivesinike sulfoneerimisel. Tekkinud sulfoonhapped viiakse üle naatriumisooladeks. Tipooli kasutatakse pastana, mis sisaldab 40% aktiivainet. Siia rühma kuulub ka vedel preparaati *oleiinsulfaat*. Neid pesemisvahendeid kavatakse hakata tootma ka meie põlevkiviõlist.

Neka ali HB toodetakse kas halli pasta või heleda pulbrina, mis hästi lahustub vees. Teda kasutatakse kui head märgamisvahendit ja lisandina teistele pesemisvahenditele.

Moskva ja Leningradi tehased on hakanud anioonaktiivsete sünteetiliste pesemisvahendite baasil massiliselt tootma pesupulbreid BCM-1, BCM-2, BCM-3 ja BCM-4. Neist BCM-1 ja BCM-2 on määratud siidist, villast ja sünteetilisest kiudainetest valmistatud riide, BCM-3 eririituse, jämedakoelise ja väga mustade riie pesemiseks. Pesupulbreid BCM toodetakse naftatöötlemise produktidest, looduslikust gaasist ja sünteetilisest rasvhapetest. Peale riie pesemise võib neid kasutada peeglite, klaasnõude, kahvlite, nugade, akende, seinte, lagede, põrandate, vaipade, autode jms. puhastamiseks.

Anioonaktiivsete sünteetiliste pesemisvahendite hulka kuulub ka laialt levinud pesupulber «Novost», mida valmistatakse kašelotirasvas sisalduvaist kõrgmolekulaarseist alkoholidest nende töötlemisel väävelhappesega ja neutraliseerimisel naatriumhüdrosüüdiga. «Novost» sisaldab aktiivset ainet mitte alla 38%. «Novosti» vesilahus on neutraalse reaktsiooniga, pestes hästi karedas ja isegi merevees. «Novostit» kasutatakse villaste, siidriiete ja teiste väärtuslike tekstiilesemete pesemiseks.

Teise rühma moodustavad katioonaktiivsed preparaadid. Nendel on pindaktiivne süsivesinikühend laetud positiivse laenguga (vastupidi anioonaktiivsetele ainetele). Nad sobivad pesemiseks ainult happelises keskkonnas, igapäevases elus kasutatakse neid vähe.

Kolmandasse sünteetiliste preparaatide rühma kuuluvad mitteioonogeensed pesemisvahendid, mis vees lahustamisel ionideks ei lagune. Peseva toime põhjusta-

jaks on eeskätt nende koostisse kuuluv hüdroksüülrühm. Nad sobivad pesemiseks nii leeliseses, neutraalses kui ka happelises keskkonnas.

Mitteionogeenseist preparaatidest on tuntud pesemisvahendid OII-7 ja OII-10. Need on õlisarnased tumepruuni värvusega vedelikud, vees lahustuvad hästi, andes neutraalse reaktsiooniga vesilahuse. Viimatimainitute baasil toodetakse pesupulbrit «Kristall», mis peale OII-10 sisaldab naatriumtrifosfaati, soodat ja valget aniliinvärvi (selle ülesandeks on pesu pleegitamine).

Pesupulber «Hügieen» koosneb pesemisvahendist OII-10, pimsskivipulbrist, naatriumfosfaadist ja kloorlubjast. Kasutatakse vannide ja marmoresemete pesemiseks.

Pesupulber «Osvežajuštšii» sisaldab preparaati OII-10, naatriumsulfaati, booraksit ja naatriumfosfaati. Kasutatakse nõude pesemiseks.

Pesupulber «Universal» sisaldab preparaati OII-7 (või OII-10) segus neutraalsete sooladega. Kasutatakse villa ja siidi pesemiseks.

5. Teised pesemisel kasutatavad ained

Peale eespool käsitletud pesemisvahendite kasutatakse veel mitmesuguseid pesemisprotsessi intensiivistavaid ja lihtsustavaid aineid ning looduslikke materjale, millel on pesev toime.

Viimaste hulka kuulub näiteks taim saponiin ehk seebijuur, mida kodustes tingimustes sageli kasutatakse peenekoeliste riiete pesemiseks. Vees vahutab saponiin samuti nagu seep, ei muuda riide värvust ega kahjusta selle mehhaanilisi omadusi, ei põhjusta villase riide kokkutõmbumist ega vähenda siidi läiget. Saponiini lahust ei tohi valmistada pikemaks ajaks, kuna viie päeva pärast lahus hakkab käärima ja laguneb. Selle ärahoidmiseks võib lahusele lisada umbes 3 g formaliini 1 liitri vee kohta. Kui saponiini on saadud taime lehtedest, siis ta värvib heledat riidet, seepärast peab valgete riiete pesemisel kasutama juurtest valmistatud saponiini.

Saponiini turustatakse apteekides. Pesulahuse valmistamiseks võetakse 50 g peenestatud saponiini (1 kg kuiva pesu kohta), valatakse üle poole liitri keeva veega ja jäetakse üheks ööpäevaks seisma, mille järel segu keedetakse

ühe tunni vältel. Keedetud vedelik lastakse settida, filtreeritakse ja saadud lahus lisatakse pesuveele. Kuna mustus eemaldub saponiiniga pesemisel võrdlemisi aeglaselt, on soovitatav pesu pesta 2—3 korda.

Looduslikest vahendeist kasutatakse villaste ja siidriiete pesemisel ka sinepit. Pesulahuse saamiseks lahustatakse 100 g sinepit ühes ämbris kuumas vees, lastakse lahus settida ja kallatakse selginud lahus pesuvanni. Sademele valatakse veelkordselt umbes $\frac{1}{2}$ ämbrit kuuma vett, segatakse hoolikalt ja lisatakse pärast settimist saadud selgunud lahus uuesti pesulahusele. Temperatuur pesemisel sinepiga peab olema 35—45° piirides.

Laialt kasutatakse pesemisel seebita pesupulbreid, mis koosnevad mitmesugustest leelise toimega sooladest. Esmajärjekorras peab siin nimetama kaltsineeritud soodat, vees hästi lahustuvat valget pulbrit. Teda kasutatakse vee pehmendamiseks, rasva eemaldamiseks villast, puuvillaste ja linaste riiete ning rasvaste köögiesemete pesemiseks. Turustatakse tehnilise produktina vähemalt 98-protsendilise kaltsineeritud sooda sisaldusega.

Boorsooda on booraksi ja kaltsineeritud sooda segu, mis sisaldab 5—10% booraksit ja mitte alla 80% soodat. Ta on valge või hallika värvusega pulber. Kasutatakse linaste ja puuvillaste riiete pesemiseks.

Pesupulbri «Trinatr» põhikoostisosaks on naatriumtrifosfaat (naatriumtrifosfaati peab produktis sisaldama vähemalt 85%). «Trinatr» on hall leelise reaktsiooniga pulber. Kasutatakse taimsete kiudainete, klaasi, rasvaste nõude ja värvimata põrandate pesemisel¹.

Pesupulber «Fosfor» on naatriumdifosfaadi ja kaltsineeritud sooda segu. See on valge pulber, vees lahustub hästi, andes hõguse lahuse. Produkt peab sisaldama 65—75% naatriumdifosfaati. Kasutatakse peamiselt kööginõude pesemisel.

Pesupulbrit «Pušonka» saadakse loodusliku sooda kuivatamisel, mille juures ta aeglaselt kaotab kristallvee ja muutub veevabadeks kristallideks värvusega valgest kuni helehallini. Pulber lahustub vees kiiremini kui kaltsineeritud sooda, kasutatakse samuti kui viimatimainitut.

¹ Kuna leelise toimel võib laguneda värnitsa kate, ei soovitata pesta värvitud põrandaid leelise toimega soolade baasil valmistatud pulbritega.

Pesemisel rakendatakse ka mitmeid abimaterjale.

Kloorlubi on valge pulbrisarnane ahnelt niiskust imev aine. Lagunemisel eraldab kloori. Kasutatakse puuvillaste ja linaste riiete pleegitamiseks.

Naatriumhüpokloriit kasutatakse pesu pleegitamiseks ja värvitud puuvillaste ning linaste riiete valastamiseks. Teda valmistatakse otse kasutamiskohal kloorlubjast ja kaltsineeritud soodast¹. Naatriumhüpokloriiti vesilahused 2—3-protsendilise leelisesisaldusega säilivad 10—15 ööpäeva, väiksema leelisesisalduse puhul lagunevad nad kiiremini. Lahust peab hoidma kinnises klaaspudelil jahedas pimedas ruumis. Tuleb meeles pidada, et naatriumhüpokloriiti lahus söövitab nahka.

Vesinikülihapend tehnilise produktina on heledakollane ebastabiilne vedelik, lahtises nõus hoidmisel laguneb, eraldades hapnikku ja muutudes veeks. Kasutatakse puuvillaste, villaste ja siidriiete pleegitamiseks ning valastamiseks.

Apteekides on müügil vesinikülihapendi 3-protsendiline lahus. 30-protsendilist vesinikülihapendi lahust turustatakse *perhüdrooli* nime all. Valguse toimel vesinikülihapend laguneb, seepärast peab teda hoidma tumedas pudelis ja pimedas kohas. Enne tarvitamist on soovitatav vesinikülihapendile lisada veidi ammoniaagi vesilahust, mis kiirendab pleegitamist. Pleegitada tuleb email- või alumiiniumnõus. Peab arvestama, et kange vesinikülihapend (*perhüdrool*) kahjustab riide mehhaanilist tugevust ja värvust. Sattudes paberile, laastudele ja teistele põlevatele ainetele põhjustab *perhüdrool* isesüttimise, nahale tekitab aga põletushaavu, seepärast peab teda ettevaatlikult käsitsema.

Kaaliumpermanganaat esineb tumevioletsete kristallidena. Vees lahustuvad hästi, muutudes vesilahuse violetseks. Teda võib kasutada loomse päritoluga riiete pleegitamiseks ja plekkide eemaldamiseks.

Naatriumhüdrosulfit (õige keemilise nimetusega naatriumditionit) on valge pulber spetsiifilise värvliigaasi lõhnaga. Vees lahustub hästi. Õhus laguneb, seepärast peab säilitama kinnises klaasnõus. Paljud värvid (riidevärvid) valastuvad keetmisel hüdrosulfitilahusega. Kasutatakse puuvillaste ja linaste riiete pleegitamiseks, samuti rooste- ja värviplekkide kõrvaldamiseks. Tuleb

¹ Naatriumhüpokloriiti valmistamise õpetust vt. lk. 99.

hoiduda sisse hingamast eralduvat tervistkahjustavat väävligaasi ja töötada hästiõhutatavas ruumis.

Naatriumsulfitit turustatakse terava väävligaasi lõhnaga peeneteralise pulbri või läbipaistva lahuseana. Kasutatakse villaste materjalide pleegitamiseks. Võib kasutada hästiõhutatavas ruumis. Kuna naatriumsulfit õhu toimel laguneb (oksüdeerub), peab teda hoidma kinnises klaasnõus.

Ultramariin on peenestatud mineraalse päritoluga sinine värv. Kasutatakse pesu sinetamiseks, et eemaldada kollakat tooni. Mida peenem on sinepulber, seda vähem teda kulub ja seda ühtlasema tooni ta annab. Ultramariin on vastupidav seebi ja leelise toimele, kuid laguneb isegi nõrkade hapete mõjul.

6. Puuvillaste ja linaste esemete pesemine

Puuvillaseid ja linaseid materjale võib pesemisel keeta ja nad on suhteliselt vastupidavad leeliste toimele, see pärast saab nende pesemiseks kasutada leelist sisaldavaid preparaate, mis kahjustaksid villaseid ja siidriideid. Neil põhjustel tuleb puuvillaseid ja linaseid esemeid pesta eraldi villastest ja siidesemetest.

Puuvillaste ja linaste esemete pesemine koosneb mitmest operatsioonist: ettevalmistamisest, leotamisest, pesemisest, loputamisest, mõnel juhul ka pleegitamisest ja sinetamisest, väänamisest, kuivatamisest, triikimisest ja mõnede pesuliikide puhul ka tärgeldamisest.

Pesu ettevalmistamine. Nagu juba mainitud, ei tohi koos puuvillaste ja linaste riietega pesta villaseid ja siidist esemeid. Samuti ei või värvitud esemeid pesta koos valge pesuga, sest see võib põhjustada valge pesu värvumise. Samuti pole soovitatav pesta koos erineva määrdumisastmega esemeid, sest pesemine on kergem, kui puhata ja must pesu pestakse eraldi.

Enne pesemist tuleb pesu sorteerida, esmalt materjalide järgi — eraldada siid- ja villased esemed —, siis puuvillaste ja linaste esemete kiu peenuse järgi, eraldades peenekoelise pesu jämedakoelisest, seejärel värvuse ja lõpuks valge pesu määrdumisastme järgi.

Kuna raudosad (nööbid, pandlad, haagid jms.) võivad tekitada pesule roosteplekke, pole soovitatav niisugust pesu hoida kaua vees — neid peab kiiremini pesema ja kuiva-

tama. Kõige parem oleks raudosad enne pesemist pesu küljest eemaldada.

Pesu leotamine kergendab mustuse eemaldamist pesemisel. Leotamine on eriti vajalik siis, kui pesu on tugevasti määrdunud õlide ja rasvadega. Selleks võetakse üks ämber vett 1 kg pesu kohta. Liitri vee kohta lisatakse 3—5 g seepi ja 5—8 g soodat. Kõigepealt tuleb vees lahustada sooda, siis seep ja seejärel asetada pesu 4—10 tunniks lahusesse. Leotamise ajal peab pesu perioodiliselt segama. Ei tohi kasutada kuuma vett, kuna sel juhul mustuse valkained hüübivad, tärklisained kliisterduvad ja pesemine on raskendatud.

Pärast leotamist tuleb pesu hoolikalt väänata, et eemaldada võimalikult rohkem mustust. Väga musta pesu on soovitatav enne pesemist 2—3 korda loputada ja iga kord välja väänata.

Pesemine. Puuvillaseid ja linaseid esemeid pestakse analoogiliselt, vahe on ainult selles, et linasele pesule, mis on kergemini ja kiiremini pestav, võetakse vähem soodat ja teisi leelisi.

Tavaliselt pestakse enne puhtam, siis mustem pesu. Kui esemetel on plekid, mida ei saa välja pesta, nagu näiteks rooste-, tindi-, veini-, õli- jt. plekid, siis need eemaldatakse enne pesemist erivahenditega.

Puuvillase ja linase pesu pesemiseks kasutatakse majapidamisseept, pesuvee pehmemdamiseks kaltsineeritud soodat. Käsitsi pesemisel (tavaline pesemine tugeva hõõrumisega) võetakse sõltuvalt pesu määrdumisastmest 1 kg pesu kohta 10 liitrit vett, 30—50 g 40-protsendilist majapidamisseept ja 20—30 g kaltsineeritud soodat. Niisugused sooda ja seebi normid on arvatud keskmise karedusega veele (10—15°). Teistsuguse karedusega vee puhul saab sooda hulka määrata järgmiselt: 10 liitrile veele võetakse 1—2 g soodat iga kareduskraadi kohta.

1 kg 25-protsendilise rasvhapete sisaldusega pesupulbrit asendab 625 g 40-protsendilist seepi ja 350 g soodat. 1 kg 10-protsendilist, s. o. teise sordi pesupulbrit asendab 250 g majapidamisseept ja 400 g soodat.

Kodustes tingimustes on levinud järgmine, küllalt tömahukas pesemisviis: pesu vahelduvalt seebitatakse, hõõrutakse pesulaual, loputatakse ja väänatakse seni, kuni mustus on pesult eemaldunud ja pesuvesi jääb puhtaks.

Mustemat pesu tavaliselt veel keedetakse ja seejärel loputatakse ning väänatakse uuesti.

Käsitsepemise kergendamiseks võib rakendada järgmist meetodit: mustemad kohad seebitatakse sisse ja kogu pesu asetatakse likku eelnevalt soodaga pehmendatud vette temperatuuriga 25—30° C. 4—6 tunni järel pesu väänatakse välja ja pannakse keema seebi-sooda lahusesse. Keedetakse 1 tund. Ühe ämbri vee kohta tuleb võtta 100 g seepi, 30 g soodat ja 30 g naatriumtrifosfaati. Pärast keetmist pesu loputatakse.

Viimasel ajal on koduperenaiste hulgas laialt levinud pesemine vesiklaasiga, mille puhul suuremat osa pesust pole vaja pesta käsitsi. Selleks valmistatakse pesulahus, võttes ühe ämbri vee kohta 2 supilusikatäit soodat. Lahus keedetakse, lisades 20 minuti järel ämbri vee kohta 2 supilusikatäit vesiklaasi ja 70—100 g majapidamisseepi. Järgnevalt asetatakse keedunõusse leotatud või leotamata pesu (sõltuvalt määrumisastmest) ja keedetakse 1—1,5 tundi. Kui osutub vajalikuks, pestakse täiendavalt ainult väga määrduvad kohad (kraed, käised jne.). Pesu loputatakse enne soojas ja siis külmas vees. Eriti määrduvad pesu pesemiseks on soovitatav lisada pesulahusele 2 supilusikatäit petrooleumi või tärpentini. Ka ammoniaagi vesilahuse lisamine kiirendab pesemist.

Valge pesu pesemisel võib kasutada ka pleegitamisvahendeid, näiteks kaaliumpermanganaati.

Selleks lisatakse seebist, soodast ja vesiklaasist valmistatud pesulahusele veidi kaaliumpermanganaati, kuni lahus muutub heleroosaks. Siis asetatakse lahusesse eelnevalt leotatud pesu ja keedetakse 40—60 minutit. Juhul kui kaaliumpermanganaati on lisatud liiga palju, võib pesule tekkida pruunikas sade. See eemaldub aga kergesti pesu loputamisel vees, kuhu on lisatud veidi äädikhapet.

Vähepüsiva värvusega riideid peab pesema ettevaatlikult, s. o. ilma leelisteta (või vähese leelise kogusega) ja tugeva soojendamiseta. Mõnel juhul on neid otstarbekohane pesta soolases vees, kasutades pesemiseks sinepit või seebijuurt. Värvide tugevust võib kontrollida, hõõrudes märja valge lapiga värvitud riide pinda.

Pärast pesemist tuleb pesu hoolikalt välja väänata ja seejärel loputada pehmendatud vees — algul kuumas, hiljem külmas. Loputamine lõpetatakse siis, kui loputusvesi jääb puhtaks ja selgeks.

Pleegitamine. Sageli jääb pärast pesemist pesusse mustuseosakesi, mis värvivad valge pesu kollakaks või halliks. See kõrvaldatakse pleegitamisega, mis annab pesule puhta, meeldiva välimuse, kuid ühtlasi põhjustab riide tugevuse vähenemise. Pesu ei või pleegitada sagedamini kui 3—4 pesemise järel.

Puuvillaste ja linaste riiete pleegitamiseks kasutatakse peamiselt vesinikülihapendit ja kloorlupja. Viimane kahjustab riidet rohkem kui vesinikülihapend.

Vesinikülihapendiga pleegitatakse alumiinium- või emailnõus 70—80° C juures vahetult pärast pesemist. 1 kg pesu kohta võetakse 6—8 liitrit vett, 30 g 3-protsendilist vesinikülihapendit ja 15 g ammoniaagi vesilahust. Pleegitamine kestab 20 minutit, kusjuures pleegituslahust tuleb hästi segada, et pestava eseme pleekumine oleks ühtlane. Pärast pleegitamist pesu lõputatakse enne sooja, hiljem külma veega.

Kloorlubjaga pleegitamisel valmistatakse lahus järgmiselt: 1 teelusikatäis (10—15 g) kloorlupja hõõrutakse email- või portselannõus ühtlaseks massiks ja lahjendatakse liitris vees. Saadud lahus jäetakse settima. Pärast settimist segatakse selginud lahus ettevaatlikult ämbritäie veega. Pleegitavad riided asetatakse sellesse lahusesse ja hoitakse seal 20—30 minutit temperatuuril mitte üle 30° C. Seejuures lahust aeg-ajalt segatakse, et riie pleegiks ühtlaselt. Siis võetakse pesu välja ja loputatakse hoolikalt 2—3 korda, kuni kaob kloori lõhn. Kloori lõhna eemaldamiseks on loputusveele soovitatav lisada ämbri vee kohta teelusikatäis äädikhapet või naatriumhüposulfitit. Kloorlubjaga võib pleegitada ainult pärast eelnevalt pestud pesu hoolikat loputamist, sest pesule jäänud seep võib kloorlubjaga tekitada lahustamatut kleepuvat sadet.

Pleegitamiseks võib kasutada ka naatriumhüpokloriiti, mida valmistatakse kloorlubjast. Selleks lahustatakse ühes liitris vees 15 g kloorlupja, teises nõus (samuti ühes liitris soojas vees) 12 g kaltsineeritud soodat, kallatakse siis mõlemad lahused kokku, segatakse ja jäetakse 2 tunniks settima. Selginud lahus valatakse sademe pealt ära ja lahjendatakse ühe ämbri veega. Saadud pleegituslahuses hoitakse pestud ja loputatud pesu 20—30 minuti vältel ja loputatakse siis kuni kloori lõhna kadumiseni, lisades viimasele loputusveele 1—2 teelusikatäit äädikhapet ühe ämbri vee kohta.

Kuna kloor on mürgine, peab klooriühenditega pleegitama hästitaolustatavas ruumis. Kloorlupja tuleb aga säilitada kinnises nõus jahedas pimedas ruumis.

Pleegitada võib ka riidele vähem kahjuliku vahendiga — naatriumhüdrosulfitiga (õige keemiline nimetus — naatriumditionit). Selleks lahustatakse ühes ämbris vees 1—2 teelusikatäit hüdrosulfitit ja 1 teelusikatäis kaltsineeritud soodat. Saadud lahuses hoitakse pesu temperatuuril 40—50° C 15—20 minuti vältel ja loputatakse siis hoolikalt puhtas vees. Hüdrosulfiti soojendamisel eraldub kahjulikku väävligaasi, seepärast tuleb ruumi hästi õhutada. Hüdrosulfiti lahuses pesu keeta ei tohi!

Viimasel ajal on hakatud pleegitamiseks kasutama metallide peroksüüde. Need on vesinikülihapendit asendavad metalliühilhapendid. Peroksüüdidega pleegitatakse kuumas vees. Pärast pleegitamist pesu pestakse puhtas vees.

Pleegitamiseks on hakatud kasutama ka valget aniliinvärvi, mis samuti kaotab kollaka tooni ja ei mõju pesule kahjustavalt. 10 kg pesu kohta võetakse 1 g värvi. Pleegituslahusele soovitatakse lisada ka veidi keedusoola. Valge värviga võib pesu pleegitada nii pesemise, loputamise kui ka tärgeldamise ajal, kusjuures saadakse püsiv valge toon 3—4 pesemise jaoks. Niisuguse pleegitamisviisi puhul pesu ei sinetata.

Pesu sinetamine. Et kaotada pärast pesemist tekkivat kollakat tooni ja anda pesule ilusam välimus, kasutatakse sinetamist. Parimaks sinetusvahendiks on ultramariin, millest koosneb enamik «pesuline» nime all tuntud vahendeid.

Ühele kilogrammile pesule valmistatakse 10 liitrit sinetuslahust. Selleks asetatakse ultramariin riidest kotikesse, lastakse vette ja liigutatakse vett seni, kuni lahus muutub ühtlaselt siniseks. Seejärel pannakse pesu sinetatud vette ja loputatakse nagu tavaliselt.

Mõnikord soovitatakse sinetamiseks kasutada vees lahustuvaid aniliinvärve, kuid need värvivad riidet ja kõrvalduvad pesemisel halvasti.

Tärgeldamine annab riidele suurema tiheduse ja kareduse, seega parema välimuse ning kuju. Samuti kortsuvad ja määrduvad tärgeldatud esemed vähem. Siiski pole soovitatav tärgeldada kõiki pesuesemeid. Näiteks ihupesu ei tärgeldata, sest pesu laseb siis halvasti õhku läbi ja on seega vähem hügieeniline.

Tuntakse kolme tärgeldamisviisi: pehmet, keskmist ja karedat tärgeldamist. Pehmet tärgeldamist kasutatakse kleitide, pluuside, kraede ja teiste batistist, šifoonist, musliinist, tüllist, marlist jms. esemete tärgeldamiseks. Selleks lahustatakse liitris vees 6—9 g kartulitärklist. Keskmiseks tärgeldamiseks (laudlinad, voodipesu, kitlid jne.) võetakse liitri vee kohta 10—12 g tärklist. Nii pehme kui ka keskmine tärgeldamine toimub keedetud tärklisega (kliistriga). Kui tärklis on must, tuleb teda enne tärgeldamist puhastada, segades selleks tärklist külma veega ja lastes ta settida. Seejärel eemaldatakse pealmine musta vee kiht. Kliistri valmistamiseks segatakse tärklis väikese koguse külma veega, valatakse siis juurde kuum vesi ja segatakse intensiivselt, et ära hoida tihestuste tekkimist. Kui kliister pole läbipaistev, tuleb teda keeta 5 minuti vältel.

Pehme ja keskmise tärgeldamise puhul samal ajal sine-tatakse pesu. Selleks paigutatakse valmistatud kliister eelnevalt sinetatud vette ja segatakse veega ühtlaselt läbi. Siis asetatakse lahusesse tärgeldatavad asjad ja liigutatakse neid, kuni nad tärkliselahusega ühtlaselt läbi imuvad. Pärast seda pesu väänatakse ja kuivatatakse. Kuivatatud asju pritsitakse veega, jäetakse ühtlaseks niiskumiseks seisma ja triigitakse siis jahedama triikrauaga.

Kareda tärgeldamise puhul (kraed, mansetid, laiad alusseelikud jne.) kasutatakse kas maisi- või riisitärklist või nende segu kartulitärklisega, mida liitris külmas vees lahustatakse 50 g. Lahusele lisatakse 15 g booraksit, mis on eraldi lahustatud klaasis kuumas vees. Booraks soodustab tärklise kliisterdumist ja annab riidele suurema kareduse. Saadud segu jäetakse 1—2 tunniks seisma ja segatakse siis uuesti läbi. Seejärel kastetakse tärgeldatavad esemed lahusesse ja hõõrutakse neid mõni minut nagu pesemisel, püüdes neid tärkliselahusega läbi immutada. Karedal tärgeldamisel tärklist ei keedeta. Pärast immutamist pesu väänatakse ja jäetakse 30—40 minutiks seisma. Seejärel hõõrutakse pesu vaba tärklise eemaldamiseks üle märja lapiga ja triigitakse niiskelt mitte liiga kuuma triikrauaga.

Pesemine pesemismasinates. Puuvillaseid ja linaseid materjale võib pesta ka pesemismasinates, mis tunduvalt kergendavad pesemisprotsessi. Kodumaine tööstus toodab mitmesuguse konstruktsiooniga pesemismasi-

naid: ketasaktivaatoriga pesemismasinad tüüp CM-1,5 nimetustega «Volga», «Okaa» jt., pöörlevate trumlitega masinad tüüp CMP-2 nimetustega «Tuula», «Uraal», «Volna» jt.; segajatega masinad tüüp XЭMC «Harkov», vibraator-tüüpi pesumasinad ja palju teisi. Sõltuvalt konstruktsioonist mahutavad kodusel majapidamises kasutatavad masinad 1,5—4,5 kg kuiva pesu. Nad töötavad tavalise valgustusvooluga pingel 127 ja 220 volti ning tarvitaavad energiat 200—500 vatti.

Kuna igal pesemismasinal on kaasas tehniline pass põhjaliku konstruktsiooni kirjeldusega, pole põhjust pike-malt peatuda üksikute masinatüüpide erinevuste kirjeldamisel. Toome alljärgnevalt ainult pesemisprotsessi lühikese kirjelduse pesemisel kahe tuntuma masinatüübiga.

Pesemiseks ketasaktivaatoriga pesemismasinas valmistatakse pesulahus teises nõus, võttes ühe ämbri vee kohta 2 supilusikatäit soodat ja lisades pärast sooda lahustumist 30—40 g laastudeks lõigatud 40-protsendilist majapidamisseepti ühe kg kuiva pesu kohta. Valge puuvillase ja linase pesu pesemisel soojendatakse lahust kuni 80—85° C, värvilise pesu puhul kuni 50° C ja valatakse pesemismasinasse (kuni vastava märgini). Siis käivitatakse mootor ja lastakse lahust mõni minut segada, kuni tekib vaht. Seejärel pannakse sisse pesu, püüdes seda võimalikult ühtlaselt jaotada kogu nõu ulatuses. Sellised õrnemad pesuesemed, nagu näiteks meeste päevasärgid jms., mida pesemine võib kahjustada, on soovitatav panna linasest riidest koti, näiteks padjapüüri sisse. Pesemiseks lastakse pesu segada maksimaalselt kuni 5 minutit. Kauem pesta ei ole soovitatav, sest pesu võib keerdu minna, koguneda puntrasse ja rebeneda. Kui soovitakse pesu kauem pesta, tuleb ta vahepeal masinast välja võtta ja siis uuesti ühtlaselt nõusse paigutada.

Pärast pesemist pesu loputatakse algul kuuma (70—80° C), siis sooja (40—50° C) ja lõpuks külma veega. Loputamine toimub masinas 1—2 minuti jooksul.

Pöörlevate trumlitega pesemismasinatest pestakse järgmiselt. Eelnevalt leotatud pesu asetatakse trumli kuni trumli poole mahuni ja suletakse hoolikalt trumli kaas. Seejärel kallatakse masinasse soe vesi kuni trumli poole mahuni, käivitatakse trummel, loputatakse pesu masinas 4—5 minutit (villast ja siidpesu mitte üle 2 minuti) ja lastakse siis loputusvesi trumlist välja. Pärast

loputamist kallatakse masinasse kilogrammi pesu kohta 2,5—3 liitrit eelnevalt soodaga pehmendatud kuuma vett. Seejärel valatakse masinasse lahustatud seep, kusjuures kilogramm pesu kohta võetakse 30—50 g 40-protsendilist seepi. Pestakse 30—40 minutit, sõltuvalt pesu mustuseastmest. Pesemise ajal tõstetakse lahuse temperatuuri kilogrammi pesu kohta võetakse 30—50 g 40-protsendilist pesemist must pesulahus lastakse trumlist välja ja pesu loputatakse 5 minuti vältel kuuma (70°C), siis sooja (40°C) ja lõpuks külma veega.

Erilist tähelepanu pälvib pesupesemisvibraator kui lihtne ja odav seade pesu pesemiseks. Vibraatoriks on plastmassist korpuses olev elektromagnetiline seadis, mis muundab elektrivoolu helilaineteks (sagedus 100 võnget sekundis). Erilise membraani kaudu antakse helilained üle pesulahusesse ja selle kaudu pestavale esemele. Võnkumiste toimel tungib lahus mustuseosakeste ja pesu pinna vahele ja eemaldab seega pesult mustuse. Seadme tööpinge on 24 volti, kuid komplektis oleva transformatori abil on võimalik kasutada tavalist valgustusvoolu (pingega 127 või 220 volti). Seade võib pidevalt töötada üks tund, seejärel tuleb mootorit 10—15 minutit jahutada (s. t. mootor välja lülida).

Vibraatorseadme kaal on ligikaudu 2,5 kg, transformatori kaal 2 kg. Vibraatoriga saab korraga pesta 2—2,5 kg kuiva pesu.

Eelnevalt leotatud pesu asetatakse seebi ja soodaga valmistatud pesulahusesse (temperatuuril 40—50°C), vibraator aga otseselt pesu peale nii, et pesulahuse nivoo ulatuks seadmel oleva kummist rõngani. Vibraatori töötamisel tekkiva müra vähendamiseks on soovitatav pesunõu alla asetada kummist matt.

Vibraatorit lastakse töötada 10 minutit, seejärel valatakse pesulahus ära ja pestakse pesu teistkordselt kuumas pesulahuses (temperatuur 80—90°C) veel 10—15 minuti jooksul. Eriti musta linast ja puuvillast pesu soovitakse pesta keeva veega. Pesemise vältel tuleb pesu 2—3 korda segada, tõstes selleks vibraatorit veidi kõrgemale. Töö lõppemisel lülitatakse eelkõige välja vibraatori mootor ning alles seejärel võetakse vibraator pesulahusest välja.

Paljudel pesemismasinatel on valtsid pesu väänamiseks. Väänamisel tuleb jälgida, et pesu satuks valtsidele

võimalikult ühtlase kihina, kusjuures nõöbid, pandlad jm. kinnituselemendid oleksid pööratud pesu pinnale, mitte aga sisse.

7. Villaste esemete pesemine

Sõltuvalt materjali liigist kasutatakse villaste esemete pesemisel väga mitmesuguseid pesemisvahendeid. Jämedakoelisi villaseid riideid võib pesta seebiga, õrnade peenekoeliste riiete pesemiseks sobivad saponiin ja sünteetilised preparaadid, nagu näiteks pesupulber «Novost». Samuti võib villaseid riideid pesta seebihelvestega, mida toodetakse parematest seebisortidest.

Villaseid esemeid peab pesema rikkalikus seebivahus ainult pehmendatud veega temperatuuril alla 45°C. Nende nõuete mittearvestamine võib sageli põhjustada riiete kokkutõmbumist, värvitooni muutumist ja läike kadu — riie muutub karedaks, murduvaks ja kulub kiiremini. Tihti võivad villased riided vildistuda — peamiselt tugeva hõõrumise ja väänamise tõttu. Ka kõrge temperatuur ja leelise keskkond soodustavad vildistumist.

Leelise toimel valge vill muutub kollakaks ja isegi väikesed leelise kogused teevad villa karedaks, sest vill imeb endasse raskesti väljapestava leelise. Leelist saab villast kõrvaldada ainult hapetega (äädikhape, oblikhape jne.), viimane muudab aga tihti eseme värvitooni. Pesemisel karedas vees lubisoolad ja seep sadestuvad villasele riidele, mis veelgi soodustab vildistumist. Seepärast on villa pesemisel soovitatav kasutada niisuguseid veepehmedajaid, nagu söögisooda, naatriumdifosfaat, booraks või ammoniaagi vesilahus. Eriti hea on viimane, mida kulub 3 supilusikatäit ämbri vee kohta.

Vildistumise ärahoidmiseks esemeid enne pesemist leotatakse pehmendatud vees temperatuuril 30°C. Leotamisvee pehendamiseks lisatakse ämbri vee kohta teelusikatäis söögisoodat, naatriumdifosfaati või ammoniaagi vesilahust ja 30 g lahustatud seepi. Leotamise aeg sõltub esemete määrumisastmest ja võib kesta 1—5 tundi. Värvitud riideid leotada ei soovitata.

Villaseid esemeid ei tohi pesemisel liigselt hõõruda. Pärast pesemist loputatakse riideid seebi sadestumise ärahoidmiseks pehmendatud vees. Kui loputamisel ei tekki vahtu, siis oli pesemiseks võetud liiga vähe seepi. Loputa-

mise algul tekkiv vaht näitab, et pestud on õigesti. Pesemisvahendeid peab võtma niipalju, et vaht püsiks kuni pesemise lõpuni, s. o. ligikaudu 50 g seepi ämbri pehmen-datud vee kohta. Riie loputatakse algul vees temperatuuril 30°C, seejärel külmas vees. Seebist tekkinud leelisejää-kide eemaldamiseks tuleb loputusvette lisada supilusika-täis äädikhapet ämbri vee kohta. See värskendab villaste esemete värvust ja annab neile pehmuse ning läike. Pärast loputamist väänatakse riided ettevaatlikult ilma tugeva pigistamiseta välja, tõmmatakse sirgeks ja kuivatatakse.

Väärtuslikumate villaste esemete pesemiseks võib kasutada saponiini, mis ei mõju villase riide värvile ega mehhaanilistele omadustele. 1 kg pesu kohta võetakse 50 g peenestatud saponiini, valatakse see üle poole liitri kuuma veega ja jäetakse ööpäevaks seisma, seejärel aga keedetakse ühe tunni vältel. Keedetud vedelik lastakse set-tida või filtreeritakse läbi õhukese riide. Saadud lahust lahjendatakse pesemiseks kuuma veega 20—50 korda.

Pesemine saponiiniga toimub aeglasemalt kui seebiga. Seepärast peab määrdunud esemeid pesema 2—3 korda, leotades neid eelnevalt saponiinilahuses. Valgete villaste toodete pesemisel saponiiniga soovitatakse lisada lahu-sele 5 g ammoniaagi vesilahust ämbri vee kohta.

Värviliste villaste riiete pesemiseks kasutatakse tihti sinepit. Selleks segatakse 100 g sinepit vähese veega pas-taks ja lahjendatakse siis ämbris kuumas vees. Kui lahus on settinud, valatakse vedelik teise anumasse või vahetult pesemisenõusse. Sinepipastale lisatakse uuesti pool ämbrit kuuma vett ja saadav lahus valatakse pesunõusse. Vede-liku temperatuur pesemisel hoitakse 40°C piirides. Ese-meid pestakse nagu tavaliselt ja seejärel loputatakse soo-jas vees, kuõu on lisatud teelusikatäis ammoniaagi vesi-lahust ämbri vee kohta.

Väga heaks vahendiks nii villaste kui ka siidriiete pese-misel on sünteetiline pesemisvahend «Novost». Tema eeli-seks võrreldes seebiga on asjaolu, et pesemisel «Novos-tiga» riie tõmbub vähe kokku, riide värvus ei muutu ja säi-lib ka läige. «Novostiga» ja teiste sünteetiliste pesemisva-henditega pestakse nagu seebigagi, võib aga kasutada pehmen-damata vett ja lahuse temperatuur võib olla veidi madalam — umbes 30—35°C. Sünteetiliste pesemisvahan-dite kulu on seebi omast umbes 20% võrra väiksem.

Villaste esemete pleegitamiseks kasutatakse tavaliselt

naatriumhüdrosulfitit. Selleks lahustatakse 5 g hüdrosulfitit liitris vees ja soojendatakse lahust kuni 45° C. Sellisesse lahusesse asetatakse pleegitatavad esemed 30 minutiks. 1 kg esemete kohta vajatakse 10—15 liitrit lahust.

Pärast pleegitamist loputatakse esemeid kolm korda — algul 2 korda sooja ja siis 1 kord külma veega (viimasesse on lisatud 5 g äädikhapet liitri vee kohta).

Kui villased esemed pärast pleegitamist hüdrosulfitiga ei ole veel küllalt valged, siis võib neid täiendavalt töödelda vesinikülihapendiga. Selleks segatakse liitri veega 20 g 3-protsendilist vesinikülihapendit. Soovitav on lahusele lisada ka mõni tilk ammoniaagi vesilahust. Pleegitatakse 30—50 minuti vältel.

Villaseid esemeid võib pleegitada ka naatriumsulfitilahusega (3 g naatriumsulfitit liitri vee kohta), mis on hapustatud äädikhappega (üks supilusikatäis ämbri vee kohta). Teistkordsel töötlemisel tuleb sel juhul vesinikülihapendi asemel kasutada kaaliumpermanganaadi lahjat lahust (helerooasa värvusega), kuhu pleegitatavad esemed asetatakse mõneks minutiks ja pleegitatakse siis uuesti naatriumsulfitilahuses.

8. Naturaalsiidist ja keemilistest kiudainetest esemete pesemine

Naturaalsiidist esemete pesemisel peab arvestama, et siidi kahjustavad hõõrumine, kuum vesi ja leelised pesemisvahendid: sooda, majapidamisseeb jt.

Naturaalsiidi pesemiseks kasutatakse ammoniaagi vesilahusega pehmendatud vett (1 supilusikatäis ämbri vee kohta). Mustemaid esemeid on enne pesemist soovitatav 1—3 tundi leotada pehmendatud vees temperatuuril 20° C. Pesemiseks kasutatakse pesupulbrit «Novost» (40 g ämbri vee kohta), sinepit või saponiini.

Pestakse rikkalikus vahus temperatuuril 40—50° C, muljudes pestavaid esemeid käte vahel nii, et pesulahus pidevalt tsirkuleeriks läbi pestava riide (vältida hõõrumist!). Ühes pesulahuses pole soovitatav siidi (eeskätt värvitud riiet) hoida kauem kui 4—5 minutit, seejärel segatakse uus lahus. Nii toimitakse seni, kuni pesulahus jääb puhtaks.

Pestud esemed loputatakse algul vähese, seejärel rohke

sooja veega ja lõpuks külma veega, millesse on lisatud veel 1 supilusikatäis äädikhapet ämbri vee kohta. Pärast loputamist väänatakse esemeid õrnalt, siis aga asetatakse õhukesse linasesse riidesse mähituna kuivama. Siinjuures peab jälgima, et ese oleks kuivamisel võimalikult sirgeks tõmmatud. Siidesemeid triigitakse niisketena mõõdukalt kuuma triikrauaga läbi teise riide.

Viskoossiidi pesemisel on kõige olulisem vältida hõõrumist, sest viskoossiid kaotab mäjalt palju oma tugevusest. Pesemiseks kasutatakse majapidamisseept, vee pehmendamiseks aga soodat. Viskoossiidist esemeid pestakse rikkalikus seebivahus temperatuuril 50°—60° C, muljudes riidet käte vahel ilma hõõrumiseta. Tugevasti mustunud kohti (kraed jt.) võib kergesti hõõruda pehme harjaga.

Viskoossiid on kergesti pestav, seepärast tehakse tavaliselt ainult üks pesulahus.

Pärast pesemist esemed loputatakse algul sooja, siis külma veega, kuivatatakse linasse mähituna ja triigitakse niiskelt läbi teise riide.

Kaproomist ja nailonist esemeid võib pesta soodaga pehmendatud vees temperatuuril 50°—60° C.

Ka kaproomi ja nailoni pesemisel on parem vältida tugevat mehhaanilist hõõrumist. Pesemiseks võib kasutada majapidamisseept, kuid soovitatavam on pesupulber «Novost».

Kaproom ja nailon märguvad vees halvasti ja pärast väänamist jääb neisse vähe vett. Seetõttu kuivavad nad kiiresti. Kuivatada ei tohi kõrgel temperatuuril (mitte üle 60° C), sest siis võivad kuivanud esemed sulada. Kaproom- ja nailonesemeid tavaliselt ei triigita.



Tekstiilmaterjalide värvimine

Peatükis on antud juhiseid põhiliste kiudaineliikide värvimiseks kõigi levinumate värvainetega. Siinjuures peab märkima, et laiatarbekaupadena turustatakse elanikkonnale praegu ainult otse- ja happevärve, kuid juba lähemas tulevikus võivad elanikele kättesaadavaks muutuda ka teised, erinevaid värvimisrežiime nõudvad värvained. Seepärast on käesolevas peatükis kirjeldatud ka niisuguseid väärtuslikke riidevärve, nagu küüpvärvid, väävelvärvid jt., ning toodud juhised nende kasutamiseks. Lihtsustatud kujul vaadeldakse ka värvimisprotsessi füüsikalise-keemilist iseloomu, mis aitab paremini mõista värvimisprotsessi olemust ja paremini värvimise tehnoloogiat.

1. Värvused. Tekstiilmaterjalide värvimisprotsessi füüsikalise-keemiline iseloomustus.

Päikesevalgus koosneb paljudest erineva lainepikkusega kiirtest. Selline summaarne valgus tekitab silmas kindla aistingu — ta paistab meile valgena. Lastes päikesekiirte kimbu läbi klaasprisma oleva kitsa pilu, laguneb valge valgus värvilisteks kiirtekimpudeks, andes ühelt värvitoonilt teisele sujuvalt ülemineva värviriba — spektri. Looduses tuntakse seda nähtust vikerkaarena. Pidevas spektris tajub silm tavaliselt kaheksat erinevat värvust: punane, oranž, kollane, kollakasroheline (leheroheline), roheline, rohekassinine, indigosinine ja violett. Neid kaheksat värvust võib ühendada kolme gruppi: 1 — punane ja oranž, 2 — kollane, kollakasroheline, roheline, 3 — rohekassinine, sinine, violett. Kui silmale langevad esimest spektrivärvuste gruppi sisaldavad valguskiired,

saame punase värvuse aistingu, teise grupi puhul kollase värvuse ja kolmanda grupi puhul sinise värvuse aistingu. Neid kolme värvust — punane, kollane ja sinine — nimetatakse põhivärvusteks, ülejäänud on aga sekundaarsed ehk liitvärvused. Kõiki liitvärvusi võib saada põhivärvuste omavahelisel kombineerimisel.

Mingi eseme värvuse määrab aisting, mille saab silm valguse peegeldumisel eseme pinnalt — seega on ese selle spektrivärvusega, mida ta peegeldab. Kui mingi ese neelab kõik spektri värvused, paistab ta meile mustana, kui aga ese peegeldab tagasi kogu temale langeva valguse, näib ta meile valgena. Halli värvuse aisting tekib, kui kõik esemele langevad spektrivärvused peegelduvad tagasi enam-vähem võrdsetes kogustes, kuid mitte täielikult. Hall värvus on seega üleminekuvärvuseks valgelt mustale. Musta, valget ja halli värvust nimetatakse akromaatilisteks värvusteks.

Kromaatiline värvus on esemetel, mis peegeldavad valguskiiri n.-ö. valikuliselt. Näiteks tekib punase värvuse aisting siis, kui esemelt peegelduvad ainult punased kiired, teised aga neelduvad.

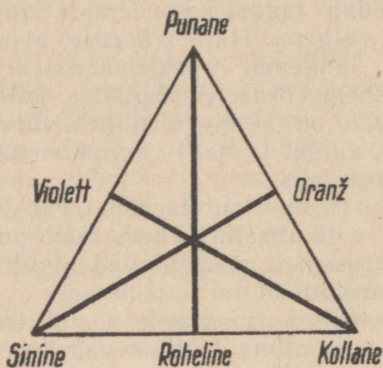
Igale kromaatilisele värvusele vastab teine kromaatiline värvus, mis segatuna kindlas vahekorras esimesega annab valge värvuse. Neid värvusi nimetatakse täiendusvärvusteks. Nii on punastele värvustele täiendusvärvusteks rohekassinised, kollastele — sinised jne.

Kuna kõiki kromaatilisi värvusi võib saada kolme põhivärvuse segamisel, akromaatilisi aga kromaatiliste (ka liitvärvuste) omavahelisel segamisel, on tähtis teada, missuguseid toone sel teel võib saada. Värvitoonide moodustumist iseloomustab nn. värvuste kolmnurk. Värvuste kolmnurga tippudes paiknevad põhivärvused, kolmnurga külgedel liitvärvused, kolmnurga keskpunkti tajume aga mustana.

Ühendusjooned kolmnurga sees näitavad aeglast üleminekut punaselt rohelisele (1), siniselt oranžile (2), kollaselt violefile (3). Vähendades punase värvuse hulka ning suurendades vastavalt sinise ja kollase oma, saadakse üle musta värvuse algul tume- ehk nn. poriroheline, mis läheb üle puhtaks roheliseks värvuseks. Vähendades sinise värvuse kogust ja suurendades punase ning kollase oma, saab üle musta algul pruuni ja lõpuks oranži värvuse. Kolmanda kombinatsiooniga, vähendades kollase ja

suurendades punase ning sinise värvuse hulka, saadakse algul kollakas, siis pruun, must, edasi nn. bordoo ja lõpuks puhas violetne värvus.

Kolme põhivärvuse liitmine võrdsetes kogustes annab musta värvuse. Segades musta värvust teistega, saadakse järgmised värvitoonid: sinine+must=hallikassinine, punane+must=punakaspruun, kollane+must=rohekaspruun, roheline+must=oliivpruun.



Niisugune värvuste segamine võimaldab meil värvida tekstiilesemeid igasugustesse värvitoonidesse. Vajaliku tooni saamine nõuab segamisel aga väga suurt vilumust, seepärast on praktikas soovitatav kõigepealt teha proovivärvimine, silmas pidades fakti, et õiget värvitooni saab määrata alles pärast värvitud eseme kuivamist ja ainult päikesevalguses.

Tekstiilmaterjalide värvimiseks kasutatakse aineid, mis võivad oma värvust üle anda teistele ainetele, nn. värvaineid. Viimaseid ei tohi ära segada maalrivärvidega, mida kasutatakse värvitavate esemete pindade katmiseks, mitte aga värvuse üleandmiseks värvitavale esemele.

Värvuse üleandmisprotsessi füüsikalisk-keemiline olemus on küllalt keeruline ja seepärast veel lõplikult selgitamata. Lihtsustatult võib seda ette kujutada kui värvainete molekuli koosseisu kuuluvate värvustkandvate aatomite rühmade üleminekut värvitava aine koosseisu. Vees lahustuvad värvained on elektrolüüdid — nad lagunevad

vees elektrilaenguid kandvateks ionideks, millest siis osa kannavad värvust, osa aga on värvitud, s. t. on värvusevabad. Värvustkandvate ionide ühinemine värvitavate kiudainetega ongi tekstiilesemete värvimisprotsessi sisuks.

Ka värvimisprotsess ise (värvuse ülekandmise protsess tehnilises mõttes) on keeruline füüsikalisk-keemiline nähtus, mille täpset seletust tänapäeval pole veel suudetud anda. Lihtsustatult võib värvimisprotsessis eraldada nelja staadiumi: 1) värviosakeste liikumine värvitava materjali poole (selle põhjuseks on peamiselt värvaine molekulide liikuvus); 2) värviosakeste kinnitumine värvitava materjali pinnale (adsorptsioon); 3) nende tungimine värvitava materjali sisse (difusioon); 4) nende ühinemine värvitava materjaliga (värvi fikseerumine).

Värvimise kiiruse määramisel on kõige olulisem osa värviosakeste difusioonil värvitavasse materjali. Difusiooni kiirus sõltub nii värvaine kui ka värvitava materjali omadustest ja värvimise tingimustest. Näiteks korrapäratuma molekulstruktuuriga kiudained värvuvad kiiremini, sest nad tursuvad vees rohkem ja värviosakeste difusioon nendesse on suhteliselt hõlpsam. Difundeerumist soodustavad ka temperatuuri tõstmine ja soolade lisamine värvilahusele, kuna kõrgemal temperatuuril liiguvad molekulid intensiivsemalt, soolade lisamine suurendab aga värvaine lagunemist ionideks, mis omakorda kiirendab värvimist. Kuid tuleb silmas pidada, et värviosakeste difusiooni, s. o. värvimise liigne kiirendamine, võib mõjuda halvasti saadava värvitooni kvaliteedile.

Tähtsaim staadium värvimisprotsessis on värviosakeste ühinemine värvitava materjaliga. See võib toimuda kahel teel — molekulidevaheliste tõmbejõudude mõjul ja keemiliste ühendite tekkimisega. Seejuures on nende kahe ühinemismooduse osatähtsus erinevate kiudainete ja värvainete puhul erinev. Nii näiteks puuvilla värvimisel otsevärvidega moodustuvad ühendid peamiselt füüsikaliste jõudude mõjul, villa värvimisel happeliste värvidega on põhiline osa tekkivatel keemilistel ühenditel.

Värviosakeste tugev ühinemine värvitava materjaliga on oluline värvide püsivuse saavutamiseks. Tänapäeval pole veel teaduslikult kindlaks määratud kõiki tegureid, mis mõjutavad värviosakeste ühinemist värvitava materjaliga. Püsivate värvide saamiseks tuleb seepärast rangelt kinni pidada praktikas väljatöötatud värvimisrežiimist, et

vältida kõiki värviosakeste fikseerumist kahjustavaid tegureid.

Vees mittelahustuvate värvainete kasutamisel viiakse need mitmesuguste kemikaalide abil üle ühenditeks, mis lahustuvad vees (nn. leukoühendid) ja alles pärast sellise ühendi kinnitumist kiudainele muudetakse ta uuesti pärisvärviks (tavaliselt õhuhapniku toimet).

Seega võib kokkuvõttes öelda, et värvuse andmine tekstiilmaterjalidele on väga keeruline protsess, mille efektiivsuse määrab eeskätt kinnipidamine praktiliste kogemuste põhjal väljatöötatud värvimisrežiimist.

2. Värvained ja nende omadused

Tekstiilmaterjalide värvimiseks kasutatakse vees lahustuvaid või lahustumatuid orgaanilise päritoluga värvaineid, mis on võimelised kinnituma kiududele. Neid nimetatakse riide- või aniliinvärvideks, sest esimesed sünteetilised värvained toodeti aniliinist.

Vanasti kasutati tekstiilmaterjalide värvimiseks looduslikke värvaineid, mida saadi kas taimedest (indigo-sinine, krapp-punane) või loomaorganismidest (purpur-punane, košenillpunane). Keemiatööstuse arenedes hakati tootma sünteetilisi värvaineid, mis tänapäeval on täiesti välja tõrjunud looduslikud (praktiliselt kasutatakse neid üle tuhande liigi).

Põhilisteks toormaterjalideks sünteetiliste värvainete tootmisel on kivisöetõrvast ja naftast saadavad aromaatsed süsivesinikud — bensool, toluool, naftaliin jt. Reaktsioonidega, nagu sulfoneerimisega väävelhappega, nitreerimisega lämmastikhappega, kloreerimisega klooriga jne., saadakse neist keerulise koostisega aineid, mida nimetatakse vahe- või poolproduktideks. Poolproduktide tootmine on värvainete valmistamise esimeseks etapiks, teiseks astmeks on poolproduktidest riidevärvide tootmine. Nõukogude Liidus on loodud võimas aniliinvärvainete tööstus, mis toodab kõige mitmekesisemate omadustega värvaineid.

Kõiki riidevärve klassifitseeritakse kahel viisil: keemilise ja tehnilise klassifikatsiooni järgi.

Keemilise klassifikatsiooni aluseks on värvainete keemiline struktuur ja osalt ka nende kasutusala. Selle järgi

jagunevad värvained 11 rühmaks: nitro-, nitrooso-, aso- värvid jt.

Tarbijaskonnale pakub rohkem huvi värvide tehniline klassifikatsioon, mille aluseks on värvainete kasutusala ja nende toime värvitavaile kiududele. Tehnilise klassifikatsiooni põhjal jagunevad riidevärvid järgmisteks põhirühmadeks: happe-, otse-, peits-, aluselised jt. vees lahustuvad värvained ning väävel-, küüp-, külm- jm. värvained, mis vees ei lahustu.

Enne kui vaadelda üksikute värvainerühmade omadusi, tutvume lühidalt värvainetele esitatavate põhiliste nõuetega. Kõige tähtsamaks neist peale värvitooni ja ereduse on värvi püsivus valguse, vee, hõõrumise, pesemise, triikimise, higi jne. toimele. Vastavalt värvitava eseme otstarbele on värvainetele esitatavad nõuded püsivuse suhtes erinevad. Näiteks ei pea vaipade värvid olema pesukindlad, siseruumides kasutatavate riiete värvid ei pruugi olla eriti valguskindlad jne. Kui värvide püsivust ei teata, on soovitatav teha proovivärvimine. Lihtne on kontrollida värvaine vee-, pesu- ja hõõrumiskindlust, kuid valguskindluse määramine on tülikam, sest sel juhul osutub tegeliku ja proovivärvimise vaheline aeg küllalt pikaks. Proovivärvimine annab ettekujutuse ka saadavast värvitoonist ja võimaldab määrata värvaine kulu. Kui tahetakse värvida juba enne värvitud esemeid, on proovivärvimine eriti vajalik.

Et ära tunda, missuguse värvainega on ese enne värvitud, tehakse järgmist: kaks väikest valget riideriba — üks puuvillane, teine villane — keeratakse katsetatava värvusega riide sisse ja keedetakse siis proove soodaning seebilahuses. Seejärel pestakse neid sooja veega. Kui uuritav riie oli värvitud otsevärviga, siis on värvunud puuvillane riideriba, villane aga jäänud valgeks, happelise värvaine puhul aga vastupidi. Happelise värvi määramiseks võib ka soojendada värvitud riideproovi katseklaasis hüdrosulfi lahuses, kus happevärv laguneb. Väävelvärvi kindlakstegemiseks asetatakse riideproov katseklaasi ja valatakse peale soolhapet ning tinakloriidi. Kui katseklaasi soojendamisel eraldub ebameeldiva lõhnaga väävelvesinikku, on riie värvitud väävelvärviga.

Järgnevalt vaatleme kasutatavamate riidevärvide omadusi nende tehnilise klassifikatsiooni rühmade järgi.

Otsevärvid, mida nimetatakse ka *substantiivvär-*

videks, on orgaaniliste lämmastikühendite sulfoonhapete naatriumisoolad. Nad on üheks kõige levinumaks riidevärvide liigiks, mida kasutatakse eeskätt taimsete ja tehiskiudainete (peale atsetaatkui) ning poolvillaste materjalide värvimiseks, kuid neid võib kasutada ka enamiku teiste kiudainete puhul.

Selle rühma värvidele on iseloomulik substantiivsus, s. o. värviosakeste võime eralduda lahusest ja kinnituda kiududele ilma keemilise ühendi tekkimiseta. Seepärast ongi otsevärvide püsivus riidel keskmine, mõnel isegi nõrk. Kõige vähem püsivad otsevärvid linastel materjalidel, sest värv tungib halvasti jämedasse linakiusse. Puuvill ja tehiskiud, eriti aga vill ja siid värvuvad otsevärvidega tugevamini. Värvitud kiude võib mõnikord töödelda metallisooladega — peitsida, mis tõstab märgatavalt värvuse püsivust.

Tooteid taimsetest kiudainetest värvitakse otsevärvidega kas neutraalses keskkonnas või lisatakse värvile soodat, s. t. tekib nõrk leelisene lahus. Sooda pehmen dab vett, tõstab värvi lahustuvust ja aeglustab selle imbuvust riidesse. Loomsetest kiudainetest esemed värvitakse nõrgalt happelises, tooted segakiudainetest — neutraalses lahuses. Värvimisel lisatakse lahusele keedu- või gläubri-soola, mis soodustavad sügavama ja tumedama värvitooni saamist, kiirendavad riide värvumist ja vähendavad värvikulu. Viimane sõltub ka soovitatavast värvitoonist — tumedamate toonide saamiseks tuleb võtta rohkem värvi ja soola kui keskmiste ning heledate puhul.

Otsevärvid annavad mitmekesiseid värvitoone. Tänu värvimisprotsessi lihtsusele ja suhtelisele odavusele kasutatakse otsevärve laialdaselt mitmesuguste tekstiilmaterjalide värvimisel. Eriti hästi sobivad nad varem värvitud esemete ümbervärvimiseks, seepärast ongi otsevärvid üheks põhiliseks elanikkonnale turustatavaks riidevärvide liigiks.

Happevärvid on orgaaniliste hapete soolad. Nende molekulis on värvikandjaks happeline osa, mis võib keemiliselt ühineda värvitava kiudainega. Happelises lahuses värvitakse loomse päritoluga kiudaineid, kuna taimsed värvuvad happevärvidega nõrgalt või üldse mitte. Happevärviga värvimisel ühineb värv kiudainega keemiliselt ja seetõttu saadakse püsiv värvus. Siidile kinnituvad happevärvid nõrgemini kui villale. Värvimisel lisatakse

lahusele väikeses kontsentratsioonis mineraalseid või orgaanilisi happeid, et luua tingimusi protsessi toimumiseks, ja keedu- või glaubrisoola, mis soodustavad värvi kinnitumist ning intensiivistavad värvitooni.

Happevärvid sobivad villaste ning poolvillaste esemete esmakordseks ja ümbervärvimiseks. Nad annavad ilusa ereda ja küllalt püsiva värvuse. Elanikkonnale turustatakse happevärve väikepakendites nimega *villavärvid*.

Aluselised värvid kujutavad endast orgaaniliste aluste soolhappesooli. Nende puhul on värvikandjaks molekuli aluseline osa, mis värvimisel keemiliselt ühineb kiudaine molekuli happelise osaga. Aluseliste värvidega värvitakse loomseid kiudaineid, kusjuures värvimislahus võib olla kas neutraalse, nõrgalt leelise või nõrgalt happelise reaktsiooniga. Nendega saab värvida ka taimseid kiudaineid, kuid siis peab kiudusid eelnevalt töötleva — peitsima. Peitsideks kasutatakse harilikult tanniini või nn. oksekivi (kaalium-antimonüültraat).

Aluselised värvid annavad kõige eredamaid värvusi, kuid on väga vähe vastupidavad valguse toimele. Seetõttu kasutatakse neid harva, peamiselt siidist toodete värvimiseks ja lisandina eredamate toonide saamiseks värvimisel väävelvärvidega.

Peitsvärve kasutatakse nii taimsete kui ka loomsete kiudainete värvimiseks. Peitsvärvideks nimetatakse neid sellepärast, et nad värvivad kiudaineid peitside — metallisoolade — abil. Oma omadustelt on nad lähedased happevärvidele, moodustavad aga, erinevalt happevärvidest, ühendeid, mis annavad väga intensiivse ja valguskindla värvuse.

Villa värvimisel kasutatakse peitsidena peamiselt kroomisooli (kaaliumdikromaati jt.), seepärast nimetatakse villase peitsvärve sageli *kroomvärvideks*. Taimsete kiudainete värvimisel kasutatakse peitsidena peamiselt alumiiniumi- ja rauasooli. Üks ja sama värvaine annab erinevate peitside kasutamisel erineva värvuse.

Väävelvärve saadakse mitmesuguste orgaaniliste ainete, sealhulgas ka põlevkivifenoolide kuumutamisel vääveli ja naatriumsulfiidiga. Vees väävelvärvid ei lahustu, kuid lahustuvad naatriumsulfiidi lahustes. Taandumisel muutuvad nad nn. *leukovärvideks*, mis adsorbeeruvad taimekiule nagu otsevärvidki. Pärast adsorbeerumist

hapendub värv õhuhapniku toimel kiul tagasi pärisvärviks. Väävelvärve kasutatakse taimsete kiudainete värvimiseks. Loomse päritoluga kiudude värvimiseks neid ei rakendata, sest tugeva leelise reaktsiooniga lahus kahjustab tunduvalt kiude.

Küüpvärvidega värvimisel on tingimused sama- sugused nagu väävelvärvide puhulgi. Nendega värvitakse taimseid kiudaineid ja nad on samuti vees mittelahustuvad värvained, mis taandumisel naatriumditioniti toimel moodustavad vees lahustuva leukoühendi (nn. küübi). Küüpvärvid kinnituvad hästi tselluloosikiududele ja hapenduvad seal õhuhapniku või mõne teise hapendaja toimel, muutudes vees mittelahustuvaiks. Laiemalt levinud küüpvärviks on indigo, mis annab värvimisel sinise värvuse. Vanasti kasutati ainult looduslikku indigot, nüüd toodetakse seda ka sünteetiliselt.

Teiste küüpvärvidega (näiteks indantreenvärvidega) võib saada igasuguseid värvitoone. Küüpvärvid on väga püsivad, eriti indantreenvärvid, mis annavad nii pesemise kui ka valguse toimele vastupidavama värvuse kui ühegi teise rühma värvid. Küüpvärvide puuduseks on aga nende kõrge hind ja värvimise keerukus.

Ilmutus- e. külmvärvid. Siin kasutatakse värvimiseks üksteise järel kahte poolprodukti, mille toimel värv ilmutatakse otse kiul külmas lahuses. Ilmutusvärvid annavad väga püsivaid värvusi, kuid värvimisprotsess on keeruline ja tülikas. Ilmutusvärve kasutatakse peamiselt puuvilla ja tehiskiudude punastesse, sinistesse ja mustadesse toonidesse värvimiseks.

3. Üldisi juhendeid tekstiilmaterjalide värvimiseks

Tekstiilmaterjalide värvimine on keeruline protsess, mille puhul soovitava värvitooni ja hea püsivusega värvi saamiseks tuleb rangelt kinni pidada õigest värvimise tehnoloogiast.

Kuna kodustes tingimustes värvitakse tavaliselt uuesti üle juba enne värvitud esemeid, siis sõltub eseme värvus nii kasutatavast värvainest kui ka eseme endisest värvusest.

Alljärgnevast tabelist on näha, missugused värvused tekivad varem värvitud esemete ümbervärvimisel.

Eseme värvus algul	Kasutatav värvitoon	Värvus pärast ümbervärvimist
Punane	punane sinine kollane pruun roheline violett hall	punane violett oranž punakaspruun pruun punakasviolett tumepunane
sinine	punane sinine kollane pruun roheline violett hall	violett sinine roheline tumepruun sinakasroheline sinakasviolett hallikassinine
kollane	punane sinine kollane pruun roheline violett hall	oranž roheline kollane kollakaspruun heleroheline hallikassinine herneroheline
pruun	punane sinine kollane pruun roheline violett hall	punakaspruun tumepruun kollakaspruun pruun oliivroheline tumepruun pruun
roheline	punane sinine kollane pruun roheline violett hall	pruun sinakasroheline heleroheline oliivroheline roheline roheline hallikasroheline
violett	punane sinine kollane pruun	punakasviolett sinakasviolett tumesinine tumepruun

Tabel 5 (järg)

Eseme värvus algul	Kasutatav värvitoon	Värvus pärast ümbervärvimist
violett	roheline violett hall	roheline violett hallikasviolett
hall	punane sinine kollane pruun roheline violett hall	tumepunane hallikassinine herneroheline pruun hallikasroheline hallikasviolett hall

Musta värvuse saamiseks ümbervärvimisel tuleb punast või pruuni tooni esemete värvimisel lisada mustale värvile tumerohelist umbes $\frac{1}{3}$, siniste ja roheliste esemete ümbervärvimisel violetti või tumepruuni umbes $\frac{1}{5}$ ulatuses musta värvi kogusest.

Värvimiseks peab kõik esemed hoolikalt ette valmistama, s. t. puhastama nad tolmust ja plekkidest ning pesema. Varemvärvitud esemete ettevalmistamine ümbervärvimiseks on palju keerulisem, sest nad on tihti muutunud värvuselt ebahütlaseks ja plekiliseks.

Üldisi juhiseid tekstiilmaterjalide pesemise ja plekkidest puhastamise kohta töömeespool.

Tuleb aga arvestada, et ka väliselt puhtaid esemeid peab enne värvimist pesema, et saavutada materjali ühtlast värvumist. Pesemisel ei tohi kasutada leeliseid ja pestud eset peab loputama eriti hoolikalt, et eemaldada kõik seebijäägid, mis värvimisel võivad tekitada plekke. Kohe pärast viimast loputamist (see tehakse sooja veega!) hakatakse värvima. Värvilahusesse tuleb esemed asetada tingimata märjalt.

Vana värvus eemaldatakse sel juhul, kui eset soovitakse värvida heledaks. Puuvillaseid riideid pleegitatakse jahedas naatriumhüpokloriti lahuses.¹

¹ Täpsemad juhised kiudainete pleegitamise kohta vt. pkt. «Tekstiilmaterjalide pesemine».

Ülikondadel tuleb enne värvimist taskud välja keerata ja vooder kohati lahti rebida, et õhk voodri vahele jäädes ei tõstaks värvimise ajal riidet vee pinnale. Haagid, pandlad, tõmblukud ja muud metallesemad on soovitatav riidetelt enne värvimist eemaldada.

Silmkoest esemete värvimisel on soovitatav nad enne värvimist ömmelda linasele riidele, sest muidu nad venivad kergesti välja ja kaotavad oma vormi.

Värvima peab kas emalleeritud, tsiingitud või puunõudes, valmistades värvilahuse vihmaveest. Karedat vett võib pehmendada kas soodaga või (loomsete kiudainete värvimisel) äädikhappega. Värvimisel peab lahustada täielikult katma värvitava eseme ja võimaldama seda liigutada lahuse sees, ilma et üksikud osad kerkiksid pinnale. Taimsete ja tehiskiudainete värvimisel on soovitatav valmistada värvimislahust 25—30 korda, loomsete kiudainete puhul 30—40 korda rohkem kui kaalub kiudaine (1 kg kiudaine kohta võetakse 2,5—4 ämbrit vett). Värvaine lahustatakse eraldi keevas vees ja kallatakse värvimisnõusse alles pärast täielikku lahustumist. Värvimist alustatakse tavaliselt madalamal temperatuuril, et ühtlustada värvuse kinnitumist riidele. Enne värvimist on vaja eset kaaluda, et täpselt määrata värvimisel kasutatavate ainete kulu. Allpool on toodud ligikaudne materjalide kulu taimsete ja loomsete kiudainete värvimisel.

Tabel 6

Värvide ja abimaterjalide normid grammides ühe kilogrammi puuvilla kohta

Värvus	Värvaine (g)	Keedusool (g)	Seep (g)	Vesi (l)
Must	60—70	150—200	—	20—30
Tumedad toonid	20—50	100—150	—	20—30
Keskmise tumedusega toonid	10—20	30—100	—	20—30
Heledad toonid	5—6	25—50	10	20—30

Taimsete ja tehiskiudainete värvimisel tõmbuvad ja kinnituvad värvained kiule adsorptsiooni tõttu, ilma märgatava keemilise seose tekkimiseta värvi ja kiu vahel. See tõttu keedusoola (või glaubrisoola) lisamine värvilahusele tingib kolloidsete värviosakeste liitumise üksteisega, mis

Värvide ja abimaterjalide normid grammides ühe kilogrammi villa kohta

Värvus	Värvaine (g)	Keedusool (g)	30-prot-sendiline äädikhape (g)	Vesi (l)
Must	40—50	70—100	60—80	30—40
Tumedad toonid	30—40	60—100	50—60	30—40
Keskmise tumedusega toonid	20—30	50—90	50—80	30—40
Heledad toonid	5—20	50—90	30—40	30—40

omakorda põhjustab värvi tõmbumise kiule kiiremini ja suuremal hulgal. Kuid liigne glaurisoola lisandamine enam ei soodusta värvimist, vaid võib mõjuda koguni vastupidiselt.

Seep aeglustab värvimist ja seepärast tõmbub kiudainele vähem värvi; aeglustamine aga hõlbustab ühtlast ja täielikumat värvumist. Samasugust toimet nagu seep avaldavad ka sooda ja teised leelise toimega ained.

Loomsete kiudainete värvimisel (vill, naturaalsiid) tõmbuvad ja kinnituvad värvained kiule peamiselt värvi ja kiudude vaheliste keemiliste sidemete tekkimisega. Loomsed kiudained on amfoteerse iseloomuga ja võivad seetõttu moodustada keemilisi ühendeid nii hapete kui ka leelistega, s. t. nii happe- kui ka aluseliste värvidega. Kuna happesvärve turustatakse naatriumisooladena, tuleb nendega värvimisel lisada mõnda hapet, et vabastada värvhappe ühinemiseks kiuga. Peale selle kiirendab happe kontsentratsiooni tõstmine värvimisprotsessi ja suurendab kiule tõmbuva värvi hulka. Seepärast lisatakse värvilahusele hapet tunduvalt rohkem, kui seda kuluks värvhappe vabastamiseks. Lahuse liigne happelisus aga pidurdab värvimist ja kahjustab lisaks ka kiudu. Villa värvimisel pehmen-dab soola lisamine värvilahusesse happe mõju ja aeglustab värvimist. Seega on siin soola mõju vastupidine tema mõjule puuvilla värvimisel otsevärvidega.

Tekstiilesemete värvimisel võidakse teha mitmesuguseid vigu, millest tähtsamad on alljärgnevad:

1) triikimisel tekivad mittekõrvaldatavad kortsud, kui kuumad esemed pärast värvimist asetatakse kiiresti külma

vette; kui värvimisvann on värvitava materjaliga üle koor-
matud; kui värvitud riidet kuumalt tsentrifuugitakse või
kortsunult kuivatatakse. Kortsude eemaldamiseks peab vär-
vitud materjali asetama kuuma vette, millele on pehmen-
damiseks lisatud ammoniaagi vesilahust, ja siis sirgelt kui-
vatama;

2) ebaühtlase värvuse põhjustab värvitava materjali
puudulik ettevalmistamine värvimiseks, mittetäielikult
lahustatud värvaine kasutamine, üleliigse happe lisamine,
kuivade esemete asetamine värvimislahusesse, lahuse puu-
dulik segamine jt. põhjused;

3) plekid tekivad puudulikust värvaine ja teiste kemi-
kaalide lahustumisest, värvimisvanni mustusest, vee kare-
dusest, puhastamata jäänud rasvapekkidest jne.;

4) ebapüsiv värvus saadakse, kui esemed on värvimi-
seks halvasti ette valmistatud ning kui ei peeta kinni vär-
vimisrežiimist.

Sellised värvimisvead, nagu ebaühtlane või ebapüsiv
värvus ja plekid, tuleb parandada. Selleks valmistatakse
1-protsendiline seebilahus, asetatakse sinna riknenud
materjal ja keedetakse segades 15—30 minutit. Nagu vär-
vimiselgi, peavad ka siin tooted olema vannis vabalt, et
lahuse toime oleks ühtlane. Seebi mõjul osa värvainet pes-
takse riidelt maha ja tulemusena eseme värvus ühtlustub.

Kui see moodus ei anna tulemusi, võib ebaühtlaselt vär-
vitud eset ümber värvida tumedamasse värvitooni või
pärast pleegitamist täiesti uuesti värvida. Tumedatoonili-
sed värvained, nagu pruun, tumesinine ja must, katavad
suhteliselt hõlpsasti ebaühtlase värvuse.

4. Puuvillaste ja linaste materjalide värvimine

Puuvillaseid (ja linaseid) materjale võib värvida otse-
aluseliste, väävel- ja küüpvärvidega, igapäevases elus
kasutatakse aga peaaegu alati esimesi.

Värvimine otsevärvidega. Otsevärvidega
värvitakse neutraalses või nõrgalt leeliseses lahuses kee-
dusoola (või glaubrisoola) lisamisega. Lahuse ligikaudne
koosseis puuvillaste materjalide värvimisel on toodud tabe-
lis 7.

Värvimine kestab 1—1,5 tundi.

Sobivam värvimistemperatuur on heledate toonide
puhul 80° C, keskmiste ja tumedate toonide puhul — 100° C.

Värvitoonid	Värvaine hulk prot-sentides värvitava materjali kaalust	Soola hulk prot-sentides värvitava materjali kaalust
Tumedad ja mustad	kuni 6	10
Keskmysed	kuni 2—3	5
Heledad	kuni 1	3

Vett võetakse värvimiseks alati nii palju, et värvitav materjal oleks vabalt värvilahuse all ja et teda võiks seal liigutada. Praktiliselt on soovitatav võtta vett 30 korda rohkem, kui kaalub värvitav materjal (1 kg materjali kohta 3 ämbrit vett). Kui vett on vähe, võib materjal värvuda ebaühtlaselt.

Värvimine toimub järgmiselt. Katlasse kallatakse vesi ja lisatakse selle pehmemdamiseks 6—12 g soodat ühe ämbri vee kohta. Seejärel aetakse vesi keema ning eemaldatakse pinnale tekkiv vaht, s. t. vee kareduse põhjustajad — kaltsiumi- ja magneesiumisoolad. Siis kallatakse katlasse umbes pool soola kogusest, mis eelnevalt on lahustatud. Samuti lisatakse lahustatud värvaine, lahustatakse, segatakse uuesti ja jahutatakse 40—50° C. Siis asetatakse ühekaupa lahusesse värvitavad esemed, mis on enne värvimist puhastatud, määritud ja ühtlaselt välja väänatud. Neid peab paigutama lahusesse sirgelt ja võimalikult kiiresti, et poleks pikka ajavahemikku esimese ja viimase eseme lahusesse asetamise vahel, kuna muidu värvuvad esemed erinevalt. Seejärel värvilahust soojendatakse aeglaselt kuni keemiseni. Sõltuvalt soovitatavast värvitoonist peab värvitavaid esemeid keetma 45—90 minutit. Keetmise algul on värvimise kiirus suur, lõpul märksa aeglasem. Teine osa soola on soovitatav lisada värvimise lõpupoole, et eseme liiga kiire värvumise tõttu ei tekiks toonis ebaühtlust. Üleliigne sool võib värvi lahusest välja soolata (s. t. värv sadestub lahusest välja) ja on seega kahjulik. Pärast keetmist jäetakse värvitud ese 30 minutiks katlasse jahtuma, et värv saaks täielikult imbuda riidesse. Seejärel võetakse värvitud riie lahusest välja ja loputatakse, kuni loputusvesi jääb puhtaks, vastasel korral võib riie hakata määrima. Iga ese loputatakse eraldi algul

soojas, siis külmas vees. Värvitud esemed väänatakse ja kuivatatakse.

Kui riie värvitakse heledaks, imbub värv peaaegu täiesti värvitavasse riidesse, kuna tumedate toonide puhul jääb värvimislahusesse kuni 25% värvi.

Linaseid tooteid värvitakse samuti nagu puuvillaseid. Kuna aga linakiud on tihedam ja ta seinad paksemad, siis värvub lina halvemini. Lina täielikumaks värvimiseks peab protsessi aeglustama. Selleks lisatakse värvimislahusele soodat ning seepi (soodat 1—2% ja seepi 0,5% riide kaalust).

Otsevärvid värvivad kõiki tekstiilmaterjale. Eriti tähtis on see omadus õmblustoodete värvimisel, kus vooder, niidid ja riie on valmistatud erinevatest kiudainetest.

Otsevärvid annavad väga mitmekesiseid ja ilusaid värvusi, kuid nende puuduseks on mitteküllaldane vastupidavus hõõrumisele, pesemisele ja valguse toimele. Et suurendada otsevärvide püsivust, soovitatakse värvitud esemeid peitsida vase- või kroomisooladega. Tuleb aga märkida, et metallisooladega ei saa kinnitada kõiki otsevärve, sest mõned neist muudavad soolade toimel oma värvust. Seepärast on vaja korraldada proovitöötlamine. Viimane võib ära jääda ainult nende värvide puhul, mille markeerimiseks on tähed X (хром — kroom) või M (медь — vask). Esimesi võib kinnitada kroomi-, teisi vasesooladega.

Peitsimine vasevitrioliga toimub järgmiselt: värvitud ese pestakse läbi 2—3 vee ja kastetakse siis 10—15 minutiks 50—60° C soojendatud vasevitrioli lahusesse. Lahuse saamiseks lahustatakse 10—20 g vasevitrioli 1 liitris kuumas vees ja lisatakse juurde 5—10 g 30-protsendilist äädikhapet. 1 kg värvitud riide kohta kulub 25 liitrit lahust. Pärast vasevitrioliga peitsimist tuleb esemeid hoolikalt pesta. Peitsimise tulemusena suureneb eeskätt värvuse püsivus valguse toimele.

Järelkäsitlemine kaaliumdikromaadiga toimub põhiliselt samuti kui vasevitrioliga, ainult lahuse temperatuur on kõrgem — 75—80° C. Kaaliumdikromaati võetakse 1 liitri vee kohta 20—30 g.

Järeltöötlemist võib teostada ka vase- ja kroomisoolade seguga — sel juhul kulub 1 liitri vee kohta 20 g vasevitrioli ja 25 g kaaliumdikromaati. Selline lahus tõstab tunduvalt otsevärvidega värvitud esemete pesemiskindlust ja vastupidavust valguse toimele.

Et suurendada otsevärvidega värvitud esemete eredust, värvitakse eset uuesti aluseliste värvidega 50—60° C juures 15—30 minuti vältel, seejärel pestakse, väänatakse ja kuivatatakse.

Värvimine aluseliste värvidega. Aluseliste värvidega värvitakse puuvilla, töödeldes seda tanniinantiimoniga. Selleks peitsitakse tooteid kõigepealt tanniiniga, siis kinnitatakse antimonisooladega ja seejärel värvitakse.

Igapäevases elus tarvitatakse aluselisi värve harva, sest nad annavad ereda, kuid mitte küllalt püsiva värvuse. Nendega võib värvida näiteks lambivarje, dekoratiivkangaid jt. esemeid, mis peavad olema eredad, ent mida pestakse harva.

Värvimisrežiim on järgmine:

1) peitsimine tanniinilahusega 40—50° C juures (10—30 g tanniini 1 liitri vee kohta);

2) väänamine ja kuivatamine;

3) töötlemine oksekivi (kaalium-antimonüültraadi) lahusega 20—25° C juures (10—15 g tartraati 1 liitris vees);

4) pesemine veega;

5) värvimine 45—60 minuti vältel 70—80° C juures. Värvimislahuses on 2% värvainet ja 1—4% äädikhapet kuiva värvitava riide kaalust;

6) loputamine, väänamine ja kuivatamine.

Värvimine küüpvärvidega. Levinumaks küüpvärviks on indigo. Indigo vees ei lahustu, kuid taandajate abil viiakse ta leelises keskkonnas üle nn. leukoühendiks — *valgeks indigoks*, mis leeliselahuses lahustub ja kinnitub kiudainele. Ohus oksüdeerub valge indigo kiudaine pinnal uuesti siniseks indigoks, muutub vees lahustumatuks ja annab püsiva värvuse. Indigo lahustub kergemini kontsentreeritud, värvib aga paremini lahjendatud lahustes, seepärast valmistatakse leukoühend eraldi värvimislahusest. Indigo taandamiseks kasutatakse naatriumhüdrosulfiit.

Indigo leukoühend kinnitub kiule väga kiiresti, seepärast võib riie värvuda ebaühtlaselt. Protsessi aeglustamiseks värvitakse indigoga madalamal temperatuuril (20° C) vähese hüdrosulfiiti ja naatriumhüdrosüüdi juuresolekul. Näitena kirjeldame 1 kg puuvilla värvimist siniseks. Selleks hõõrutakse 20 g indigot 20 g glütseriini ja 50 g 40-protsendilise seebikivilahuse seguga pastaks, lisatakse

pidevalt segades temperatuuril 45° C 30 g hüdro-sulfitit ja 0,6 liitrit vett ning jäetakse lahus 20 minutiks seisma. Lahuses tekib leukoühend. Värvimislahuseks võetakse 20 liitrit vett, soojendatakse see kuni 25° C, lisatakse 40 g 40-protsendilist seebikivilahust, 14 g hüdro-sulfitit ja 25 g seepi ning kallatakse juurde indigo leukoühend. Kui värvilahus on läbipaistev kollane vedelik, siis on küüp värvimiseks valmis. Värvitakse 20—25° C juures ühe tunni jooksul. Peab jälgima, et leelise ja hüdro-sulfiti hulk oleks küllaldane, s. t. lahus peab olema läbipaistev ja ühtlaselt kollakas. Pärast värvimist esemed loputatakse algul külmas vees, siis pestakse seebiveega ja asetatakse õhu kätte kuivama.

Küüpvärve kasutatakse igapäevases elus harva, kuid mõnikord on nad hädavajalikud, kuna annavad eriti püsiva värvuse.

Värvimine väävelvärvidega. Väävelvärvid ei lahustu vees, kuid naatriumsulfiidi toimele taanduvad ja muutuvad lahustuvateks.

Enne värvimist lahustatakse kuumas vees naatriumsulfiid. Seejärel lisatakse vähese kuuma veega pastaks hõõrutud värvaine ja keedetakse lahus kuni värvaine lahustumiseni. Lahustumise kontrollimiseks asetatakse tilk värvilahust paberile — kui paberile ei jää musti täppe, siis on värvaine lahustunud. Värvimislahusele lisatakse soodat, mis pehmendab vett ja soodustab värvimist. Ka on kasulik mõne märgava aine, näiteks nekaali *НВ* lisamine koguses 5 g 1 liitri lahuse kohta. Värvimislahuse soovitatav koostis on: (protsentides kuiva värvitava riide kaalust) värvipastat — 25—30, naatriumhüdroksüüdi — 10, naatriumsulfiidi — 60—62, soodat — 3%.

Värvitakse järgmiselt: värvimisnõusse kallatakse vesi, lisatakse soodat, soojendatakse lahus keemiseni ja kallatakse pidevalt segades juurde värvainelahus. Valmis värvimislahust peab olema 40 liitrit 1 kg värvitava materjali kohta. Lahus jahutatakse kuni 60° C ja seejärel asetatakse sellesse värvitavad esemed. Värvitakse keetes 45 minuti kestel. Värvitud esemed pestakse kohe soojas vees, kuhu on lisatud veidi naatriumsulfiidi, siis teistkordselt kuumas vees ja seejärel loputatakse külmas vees. Viimasele loputusveele on soovitatav lisada äädikhapet.

Väävelvärvide ja naatriumsulfiidiga töötamine nõuab ettevaatust, sest nad on tugevad leelised ja kahjustavad

nahka. Seepärast peab värvima kummikinnastes ja kaitseprillides.

Väävelvärvid annavad püsivama värvuse kui otsevärvid, aga toonid on tuhmid.

Linaste esemete värvimiseks väävelvärvidega võetakse naatriumsulfiidi rohkem ja lisatakse lahusele veidi seepi, mis soodustab linakiudude värvumist.

5. Villaste materjalide värvimine

Villaseid materjale värvitakse eeskätt happevärvidega, sageli aga ka otse- ja peitsvärvidega.

Enne värvimist villaseid materjale puhastatakse ja pestakse hoolikalt. Kui vaja, siis vanade esemete ümbervärvimisel vill enne pleegitatakse¹.

Värvimine happevärvidega. Happevärvid lahustuvad vees hästi. Happe lisamine lahusele ja happe kontsentratsiooni tõstmine kiirendab värvimist. Liiga kiire värvaine tõmbumine villasse pole aga soovitatav, sest värvitud materjal jääb siis sageli laiguliseks. Värvimiseks võib kasutada kas äädik- või väävelhapet, kusjuures väävelhappe lisamisel värvuvad esemed kiiremini. Keedu- ja glaubrisool aeglustavad värvimist, s. t. võimaldavad saada ühtlasema värvitooni.

Värvimislahuse koostis protsentides värvitava villa kaalust on järgmine:

värvainet 1—4%, kanget väävelhapet 2—4% või äädikhapet 3—5%, glaubrisoola 8—15% või keedusoola 5—10%. Värvimisel heledatesse toonidesse on soovitatav soola hulka suurendada kuni 15—25%. Värvimislahuse kaal peab 30—40 korda ületama värvitava materjali kaalu (1 kg villa kohta 3—4 ämbrit vett).

Villa värvimiseks happevärvidega soojendatakse eelnevalt pehmendatud vesi 50—60° C, lisatakse sool, pool hapest ja läbi marli kurnatud värvainelahus ning segatakse hoolikalt. Seejärel asetatakse värvitav materjal lahusesse ja viiakse lahus aeglaselt soojendades keemiseni. Eset keedetakse 1 tund, selle aja jooksul lisatakse ülejäänud hape. Et vältida plekkide tekkimist, peab happe lisamisel värvitava eseme vannist välja võtma ja pärast segamist uuesti

¹ Vt. Tekstiilesemete pesemine, lk. 105.

lahusesse asetama. Kui värv pärast 40—50-minütilist keetmist pole riidele täielikult üle läinud (lahus peab muutuma värvituks), siis lisatakse veel veidi hapet ja keedetakse kuni värvuse kadumiseni. Lahus koos esemetega jäetakse tunniks ajaks jahtuma, seejärel värvitud esemed loputatakse, väänatakse ettevaatlikult välja ja kuivatatakse.

Värvimisprotsessi saab reguleerida hapete ja soolade lisamise ning lahuse temperatuuri tõstmisega. Happe lisamine ja temperatuuri tõstmine kiirendavad värvimist, sool — aeglustab. Kui värvid halvasti egaliseeruvad, s. o. annavad ebaühtlase, laigulise värvuse, siis on soovitatav värvimise algul hapet mitte lisada, vaid osa happest segada keetmise lõpul, osa aga alles jahtumisel.

Värvimine otsevärvidega. Värvaine lahustatakse booraksi, naatriumdifosfaadi, ammoniaagi vesilahuse või äädikhappega pehmendatud vees. Tuleb vältida tugevaid leelisi. Värvilahuseks on lahustatud ja läbi marli kurnatud värvaine koos keedu- või glaubrisoolaga. Lahust peab olema 30—40 korda rohkem, võrreldes värvitava materjali hulga. Värvainet võetakse kuni 4%, keedusoola 5—10% või glaubrisoola 10—15% värvitavate esemete kaalust. Värvimislahust soojendatakse kuni 50° C, asetatakse värvitavad esemed lahusesse ja tõstetakse hoolikal segamisel lahuse temperatuuri aeglaselt kuni keemiseni. Värvimine keemisel kestab 60—90 minutit. Kui selle aja jooksul materjal pole täielikult värvunud, võetakse ta lahusest välja, lisatakse 2 supilusikatäit äädikhapet ja värvitakse veel 20 minuti kestel. Seejärel värvitud esemed loputatakse ja kuivatatakse. Praktikas kasutatakse otsevärve puhta villa värvimiseks harva, tihti värvitakse nendega aga poolvillaseid esemeid.

Värvimine peitsvärvidega. Villaste materjalide värvimisel peitsvärvidega kasutatakse peitsiks kaaliumdikromaati või teisi kroomisooli, seepärast nimetatakse neid ka *kroomvärvideks*. Tuntakse kolme värvimismenetlust: 1) värvimine eelpeitsimisega, 2) värvimine järelpeitsimisega ja 3) värvimine samaaegse peitsimisega.

Esimese menetluse järgi materjal enne peitsitakse, siis värvitakse, teise menetluse järgi ümberpöörduvalt, kolmanda puhul toimuvad mõlemad protseduurid üheaegselt. Levinumaks on teine menetlus kui kõige lihtsam. Selleks värvitakse vill keetmisega tunni aja jooksul, siis jahutatakse

värvimislahus kuni 70° C ja lisatakse pooles värvaine koguses kaaliumdikromaati ning 3-protsendilist äädikhapet. Seejärel tõstetakse lahuse temperatuuri keemiseni ja peitsitakse keetmisel 30 minuti kestel. Peitsimise lõpuks ilmneb lõplik värvus. Värvimislahus lastakse jahtuda, värvitud materjal loputatakse, väänatakse välja ja kuivatatakse.

6. Poolvillaste materjalide värvimine

Poolvillased materjalid sisaldavad peale villa ka teisi kiudaineid — puuvilla, tehiskiude jne. ja nende värvimisel on raskus selles, et kõik kiudained tuleb värvida ühte tooni. Värvitakse kas nn. ühevannilisel või kahevannilisel menetlusel. Ühevannilise menetluse järgi villa- ja puuvillakiud värvitakse ühes värvimisnõus kas otsevärvidega või otse- ja happevärvide seguga. Kahevannilise menetluse järgi värvitakse enne ühes värvimisnõus happevärvidega villakiud, seejärel teises otsevärvidega puuvillakiud. Kahevannilisel värvimisel saadakse püsivam ja eredam värvitoon. Poolvillaste ja üldse kõigi segakiududest kangaste värvimisel tuleb meeles pidada, et mitmesugused lisandid mõjutavad üksikute kiudainete värvimise käiku erinevalt näiteks aeglustab leeliste lisamine villa, kuid kiirendab puuvilla värvumist. Selleks et villale anda puuvillaga sama toon, tuleb teda värvida kauem.

Värvimine otsevärvidega ühevannilise menetluse järgi. Enne värvimist värvitav materjal puhastatakse ja pestakse, milleks on sobivaim kasutada 2% seepi ja 2% soodat sisaldavat lahust temperatuuril 30—40° C. Värvimiseks valatakse värvimisnõusse vesi, lisatakse eelnevalt lahustatud ja kurnatud värvainelahus ja 10% keedusoola või 15—20% glaubrisoola. Kuiva värvainet on võetud kuni 4% värvitavate esemete kaalust. Lahust segatakse hoolikalt. Värvitavad esemed asetatakse värvimisvanni 50° C juures ja soojendatakse seejärel lahust kuni keemiseni. Esimesena hakkab värvuma puuvill, kuna vill värvub alles lahuse keemisel. Pärast tunni-ajalist keetmist lahust enam ei soojendata, kuid esemeid värvitakse jahtuvas vannis veel 1 tunni jooksul. Sel ajal toimub puuvilla lõplik värvumine.

Pärast värvimist esemed loputatakse soojas vees, väänatakse välja, tõmmatakse sirgeks ja kuivatatakse. Mõni-

kord lisatakse värvuse kinnitamiseks loputusvette ka 1—2% äädikhapet.

Kui pärast kuivatamist selgub, et vill ja puuvill on värvunud ebahühtlaselt, siis enne teistkordset värvimist tuleb eset keeta ammoniaagi vesilahuses (0,5 g kanget ammoniumhüdroksüüdi 1 liitri vee kohta). Pärast seda esemed loputatakse ning värvitakse uuesti.

Et tõsta värvuse vastupidavust pesemisele, hõõrumisele ja valguse toimele, peitsitakse esemeid pärast värvimist vasevitrioli või kaaliumdikromaadi lahusega.¹

Värvimine otse- ja happevärvide seguga ühevannilise menetluse järgi. Sel puhul värvitakse enne happelises, siis neutraalses lahuses.

Värvimisveega segatakse 3—5% äädikhapet, umbes 10% lisatava soola üldkogusest ja eelnevalt lahustatud ning kurnatud otse- ja happevärvide segu (üldkoguses kuni 4% värvitavate esemete kaalust). Värvimislahust segatakse ja soojendatakse kuni 40° C ning asetatakse siis värvitavad esemed värvimisnõusse. Seejärel tõstetakse lahuse temperatuuri aeglaselt kuni keemiseni ja värvitakse keemisel 45 minuti vältel, kusjuures värvub peamiselt vill. Edasi jahutatakse lahust kuni 80° C, lisatakse ülejäänud soolakogus, neutraliseeritakse lahus ammoniaagi vesilahusega ja jätkatakse puuvilla värvimist 30—45 minuti jooksul, siis lastakse värvimislahus jahtuda, värvitud esemed pestakse ning kuivatatakse nagu eelmise menetluse puhulgi.

Otse- ja happevärvide seguga värvimisel võib värvuse püsivust tõsta värvitud esemete peitsimisel 1-protsendilise kaaliumdikromaadi ja 1—2-protsendilise äädikhappe lahusega 70° C juures 20—30 minuti vältel.

Kahevannilise menetluse järgi värvitakse neid poolvillaseid esemeid, mis sisaldavad rohkem villa kui puuvilla. Algul värvitakse esemed happevärvidega äädikhappe lisamisel kuni värvimislahuse selgimiseni², siis võetakse esemed lahusest välja ja pestakse happe eemaldamiseks 1-protsendilise sooda või 2-protsendilise ammoniaagi vesilahusega.

Teise nõusse valmistatakse värvimislahus otsevärvidest (2,5% värvainet ja 15% soola värvitava materjali

¹ Vt. esemete peitsimist pärast värvimist otsevärvidega lk. 123.

² Vt. villa värvimine happevärvidega lk. 126.

kaalust) ja värvitakse 70° C juures 30 minutit ning jätuvast vannis veel 20—30 minutit. Pärast värvimist pestakse värvitud esemed samuti kui ühevannilise menetluse puhul, lisades pesuveele 2 g äädikhapet 1 ämbri vee kohta. Pestakse enne soojas, siis külmas vees.

7. Naturaalsiidi värvimine

Naturaalsiidist esemed tuleb enne värvimist eriti hoolikasti puhastada ja pesta. Viimast on soovitatav teha soojas seebivees, mis sisaldab 10 g neutraalset seepi 1 liitri pehmendatud vee kohta. Kui pärast pesemist jäävad esemele veel rasvaplekid, tuleb need eemaldada lahustitega. Vana värvi kõrvaldamiseks võib siidi pleegitada vesinikülihapendiga (2% siidi kaalust). Pärast pleegitamist pestakse materjal algul sooja seebiveega ja siis veega, millele on lisatud äädikhapet (1 teelusikatäis 1 liitri vee kohta).

Siidi värvimisel on eriti oluline vee pehmendamine, milleks on soovitatav kasutada 25-protsendilist ammoniaagi vesilahust (1 g 1 liitri vee kohta). Ammoniaagi vesilahus lisatakse veele, keedetakse ja eemaldatakse pinnale tekkinud vaht. Niisugune vee pehmendamine on soovitatav kõikide kiudainete liikide, kuid eriti siidi värvimisel.

Naturaalsiidi värvitakse kas happe-, otse- või aluseliste värvidega. Siidist esemete värvimiseks *happevärvidega* segatakse värvimislahus umbes 10% soolast, 2—6% värvainest ja 4—8% äädikhapest (arvestatuna värvitava materjali kaalu järgi). Värvitavad esemed asetatakse lahusesse 50° C juures, tõstetakse siis temperatuuri kuni 90—95° C ja värvitakse sellel temperatuuril 30 minuti kestel. Hapet on soovitatav värvimislahusesse lisada kahes osas — pool värvimise algul, pool lõpul. Värv peab lahusest täielikult üle minema riidele ja värvimislahus peab muutuma selgeks. Värvitud esemed loputatakse, vääntatakse ettevaatlikult välja ja kuivatatakse.

Aluseliste värvidega värvitakse naturaalsiidi 80° C juures. Need annavad siidile ilusa ereda värvuse, kuid on võrdlemisi ebapüsivad. Värvimiseks pehmendatakse vesi äädikhappega (2—3 g 1 liitri vee kohta). Värvimislahus segatakse 3—5% värvainest, 4% äädikhapest ja 15% neutraalsest seebist (arvestatuna värvitava materjali

kaalu järgi). Värvimist alustatakse 30° C juures, tõstetakse siis lahuse temperatuur kuni 80° C ja värvitakse sel temperatuuril 45 minutit. Siid värvub väga kiiresti. Et saada ühtlasemat värvust, asetatakse värvaine lahusesse kahes osas. Enne teistkordset värvaine lisamist tuleb esemed lahusest välja võtta. Pärast värvimist pestakse värvitud esemed enne soojas, siis külmas vees. Värvitooni ergutamiseks võib neid pärast värvimist käsitleda äädikhappes (5 g 1 liitri vee kohta) 15—20 minuti vältel temperatuuril 30° C, siis ilma loputamata välja väänata ja kuivatada.

Siidesemeid värvitakse ümber kõige sagedamini *otsevärvidega*, sest need on odavad ja kättesaadavad ning annavad ereda ja küllaltki püsiva värvuse. Värvida võib kas nõrgalt happelises või neutraalses lahuses. Esimesel juhul segatakse värvimislahus 10% söögisoolast, 3—4% värvainest ja 4% ammooniumatsetaadist. Esemed paigutatakse lahusesse 40° C juures, tõstetakse siis lahuse temperatuur kuni 95° C ja värvitakse selle temperatuur juures 30 minutit, seejärel lisatakse 1—2% äädikhapet ning värvitakse veel 15 minutit.

Värvi vastupidavust valguse toimele ja pesemisele võib tõsta, kui esemeid pärast värvimist peitsida kaaliumdikromaadi või vasevitrioliga. Kui värvimisel soovitakse saada heledaid toone, ei kasutata äädikhapet, vaid lisatakse värvimislahusele 10—15% neutraalset seepi, mis võimaldab saada ühtlasema ja püsivama värvuse.

Värvimiseks neutraalses lahuses võetakse värvainet kuni 4% (musta värvuse puhul kuni 5%) ja glaubrisoola 5—10% värvitava eseme kaalust. 95° C juures värvitakse 30, jahtuvas vannis 20 minutit. Seejärel võetakse esemed vannist välja, loputatakse enne soojas, siis külmas vees ja töödeldakse äädikhappelahusega (5 g hapet 1 liitri vee kohta) 15—20 minuti vältel temperatuuril 30° C. Kuivatatakse ilma loputamata.

8. Keemiliste kiudainete värvimine

Kodustes tingimustes värvitakse kõige sagedamini viskooskiududest esemeid, peamiselt otsevärvidega. Kuna viskoosiid märjalt kaotab oma tugevuse, ei tohi teda värvimisel venitada ega väänata.

Viskoossiidist esemeid värvitakse järgmiselt: värvimisnõusse asetatakse vesi, 1—1,5% soodat, eelnevalt filtreeritud värvainelahus (3—4% värvainet), 5—10% soola (kõik kogused määratakse värvitava eseme kaalust), segatakse ja soojendatakse keemiseni. Seejärel jahutatakse lahus kuni 50° C, asetatakse lahusesse värvitavad esemed ja värvitakse sel temperatuuril 15 minutit. Siis tõstetakse lahuse temperatuuri 80° C, värvitakse 20 minutit ja seejärel jahtuvas lahuses veel 10 minutit. Värvitud esemed pestakse sooja ja külma veega, mässitakse puhtasse linasse, millest surumisega pressitakse välja suurem hulk vett ja kuivatatakse 50—60° C juures. Värvuse vastupidavust valguse toimele ja pesemisele võib tõsta esemete järelpeitsimisega 2-protsendilise kaaliumdikromaadi ja 2-protsendilise äädikhappe lahusega 70° C juures 15 minuti kestel.

Viskoossiidi ja puuvilla segu värvimisel otsevärvidega värvub viskoossiid paremini kui puuvill. Uhtlasem värvitoon saadakse värvimistemperatuuri muutmise ja soola või seebi lisamisega.

Atsetaatküüd värvuvad väikese hügroskoopsuse tõttu halvasti ja nende värvimiseks kasutatakse erivärve (*tsellitoonvärve*). Kui aga atsetaatsiidi töödelda piirituses või äädikhappes, siis poorid kiudained laienevad ja teda võib värvida ka otse- ja happevärvidega. Erivärvidega värvitakse atsetaatküüde 80° C juures 30—40 minuti jooksul.

Sünteesilised kiudained (polüamiidsed kiud), nagu kaproon ja nailon, värvuvad hästi tsellitoonvärvidega, kuid neid võib värvida ka happe-, otse- ja kroomvärvidega. Happe- ja otsevärvidega värvitakse kaprooni tavaliselt äädikhappe keskkonnas 90° C juures 1—2 tunni vältel.

Kroomvärvidega värvimisel kaproon enne värvitakse, siis peitsitakse lahjendatud äädikhappe keskkonnas.

9. Naha ja karusnaha värvimine

Nahast õmlustooteid valmistatakse pargitud lamba- või seanahast. Kasutatav nahk peab olema pehme, sile, tugev, hästi pargitud, ilma voltide ja kortsudeta; nahal ei tohi olla defekte — näiteks karedaid kohti, mida saab avastada naha pinna silumisel käega, või murdumisi, mis ilmnevad naha pingutamisel ümber käe.

Nahkade värvimiseks kasutatakse aluselisi, happe- ja otsevärve, kusjuures püsivamad on happedvärvid. Nahka värvitakse nendega samuti nagu villagi. Kuna aluselised värvid annavad eredamaid toone, siis värvitakse nendega nahka sageli teistkordselt pärast eelnevat värvimist otse- või happedvärvidega. Värvimiseks kastetakse tooted lahusesse või vööbatakse lahust naha pinnale. Esimene menetlus annab hea ühtlase värvitooni ja on vähem töömahukas.

Mustadest värvidest kasutatakse naha värvimiseks kõige sagedamini nigrosiini.

Rasva eemaldamiseks nahalt enne värvimist töödeldakse nahka bensiini või atsetooniga. Enne otse- või happedvärvidega värvimist leotatakse nahka sooja vees (40°C) ja seejärel 15 minutit äädikhappe lahuses (3 g hapet 1 liitri vee kohta). Tumede toonide saamiseks võetakse 60 g happedvärvi 1 liitri vee kohta. Värvitakse 60°C juures. Värvitud nahk viimistletakse atsetooniga lahjendatud nitrolakiga. Nitrolakile lisatakse tooni andmiseks veidi nitrovärvi ja plastifitseerimiseks riitsinusõli.

Naha värvimiseks vööpamisega tõmmatakse nahk sirgeks ja hõõrutakse värv naha pinnale värvainelahuses märjaks kastetud harjadega, alustades värvimist naha keskelt. Algul värvitakse nahk lahjendatud, siis kangema värvainelahusega. Viimase temperatuuri hoitakse $45\text{--}50^{\circ}\text{C}$ piirides. Värvitud nahk jäetakse 3—4 tunniks seisma ja värvitakse siis uuesti üle kangema lahusega.

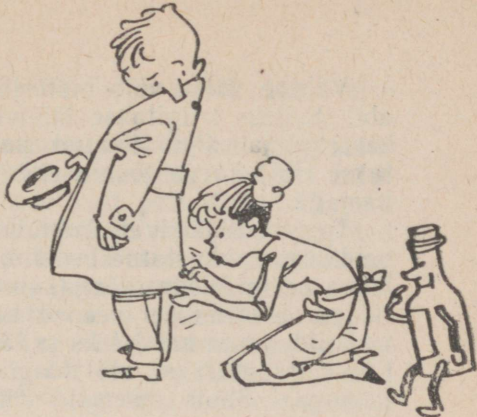
Nahka võib värvida ka järgmisel teel: värvaine pihustatakse õhukese kihina naha pinnale ja hõõrutakse siis hoolikalt harjade abil naha sisse.

Nahkmantleid värvitakse tavaliselt nitro- või kaseinivärvidega. Tumepruuni tooni saamiseks võetakse pruuni, kollase ja musta nitrovärvi segu, musta tooni saamiseks ainult musta nitrovärvi. Sobiva värvitooni saamiseks tuleb tingimata teha proovivärvimine. Pärast värvimist kuivatatakse mantlit tund aega ja värvitakse siis teistkordselt. Kui nahka ei viimistleta lakiga, siis läike saavutamiseks hõõrutakse ta üle hästisegatud munavalge ja linaõli seguga.

Karusnahka värvitakse samuti kas nahkade kastmisega värvilahusesse või värvilahuse kandmisega naha pinnale (pintsli või pihustaja abil). Enne värvimist puhastatakse nahad rasvast, asetades nad üheks tunniks lahusesse, mis sisaldab 2 g soodat 1 liitri vee kohta (temperatuuril

20—30° C). Pärast seda loputatakse nahku veega seni, kuni loputusvesi fenooltaleiini toimet ei värvu. Pestud nahad peitsitakse 25° C juures 6 tunni jooksul lahusega, mis 1 liitri vee kohta sisaldab 2—3 g kaaliumdikromaati, 1,5 g äädikhapet ja 30 g keedusoola. Peitsitud nahad väänatakse välja ja värvitakse seejärel kas otse- või happevärvidega. Värvimine toimub analoogiliselt naha värvimisega. Pärast värvimist karusnahad loputatakse soojas vees (30° C) 2 tunni vältel, väänatakse välja ja vajaliku pehmuse saavutamiseks asetatakse paariks tunniks soolduma 5-protsendilisse soolalahusesse.

Mitmesuguste majapidamis- ning riietusesemete hooldamine ja puhastamine



Kõige sagedamini tuleb igapäevases elus mitmesuguseid esemeid puhastada. Esemete ea pikendamisel ja nende ekspluatatsiooniliste omaduste säilitamisel on aga määrav tähtsus nende õigel hooldamisel ja puhastamisel. Viimasele küsimusele on pühendatud terve käesolev peatükk, kusjuures valdava osa sellest hõlmab riietusesemete puhastamine keemiliste vahenditega kui keerulisim ning vastutusrikkaim kõigist puhastusoperatsioonidest.

1. Tekstiilesemete hooldamine

Üheks kõige kiiremini tekkivaks veaks paljude tekstiilmaterjalide puhul on nende omadus hakata läikima. Eriti torkab see silma villaste ja poolvillaste esemete juures kohtadel, kus riie hõõrdub intensiivsemalt — küünarnukidel, istmikul jm. Hõõrdumise tagajärjel riide pealispind muutub siledamaks, tekkinud sile pind peegeldab aga talle langevaid valguskiiri tugevamini kui muu osa riidest, mille tulemusena riie hakkab kohati läikima.

Läike eemaldamiseks võib rakendada järgmisi võtteid. Mitte eriti tugevasti läikivaid kohti on soovitav algul hõõruda puhastatud bensiinis märjaks kastetud lapiga. (Bensiini puhtuse kontrollimiseks lastakse 1—2 tilka sellest puhtale paberile. Kui pärast kuivamist ei jää paberile plekki, on bensiin küllaldaselt puhas.) Pärast seda hõõrutakse läikivat kohta lahusega, mis koosneb 1 osast nuuskpiiritusest ja 5 osast külmast keedetud veest, ning seejärel triigitakse läbi kuiva lina või puhta kuivatuspaberi kuni läike lõpliku kadumiseni.

Vähese läike võib materjali pinnalt kaotada ka auru abil. Selleks triigitakse läikivat kohta läbi vees märjaks-kastetud ja väljaväänatud puuvillase riide ning hõõrutakse riide karva tõstmiseks kergelt üle kareda kaproonharjaga.

Tugevasti läikivate kohtade kõrvaldamiseks hõõrutakse neid algul puhastatud bensiiniga, seejärel raputatakse üle kuiva peene keedusoolaga, siis hõõrutakse kergelt kummitükiga. Hõõrumisel peened keedusoola kristallid muudavad riidepinna karvaseks ja läige riidelt kaob. Pärast hõõrumist raputatakse sool välja ja puhastatakse riie kareda harjaga. Soola asemel võib kasutada ka peenestatud pimsskivi.

Kustutuskummiga hõõrudes saab puhastada heledaid riideid tolmust ja teistest nende pinnal olevaist mustuseosakestest.

Riiete välimuse säilitamisel on tähtis ka nende õige ja korrapärane triikimine. Triikida tuleb ainult pärast riiete hoolikat puhastamist tolmust ja ainult läbi teise (soovitav märja) riide. Et säilitada triigitud eseme kuju, peab seda triikima kuni täieliku kuivamiseni. Triikimisel läbi märja lapi muutub villane riie pehmeks ja plastiliseks ning laseb end välja venitada, seepärast saab triikimisega taastada kandmisel muutunud eseme esialgset kuju, näiteks eemaldada «kotid» püksipõlvedel, kortsud pintsaku käistel jne. Pintsakute ja jakkide triikimist on otstarbekohane alustada varrukatest, siis triikida rinnaosa, selg ja lõpuks vooder. Pükse peab hakkama triikima esiküljelt, pannes nad kokku nii, et väline ja sisemine õmblus ühtiksid. Triikimiseks on soovitav kasutada kaleviga ületõmmatud lauda, mis pealt kaetakse puhta riidega (varrukate puhul peab laud olema kitsam, nii et varruka saab laua peale tõmmata).

Triikimiseks sobivad kõige paremini temperatuuriregulaatoriga triikraud, millega saab iga toote triikimiseks valida sobivaima temperatuuri. Kasutades regulaatorita triikrauda, tuleb jälgida, et see liigselt ei kuumeneks, mis kahjustaks mõningaid riidesorte. Villaseid, puuvillaseid ja linaseid esemeid on soovitav triikida kuuma triikrauaga (triikimisel läbi teise riide), siidist ja teistest õhematest materjalidest tooteid veidi jahedama triikrauaga. Eriti tundlikud kuumusele on sünteetilisest kiudainetest tooted (kaproon, nailon jt.), seepärast peab neid triikima võrdle-

misi jaheda triikrauaga (60—70° C) ja ainult läbi teise riide.

Villaste ja poolvillaste esemete hooldamisel ning säilitamisel on oluline kaitsta neid koide eest. Selleks tuleb riideid sageli tuulutada ja hoolikalt puhastada tolmust. Suveperioodiks asetatakse villased ja poolvillased tooted (talvepalitud, ülikonnad jt.) tihedatesse paberkottidesse või hermeetilistesse tsellofaanpakenditesse, sulgedes tugevasti ka pakendi ülaosa. Riietuseseme taskusse on soovitatav paigutada kotikene naftaliini või DDT-pulbriga, samuti pakend DDT-pulbriga väljastpoolt üle raputada. Otseselt riietusesemetele pole naftaliini ning teisi kaitsevahendeid kasulik raputada.

On loomulik, et riietusesemeid tuleb säilitada normaalses tingimustes — üleriideid riidepuudel, pesu hoolikalt kokkupanduna jne. Ruum peab olema kuiv ning jahe ja riietusesemetele ei tohi nende hoidmisel langeda otsesest päikesevalgust. Riideid on vaja pidevalt harjata, et puhastada neid tolmust. See aitab samuti säilitada eseme esialgset välimust.

2. Tekstiilesemete puhastamine

Antud peatükis vaadeldakse ainult tekstiilesemete keemilist puhastamist, pesemisest on räägitud eespool. Erinevalt pesemisest, kus riiete puhastamisel rakendatakse pesemisvahendite lahuseid vees, toimub keemiline puhastus ilma veeta, kasutades rasvalahusteid, näiteks bensiini, tärpentini jt. Keemilisel puhastamisel lahustuvad rasvad, õlid, vaigud, lakid ja paljud teised ained ning eemalduvad koos teiste mustuseosakestega. Keemilisel teel eemaldatakse kodustes tingimustes esemetelt kas üksikuid plekke¹ või puhastatakse neid üldiselt. Et rasvalahustid on tavaliselt tuleohtlikud ja mürgised, peab nende kasutamisel hoolikalt kinni pidama tuleohutuse ja ohutustehnika eeskirjadest.

Enne kui alustada riiete keemilist puhastamist, tuleb neist eemaldada tolm, ära kaapida pinnale kleepunud mustusetükid jne.

Sõltuvalt puhastatava eseme määrdumise iseloomust kõrvaldatakse kas kõigepealt plekid ja siis pestakse eset

¹ Vt. lk. 141.

või tehakse üldine keemiline puhastamine — pestakse eset lahustitega.

Üldiseks keemiliseks puhastamiseks kasutatakse puhastatud kerget bensiini (tavaliselt avio- või galošabensiini), tärpentini, atsetooni jt. lahusteid.

Bensiin on väga tuleohtlik ja seda peab tema kasutamisel arvestama. Nii ei tohi bensiiniga pestud esemeid tuua ruumi, kus suitsetatakse või töötavad elektripliidid, sest bensiiniaurud võivad väga kergesti süttida ja moodustada õhuga plahvatava segu. Need esemed on kasutamiskõlblikud alles siis, kui bensiinilõhn on neilt täielikult haihtunud. Peab silmas pidama, et bensiiniaurud on õhust raskemad ja langevad tavaliselt põranda poole.

Bensiin kuivatab tugevasti nahka ja et see ei lõheneks, tuleb pärast töö lõppemist määrida käsi glütseriini või mõne õliga.

Väga levinud lahustiks on atsetoon, milles peale rasvade lahustuvad veel vaigud, kautšuk, tselluloid ja samuti atsetaatsiidid (seega atsetaatsiidi puhastamiseks teda mitte kasutada!).

Tärpentini kasutatakse keemiliseks puhastamiseks eeskätt sellepärast, et ta on vähem tuleohtlik kui bensiin. Riiete puhastamiseks võib võtta ainult puhastatud tärpentini, kuna tehniline sisaldab tõrva, mis pärast puhastamist jätab riidele plekid. Peale rasvapekkide eemaldab tärpentin ka õlivärvide, laki-, tõrva-, vaigu-, tahma- ja muid plekke. Tema puuduseks on suhteliselt kõrge keemistemperatuur (155—180° C), mis muudab ta vähelenduvaks ja seepärast eemaldub tärpentini lõhn pärast puhastamist halvasti (eriti paksude riiete puhul). Tärpentini soovitatakse kasutada ainult õhukeste ja kerge riiete puhastamiseks.

Keemilisel puhastamisel riiete värvid ei pleeku ega valgu laiali, säilivad toodete esialgsed mõõtmed ja kuju, villased riided ei vildistu ja kogu ese puhastub ühtlaselt. Seepärast on keemiline protsess peenekoelisest riidest ning vähepüsivate trükitud värvidega esemete puhastamisel asendamatu.

Üldist keemilist puhastamist võib teostada kahe menetluse järgi. Esimese puhul kuivad, eelnevalt tolmust puhastatud esemed asetatakse otseselt lahustisse ja pestakse seal õrnalt, vähese hõõrumisega. (Bensiini kasutamisel võib lahusesse lisada ka veidi *bensiiniseepi*. Selle valmistamiseks võetakse 25 osa oleiinhapet, 35 osa denatureeritud

piiritust ja 16 osa ammoniaagi vesilahust, segu loksutatakse ja kallatakse juurde 5 osa bensiini ning segatakse, kuni mass muutub paksuks.) Seejärel esemed kuivatatakse ja pestakse siis harja ning sooja veega puhtaks.

Teise menetluse järgi tooteid algul pestakse harjaga seebi ja bensiini lahuses ning alles seejärel üldiselt bensiiniga. Seebi ja bensiini lahuse valmistamiseks lisatakse 100 osale bensiinile 1—2 osa bensiiniseepi.

Puhastatav ese pannakse puhtale lauale, kastetakse hari lahusesse ja hõõrutakse sellega riidet pahemalt poolt ülevalt alla, seejärel samuti paremalt poolt. Kui on näha, et riide värv hakkab valastuma, alustatakse pesemist bensiiniga, sest sel juhul värvuse pleekumine katkeb. Kuna niiske toote puhul bensiini pesev toime väheneb, tuleb bensiini ja seebi lahusega puhastatud esemeid enne pesemist bensiinis kuivatada mõne tunni vältel soojas ruumis (30° C).

Bensiinis pestakse esemeid 5—30 minutit, mille kestel neid pidevalt liigutatakse. Seejärel võetakse esemed välja, väänatakse, loputatakse puhtas bensiinis, väänatakse uuesti ja kuivatatakse. Et bensiiniaurud lenduvad väga kergesti, tekivad lahtistes nõudes pesemisel suured bensiinikaod, samuti on nad tuleohtlikud ja tervistkahjustavad. Seepärast on soovitatav bensiiniga pesta pesumasina-tes, kus bensiini auramiskaod on väiksemad.

Järgnevalt vaatleme üksikute tähtsamate tekstiilesemete puhastamist ja hooldamist.

Tumedate villaste esemete (ülirikonnad jne.) puhastamine. Plekkide eemaldamiseks hõõrutakse tugevasti määratud kohti bensiiniga. Bensiiniseebiga võib hõõruda ainult siis, kui esemed on värvitud püsivate värvidega.

Kui ülikond on määratud rasvavaba mustusega (tahmaosakesed jne.), siis puhastatakse seda pehme harja ja seebiveega, millesse on lisatud veidi ammoniaagi vesilahust ja tärpentini. Algul hõõrutakse pahemalt, siis paremalt poolt, pärast seda loputatakse ese kaks korda soojas vees. Tämbri vee kohta võetakse seepi 100 g, ammoniaagi vesilahust ning tärpentini à 20 g. Soovitamam on seebi asemel kasutada pesupulbrit «Novost».

Seebiga võib puhastada ainult odavaid poolvillaseid esemeid. Kallid villased riided (palitud, ülikonnad jne.) puhastatakse eelnevalt bensiiniga ja kui riidele on jäänud

veel rasvavaba mustuse osakesi, siis pestakse üle lahja ammoniaagi vesilahusega, püüdes riidet võimalikult vähem märjaks teha. Et riide värvus ei muutuks, tuleb pesta võimalikult kiiresti.

Heledate poolvillaste ja villaste esemete puhastamine. Heledaid poolvillaseid ja villaseid esemeid võib pesta tavalisel viisil seebi või pesupulbriga «Novost» 40° C juures rikkalikus vahus.

Tugevasti määrdunud kohti pestakse eelnevalt harja ja sooja seebivee või «Novosti» lahusega.

Seebi asemel võib kasutada ka seebijuurt — saponiini.

Pärast pesemist esemed loputatakse, lisades 1 ämbri vee kohta 3 supilusikatäit 30-protsendilist äädikhapet.

Heledaid poolvillaseid ja villaseid esemeid võib hõõruda bensiniisse kastetud harjaga. Bensiniisepi kasutada pole soovitatav.

Pärast puhastamist peab valgeid esemeid pleegitama.¹

Tekstiiljalatsite puhastamiseks on müügil valget, halli ja pruuni pulbrit. Need koosnevad värvist, dekstriinist ja täiteainest. Viimasena kasutatakse kas kriiti, kaoliini või talki.

Puhastamiseks segatakse jalatsi värvusele vastav pulber sooja veega, kuni tekib ühtlane segu — suspensioon, ning määratakse see kohe harja või lapiga ühtlase kihina kinga pinnale. Pärast kuivamist tekib jalatsil värvitud kelme, mis ei tohi kinga pinnalt maha kooruda. Pulbrit turustatakse kaubandusvõrgus 50- ja 100-grammistes pakendites mitmesuguste nimetuste all.

Tekstiiljalatsite puhastamiseks ja värvuse uuendamiseks müüakse ka vedelikke — *apretuure*, mis koosnevad kaseiini lahusest vees, täiteainest ja valgest, hallist või pruunist värvist erinevates toonides. Enne tarvitamist loksutatakse vedelik ühtlaseks seguks ja kantakse siis harja või lapikesega kinga pinnale. Pärast kuivamist on jalats kaetud ühtlase värvikihiga. *Apretuure* müüakse 100-grammistes klaaspudelites mitmesuguste nimetuste all («Sotši» jt.).

Tuleb meeles pidada, et enne jalatsi katmist *apretuuriga* peab nad hoolikalt puhastama tolmust ja porist.

¹ Vt. pleegitamisest lk. 105.

3. Plekkide eemaldamine riidetelt

Igapäevases elus määrduvad riietusesemetel sageli ainult üksikud kohad, s. t. tekivad plekid. Neid võib olla mitmesuguse päritoluga: rasva-, tindi-, toidu-, vaigu-, õlivärvi- ja muud plekid. Tavalise pesemisega need kas üldse ei kõrvaldu või kõrvalduvad osaliselt, kuid teha esemete üldist keemilist puhastamist mõne üksiku pleki eemaldamiseks pole otstarbekohane.

Plekkide eemaldamiseks kasutatakse kas mitmesuguseid selleks otstarbeks toodetavaid erivahendeid või siis kõigile kättesaadavaid kemikaale.

Igasuguste puhastusvahendite kasutamisel on aga vaja meeles pidada, et nende ebaõige rakendamine võib kahjustada riide tugevust ja rikkuda tema värvust. Seepärast peab enne plekkide eemaldamisele asumist proovima puhastatava eseme vähemärgataval kohal, kas riide värvus on vastupidav antud puhastusvahendi toimele. Kui toote värvus ei muutu, võib lugeda, et puhasti kõlbab toote puhastamiseks. Veelgi kindlama tulemuse saamiseks on soovitatav teha puhastatava eseme materjalist lapile pleki tekitanud ainega nn. prooviplekk ja katsuda seda valitud puhastusvahendiga eemaldada. Sel teel saame täieliku pildi, missuguseks muutub puhastatava eseme pind pärast pleki eemaldamist. Kui aga puhastatava eseme riidest lappi pole, peab piirduma esimesena kirjeldatud prooviga. Juhul kui riide neil proovidel märgatavalt kahjustub, on soovitatav plekki mitte kõrvaldada, vaid teha kas üldine keemiline puhastus või anda riietuse keemiliseks puhastamiseks vastavale spetsiaalsele töökojale.

Kõik operatsioonid plekkide kõrvaldamiseks peab sooritama väga hoolikalt, et hoida riidet mehhaaniliste kahjustuste ja värvuse muutumise eest, kuna muidu võib soovitud kasu asemel jõuda vastupidistele tulemustele. Nii näiteks on tüüpiliseks veaks plekkide eemaldamisel nn. ääreplekkide tekkimine — esialgne plekk kaob, kuid lahustite toimel tekib uus, eelmisest palju suurem plekk, tavaliselt rõngakujuliselt ümber eemaldatava pleki. Selle vältimiseks raputatakse märjaks kastetud kohale talki, tärklisi, kipsi või teisi absorbeerivaid aineid, mis imevad endasse liigse niiskuse. Pärast riide kuivatamist absorbendid kõrvaldatakse raputamise või harja abil. Samaks otstarbeks võib riide alla pahemale poolele asetada filterpaberi-

või vatitükikese. Absorbeerivat ainet võib raputada ka rōngana ümber puhastatava pleki, jälgides, et pulber oleks kogu aeg kuiv. Samuti võib riide pinna pleki ümber enne viimase eemaldamist rōngakujuliselt veega mārjaks teha.

Kui aga siiski riidel jääb äärepleki piirjoon nähtavaks, peab katsuma seda eemaldada riide aurutamise, s. t. hoidma riidet mõni minut keeva vee aurus. Kui pleki eemaldamisel pole vaja kasutada suuremat hulka lahustit (näiteks kerge rasvapeki, mineraalõlipeki, värske õlivärvi pleki jne. puhul) võib tekkinud ääreplekkide kontuure ajada laiali, hõõrudes lahustiga kogu riide laiemas ulatuses üle.

Tuleb silmas pidada, et ääreplekke tekitab sageli riidel olev tolm, seepärast peab enne pleki kõrvaldamist eseme hoolikalt tolmu puhastama.

Plekke on kõige parem eemaldada, kui topsutada neid lahustis immutatud vatitükiga, seejuures plekki mitte liiga tugevasti hõõrudes. Tingimata on vaja kasutada puhtasse valgesse riidesse mähitud lauakest, mis asetatakse pleki alla riide pahemale poolele. Kui puhastataval esemel on vooder, tuleb see lahti harutada ja panna lauake voodri ning puhastatava riide vahele.

Et valida sobiv vahend pleki eemaldamiseks, on vaja kõigepealt kindlaks teha, millest plekk on tekkinud. Seda saab teha tavaliselt välise vaatlusega. Tundmatu päritoluga plekke peab algul proovima eemaldada kõige lihtsama vahendiga — sooja seebivee lahusega. Selleks puhastatakse ese tolmu, tehakse siis plekk seebivette kastetud hambaharjaga mārjaks, hõõrutakse, pestakse puhta veega üle, kuivatatakse ja triigitakse. Sel teel eemalduvad sageli liimvärvi-, kuivanud mustuse-, seebi-, tolmu-, suhkru- ja teised plekid. Alles siis, kui niisugune puhastamine ei anna tulemusi, on vaja rakendada tõhusamaid vahendeid — lahusteid.

Üldreeglina tuleb plekid eemaldada võimalikult kiiresti pärast nende tekkimist. Vana pleki eemaldamine ilma riidet kahjustamata on raske, sageli isegi võimatu.

Mitmesuguse päritoluga plekkide eemaldamiseks riidelt on eeskätt soovitatav kasutada elanikkonnale laialdaselt nomenklatuuris turustatavaid spetsiaalseid segusid. Järgnevalt on toodud mõningate levinumate preparaaside omadused ja tarvitamisjuhised.

Plekkide eemaldamise «pliiatseid» toodavad mitmed tehased, muuhulgas ka Tallinna Keemiakombinaat «Flora», nimetusega «Pjatnol». See on kõva hallikaskollane pulgaks vormitud mass, mis koosneb seebi, oblikhappe, piirituse, ammoniaagi, loomse sapi, sinepi jt. ainete segust. Teda kasutatakse peamiselt rasva- ja higiplekkide kõrvaldamiseks, kuid ta eemaldab tihti ka teisi plekke. Plekk tuleb sooja veega märjaks kasta ja hõõruda siis «pliiatsiga» kuni vahu tekkimiseni. 10—15 minuti pärast kastetakse plekk teistkordselt märjaks ja pestakse pehme harjaga puhtaks. Seejärel kaetakse plekk puhta riidega ja triigitakse. Vanade plekkide puhul teostatakse seda protseduuri mitu korda. Niisuguse pliiatsi peamiseks eeliseks on asjaolu, et plekki tekitavad ained (rasv jt.) emulgeeritakse pinnalt välja ning seetõttu ei teki lahustumisele tüüpilisi ääreplekke.

Laialdast kasutamist on leidnud Tallinna Keemiakombinaadis «Flora» toodetavad plekkide eemaldamise vahendid, mida turustatakse 8 eri preparaati sisaldava komplektina. Preparaat nr. 1, mis on määratud tundmatute plekkide väljavõtmiseks, koosneb puhtast seebipiiritusest. Kasutamisel tuleb teda lahustada vees vahekorras 1 : 10 ja kloppida segu vahule. Seebipiiritus kõrvaldab hästi üldist määrdumist, näiteks mustust heledate üleriiete varrukaäärtelt, kraedelt jne. Preparaat nr. 2 on määratud rasvoplekkide eemaldamiseks. Ta koosneb bensiinist (75%) ja tetrakloorsüsinikust (25%). Preparaati kasutatakse nagu tavalisi rasvade lahusteid¹. Preparaat nr. 3 on määratud õlivärvi-, vaigu- ja tõrvaplekkide eemaldamiseks ning see koosneb tärpentinist (60%), tetrakloorsüsinikust (20%) ja atsetoonist (20%). Preparaatide nr. 2 ja 3 kasutamisel pole soovitatav eset kohe pärast puhastamist pesta. Preparaat nr. 4 — (naatriumhüdrosulfiit) kasutatakse marja-, puuvilja- ja veiniplekkide eemaldamiseks. Selleks tuleb preparaati nr. 4 lahustada vees vahekorras 3 : 100. Preparaat nr. 5 on määratud rohu-, rooste-, hallituse- ja higiplekkide eemaldamiseks ja koosneb oblikhappe 10-protsendilisest lahusest. Preparaadiks nr. 6 on absorbeeriv pulber — talk. Preparaadiga nr. 7 kõrvaldatakse tindiplekke villastelt ja siidriietelt. Ta koosneb etüülpriiritusest (95%) ja ammoniaagi vesilahusest (5%). Preparaadiks nr. 8 on

¹ Vt. lk. 144.

10-protsendiline äädikhappelahus ja teda kasutatakse tindiplekkide eemaldamiseks puuvillastelt riidetelt.

Loomulikult tuleb kõigi nende vahendite kasutamisel hoolikalt kinni pidada plekkide eemaldamise üldreeglitest: asetada pleki alla vatitükk või kuivatuspaber, teha absorbeerivast pulbrist rõngas ümber pleki, hoides seda pidevalt kuivana jne.

Vaatleme nüüd mõningaid mooduseid mitmesuguste plekkide eemaldamiseks koduste vahenditega.

Rasvapekid. Plekkide enamiku moodustavad rasvapekid, mis tekivad kas mitmesugustest toidurasvadest või ka tehnilistest produktidest. Rasvapekke eemaldatakse mitmesuguste kergesti lenduvate ja tuleohtlike lahustitega — bensiini, bensooli, tärpentini ja teistega. Neid peab kasutama ettevaatlikult, pidades silmas tuleohutuse eeskirju. Lahusteid tuleb hoida väikestes tiheda korgiga suletud pudelites, puhastada võib ainult hästituulutatavas ruumis, kus ei tohi olla lahtist tuld, sest lahustiaurud võivad plahvatada isegi tikuleegist.

Värsked rasvapekke saab eemaldada kerge hõõrumisega puhastatud bensiini kastetud vatitopiga. Enne puhastamist on soovitatav plekke triikida läbi 2—3-kordse kuivatuspaberi, kusjuures teine kuivatuspaber asetatakse ka pleki alla. Seejuures suurem osa rasvast imbub kuivatuspaberisse. Samuti võib kõrvaldada ka vaha- ja steariinipekke, mida aga pärast triikimist peab hõõruma denatureeritud piiritusega. Väga levinud on rasvapekkide kõrvaldamine kuuma, koorega keedetud kartuliviilu abil. Selleks asetatakse pleki alla kuivatuspaber, pleki peale aga kuum kartuliviil. Viimaseid tuleb sageli vahetada seni, kuni plekk lõplikult kaob. Vanade rasvapekkide juures ei anna see meetod häid tulemusi. Siin on kõige sobivam kasutada bensiiniseepi, mida võib valmistada ka 1—2 grammi värvitu seebi lahustamisel 10 grammis bensiinis. Plekki hõõrutakse enne bensiiniseebiga, pärast puhastatakse nagu tavaliselt bensiiniga.

Rasvapekkide eemaldamisel on ääreplekid eriti sagedane nähtus, sest lahustitega kandub rasv kergesti mööda pinda laiali ja muutub ainult vähem märgatavaks. See pärast on kohe pärast bensiiniga niisutamist soovitatav katta plekk kuivatuspaberiga ja triikida sooja triikrauaga, sest siis imbub lahustuv rasv kuivatuspaberisse. Samuti võib katta bensiiniga töödeldud pinna 5—6 tunniks talgiga.

Veelgi parem on rasvapekkide eemaldamiseks kasutada eespool kirjeldatud pliatsit «Pjatnol», mis aitab rasva täielikult välja pesta.

Roostepleki d. Roosteplekid eemaldatakse nõrkade happeliste lahustega. Kui plekk on värske, võib kasutada sidrunimahla, millega plekki mitu korda järjest märjaks kastetakse. Seejärel soojendatakse märga plekki, kuid ei kuivatata täielikult ära ja pestakse veega. Vanad roosteplekid eemaldatakse äädikhappega (1 teelusikatäis 30-protsendilist hapet poole klaasi vee kohta). Roosteplekiga riideosa kastetakse soojendatud happelahusesse ja loputatakse seejärel hoolikalt vees. Äädikhappe asemel võib kasutada ka soojendatud 5-protsendilist oblikhappe lahust. Soolhapet kasutatakse harva ja peamiselt jämedakoeliste riiete puhastamisel. Pärast pleki töötlemist happega on kasulik lisada loputusveele happejääkide eemaldamiseks veidi ammoniaagi vesilahust või söögisoodat.

Roosteplekkide kõrvaldamiseks valgelt riidelt kasutatakse sageli hüdrosulfiiti lahust (3 g 1 liitri vee kohta). Plekiga riideosa kastetakse lahusesse, hoitakse selles kuni pleki kadumiseni ja loputatakse seejärel puhta veega.

Tindiplekid. Värskeid tindiplekke saab valgetelt riietelt hästi eemaldada pesemisega soojas piimas või hapupiimas. Kui plekk on vana, jäetakse plekiga riidekoht piima sisse mitmeks tunniks ja hõõrutakse siis plekki piima sisse kastetud puhta rätikuga, kuni plekk kaob. Tuleb jälgida, et piimaplekid ära ei kuivaks. Pärast leotamist pestakse plekikoht enne seebi ja sooja, siis külma veega.

Looduslikest vahenditest sobib valgetelt riietelt tindiplekkide eemaldamiseks väga hästi rabarbrimahla või -pasta, mida saame rabarbrivarte tükeldamisel ja soojendamisel väga vähese veega.

Pesuesemetelt võib tindiplekke kõrvaldada kuuma 10-protsendilise oblikhappe lahusega, loputades seejärel plekikohta hoolikalt soojas vees, millele on lisatud veidi ammoniaagi vesilahust. Valgelt riidelt eemalduvad tindiplekid ka siis, kui kasta nad vees märjaks ja järgnevalt käsitleda sooja 3-protsendilise vesinikülihapendi lahusega, kuni plekk kaob, või (analoogiliselt roosteplekkidele) mõjutada plekki hüdrosulfiiti lahusega.

Tindiplekkide eemaldamiseks värvitud riietusesemetelt on kõige paremaks vahendiks etüülpiiritus või piiritus,

millele on lisatud mõne protsendi ulatuses 10-protsendilist ammoniaagi vesilahust. Villastelt värvitud esemetelt saab tindiplekke kõrvaldada ka piiritusega, millele on lisatud veidi soolhapet. Piirituslahuste kasutamisel peab pleki kohta pärast pleki eemaldamist hoolikalt veega pesema.

Väga efektiivseks vahendiks tindiplekkide eemaldamisel on soe kange äädik- ja oblikhappe segu, millega plekki korduvalt niisutatakse ja kergelt hõõrutakse kuni pleki kadumiseni. Pärast seda tuleb plekikohta hoolikalt pesta kuni happejälgede täieliku kadumiseni.

Vereplekid. Värsked vereplekid eemalduvad kõigilt riideliikidelt pesemisega enne puhtas külmas vees ja seejärel soojas seebivees. Kuuma vett ei tohi kasutada, sest selle toimel veri koaguleerub ja moodustab praktiliselt kõrvaldamatu pleki.

Vanad vereplekid kõrvaldatakse hõõrumisel booraksi lahusega (2 osa booraksit, 20 osa vett, 1 osa 10-protsendilist ammoniaagi vesilahust) ja järgneval pesemisel veega.

Õrnade värvitud siiditoodete puhastamiseks võib kasutada järgmist meetodit: tärklis segatakse veega ja plekk kaetakse saadud pudrutaolise massiga, lastakse kuivada ja raputatakse siis tärklis maha. Seejärel pestakse riidet seebiveega, siis puhta veega ja lõpuks lahja äädikhappe lahusega (1 teelusikatäis 30-protsendilist äädikhapet liitri vee kohta).

Plekid valgel riidel kastetakse sooja (35° C) lahusesse, mis koosneb 1 osast naatriumtiosulfaadist ja 50 osast veest, jäetakse sellesse seisma kuni pleki kadumiseni ja pestakse siis veega.

Vanu sissekenud vereplekke võib proovida eemaldada puuvillastelt riidetelt järgmisel teel: riideid leotatakse 12 tunni kestel 5-protsendilises kaltsineeritud sooda või 10-protsendilises ammoniaagi vesilahuses ja immutatakse seejärel plekki kloorlubja lahusega. Soovitav on lõpuks niisutada plekki 3-protsendilise äädikhappega.

Õlivärviplekid. Värsketes plekkide eemaldamiseks niisutatakse plekki tärpentiniga, kuni plekk muutub pehmeks ja siis pestakse bensiiniga. Kuivanud plekid kaetakse võiga (margariiniga), hõõrutakse siis üle tärpentiniga või bensiiniga ja lõpuks 10-protsendilise ammoniaagi vesilahusega kuni pleki lõpliku kadumiseni. Kuna ammoniaagi vesilahus võib muuta mõne riide värvust, peab selle kasutamisega olema küllalt ettevaatlik.

Uks lihtsamaid viise õlivärviplekkide eemaldamiseks mitmesugustelt riidesortidelt on pleki niisutamine ning ettevaatlik hõõrumine tärpentini- ja salmiaagilahuse seguga.

Esemetelt võib õlivärviplekke eemaldada ka seguga, mis koosneb 10 osast rohelisest seebist, 1 osast piiritusest ja 3 osast 10-protsendilisest ammoniaagi vesilahusest. Plekke algul hõõrutakse selle seguga ja siis pestakse veega.

Tehisiidist esemetelt saab õlivärviplekke eemaldada seguga 96-protsendilisest piiritusest (8 osa) ja tetrakloorsüsinikust (3 osa) (niisutada ja ettevaatlikult hõõruda!). Et ei tekiks ääreplekke, siis kastetakse pleki ääred enne veega märjaks. Värvitud riidetelt võib õlivärviplekke kõrvaldada veel kuuma puhta glütseriiniga (pleki pind ainult katta, mitte hõõruda!) või glütseriini ja piirituse seguga. Valgete riiete ja püsiva värvusega riiete puhul kasutatakse sageli piirituse ja 10-protsendilise ammoniaagi vesilahuse segu vahekorras 1:1, kusjuures plekki niisutatakse selles segus immutatud vatitükiga. Pärast õlivärviplekkide eemaldamist pleegitatakse valgele riidele jäänud jäljed hüdrosulfitilahusega 40—50° C juures (1 osa 30 osa vee kohta).

Tõrvaplekid. Tõrvade ja tõrva sisaldavate ainete plekkide eemaldamiseks (vankrimääre jt.) kasutatakse mitmeid lahusteid: bensiini, tärpentini, piiritust, atsetooni, tetrakloorsüsinikku jne. Värsked tõrvaplekid immutatakse ühe mainitud lahustiga, jäetakse mõneks ajaks seisma ja seejärel eemaldatakse nagu rasvaplekke, s. t. pleki kohale riide alla asetatakse kuivatuspaber ja plekki tupsutatakse lahustisse kastetud vatitükiga. Immutamist alustatakse pleki äärtelt, hõõrudes seda algul kergelt, hiljem aga tugevamini.

Vanad tõrvaplekid pehmendatakse kõigepealt vähese hulga võiga (margariiniga) ja puhastatakse siis mõne mainitud lahustiga. Vanade tõrvaplekkide puhastamiseks sobib hästi ka segu denatureeritud piiritusest (25 osa), 10-protsendilisest ammoniaagi vesilahusest (4 osa) ja bensiinist (1 osa). Töödeldakse samuti nagu rasvaplekki.

Kivisöe- ja põlevkivitõrvaplekid immutatakse bensiini-seebiga 25—30° C juures ja pestakse siis bensiiniga. Vanade plekkide puhul on pesemiseks parem kasutada bensiini ja tetrakloorsüsiniku segu.

Veini- ja marjaplekid. Värsked veini- ja mitmesuguste marjade ning mahlade plekid tuleb kohe nende tekkimise momendil üle raputada soolaga, siis loputada puhta veega ning seejärel pesta seebivees. Samuti eemalduvad värsked plekid, kui riie tõmmata pingule ämbri või kausi kohale ja kallata sellele joana kuuma vett kuni pleki kadumiseni.

Vanemad plekid eemaldatakse valgetelt riietelt vesinikülihapidiga (1 teelusikatäis 3-protsendilist vesinikülihapendit poole klaasi vee kohta). Plekki immutatakse vesinikülihapendi lahusega, millesse on lisatud mõni tilk 10-protsendilist ammoniaagi vesilahust, hõõrutakse üle puhta lapikesega ja kuivatatakse õhus. Veelgi paremini mõjub segu, mis sisaldab rohkem ammoniaagi vesilahust. Sel juhul võetakse 30-protsendilist vesinikülihapendit 1 osa, 10-protsendilist ammoniaagi vesilahust 4 osa ja vett 45 osa. Kasutada võib ka naatriumhüdrosulfiiti 5-protsendilist kuuma lahust.

Punase veini plekke kõrvaldab värvilistelt riietelt hästi ka sidrunhappe ja kange piirituse segu vahekorras 1 : 10. Plekiga riie kastetakse sellesse lahusesse kuni pleki kadumiseni. Võib kasutada ka glütseriini ja munakollase segu, millega kaetakse plekk mitmeks tunniks ja pestakse siis sooja veega.

Likööriplekid. Nende eemaldamiseks tuleb plekikohta kõigepealt pesta sooja veega, siis niisutada plekki vesinikülihapendi lahja lahusega (1 osa 3-protsendilist vesinikülihapendit, 9 osa vett), millele on lisatud mõni tilk ammoniaagi vesilahust, ja lõpuks loputada plekikohta külma veega.

Õlleplekid. Nende kõrvaldamiseks võib kasutada lahust, kus on segatud 10 g seepi, 2 g tärpentini ja 1 g nõuskpiiritust klaasi veega. Plekk tuleb selle lahusega märjaks kasta, ettevaatlikult hõõruda ja siis pesta puhta veega.

Õlleplekke võib niisutada ka glütseriiniga, katta siis plekk talgiga ja mõne tunni pärast triikida plekikohta kahe kuivatuspaberi vahel.

Sokolaadi-, kohvi-, kakao- ja teeplekid. Nende eemaldamiseks kasutatakse 1-protsendilist ammoniaagi vesilahust, millega plekk märjaks kastetakse ja hõõrutakse siis vatitükiga. Seejärel pestakse plekki veega.

Niisugust menetlust kasutatakse valgete riiete või püsiva värvusega riiete puhul.

Plekid ereda värvusega villastelt ja puuvillastelt esemetelt eemaldatakse hõõrumisel temperatuurini 35°C soojendatud glütseriiniga. 10—15 minuti pärast pestakse plekikoht sooja veega.

Teeplekid eemalduvad ka 10-protsendilise oblikhappe lahusega. Plekk kastetakse märjaks, jäetakse 5—10 minutiks seisma ja pestakse siis sooja veega.

Vanade kohvi- ja teeplekide väljavõtmiseks on soovitatav katta plekid munakollase ja glütseriini seguga, lasta kuivada ning pesta seejärel kuuma veega.

Higiplekid. Kui riide värv pole rikutud, võib pesul, päevasärkidel ja kleitidel olevaid higiplekke eemaldada naatriumtiosulfaadi lahuse abil (1 teelusikatäis tiosulfaati klaasi vee kohta). Pärast pleki kadumist tuleb puhastatud kohta pesta sooja veega. Siidriietelt eemaldatakse higiplekke 10-protsendilise ammoniaagi vesilahuse (nuuskpiirituse) ja piirituse seguga vahekorras 1:1, valgete siidriiete puhul soovitatakse sellele segule lisada veidi vesinikülihapendit. Plekid villastelt riidetelt (kostüümid, ülikonnad jne.) eemalduvad, kui neid hõõruda algul seebilahusega, siis pesta veega ning seejärel niisutada oblikhappe lahusega (1 teelusikatäis oblikhapet klaasi vee kohta). Hästi kõrvaldab higiplekke üleriidetelt ka segu 3 osast eetrist, 3 osast piiritusest ja 1 osast 10-protsendilisest ammoniaagi vesilahusest.

Rohuplekid ja teised rohelistest taimedest põhjustatud plekid. Plekki peab töötleva kas piiritusega või soolalahusega (2 osa soola 10 osas vees). See vahend sobib eriti hästi peenekoeliste ja õrnemate riiete puhastamiseks. Tugevama toimega on kange ammoniaagi vesilahus, millele on lisatud veidi vesinikülihapendit. Seda võib kasutada ainult puuvillaste ja linaste riiete puhul.

Uriiniplekid. Värskeid plekke niisutatakse sidrunhappe või 10-protsendilise äädikhappe lahusega ja pestakse hoolikalt.

Kärbsemustusest tingitud plekid. Plekke niisutatakse 10-protsendilise ammoniaagi vesilahusega ja pestakse siis veega. Vanade plekkide puhul asetatakse esemed likku seebilahusesse, kuhu on lisatud ka veidi bensiini (enne tarvitamist peab segu loksutama!). Pärast

leotamist puhastatakse eset seebilahuses niisutatud harjaga.

Tundmatu päritoluga plekid. Neid võib katsuda eemaldada mitme vahendiga. Valgete puuvillaste ja linaste riiete puhul on soovitatav kasutada segu 10-protsendilisest ammoniaagi vesilahusest (4 osa), kõrgekvaliteedilisest seebist (2 osa), soodast (1 osa), booraksist (1 osa) ja veest (100 osa). Plekki niisutatakse selle lahusega (enne tarvitamist tuleb segu loksutada!), hõõrutakse lapiga ja pestakse siis veega.

Kõigi riideliikide jaoks (välja arvatud atsetaatsiid) sobib lahus, mis koosneb 10-protsendilisest ammoniaagi vesilahusest (15 osa), atsetoonist (3 osa) ja seebilahusest piirituses (20 osa).

4. Muude esemete hooldamine ja puhastamine

Vaipade puhastamine. Koduste vahenditega vaipu ei pesta, vaid puhastatakse. Enne puhastamist peab vaipadelt eemaldama tolmu kas tolmuimejaga või klopplides vaipa pahemalt poolt pehme klopitsaga. Talvel võib vaipadest tolmu eemaldamiseks vaiba mõlemaid pooli hõõruda kuiva lumega. Tuleb vältida tugevat klopkimist, kuna see kahjustab vaiba kude.

Mitte eriti määrdunud vaipu võib puhastada kuiva keedusoolaga. Selleks laotatakse vaip põrandale ja raputatakse vaiba pinnale soola, mis seejärel pühitakse sealt ära märja viha või harjaga. Täielikumaks mustuse kõrvaldamiseks kastetakse luud või hari kuuma seebivette, kuid mitte liigselt märjaks. Pärast puhastamist eemaldatakse soola jääk klopimisega.

Keedusoola asemel võib vaipade puhastamiseks kasutada puhast saepuru või jämedaid kliisid.

Seebilahust võib asendada ka pesupulbri «Novost» lahusega. Tugevasti määrdunud vaiba puhastamiseks kasutatakse sooja lahust, mis sisaldab 3 g «Novostit» liitris vees. Lahus kanfakse ühtlaselt vaiba paremale poolele ja hõõrutakse harjaga sisse. Seejärel hõõrutakse vaipa algul märja, pärast kuiva lapiga ja riputatakse kuivama.

Hõõrdunud või rikutud kohti karvastel vaipadel saab taastada järgmiselt. Riidest või lõngast lõigatakse kääridega vaiba värvusele vastavaid udukarvu. Pintsliiga kan-

takse rikutud kohale õhuke kiht liimi БФ-2, raputatakse sellele kohale udukarvu ja triigitakse õrnalt läbi paberi. Paari tunni pärast eemaldatakse pehme harjaga pinnale kleepumata jäänud udukarvad. Samuti võib rikutud kohti uuendada, nõeludes vaipa keerutamata pehme lõngaga. Nõelumisel jäetakse pinnale silmused, mis pärast lõigatakse katki, nii et udukarvad jäävad alles.

Pleekinud kohti siledatel vaipadel uuendatakse värviliste pliiatsitega. Selleks peab vastava värvusega pliiatsiga pleekinud kohad üle värvima.

Kortse saab vaibalt kõrvaldada, hoides kortsunud kohta mõni minut veeaurus ja siis kloppides vaipa pahe- malt poolt kuni selle kuivamiseni.

Vaipu hoitakse kokkurullituina kuivas jahedas ruumis. Enne kokkurullimist puuderdatakse vaipu DDT-ga, et ära hoida koikahjustusi. Pikemaajalisel hoidmisel tuleb neid niiskumise vältimiseks perioodiliselt lahti rullida ja kuivatada.

Karusnahast esemete puhastamine ja säilitamine. Et säilitada karusnahast esemeid võimalikult pikka aega heas seisundis, on vaja neid õigesti hooldada. Kord kuus tuleb karusnahku puhastada tolmust, sest tolm mõjub karusnahale väga kahjulikult ja vähendab selle rasvasisaldust, mille tulemusena karusnahk muutub rabedaks. Tavaliselt eemaldatakse tolmu karusnahalt tolmuimeja või pehme harjaga.

Kui nahk on tugevasti mustunud (kraede ning varrukate ääred jne.), siis puhastatakse ta kõigepealt tolmust, seejärel hõõrutakse määrdunud kohad üle bensiimiseebiga (100 g bensiinis lahustatakse 2 g seepi). Pärast puhastamist hõõrutakse karusnahka tärglisega, raputatakse siis tärglisest puhtaks ja silutakse harjaga üle.

Kui karusnahk on märjaks saanud, raputatakse suurem osa vett välja ja seejärel kuivatatakse sirgekestõmmatuna õhus. Karusnahku ei tohi kuivatada kuumas õhus kütteseadmete läheduses.

Pärast kuivatamist peab nahka pehme vihaga kergelt kloppima ja siluma hõredapiilise kammiga.

Karusnahkade hoidmisele tuleb suurt tähelepanu pöörata eriti suvel. Enne nende panipaika asetamist peab esemed hästi kuivatama ja tuulutama (heledasse päikesesse paigutada pole soovitatav, sest eseme värvus võib pleekida) ning täielikult puhastama tolmust ja mustusest.

Karusnahast tooteid, samuti riideid karusnahksete kraedega tuleb hoida kapis riidepuudel jõupaberist kottides või linasse mähituna. Koide tõrjeks õmmeldakse eseme voodri külge väike kotike naftaliiniga. Viimast otse karusnahale raputada ei tohi, sest see muudab karva murduvaks ja võib rikkuda karusnaha värvust.

Kapp, kus säilitatakse karusnahast esemeid, peab asuma kuivas jahedas ruumis kaugemal kütteseadmetest.

Pisitooted karusnahast (peakatted jms.) mässitakse puhastesse linadesse ja hoitakse tihedalt suletavates karpides, mille põhja raputatakse veidi naftaliini või DDT-d.

Pikemaaeagsel hoidmisel peab karusnahkseid esemeid aeg-ajalt tuulutama (mitte harvemini kui 2—3 korda aastas).

Peakatete hooldamine. Et võimalikult kauem säilitada peakatte kuju ja head välimust, on vaja neid aeg-ajalt puhastada.

Viltkübaratelt eemaldatakse läikivad kohad kergel hõõrumisel liivapaberi, kummi või peene kristallilise keedusoolaga. Viltkübaraid puhastatakse põhjalikumalt järgmiselt: ühes klaasis keedetud vees lahustatakse 2—3 g kõrgekvaliteedilist seepi või pesupulbrit «Novost». Lahus segatakse nisukliidega, kuni saadakse pastataoline mass, mis kantakse siis kübara määrdunud kohtadele ja hõõrutakse kergelt üle kõigepealt harjaga, seejärel kuivade kliidega ja siis kareda harjaga, mille abil taastatakse kübara karv.

Viltkübarate puhastamiseks võib kasutada ka lahjas ammoniaagi vesilahuses märjaks kastetud lappi. Et säiliks kübara kuju, ei tohi teda liigselt märjaks kasta. Pärast puhastamist hõõrutakse kübar üle kuiva riidega, siis kareda harjaga ja seejärel kuivatatakse.

Villaste kootud mütside ja barettide puhastamiseks kasutatakse põletatud magneesiumi, mis segatakse bensiiniga pastataoliseks massiks. Valgeid barette võib puhastada ka puhtast tärklisest valmistatud pastaga, mis hõõrutakse mütsi sisse ja pärast kuivamist raputatakse hoolikalt maha. Pesta villaseid mütsi ei soovitata.

Õlgedest peakatteid võib puhastada harja abil sooja seebivee ja seejärel puhta veega. Pärast puhastamist õlgkübar pleegitatakse 3-protsendilise vesinikülihapendi lahusega, seejärel kuivatatakse ja triigitakse mitte liiga kuuma triikrauaga.

Õlgkübarate pleegitamiseks ja puhastamiseks kasutatakse sageli ka 5—6-protsendilist soolhappelahust. Pärast puhastamist pestakse õlgkübarat veega, lisades pesuveele veidi ammoniaagi vesilahust.

Loomulikult peab enne puhastamist kõigilt peakatetelt eemaldama pandlad, linnid, nõelad, süled ja muud ilustused.

Jalatsite hooldamine, säilitamine ja puhastamine. Parimaks garantiiks jalatsite välimuse ja kvaliteedi säilitamisel on selle õige valik jala järgi. Kitsas king häirib normaalset vereringvoolu, soodustab konnasilmade ja teiste ebanormaalsete moodustiste teket, seejuures king ise aga deformeerub ja kulub enneaegselt. Ka väga vabalt jalas olev king kaotab kiiresti oma esialgse vormi. Sobiva jalatsi valimiseks peab oskama määrata kinga suurust. Selleks mõõdetakse jalatalla pikkus sentimeetrites, jagatakse see kahele ja liidetakse tulemusega talle pikkusele. Saadud arv ongi kinga number. Näiteks kui jalatalla pikkus on 26 sm, siis kinga number on $26 : 2 + 26 = 39$.

Jalatsite kandeaaja pikendamisel on suur tähtsus ka nende õigel hooldamisel. Jalatseid peab regulaarselt puhastama, eemaldades hoolikalt tolmu ja pori, mis vähendab naha rasvasisaldust ja muudab jalatsid kiiresti märguvateks. 2—3 korda nädalas tuleb jalatseid määrida rasvainete, vahade ja värvainete segust koosneva kingakreemiga, mis muudab naha pehmeks, elastseks ja veekindlaks. Kreemitama peab eeskätt kinga ranti ja alumist osa, mis puutuvad rohkem kokku vee ja poriga. Kreem kantakse kinga pinnale kas lapi või harjaga, lastakse veidi kuivada ja hõõrutakse siis harjaga naha sisse. Juhul kui pori eemaldatakse märja lapiga, on soovitatav jalatseid kohe määrida kreemiga, sest märga nahka imuvad rasvained kergemini.

Drapist, vildist ja kalevist kingi puhastatakse tolmu ja porist pimsskivi või traathanjaga. Kulumisel tekkiva läike kõrvaldamiseks hõõrutakse kingi pärast tolmu eemaldamist kummi või peenekristallilise keedusoolaga kuni läike kadumiseni.

Lakknahast jalatsid on väga tundlikud ilmastiku mõjudele. Temperatuuril üle 30°C hakkab lakikelme jalatsil pehmenema, seepärast ei soovitata lakk-kingi kanda palava ilmaga. Samuti ei sobi nad kandmiseks ka talvel

väga külmade ilmadega, sest madalal temperatuuril muutub lakikelme hapraks ja murdub kergesti. Lakk-kingi puhastatakse tolmust ja porist märja lapiga, kuivatatakse toatemperatuuril, mitte mingil juhul aga päikesekiirtes ega kuumas õhus kütteseadmete läheduses.

Kummi toodete hooldamine. Kummitoodete kasutamisel peab jälgima, et neile ei satuks bensiini ega teisi orgaanilisi lahusteid, mis kahjustavad kummit. Samuti ei või kummitoodetele sattuda õli. Neid on soovitav puhastada ainult leige veega. Kuna kõrgemal temperatuuril kummi muutub hapraks ja rabadaks, ei tohi kummitooteid kuivatada kütteseadmete läheduses. Hapraks muutunud kummi elastsust võib osaliselt taastada, hoides kummit 30 minutit vees, millele on lisatud pool teeklaasi kanget ammooniumhüdrosüüdi lahust 1 ämbri vee kohta.

Mööbli puhastamine. Pehmet mööblit puhastatakse tolmust harjaga tavaliselt väljas õhu käes. Kui seda pole aga võimalik teha, kaetakse polster märjaks tehtud linase riidega ja klopitakse seejärel klopitsaga. Tolm kleepub märja riide pinnale ja ei satu ruumi.

Mööbli puitosad hõõrutakse tolmust puhastamiseks üle kuiva puhta lapiga. Tavalist poleerimata mööblit puhastatakse seguga, mis koosneb 1 osast vahast ja 1 osast tärpentinist. Selleks pestakse mööblit kuuma veega, kuivatatakse lapiga, kaetakse õhukese vahakihi ja hõõrutakse seejärel kaleviga läikima.

Poleeritud mööbli jaoks võib kasutada valmis segu «Mööbli puhastusvahend», mis koosneb vaseliinõlist, tärpentinist ja meevahast. Selleks otstarbeks sobib ka «Polürol» — helepruuni värvusega vedelik. Mööbel kastetakse nendega märjaks ja pärast 20—30-minutilist kuivamist hõõrutakse flanell-lapiga läikima.

Mööbli läike taastamiseks võib kasutada ka polituuri ehk poleerpastat¹.

Plüüšist, ripsist ja teistest materjalidest polster puhastatakse kuumas vees märjaks kastetud ja liigsest veest väljaväänatud käsna. Rasvapekid kõrvaldatakse polstrilt bensiiniga. Nahast polstrit puhastatakse vahulelöödud munavalges niisutatud lapikesega. Tammepuust mööblit

¹ Mööbli poleerimist kirjeldatakse lähemalt lk. 231.

puhastatakse seguga, mis koosneb ühest klaasist soojast õllest, teelusikatäiest peensuskrust ja oblikhappest (10 g).

Kuuma eseme mõjul poleeritud lauale tekkinud plekke saab eemaldada seguga, mis koosneb 1 osast piiritusest ja 1 osast taimeõlist. Veeplekkide eemaldamiseks lakeeritud mööblilt raputatakse neile veidi jahu, kastetakse siis lapike masinaõlisse ja hõõrutakse pinda kuni pleki kadumiseni.

Õlimaalide puhastamiseks kaetakse maal märjaks kastetud valge lapiga ja jäetakse 3—4 tunniks seisma, siis kuivatatakse ja hõõrutakse pinda õrnalt linaseemneõlis niisutatud linasest riidest lapiga. Valgeid kohti õlimaalidel võib puhastada, hõõrudes neid 3-protsendilise vesinikülihapendi lahusega. Ei ole soovitatav kasutada bensiini, piiritust, tärpentini ning teisi lahusteid, samuti seepi.

Alumiiniumnõude puhastamine. Alumiiiniumnõusid pestakse kuuma veega. Kui nõud on väga mustad, lisatakse veele veidi ammoniaagi vesilahust või söögisoodat (1 teelusikatäis liitri vee kohta). Pärast pesemist tuleb nõud veel kord hoolikalt loputada kuumas vees. Alumiiiniumnõusid võib puhastada ka kriidi ja pimsskivipulbri seguga vahekorras 1:1. Leelisi või happed pole alumiiiniumnõude puhastamiseks soovitatav kasutada, sest nad söövitavad nõusid. Katlakivi ja alumiiiniumoksüüdi kihti saab nõu seintelt kõrvaldada, keetes selles lahjat äädikhappe lahust.

Et vältida alumiiiniumoksüüdi teket, soovitatakse uues nõus keeta algul rasvast toitu või lahjat soolalahust (50 g soola 1 liitri vee kohta), mis mõningal määral väldib oksüüdi moodustumist.

Pesukausside ja vannide puhastamine. Fajansist ja emaileeritud pesukausse puhastatakse kareda harjaga (või pehme terasharjaga), mis on kastetud soodalahusesse (1 supilusikatäis soodat liitri vee kohta). Roosteplekke eemaldatakse pesukaussidelt väävel- või soolhappega, mis on lahjendatud veega vahekorras 1:10 kuni 1:20 sõltuvalt pleki tugevusest. Riidelapp mähitakse ümber kepi, kastetakse happesse ja hõõrutakse ettevaatlikult vanni pinda. Pärast puhastamist pestakse vann hoolikalt veega. Soolhappe ja väävelhappe asemel võib kasutada ka kuuma oblikhapet (1—2 teelusikatäit klaasi vee kohta).

Headeks vahenditeks emaileeritud ja fajanssnõude puhastamisel on Tallinna Keemiakombinaadi «Flora» poolt valmistatav «Küürimispulber» ja «Universaalne puhastuspasta». Esimene koosneb peamiselt jahvatatud pimsskivist, teine sisaldab peale mehhaanilist, hõõruvat toimet omavate ainete ka seepi — seega lisandub hõõrumisefektile puhastamisel ka pesemise efekt. Nende vahendite kasutamisel on soovitatav lapp, millega küüritakse, teha enne märjaks ja alles siis katta puhastusvahendiga. Kuna «Universaalne puhastuspasta» sisaldab ka lenduvaid komponente, peab teda kuivamise vältimiseks hoidma suletud karbis jahedas kohas.

Katlakivi eemaldamine nõudelt. Katlakivi tekib tee- ja kohvikannule ning teiste nõude seintel vees sisalduvatest kaltsiumi- ja magneesiumisooladest, mis annavad veele kareduse¹. Keetmisel muutuvad kaltsiumisoolad mittelahustuvateks, sadestuvad nõu seintele ja moodustavadki katlakivi.

Katlakivi vähendab nõu soojusjuhtivust ja seega hakkab vesi katlakivi sisaldavas nõus keema aeglasemalt kui puhtas. Katlakivi saab eemaldada hapete või leelistega, mille mõjul katlakivi pehmeneb ja teda võib kergesti kõrvaldada harja abil.

Hapetest kasutatakse peamiselt äädikhapet, vähem soolhapet, sest viimane mõjub agressiivselt ka metallile ning pole seega õhukeseseinaliste nõude juures otstarbekohane. Katlakivi kõrvaldamiseks võetakse 1 teelusikatäis 30-protsendilist äädikhapet liitri vee kohta ja keedetakse sellist lahust nõus 1—1,5 tundi. Seejärel pestakse nõu hoolikalt veega puhtaks. Kui katlakivi ei hävinud, tuleb protseduuri korrata, valmistades veidi kangema äädikhappelahuse.

Leelistest on sobivaim kasutada pesupulbrites «Trinatr» ja «Fosfor» sisalduvaid fosforhappesooli. Katlakivi eemaldamiseks tuleb võtta 20—30 g «Fosforit» või «Trinatriit» 1 liitri vee kohta ja keeta seda lahust nõus 1—2 tundi. Seejärel pestakse nõu läbi mitme puhta vee.

Peeglite puhastamine. Peeglite pesemiseks valmistatakse segu, mis koosneb 3 klaasist veest, supilusikatäiest 30-protsendilisest äädikhapest ja 4 supilusikatäiest peenestatud kriidist. Segu keedetakse, lastakse jah-

¹ Lähemalt vt. lk. 84.

tuda ja settida. Nüüd kastetakse seemisnahatükk või aja-
leht selginud vedelikku ja hõõrutakse sellega peeglit.
Peeglit võib puhastada ka lahjas ammoniaagi vesilahuses
või piirituses niisutatud lapiga.

Kärbsemustusega kaetud peegli puhastamiseks hõõru-
takse seda sibulalõiguga, sel juhul peab peegli aga
veega üle pesema.

Et kaitsta peeglit niiskumise eest, võib amalgaami
(peegli tagumine külg) katta seguga ühest osast sulata-
tud vahast ja kahest osast tärpentinist. Kui peeglile on
tekkinud mustad plekid, puhastatakse peegliklaasi piiritu-
sega ja asetatakse mustunud kohale peegli tagaküljele
sulatatud stanniolpaber (tinapaber tee- ja šokolaadipaken-
dilt), tilgutatakse sellele 1—2 tilka elavhõbedat ja hõõru-
takse, kuni stanniol hakkab läikima. Seejärel pannakse
stannioli peale paber, sellele vajutiseks mingi raske ese ja
jäetakse ööpäevaks seisma.

Hõbeesemeid on soovitatav puhastada kriidiga, mis
on segatud ammoniaagi vesilahuses pastaks. Pärast sel-
lise seguga hõõrumist pestakse hõbeesemed veega puhtaks
ja hõõrutakse kuivaks. Neid võib asetada ka mõneks minu-
tiks viinhappe lahusesse ning siis hoolikalt üle hõõruda
seemisnahaga.

Kasutatakse ka sellist meetodit: hõbeese pestakse algul
kuuma seebiveega ja kaetakse kuum pind siis seguga, mis
koosneb 1 osast naatriumsulfaadist ja 3 osast veest. See-
järel hõõrutakse ese lapiga kuivaks. Isegi tugevasti oksü-
deerunud hõbe muutub sellise töötlemise tulemusena mõne
sekundiga heledaks.

Et vältida hõbeesemete oksüdeerumist õhus, võib nende
pinnale kanda õhukese kolloodiumikelme. Selline peaaegu
märkamatu kelme kaitseb hõbedat tuhmumise eest. Vaja-
duse korral saab kolloodiumi eemaldada kuuma vee või
piiritusega.

Põrandate hooldamine. Elukorteris korrashoius
vajab erilist tähelepanu põrandate hooldamine, sest
põrandatele kantakse väljast palju mitmesugust mustust,
mis koos mehhaaniliste mõjutustega (kõndimine jne.) kah-
justab kiiresti põrandavärvi. Seepärast nõuavad värvitud
põrandad pidevat hoolt.

Värvitud põrandat ei tohi pesta sooda- või üldse leeli-
sese toimega lahusega, sest leelise toimele värv laguneb ja
muutub tuhmiks. Eriti musta põrandat pestakse seebivee

lahusega, kuid ka see mõjub pikemaajalisel kasutamisel värvkatele kahjulikult. Seepärast soovitatakse värvitud põrandaid pesta kuuma veega, millele on lisatud 1—2 supilusikatäit kanget ammooniumhüdrosüüdi ämbri vee kohta. Värvitud põrandate puhastamiseks kasutatakse ka pastat, mis koosneb linaõliga segatud pimsskivist. Samuti sobib selleks otstarbeks eespool mainitud «Universaalne puhastuspasta».

Põrandate värvkatte uuendamiseks kasutatakse sageli peale õlivärvide veel värvimist vees lahustuvate värvidega. Selleks on jaekaubandusvõrgus müügil kuiv kollane aniilinvärv põrandavärvi nime all, mida lahustatakse vees vastavalt soovitavale toonile, arvestades, et 1 m² pinna katmiseks kulub 1 teelusikatäis värvi. Värvimisel põrand pestakse ja kantakse lapi või harja abil peale värvilahus. Pärast värvi kuivamist kaetakse põrand poonimisvahaga. Sel teel võib värvida ka parkettpõrandaid.

Kuna värv vees lahustub, võib teda märgade jalatsitega kanda edasi ka toas olevatele esemetele (vaibad jne.), nii et sellist värvimisviisi ei saa lugeda eriti soovitavaks.

Põrandaid võib poonida käsitsi või elektriga töötavate põrandapoonimismasinatega. Põrandapoonimismasinad (kas ketasharjadega või silindrilise rulli tüüpi harjaga) võivad puhastada tunnis 45—50 m² parkettpõrandat, kusjuures järjestikune tööaeg on kuni 45 minutit. Masin töötab tavalise valgustusvooluga (pinge 220 või 127 volti).

Parkettpõrandate puhastamiseks ja läike andmiseks kasutatakse poonimisvaha, mis ei tohi teha põrandat liigselt libedaks, kleepuvaks ega tolmusiduvaks. Praktikas tarvitatakse kas tärpentini või seebistatud vee baasil valmistatud poonimisvahasid. Veega parkettpõrandaid pesta ei tohi, kuna vee toimel liimitud parkettliistud tulevad lahti ja parkett kaotab oma tugevuse. Enne poonimist võib põrandat puhastada tärpentiniga või suurema mustuse eemaldamiseks üle kraapida metall-laastudega. Tavaliselt poonitakse põrandaid vähemalt kord kuus, metall-laastudega kraabitakse kord aastas.

Tärpentini baasil valmistatud poonimisvaha saadakse tseresiini ja parafiini segu lahustamisel tärpentinis koos vähese värvi lisamisega. Ta on kollakasoranži värvusega mass, mida kantakse harja või lapiga õhukese kihina põrandale, lastakse siis 1/2—1 tunni vältel kuivada ja hõrutakse seejärel kuiva harja või lapiga läikima. Pärast

tärpentini auramist on poonimisvaha kergesti poleeritav ja annab põrandal püsiva läikiva mittekleepuva poleeritud kihi. Niisuguse poonimisvaha suurimaks puuduseks on tugev tärpentini lõhn.

Tärpentini baasil valmistatud poonimisvahasid on müügil väga mitmesuguse koostisega. Toome neist mõningad levinumad:

1. Meevaha 6%, parafiini 20%, tseresiini 4%, tärpentini 70%, värvi 0,03%.

2. Parafiini 28%, tseresiini 4%, tärpentini 68%, värvi 0,03%.

3. Montaanvaha 5%, parafiini 18%, tseresiini 8%, tärpentini 69%, värvi 0,03%.

Selliseid poonimisvahasid on lihtne valmistada — vahad sulatatakse metallnõus, lisatakse tärpentin ja värv ning segatakse ühtlaseks massiks.

Poonimisvahasid valmistatakse ka seebistatud vee baasil, s. t. vahad emulgeeritakse seebi abil.

Vastavalt koostisele lahjendatakse sellist poonimisvaha enne tarvitamist 3—10-kordse koguse sooja veega, saadud ühtlane emulsioon kantakse harjaga õhukese kihina põrandale ja lastakse 1—2 tundi kuivada. Pärast kuivamist hõõrutakse põrand läikima. Need vahad segunevad hästi kuuma veega ja pärast vee auramist on neid väga kerge läikima hõõruda. Nende suureks puuduseks on aga asjaolu, et kuna neid tuleb pinnale kanda veega, mõjuvad nad halvasti parketile.

Allpool on toodud mõne vee baasil valmistatud poonimisvaha koostis:

1. Montaanvaha 7%, tseresiini 30%, 40-protsendilist majapidamisseept 10%, kaltsineeritud soodat 2%, vett 50%, värvi 0,05%.

2. Montaanvaha 15%, 40-protsendilist majapidamisseept 15%, potast 4%, tärpentini 10%, vett 45%, parafiini 10% ja kampolit 5%.

Kui poonimise tulemusena löövad parkettliistud põrandal lahti, täidetakse lõhed kaselaastudest ja tiseriliimist koosneva kitiga. Pärast kiti kuivamist hõõrutakse lõhede täide klaasiga siledaks.

Sageli satub põrandale ka mitmesuguseid plekke jätvaid aineid, näiteks tinti jne. Plekke on väga raske eemaldada, eriti värvitud põrandatelt, sest peaaegu alati kah-

justub seejuures ka värv. Samuti jäävad plekikohad pea-
aegu alati nähtavateks parkettpõrandal.

Tindiplekke võib katsuda kõrvaldada hõõrumisel vee
ning liivaga ja seejärel 10-protsendilise väävelhappe lahu-
sega kuni pleki kadumiseni. Kahjustunud kohta tuleb pesta
soodalahuse ja veega.

Oliplekke saab põrandalt kõrvaldada veega ja vähese
bensiiniga segatud saviga, millega kaetud plekk jäetakse
12—24 tunniks seisma. Seejärel savi eemaldatakse ja
põrand pestakse veega puhtaks.

Aknaklaaside (mööbliklaaside) puhastamine.

Akna- ja mööbliklaasidelt eemaldatakse mustus pese-
misega, kusjuures esimene kord pestakse seebiveega, teine
kord puhta veega, millesse on lisatud liitri vee kohta
1 supilusikatäis ammooniumhüdroksüüdi. Pesema peab
vähese veega, et aknaraamid ega mööbel märjaks ei saaks.
Selleks soovitatakse puhastatav klaas üle hõõruda kuiva
seebiga ja pesta seejärel märja riidega, hiljem aga ajalehe-
paberiga. Soovitav on kasutada tualettseepe, kuna vaba-
leelist sisaldavad majapidamisseebid võivad pikemaajali-
sel kasutamisel söövitada klaasi. Samal põhjusel ei soo-
vitata kasutada ka soodat. Eriti häid tulemusi annab pese-
mine sünteetiliste pesemisvahendite lahjade lahustega —
näiteks pesupulbri «Novost» lahusega (1—2 g «Novostit»
liitris vees).

Kärbsemustus eemaldub kergesti hõõrumisel kanges
äädikhappes või piirituses niisutatud vatitükikesega.

Hea läike andmiseks tuleb klaasid pärast pesemist katta
kriidist ja veest valmistatud pudrutaolise massiga, lasta
see kuivada ning puhastada siis klaas ajalehepaberiga.

Kergesõiduautode välispinna hooldamine. Kergesõiduautode ja teiste elanike valduses ole-
vate mootorsõidukite väliskatte detailid on kaetud püsi-
vate, kõrgeläikeliste ja ilmastikukindlate lakkide ning
emailidega. Kuna aga mootorsõidukeid kasutatakse tihti
väga rasketes tingimustes, ei suuda nende pinnakatted
pikema aja vältel säilitada vajalikke omadusi, kui nende
eest pidevalt ei hoolitseta. Tihti pole aga autoomanikel kül-
laldaselt teadmisi autode välispinna profülaktika teostami-
seks, nii et sageli tehakse oskamatu «hoolitsemisega»
autode välispinnale kasu asemel kahju. Alljärgnevalt puu-

dutame mõningaid tähtsamaid momente autode kattevärvi eest hoolitsemisel.

Üheks tähtsamaks nõudeks autode välispinna hooldamisel on selle pidev puhastamine — seal ei tohi olla ei tolmu ega pori, kuna need mõjuvad lakile väga agressiivselt (eriti päikesekiirtes). Auto välispinna puhastamisel tuleb kõigepealt eemaldada lahtine tolmu ja pori pühkimisega, kasutades selleks pikkade harjastega pehmet harja. Seejärel peab autot pesema. Vett ei tohi juhtida masinale voolikust tugeva joana, kuna juhuslikult vette sattunud liiv ja teised tahked osakesed võivad seejuures vigastada pinnakatet. Raskesti puhastatavatesse kohtadesse jäänud pori leotatakse veega lahti ja pestakse maha pehme harja või käsnaaga (mitte aga lapiga, sest sellesse jäänud mustseosakesed võivad kriimustada kattepinna). Autot ei tohi pesta seebi, sooda, petrooleumi ega teiste lahustitega, mis võivad kahjustada lakikihti. Bensiinis niisutatud lapiga on lubatud eemaldada ainult kuivanud õliplekke, mida pinnalt kuiva flanell-lapiga kõrvaldada ei saa. Tuleb jälgida, et auto pinna bensiiniga liigselt ei niisutataks.

Hoolikalt tolmust puhastatud ja pestud auto välispinda peab auto pideval kasutamisel iga kahe nädala tagant katma läikepasta kihiga, mis kaitseb seda ilmastikumõjude eest ja teeb auto nägusamaks.

Autode läikepasta (läikevaha) on tahkete vahade segu (montaanvaha, osokeriit, parafiin jt.), mis on tärpentiniga lahjendatud vajaliku konsistentsini. Taolisi läikepastasid toodavad paljud tehased ja neid turustatakse mitmete nimetuste all.

Läikevahana võib kasutada ka järgmist segu: 35 g parafiini (sulamistemperatuur 55° C), 20 g sünteetilist tseresiini, 22 g montaanvaha, 300 ml tärpentini, 300 ml valgustuspetrooleumi ja 15—20 g värtnaõli (või transformaatoriõli). Läikevaha saamiseks sulatatakse parafiin, tseresiin ja montaanvaha kuumas vette asetatud anumasse ja lisatakse pärast täielikku sulamist pideva segamisega tärpentin, petrooleum ja värtnaõli. Pärast jahtumist saadakse võitaulise konsistentsiga läikevaha.

Kuiv autopind kaetakse läikepastaga õhukese ühtlase kihina, lastakse 10—20 minuti vältel kuivada ja hõõrutakse siis kuiva puhta lapiga läikima. Nende läikepastade suurmaks puuduseks on asjaolu, et hea läike saavutamiseks tuleb vahatatud pinna hõõruda tugevasti ja pika aja väl-

tel (0,5—1,5 tundi). Paremad on emulsioonvahad, milles vahad on emulgeeritud veega oleiinhappe ja ammoniaagi abil. Selliste emulsioonvahade puhastav toime on väga hea ja nad annavad vähese jõu- ning ajakuluga kõrgekvaliteedilise läikega pinna.

Tihti kasutatakse autode välispindade poleerimisel ka *poleervett*, mis sisaldab peent abrasiivainet (poleerpulbrit), vett ja mingit lahustit (white spirit). Poleerveega hõõrutakse auto välispind vatitampooni abil üle. Ta annab küll võrdlemisi kergesti hea läike, kuid ei moodusta küllalt paksu kaitsekihti auto pinnale. Samuti näitavad paljude autoomanike kogemused, et poleervees sisalduv abrasiivaine rikub sagedasel kasutamisel auto värvikatet, nii et soovitamam on auto poleerimiseks kasutada läikepastasid.

Umbes kord aastas tuleb auto välispinda töödelda *poleerpastaga*. Viimane sisaldab peale tahkete vahade ka abrasiivainet (mineraalset täiteainet), mille ülesandeks on poleerpastaga hõõrumisel mehhaaniliselt eemaldada pealmine, ekspluateerimisel kahjustunud lakikiht. Seepärast ei tohi auto välispinda poleerpastaga töödelda liiga sageli.

Liimid, liimimine



Tänapäeval on võimalik liimida kõiki materjale — metalli, puitu, plastmassi, klaasi, riidet, mineraalseid aineid jt. Samuti on mitmete uute sünteetiliste liimide loomisega saadud väga tugevaid liimiühendusi, mille tõmbetugevus ei jää maha metallide tõmbetugevusest. Samal ajal on aga materjalide liimimine palju lihtsam ja nõuab väiksemat töökulu kui enamik teisi materjalide ühendusviise, näiteks neetimine, naelutamine, õmblemine jne. Seepärast on liimimine tänapäeval tunginud kõikidesse tööstusharudesse. Nii kasutatakse masinaehituses liime tööpinkide ja aparaatide mitmesuguste detailide ühendamiseks, mööblitööstuses on liimimine peaaegu täielikult välja tõrjunud naelutamise, üha laiemat rakendamist leiavad liimid õmblemise asemel ka jalatsite ja rõivaste valmistamisel. Isegi selliste vastutusrikaste seadmete puhul nagu lennukikered on liimimine välja tõrjunud palju neetühendeid. Üha rohkem hakatakse liimimise abil parandama igapäevases elus kasutatavaid esemeid ja materjale.

Käesolevas peatükis on lühidalt kirjeldatud levinumaid liime, antud näpunäiteid nende kasutamiseks ja tutvustatud uusi sünteetilisi liime, mida käesoleval ajal laiatarbe-kaupadena veel vähe tuntakse, kuid mis kahtlemata juba lähemas tulevikus leiavad laialdast rakendamist ka igapäevases elus.

1. Liimimisprotsessi füüsikalis-keemiline iseloomustus, liimide liigitus

Liimimise kui füüsikalis-keemilise protsessi olemus on küllalt keeruline ja pole tänapäeval veel täielikult selgitatud. Liimide liimiv toime (ja seega ka liimiühenduse tuge-

vus) sõltub peamiselt kahest faktorist — adhesioonjõust (jõud liimikihi ja liimitava pinna vahel) ja kohesioonjõust (liimi enda tugevus).

Adhesioon- ja kohesioonjõud sõltuvad ainete molekulaarsest ehitusest, eriti pindaktiivsete gruppide olemasolust molekulides. Adhesioonjõud on seda suuremad, mida siledamad on liimitavate esemete pinnad, sest pindade tihedal kokkupuutel pääsevad adhesioonjõud paremini mõjule. Seepärast on poorsete materjalide liimimisel väga oluline täita liimiga kõik poorid, kuna sellega tiheneb liimitava eseme ja liimi vaheline seos. Samal põhjusel on poorsete materjalide liimimisel hädavajalik liimitavate esemete tugev kokkusurumine. Siledade pindade liimimisel (näiteks metallid) on kokkusurumine väiksema tähtsusega ja võib ära jääda. Et tekiks tugevamad adhesioonjõud, peab liimitavad pinnad hoolega puhastama ka kõigist konarustest, samuti peab liim pinnale kandmisel olema nii vedel, et ta ühtlaselt kataks kogu liimitava pinna. Liimiühendite tugevust võib enamikul juhtudel suurendada ka temperatuuri tõstmisega ja mitmete katalüsaatorite kasutamise, mis kiirendavad liimikelme moodustumist ja tugevdavad kelmet (suurendavad seega eeskätt kohesioonjõudu). Kuna adhesioonjõud on tavaliselt alati suurem kui kohesioonjõud, on tugeva liimiühenduse saamiseks soovitatav liimikiht kanda pindadele võimalikult õhukesena, et vähendada kohesiooni osatähtsust.

Liimideks nimetatakse kolloidseid aineid, mis on võimalised moodustama kõva kelme (on hea kohesioonivõimega), kleepuma liimitava materjali pinnale ja sellega tugevasti ühinema (on hea adhesioonivõimega).

Päritolu järgi jagunevad liimid kolme rühma:

1) loomsed liimid — valmistatakse loomse päritoluga valkainetest (piim, veri, luud ja nahk);

2) taimsed liimid — valmistatakse taimse tooraine töötlemise teel. Taimsete liimide põhiliseks komponendiks on kas süsivesinikud (näiteks tärklis) või valkained;

3) sünteetilised liimid — saadakse keemilisel teel mitmesugustest vaike moodustavatest ainetest, näiteks fenooli või karbamiidi ühinemisel formaliiniga jne.

Omaette grupi moodustavad mineraalse päritoluga liimid, millest ainsana on praktilist rakendamist leidnud vesiklaas.

Liimid on kas vedelad või tahked (pulbrid ja kelmed).

Veekindluse järgi jagunevad liimid veekindlateks ja vee suhtes ebapüsivateks. Esimeste poolt moodustatud kelme ei kaota oma tugevust ka kuumas vees.

Reaktsioonivõimelt on liime kahte liiki: termoreaktiivsed ja termoplastilised. Esimesed muutuvad temperatuuri või katalüsaatori toimel keemiliselt kõvaks kelmeks, mida ei saa uuesti sulatada ega kasutada liimina. Termoplastilised liimid soojendamisel keemiliselt ei muutu: neid võib pärast liimiühendi tekkimist üles sulatada ja uuesti kasutada.

2. Liimid loomsete toorainete baasil

Kõige levinumateks loomse päritoluga liimideks on *kondi- ja nahaliimid*, mida tuntakse ka *tisleriliimi* nime all (saadakse loomade kontidest või nahast). Mõlema liimiliigi saamiseks muudetakse loomsed valgud soojendamise ja lahustavateks. Saadav lahus jahtumisel tardub, moodustades liimi. Pikemaajalisel käsitlemisel temperatuuril üle 60° C valgud lagunevad — hüdrolüüsuvad — ja kaotavad võime tarduda, mida tuleb naha- ja kondiliimide valmistamisel arvestada.

Nahaliimi valmistamiseks pestakse looma nahakaapmed, sooled, kõrvad jm. veega ja asetatakse mõneks päevaks kustutatud lubja vannidesse, et puhastada neid rasvast ja verest. Seejärel pestakse liimimaterjal veelkordselt läbi ja lahustatakse valkained keetmisega kuumas vees. Saadud lahus sadestatakse, aurutatakse kokku ja kallatakse vormidesse tarduma ning kuivama.

Kondiliimi saadakse järgmiselt: kondid purustatakse, eraldatakse bensiiniga kondirasv, aurutatakse bensiinijääk välja ja keedetakse peenestatud konte kuumas vees. Saadud lahus lastakse selgida, aurutatakse kokku ja valatakse vormidesse, kus ta hüübub, moodustades nn. *tükiliimi*.

Naha- ja kondiliimi turustatakse tahvlites, jahvatatuna või sültja kallerina, sõltuvalt liimilahuse kokkuaurutamise astmest ja järgnevast kuivamisajast. Kuna kallerliim sisaldab 50—60% vett, konserveeritakse seda lagunemise ärahoidmiseks fenoolide või formaliiniga. Tahke liim pakitakse kastidesse ja kottidesse, kallerliim aga vaatisse.

Liimitahvlitega liimimisel tahvlid peenestatakse, lisatakse kaaluliselt võrdne kogus vett ja jäetakse tursuma.

Mõne tunni pärast, kui liim on tursunud, kuumutatakse lahust veevannil. (Kui soojendada otsesel tulel, võib liimi alumine kiht ära kõrbedada). Soojalt on liim vedel, jahtudes aga tardub süldiks.

Tisleriliimid pole veekindlad — vee ja niiske õhu toimel liimiühendused kaotavad oma tugevuse. Veekindlus tõuseb, kui lisada tursunud liimile kaaliumdikromaati 10-protsendilises koguses liimi hulgest ning keeta siis lahust uuesti veevannil. Saadav liim sobib ka klaasi liimimiseks. Kondi- ja nahaliimi võib muuta veekindlamaks, lisades tursunud liimile 2% männitõrva või 15% tärpentiini. Niisuguse lisandiga liimi keetmisel peab olema ettevaatlik, kuna ta on tuleohtlik.

Kondi- ja nahaliimid on termoplastilised, s. t. neid võib korduvalt sulatada ja lasta uuesti tarduda. Neid liime kasutatakse eeskätt puidu liimimiseks sisetöödel, näiteks mööbli valmistamisel ja remondil, ning samuti maalritöödel liimvärvisegude valmistamisel.

Laialt on levinud ka kaseiinliimid. Kaseiin on loomade piimast saadav valguprodukt (lehmapiim sisaldab 2,5—3,0% kaseiini). Piima hapendumisel valkaine koaguleerub ja muutub hapupiima edasisel keetmisel kohupiimaks. Viimase kuivamisel tekib teraline kuiv aine, mida tehnikas nimetatakse kaseiiniks ja kasutatakse tavaliselt jahvatatud kujul. Keemiliselt on kaseiin keeruline valk, mis sisaldab ka fosforit, mille poolest ta erineb teistest valkudest. Vees kaseiin praktiliselt ei lahustu, kuid tursub tugevasti, muutudes pehmeks plastiliseks massiks. Lahjades hapetes ja leelistes lahustub kaseiin suhteliselt hästi, osaliselt lahustub ta ka naatriumi-, kaaliumi- ning kaltsiumisoolade neutraalse reaktsiooniga lahustes. Täielikult lahustub kaseiin naatrium-, kaalium-, kaltsium- ja baariumhüdroksüüdides, 1-protsendilises naatrium- või kaaliumfluoriidi lahuses, 10-protsendilises booraksilahuses ja 5-protsendilises ammoniumkloriidi või -sulfaadi lahuses.

Kaseiinliimid, mida saadakse kaseiini lahustamisel naariumhüdroksüüdi, ammoniaagiühendite ja soola- või booraksilahuses, on pöörduvad — pärast lahuse kuivamist tekkiv liimikiht lahustub vee toimel uuesti. Seetõttu nende ühenditega valmistatavad liimid ei ole veekindlad. Veekindlaid liime saadakse kaseiini lahustamisel kaltsiumi- ja baariumiühendites.

Kaseiinliime turustatakse nii vedelal kui ka tahkel

kujul. Vedelaid liime valmistatakse külm- ja kuummenetluse teel.

Külm menetlus on järgmine: kaseiin pannakse vette tursuma, seejärel segatakse leelise toimega lahusega (naatriumhüdroksüüdi lahus), kuni kaseiin täielikult lahustub ja tekib liimilahus. Temperatuur peab olema 20—30° C.

Liimi valmistamisel kuummenetlusel asetatakse kaseiin samuti 3—4 tunniks vette tursuma, lisatakse siis ammoniaagi vesilahust ning soojendatakse 60—70° C, kuni kaseiin täielikult lahustub ja saadakse ühtlane vedel liim.

Pärast jahtumist tarduvad mõlemal menetlusel saadud liimid süldiks, kuid sulavad soojendamisel uuesti, s. t. on termoplastilised.

Aja jooksul kaseinliimi viskoossus kasvab — ta vananeb. Liimi vananemiskiirus sõltub liimilahuse koosseisust, tema säilitamistemperatuurist ja valkaine kontsentratsioonist. Lubjalahusega valmistatud liimid koaguleeruvad (muutuvad paksuks) kiiresti — 5—7 tunni jooksul. Aeglasemalt koaguleeruvad seebikivilahusega ja veelgi aeglasemalt ammoniaagi vesilahusega valmistatud liimid. Liimi valmistamisel leeliseühendid reageerivad kaseiiniga, moodustades kaseinaate — lubjaga kaltsiumkaseinaadi, naatriumhüdroksüüdiga naatriumkaseinaadi. Kaltsiumkaseinaat vees ei lahustu, seepärast veekindlate toodete puhul, nagu näiteks vineer, kasutatakse lubjapiimiga valmistatud kaseinliimi.

Kaseinliime valmistatakse nii otseselt nende tarbimiskohal (vineeritehased) kui ka valmisliimina erilistes liimitehastes (valmisliimi kasutatakse mööblitööstuses). Järgnevalt on toodud mõningad retseptid kaseinliimi valmistamiseks tarbimiskohal.

Lubja-leelisliim — veekindel liim, eluiga¹ 5—7 tundi. Koosneb 100 osast kaseiinist, 20—30 osast kustutatud lubjast, 8—10 osast naatriumhüdroksüüdist ja 350—400 osast veest.

Leelisliim — mehhaaniliselt tugev, rahuldava veekindlusega. Eluiga 8 tundi. Koosseis: 30 osa kaseiini, 100 osa vett, 10 osa 25-protsendilist ammoniaagi vesilahust, 4,5 osa 35-protsendilist naatriumhüdroksüüdi

¹ Liimi elueaks nimetatakse ajavahemikku, mille vältel säilivad ta liimivad omadused.

lahust. Külmalt liim tardub, soojendamisel muutub vedelaks.

Lubja-silikaatliim — veekindel mehhaaniliselt tugev liim. Koosneb 100 osast kaseiinist, 20—30 osast kustutatud lubjast, 70 osast vesiklaasist, 8 osast soodast, 1 osast masinaõlist ja 350 osast veest.

Kaseiinliime turustatakse ka vedelate valmisliimidena. Nii toodab keemiakombinaat «Orto» kontori-kaseiinliimi (12 osa kaseiini, 8 osa kampolit, 4,5 osa 40-protsendilist naatriumhüdroksüüdi lahust, 1,5 osa 25-protsendilist ammoniaagi vesilahust, 75 osa vett ning veidi konserveerivaid aineid). Osa leelist selles liimis kulub kampoli seebistamiseks, ülejäänud hulk on määratud kaseiini töötlemiseks. Tekkiv kampoliseep on aktiivseks täiteaineks, mis vähendab pindpinevust ja soodustab seega liimi kleepumist pinnale. Kontoriliimi kasutatakse paberi liimimiseks paberile, puidule, klaasile ja plekile.

Pulbrilisi kaseiinliime valmistatakse spetsiaalsetes liimivabrikutes. Neil on terve rida eeliseid, võrreldes vedelate, tarbimiskohal valmistatavate liimidega, nagu säilitamise hõlpsus, liimilahuse valmistamise lihtsus jne. Pulbriliste kaseiinliimide valmistamiseks kasutatakse aga mitmeid spetsiaalseid materjale, mis tarbijale pole igapäevases elus alati kättesaadavad. Näiteks olgu toodud mõned pulbriliste kaseiinliimide koostised:

Tabel 8

Nimetus	Koostis kaaluosades	
	Liim Б-107 (kõrgem sort)	Liim ФБ (tavaline)
I sordi kaseiini	100	—
II sordi kaseiini	—	100
kustutatud lubja	27	27
kaltsineeritud soodat	—	6
naatriumfluoriidi	12	6
vasevitrioli	0,5	—
petrooleumi	2	2

Kustutatud lubi viiakse segusse peenikese pulbrina, mis ei sisalda vees lahustumatuid osakesi. Naatriumfluoriid on parim kaseiini lahustaja, mis ühtlasi pikendab ka liimi eluiga, kuid kuna ta ülehulk vähendab liimi veekindlust, siis

viiakse teda segusse kindlas vahekorras. Vasevitriol tõstab liimi veekindlust, petrooleum aga väldib tükide tekkimist liimi valmistamisel.

Pulberliimi säilivusaeg on vähemalt 5 kuud. Liimi tuleb hoida hea ventilatsiooniga kuivas ruumis. Pulberliimide puuduseks on nende seenetamine, seepärast segatakse pulbrisse antiseptikuid, nagu formaliini, fenoole jne.

Pulbriliste kaseiinliimide kasutamiseks valmistatakse liimilahus vahekorras 1 osa liimi ja 2,5—4 osa vett, kusjuures vee temperatuur peab olema 10—25° C.

Kaseiinliime kasutatakse eeskätt puidu liimimiseks, kuid neid võib kasutada ka teiste materjalide puhul.

Loomsete liimide hulka kuulub ka albumiinliim, mille põhikomponendiks on loomade veres, munavalges jm. esinev valkaine albumiin. Liimi valmistatakse ainult verealbumiinist, mida saadakse koaguleeritud vereseerumi kokkuaurutamisel. Albumiinliimi kleepiv toime põhineb albumiini omadusel kalgenduda 63° C ja kõveneda 75° C juures, mille tulemusena albumiin muutub vees lahustu- matuks aineks.

Albumiinliimi valmistamise retsept on järgmine: 100 osa albumiini, 900 osa vett, 10 osa kustutatud lupja. Peeneks jahvatatud albumiin asetatakse paariks tunniks vette tursuma, lisatakse siis lubjapiim ja segatakse lahust 30—40 minutit, kuni moodustub ühtlane želeetaoline mass. Liimimiseks soojendatakse saadud massi 60—70° C juures vahetult enne tarvitamist.

Albumiinliimi eluiga on 8—9 tundi ning ta liimiühendid on veekindlamad kui kaseiinliimidel. Albumiinliimi kasutatakse peamiselt vineeri- ja mööblitööstuses puidu liimimiseks.

3. Liimid taimsete toorainete baasil

Taimsetest toorainetest valmistatud liimide hulka kuuluvad liimid tärklisest, taimsetest valkainetest, tselluloos- estritest jt. Kõige tuntumad on liimid tärklise baasil.

Tärklisliimide lähteaineks võib olla kartuli-, maisi-, riisi- või nisutärklis, kuid tavaliselt kasutatakse esimest. Külmas vees toortärklis ei lahustu ja tursub vähe, temperatuuri tõstmisel kuni 60—70° C toimub tärklise intensiivne tursumine ning kliisterdumine. Niisugune kliister on väga viskoosne ja ebaühtlane ning liimimisel eba-

praktiline. Seepärast tärklis tavaliselt töödeldakse kas keemiliselt või termiliselt, mis annab valmistatavale kliistrile madalama viskoossuse ja ühtlasema struktuuri.

Kõrgete temperatuuride toimel (130—160°C) tärklise omadused täielikult muutuvad: ta lahustub vees ja ei moodusta kliistrit. Produkti nimetatakse *dekstriiniks* ja seda kasutatakse samuti liimi valmistamiseks.

Kartulitärklis kliisterdub 65°C, maisitärklis 75°C ja riisitärklis 80°C juures. Leelised, samuti magneesium-, tsink- ja kaltsiumkloriidid kiirendavad tärklise kliisterdumist, nii et kliistrit võib saada juba toatemperatuuril. Neid ühendeid kasutataksegi kvaliteetsete tärklisliimide tootmiseks.

Tärklisekulu liimi valmistamisel on väike. Sõltuvalt liimitava paberi tihedusest võetakse kliistri valmistamiseks 100 ml vee kohta 7—15 g tärklis. Lihtsa kliisterliimi valmistamine ei ole keeruline. Teeklaasi valatakse külma vett $\frac{1}{5}$ selle mahust ja lisatakse 1 teelusikatäis tärklis. Seejärel valatakse klaasi peene joana kuumu vett, segu pidevalt segades kuni paksenemiseni. Kui kliister muutub liiga paksuks, segatakse juurde vajalik hulk sooja vett. Kliistrit võib valmistada ka tärklise ja vee segu aeglasel kuumutamisel 65—70°C-ni koos pideva segamisega. Sel temperatuuril tärklise suspensioon muutub valgeks sinaka tooniga läbipaistvaks kliistriks. Soojendamine kõrgema temperatuurini pole soovitatav, sest siis kliister muutub venivaks, mis raskendab liimimist. Kliistrit valmistatakse korraga ainult nii palju, kui seda samal päeval vajatakse. Järgmisel päeval kliistrit enam tarvitada ei saa, kuna ta on muutunud liiga paksuks, jääb tükkidena paberile ja laguneb.

Tavalise tärklisliimi kõige suuremaks puuduseks on kiire paksenemine, mistõttu tärklis kui liimivat ainet võib segusse viia suhteliselt vähe. Tärklisliimide liimiva toime tõstmiseks ja liimi viskoossuse vähendamiseks töödeldakse tärklisliime keemiliselt leeliste, hapete ja mitmesuguste sooladega. Praktika näitab, et happega töödeldud 40-protsendilise ja tavalise 6-protsendilise tärklisesisaldusega kliistrite viskoossused on võrdsed.

Naatriumhüdroksüüdi lahusega modifitseeritud tärklisliimi valmistatakse järgmiselt. Tärklis segatakse külma veega ($\frac{1}{4}$ -vajalikust vee kogusest) ja saadud segule lisatakse 15-protsendiline naatrium-

hüdrosüüdi lahus temperatuuril 38—40° C. Seejuures tärk-
lis tursub ja pakseneb. Nüüd lisatakse segule ülejäänud
3/4 veekogusest 40° C juures ja segatakse lahust ühtlase
massi tekkimiseni. Leelise ülejäägist vabanetakse lahja
soolhappe lisamisega lahusele, kuni lahuse reaktsioon osu-
tub neutraalseks. Pärast seda lisatakse veel mõningaid
täiendavaid aineid, nagu formaliini, vesiklaasi jne. Soovi-
tav liimi koostis on: 14 osa tärklist, 1 osa tahket naatrium-
hüdrosüüdi, 2 osa tehnilist soolhapet, 1 osa formaliini,
2 osa vesiklaasi ja 80 osa vett.

Hapetega modifitseeritud tärkliisliimid.
Kui leelise baasil valmistatud liimid on võrdlemisi vis-
koossed ja tärklike kontsentratsioon võib neis tõusta ainult
kuni 15%, siis hapetega modifitseerimisel saadakse
30—40-protsendilise kontsentratsiooniga liimid, mille vis-
koossus on väiksem. Nad on ka hea kleepevõimega ja ker-
gesti pinnale kantavad. Liimi valmistamiseks lisatakse
veele veidi soolhapet, segu soojendatakse kuni 40° C, lisa-
takse tärklist, segatakse ja soojendatakse kuni kliisterdu-
miseni (80° C). Tekkinud kliister neutraliseeritakse naat-
riumhüdrosüüdi lahusega, kuumutatakse veel 15 minutit
ja lisatakse konserveerivad ning abiained. Neutraliseerida
on vaja kohe pärast kliistri moodustumist, sest pikemaaja-
lisel mõjutamisel happega tärklist laguneb ja liim veeldub.
Liimi valmimist kontrollitakse, määrides seda kliisterdu-
mise ajal aeg-ajalt paberile. Liimi koostis on järgmine:
33 osa tärklist, 67 osa vett, 1,5 osa tehnilist soolhapet,
0,8 osa tahket naatriumhüdrosüüdi, 0,1 osa forma-
liini.

Valmiskujul turustatavaist tärkliisliimidest on tuntuim
kontoriliim «Ortofiks», mida valmistatakse kartulitärkli-
sest modifitseerituna soolhappega ning neutraliseerituna
booraksiga. Liim on valge, pastataoline ja ei jäta paberile
plekke. Kasutatakse mitmesuguste liimimistöde juures.

Tärkliisliimid on võrdlemisi nõrga kleepevõimega ja
pole veekindlad, seepärast kasutatakse neid peamiselt
paberi liimimisel nii paberile, puidule, kartongile kui ka
teistele materjalidele. Paberit liimib tärkliisliim küllalt
tugevasti ja ei muuda seejuures paberi värvust.

Dekstriinliimid. Dekstriini saadakse tärklike
kuumutamisel temperatuuril 130—160° C. Et tärklist dek-
stineeruks kergemini ja madalamal temperatuuril, lisatakse

tärglisele sool- või lämmastikhapet. Sõltuvalt dekstrineerumise astmest kasvab tärglise lahustuvus vees kuni 95%.

Tuntakse kolme sorti dekstriine: valge, helekollane ja kollane. Tärglise ja dekstriini vaheprodukti nimetatakse lahustuvaks tärgliseks.

Dekstriini valmistamine on lihtne: tärglisele pihustatakse pideval segamisel lahjat hapet ja saadud segu kuumutatakse teatud aja vältel kindlal temperatuuril. Dekstrineerimise optimaalsed tingimused on:

	temperatuur	tehnilise soolhappe kogus	kuumutamisaeg
Lahustuv tärglis	115° C	0,25%	2—2,5 t.
Valge dekstriin	130° C	0,31%	3—3,5 t.
Kollane dekstriin	150° C	0,35%	6 t.

Pihustamiseks lahjendatakse kontsentreeritud hapet 10-kordse koguse veega. Temperatuuril üle 180° C algab dekstriini lagunemine. Valmis dekstriini niiskus ei tohi olla üle 5%, lahustuvus vees valgel dekstriinil mitte alla 61, kollasel alla 95%.

Dekstriinliimid on kõige sobivamad paberi liimimiseks. Nad ei värvi paberit, kuivavad kiiresti, on lõhnata ja suhteliselt hea kleepevõimega. Liimi valmistamiseks lahustatakse vajalik hulk dekstriini kuumas vees ja lisatakse juurde abiaineid. Algul on dekstriinliimid läbipaistvad, pikemal seismisel muutuvad sogaseks ja nende kleepevõime tõuseb.

Järgnevalt on toodud mõned retseptid dekstriinliimide valmistamiseks:

- 1) 48 osa dekstriini, 47 osa vett, 5 osa glütseriini.
- 2) 53 osa dekstriini, 45 osa vett, 2 osa booraksit.
- 3) 70 osa dekstriini, 30 osa kondiliimi, 100 osa vett.

Kondiliim tõstab tunduvalt liimi kleepevõimet.

Lahustuvast tärglisest valmistatakse liimi järgmise koostisega: 35 osa lahustuvat tärglist, 55 osa vett, 10 osa glütseriini.

Dekstriinliimide eluiga on kinnistes nõudes hoidmisel küllalt pikk.

Liimid ja hust lahustuvad vees vähem kui tärglisliimid, kuid määrivad rohkem paberit.

Liimi võib valmistada nii rukkipüülist kui ka nisu- ja maisijahust, on ainult vaja, et jahu oleks küllalt peeneks jahvatatud, kuna jämedad osakesed halvendavad liimi kvaliteeti.

Liim sisaldab kaaluliselt 15—20 osa jahu, 85—88 osa vett. Liimi valmistamiseks valatakse kastrulisse veidi külma vett ja raputatakse sinna kaalutud jahu. (Kui jahu segada kogu vajaliku veega, siis tekivad raskesti peenestuvad klimbid.) Tekkinud segu hõõrutakse tükkide kadumiseni ja valatakse siis juurde ülejäänud kogus vett, kuni saadakse ühtlane jahususpensioon. Siis asetatakse kastrul nõrgale tulele ja soojendatakse pideval segamisel kuni 80°C. Sellel temperatuuril kliisterdub jahus olev tärkliis täielikult ja liim muutub ühtlaseks paksuks massiks, mida on pintsliga kerge pinnale kanda. Jahuliimil on hea kleepevõime ja ta märgab paberit vähem kui tärkliisliim. Kui lisada liimile enne keetmist veidi soodat (0,5—1%), tõusevad märksa liimi viskoossus ja kleepevõime.

Liimi eluiga on pikem kui tärkliisliimil (kuni 3 päeva), ta sobib paksemate paberite (tapeedid, jõupaberist kotid jne.) liimimiseks.

Liimid nitrotselluloosi ja atsetüültselluloosi baasil. Need liimid erinevad oma päritolult teistest taimsetest liimidest, sest nende saamiseks töödeldakse taimse päritoluga tooraine keemiliselt põhjalikult ümber.

Nitrotselluloosliimid on nitrotselluloosi lahused orgaanilistes lahustes. Tavaliselt sisaldab nitroliim 15—25% kolloksüliini. Nitroliim on veekindel hea adhesioonivõimega liim ja annab tugeva liimiühenduse.

Liimimiseks kantakse liimikiht pintsliga pindadele, lastakse pinnad veidi kuivada ja surutakse siis kokku. Protsessi vältel aurab lahusti liimikihist välja ja pindadele hüübunud kolloksüliinvaik moodustab tugeva liimikelme. Nitroliime kasutatakse naha, paberi ja riide liimimiseks.

Nitroliimi võib ka ise valmistada. Selleks keedetakse kinofilmi, et vabastada ta želatiinikihist, ja lahustatakse siis 25 g filmi 100 milliliitris atsetoonis.

Nitroliimide peamiseks puuduseks on nende tuleohtlikkus. Kuna nitrotselluloosi aurud võivad õhuga moodustada plahvatusohtliku segu, peab nitroliimiga liimima hästi tuulutatavas ruumis.

Atsetüültselluloosliime valmistatakse atse-

tüleeritud tselluloosi lahustamisel atsetooni ja piirituse lahuses. Atsetüültselluloosliimid on vähem tuleohtlikud kui nitrotselluloosliimid, seepärast kasutatakse neid laialdaselt tööstuses.

Kummiliim. Tavalised veeslahustuvad liimid ei sobi kummitoodete liimimiseks, kuna nad ei kinnitu tugevasti ja nende kelme ei ole võimeline venima koos kummiga, vaid kummi venitamisel praguneb ja tuleb pinnalt lahti. Kummi liimimiseks kasutatakse liime, mis on valmistatud loodusliku kautšuki lahustamisel bensiinis või mõnes teises lahustis. Niisugused liimid liimivad hästi nahka ja kummit, kuid ühinevad halvasti puiduga. Selle põhjuseks on puidu hea veemavus, mille tõttu puit tursub, koos sellega aga nõrgeneb adhesioonjõud kautšuki ja puidupinna vahel.

Tavaliseks turustatavaks kummiliimiks on 8—10-protsendiline toorkautšuki lahus kerges bensiinis, nn. galošabensiinis. Tööstuslikke kummiliime valmistatakse ka mitmete teiste lahustega ja erinevate omadustega kautšukisegudest. Kautšukilahuse kõrge viskoossus ei võimalda valmistada kõrgema kui 10-protsendilise kontsentratsiooniga lahust.

Liimi valmistamiseks lõigatakse kautšuk väikesteks tükkideks, kallatakse üle lahustiga ja jäetakse mõneks ööpäevaks seisma kinnisesse nõusse, seejuures lahust pidevalt segades.

Tavaline kummi bensiinis ei lahustu, sest kummi tootmisel segatakse kautšuk väavli, tahma, kaoliini jt. lisanditega ja seejärel vulkaniseeritakse rõhu all temperatuuril 130—145° C, mis muudab kummi tugevamaks. Pärast vulkaniseerimist kummi enam ei lahustu vees, bensiinis ega ka teistes orgaanilistes lahustites.

Liimid vesiklaasi baasil. Vesiklaas on ainuke praktilise tähtsusega liimaine, mida saadakse anorgaanilistest materjalidest. Vesiklaasi saadakse sooda ja liiva kokkusulatamisel tekkiva naatriumsilikaadi lahustamisel auruga, kusjuures segu on surve all. Odavuse tõttu kasutatakse vesiklaasi laialdaselt tööstuses ja koduses majapidamises nii liimi kui ka sideainena. Sageli nimetatakse vesiklaasliimi ka *silikaatliimiks*.

Praktika näitab, et õige kasutamise korral annavad silikaatliimid ühendusi sama suure tugevusega kui loomsed ja taimsed liimid. Silikaatliimi puudusteks on vähene vee-

ning niiskusekindlus ja väike elastsus. Liimi leelisene iseloom mõjub ka orgaaniliste värvide toonile ja seepärast ei kasutata teda värvitud paberi liimimiseks. Silikaatliimi kleepevõime ja viskoossus paranevad, kui lisada vesiklaasile täiteainena umbes 8% savi ja 3% karnoolit. Ka kriidi lisamine kuni 20-protsendilises koguses tõstab liimi kleepevõimet ja veekindlust. Sellist liimi kasutatakse näiteks kartongtaara valmistamisel. Viies naatriumsilikaadi lahusesse kaseiini, saadakse liimid, mis kuivavad kiiremini ja on niiskuse toimele vastupidavamad.

Silikaatliime turustatakse kaubandusvõrgus mitmesuguste nimetuste all. Tavaliselt koosnevad nad ainult filtreeritud, s. o. puhastatud naatriumvesiklaasist. Erandi moodustab ainult kontoriliim «Orto», mis koosneb vesiklaasist hüdrolüüsitud tärklise või dekstriini lisandiga.

4. Sünteetilised liimid

Sünteetiliste liimide kasutuselevõtmisega on liimide nomenklatuur tänapäeval tunduvalt laienenud. Sünteetiliste liimide põhilisteks eelisteks on nende hea adhesiooni ning kohesioonivõime (nad annavad väga tugeva liimiühenduse) ja samuti hea vee- ning seenetamiskindlus. Seepärast kasutatakse sünteetilisi liime üha rohkem mitmesugustes tööstusharudes ja igapäevases elus peaaegu kõigi materjalide, eriti aga metallide, klaasi, keraamika ja plastmasside liimimiseks.

Sünteetiliste liimide negatiivseteks omadusteks on nende kahjulik mõju tervisele ja keeruline tarvitamisviis.

Sünteetilisi liime saadakse mitmesugustest vaike moodustavatest ainetest keeruliste keemiliste protsesside abil. Põhimaterjali järgi jagunevad liimid fenoolseteks — valmistatakse fenoolist, kresoolseteks — kresoolidest, ksüleenoolseteks — ksüleenoolidest, karbamiidseteks — karbamiidist, melamiinseteks — melamiinist jt.

Sünteetilise liimi valikul peab teadma, et puidu liimimiseks on soovitatav kasutada fenool-formaldehüüd-, karbamiid- ning melamiinliime ja nende segusid; tekstiilesemete liimimiseks — liimi БФ-6, melamiin-formaldehüüd- ja perkloorvinüülliiime; puidu liimimiseks metallile — fenool-formaldehüüd-, epoksüüd-, БФ- ja perkloorvinüülliiime; kummi liimimiseks metallile — resortsiin-formaldehüüd-,

БФ- ja epoksüüdlime; metalli liimimiseks metallile, klaasile jne. karbinool-, epoksüüd- ning БФ-liime.

Fenool-formaldehüüdlime valmistatakse fenoolist, kresoolidest ja formaliinist ja kasutatakse peamiselt puidu liimimiseks.

Liimina kasutatakse fenooli või trikresooli ja formaldehüüdi kondensatsioonil saadava vaigu lahust kas piirituses või atsetoonis või ka vaigu vesiemulsioonina.

Fenool-formaldehüüdlimid on termoreaktiivsed: pärast termilist mõjutamist (temperatuur 130—160° C) või töötlemist happeliste kõvendajatega (fosforhape) muutuvad nad resiidiks — mittelahustuvaks, mehhaaniliselt tugevaks tahkeks aineks, mis annabki hea liimiühenduse.

Külmalt (s. t. kõvendajate toimel) polümeriseeruvaid liime toodetakse vaigust ВИАМ-Б. See on viskoosne vedelik, mida valmistatakse fenoolist ja formaldehüüdist baariumhüdroksüüdi kui katalüsaatori juuresolekul. Liimimiseks lahustatakse vaik kas piirituses või atsetoonis ja lisatakse katalüsaatorina petrooleumi-kontakti.

Selle vaigu baasil valmistatavaid liime tuntakse nimetustega ВИАМ-БЗ, КБ-З, КДМ-6 jt.

Fenooli ja formaldehüüdi kondenseerimisel naatriumhüdroksüüdi juuresolekul saadakse vees lahustuv vaik БС-2, mis samuti kõveneb külmalt.

Kuumalt kõvenevatest vaikudest on tuntumad vees lahustuvad vaigud С-1, С-2, СК-2, С-35 jt. Liimimiseks tuleb neid soojendada temperatuurini 130—140° C ja mõjutada rõhuga 20—25 atmosfääri.

Karbamiid-formaldehüüdlimide lähteaineteks on karbamiid ja formaliin. Karbamiid-formaldehüüdvaike valmistatakse nii happelises kui ka leelises keskkonnas. Nõrgalt leelises keskkonnas vaigud pikema aja jooksul ei kõvene, seepärast lisatakse vaigule happelisi lisandeid, mis muudavadki vaigu liimiks. Liimikõvendajaid on kaks rühma:

- 1) kuumkõvendajad — liimi peab kuumutama,
- 2) külmkõvendajad — liim tahkub tavalisel temperatuuril.

Kasutatavamateks kuumkõvendajateks on ammooniumkloriid ja ammooniumsulfaat ning külmkõvendajaks oblikhape.

Levinumad karbamiid-formaldehüüdlimid on järgmised:

Karbamiid-formaldehüüdlüim K-17 valmistatakse vahetult enne kasutamist karbamiid-formaldehüüdvaigust MΦ-17 kõvendaja lisamisel. Vaik MΦ-17 on karbamiidi ja formaliini kondensatsiooni produkt, millele plastifikaatorina on lisatud etüleenglükooli. Väliselt on vaik ühtlane viskoosne mass, värvusega valgest helepruunini, mis muutub liimiks pärast kõvendaja lisamist. Seda liimi kasutatakse peamiselt puidu liimimiseks, kusjuures näiteks tammepuidu puhul pole liimiühenduste tugevus väiksem kui puidu enda tugevus.

Liimi, mis on valmistatud vaigust happelise kõvendaja lisamisel (näiteks oblik- või piimhape), peab kasutama 3—4 tunni jooksul pärast valmistamist. Vaigu MΦ-17 eluiga on aga mitte alla 6 kuu.

Karbamiid-formaldehüüdvaike MΦC-1, mida samuti kasutatakse puidu liimimiseks, on väga lühikese elueaga — 3—6 ööpäeva. Seepärast valmistatakse vaiku MΦC-1 otseselt tarbimiskohal. Ta sisaldab 100 osa karbamiidi, 200 osa 40-protsendilist formaliinilahust ja 0,25—0,6 osa 100-protsendilist naatriumhüdroksüüdi.

Väliselt on vaik MΦC-1 ühtlane valge või kollakas viskoosne mass, mis sisaldab 55—60% kuivainet. Vaiku kasutatakse liimina pärast 0,5% ammooniumkloriidi lisamist, liimima peab 4-minutilise kuumutamisel 120° C juures survega 10—20 kG/m². Tuntakse ka mitmeid teisi karbamiid-formaldehüüdlüime nagu liimid M-70, M-40 jm.

Karbamiidvaikude veekindluse tõstmiseks lisatakse neile keetmise juures melamiini. Sel puhul saadakse karbamiidmelamiin-formaldehüüdvaike.

Paljude sünteetiliste liimidega saab liimida väga mitmesuguseid materjale, nagu metalli, puitu, plastmasse, klaasi, marmorit, vilgukivi, vilti, kummi, tekstiilmaterjale jm. Nad annavad mehhaaniliselt tugeva, õli-, bensiini-, petrooleumi- ja bakteritekindla liimiühenduse, seepärast kasutatakse neid laialdaselt tööstuses, samuti ka igapäevases elus. Selliseid liime nimetatakse *universaalliimideks*. Universaalliimide hulka kuuluvad eeskätt karbinool- ja БΦ-liimid.

Liimid БΦ-vaikude alusel. БΦ-tüüpi universaalliimid kujutavad endast modifitseeritud fenool-formaldehüüdvaigu БΦ piirituslahuseid.

Levinumateks БΦ-liimideks on liimid БΦ-2, БΦ-3, БΦ-4, БΦ-5 ja БΦ-6, mis on omavahel põhiliste füüsika-

lis-keemiliste omaduste poolest sarnased. Kuid igaühel neist on teatud iseärasusi, mis määravad nende rakendusala. Kõiki БФ-liime peab liimimisel kuumutama.

Liimidega БФ-2 ja БФ-4 saab liimida alumiiniumi ja selle sulameid, vaske ja selle sulameid, mitmesuguste markidega teraseid, plastmasse, puitu, keraamikat, nahka, klaasi, riidet, paberit jt. materjale nii omavahel kui ka kombinatsioonis üksteisega. Liimi БФ-2 on otstarbekohane kasutada sel juhul, kui liimiühenduselt nõutakse suuremat kuuma- ja happekindlust.

Liimi БФ-4 soovitatakse kasutada seal, kus liimiühendus peab olema elastne ja vastupidav vibratsioonile. Liimi võib kasutada ka leeliseses keskkonnas ja juhul, kui liimitakse temperatuuril alla 60° C.

Liimi БФ-6 iseloomustavamaks omaduseks on liimiühenduse suur elastsus. Seda liimi kasutatakse puuvillaste ja villaste riiete, tsellofaani, vildi ja kummi omavaheliseks liimimiseks, samuti nende liimimiseks metallile. Liimi БФ-6 abil valmistatakse nn. nähtamatuid riideõmblusi, mis oma tugevuselt ei jää maha niidiõmblustest. Liim БФ-6 on täiesti veekindel — liimitud riidet võib pesta, keeta ja triikida, ilma et liimiühenduse tugevus langeks.

Liimidega БФ-3 ja БФ-5 valmistatakse klaasteksto-liiti.

БФ-liimide üldised füüsikalised-keemilised näitajad on järgmised: veidi sogane, värvuselt kollane kuni punane lahus, erikaal 0,83, kuivjääk 14—25%, tugevus tõmbele kuni 350 kG/cm², temperatuurikindlus piirides -60° kuni +180° C.

БФ-liime turustatakse elanikkonnale pastadena (tuubides) ja lahustena.

Karbinoolliim on atsetüleeni ja atsetooni baasil toodetav vaik. Seda soovitatakse kasutada eeskätt plastmasside, klaasi ja portselani, samuti metallide ja marmoril liimimiseks.

Karbinoolliim on värvitu, meeldiva lõhnaga vedelik, erikaaluga 0,89. Enne kasutamist lisatakse liimile kõvendajana lämmastikhapet. Karbinoolliimi kelme ei lahustu tavalistes orgaanilistes lahustites, kuid tursub atsetooni ja piirituse toimel. Liimiühendus on püsiv temperatuurivahe- mikus — 120° kuni +240° C. Karbinoolliim süttib, kuid pole plahvatusohtlik. Liimile võib lisada täiteainena tsementi, kipsi, kriiti, liiva, savi, puidujahu jm.

Epoksüüdlüimid. Üheks uusimaks sünteetiliseks liimiks on epoksüüdlüim. Epoksüüdvaigul on eriti kõrge kleepvõime, kusjuures ta kõveneb toatemperatuuril ilma surveta, samuti ei eraldu kõvenemisel lenduvaid komponente.

Liimi saamiseks tuleb 100 osale epoksüüdvaigule lisada 20 osa dibutüülftalaati ja 8 osa heksametüleendiamiini.

Epoksüüdlüim ühendab hästi metalle, klaasi, keraamilisi materjale ja plastmasse, kusjuures liim ei korrodeeri metalli. Vaigu eluiga on piiramatult.

5. Mitmesuguste materjalide liimimine

Paberi liimimine. Kodustes tingimustes tuleb kõige sagedamini liimida paberit paberile, kartongile, puidule ja teistele materjalidele. Paberi liimimisel peab arvestama mõningaid tema omadusi.

Paber on poorne ja hügrokoopne aine, mis imeb kergesti vett ja teisi vedelikke, sealhulgas ka liimilahust. Seepärast ei saa tavalise paberi liimimisel kasutada lahjasid liimilahuseid, kuna need imuvad läbi paberi ja rikuvad selle välimust. Samuti ei kõlba paberi liimimiseks tumeda värvusega liim, mis pärast kuivamist jätab paberile tumedad plekid. Head paberisordid on tihedamad ja vähem hügrokoopseid ning nende liimimisel võib seetõttu kasutada ka lahjemat liimi.

Värvitud paberi liimimisel tuleb selgitada, kas värv on veekindel või lahustub vees. Paberivärvi veekindluse määramiseks hõõrutakse paberit märja vatitükikesega. Kui vatt värvub, siis pole paberi värvitsoon püsiv ja sellist paberit peab liimima paksema liimiga.

Paberi liimimisel tuleb silmas pidada mõningaid üldisi tingimusi. Nii peab liimitav paber olema võimalikult kuiv, kuna märja paberi liimimisel muutub liim lahjaks ja kaotab kleepetugevuse. Liimi tuleb kanda pinnale õhukese kihina, et paber niiskuks võimalikult vähe. Liimitavatele pindadele kantakse ühtlane ja küllaldane liimikiht, lastakse määratud pindu veidi kuivada ja surutakse siis kokku. Liimist aurab välja teatav hulk vett ja tekib kuiv liimikiht, mis hoiabki liimitavad pinnad koos. Seega on liimimisel vaja arvestada tingimusi ka vee auramiseks, s. o. tööruumi õhk peaks olema kuiv ja soe. Liimitud pinnad tuleb jätta

teatud ajaks surve alla, et nad täielikult kokku kleepuksid. Mõningat efekti annab ka liimide mõõdukas soojendamine enne liimimist.

Kõige tavalisemaks paberiliimiks on tärklisliim, kuna see ei määri paberit. Kui paberi teisele poolele juhuslikult satubki liimi, siis muutuvad tärkliseterad pärast kuivamist tuhmvalgeks ja pole paberil märgatavad. Tärklisliimi eeliseks on ka valmistamise lihtsus ja vähene kulu liimimisel.

Järgnevalt näpunäiteid paberi erisortide liimimiseks.

1. Paksu kareda paberi liimimiseks on soovitatav kasutada paksu, hea kleepuvusega liimi, näiteks kondiliimi.

2. Dermatiini ja lederiini liimimiseks sobib samuti kondiliim.

3. Pergamendi ja parafineeritud paberi pinnaga liimid hästi ei ühine. Seepärast peab paberi enne liimimist seebi-veega märjaks tegema või lisama liimile määrimisvahendeid (näiteks ОП-7).

4. Raamatukõitmisel liimitakse kalinguri kondiliimi või paksu dekstriinliimiga.

Toome mõnede raamatukõitmisel kasutatavate liimide retseptid:

- 1) 100 osa kondiliimi (tahvlites),
100 osa vett,
20—30 osa booraksit.

Liimitahvlid lastakse ööpäev vees tursuda, siis lisatakse väheses vees lahustatud booraks ja segu keedetakse ühtlaseks massiks.

- 2) 100 osa kondiliimi (tahvlites),
100 osa vett,
10 osa 30-protsendilist äädikhapet,
100 osa nisujahu,
300 osa vett.

Liimitahvlid lastakse tursuda, lisatakse äädikhape ja jäetakse ööpäevaks seisma. Nisujahule lisatakse 300 osa vett ja segatakse saadud mass liimiga. Segu keedetakse ühtlaseks massiks.

- 3) 100 osa kondiliimi (tahvlites),
100 osa vett,
50 osa tärklist,
200 osa vett.

Liimitahvleid lastakse tursuda ja sègatakse liimilahus kokku tärklisest valmistatud massiga. Segu keedetakse ühtlaseks massiks.

Konserveerimiseks on soovitatav kõigile neile liimidele lisada 0,1—0,2% karboolhapet või formaliini.

5. Valget paberit liimitakse tärklisliimidega.

6. Värvitud paberit peab liimima kõrge kontsentratsiooniga dekstriinliimiga.

7. Klaasilt ja metallilt eralduvad paber, etiketid ja riie pärast liimi kuivamist sageli sellepärast, et aluspind on rasvane. Rasvasuse kõrvaldamiseks tuleb klaasi või metalli pinda enne liimimist hõõruda nuuskpiirituse ja kriidipastaga ning siis paber kondi- või dekstriinliimiga kohe peale kinnitada. Tärklisliim selleks otstarbeks ei sobi, sest ta sisaldab palju vett: tärklisliimiga kaetud paber liimimisel paisub, pärast kuivamist aga tõmbub uuesti kokku ning rebib end pinnalt lahti. Kui aga tahetakse siiski kasutada tärklisliimi, on soovitatav tärklisliim kanda metalli või klaasi pinnale, kus ta osaliselt juba kuivab, ja siis liimitav paber peale suruda.

8. Fotode liimimiseks peab kasutama paksu, hea kleepvõimega neutraalse reaktsiooniga liimi, kuna leelised ja happed muudavad fotode värvust. Fotode liimimiseks sobib hästi liimipasta «Ortofix».

9. Puidule liimitakse paberit dekstriinliimidega.

10. Paberi liimimiseks plekile on sobivaimad kaseiinliimid.

11. Papi liimimiseks sobib silikaatliim, mille kasutamisel peab teadma, et ta mõjub paberi värvusele.

12. Tapeetide liimimiseks vajatakse korruga suuremaid liimikoguseid. Tavaliselt valmistatakse liimi kohapeal. Tapeetide liimimiseks sobivad paljud liimid, kuid kõige kasutatavamad on jahuliim või jahu- ja tärklisliimi segu.

Kui liim on valmis, laotatakse põrandale ajalehed ning nende peale sobiva pikkusega tapeeditükid, mis seejärel määratakse liimiga. Siis surutakse tapeeditükid seinale. Tapeetida on parem kahekesi, kusjuures üks seab tapeedi ülemise ääre vajalikule kohale, teine hoiab alumist äärt. Siis vajutatakse tapeet seinale, siludes teda ülemisest servast alumiseni. Tapeedi liimimist alustatakse akna äärest; kusjuures tapeedi lõigatud külg peab olema akna pool. Esimese tüki peab kohale asetama rangelt vertikaalselt,

sest selle järgi liimitakse teised tükid. Märjal tapeedil on sageli näha väikesi mulle ja kortse, kuivamisel tõmbub aga paber kokku ja kortsud kaovad. Suuremaid kortse ei tohi tapeetimisel sisse jätta.

Kummitoodete liimimine. Kummi liimimiseks kasutatakse naturaalkautšuki lahustamisel kerges bensiinis saadavat kummiliimi. Liimitava eseme pind pestakse veega, kuivatatakse, puhastatakse liivapaberiga ja hõõrutakse bensiini sisse kastetud vatiga, et eemaldada pinnalt rasvakihti. Siis lõigatakse lehtkummist vajaliku suurusega lapp, nii et selle ääred ulatuksid 10—15 mm üle katkise koha äärte. Enne liimimist lapp pestakse ja puhastatakse samuti nagu liimitav esegi. Pinna ettevalmistamisel tuleb erilist rõhku panna puhastamisele liivapaberiga: nii liimitava eseme kui ka lapi pinnalt peab eemaldama pealmise õhukese kummikihi, mis tavaliselt on tugevasti saastunud ja ei sobi liimiühenduse moodustamiseks. Pärast pinna ettevalmistamist kaetakse liimitavad pinnad lapil ja esemel õhukese kummiliimikihiga, lastakse 5—10 minutit kuivada ja kaetakse siis teistkordselt liimikihiga. Pärast liimi 5-minutilist kuivamist, mille jooksul liimist aurab välja bensiin, asetatakse lapp parandatavale kohale ja pressitakse kõvasti kinni. Soovitav on jätta liimiühendus 15—20 minutiks surve alla. Kui pinnad olid hästi ettevalmistatud, siis saame küllalt tugeva liimiühenduse.

Sellist kummi liimimist nimetatakse **k ü l m m e n e t l u s e k s**, s.t. ta toimub ilma liimiühenduse vulkaniseerimiseta.

K u u m m e n e t l u s e l kummit vulkaniseeritakse, mis annab tugevama ühenduse. Kuummenetlusel ei kasutata kummiliimi, vaja läheb aga tükk vulkaniseerimata kummit. Vulkaniseerimata kummi on pooltoode, millele ei ole lisatud väävlit, tahma, kaoliini ega teisi aineid.

Ühenduse saamiseks tuleb pinnad puhastada samuti kui külmmenetlusel. Seejärel asetatakse kummilapp eseme katkisele kohale ja pressitakse seda kuuma triikrauaga. Lappi hoitakse surve all mõni minut, et ta hästi kuumeneks ja toimuks vulkaniseerimine. Triikraud peab olema kuum, kuid mitte liialt. Sobiva temperatuuri määramiseks asetatakse kummilapi ja triikraua vahele paberileht. Kui triikraud põletab paberit, siis on ta liiga tuline.

Kui kummilapp ei ühinenud esemega, siis polnud kas triikraud küllalt kuum või kuumutati liiga lühikest aega.

Tekstiilmaterjalide liimimine. Tekstiilmaterjalide liimimiseks kasutatakse vees lahustumatuid elastseid liime, nagu sünteetiline liim БФ-6 ja kummiliimid. Eriti laialt on levinud liim БФ-6, kuna selle liimiga tehtud ühendus on pärast kuivamist vee-, bensiini-, õli-, piirituse-, hapete- ja leelisekindel. Liimi kasutatakse puuvillaste ja villaste riiete ning vaipade liimimiseks nii üksiteisega kui ka metallile ja kummile. Liim jätab vaevumärgatava sileda ühenduse, mille tugevus on peaaegu võrdne materjali enese tugevusega. Liimiga БФ-6 parandatud tooteid võib pesta, keeta ja triikida, ilma et nende liimiühendus muutuks nõrgemaks.

Sõltuvalt defekti iseloomust parandatakse seda mitmeti. Kui riie on rebenenud nii, et rebenenud kohal saab riidekiudusid kokku sobitada, siis liimitakse riie vasakult poolt kinni 12—15 mm laiuse lapi abil. Kui rebenenud ääred ei ulatu kokku, siis kiud silutakse ja rebenenud koha peale liimitakse ümmargune või ovaalne samast materjalist lapp, mille muster on sobitatud riide mustriga. Lapp asetatakse kohale nii, et selle mõõtmed ületaksid 12—15 mm võrra rebenenud koha mõõtmeid.

Villast riidet ja drappi liimitakse kergemast materjalist lappidega. Suurema tugevuse saamiseks võib lapid liimida katkise koha peale riide mõlemalt poolt.

Parandatavad kohad tuleb enne liimimist hoolikalt puhastada tolmust ja mustusest. Pärast puhastamist nii riie kui ka lapp kastetakse vette ja väänatakse kuivaks. Siis kaetakse liimitavad pinnad ühtlase liimikihiga ja kuivatatakse õhu käes, kuni liim sõrmega vajutamisel enam ei klepu. Seejärel kantakse pinnale teine liimikiht ja lastakse see samuti kuivada. Kuivanud pinnad asetatakse kokku, kaetakse märja riidega ja pressitakse kuuma triikraua abil kokku. Iga 10—15 sekundi järel tõstetakse triikraud paariks sekundiks üles. Nii pressitakse seni, kuni lapp on kuiv. Seejärel lastakse liimitud kohal ilma liigutamata jahtuda toatemperatuurini.

Triikrauaga soojendamisel liimi БФ-6 kile sulab ja ühendab omavahel liimitavate riiete pinnad. Seejuures liim ise keemiliselt polümeriseerub, mille tulemusena tõuseb ta tugevus, kuid säilivad kelme elastsus ja painduvus.

Puidu liimimine. Puitu liimitakse kondi- ja nahaliimi, kaseiinliimi ning sünteetiliste vaiguliimidega (fenool-formaldehüüd- ja karbamiidliimid).

Vajalikud liimilahused valmistatakse kohapeal käesolevas peatükis punktis 2 antud juhendite järgi.

Puidu liimimisel on suur tähtsus liimimistingimustel, nagu näiteks tööruumi temperatuur ja niiskus, puidu niiskus, liimikihi paksus, surve jne. Kui liimitakse kondi- või nahaliimiga, siis peab ruumi temperatuuri hoidma 20—30° C, vaiguliimide kasutamise puhul 16—30° C piires. Kaseinliimid on vähem tundlikud temperatuuri kõikumiste suhtes, nendega võib liimida temperatuuridel 12—30° C. Temperatuurist sõltub ka liimitavate toodete surve all hoidmise aeg. Kuna kasein- ja vaiguliimidega liimitakse puitu madalamal temperatuuril, siis liimi kõvenemine (polümeriseerimine) toimub aeglasemalt — seega tuleb liimiühendust surve all hoida kauem.

Õhu niiskus hoitakse ruumis 50—65% piirides. Niiskus ja temperatuur peavad tagama ka puidu sobiva niiskuse.

Puidu niiskus mõjub tugevasti liimiühenduse kvaliteedile. Enne liimimist peab puumaterjal sisaldama 6—15% niiskust. Kui liimitud puit oli märg, siis hilisemal kuivamisel ja sellest tingitud kokkutõmbumisel võib liimiühendus puruneda.

Tugeva ühenduse tagab pindade korralik ettevalmistamine: a) hea kokkusobitamine, b) hoolikas puhastamine, c) ühtlaselt pinnale kantud liimikiht.

Ka liimilahuste viskoossusel on suur tähtsus. Väikese viskoossusega liimid annavad nõrga liimiühenduse, liiga suure viskoossusega liimi kasutamisel tekib aga paks liimikiht, mis samuti ei ole tugev.

Et pinna katmisel liimiga ei tekiks vahtu, tuleb liimikihti pintsliga laiali hõõruda ühes suunas.

Vaiguliimide kulu ühekordsel pealekandmisel on 160—250 G/m², kaseinliimidel 120—170 G/m², kondiliimil 300—450 G/m².

Tugeva liimiühenduse saamiseks hoitakse liimitud tooteid surve all. Et kokkusurumisel liim ühendist välja ei voolaks, lastakse pinnad pärast liimikihi pealekandmist ilma pindu ühendamata veidi aega kuivada. Kaseinliim kuivab 2—6, vaiguliimid — 4—15 minutit. Seejärel asetatakse liimitavad pinnad kokku, surumist alustatakse aga kaseinliimi puhul alles 4—18, vaiguliimide puhul 5—25 minuti pärast.

Vaigu- ja kaseinliimidega liimitud pindadele rakendatakse survet 0,5—6 kG/cm², kondiliimiga liimitud pinda-

dele 2—4 kG/cm². Vedelate liimide puhul on vajalik surve väiksem, viskoosete liimide puhul suurem.

Surve all hoidmise aeg sõltub liimitava detaili konstruktsioonist. Minimaalseks surumise ajaks on kondiliimi kasutamisel 2, kaseinliimi puhul 3 ja vaiguliimide puhul 4 tundi.

Liimitavaid detaile võib kokku suruda mitmel viisil: raskuse pealeasetamisega, nõõriga kokkusidumisega, lukkseppapihtidega jne.

Kui esemed on juba liimitud ja uuesti lahti kuivanud, siis enne esemete uut kokkuliimimist tuleb vana liimikiht eemaldada — maha kraapida. Selle kergendamiseks asetatakse vanale liimikihile paariks tunniks märg lapp, kuni liimikiht pehmeneb, ja kraabitakse ta seejärel maha.

Naha liimimine. Naha liimimiseks kasutatakse tavaliselt nitrotselluloos- ja kummiliime, mis sobivad nii uute jalatsite tootmisel kui ka vanade remondiks. Enne liimimist naha pind kuivatatakse ja puhastatakse liivapaberiga. Siis kantakse pindadele õhuke liimikiht ja lastakse kuivada, seejärel kaetakse pinnad veel teise kihiga. Lõpuks surutakse liimitavad pinnad kokku.

Nahka liimitakse samuti perkloorvinüülliiimiga, mille puhul naha pinda töödeldakse eelnevalt kontsentreeritud väävelhappega või rauasoolade lahustega.

Naha liimimiseks sobivad ka järgmise koostisega liimid:

1) pindadele kantakse paks tselluloidi lahus atsetoonis ja lastakse kuivada. Pärast kuivamist kaetakse pinnad atsetooniga ja surutakse siis kokku.

2) 15 g peenestatud kautšukit lahustatakse 100 g väävelsüsinikus ja lisatakse 10 g tärpentini. Pinnad kaetakse saadud seguga ja surutakse tugevasti kokku.

3) 150 g vett ja 50 g nahaliimi keedetakse liimiks ja lisatakse 25 g 10-protsendilist kaaliumdikromaadi lahust. Selline liim muutub õhus kuivades vees täiesti lahustumatuks.

Metalli ja keraamiliste materjalide liimimine liimiga БФ-2. Kõige sobivamaks liimiks klaasi, portselani, keraamika, alumiiniumi, vase, plastmasside ja paljude teiste ainete liimimiseks on sünteetiline vaiguliim БФ-2. Selle liimi kelme vajab kõvenemiseks kõrgemat temperatuuri. Seepärast kasutatakse liimi БФ-2 peamiselt niisuguste toodete liimimiseks, mis

Liim	Kleepuvus ¹					Nihketugevus (saarepuule) kuivalt kG/cm ²
	Puidule	Metallile	Klaasile	Paberile	Nahale	
1. Kondi- ja nahaliimid	Rahuldav	Halb	Rahuldav	Hea	Halb	60—100
2. Kaseiinliimid	Rahuldav	Halb	Rahuldav	Hea	Halb	70—100
3. Tärklisliimid	Rahuldav	Halb	Rahuldav	Hea	Halb	—
4. Nitrotselluloosliimid	Rahuldav	Halb	Rahuldav	Hea	Hea	50—70
5. Fenool-formaldehüüdlimed	Hea	Halb	Rahuldav	Hea	Hea	130
6. Karbamiidliimid	Hea	Halb	Rahuldav	Rahuldav	Hea	130
7. БФ-liimid	Hea	Hea	Hea	Hea	Hea	80—100
8. Karbinoolliimid	Hea	Hea	Hea	Hea	Hea	80—100

taluvad kõrgemat temperatuuri (120—200°C). Liimiga БФ-2 võib parandada katkisi keedunõusid, pesuvanne, kööginõusid, mitmesuguseid väikeskulptuure jne.

Metallide liimimisel puhastatakse pinnad liivapaberiga oksüüdikihist, sobitatakse siis omavahel, asetatakse horisontaalsesse asendisse ja hõõrutakse piiritusse või atsetooni kastetud vatitükiga. Seejärel kaetakse mõlemad

¹ Adhesioonjõud on antud kolmepallilises süsteemis.

Veekindlus	Temperatuuri-kindlus	Hallitus- (seenetus) kindlus	Mõju inimese organismile	Liimilahuse veesisaldus %	Liimilahuse reaktsioon
Ebakindel	Ebakindel	Ebakindel	Kahjutu	50—80	Neutraalne või nõrgalt leelisene
Osaliselt kindel	Võrdne puidu omaga	Osaliselt kindel	Vähe- kahjulik	60—80	Leelisene
Ebakindel	Ebakindel	Ebakindel	Kahjutu	60—85	Neutraalne või nõrgalt leelisene
Osaliselt kindel	Kindel	Kindel	Vähe- kahjulik	—	Neutraalne
Absoluutselt kindel	Kindel	Absoluutselt kindel	Kahjulik	20	Leelisene või happeline
Kindel	Kindel	Absoluutselt kindel	Pikaajalisel mõjumisel kahjulik	30—40	Nõrgalt happeline
Absoluutselt kindel	Kindel	Absoluutselt kindel	Kahjulik	—	Neutraalne
Kindel	Kindel	Absoluutselt kindel	Kahjulik	—	Neutraalne

pinnad liimiga, lastakse 10—15 minutit kuivada ja kantakse siis peale teine liimikiht, mis kuivab 15—40 minutit. Siis pinnad ühendatakse, surutakse kokku ja soojendatakse 1—2 tundi 150°C juures.

Klaasist, portselanist, keraamilistest materjalidest jt. esemete liimimisel kaetakse puhastatud pinnad samuti kahekordse liimikihiga, seejärel seotakse liimitavad esemed

tihedasti kokku ja lastakse 24 tundi seista soojas kohas. Seejärel paigutatakse ese keedunõusse, kallatakse sooja veega üle ja keedetakse 3—4 tundi, mille vältel liimikiht kõveneb.

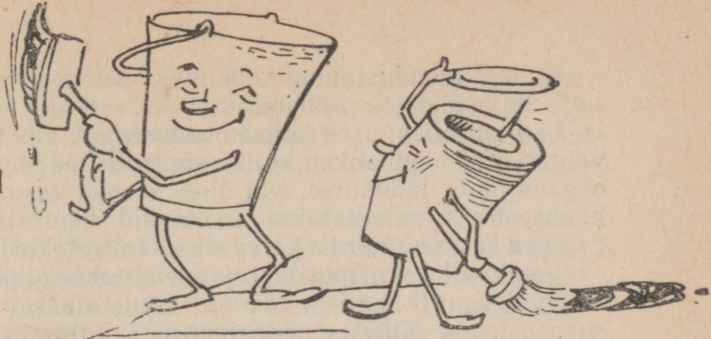
Nende toodete liimimine, mis ei puutu kokku kuumade vedelikega, nagu tuhatoosid, nukud jt., on lihtsam. Viimane operatsioon — keetmine — võib ära jääda ja selle asemel lastakse liimitud eset kinniseotuna seista 3—4 päeva soojas kohas. Selle aja vältel liim täielikult kõveneb, kuid liimiühenduse tugevus võib kuumade vee toimel hiljem tunduvalt väheneda.

Kuna liim БФ-2 sisaldab mürgiseid aineid, ei soovitata temaga parandada sööginõusid. Fajanss- ja portselannõusid võib liimida nitrotselluloosliimiga.

Plastmasside liimimine. Kõiki termoreaktiivseid plastmasse liimitakse БФ-liimidega, mis aga ei sobi termoplastiliste plastmasside liimimiseks. Kuna enamik plastmasse lahustuvad mingis orgaanilises lahustis, siis võib termoplastilisi plastmasse liimida (õigemini — kokku sulatada) otseselt lahustite abil. Nii näiteks polüamiide (kaproon jt.) liimitakse kange äädikhappega. Sageli kasutatakse mitte puhast lahustit, vaid vastava plastmassi lahust lahustis. Nii näiteks sobib orgaanilise klaasi liimimiseks tema 20-protsendiline lahus sipelghappes. Selle lahusega tekib kindel ühend külmalt väikese surve all 10 minuti jooksul. Polüvinüülkloriidi baasil saadud plastmasse liimitakse perkloorvinüüli 20-protsendilise lahusega diklooretaanis, hoides esemeid külmalt surve all kuni 6 tundi.

Nii liimitakse peaaegu kõiki termoplastilisi plastmasse. Kuid on ka selliseid plastmasse, mida ei saagi liimida nende keemilise inertsuse tõttu. Näiteks ei tunta seni veel liime, millega saaks ühendada fluoroplaste.

Materjalid maalri- töödeks



Peatükis antakse lühike ülevaade põhilistest maalrivärvide liikidest, nende omadustest, kulunormidest pindade katmisel jne. Seejuures on värvide äärmiselt laialdasest nomenklatuurist valitud eeskätt need, mida turustatakse laiatarbekaupadena. Kuna raamatu järgmine peatükk on täielikult pühendatud maalritööde tehnikale, on käesolevas peatükis toodud juhised segude koostamiseks ja nendega värvimiseks ainult niisuguste värvide kohta, mida hiljem ei käsitleta (näiteks nn. «rootsi värv» jt.).

1. Kelmemoodustajad

Üldnimetuse «maalrivärvid» all mõistetakse kõiki kuivavat kelmet moodustavaid värvivaid segusid, mida kasutatakse ümbritsevatele esemetele värvitooni andmiseks nende pinna katmise teel õhukese värvikelmega.

Maalrivärvid koosnevad läbipaistmatutest värvilistest keemilistest ainetest — pigmentidest e. värvkehadest, mis annavad värvitavale esemele tooni, ja sideainest — kelmemoodustajast, mis liidab pigmentiosakesed ühtseks massiks, moodustades värvitava pinnaga liituvat kelme.

Tavaliselt pigmendid üksinda ei moodusta värvikihti, sest nad kas üldse ei liitu eseme pinnaga või liituvad sellega halvasti (kriit jt.). Kelmemoodustajad ilma pigmentideta ei anna esemele küll värvitooni, kuid neid kasutatakse siiski näiteks krundina (nimetatakse ka aluse. kruntvärviks) pinna ettevalmistamisel värvimiseks, pinna kaitsevahendina — lakina jne. Ka võib kelmemoodustajal endal olla teatud värvitoon, näiteks kollane õli jms.

Kelmet moodustavaid vedelikke, mis koosnevad peamiselt taimeõlidest, nimetatakse värnitsateks. Õlilakid on niisugused kelmemoodustajad, kus taimeõlid ja vaigud (nii looduslikud kui ka sünteetilised) on lahustatud orgaanilistes lahustites. Kui õlide asemel kasutatakse tselluloosestreid, nimetatakse saadavaid kelmemoodustajaid tselluloosesterlakideks (nitrolakid).

Vastavalt kelmemoodustajatele antakse nimed ka maalrivärvidele. Õlivärvideks nimetatakse pigmentide suspensioone õlilistes sideainetes (näiteks värnitsates), tavaliselt ilma orgaaniliste lahustiteta; emailvärvideks — pigmentide suspensioone mingisuguses lakis.

Maalrivärvide omadused sõltuvad nii pigmentide kui ka kelmemoodustajate omadustest, kusjuures eriti tähtsad on viimased. Peatume neil lähemalt.¹

Kelmemoodustajate põhiliseks ülesandeks on tekitada pinnale välistele mõjutustele hästi vastupidav õhuke kelme (selle all mõeldakse lakitehnilise materjaliga kaetud pinnale jäävat kuivanud kihti). Eseme kaitsmiseks (näiteks kui soovitakse vältida metallide roostetumist) võib kasutada ka mitmesuguseid õlisid, mis moodustavad pinnale mittekuivava õlikihi — s. t. kuivanud kelmet ei teki ja seepärast neid aineid lakitehnilisteks materjalideks ei loeta.

Sõltuvalt kelme tekkimise iseloomust jagatakse kõik kelmemoodustajad nelja gruppi:

1. Termoplastilised kelmemoodustajad — kelme tekib füüsikaliste protsesside tulemusena, s. o. lahustajate lendumise tõttu kelmeest. Siia kuuluvad eeskätt tselluloosesterlakid, samuti ka paljud looduslike ja sünteetiliste vaikude baasil valmistatud lakid, asfalkid jt.

2. Termoreaktiivsed kelmemoodustajad — kelme tekib kõrgel temperatuuril toimuvate keemiliste reaktsioonide tulemusena. Sellesse gruppi loetakse peamiselt mõnede sünteetiliste termoreaktiivsete vaikude baasil valmistatud vaiklakke, nagu fenool-formaldehüüdvaiklakid jt.

3. Iseoksüdeeruvad kelmemoodustajad (sageli nimetatakse neid ka õhus kuivavateks kelmemoo-

¹ Pigmentide omadusi vaadeldakse käesoleva peatüki järgmises punktis lk. 193.

dustajateks) — kelme tekib õhuhapniku toimetel harilikul temperatuuril. Siia kuuluvad kõik taimeõlide baasil valmistatud kelmemoodustajad (värnitsad, õhus kuivavad õlilakid jt.), mille kuivamise kiirendamiseks kasutatakse sikatiive¹.

4. Katalüseeruvad kelmemoodustajad — kelme tekib ilma kuumutamata mingi keemilise aine toimetel. Sellesse rühma kuuluvad mõningate sünteetiliste vaikude baasil (polüüretaanvaigud jt.) valmistatud kelmemoodustajad. Neid kasutatakse igapäevases elus vähe.

Kelme tekkeprotsessi tundmine on maalrivärvide kasutamisel hädavajalik, sest see aitab valida antud pinna katmiseks sobivat kelmemoodustajat.

Kuna pinnale moodustuvale kelmele esitatakse väga palju kõige mitmekesisemaid nõudeid (valgus- ja niiskuskindlus, mehhaaniline tugevus, kiire kuivamine, vastupidavus keemiliste ainete toimele, elastsus jne.), siis pole võimalik luua sellist kelmemoodustajat, mis ideaalselt rahuldaks kõiki neid nõudeid. Seepärast valitakse kelmemoodustaja, arvestades antud pinna puhul kõige olulisemaid tegureid.

Üheks kelmemoodustaja tähtsamaks omaduseks on kelme kuivamiskiirus. See sõltub kelme moodustumisel toimuvatest mitmesugustest füüsikalistest ja keemilistest protsessidest, samuti tekkiva kelme paksusest ja paljudest teistest teguritest. Eristatakse kaht liiki kelme kuivamist: 1) kuivamine tolmu kindluseni, s. t. kelme kuivab sellise astmeni, et tolmu talle enam külge ei kleepu, 2) lõplik kuivamine, mille puhul kelmele sõrmega vajutamisel ei jää jälge. Igapäevases elus loetakse sageli parimateks neid kelmemoodustajaid, mis kuivavad kiiremini. See pole aga päris õige, kuna kiire kuivamine ei garanteeri teisi kelmemoodustajale vajalikke omadusi, nagu vastupidavust jne.

Väga tähtsad on ka kelmemoodustaja mehhaanilised omadused — kelme tugevus, kinnitumisvõime pinnale, elastsus jne. Tugev kelme kaitseb pinda kriimustuste ja teiste vigastuste eest; kinnitumisvõime määrab tavaliselt kelme eksploatatsiooniea — kui kelme on halvasti kinnitunud, koorub ta kiiresti maha ja värvikiht rik-

¹ Kuivamise kiirendamiseks õlidele, värvidele ja lakkidele lisatav aine.

neb; elastne kelme venib koos pinnaga ilma seejuures purunemata. Viimane omadus on eriti tähtis metallpindade värvimisel, kuna metallid temperatuurimuutuste mõjul muudavad suures ulatuses oma esialgset pikkust.

Igapäevase elu seisukohalt võib lugeda veelgi tähtsamaks omaduseks kelme vastupidavust ilmastiku mõjudele. Nii kahjustuvad paljud kelmed päikesevalguse toimetel, paljud aga ei kannata küllaldaselt määral niiskust jne. Kuna kelme ilmastikukindlusel on maalrivärvide kasutamisel väga suur praktiline tähtsus, märgitakse jaekaubandusvõrgus turustatavatele maalrivärvidele peale tavaliselt ka nende kasutusala — kas välis- või sisetöödeks. Sisetöödeks ettenähtud värve ei tohi kunagi kasutada välistöödel, sest ilmastiku mõjul nad tugevasti kahjustuvad ja kaotavad pinnakatte omadused. Siinjuures peab märkima, et sageli annavad sisetöödeks määratud värvid välispindade katmisel küll läikiva, ilusa ja kiiresti kuivava kelme, kuid valguse ja niiskuse mõjul kelme omadused halvenevad väga ruttu ja värvikiht rikneb.

Ilmastikukindluse üks olulisemaid eriliike on korrosioonikindlus, mis väljendub mõningate kelmemoodustajate erilises vastupanuvõimes vee, niiske õhu ja teiste korrodeerivate ainete toimele. Korrosioonikindlate kelmemoodustajate tihedus on tavaliselt suur, mistõttu korrodeerivad ained ei pääse läbi kelme värvitud eseme pinnale.

Korrosioonikindlus iseloomustab teatud määral ka kelmemoodustajate vastupidavust kemikaalide toimele, sest korrosioonikindlad värvikelmed on tavaliselt püsivad ka mõjutustele lahjade hapetega. Peale selle on igapäevases elus kasutatavate kelmemoodustajate juures suurima tähtsusega nende vastupidavus leeliste toimele, sest harilikult puutuvad pinnad kõige sagedamini kokku just leelise toimega lahustega.

Peale nende põhiliste omaduste nõutakse kelmemoodustajatelt veel teisi värvikelme kvaliteeti tõstvaid omadusi — sobivat viskoossust õhukese kelme moodustumiseks, kuuma- ja külmakindlust jne.

Tuleb veel kord rõhutada, et igas suhtes ideaalset ja välismõjutustele absoluutselt vastupidavat kelmemoodustajat pole olemas. Niipea kui mingi ese on kaetud kelmega, algab ka selle kelme hävimine, kusjuures protsessi kiirus sõltub nii välismõjutuste intensiivsusest, kelmemoodustaja omadustest kui ka tema pinnale kandmise kvaliteedist.

Seega peab kelme maksimaalse vastupidavuse saavutamiseks valima kelmemoodustaja, lähtudes põhilistest välismõjudest. Üksikute maalrivarviliikide omaduste tundmine võimaldab leida kõikide igapäevases elus ettetulevate värvimistööde jaoks sobivaimad ja parimad värvid, mis annavad konkreetsetel pinnal tugeva ja püsiva kelme.

2. Värvkehad ehk pigmendid

Pigmentideks nimetatakse värvilisi mikroskoopilisi kehakesi, mis ei lahustu vees ega kelmet moodustavates sideainetes, kuid annavad nendega suspensiooni — värvi-segu.

Pigmente klassifitseeritakse nende päritolu järgi:

1. Looduslikud mineraalsed pigmendid — kas looduslikud mullad või nende edasisel töötlemisel saadud värvained, näiteks ooker, umbra, põletatud umbra jt.

2. Sünteetilised mineraalsed pigmendid — saadakse keemiliselt mitmesugustest mineraalse päritoluga ainetest, tavaliselt on nendeks metallide oksüüdid või soolad, näiteks tsinkvalge, litopoon, kroomoksüüd jt.

3. Orgaanilised pigmendid — kas looduslikud (tahm) või orgaanilistest produktidest keemilisel teel saadud pigmendid (pigmentroheline jt.). Orgaaniliste pigmentide hulka kuuluvad peale kelmet moodustavates sideainetes lahustumatute orgaaniliste värvainete ka neis lahustuvad, mis aga on sadestatud mingile lahustumatule alusele (kaoliin, savi jt.) ja seega muudetud lahustumatuks.

Värvuse järgi jagatakse pigmente akromaatilisteks (värvituteks) — valged, hallid ja mustad — ning kromaatilisteks (värvilisteks). Pigmentidest kui värvide ühest põhikomponendist sõltuvad suurel määral ka värvide omadused, seepärast vaatleme lähemalt mõningaid pigmentide põhilisi omadusi — jahvatuspeensus, kattevõime, õlimahtuvus, valguskindlus, värvitooni intensiivsus jm.

Peensus on pigmendi üks tähtsamaid omadusi, millest sõltuvad paljud teised, näiteks kattevõime ja intensiivsus. Mitteküllaldaselt peenestatud aineosakesi sisaldav pigment ei sobi kõrge kvaliteediliste värvide valmistami-

seks, sest jämedad pigmenditerad põhjustavad värvikelme purunemise.

Üldreeglina võib öelda, et mida peeneteralisem on pigment, seda suurem on ta kattevõime. Pigmenti peensust määratakse kas kuiva või märja sõelumisega läbi sõela, millel on 1 cm² pinna kohta kindel arv auke. Praktiliselt saab pigменти peensust kontrollida, raputades seda väikeses koguses klaasplaadile ja siludes siis pigmenti metallist pahtellabidaga. Küllalt peen pigment jaguneb ühtlaselt klaasipinnale, üksikud suuremad terad jätavad aga klaasile jäljed või pigmendiga katmata kohad, liivaterad tekitavad isegi väikesi kriimustusi.

Kattevõimeks nimetatakse pigmenti omadust muuta sideainega segatuna värvitava pinna esialgne värvus nähtamatuks. Kattevõimet määratakse pigmenti- (või värvi-) hulgaga grammides, mis kulub 1 m² suuruse pinna katmiseks, ning see omadus määrab pigmenti ökonoomsuse — mida parema kattevõimega on pigment, seda vähem kulub teda värvitava pinna katmiseks.

Pigmenti õlimahluvuse määrab õlikogus, mis tuleb lisada 100 g pigmendile, et saada pastataoline mass.

Valguskindluse all mõistetakse pigmenti värvi- tooni vastupidavust valguse toimele. Maalrivärvide valguskindlus oleneb suurel määral ka sideainetest, millega pigment on segatud, kuid määravaks elemendiks on siiski pigment ise.

Pigmenti oluliseks omaduseks, mida peab teadma mitmesuguste värvide segamisel, on tema tooni intensiivsus (nimetatakse ka värvivuseks), s. o. omadus säilitada oma värvust segamisel valgete pigmentidega. Kõige suurema intensiivsusega on orgaanilised pigmendid, samuti lasuursinine ja kinaver. Nii näiteks annab lasuursinine segamisel kriidiga sinise tooni isegi vahekorras 1 : 100.

Pigmentide keemiline koostis ei iseloomusta tavaliselt nende värvivaid omadusi, sest sama koostisega ainetel võib olla erinev värvus sõltuvalt aine kristallilisest struktuurist. Mõnikord võimaldab aga pigmenti keemiline koostis määrata ka tema kvaliteeti. Nii näiteks sõltuvad valge pigmenti litopooni omadused (kattevõime) sellest, kui palju ta sisaldab tsinksulfiidi (ZnS).

Puhtaid pigmente turustatakse elanikkonnale vähe, ena-

mik neist on segatud teiste, väheintensiivsete pigmentidega (täiteainetega), nagu kriit, lubi, raskepagu jt. ning neid tuntakse *kuivade maalrivärvide* nime all. Kuivi maalrivärve¹ kasutatakse peamiselt liim-, lubi- ja kaseinivärvadena.

Järgnevalt vaatleme enamkasutatavate pigmentide omadusi, kusjuures praktilise kasutamise hõlbustamiseks on pigmendid klassifitseeritud värvitoonide järgi.

Valged pigmendid. Tinavalget saadakse keemilisel teel metallilisest seatinast. On väga raske pigment (erikaaluga 6,4—6,8) ja seepärast halva kattevõimega — 130—200 G/m². On hästi vastupidav valguse ja vee toimele ning kaitseb metalle korrosiooni eest. On väga mürgine, seepärast turustatakse seda elanikkonnale harva ja ainult pastana.

Tsinkvalget saadakse metallilise tsingi või tsingimaagi põletamisel erilistes ahjudes. See on hea valguse ja leelise toimele vastupidav pigment, kattevõime 100—110 G/m². Kasutatakse õli- ja emailvärvide valmistamiseks.

Titaanvalge on kõige puhtam valge värvusega pigment. Kattevõime on väga hea — 45—75 G/m². Kasutatakse kõrgekvaliteediliste õlivärvide, nitrovärvide jt. tootmiseks.

Litopooni saadakse keemilisel teel, kattevõime on 100—120 G/m². Tema suureks puuduseks on vähene vastupidavus valguse toimele. Kasutatakse ainult sisetöödeks määratud maalrivärvide tootmisel.

Kriit on looduslik valge värvusega pigment, nõrga intensiivsuse ja väikese kattevõimega valge pigment. Kasutatakse seda teiste pigmentide täiteainena või odava pigmentina liimvärvide valmistamisel. Õlivärvideks ei kõlba. Festi NSV-s toodab maalrikriiti Tallinna Keemiakombinaat «Flora».

Raskepagu on looduslik või sünteetiline nõrga intensiivsuse ja väikese kattevõimega valge pigment. Kasutatakse täiteainena ja substraadina (sadestuselemendina) teistele pigmentidele.

Kollased pigmendid. Ooker on looduslik raudoksüüdi sisaldav mineraalne pigment. Sõltuvalt rauaühendite sisaldusest on ookrit väga mitmesugustes kol-

¹ Vt. lk. 198.

lastes värvitoonides. Ooker on üks valgus-, leelis- ja happekindlaid pigmente kattevõimega 65—90 G/m². Ookerit kasutatakse kõrgekvaliteediliste õli-, email-, liim- jt. maalrivärvide tootmiseks. Eesti NSV-s kaevandab ja toodab ookerit Hanju rajooni TSN Tööstuskombinaat.

Mars on sünteetiline tuhmi kollase värvusega mineraalne pigment. On väga suure õlimahtuvuse (kuni 60 g) ja nõrga kattevõimega, seepärast ei kõlba õlivärvide tootmiseks. Kasutatakse peamiselt liimvärvide valmistamiseks. Eesti NSV-s valmistatakse marsi Tallinna Keemikombinaadis «Flora».

Punased pigmendid. Rauamennik ehk rauasuurik on looduslik mineraalne pigment. Esineb telliskivipunase pulbrina, mis sisaldab üle 75% raudoksüüde. Rauamenniku õlimahtuvus on 40—50 g ja kattevõime hea — 20 G/m². Ta on väga vastupidav valguse toimele ja võrdlemisi korrosioonikindel. Kasutatakse kõrgekvaliteediliste õlivärvide tootmiseks.

Looduslik muumia on looduslik helepruunist kuni pruunikaspunase värvusega mitmesuguseid rauaühendeid sisaldav mineraalne pigment. Kattevõime on 30—60 G/m² ning ta on väga vastupidav ilmastiku mõjudele. Kasutatakse igasuguste värvide tootmiseks.

Sünteetiline muumia on intensiivse punase värvusega ja hea kattevõimega (15—20 G/m²) sünteetiline mineraalne pigment. Sellega ei soovitata katta metalle, kuna temas leidub sageli väävelhappe jääkprodukte, mis võivad põhjustada metallide korrodeerumist.

Sünteetilist kinaveri saadakse orgaanilise pigmendi sadestamisel raskepaole või kriidile. Ta on vähese vastupidavusega valguse ja leelise toimele (valguse käes tumeneb), kattevõimega 120 G/m². Kasutatakse mitmesuguste vesi-emulsioonvärvide tootmiseks (liim-, kaseiin- jt. värvid). Eesti NSV-s toodab kinaveri Tallinna Keemikombinaat «Flora».

Marspunane on punakasoranž sünteetiline mineraalne pigment. Koosneb rauaühenditest. Valguskindlus ja kattevõime (10—20 G/m²) on head.

Pruunid pigmendid. Umbra on looduslik mineraalne pigment. Tuntakse kahte liiki umbrat — looduslikku ja põletatud (viimast saadakse loodusliku umbra põletamisel, mille tulemusena umbra värvus intensiivistub). See pigment on vastupidav valguse toimele ja hea

kattevõimega — 40 G/m². Kasutatakse liim- ja lubivärvide, samuti ka õlivärvide tootmiseks.

Põletatud ookerit saadakse loodusliku ookri põletamisel. On pruuni värvusega pigment, mis on säilitanud kõik muud loodusliku ookri omadused.

Rohelised pigmendid. Kroomoksüüd on intensiivse oliivrohelise värvusega sünteetiline pigment erakordselt heade omadustega — kattevõime 8—12 G/m², väga vastupidav valguse, leeliste, hapete ja agressiivsete gaaside toimele. Kasutatakse kõige vastupidavamate õlivärvide tootmiseks.

Pigmentroheline on keerulise koosseisuga orgaaniline pigment, mida saadakse rauavitrioli, naatriumnitriti ja beetanaftooli omavahelisel reageerimisel. Värvina turustatakse puhta pigmendi segu mitmesuguste täiteainetega. Sellist pigменти toodab ka Tallinna Keemiakombinaat «Flora». Pigmendi kattevõime on 80—120 G/m², ta on vastupidav leeliste toimele. Kasutatakse peamiselt lubivärvina fassaadide katmiseks.

Sinised pigmendid. Lasuursinine (*milor* ehk *pariisi sinine*) on väga intensiivse sinise värvusega sünteetiline pigment. Koostiselt on see keeruline rauasoolade ühend. Turustatakse erinevates värvitoonides kas koos täiteainetega või ilma. Tema põhiliseks puuduseks on lagunemine leeliste toimel. Kasutatakse koos kollaste pigmentidega tooniandjana väga mitmesuguste õli- ja emailvärvide, eriti aga rohelistes toonides õlivärvide tootmisel.

Ultramarin on heleda sinise värvusega sünteetiline mineraalne pigment. Ta pole vastupidav ei valguse ega leeliste toimele ja hapete mõjul muutub värvituks. Kasutatakse mitmesuguste õli- ning liimvärvide tootmisel, samuti pesusina.

Mustadest pigmentidest on levinumaks tahm, mida saadakse orgaaniliste ainete põletamisel vähese õhu juurdepääsuga. Olenevalt põletatud ainest eristatakse mitut tahma liiki. Neist parim on gaasitahm, mida saadakse loodusliku gaasi põletamisel. Tahma kattevõime on 30—35 G/m² ja ta on absoluutselt valguskindel. Temast valmistatud õlivärvide puuduseks on ebameeldiv hallikasmust värvitoon. Selle kõrvaldamiseks võib värvi koostamisel lisada veidi lasuursinist, mis muudab värvitooni sügavmustaks.

Metallilised pigmendid ehk *pronksid* on

peenestatud metalli või tema sulamite pulbrid (peamiselt alumiinium-, vask- või tsinkpulbrid). Neid kasutatakse dekoratiivsetel eesmärkidel, samuti aga tsisternide jt. tööstusseadmete värvimiseks. Enamlevinud on alumiiniumpronks — väikestest alumiiniumiosakestest koosnev hõbedast tooni pulber, kattevõimega 10 G/m^2 . On hea ilmastiku- ja korrosioonikindlusega, kuid laguneb leeliste ning hapete toimel. Peegeldab kuni 70% pealelangevast valgusest ja sobib seega bensiinihoidlate jms. värvimiseks.

Vaskpronks on kuldkollane pulber, mis koosneb vase ja tema sulamite väikestest osakestest.

Metallilisi pigmente on soovitatav segada sideainetega vahetult enne tarvitamist, sest valmis värv tiheneb kiiresti ja kaotab oma värvivad omadused.

3. Vesivärvid

Vesivärvideks nimetatakse maalrivärve, mille sideaine (liim, kaseiin jt.) lahustub vees. Enamike vesivärvide värvivaid komponente turustatakse kuivade pulbritena, seetõttu on nad tuntud ka üldnimetusega *kuivad maalrivärvid*. Kasutamiseks tuleb kuivi maalrivärve segada sideainetega.

Vesivärvid on tunduvalt odavamad kui õlivärvid ja seepärast kaetakse nendega väga mitmesuguseid pindu.

Liimvärve turustatakse mitmes värvitoonis pulbri kujul pigmendi ja täiteaine (kriit, raskepagu jt.) seguna. Värv segatakse vee ja liimilahusega töökohal. Liimvärve võib ka ise valmistada, võttes selleks puhast pigmenti 3—5, kriiti 20—30, tisliliimi 0,1—0,5 ja vett 100 kaaluosa. Enne värvimist peab lahuse tingimata filtreerima läbi sõela, et eraldada sealt segamisel tekkivaid tükke.

Liimvärvide kattevõime on 200 G/m^2 (arvestatuna kui-vale värvile). Liimvärvide suurimaks puuduseks on see, et nad lahustuvad vees, nii et neid võib kasutada ainult hoone siseosade värvimisel. Liimvärviga võib katta nii puidust kui ka kivist pindasid, ent peamiselt kasutatakse teda hoonete krohvitud siseseinte värvimisel. Liimvärvidega ei soovitata värvida kooke, pesukooke jt. ruume, mille õhus on alati palju veeauru.

Lubivärvideks võib kasutada neid kuivi maalrivärve, mille pigmendid on leelise toimele vastupidavad.

Sellisteks on ookri, umbra, rauamenniku ja mõningate teiste looduslike pigmentide, aga samuti marskollase baasil valmistatud kuivad maalrivärvid. Juhul kui pigmendi leelisekindlust ei teata, tuleb enne värvi tarvitamist lubivärvina teostada katsevõrvimine. Kui värvitud pind pärast kuivamist muudab oma värvitooni, pole pigment leelise toimele vastupidav ja lubivärvina teda kasutada ei tohi.

Lubivärvi valmistamiseks tuleb eelnevalt kustutatud lubjast ja veest segada nn. lubjapiim, millele soovitud tooni saamiseks lisatakse kas puhast pigmenti või kuiva maalrivärvi. Värvilahusesse võib segada veel vähesel hulgal maarjajääd või keedusoola, mis tõstab värvi vastupidavust.¹

Lubivärviga võib katta krohvitud ja betoneeritud pindu nii sise- kui ka välistöödel. Kuna lubi seob pigmenti üksnes piiratud hulgal, saab lubivärvidega ainult heledaid toone.

Lubivärvide eriliigina on viimastel aastatel hakatud tööstuslikult valmistama ka lubi-oksükloriidvärve, mis sisaldavad pulberlupja, kaltsiumkloriidi, majapidamisseepi ja leelise toimele vastupidavaid pigmente. Tarvitamiseks segatakse pulbrikujuline lubi-oksükloriidvärv veega.

Lubi-oksükloriidvärvid on hea ilmastikukindlusega ja neid kasutatakse eeskätt hoonete fassaadide värvimiseks.

Kaseiinvärvid on valged ja värvilised pulbrid, mis koosnevad leelise toimele vastupidavast pigmendist, täiteainetest, soodast, lubjakivist ja happekaseiinist. Värvimiseks segatakse kuiv kaseinvärv veega (1 liiter vett 1 kilo värvi kohta), filtreeritakse ja kantakse 1—2 kihti pintsliga või pihustaja abil eelnevalt krunditud pinnale. Kaseinvärvi kattevõime on 200 G/m². Nad on kõige vastupidavamad vees lahustuvate sideainetega värvidest. Kasutatakse kivi- ning krohvitud pindade katmiseks nii sise- kui ka välistöödel.

Silikaatvärvidega kasutatakse kaaliumvesi- klaasiga segatud leelise toimele vastupidavaid kuivi

¹ K. D. Panfilovi nimelise Kommunaalmajanduse Akadeemia Leningradi Teadusliku Uurimise Instituudis teostatud uuemad uuringud näitavad, et maarjajääd ja keedusoola lisamine lubivärvi vastupidavust nimetamisväärselt ei tõsta. Parima abinõuna lubivärvi vastupidavuse suurendamisel soovitab nimetatud instituut värvi valmistamiseks kasutatavat lupja lasta pärast kustutamist vähemalt 20 päeva seista.

maalrivärve või puhtaid pigmente. Neid toodetakse ka tööstuslikult pasta kujul, mida kasutamisel peab segama veega.

Kui silikaatvärvidesse lisada jahvatatud asbesti või kvartsi, saame tulekindla värvi, mida võib kasutada puidu tulekaitsevärvinä. Silikaatvärv kantakse eelnevalt vesiklaasiga krunditud pinnale pintslil abil 1—2 kihina.

Silikaatvärve kasutatakse puidu, kivi- ning krohvitud pindade värvimiseks nii sise- kui ka välistöödel. Nad sobivad ka pesuköökidesse ja vannitubadesse.

Tinglikult võib vesivärvide hulka lugeda ka emulsioonvärve. Nende kasutamisel on värvi sideaineks emulsioon, mis tavaliselt koosneb veest ja värnitsast kui põhikomponentidest ning emulgaatorist ja stabilisaatorist (vastavalt näiteks majapidamisseep ja kaseiinliim).

Emulsioon võib olla kaheksugune: kas õli vees (õliosakesed on pihustatud vees) või vesi õlis (veeosakesed on pihustatud õlis). *Õli vees* tüüpi emulsioonidest võib soovitada järgmist koosseisu:

1,3 kg happelist kaseiini, 0,33 kg booraksit, 1,3 kg 8-protsendilist majapidamisseebi lahust, 0,52 kg värnitsat, 0,26 kg lakkbeniini ja 8 kg vett.

Emulsiooni valmistamiseks lastakse kaseiin 4 liitris vees tursuda, lisatakse siis 2 liitris vees lahustatud booraks ja sojendatakse hoolikalt segades kuni 60—70° C. Pärast kaseiini lahustumist lastakse segu jahtuda ning lisatakse siis ülejäänud komponendid ja värvitooni saamiseks vajalikud pigmendid. Saadud emulsioonvärvi võib kasutada puit- ning krohvitud pindade katmiseks nii sise- kui ka välistöödel. Säilitada tuleb emulsiooni puit- või klaasnõudes, kuna metallnõus ta laguneb.

Vesi õlis tüüpi emulsioone saadakse näiteks õlivärvipastade hoolikal segamisel 30-protsendilise liimilahusega vahekorras 10:4. Kasutades emulsiooni kohe pärast valmistamist, emulgaatorit lisada ei ole vaja, küll aga võib segu vedeldada kas värnitsa või sikatiiviga (mitte üle 10% emulsiooni kogusest).

Üheks tuntumaks, suhteliselt hea ilmastikukindlusega emulsioonvärviks on nn. rootsi värv, mida saadakse loodusliku mineraalse pigmendi (ooker, rauamennik) segamisel rukkipeülist keedetud liimilahusega, millele on lisatud värnitsat. Selle värviga võib värvida hõõveldamata laudadest pindu, seega asendab ta hästi õlivärve just piir-

deaedade ja abihoonete värvimisel, kuna ta on õlivärvidest tunduvalt odavam. Rootsi värv valmistamiseks on palju ja mitmesuguseid retsepte, mis aga põhimõtteliselt üksteisest ei erine. Soovitatav koostis rootsi värvile on järgmine (valmisvärv saadakse 10 l):

800 g rukkijahu, 400 g rauavitrioli, 250 g keedusoola, 300 g värnitsat, 600 g pigmenti, umbes 6 l vett.

Värv valmistamiseks keedetakse rukkijahukliister, millesse valatakse eraldi nõus lahustatud kuum rauavitrioli ja soola lahus. Segu keedetakse pool tundi, lisatakse siis pidevalt segades värnits ja lõpuks veel eelnevalt kuuma veega segatud pigment.

Rootsi värv kantakse pinnale pintli abil ilma pinda eelnevalt kruntimata. Soovitav on vööbata pilves tuulevaikse ilmaga. Saadakse võrdlemisi erk ilus värvitoon, mis võib välistingimuses vastu pidada kuni 10 aastat.

4. Värnitsad ja sikatiivid

Kõige rohkem kasutatakse maalritöödel mitmesuguseid värnitsaid ja sikatiive. Esimete ülesandeks on moodustada värvitavale pinnale kelme, teised kiirendavad kuivamist.

Värnitsaid kasutatakse peaaegu kõigil maalritöödel, peamiselt õlivärvidele sobiva konsistentsi andmiseks, värvitava pinna eelnevaks kruntimiseks ja mitmesuguste kitudite ning pahteldussegude valmistamiseks.

Värnitsa kvaliteedi määravad põhiliselt kaks omadust — kuivamiskiirus ja tekkiva kelme tugevus ning vastupidavus ilmastiku mõjudele. Need omadused sõltuvad eeskätt värnitsa koostisest ning selle valmistamiseks kasutatud toorainetest.

Kõrgekvaliteedilisteks võib lugeda neid looduslikest õlidest valmistatud värnitsaid, mis õhukese kihina klaasile kantult kuivavad 18—20° C juures täielikult 24 tunni jooksul, noaga kraapides annavad aga painduvaid kergeid läbipaistvaid kelmetükke.

Olenevalt toorainetest ja taimeõlide sisaldusest jagatakse värnitsad naturaalseks, poolnaturaalseks (ökoonomseteks) ja sünteetilisteks.

Naturaalseid värnitsaid saadakse kuivavate taimeõlide keetmisel (peamiselt linaseemne, päevalille ja tungaõli) koos sikatiivide lisamisega. Naturaalsed vär-

nitsad peavad sisaldama vähemalt 95% eespool mainitud õlisid, kas puhtal kujul või omavahel segatuna.

Naturaalsed värnitsad kuivavad kiiresti — tolmukindluse ni 12, lõplikult 24—30 tunni jooksul. Sõltuvalt toorainest võib nende kuivamiskiirus mõnevõrra kõikuda — kõige kiiremini kuivavad tungaõli, kõige aeglasemalt päevalilleõli sisaldavad värnitsad. Ainuüksi päevalilleõlist tehtud värnitsat on soovitat kasutada tsinkvalge värvi valmistamiseks, sest tsingiühendid kiirendavad värnitsa kuivamist.

Naturaalsed värnitsad annavad tugeva ja healäikelise hele- kuni tumekollase värvusega kelme. Kelme kuivamisel ei tohi tekkida pragusid ja muljumisel ei tohi kelme puruneda.

Naturaalsed värnitsad sobivad kõigi sise- ja välistöödel kasutatavate õlivärvide valmistamiseks, nii puidu, metalli kui ka krohvitud pindade katmiseks, samuti nende kruntimiseks. Pidevale mehhaanilisele mõjule alluvate pindade värvimisel (näiteks põrandad) on soovitat kasutada ainult naturaalseid, eriti aga tungaõli ja linaseemneõli baasil toodetud värnitsaid.

Poolnaturaalsed e. ökonoomsed värnitsad. Naturaalsete värnitsate valmistamiseks kulub suurt kogustes väga väärtuslikke toiduõlisid, seepärast toodetakse viimasel ajal palju poolnaturaalseid ehk nn. ökonoomseid värnitsaid, mis mitmete maalritööde liikide juures asendavad edukalt naturaalseid.

Poolnaturaalseid värnitsaid saadakse taimeõlide spetsiaalsel töötlemisel sikatiivide ja lahustite lisandamisega. Kuna kelme pinnale kandmisel lahustid lenduvad, on saadav kelme õhem kui naturaalse värnitsate puhul ja seega väheneb tunduvalt ka katte iga. Vähene vastupidavus ongi poolnaturaalsete värnitsate suurimaks puuduseks ja seepärast ei sobi nad näiteks põrandate värvimiseks. Kuivamiskiirus on poolnaturaalsetel värnitsatel veidi väiksem kui naturaalsetel. Poolnaturaalseid värnitsaid soovitatakse kasutamiseks esmajoones puitpindade kruntimisel.

Praktiliselt saab poolnaturaalseid värnitsaid eristada naturaalsestest lõhna abil — kõigil poolnaturaalsetel värnitsatel on tugev petrooleumi, tärpentiini või teiste lahustite lõhn.

Poolnaturaalsetest värnitsatest on levinumaks *oksool*,

mida saadakse linaseemneõli või teiste taimeõlide oksüdeerimisel koos lahustite lisamisega (solventnafta või white spirit). Oksool sisaldab 45% lahustit.

Kasutatakse niisuguste puit-, metall- ja krohvitud pindade katmiseks, kus värvkattelt ei nõuta erilist mehhaanilist tugevust ega ilmastikukindlust, samuti sobib oksool kõigi sisetöödel kasutatavate õlivärvide ja kruntvärvide valmistamiseks.

Tugevama ja ilmastikukindlama kelme kui oksool annab 46% lahustit sisaldav poolnaturaalne värnits, mida saadakse linaseemneõli polümeriseerimisel kõrge temperatuuri juures. Kasutatakse kõikide õlivärviliikide valmistamiseks.

Poolnaturaalsete värnitsatega valmistatud värve pole soovitatav pikemaks ajaks seisma jätta, sest lahusti lendumise tõttu värv tiheneb kiiresti ja lõpuks želatineerub.

Sünteesilised värnitsad on mitmesuguste õlide ja vaikude segud koos lahustitega. Siia kuuluvad ka nafta- ja põlevkiviproduktide töötlemisel saadavad värnitsad. Nende nomenklatuur on küll suur, kuid oma omaduselt jäävad nad kõik maha naturaalistest ja poolnaturaalistest värnitsatest: peale tumeda värvi on nende puudusteks veel aeglane kuivamiskiirus, moodustatava kelme vähene mehhaaniline vastupidavus ja halb ilmastikukindlus. Sünteesilisi värnitsaid võib kasutada sisetöödel roostekaitsekatetena ja samuti niisuguste pindade katmiseks, millelt ei nõuta suurt mehhaanilist tugevust.

Sikatiive kasutatakse lisanditena õlide, õlivärvide, õlilakkide ja emailide kuivamise kiirendamiseks. Neid toodetakse kahes toonis — heledatele ja tumedatele värvidele. Laiatarbekaubana turustatakse sikatiivekstrakti, mis koosneb lahustites lahustatud naftenhapete tina- ja mangaanisooladest.

Sikatiivi ei tohi lisada liiga palju, kuna suures koguses muudab ta kelme kleepuvaks ja hapraks. Tavaliselt moodustab sikatiivi hulk 4—6%, mitte kunagi aga üle 10% värvisuspensiooni kogusest.

Sikatiivide mõju on suurem, kui õhk ei ole liiga niiske ja ruumi temperatuur kõigub 18—20° C piires. Nende kasutamisel peab jälgima, et lahuses poleks sadet, vastasel korral ei tohi sikatiivi loksutada, vaid tuleb kasutada ainult selget, sademeta osa, kuna sade võib mõjuda toonile ja takistada ka värvi kuivamist.

5. Õlivärvid

Õlivärvideks nimetatakse õliliste sideainete ja mitmesuguste pigmentide ning täiteainete suspenseeritud segu-
sid. Neid turustatakse kas pastadena, millele värvimiseks
tuleb lisada täiendavalt sideainet (värnitsat), või valmis-
värvina. Õlivärve võib kasutada kõigil sise- ja välistöödel
metall-, puit- ja krohvitud pindade katmiseks.

Õlivärvide omadused sõltuvad nende koostisse kuulu-
vate pigmentide ja sideainete omadustest. Üheks olulise-
maks õlivärvide omaduseks loetakse nende kuivamiskii-
rust. Kehtivate standardite kohaselt peavad kõik õlivärvid
kuivama 24 tunni jooksul, välja arvatud must õlivärv, mis
kuivab 30 tundi. Praktikas arvestatakse õlivärvide nor-
maalseks kuivamisajaks siiski 48 tundi.

Õlivärvide kasutamisel peab värvitava pinna hoolikalt
puhastama, kuivatama ning eelnevalt kruntima. Värv
segatakse hoolikalt, kurnatakse läbi marli ja kantakse
pintsliga pinnale. Lähemalt on õlivärvide kasutamist kir-
jeldatud järgmises peatükis¹.

Valgetest õlivärvidest on levinumaks õlivär-
vid tsinkvalge ja litopooni baasil. Tsinkvalge baasil too-
detakse kahte liiki pastakujulist õlivärvi: tsinkvalge 00 ja
tsinkvalge 0. Tsinkvalge 00 sisaldab 80—83% pigmenti ja
17—20% sideainet. Värvimisel peab pastale lisama 20—30
kaaluprotsenti värnitsat. Tsinkvalge 0 sisaldab 60% tsink-
oksüüdi, 20% bariiti ja 20% sideainet. Maalrikonsistentsi
saamiseks lisatakse 20—25% värnitsat. Tsinkvalge baasil
valmistatud õlivärve võib kasutada nii sise- kui ka välis-
töödel.

Litopooni baasil toodetakse samuti kahte liiki õlivärvi:
litopoon 00, mis sisaldab 80—85% pigmenti ja 15—20%
sideainet, ning litopoon 0, mis sisaldab 60% pigmenti,
20% täiteainet (bariiti või kergepagu) ja 20% sideainet.
Maalrikonsistentsi viimiseks tuleb õlivärvile litopoon 00
lisada 25—30, litopoonile 0 aga 20—25 kaaluprotsenti
värnitsat. Litopooni baasil valmistatud õlivärve kasuta-
takse ainult sisetöödel.

Litopooni baasil valmistatakse ka niisuguseid õlivärve,
millele pole enam vaja lisada värnitsat. Selline õlivärv
sisaldab 21—32% sideainet.

¹ Vt. lk. 218.

Valgete õlivärvide kasutamisel peab jälgima värvi marki, kuna täiteainega värvide kattevoime on veidi väiksem ja nende kulu seetõttu suurem (vt. tabel 9).

Värvilisi õlivärve grupeeritakse nende valmistamiseks kasutatud pigmentide järgi.

Looduslike mineraalsete pigmentide (muldvärvide) baasil toodetud õlivärvid on kõige vastupidavamad mehhaanilistele mõjudele, seepärast kasutatakse neid näiteks põrandate värvimiseks. Põrandaid soovitatakse värvida peamiselt ookri või muumiaga, mida toodetakse nii pastadena kui ka valmisvärvina. Pastakujuline ooker sisaldab 30—35%, muumia — 20—25% sideainet. Värvimiseks peab neile lisama 30—40% värnitsat.

Mõlema pigmendi baasil valmistatakse ka valmisvärve, mis sisaldavad 36—47% sideainet.

Rauamenniku (rauasuuriku) baasil toodetavad õlivärvid (pastakujuline sisaldab 20—25%, valmisvärv 30—42% sideainet) sobivad katusepleki, vihmaveetorude ja teiste välisõhuga kokupuutuvate metallesemete, kuid samuti ka teiste pindade katmiseks. Pastakujulise rauamenniku maalrikonsistentsini viimiseks tuleb lisada 30—35% värnitsat.

Sünteesiliste pigmentide baasil valmistatakse väga mitmesuguste toonidega õlivärve. Neid toode-

Tabel 10

Värv	Värvi kulu pinna ühekihilisel katmisel G/m ² (arvestatud valmisvärvile).	
	Puit- ja krohvitud pinnad	Metallpinnad
1. Tsinkvalge 00	100	75
0	125	100
2. Litopoon 00	90	65
0	115	90
3. Rauamennik	23—35	15—25
4. Ooker	80—95	60—75
5. Muumia	50—60	40—50
6. Värvilised õlivärvid		
heledad	90—120	60—95
tumedad	60—100	50—65
must	30—40	25—30

takse pastadena, mis sisaldavad 15—20% värvilisi pigmente, 20—25% valgeid pigmente, 40—50% täiteaineid (kriit, raskepagu) ja 12—15% sideainet. Neid kasutatakse nii sise- kui ka välistöödel. Värvimisel tuleb pastale lisada värnitsat vastavalt 20—25% heledatele, 30—40% tumedatele ja 40—50% mustadele toonidele.

Põhiliste õlivärviliikide kulu määramiseks võib kasutada leheküljel 205 toodud tabelit.

6. Õlilakid

Lakkideks nimetatakse kelmet moodustavaid vedelikke, mis kujutavad endast orgaaniliste ainete (looduslikud ja sünteetilised vaigud, õlid, nitrotselluloos jt.) lahuseid orgaanilistes lahustites (piiritus, atsetoon, tärpentin jt.). Lakkidega kaitstakse metalle korrosiooni ja puitu niiskuse eest ning nendega antakse värvitud pindadele nägusam välimus. Kõik lakid peavad kiiresti kuivama ja andma õhukese, mehhaaniliselt tugeva ning veekindla kelme. Viimane peab olema lihvitav ja ei tohi seejuures praguneda ega murduda.

Õlilakkideks nimetatakse looduslike või sünteetiliste vaikude lahuseid taimeõlides koos lahustite ja šikatiividega.

Õlilaki kandmisel pinnale lahusti lendub ning pinnale jääb vaigu ja õli poolt moodustatud kelme, mis kaitseb pinda ilmastikumõjude eest. Õlilakkide omadused sõltuvad vaikude ja õlide omadustest ja nende vahekorrast lakis. Nn. «lahjad» õlilakid, mis sisaldavad rohkem vaike, kuivavad küll kiiremini, kuid on vähem vastupidavad ilmastikumõjudele, seepärast kasutatakse neid ainult sisetöödel. Lakid, milles on rohkem õlisid, kuivavad aeglasemalt, kuid tekkiv kelme on tugevam ja elastsem. Need on nn. «rasvased» õlilakid ja neid kasutatakse välistöödel.

Kõik õlilakid jagatakse kahte suurde gruppi: üldotsarbelised ja eriotstarbelised.

Üldotstarbelisi õli-vaiklakke turustatakse mitmete erinevate omadustega markidena, seepärast peab alati pöörama tähelepanu laki nimetusele järgnevale numbrile, mis iseloomustab laki omadusi.

Üldotstarbelisi õli-vaiklakke tähistatakse numbritega 4—8 koos tähega С (светлый) või Т (темный), mis ise-

loomustavad lakiga kaetava pinna värvust — (C — hele, T — tume).

Lakke 4C ja 4T kasutatakse ainult sisetöödel eelnevalt õlivärviga kaetud või ka otseselt puit- ning metallpindade katmiseks. Laki kuivamisaeg on 36 tundi.

Lakke 5C ja 5T kasutatakse kõigi pindade katmiseks nii sise- kui ka välistöödel. Lakk kuivab 48 tundi.

Lakke 6C ja 6T kasutatakse nii sise- kui ka välistöödel kõigi pindade katmiseks. On kõige ilmastikukindlam üldotstarbelistest õlilakkidest.

Lakke 7C ja 7T kasutatakse mittevastutusrikaste puit- ja metallpindade katmiseks sisetöödel, näiteks metallesemed, mis pikemat aega seisavad laos, mänguasjad jne.

Lakki 8 segatakse alumiiniumpulbriga ja kasutatakse sisemistel viimistlustöödel.

Üldotstarbelisi õlilakke kantakse pindadele kas pintsliga või pihusti abil, viimasel juhul peab neid lahjendama tärpentiniga. Laki kulu puitpinna ühekordsel katmisel pintsliga on 110—130 G/m², eelnevalt värviga kaetud pinna puhul 90—110 G/m². Pihustajaga katmisel on laki kulu vastavalt 140—160 G/m² ja 120—140 G/m².

Pahtellakid kuuluvad eriotstarbeliste õlilakkide hulka. Neid turustatakse kahe margina: pahtellakk nr. 74 ja nr. 75, kusjuures nr. 74 kuivab 20, nr. 75 — 24 tundi. Pahtelmassi valmistamisel lisatakse pahtelpulbrile lakki nr. 74 25—35 kaaluprotsenti või lakki nr. 75 20—30 kaaluprotsenti.

Tallõlist — sulfaattselluloosi tootmise kõrvalproduktist valmistatakse Tallinna Keemiakombinaadi lakitööstuses modifitseeritud tallõli ja kampoli lahusena orgaanilistes lahustites õli-vaiklakk TJI. See lakk on määratud siseruumide puit- ja krohvitud tumedat tooni pindade viimistlustöödeks ning atmosfäärimõjudest isoleeritud toodete puit- ja metallosade katmiseks. Lakk TJI annab läbi paistva läikiva kelme, mille täielikuks kuivamiseks kulub kuni 72 tundi. Laki kulu puitpinna ühekordsel katmisel pintsliga on 100—130 G/m². Õli-vaiklaki TJI baasil toodetakse ka emailvärve.¹

¹ Vt. lk. 211.

7. Asfaltlakid

Asfaltlakkideks nimetatakse loodusliku asfaldi või kütuste ümbertöötamisel saadavate sünteetiliste produktide — bituumenite — lahuseid orgaanilistes lahustites. Eristatakse kahte liiki asfaltlakke — puhtad õlivabad ja taimeõlidega segatud lakid. Asfaltlakid annavad ilusa läikiva musta pinna, mis kaitseb eset roostetamise ja mädamise eest. Nad on täiesti veekindlad ning vastupidavad hapete, lahjade leeliste ja teiste kemikaalide toimele. Õlivabade asfaltlakkide puuduseks on nende vähene vastupidavus otseste päikesekiirte toimele, kuna õlidega segatud asfaltlakid on sellest puudusest vabad. Asfaltlakke kasutatakse olenevalt nende tüübist igasuguste metall-, vahel ka puit- ning betoneeritud pindade katmiseks.

Must asfalt-bituumenlakk on loodusliku asfaldi ja bituumenite segu lahus orgaanilistes lahustites (bensiin, tärpentin jt.), millele on lisandatud kampolit ja kumaroonvaiku. Seda õlivaba lakki toodetakse kahte liiki — asfalt-bituumenlakk nr. 35 ja asfalt-bituumenlakk nr. 350. Lakk nr. 35 on kvaliteetsem, kuna sisaldab kõrgema kvaliteediga asfalte ja bituumeneid.

Musti asfalt-bituumenlakke kasutatakse metallist majapidamisesemete, näiteks labidate, lukkude jt. ühekihiliseks katmiseks ilma eelneva värvimiseta. Lakk on hea happeskindlusega, kuid vähese vastupidavusega päikese toimele (eriti lakk nr. 350) ja seepärast kasutatakse teda põhiliselt ladudes seisvate esemete lakkimiseks. Kuivab kiiresti — tolmukindluseni 2—3, lõplikult 24 tunni jooksul. Laki kattevõime on 35—55 G/m².

Bituumenlakk nr. 177 on mitmesuguste bituumenite ja taimeõlide lahus orgaanilistes lahustites. See on parim lakk jalgrataste, aiainventari, treppide metallkäsipuude ja teiste metallesemete katmiseks, sest see annab mehhaaniliselt tugeva ja ilmastikukindla kelme. Kuivamiskiirus on 24 tundi, kattevõime 70—100 G/m². Segades lakiga 15—20% alumiiniumpulbrit, saame hea kattevõimega (30 G/m²) hõbedase tooniga värvi, millega kaitstakse metallpindu roostetamise eest ja mida kasutatakse ka dekoratiivsetel eesmärkidel. Selline värv kuivab 18—20°C temperatuuri juures lõplikult 16 tunni jooksul. Saadav värvikiht on vastupidav kõrgele temperatuurile — kuni 150°C.

8. Õli-vaikemailid

Emailideks või emailvärvideks nimetatakse pigmentide suspensioone mingisuguses lakis (õlilakis, nitrolakis jt.), millele on lisandatud orgaanilisi lahusteid (white spirit jt.) ja sikatiive. Seega on emailides sideaineks mitte värnitsad, vaid lakid.

Emailide nomenklatuur on äärmiselt lai: neid toodetakse nii üld- kui ka eriotstarbelisi, nii sise- kui ka välis- töödeks. Emaile kasutatakse metall-, puit- ja krohvitud pindade katmiseks, neid turustatakse valmisvärvidena, millele vajaduse korral võib vastavalt emaili tüübile lisada lahusteid kuni 15% ulatuses emaili kogusest. Värvid annavad värvitava pinna ühekordsel katmisel läikiva või mati kiiresti kuivava sileda, tugeva ja elastse pinna.

Kuna emailide omadused sõltuvad esmajoones nende sideaine — laki — omadustest, on käesolevas raamatus emailid grupeeritud kahe põhilise lakigrupi järgi. — õli-vaikemailid ja nitroemailid¹.

Õli-vaikemailideks nimetatakse niisuguseid emaile, milles sideaineks on kas õli- või vaiklakk (õlide ja looduslike või sünteetiliste vaikude lahus orgaanilistes lahustites). Õli-vaikemailide põhiliseks eeliseks on nende suurem vastupidavus ilmastikumõjudele.

Üldotstarbelised emailvärvid on peenteeraliste pigmentide suspensioonid õli- või glüftaallakkides, millele lisandatakse lahusteid ja sikatiive. Neid toodetakse kahte liiki — õlilakkide baasil emaile MO ja glüftaallakkide baasil emaile Φ O. Number margi nimetuse järel (näiteks MO-12) näitab emailide värvitooni. Vastavalt kehtivale standardile toodetakse üldotstarbelisi emaile 28 toonis. Emailvärve kasutatakse puit-, metall- või krohvitud pindade katmiseks sisetöödel, kuid nad ei sobi kööki, vannituppa jt. sellistesse ruumidesse, kus sageli on niiske ja esineb temperatuuri kõikumisi. Emailikelme mehaaniline tugevus on väike ja see laguneb naftaproduktide toimel, seepärast ei kasutata neid põrandate värvimiseks.

Üldotstarbelisi emaile kantakse pinnale pintli abil kahekordselt. Kuivab tolmukindluseni 48, lõplikult 72 tunni jooksul. Juhul kui email on seismisel tihenenud, võib teda lahustada tärpentini või white spiritiga. Levinumate too-

¹ Vt. lk. 212.

nidega emailide kulu metallpinna kahekordsel katmisel on antud alljärgnevas tabelis. Puit- ning krohvitud pindadele kulub emaili umbes 10% võrra rohkem.

Tabel II

Värvus	Kattevõime (G/m ²)
valge	130—170
kollane	120—160
pruun	50—80
roheline	50—70
sinine	60—90
punane	90—150
hall	70—100
must	30

Fiksoolid (emailid välistöödeks) sisaldavad erinevalt eelmistest suures koguses prepareeritud taimeõlisid, mis kiirendavad nende kuivamist (48 tundi) ja annavad ilmastikukindla kelme. Fiksoole toodetakse 19 toonis. Kasutatakse peamiselt metallpindade katmiseks, kusjuures kasutamishüpsed on üldjoontes samad nagu üldkasutatavatel emailidelgi.

Pentaftaalemaile valmistatakse pentaftaallakkide baasil. Nad annavad väga tugeva ja elastse ilmastikukindla kelme, seepärast kasutatakse neid välistöödei metallesemete katmiseks (mootorrattad, jalgrattad jne.).

Pentaftaalemaile toodetakse kõigis värvitoonides, nende tähiseks on ПФ koos tooni iseloomustava numbriga. Pentaftaalemailide kulu arvestamisel võib aluseks võtta üldotstarbeliste emailide kulu. Kuivamiskiirus on 48 tundi, pinnad peab katma kahekihiliselt pintsliga või pihustiga. Lahustiks sobib tärpentin või white spirit.

Glüftaalemailid on valmistatud glüftaallakkide baasil. Nad annavad mehhaaniliselt tugeva, bensiini ja mineraalõlide toimele vastupidava kelme ning seepärast kasutatakse neid peamiselt kergesõiduaudode pinnakatete defektide kõrvaldamiseks. Toodetakse mitmes värvitoonis; tähistatakse näiteks email nr. 200 XC, kus number iseloomustab tooni.

Glüftaalemailide kuivamiskiirus on 48 tundi, neid kantakse pinnale ühe kihina pintsliga abil. Lahustina võib kasutada solventnaftat või ksülooli. Emailikulu on ligikaudu järgmine:

heledad toonid	—	80—100	G/m ²
tumedad	„	65—85	G/m ²
mustad	„	60—80	G/m ²

Emulsiivsed emailid — ehitusemailid (mark CЭM) on emulsioonid pigmentide suspensioonist, glüftaal-lakist, veest ja emulgaatoritest. Need emailid annavad ühtlase mati kelme ja neid kasutatakse puit- ning krohvitud pindade katmiseks sisetöödel (välja arvatud põrandad). Enne pinnale kandmist lisatakse emulsiivsetele emailidele lahustitena tärpentini või white spiritit, kuid mitte üle 15% emailikogusest. Pinnale kantakse seda kas pintli või pihustiga ühe või kahe kihina. Juhul kui email on kihistunud, tuleb seda enne tarvitamist hoolikalt segada. Emulsiivsete emailide kuivamisaeg on 24 tundi. Toodetakse mitmes värvitoonis, kusjuures heledate toonide puhul on emailikulu ühekordsel pintsliga katmisel 170—205 G/m², tumedate toonide puhul 130—170 G/m².

Lihtsamate sisetööde juures võib kasutada ka õli-vaiklaki TJI baasil toodetavat emaili nimetusega «Tallõli-maalrivärvid sisetöödeks». Neid emaili toodetakse mitmetes toonides ja nad on suhteliselt hea kattevõimega (mustal ja rauamenniku baasil toodetud emailil 45 G/m², teistel kuni 120 G/m²). Emaili kuivamiseks tolmukindluse ni kulub 24, lõplikuks kuivamiseks 72 tundi. Põrandate katmiseks on määratud samuti Tallinna Keemiakombinaadi «Flora» lakitööstuses toodetavad põrandaemailid — pigmentide (peamiselt ookri) suspensioonid tungaõlist ja põlevkivifenoolide töötlemisel saadavast vaigust koosnevas õlilakis. Need emailid annavad mehhaanilistele mõjudele vastupidavama kelme.

Põrandaemaili toodetakse kahes toonis — ookrivärvilise ja pruunina. Värvimisel tuleb põrand eelnevalt ette valmistada¹ ja seejärel katta kahekordse emailikihiga. Emailikulu pinna kahekordsel katmisel on 170 G/m², lõplik kuivamiskiirus 72 tundi.

Põlevkilakist «Kukersol» toodetakse oksooli, tahma ja orgaaniliste lahustite lisamisega kuumakindlat musta emaili, mis talub temperatuure kuni 240° C. Emaili kattevõime on 55 g/m² ja teda kasutatakse kõrget temperatuurikindlust nõudvate metallesemete katmiseks. Toatemperatuuril kuivab email 72, temperatuuril 180° C 1 tund.

¹ Vt. lk. 218.

9. Tselluloosesterlakid ja -emailid (nitrolakid, nitroemailid)

Tselluloosesterlakkideks nimetatakse tselluloosi keemiliste ühendite — estrite — lahustamisel orgaanilistes lahustites saadavaid kelmet moodustavaid vedelikke, mis võivad sisaldada ka vaike ja prepareeritud taimeõlisid. Kõige levinumaks tselluloosesterlakkidest on nitrolakid, kus estriks on nitrotselluloos — tselluloosi ja lämmastik-happe ester. Nitrolakkide baasil toodetud emaile nimetatakse nitroemailideks.

Võrreldes teiste lakiliikidega (õli-vaiklakid, piirituslakid) on nitrolakkidel rida eeliseid: lühike kuivamisaeg, kelme tugevus ja hea vastupidavus vee ning kemikaalide toimele. Peale selle on nende kelme ilusa läikega ja kergesti poleeritav. Nitrolakke saab pindadele kanda pihustitega, mis tunduvalt kiirendab värvimistöid.

Nende peamisteks puudusteks on tuleohtlikkus ja neis sisalduvate lahustite mürgisus, mis nõuab tööruumi korralikku õhutamist.

Nitrolakkide valmistamiseks kasutatakse nitrotselluloosi (teise nimetusega *kolloksüliin*), vaike ja plastifikaatoreid segus orgaaniliste lahustite ning lahjendajatega (atsetoon, toluool, bensool, butüülalkohol jt.). Kõik need komponendid mõjutavad nitrolakkide omadusi. Kolloksüliin on põhiline kelmemoodustaja lakis, andes kelmele ühtlasi ka mehhaanilise tugevuse. Vaigud tõstavad kelme kleepuvust pinnale, läiget ja ilmastikukindlust. Plastifikaatorid muudavad laki elastseks. Laki kuivamiskiirus sõltub lakkimisel lenduvatest lahustitest ja lahjendajatest.

Kõiki neid komponente kombineerides võib saada mitmesuguste omadustega nitrolakke, nende segamisel pigmentidega aga nitroemaile. Nitrolakke ja -emaile toodetakse väga laias nomenklatuuris puit-, metall-, nahk-, tekstiil- ja teiste pindade katmiseks.

Nitroglüftaallakid on kolloksüliini ja glüftaalvaigu lahused orgaanilistes lahustites koos plastifikaatorite lisandiga. Neid kasutatakse puitesemete, põhiliselt mööbli lakkimiseks. Elanikkonnale turustatakse heledat mööbli nitroglüftaallakki nr. 754. Nitroglüftaallakk nr. 754 kuivab praktiliselt 40 minutiga. Lakikulu pinna katmisel pintsliga on 110—130 G/m², pihusti kasutamisel 150—170 G/m² (lakk kantakse ühekihilisena eelnevalt kruntimata pui-

dule). Juhul kui pind on eelnevalt krunditud, väheneb lakikulu peaaegu poole võrra.

Vajaduse korral võib nitroglüftaallakke lahjendada lahustiga nr. 649.

Tsapoonlakkiks nimetatakse kolloksüliini lahust orgaanilistes lahustites plastifikaatoritega, kuid ilma vaikudeta. Värviliste tsapoonlakkide saamiseks lisandatakse neile piirituses lahustuvaid aniliinvärve. Kuna tsapoonlakkid sisaldavad väga vähe mittelenduvaid komponente (5—6%), siis on nende kelme väga õhuke ja neid kasutatakse peamiselt dekoratiivsetel eesmärkidel värvilisest metallist, paberist ja klaasist esemete katmiseks (lühtrid, pronksesemed, elektrilambid). Tsapoonlakk kuivab 20 minuti jooksul. Lakikulu pinna ühekordsel katmisel pintsliga on 100—130, pihustiga 150—180 G/m².

Nitroglüftaalemaile saadakse pigmentide segamisel nitroglüftaallakkidega. Need emailid annavad tugeva, läikiva kelme, mis on vastupidav valguse ja lahjade leeliste toimele. Toodetakse mitmetes värvitoonides. Tähisteks on tähed HKO ja numbrid, mis iseloomustavad tooni. Nitroglüftaalemaile kasutatakse nii sise- kui ka välistöödel niisuguste metall- ja puitpindade katmiseks, millelt ei nõuta erilist dekoratiivsust. Neid emaille soovitatakse kanda pinnale pihustiga mitte vähem kui kahekihiliselt, kusjuures üks emaili kiht kuivab 3 tundi. Ligikaudne emailikulu pinna ühekihilisel katmisel on metallpindadele 75—120, puitpindadele 90—140 G/m². Enne tarvitamist lahjendatakse nitroglüftaalemaile lahustiga nr. 649.

Nitroemaille ДМО, mida toodetakse ka Tallinna Keemiakombinaadi Lakitööstuses, kasutatakse eelnevalt alusvärviga kaetud metall- ja puitpindade katmiseks sisetöödel. Need erinevates toonides toodetavad emailid lahjendatakse enne kasutamist lahustiga nr. 646 ja kantakse pinnale pihustiga. Emailide ДМО kuivamisaeag on 1 tund, nende kulu aga ligikaudu samasugune nagu nitroglüftaal-emailidelgi.

Kergesõiduautode nitroemailidega parandatakse autode kattepindade rikutud värvikihti. Neid emaille toodetakse paljudes värvitoonides. Pärast kuivamist annavad nad poolläikiva pinna, mis töötlemisel poleerpasta ja poleerveega omandab ühtlase peegelläike. Enne tarvitamist lahjendatakse emaille lahustitega nr. 647 või 646, lisades lahustit sama palju, kui on emaili. Kergesõiduautode

nitroemailide pealekandmisel pind eelnevalt pahteldatakse ja krunditakse. Üks emailikiht kuivab tolmukindluse ni 10 minuti jooksul, seejärel pihustatakse peale teine jne., kuni rikutud koht on kaetud 4—5 emailikihiga. Emailikulu ühekihilisel katmisel on 65—100 G/m².

Naha katmiseks sobivad nitroemailid HK-36, mida toodetakse kuues toonis: must, pruun, beež, punane, sinine, valge. Nitroemailid HK-36 kleepuvad hästi naha pinnale ja annavad mehhaaniliselt tugeva elastse kelme. Enne kasutamist lahjendatakse emaili HK-36 120-protsendilise koguse lahustiga KP-36. Värvimisel emailiga tuleb naha pind enne hoolikalt puhastada, seejärel kruntida (kasutades selleks sama emaili) ning siis katta 2—3 korda emailiga. Iga kiht kuivab 40—60 minutit. 24 tundi pärast viimase kihi pealekandmist on soovitatav emailiga kaetud pind üle hõõruda kuiva samsitükiga.

Emailikulu ühe kihi katmiseks (ilma lahustiteta) on sõltuvalt toonidest: mustal 5—8, pruunil 25—30, beežil 40—45, punasel 25—30, sinisel 40—45 ja valgel emailil 45—50 g/m².

Nitrolakkide ja -emailide puhul kasutatakse mitmeid spetsiaalseid lahusteid, mida turustatakse markidena nr. 646, 647, 649 ja KP-36. Kõik need on mitmesuguste orgaaniliste lahustite segud (atsetoon, butüülatsetaat, bensool, butüülalkohol jt.). Lahustitega nr. 648 ja 647 lahjendatakse kergesõiduautode nitroemaile, nr. 649 kasutatakse nitroglüftaallakkide ja -emailide ning KP-36 naha nitroemailide lahjendamiseks. Lahustiga KP-36 võetakse nahkesemetelt maha vana värvikihti. Kõigi lahustitega võib pärast nitroemailide kasutamist pesta ka pintsleid ja pihusteid.

10. Piirituslakkid ja polituurid

Piirituslakkideks nimetatakse kelmemoodustajaid, mis koosnevad looduslike või sünteetiliste vaikude lahusest etüülpriirituses. Nende kvaliteet sõltub täielikult vaikude omadustest ja kogusest lakis.

Sõltuvalt vaikude sisaldusest tehakse vahet piirituslakkide ja polituuride vahel. Piirituslakkid sisaldavad 25—40%, polituurid aga ainult 3—25% vaike, seepärast on polituur «lahjem» kui lakk ja tungib kergemini puidesse. Polituure ei saa valmistada kõigist vaikudest, vaid

ainult neist, mis on kergesti poleeritavad; nagu näiteks šellak.

Piirituslakke ja polituure nimetatakse nende koostisse kuuluva vaigu järgi šellak-, kopaal-, iditool- jt. lakkideks. Kui varem kasutati piirituslakkide ja polituuride valmistamiseks põhiliselt looduslikke vaike (šellak, kopaal, sandarak jt.), siis tänapäeval kasutatakse selleks otstarbeks peamiselt sünteetilisi vaike (iditool, alküüdvaik jm.).

Piirituslakkidega kaetakse peamiselt puitpindu (mööbel, muusikariistad, mänguasjad jne.), vahel aga ka metalli, paberit, klaasi ja plastmasse. Polituure kasutatakse kõrgekvaliteedilise viimistlusmaterjalina eelnevalt krunditud ja lakitud mööbli poleerimiseks.

Piirituslakkide eelisteks on nende kiire kuivamine toatemperatuuril ja hea pinnale kantavus (niihästi pintsliga, pihusti, tampooni kui ka sissekastmise abil), puudusteks aga tekkiva kelme väike mehhaaniline tugevus ja vähene veekindlus.

Šellaklakk on kvaliteetseim piirituslakkidest, sest see annab mehhaaniliselt tugeva ja hästipoleeritava kelme. Šellaklakk kasutatakse mööbli ja teiste puitesemete lakkimiseks, millelt nõutakse head viimistlust. Lakk kantakse eelnevalt ettevalmistatud pinnale 3—4 kihis pintsliga või tampooni abil. Kuivab 2 tunni jooksul, lakikulu pinna ühekordsel katmisel on 80—120 G/m².

Iditoollakk on sünteetilise vaigu iditooli 30-protsendiline lahus piirituses. Toodetakse kolme sorti iditoollakke — nr.-d 1, 2 ja 3, millest nr. 1 ja nr. 3 on värvilised, s. t. segatud aniliinvärvidega. Fenool-formaldehüüdiditoolil on tähiseks ИФ ja kresool-formaldehüüdiditoolil ИК. Lakk nr. 1 on punane, nr. 2 helekollane ja nr. 3 must.

Iditoollakid on kõige levinumad piirituslakkid. Kasutatakse peamiselt mööbli, samuti ka teiste puitesemete lakkimiseks. Tekkiva kelme peamiseks puuduseks on nõrk valguskindlus ja suhteliselt halb poleeritavus. Iditoolakiga kaetud esemeid ei ole soovitatav asetada otseselt päikesekiirtesse, kuna sel juhul lakk kaotab oma esialgse tooni ja muutub punaseks.

Iditoollakk kantakse eelnevalt ettevalmistatud pinnale 3—4 kihis kas pintsliga või tampooni abil. Kuivamisaeg on 2 tundi, pinna ühekordseks katmiseks kulub seda 80—120 G/m².

Alküüd-fenoolformaldehüüdlakk (AΦO) on alkalüüd-fenoolformaldehüüdvaigu 30-protsendiline lahus piirituses. Omadustelt sarnaneb iditoollakiga, kuid on vastupidavam valguse toimele ja seepärast peetakse seda parimaks šellaklaki asendajaks.

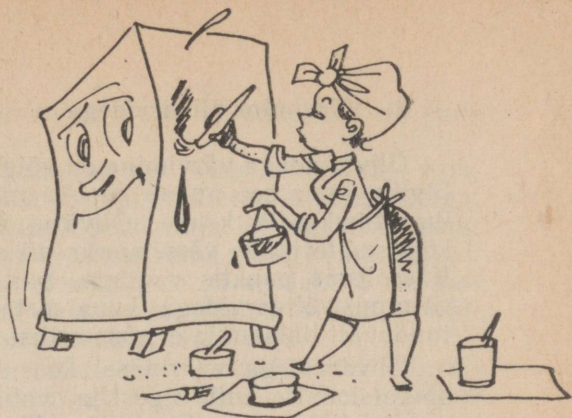
Värvilised piirituslakid metallile on mitmesuguste sünteetiliste värvide piirituslahused, millele on lisatud aniliinvärve. Neid toodetakse mitmes toonis ja kasutatakse klaas- ning metallesemete värvimiseks, millel ei nõuta veekindlust (elektri- ja laualambid, nääripuuehted jm.). Lakke kantakse pinnale 1—2 kihis nii sissekastmisega kui ka pintli abil. Kuivamisae on 2 tundi, kulu pinna ühekordsel katmisel 100—120 G/m².

Šellakpolituurid on kõige kvaliteetsemad piirituspolituurid, millega poleeritakse nii puhast kui ka eelnevalt šellak- või õlilakiga kaetud mööbli pinna. Toodetakse neljas sordis: nr. 13 — on filtreerimata, seepärast hägune, nr. 14 — heleoranž, nr. 15 — punane ja nr. 16 — must. Polituurid kantakse pinnale tampooniga, millele perioodiliselt tilgutatakse libisemise kergendamiseks mõned tilgad vaseliinõli. Polituur kuivab tolmukindluse ni 10 minuti vältel. Kulunorm on 100 G/m².

Iditoolpolituu re toodetakse 3 sorti: nr. 14 — heleoranž, nr. 15 — punane ja nr. 16 — must. Kasutatakse kas puhta või eelnevalt iditoollakiga kaetud mööbli pinna poleerimiseks. Pinnale kantakse neid nagu šellakpolituu regi tampooniga. Iditoolpolituurid on vähe vastupidavad valguse toimele. Nende kuivamiskiirus tolmukindluse ni on 10 minutit, kulunorm 100 G/m².

Üldiselt loetakse iditoolpolituu re madalakvaliteedilisteks, sest peale puuduliku valguskindluse on nende kelme ka halvasti poleeritav ja muutub kiiresti matiks, iditoolpolituur nr. 14 omandab lisaks veel halli tooni.

Maalritööd



Hoolimata näilisest lihtsusest kuuluvad maalritööd igapäevase elu kõige keerukamate füüsikalis-keemiliste protsesside hulka. Nende ülesandeks on luua värvitava eseme pinnale tugev kelme, mis kaitseks pinda välismõjutuste eest ja annaks talle ilusa dekoratiivse välimuse. Nagu juba eespool on kirjeldatud, sõltub niisuguse kelme moodustumine väga paljudest teguritest, mis muudavad maalritööd suurt täpsust ja hoolikust nõudvaks keeruliseks protsessiks.

Laialt on levinud arvamus, et vööpamistehnika maalritöödel seisneb ainult pinna ühekordses katmises värviga. See on aga tihti põhjustanud töö ebaõnnestumise, kuna saadav värvikiht koorub kiiresti maha ja pole küllalt vastupidav mitmesugustele välismõjudele. Ka kahe- ja isegi kolmekordne pinna katmine värviga ei paranda palju olukorda, kui pinda pole enne piisavalt ette valmistatud.

Maalritöö on mitmest operatsioonist koosnev keeruline protsess, mis tavaliselt hõlmab: 1) pinna ettevalmistamise, 2) kruntimise, 3) tasandamise, 4) katmise värviga ja 5) kaetud pinna järeltöötlemise.

Ainult sel juhul, kui kõik need operatsioonid on tehtud hoolikalt, saame tugeva ja püsiva pinnakatte. Muidugi võib mõnel juhul (näiteks korralikult värvitud ja hästi säilinud kelmega pindade katmisel) piirduda ka ainult ühekordse ülevööpamisega, kuid üldreeglina tuleb korraliku kattekelme saamiseks sooritada täielik töösükkel.

1. Värvimine õlivärvidega

Õlivärvidega värvimine on kõige levinumaks värvimise liigiks, kuna see annab mehhaaniliselt tugeva, ilusa ja ilmastikukindla kelme. Õlivärvi võib kasutada peaaegu kõigi materjalide värvimiseks nii sise- kui ka välistöodel. Käesolevas punktis vaatleme puit- ja krohvitud pindade värvimist õlivärvidega, kuna metallpindade värvimine on tunduvalt lihtsam ja ei nõua erilist oskust.

Õlivärvidega värvimisel koosneb tööprotsess mitmest operatsioonist, mille õigest ja hoolikast teostamisest sõltub saadava kelme kvaliteet. Tavaliselt tuleb teha järgmist: pind ette valmistada, kruntida, tasandada (kittida, pahteldada, lihvida), katta õlivärviga (1—3 kihti).

Pinna ettevalmistamisel on kvaliteetse värvkate saamisel äärmiselt suur tähtsus, mida tihti alahinnatakse. Üheks tüüpilisemaks veaks värvimisel on värvi kandmine niiskele pinnale, mistõttu värvkate muutub ebapüsivaks ja koorub maha. Seepärast peab värvima ainult hästikuivanud pindu, vajaduse korral krohvitud seinu (siseruumides) isegi täiendavalt kuivatades. Välistingimustes valitakse värvimiseks kuiv ja soe, soovitatavalt päikesepaisteline ilm. Peab silmas pidama, et pole hea värvida neid pindu, kuhu värvimise ajal langeb otsene päikesevalgus.

Enne värvimist peab pinnad hoolikalt puhastama tolmust ja mustusest, vajaduse korral üle pesema sooja seebiveega, seejärel puhta veega ja laskma kuivada.

Värskelt krohvitud pindade esmakordsel värvimisel tuleb kõigepealt selgitada, kas krohvil ei ole leelisest reaktsiooni, mis võib põhjustada värvikihi purunemist ja tooni muutumist. Selleks niisutatakse krohvi mitmest kohast veega ja asetatakse neile kohtadele punane lakmuspaber. Juhul kui krohv sisaldab leeliseühendeid, muutub lakmus siniseks. Siis on kasulik enne värvimist krohv neutraliseerida, pestes teda 1—2-protsendilise väävelhappelahusega ja seejärel sooja veega, et puhastada pinda väävelhappe jääkidest.

Krohvitud pindade juures tuleb enne kruntimist parandada kõik vead (praod, lahtipudenenud kohad jne.), kusjuures võimalust mööda tuleb kasutada sama segu, millega on krohvitud aluspind. Lahtistest liivateradest puhastami-

seks peab krohvitud pinna üle hõõruma pimsskivi või puuklotsiga.

Puitpindade ettevalmistamisel tuleb eemaldada vaik, hõõrudes selleks pinda tärpentinis immutatud lapiga. Vähemalt 3 mm sügavuselt peab välja lõikama kõik oksakohad ja vaigupesad ning eemaldama lahtised puidukiud. Pärast vaigupesade ja oksakohtade kõrvaldamist on soovitatav katta need kohad õhukese piirituslaki kihiga, et vältida vaigujääkide kokkupuutumist õlivärviga.

Juhul kui pinnad on juba enne värvitud, sõltub ettevalmistamise käik vana värvkatte kvaliteedist. Kui esialgne õlivärvkate on enam-vähem säilinud, s. t. sellel on ainult väiksemad praod ja lõhed, võib uue värvikihi kanda vana kihi peale, hõõrudes eelnevalt pinna hoolsasti üle liivapaberi või pimsskiviga ja eemaldades kõik lahtised värvitükid. Kui aga vana värvkate on tugevasti pragunenud ja tursunud, tuleb see täielikult eemaldada terasest pahtellabidaga. Krohvitud pindade puhul võib värvi eemaldada ka kuumutamisel leeklambiga, kusjuures värv võetakse pinnalt maha kohe pärast kuumutamist, s. t. enne kui see uuesti tardub. Leeklambi kasutamisel peab jälgima, et värv ei läheks kõrbema. Ka puidult võib vana õlivärvi maha võtta leeklambiga, kuid tuleohu vältimiseks on selle meetodi asemel sobivam kasutada seebikivilahusest, kriidist ja asbesttolmust valmistatud spetsiaalset leelispastat (kriidi ja asbesti vahekord on 1:1). Leelispastat võib valmistada ka järgmise retsepti kohaselt: 1 osa soodat, 1,6 osa kustutamata lupja, 5 osa vett. Selline pasta, mida valmistatakse kohapeal, kantakse terasest pahtellabidaga pinnale ja lastakse seal seista kuni värvi tursumiseni, mille järel värv eemaldatakse. Pastat võib kasutada korduvalt. Pärast leelispasta kasutamist tuleb värvitav pind hoolikalt neutraliseerida (1—2-protsendilise väävel- või soolhappelahusega) ja pesta veega.

Tihti on krohvitud pinnad eelnevalt värvitud ka teiste värvidega, näiteks liimvärvidega. Need peab pinnalt maha pesema sooja vee ja harjaga. Pesta tuleb hoolikalt, et värv täielikult eralduks.

Pinna kruntimine. Kruntimise eesmärgiks on immutada värvitav pind ainega, mis soodustab värvi liitumist pinnaga. Kruntvärv on alati vedel ja imbub kergesti pinna sisse, andes sellega tugeva ühenduse. Paks kattevärv omakorda ühineb hästi kruntvärviga ning seetõttu

ühinevad kattevärv ja aluspind üheks tervikuks. Seega on kruntimine hädavajalikuks eeltööks pinna värvimisel. Õli-värvide puhul on sobivaimateks kruntvärvideks värnits või oksool, millele on lisatud kuni 10% ulatuses pigmenti. Puitu on soovitatav kruntida kuumalt. Kruntvärvi peab pinnale kandma õhukese kihina, kusjuures sisseimbumata värv pühitakse ära. Krohvitud pindu (välistöödel) on soovitatav kruntida kaks korda, lastes esimese kihi enne teise pealekandmist täielikult ära kuivada (selleks kulub 36—48 tundi). Vana värviga kaetud pindade ülevärvimisel krunditakse ainult neid osi, millelt värv on maha võetud.

P i n n a t a s a n d a m i n e. Pärast kruntimist tuleb tasandada pinna ebaühtlused ja täita kõik praod ning muud defektid kitiga. Pärast kittimist värvitav pind pahteldatakse, mis võimaldab saada lõplikult tasandatud pinna.

Puitpindade puhul sobib pragude täiteks õlivärvi alla nn. õlikitt, mille saamiseks segatakse kuiva jahvatatud kriiti värnitsaga, kuni kitt ei kleepu enam sõrmede külge. Õlikitti peab igal juhul kasutama välistöödel, kuna sisetöödel võib pragusid täita liimikitiga (tisleriliimi kuumale lahusele on segatud kriiti koos vähese värnitsa lisandamisega). Liimikitt tardub ruttu, seepärast tuleb seda kasutada kohe pärast valmistamist. Eelnevalt on soovitatav täidetav pragu üle vööbata liimiveega.

Väiksemad defektid krohvitud pindades parandatakse krohvikitiga, mida saadakse 1 osa kipsi ja 2—3 osa kriidi segamisel lahja tisleriliimi lahusega.

Kitid kantakse pragudesse puust või terasest pahtelabidaga olenevalt prao suurusest ühe või mitme töökäiguga. Kitti tuleb kanda pragudesse korruga õhukese kihina, kuna paks kitikiht praguneb kergesti. Kitt tuleb kõvasti pragudesse sisse vajutada, viimane kiht hoolikalt lihvida liivapaberiga ja kititud kohad enne lõplikku tasandamist (pahteldamist) uuesti kruntida.

Pahteldamisega tasandatakse värvitav pind lõplikult. Olenevalt soovitatavast tasetasusest pahteldatakse pinda 1—3 korda. Pahtlid kantakse pinnale õhukese kihina puu- või metallpahtelabidaga, krohvitud pindadele 5—6 mm paksusest lehtkummist valmistatud plaadiga.

Puitpindade pahteldamiseks sisetöödel kasutatakse liim-pahtlit, mille valmistamiseks segatakse tisleriliimi lahus kriidiga pudrutaoliseks massiks (ligikaudu 1 osa 10-prot-

sendilist tiseriliimi lahust 25 osa kriidi sisalduvusega), lisades sellele veidi värnitsat või oksooli. Liimpahtli õiget koosseisu näitab pahteldatud pinna lihvitavus — kui pind tolmas, on segus vähe liimi, kui aga läigib ja on halvasti lihvitav, on segus liimi liiga palju.

Puitpindade pahteldamiseks välistöödel kasutatakse õlipahtlit, mille valmistamiseks võetakse 1 osa 10-protsendilist liimilahust, 1 osa tärpentini ja 4 osa värnitsat ning segatakse see kriidiga pudrutaoliseks seguks. Kuivamise kiirendamiseks lisatakse veidi sikatiivi.

Nii liim- kui ka õlipahtlile on soovitatav juurde lisada vastavat õlivärvi või pigmenti, millega hiljem värvitakse pinda.

Krohvipindu pahteldatakse tavaliselt õlipahtliga, uue krohvipinna tasandamiseks kasutatakse aga kipspahtlit. Viimase valmistamiseks segatakse 4 osa 10-protsendilist tiseriliimi lahust 1 osa värnitsaga ja lisatakse saadud lahusele kipsi kuni segu nõutava konsistentsini. Pärast pahteldamist lihvitakse värvitav pind üle liivapaberi või pimsskiviga, liimpahtli puhul kuivalt, õlipahtli kasutamisel aga võib lihvida ka märjalt (pimsskiviga). Lihvitakse ühtlaste ringikujuliste liigutustega mitmes suunas. Pärast seda puhastatakse pind hoolikalt lihvimistolmusest lapi või pehme hanjaga (pintsliga).

Pinna katmine õlivärviga. Olenevalt värvkatte soovitatavast kvaliteedist kaetakse pinnad õlivärviga üks kuni kolm korda kas pintsliga, värvimisrulli, pihusti või teiste spetsiaalsete vahendite abil. Välistärvimise korral on soovitatav katta pindu kolm korda, et saavutada värvikihi suuremat vastupidavust. Sisevärvimisel ja välistärvimisel vanale värvile piisab kahest kihist. Pinda peab värvima väikeste osade kaupa, kusjuures värv kantakse pinnale kerge te pintslitõmmetega ja hõõrutakse seejärel tugevasti laiali alguses ühes (puitpinnal risti puukiudu) ja seejärel teises sihis. Pintsliljälgedele kõrvaldamiseks silutakse pind üle pehme silumis-pintsliga.

Pindade katmisel õlivärviga peab iga kiht olema võimalikult õhuke, et pinnad saaksid kiiresti ja täielikult kuivada. Kui mõne värvi kattevõime on halb, siis ei tule seda kanda peale mitte paksema kihina, vaid rohkem arv kordi.

Pinna mitmekihilisel katmisel õlivärvide või emailidega tuleb silmas pidada, et iga eelmine värvikiht peab olema

«lahjem», s. t. rasvavaesem kui järgnev kiht. Vastasel juhul alumine kiht, paisudes koos aluspinnaga, lõhuks ära pealmise. Uue kihi võib eelmisele värvikelmele kanda peale alles siis, kui see on täielikult kuivanud. Enne viimase kihi pinnale kandmist tuleb värvikelme liivapaberiga lihvida ja seejärel hoolikalt puhastada tolmust.

Õlivärvi ettevalmistamisel värvimiseks on soovitatav segada põhivärv kõigepealt värnitsaga ja alles siis lisada toonimiseks teisi õlivärve, mis samuti on eelnevalt viidud maalrikonsistentsini. Kuivade pigmentide kasutamine toonimiseks ei ole eriti soovitatav.¹ Normaalselt peab valmis õlivärv olema umbes hapukoore paksune. Sobivat pakust võib kontrollida, pannes vertikaalsele klaasitükile tilga värvisegu. Värvitilk peab valguma umbes 35—50 mm pikkuseks. Kui tilk valgub vähem, on värv liiga paks ja tuleb lisada värnitsat, kui aga rohkem, on värv liiga vedel ja teda tuleb paksendada, lisades juurde värvipastat.

Värvi normaalset konsistentsi saab kontrollida ka värvitava pinnal: kui värv valgub seal laiali, s. t. pintslijäljed kaovad 10—15 minuti jooksul, on värv normaalse tihedusega.

2. Värvimine liimvärvidega

Liimvärve kasutatakse peamiselt krohvitud pindade katmiseks ja ainult sisetöödel, sest need värvid pole veekindlad.

Pinna ettevalmistamine liimvärvide kasutamisel on analoogiline krohvitud pinna ettevalmistamisega õlivärviga katmisel. Tuleb ainult silmas pidada, et liimvärvide puhul tuleb enne õlivärvidega kaetud pinnalt vana värv täielikult eemaldada, sest pole soovitatav õlivärvi üle värvida liimvärviga. Vanale liimvärvikihile võib uue kihi peale kanda ainult sel juhul, kui eelmine on täiesti pühkimiskindel, s. t. kui riidelapiga üle värvitud pinna tõmmates lapp ei määrdu. Üldiselt on kasulik ka vana liimvärv enne uut värvimist pinnalt maha pesta.

Kruntimine enne värvimist on vajalik selleks, et täita poorid krohvis ja anda pinnale ühtlane värvisidumisvõime. Liimvärvidega värvimisel on soovitatav praod ja

¹ Ligikaudsed värnitsa kogused, mis kuuluvad õlivärvi viimiseks maalrikonsistentsini, on toodud käesoleva raamatu eelmises peatükis.

defektid krohvis täita enne kruntimist, veel õigem on aga kruntida pinda kaks korda, kusjuures praod täidetakse kahe kruntimise vahel. Eriti vastutusrikastel töödel krunditakse pinda ka kolm korda. Pragude täitmiseks võib kasutada sama koosseisuga kitti nagu õlivärvidega värvimise puhulgi. Parem on aga kitt, mida saadakse 1 osa kipsi ja 2—3 osa kriidi segamisel liimilisandiga kruntimislahusega.

Kruntimislahuseid on mitut tüüpi. Kõige lihtsamaks neist on seebilahus (300—400 g seepi 10 liitris vees), mis kantakse õhukese kihina pinnale. Seebikiht suleb krohvi poorid ainult niikaua, kui ta on märg, seepärast peab pinna juba paari tunni jooksul pärast kruntimist üle värvima. Juhul kui seebilahus on juba kuivanud, peab pinna vahe-tult enne värvimist uuesti katma lahjema seebilahusega. Veel paremini suleb krohvi poorid lubja-seebikrunt. Selle valmistamiseks kustutatakse 2 kg kustutamata lupja 4 liitri vee aeglase lisamisega. Kui lubi hakkab juba kustuma, lisatakse juurde 5 l vett, milles on lahustatud 300 g seepi. Sellise kruntimislahuse puhul saab pinda katta liimvärviga ka pärast krundi kuivamist, kuid lahust võib kasutada ainult siis, kui liimvärv on valmistatud leelisekindla-test pigmentidest.

Kõigile liimvärvidele sobib järgmine kruntimislahus: 200 g tiseriliimi lahustatakse 2 liitris keevas vees, siis lisatakse lahusele energiliselt segades 200 g 40-protsendi-list majapidamisseepti ja pärast selle lahustumist 30—40 g värnitsat. Eraldi lahustatakse 2 liitris kuumas vees 250 g maarjajääd või 200 g vasevitrioli ja segatakse liimi-seebi-lahusega. Nüüd lisatakse juurde 4—5 liitrit vett ja 2—3 kg kriiti ning segatakse hoolikalt läbi. Valmis kruntimislahus kurnatakse enne kasutamist läbi sõela.

Kruntimislahusele, millega pind teistkordselt kaetakse, lisatakse tunduvalt rohkem kriiti (6—7 kg).

Kruntimislahus kantakse pinnale pintslil abil ühtlase õhukese kihina. Teistkordset kruntimist võib alustada alles siis, kui eelmine kiht on täiesti kuiv. Viimasele kihile on soovitatav lisada veidi pigmenti, et anda pinnale vajalik toon juba kruntimisel. Esimest korda krunditakse pinda soojalt (70—80° C), teine ja kolmas kord madalamatel temperatuuridel. Sellega hoitakse ära sageli esinev viga, et kruntimislahuste järgmine kiht pehmendab ja rikub eel-mist, juba pinnale kinnitunud kihti. Eespool toodud

kruntimislahustega võib katta ainult täiesti kuiva krohvitud pinda, niiske pinna puhul on eelistatavam kruntimine seebilahusega.

Pinna tasandamine. Kui tahetakse saada head liimvärvkatet, peab pinda esimese ja teise kruntimise vahel pahteldama. Pahteldamiseks sobib pahtel, mille valmistamiseks lisatakse kruntimislahusele umbes 10% ulatuses liimi ja sobiva konsistentsi saamiseks kriiti. Töö sooritamiseks kasutatakse kas puust pahtellabidat või 5—6 mm paksust kummiplaati. Pärast pahteldamist tuleb pind pimsskiviga kuivalt üle lihvida.

Pinna katmine liimvärviga. Pinna katmisel tuleb kõigepealt valmistada värvisegu. Värvisegu õige valmistamine on liimvärvide juures väga oluline tööloik, kuna sellest sõltub saadava pinnakatte kvaliteet.

Värvisegu valmistamiseks segatakse valmisvärv (kuiv maalrivärv) veega umbes rõõsa koore paksuseks lahuseks (1 kg värvipulbri kohta 0,8—1 liitrit vett). Kui valmisvärvi asemel kasutatakse puhtaid pigmente, tuleb eraldi valmistada kriidi- ja pigmendisuspensioonid ning need siis omavahel segada. Juhul kui värvisegu toonimiseks tahetakse lisada mingit pigmenti, peab pigменти enne veega suspensiooni viima, kuiva pigmenti lisada ei tohi.

Kuna sobiva värvitooni koostamine liimvärviks on küllalt keeruline ülesanne, tuleb enne tingimata valmistada proovisegu, teha proovivärvimine ja alles selle õnnestumise korral segada vajalik liimvärv. Proovivärvimisel peab värvitava pinna laskma kuivada, kuna liimvärvid muudavad kuivamisel oma tooni.

Hästi segatud ja läbikurnatud värvisegule lisatakse enne värvimist 15—20-protsendiline tiseriliimi lahus. Liimikogusest värvisegus sõltub värvkatte vastupidavus hõõrumisele — mida rohkem liimi, seda vastupidavam on värv. Samal ajal ei ole aga soovitav ka liimi üleküllus, kuna siis ei saa ilusa ühtlase tooniga värvust ja värvikiht võib hakata pinnalt maha kooruma. Keskmiselt lisatakse kuiva tiseriliimi 6—8% kuiva värvi kogusest. Pinnad, mida ei hõõruta (laed ja paneelist ülalpool olevad seinad pinnad jt.) värvitakse väiksema liimisisaldusega seguga kui need, mida tihti puhastatakse.

Proovivärvimisega saab määrata ka värvi hõõrumiskindlust.

Pinna mitmekihilisel katmisel peab iga järgnev kiht,

vastupidiselt õlivärvile, olema lahjem kui eelmine, s. t. väiksema liimisisaldusega. Vastasel korral rikuvad pealmise kihi kuivamisel kokkutõmbumisest tekkivad pinged alumise kihi ja värv koorub pinnalt lahti.

Valmis liimvärv peab oma konsistentsilt olema selline, et seda saab pintsliga pinnale kanda. Sobiva konsistentsi määramiseks asetatakse vertikaalsele klaasplaadile tilk värvi. Kui värvitilk valgub kuni 30—40 mm pikkuseks, on värv paraja konsistentsiga. Pihusti abil värvimisel tuleb värv valmistada veidi vedelam, tilga pikkus vertikaalsel klaasplaadil 50—60 mm.

Liimvärv kantakse pinnale võimalikult õhukese kihina. Värv silutakse kahtepidi, kusjuures lõplikuks suunaks on seintel ülalt alla, lael loomuliku valguse levimise suund. Liimvärvi on soovitatav pinnale kanda suure pintsliga, veel parem — värvimisharjaga. Töötama peab sellise arvestusega, et värviga kaetud pind ei kuivaks enne, kui pind selle kõrval on värvitud. Juba kuivama hakanud kihti ei tohi enam parandada, sest siis jääb kate laiguliseks. Pintsel peab mööda pinda libisema vabalt, tugevasti hõõruda ei soovitata.

Järgmist värvikihti võib pinnale kanda alles pärast eelmise kihi täielikku kuivamist.

3. Värvimine lubivärvidega

Krohvipindade katmiseks välistöödel kasutatakse kõige laialdasemalt lubivärve. Lubivärvid kinnituvad niiskele aluspinnale. See on tingitud asjaolust, et kustutatud lubi, millest valmistatakse lubivärvid, lahustub osaliselt vees, moodustades lubjaleelise lahuse. Leeliselahus ühineb aga niiskuses õhu süsihappegaasiga, moodustades vees lahustumata süsihappelubja ja tugevdades värvikelmet. Seepärast värvimisel lubivärvidega pole pinna ettevalmistamisel vaja pöörata erilist tähelepanu ei pinna niiskusele ega ka krohvi leelisisaldusele. Pinda ainult silutakse ja puhastatakse mustusest ning parandatakse defektid. Vana värvikiht (õli-, liim- jt. värvid) tuleb enne lubivärvida katmist täielikult eemaldada. Värvilahuse konsistents määratakse samuti kui õli- ja liimvärvidelgi vertikaalsel klaasplaadil, kus värvitilga pikkus peab olema 30—40 mm.¹

¹ Vt. lk. 222.

Pind krunditakse lubjapiimaga, millesse lisatakse toonimiseks veidi pigmenti. Pinda nii värvitakse kui ka krunditakse märjalt. Selleks niisutatakse pind eelnevalt harjaga ja kaetakse seejärel pintsliga või pihusti abil kruntvärviga. Ootamata kruntvärvi kuivamist kantakse pinnale lubivärv. Et kate oleks kvaliteetsem, on soovitatav katta pind värviga ka teist korda, kuid siis ainult pihusti abil. Teistkordselt värvitakse samuti niiskele pinnale, sest kuivale kihile pritsitud värv ei seostu pinnaga ja jääb tolmuna seinale. Kui värv on enne teistkordset katmist juba kuivanud, peab pinda uuesti niisutama pritsimisega.

Juhul kui lubivärv pole hõõrumiskindel, on see tunnus, et värvitud pole küllalt niiskele pinnale.

Lubivärvidega on soovitatav värvida kevadel või sügisel, kui õhus on rohkem niiskust, ning pilves, kuid mitte sajuse ilmaga. Värvida ei soovitata, kui õhu temperatuur on alla $+5^{\circ}\text{C}$.

4. Mööbli värvimine ja lakkimine

Mööbli värvimine ja lakkimine on väga vastutusrikas ja komplitseeritud protsess, millega saab puitpindadele anda küllaltki erinevat välimust — säilitada puidu loomulikku tekstuuri, anda neile uus, imiteeritud tekstuur, katta kogu pind ühtlase värvikihiga ilma tekstuurita jne. Kodustes tingimustes on raske saavutada kõiki tööstusliku mööbli viimistluse peensusi, kuid hoolika tööga võib saada täiesti rahuldava kvaliteedi nii mööbli ülevärvimisel, kulunud viimistluskihi taastamisel kui ka uute mööbliesemete viimistlemisel.

Kodustes tingimustes kasutatakse kahte liiki mööbli viimistlemist — viimistlemine puidu tekstuuri säilitamisega ja puitpinna katmine värvikihiga. Esimesel juhul värvitakse mööbel läbipaistvate värvidega (aniliinvärvid) ja seejärel lakitakse ning poleeritakse. See menetlus on küllalt keeruline ja seda kasutatakse ainult väärtuslikuma mööbli viimistlemisel. Teisel juhul kaetakse mööbli pind õli- ja emailvärvidega (peamiselt köögimööbel). Selle meetodi järgi on värvimine lihtne ja toimub käesolevas peatükis punktis 1 toodud juhiste kohaselt.

V a n a v ä r v k a t t e e e m a l d a m i n e. Enne mööbli värvimist tuleb pinnalt eemaldada vana värv ja lakk. Sel-

leks hõõrutakse mööbli pinda atsetoonisse kastetud lapiga või atsetooni ja 6-protsendilise soodalahuse seguga (1 osa atsetooni, 4 osa soodalahust). Juhul kui soovitav uus värvitoon on heledam kui vana, peab puitu pleegitama. Pleegituslahus valmistatakse järgnevalt: 50 g kloorlupja segatakse vähese veega ühtlaseks massiks ja seejärel lisatakse eraldi lahustatud soodalahus (50 g soodat 1 liitri vee kohta). Segu seismisel saadakse läbipaistev lahus, millega hõõrutakse pleegitatavat pinda. Seejärel pestakse pinda leelisejääkide eemaldamiseks veega, millele on lisatud veidi äädikhapet. Pleegitamine on efektiivne ainult heledast puust valmistatud mööbli puhul (vaher, pärn, haab jt.), kuna tumedast puust pinnad muutuvad algul küll heledamaks, hiljem aga valguse toimel tumenevad uuesti ja annavad märdunud kollase või pruuni tooni.

Vana värv (lakk) eemaldub ka pinna lihvimisel. See on värvitavate pindade viimistlemisel äärmiselt vajalikuks tööoperatsiooniks. Enne lihvimist puidu pinda niisutatakse ja lastakse paar tundi kuivada. Siis hõõrutakse pinda algul jämedama, hiljem peenema liivapaberiga. Lihvida tuleb piki puidu kiudu ja tekkiv tolmu ning puru on vaja pidevalt eemaldada. Lihvimiseks mähitakse liivapaber ümber väiksema korgi- või pehme puutüki ja hõõrutakse sellega ilma tugeva surveta. Operatsiooni on vaja sooritada vähemalt kaks korda: esimene kord lihvitakse pind siledaks, siis niisutatakse, lastakse kuivada ja lihvitakse uuesti.

Värvimine.¹ Lihvitud puitpindu värvitakse aniliinvärvidega: otse-, happe-, aluseliste või peitsvärvidega², või peitsitakse mõnede metallisooladega, mis ühinedes puidu parkainetega annavad värvitoone ilma täiendava värvimiseta.

Otse-, happe- ja aluselised värvid pole puidul eriti valguskindlad, seepärast kasutatakse neid suhteliselt vähem kui peitsvärve. Suurema püsivuse saamiseks on ka nende värvainete kasutamisel soovitav puitu kõigepealt peitsida.

Pinna katmisel otse-, happe- ja aluseliste värvidega

¹ Rahvakeeles kasutatakse terminit «peitsimine», sest kõige laialdasemalt kasutatakse mööbli viimistlemisel peitse. Sisuliselt on õigem üldine termin «värvimine», kusjuures selle all ei tohi mõista kattevärvimist, nagu värvimisel õli-, liim- jt. värvidega.

² Lähemalt neist värvidest vt. ptk. «Tekstiilesemete värvimine» lk. 113.

segatakse värvimislahusesse 5—15 g värvi 1 liitri pehmendatud vee kohta.

Sobivamad on mööbli värvimiseks peitsvärvid (alisaariinvärvid), mille puhul puitpinda enne värvimist töödeldakse peitsiga — metallisoolade lahusega. Harilikem peits on kaaliumdikromaadi lahus (10—30 g liitri vee kohta). Värvimiseks võib kasutada ka otseselt mõningaid metallisooli (peitse) — kaaliumpermanganaati, mis annab punakaspruuni värvuse, rauavitrioli — annab halli värvuse jt. Samuti turustatakse kaubandusvõrgus spetsiaalseid puupeitse, mis värvivad puitu mitmesugustesse toonidesse. Nii turustab Tallinna Keemiakombinaat «Flora» väikepakendis puupeitsi, mille 4-protsendilise lahusega töötlemine annab puidule punakaspruuni värvuse.

Järgnevalt on toodud mõned lihtsad retseptid puidu värvimiseks:

Kollane

1. 10 g kaaliumdikromaati
1 l vett

Pruun

1. 3 g happekroom-pruuni
5 g kaalium-alumiiniummaarjast
2 g 80-protsendilist äädikhapet
1 l vett
2. 10—100 g pähklipeitsi
1 l vett
3. 3—5 g kaaliumpermanganaati
1 l vett
4. I lahus { 25 g kaaliumdikromaati
 { 1 l vett
 II lahus { 25 g kaaliumpermanganaati
 { 1 l vett

Pind kaetakse enne esimese lahusega, siis 10 minuti järel teisega.

Punane

1. 30 g kaalium-alumiiniummaarjast
1 l vett
2. I lahus { 50 g vasevitrioli
 { 1 l vett
 II lahus { 100 g kollast veresoola
 { 1 l vett

Pind kaetakse enne esimese lahusega, 10 minuti järel teisega.

Hall

1. 20 g rauavitrioli
1 l vett

Must

1. 50 g vees lahustuvat nigrosiini
1 l vett

Kuna mööbli värvimisel on väga suur tähtsus mitmesugustel pooltoonidel, mis olenevad värviva aine kontsentratsioonist ja värvitava pinna loomulikust toonist, on soovitatav teha proovivärvimine kas mõnel samast puust esemel või värvitava mööbli varjatud kohal. Pärast värvi kuivamist on näha ka pinna lõplik toon, sest edasisel viimistlemisel pinna värvus enam oluliselt ei muutu.

Värv kantakse pinnale pintsli, tamponi või käsnaga ühes või kahes kihis. Ühtlasema tooni saamiseks on soovitatav pinda enne värvimist niisutada.

Pärast värvimist lastakse eset kuivada (24 tundi) ja lihvitakse siis pehmelt üle peene liivapaberiga (soovitavamad on mererohi või jõhv), et eemaldada värvimisel üleskerkinud puiduosi.

Kruntimine. Pärast värvimist pinda krunditakse eesmärgiga täita poorid ja luua lakk-kattele parem sidumisvõime. Kruntimissegudest on tähtsamad järgmised.

Ölikrunt: 13% värnitsat, 21% õlilakki, 8% tärpentiini, 55% kriiti, 3% sikatiivi. Võib kruntida katmisel kõikide lakkidega.

Öli-kampolkrunt: 8% värnitsat, 12% kampolit, 23,5% tärpentiini, 1,5% sikatiivi, 55% kriiti või talki. Kampol lahustatakse tärpentinis ja lisatakse siis ülejäänud ained. Krunditakse katmisel piiritus- ja nitrolakkidega.

Öli-tärkliskrunt: 34% värnitsat, 9% tärpentiini, 3% sikatiivi, 54% kartulijahu. Kartulijahu segatakse tärpentiini ja sikatiiviga ning lisatakse siis värnits.

Kõik need krundid kuivavad 1—2 päeva.

Kiiremini kuivavad liimkrundid.

Kaseiin-ölikrunt: 9% kuiva kaseiini, 3% värnitsat, 42% vett, 46% kriiti. Liim lahustatakse pooles koguses soojas vees, hiljem lisatakse ülejäänud vesi ja värnits

ning kriit. Sobib katmisel kõikide lakkidega. Kuivamisaeg on 3—4 tundi.

Kõik krundid valmistatakse vahetult enne tarvitamist. Pinnale kantakse nad õhukese kihina kas kummist pahtelabida, pintsli või lapiga.

Pärast krundi kuivamist lihvitakse pind peeneteralise liivapaberiga ja lõppviimistlusena kas vahatatakse, lakitakse või poleeritakse.

Vahatamine on kõige lihtsam lõppviimistlemise meetod, mida kasutatakse juhul, kui tahetakse saada mati pinnaga mööblit. Pinda vahatatakse 30—40° C juures tampooni abil kaubandusvõrgus turustatava mööblivaha või kohapeal valmistatud vahaga (3 osa parafiini ja 1 osa bensiiini). Vahatatud pinda lastakse 3—4 tundi kuivada ja pühitakse siis pind puuvill-lapiga üle.

Lakitakse õli-, piiritus- ja nitrolakkidega, mis jäta- vad mööblile mehhaaniliselt tugeva, veekindla ja läikiva kelme.

Kõige laialdasemalt kasutatakse mööbli lakkimiseks piirituslakke. Lakitav ese kaetakse tampooni abil lakiga kuni 4 kihis, seejuures esimene ja teine kiht kantakse pinnale võrdlemisi paksude, kolmas ja neljas aga õhukeste kihtidena. Iga kihti lastakse kuivada — esimest vähemalt 1 tund, teist 30 minutit, kolmandat vähemalt 2 tundi. Enne viimase kihi pealekandmist on soovitatav lasta lakitud eset kuivada 2—3 päeva, ning alles siis kanda pintsli abil pinnale viimane lakikiht lahjendatuna polituuriga. Pärast kahe esimese kihi pealekandmist tuleb pind lihvida peeneteralise liivapaberiga.

Õlilakkidest sobivad mööbli viimistlemiseks üldotstarbelised õli-vaiklakid 4C ja 4T ning 5C ja 5T, samuti õlilakk ТЛ (ei tohi kasutada toolide lakkimiseks!). Õlilakkide kasutamisel tuleb pind lakiga katta kuni 3 korda, lastes iga kihi enne järgmise pealekandmist täielikult kuivada (24—48 tundi). Pärast esimest ja teist kihti peab pinna peeneteralise liivapaberiga üle lihvima. Võib kasutada ka märgmenetlust — lihvimist märja pimsspulbriga. Lakk kantakse pinnale kas pintsli või tampooni abil ühtlase õhukese kihina. Parema läike andmiseks hõõrutakse viimane lakikiht üle piirituses niisutatud lapiga (eriti ilusa pinna saamiseks kuni 8 korda, sest iga järgnev niisutamine suurendab pinna läiget).

Nitrolakkidega kaetakse lakitavat pinda 1—6 korda.

Kihtide kuivamisajad on ligikaudu järgmised: esimene kiht — 30 minutit, teine — 1 tund, kolmas — 1 ööpäev, neljas ja viies — 1 tund. Pärast kuuenda kihi pealekandmist jäetakse lakitav ese 2 nädalaks seisma, seejärel lihvitakse ja poleeritakse poleerpastaga ning puhastatakse poleerveega. Meil levinud poleerpasta koosneb tavaliselt kastoorigist, alumiiniumoksüüdist, vaseliinõlist ja petrooleumist, poleerveesi — 5 osale poleerpastale lisatud 1 osast petrooleumist ja 7 osast veest. Pinnad lihvitakse pärast kolmanda ja kuuenda lakikihi pinnale kandmist märgmeetodil peeneteralise liivapaberi või pimsspulbriga. Lakk kantakse pinnale pihustiga, väiksemaid pindu võib kiiretempoliselt katta ka pintsliga, et vältida laki kuivamist töö ajal.

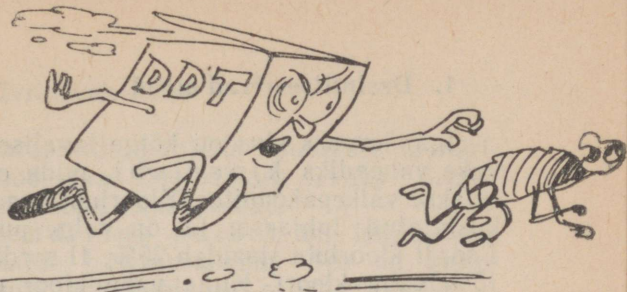
Mööblipinna poleerimine ilma eelneva lakkimiseta on kõige keerulisem viimistlusviis, kuid annab väga ilusad pinnad, sest puidu tekstuur tõuseb hästi esile ja pind muutub peegelläikeliseks. Poleerimiseks kasutatakse piiritus-, peamiselt šellakpolituure. Neid võib valmistada ka kodusel teel, lahustades kanges piirituses ($92-96^{\circ}$) veidi šellakit (10—15%).

Poleerimiseks ilma lakkimata peab pindade ettevalmistamine olema eriti hoolikas, et saada siledaid, hästisuletud pooridega pindu. Ettevalmistustööde käigus ei ole soovitatav kruntamiseks kasutada eespool toodud õli- ja liimkrunte, vaid piirituslakke ning -polituure, millele on lisatud pimsskivipulbrit. Poleerimisel tuleb arvestada, et paljud puiduliigid (mänd, kuusk, tamm jt.) poleeruvad halvasti, mistõttu neid peab katma polituuriga rohkem arv kordi kui teisi puiduliike. Keskmiselt kaetakse puidu pind polituuriga 2—8 korda. Enne järgmise polituurikihi pealekandmist lastakse pinda 2—15 päeva kuivada, sest kiht kuivab ja imub täielikult puidu pooridesse võrdlemisi aeglaselt.

Poleerimiseks kasutatakse mitmesuguseid töövõtteid, kuid sisuliselt on nende eesmärk ühesugune — katta poleeritav pind tamponi abil paljude üliõhukeste polituurikihtidega. Selleks hõõrutakse poleeritavat pinda tamponidega ringi- või silmusetaoliste liigutustega, mis ühekordse katmise ajal võimaldavad pinnale kanda kuni 180 üliõhukest polituurikihti (kihtide arv oleneb tamponiliigutuste arvust). Poleerimiseks kasutatakse trikooriidest lappi mähitud villasest riidest tamponi, mille diameeter on 3—10 cm, sõltuvalt poleeritava eseme suurusest. Poleerimiseks niisu-

tatakse tampoon mõõdukalt polituuriga, tilgutatakse seejärel libisemise soodustamiseks peale paar tilka vaseliinõli ja hõõrutakse pinda esialgu laiemate, hiljem kitsamate ringitaoliste liigutustega, hoidudes sealjuures surumisest ja vältides tampooni seisatumist pinnal. Tampooni järkjärgulise kuivamise tõttu suurendatakse poleerimise vältel survet tampoonile, et polituuri pealekandmine toimuks kogu pinna ulatuses enam-vähem ühtlaselt. Trikoolapi sisse tampooni ümber on soovitatav asetada veidi hästipeenestatud pimsspulbrit, mis soodustab pinna pooride täitumist. Mõnikord pinda ka puuderdatakse pimsspulbriga, kuid see võib takistada tampooni liikumist pinnal. Pärast esimese polituurikihi pealekandmist lastakse poleeritav ese 2 ööpäeva kuivada. Siis kantakse pinnale teine, piirifuses lahjendatud polituurikiht. Iga uue kihi pealekandmiseks valmistatakse uus tampoon. Pimsskivipulbrit kasutatakse ainult esimesel katmisel. Teise kihi pealekandmisel liigutatakse tampooni spiraalikuuliselt ning siksakiliselt kahes suunas. Pärast teist polituurikihti peab pind muutuma ühtlaselt peegelläikeliseks. Pärast ööpäevast kuivamist kaetakse ese kolmandat korda tampooni kahesuunaliste siksakiliste liikumistega. Pärast 1 ööpäeva möödumist kantakse peale neljas kiht (tampoon liigub kaheksakuuliselt), millest tavaliselt piisab hea peegelläikega katte saamiseks. Üksikud pinnale jäänud õliplekid eemaldatakse piiritusega. Kuid kuna piiritus võib pinna läiget kahjustada, ei ole viimasel poleerimisel tampoonile õli tilgutamine enam soovitatav.

Mürkkemikaalid ja kahjurite hävitusvahendid



Mürkkemikaale kasutatakse igapäevases elus väga sageli nii kahjulike putukate hävitamiseks (kärbised, luti-kad jne.) kui ka taimekultuuride kaitseks mitmesuguste haiguste eest. Enamik toodetavatest ning jaekaubandus-võrgus turustatavatest mürkkemikaalidest on inimesele (ja koduloomadele) mürgised, seepärast peab nende kasutamisel eriti rangelt kinni pidama igale preparaadile ettenähtud kasutamismeetodist, mis tavaliselt on trükitud preparaadi pakendile.

Kõige üldisemaks mürkkemikaalidega töötamise tingimuseks on nende tundmine — kasutada võib ainult preparaati, mille toimest kasutaja on teadlik. Mingil juhul ei tohi mürkkemikaalidega töötada lapsed ega rasedad naised, samuti ka haiged inimesed. Mürgiseid aineid peab rangelt eraldama toiduainetest ja nendega kokkupuutunud nõusid ei tohi kasutada toidunõudena isegi pärast mürkide eemaldamist. Kemikaalidega töötamise ajal ei tohi süüa, juua ega suitsetada ning tuleb hoolikalt jälgida, et mürki ei satuks suhu, silmadesse ega higist niisketele kehaosadele. Pärast tööd tuleb käed ja teised preparaadiga kokkupuutunud kehaosad hoolikalt seebiga puhastada, kõlbmatuks muutunud mürkained aga sügavale maasse kaevata, võimalikult kaugemale veekogudest.

Eriti hoolikalt peab kinni pidama ettevaatusabinõudest taimekahjurite tõrjel tolmutamise ja pritsimisega. Hingamisteede kaitseks peab tingimata kasutama suu ja nina ette seotud marlitükikist, nägu ja käed tuleb katta aga õhukese vaseliinikihiga. Pritsima ja tolmutama peab tuulevaikse pilves ilmaga, soovitatavalt varahommikul, temperatuuril mitte alla $+5^{\circ}\text{C}$.

Niipea aga, kui mürkkemikaalidega töötamisel ilmnevad mürgituste tunnused, tuleb kohe pöörduda arsti poole.

1. Desinfitseerivad ained

Igapäevases elus on kõige tavalisemaks desinfitseerivaks vahendiks kloorlubi, mida elanikkonnale turustatakse väikepakendites. Kloorlupja saadakse kloori toimel kustutatud lubjasse, ta on valge pulbritaoline produkt. I sordi kloorlubi sisaldab 25%, II sordi kloorlubi vähemalt 15% vaba kloori. Kuna vaba kloor on kergesti lenduv, tuleb kloorlupja hoida suletud pakendis kuivas, jahedas ja pimedas ruumis.

Kloorlupja kasutatakse väljakäigukohtade, prügikastide ja teiste tugevasti reostunud paikade desinfitseerimiseks. Samuti on kloorlubjaga soovitatav eelnevalt desinfitseerida maapind, kuhu rajatakse näiteks juurviljahoidla või kartulikuhi, kuna sellega välditakse paljude bakterite sissetungimist. Selleks valatakse desinfitseeritavad kohad üle lahusega, mis koosneb 2 osast kloorlubjast ja 8 osast veest.

Lahja kloorlubja lahusega (1 osa kloorlupja 9 osa vee kohta) desinfitseeritakse valamuid, vanne, emailnõusid jt. koduse majapidamise tarbeesemeid.

Kloorlubjaga töötamine nõuab erilist ettevaatust tugeva söövitava toime tõttu.

Teiseks laialt kasutatavaks desinfitseerivaks aineks on kustutatud lubja lahus — *lubjapiim*, mida saadakse lubja kustutamisel rohke veega. Lubjapiima kasutatakse väljakäigukohtade seinte, prügikastide, samuti lautade, tallide, kanalate ja teiste loomapidamishoonete seinte, põrandate ja lagede ülevõõpamiseks. Lubjapiimaga kaetud pinnad takistavad paari kuu vältel pärast võõpamist mitmesuguste parasiitide sissetungimist. Lubjapiima toimet tõstab väikese koguse karboolhappe (fenooli) lisamine.

Rauavitrioli kasutatakse ebameeldiva lõhna kaotamiseks prügikastides ja kuivades väljakäigukohtades. Selleks lahustatakse liitris vees 50—60 g rauavitrioli ja valatakse desinfitseeritavad kohad üle saadud lahusega.

Ebameeldivaid lõhnu kõrvaldab ka *desodoraator* — sulatatud naftaliini preparaati. Desodoraatorit turustatakse valgete või kollakasroosade tablettidena, à 25—30 g. Kasutamiseks tabletid peenestatakse ja raputatakse pulberkohtadele, millelt tahetakse lõhna kõrvaldada.

2. Parasiitide hävitusvahendid

Mitmesuguste parasiitide, kahjulike putukate ja näri-
liste hävitamiseks toodetakse tööstuslikult arvukalt prepa-
raate. Nendest tuntuimad on alljärgnevad.

DDT 10-protsendiline pulber on kõige laie-
malt levinud parasiitide hävitusvahend. See on mõju-
aine — dikloor-difenüül-triklooretaani segu täiteaine —
kaoliini või talgiga, kusjuures mõjuainet on produktis
9,5—12%. Välimuselt on DDT valge või hallikasvalge
pulber.

Kirpude, lutikate, prussakate ning teiste parasiitide ja
putukate hävitamiseks (kärbesed jms.) tuleb DDT-pulbriga
tolmutada kõiki esemeid ja kohti, kus võib olla parasiite.
Eriti hoolikalt peab tolmutama raskesti ligipääsetavaid
kohti, nagu õmblused pehmel mööblil jne. Tolmutatud ese-
meid soovitatakse mitte kasutada vähemalt 24 tundi pärast
tolmutamist, seejärel võib pulbri ära pühkida ja eset uuesti
kergelt tolmutada. Tuleb silmas pidada, et putukate mune
DDT-pulber ei hävita, seepärast peab tolmutamist sageli
kordama.

DDT-pulber vees ei lahustu, kuid moodustab veega
suspensiooni (100 g pulbrit liitri vee kohta). Selle sus-
pensiooniga võõbatakse (või pritsitakse) üle elu- ja majan-
dusruumide laed ning seinad, kuna ta peletab ruumidest
eemale kärbeid ja sääski.

Heksakloraan on värvuselt valge või hallikas-
valge pulber, mis sisaldab 11—14% mõjuainet — heksa-
kloraani — ja ülejäänud osa täiteainet (kaoliini, talki).
Heksakloraani kasutatakse samuti nagu DDT-pulbrit, kuid
terava, raskelt kõrvaldatava lõhna tõttu ei sobi ta eluruu-
midesse. Mõju parasiitidele on heksakloraanil suurem kui
DDT-pulbril.

Nii DDT kui ka heksakloraan mõjuvad inimesele kahju-
likult.

Desinsentaal on DDT 5-protsendiline lahus orgaa-
nilistes lahustites (tärpentinis, petrooleumis). Sellega hävi-
tatakse lutikaid, kirpe ja teisi parasiite, pritsides üle nende
paiknemiskohti. Desinsentaal on tuleohtlik.

Silftoon on naatriumfluoriidi, ränioksüüdi ja mine-
raalvärvide segust koosnev mürgine peeneteraline pulber,
millega hävitatakse peamiselt prussakaid. Prussakate
paiknemiskohad raputatakse üle silftooniga, järgmisel päe-

val pühitakse pulber koos surnud prussakatega kokku, põletatakse ära ja pulbriga kokkupuutunud pinnad pestakse hoolikalt puhtaks. 1 m² pinna puhastamiseks prussakatest kulub 1—5 g pulbrit.

Silftooniga sarnane preparaati on talftoon, mis koosneb naatriumfluoriidi, talgi, magneesiumkarbonaadi ja mineraalvärvide segust.

Silftooni ja talftooni turustatakse karpides, millel on ühtlasi avad pulbri pihustamiseks.

Prussakate hävitamiseks võib kasutada ka väikepakendites turustatavat booraksit. Selleks valmistatakse segu 1 osast booraksist, 1 osast suhkrutolmust ja 1 osast nisujahust ning asetatakse see segu paberiga kohtadesse, kuhu kogunevad prussakad. Booraksist võib valmistada ka lahuse (1 teelusikatäis booraksit klaasi vee kohta), niisutada sellega leivatükikesi ja asetada need siis prussakate paiknemiskohtadesse.

Tabletid «Heksa». Kärbeste, sääskede ja teiste putukate hävitamiseks eluruumides toodab Tallinna Keemiakombinaat «Flora» tablette «Heksa», mis sisaldavad 92% heksakloraani. Lendavate putukate hävitamiseks võetakse üks, teiste putukate jaoks kolm ja lutikate jaoks kümme tabletti «Heksat» 15 m³ ruumi kohta. Tabletid asetatakse erilisele aurustusseadmele, mis asub vahendi pakis. Aurutamisel tuleb sulgeda ukсед ja aknad ning ise ruumist lahkuda. Ruumist tuleb eemaldada kõik pakkimata toiduained, samuti akvaariumid kaladega ja toalinnud. Pärast aurutamist võib uuesti ruumi minna 1—2, lutikate hävitamisel mitte enne kui 5 tunni pärast.

Naftaliiniga kaitstakse villaseid esemeid ja karusnahku koide eest. Selleks raputatakse naftaliini kas otsestelt riie tele (villased esemed) või asetatakse naftaliinikotike avatuna kaitstava eseme otsesesse lähedusse (karusnahad).

Peale tööstuslikult toodetavate parasiitide hävitusvahendite võib mitmeid vahendeid valmistada ka kodusel teel.

Nii näiteks võib kärbeste hävitamiseks valmistada mürgipaberi, milleks immutatakse tihedat paberit seguga 1,5 osast piimast, 10 osast suhkrust ja 10 osast piprajahust. Selline immutatud paber asetatakse vähese sooja veega niisutatult taldrikule.

Lutikate hävitamiseks võõbatakse esemeid üle ka pet-

rooleumiga. Veelgi paremaid tulemusi annab ülevõopamine seguga, mis koosneb 12 osast tärpentinist, 6 osast petrooleumist, 3 osast denatureeritud piiritusest ja 1 osast naftaliinist.

Näriliste hävitamiseks (hiired, rotid jt.) kasutatakse kõige rohkem baariumkarbonaati, naatriumsilikofluoriidi ja krõssiidi. Kõigist neist ainetest segatakse mürksöötasid e. mürkhõrgutisi kas jahu, teravilja, leiva, liha või teiste toiduainetega. Kõige efektiivsem on mürksöötasid teha sellisest toiduainest, mis pole näriliste tavaliseks toiduks (näiteks viljahoidlates tuleks söötasid segada lihast jne.). Mürkhõrgutiste valmistamisel võetakse 100 g jahu või leiva kohta kas 15 g baariumkarbonaati, 5 g naatriumsilikofluoriidi või 1 gramm krõssiidi, segatakse hästi läbi, lisatakse paar tilka taimeõli ja asetatakse sööt näriliste urgude vahetusse lähedusse. Lihäsööta-de puhul võetakse mürkpulbrit suuremas koguses, vahekorras lihaga 1:4 (baariumkloriid) kuni 1:20 (krõssiid).

3. Aianduskultuuride kaitsevahendid

Tänapäeval on peaaegu iga erineva taimekahjuri ja -haiguse vastu olemas kindlad kaitsevahendid, mille kasutamise ajad ja normid on igal kultuuril erinevad. Täpseid juhendeid taimekaitsevahendite rakendamise-st võib leida põllumajandusalastes käsiraamatutes, käesolevas peatükis vaatleme aga ainult peamiste aianduses kasutatavate mürkkemikaalide omadusi ja nende üldisi kasutamisreegleid.

DDT 5,5-protsendiline pulber sisaldab 5,5% mõjuainet — dikloor-difenüül-triklooretaani segus täiteainega (talk, kaoliin). Sellega tolmutatakse peamiselt marja- ja puuviljaistikuid, et hävitada mitmesuguseid lehti närivaid kahjureid. Olenevalt kahjurite liigist tolmutatakse erinevatel aegadel, kuid suurima efekti annab marja- ja puuviljaaedade varakevadine tolmutamine enne õite puhkemist. Ligikaudselt normiks marjaaedade tolmutamisel on 6 g DDT-pulbrit, puuviljaaedade tolmutamisel — 2,5 g pulbrit 1 m² kohta.

DDT-pulbriga tolmutatakse ka mitmesuguseid köögiviljakultuure (eriti ristõielisi, nagu kapsas jt.). Näiteks kapsataimede istutamisel on soovitatav pinnas taime ümber

5 cm ulatuses katta mullaga segatud DDT-pulbriga, arvestades 0,5 g pulbrit ühe taime kohta. Sel teel hävitatakse kõõgiviljakirpe ja teisi kahjureid.

Paremaid tulemusi kui DDT-pulber annab taimede pritsimine kontsentreeritud DDT-mineraalõliemulsiooniga, mis sisaldab 40% värtnaõli, 40% emulgatorit ja vett ning 20% tehnilist DDT-d. See preparaat annab väga häid tulemusi taimede kompleksel kahjuritevastasel kaitsel. Pritsimiseks tuleb valmistada õlipreparaadi 1-protsendiline emulsioon vees. Selleks võetakse 100 g eelnevalt hästi läbisegatud õliemulsiooni ja segatakse sama hulga veega ühtlaseks massiks. Siis kallatakse juurde veel 400 g vett, segatakse uuesti ühtlaseks massiks ja lisatakse vett, kuni saadakse 10 liitrit segu. Sellise lahusega pritsitakse kõiki viljapuid ja marjapõõsaid varakevad, pungade puhkemise perioodil, jälgides, et taimeosad kattuksid peente udupiiskade ühtlase korruga. Valmistatud lahuse peab ära kasutama samal päeval.

Samasuguse toimega nagu DDT-preparaadid on ka heksaklooraani preparaadid, kuid kuna neil on kahjulik järelmõju viljadele (spetsiifiline maitse), siis kasutatakse neid ainult noorte, mitteviljakandvate puude ja marjapõõsaste kahjurite tõrjeks.

Väga heaks puude ja põõsaste kaitsevahendiks on viljapuukarboliineum, antratseenõli emulsiooni kontsentraat, valmistatakse ka põlevikiviõli baasil. Viljapuukarboliineumiga pritsitakse ainult enne pungade puhkemist, kuna ta hävitab rohelisi taimeosi. Õuna- ja pirnipuude pritsimiseks kasutatakse 10-protsendilist, luuviljaliste viljapuude pritsimiseks 7-protsendilist ja marjapõõsaste ning vaarikate pritsimiseks 5-protsendilist lahust. Soovitav on pritsida ka viljapuukarboliineumi ja DDT-mineraalõliemulsiooni seguga (mõlemad komponendid peavad olema lubatavas kontsentratsioonis).

Bordoo segu lahuse (bordoo vedelik) on üks paremaid taimekaitsevahendeid, millega soovitatakse kõiki viljapuid pritsida sügisel pärast lehtede langemist. Bordoo segu turustatakse kahes pakis, millest ühes on vasevitriol ja teises kustutatud lubi (segu üldvahekorras 1:2). Bordoo vedelikuks nimetatakse vasevitrioli ja kustutatud lubja ühendi vesilahust, kusjuures õuna- ja pirnipuude pritsimiseks kasutatakse 3—4-protsendilist, luuviljaliste viljapuude pritsimiseks 1,5-protsendilist bordoo vede-

likku. Lehis puude korral tuleb vedelikku veelgi lahjendada, soovitatav on kasutada 0,5—1-protsendilisi lahuseid. Näiteks pritsitakse maasikaid õiekobarate ilmumise ajal lehelaiktõve vastu 1-protsendilise bordoo vedelikuga.

Üheprotsendilise bordoo vedeliku valmistamiseks lahustatakse 1 liitris vees täielikult 100 g vasevitrioli, mille järel lisatakse vett, kuni lahuse maht ulatub 5 liitrini. Teises anumast lahustatakse 100—150 g kustutatud lupja 5 liitris vees ja kallatakse siis vasevitrioli lahus peene joana lubjalahusesse. Edasi filtreeritakse lahus läbi marli ja tarvitatakse seda samal päeval. Bordoo vedeliku reaktsioon peab olema neutraalne või nõrgalt leelisene, seepärast peab teda enne kasutamist kontrollima lakmuspaberiga.

0,5-protsendilise kontsentratsiooniga bordoo vedelikku kasutatakse köögiviljakultuuride (kurgid, tomatid jne.) ning dekoratiivtaimede (levkoid jt.) pritsimiseks.

Samuti nagu bordoo vedelikku kasutatakse ka rauavitrioli viljapuude ja marjapõõsaste pritsimiseks enne pungade puhkemist nende kaitseks kahjurite eest. Õuna- ja pirnipuid pritsitakse 5—9-protsendilise, luuviljalisi viljapuid ja marjapõõsaid 3—4-protsendilise rauavitrioli lahusega.

Bordoo vedeliku või rauavitrioli asemel võib kasutada ka nn. burgundia vedelikku, mida valmistatakse vasevitrioli ja kaltsineeritud sooda lahuste segamisel. Selleks lahustatakse 5 liitris vees 200 g vasevitrioli ja segatakse see lahus siis sama suures koguses vees lahustatud 45 g kaltsineeritud soodaga. Kohe pärast segamist peab järgnema pritsimine. Burgundia vedelik on rohekassinise värvusega ja annab neutraalse või nõrgalt leelise reaktsiooni.

Rohelise õli kontsentraat koosneb rohelisest õlist, sulfoõlist, 25-protsendilise ammoniaagi vesilahusega neutraliseeritud nafteenhapetest ja piiritusest. Preparaadiga hävitatakse talvituvaid taimekahjureid, pritsides puid ja põõsaid selle 3-protsendilise vesiemulsiooniga. Pritsima peab taime kevadel enne pungade puhkemist või hilissügisel pärast lehtede langemist. 10 liitri 3-protsendilise emulsiooni valmistamiseks võetakse 300 g õlikontsentraati, segatakse 150 g veega ühtlaseks massiks ja lisatakse siis veelkordselt 150 g vett. Seejärel segatakse saadud lahus veega, nii et segu kogumaht oleks 10 liitrit.

Baariumkloriidi kasutatakse laialt mitmesuguste

köögiviljakultuuride kahjurite tõrjeks. Teda pritsitakse 4—5-protsendilise lahusega. Pritsida võib ainult soojal päikesepaistelisel päeval, kui õhutemperatuur keskpäeval tõuseb kuni $+20^{\circ}\text{C}$, muidu ei saavutata soovitavaid tulemusi.

N a a t r i u m s i l i k o f l u o r i i d i kasutatakse taimekahjurite hävitamiseks lahjendatud kujul — segus apatiidikontsentratsiooniga (70%). Preparaadiga tolmutatakse mitmesuguseid köögiviljakultuure (peamiselt kapsast enne pea moodustumist), arvestades 2—5 g pulbrit 1 m² pinna kohta.

Tiofoss (tuntud ka nimetuse all НИИУИФ-100) on fosfororgaaniline preparaas, mida turustatakse kas 30-protsendilise vedela kontsentratsioonina (tumepruun, õline, tugeva küüslaugu lõhnaga vedelik) või 1-protsendilise pulberpreparaadina, mille täiteaineks on talk.

Tiofoss on puutemürk, s. t. ta mõjub ainult otsesel kokkupuutumisel kahjuritega. Kasutatakse mitmesuguste kahjurite, nagu lestade, lutikate ja lehetäide vastu kas emulsioonina (3—7 g kontsentratsioonina 10 liitri vee kohta) või tolmu kujul. Tiofossi ei tohi kasutada koos teiste pritsimissegudega (näiteks bordoo vedelikuga). Et tiofoss rikub vilju, tuleb mõjutamine lõpetada 35—40 päeva enne viljade valmimist. Preparaas on väga mürgine ja sellega töötamine nõuab eriti hoolikat kinnipidamist ohutustehnika reeglitest.

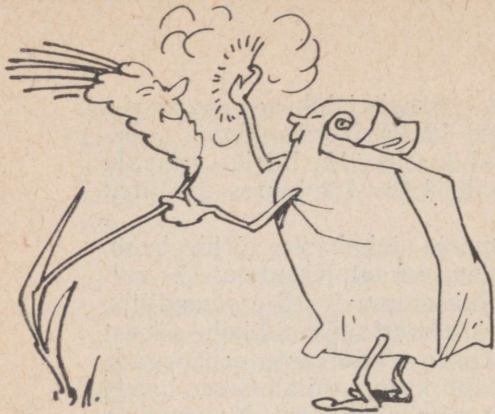
V ä ä v e l l u b i on müügil valmispreparaadina nimetuse all ИСО ja koosneb ühtlasest peenestatud väävlil ja kustutatud lubja segust. Kasutatakse 5—10-protsendilise lahusega peamiselt viljapuude varakevadiseks pritsimiseks (enne pungade puhkemist).

Väävellubja lahust võib valmistada ka kodusel teel. Selleks võetakse 8 kg kustutamata lubja, 15 kg jahvatatud väävlit ja 80 liitrit vett ning keedetakse segu pärast lubja kustutamist ja ühtlase massi moodustumist 45—60 minutit, kuni segu värvus muutub sädelevpunaseks. Pärast keetmist kallatakse vedelik puutünni, kaetakse õhu juurdepääsu takistamiseks õhukese määrdõli kihiga, lastakse settida ja seejärel pritsitakse puid umbes 10-kordselt lahjendatud seguga.

Kuna vedeliku kontsentratsioon võib olla väga erinev, on soovitatav seda enne pritsimislahuse valmistamist kontrollida erikaalu määramise abil. Kui lahuse erikaal on 1,3,

siis võetakse 10-protsendilise pritsimislahuse saamiseks 100 liitri lahuse kohta umbes 10 liitrit väävellubja vedelikku, kui erikaal on 1,25—1,3, siis 11 liitrit, erikaalu 1,2—1,25 puhul 14 ja erikaalu 1,15—1,2 juures 20 liitrit väävellubja vedelikku.

Kasoraan on karusmarja jahukaste tõrjevahend, milles toimeaineks on naatriumarsenaat. Kasutamiseks valmistatakse pulbrikujulisest kasoraanist 0,5-protsendiline lahus ja pritsitakse sellega karusmarjapõõsaid kohe pärast õitsemist, hiljem veel 1—2 korda 10-päevaste vaheaegade järel. Mõju suurendamiseks võib kasoraanilahusesse lisada 10 liitri lahuse kohta 20—30 g rohelist seepi. Karusmarja jahukaste vältimiseks võib põõsaid pritsida ka kaltsineeritud sooda lahusega, võttes selleks 10 liitri vee kohta 15 g soodat.



Väetised

Väetisteks nimetatakse aineid, mis sisaldavad taimede normaalseks elutegevuseks vajalikke toiteelemente ja mida kasutatakse mulla viljakuse tõstmiseks.

Kõik väetised jagatakse kahte suurde gruppi — orgaanilisteks ja mineraalväetisteks. Orgaanilisteks väetisteks nimetatakse mitmesuguseid loomse ja taimse päritoluga ainete lagunemisprodukte, mis sisaldavad taimede elutegevuseks vajalikke elemente. Orgaanilisi väetisi (laudasõnnik, turvas, kompostid, haljasväetis jne.) ei toodeta tööstuslikult. Nende koosseisu kuuluvad väga paljud toiteelemendid kujul, mida taimed kergesti omandavad. Seetõttu on orgaanilised väetised põhilisteks väetisaineteks, mida mineraalväetised ainult täiendavad.

Mineraalväetisi toodetakse tööstuslikult mitmesugustest keemilistest ainetest ja nad sisaldavad tavaliselt 1—3 toiteelementi. Mineraalväetiste tootmine on tänapäeval üheks põhiliseks keemiatööstuse haruks.

Peale orgaaniliste ja mineraalväetiste tuntakse tänapäeval ka bakter- e. bioloogilisi väetisi, mis sisaldavad kindlaid mullabakterite liike. Nende tegevus parandab mulla füüsikalisi-keemilisi omadusi ja annab taimedele ühtlasi ka vajalikke toiteelemente.

Käesolevas peatükis vaadeldakse lühidalt tähtsamaid väetisi, nende omadusi ja kasutamist, lähtudes eeskätt aianduskultuuride kui kõige laiemate elanikkonna kihtide poolt kasvatatavate kultuuride vajadustest. Olgugi et kõiki käesolevas peatükis vaadeldavaid mineraalväetisi käesoleval ajal elanikkonnale veel ei turustata, on kindel, et juba lähemal ajal seoses mineraalväetise tootmises ettenähtud suure tõusuga võib loota ka nende kaubastamist ja emüügi-võrgus.

1. Taimede vajadus keemiliste elementide järele

Üle 99% kõigi taimede koostisest moodustavad 10 keemilist elementi — süsinik, hapnik, vesinik, lämmastik, fosfor, kaalium, kaltsium, magneesium, väävel ja raud. Neid elemente nimetatakse taimede toiteelementideks. Süsinikku saavad taimed õhust, hapnikku ja vesinikku aga veest. Kõiki ülejäänud toiteelemente peavad taimed saama mullast, kusjuures nad suudavad omandada ainult vees lahustunud elemente. Peale nende, nn. makroelementide, vajavad taimed normaalseks elutegevuseks väga väikestes kogustes ka teisi, nn. mikroelemente (neid on ligi 60). Taimede elutegevuses on tähtsamad mikroelemendid boor, mangaan, vask, tsink ja molübdeen.

Tavaliselt leidub mullas kõiki taimede arenemiseks vajalikke elemente mitmesuguste soolade kujul, kuid kultuurtaimed kasutavad nende varud kiiresti ära ja pinnas «lahjeneb», seepärast tulebki põllumaad väetada. Orgaanilised väetised sisaldavad paljusid elemente suhteliselt väikestes kogustes — näiteks sisaldab laudasõnnik keskmiselt 0,5% lämmastikku, 0,25% fosforit ja 0,6% kaaliumi. Seepärast ongi väga suur tähtsus mineraalväetistel, milles üksikud toiteelemendid sisalduvad kontsentreeritud kujul.

Tavaliselt kannatavad mullad kolme elemendi — lämmastiku, fosfori ja kaaliumi — vähesuse all. (Mullas on nende elementide ühendeid küll suurtes kogustes, kuid taimedele mitteomastataval kujul — vees lahustumatutena.)

L ä m m a s t i k on taimedele vajalik rakkude ja klorofüllil moodustamiseks. Kõige rohkem lämmastikku sisaldavad taimede seemned — 2,6—5,8%, ja noored taimekasvud, seepärast on lämmastikväetisi soovitatav taimedele anda kevadel, nende kiireima kasvu perioodil. Lämmastiku vähesuse tõttu aeglustub taimede kasv, lehed muutuvad kollakaks ja vili jääb väikeseks.

Lämmastiku üliküllus võib põhjustada taimede liiga pika-aegset kasvamist sügisel, mistõttu taimed muutuvad külmakartlikeks ja halveneb viljade kvaliteet.

F o s f o r kuulub peamiselt taime rakutuuma koosseisu, kõige rohkem on teda seemnetes — 0,8—1,6%. Fosfor mõjub taimedele nende igas arengufaasis. Fosfori vähesus aeglustab taimede, eriti lehtede kasvu, lehed muutuvad tumedaks, sinakaks, hilineb õitsemine ja viljade valmimine,

paljude viljade maitse muutub teravalt hapukaks jne. Eriti tugevasti mõjutab fosfor taimede juurdumist nende istutamisel, seepärast soovitataksegi istutamiskudesse panna fosforväetisi.

Kaalium aitab taimedel omastada õhust süsihappegaasi ja mõjutab seega üht põhilist taimede elufunktsiooni — süsiniku muundamist. Normaalselt sisaldavad taimed 4—5% kaaliumi (taime kuivainest). Kaaliumi vähesus mõjub eeskätt taimede kasvule, aeglustades eriti tüvede ja okste jämedamaks muutumist. Kaaliumipuudus on väliselt raske märgata — põhiliseks tundemärgiks on lehtede äärekudede ebanormaalne areng, tumenemine, kuivamine, rebenemine jne.

Põhilised mineraalväetiste sordid aitavadki likvideerida nende kolme elemendi puudujääki, sest teisi makroelemente leidub mullas tavaliselt küllaldasel määral, pealegi on nende koguseline vajadus väiksem.

Suurim tähtsus teiste makroelementide seas on kaltsiumil, mille puudujäägi kõrvaldab mulla lupjamine. Ühtlasi vähendab lupjamine muldade happesust ja parandab seega tingimusi taimede elutegevuseks mullas.

Mõningate muldade puhul (peamiselt kerged liivmuldad) esineb ka magneesiumi puudujääki, mis on takistuseks klorofüllil tekkimisele. Selle tagajärjel muutub lehtede värvus — tekib nn. kloroos.

Hoopis suuremat mõju kui makroelementid avaldavad taimede elutegevusele mõningad mikroelementid, nagu näiteks boor, mangaan ja vask.

Boori puudujääk vähendab tunduvalt viljapuude ja marjapõõsaste saagikust ja põhjustab tihti viljade haigusi (näiteks õuntel ja pirnidel nn. korgistumine). Boori lisatakse pinnasele näiteks booraksina (sisaldab 16% boori) või boorhappena Na_2BO_3 (sisaldab 17,5% boori). Boorväetisi peab kasutama ettevaatlikult, kuna boori üliküllus mõjub viljapuudele samuti kahjulikult. Praktikas arvestatakse 15—20 g väetist 100 m² kohta (arvestus on tehtud puhtale boorile).

Samuti kui boor mõjub taimedele ka mangaan, mille vähesus pinnases esineb harvemini, sest mangaani sisaldub suhteliselt palju orgaanilistes väetistes. Mangaani viimiseks pinnasesse võib kasutada mangaansulfaati ($\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), mis sisaldab 20% mangaani.

Vase puudujääki esineb sageli soomaadel, harvemini

liivmuldadel. Taimede lehed on sel korral väga kahvatud, kuna on raskendatud klorofüllü moodustumine. Vaske pinnasele lisandada ei soovitata, sest selle ülehulk on taimedele väga kahjulik. Seepärast pritsitakse vase puudujäägi kõrvaldamiseks taimi kas bordoo vedelikuga¹ või 0,025—0,25-protsendilise vasevitrioli lahusega.

2. Mineraalväetised ja nende kasutamine

Nagu eespool mainitud, toodetakse mineraalväetisi peamiselt kolme elemendi — lämmastiku, fosfori ja kaaliumi — täiendavaks mulda viimiseks. Vastavalt sellele jagunevad ka mineraalväetised kolme põhilisse liiki:

1) lämmastikväetised — toiteelemendiks on seotud lämmastik (N),

2) fosforväetised — toiteelemendiks on fosforoksüüd (P_2O_5),

3) kaaliumväetised — toiteelemendiks on kaaliumoksüüd (K_2O).

Omaette liigi moodustavad lubiväetised. Nendena kasutatakse mitmesuguseid leelise reaktsiooniga kaltsiumühendeid, mida aga eraldi väetistena ei toodeta. Samuti võib omaette liigiks lugeda tööstuslikult toodetavaid segaväetisi, mis on koostatud spetsiaalselt mõningate kultuuride, nagu köögivilja, marjapõõsaste jne. väetamiseks.

Mineraalväetiste kasutamisel peab oskama õigesti määrata väetisnormi — väetise kogust pinnaühikule. Selle suurus sõltub mulla füüsikalise-keemilistest omadustest ja väetatavast kultuurist. Täpsed väetistekogused vastavalt mulla iseloomule ja kasvatatavale kultuurile on toodud põllumajandus- ja aiandusalastes käsiraamatutes. Tavaliselt antakse väetisenormid puhta toiteelemendi kogustes ühe hektari kohta (näiteks fosforväetiste puhul P_2O_5 suhtes), seepärast on vaja teada väetises oleva toiteelemendi hulka ja väetise kogus vastavalt sellele ümber arvutada.

Ümberarvutamise kohta toome järgmise näite. Olgu väetisenormiks 75 kg lämmastikku hektarile, väetada aga on vaja naatriumsalpeetriga 50 m² pinda.

Teades, et naatriumsalpeeter sisaldab 15% lämmas-

¹ Vt. lk. 238.

tikku, arvutame kõigepealt väetisenormi ümber naatrium-salpeetritele:

$$x = \frac{75 \cdot 100}{15} = 500 \text{ kg.}$$

Jagades väetisenormi kümne tuhandega (1 ha = 10 000 m²) ja korrutades 50-ga saame väetamiseks vajaliku naatrium-salpeetri koguse — 2,5 kg.

Pinnasesse viiakse mineraalväetisi kas põhiväetamisega (kaevatakse maasse) või pealtväetamisega. Põhiväetamiseks kasutatakse kõiki väetisi, kuid eriti vajalik on see kaalium- ja fosforväetiste puhul, mis pealtväetatuna ei uhtu sügavale pinnasesse ja jäävad taime juurtele kättesaamatuiks. Seepärast soovitatakse kaalium- ja fosforväetisi 90% ulatuses väetisenormist viia mulda põhiväetamisega, lämmastikväetisi aga $\frac{2}{3}$ ulatuses väetisenormist pealtväetamisega. Põhiväetamisel kaevatakse väetised, olenevalt väetatavast kultuurist, 10—50 cm sügavuselt maasse. Sobivaim aeg põhiväetamiseks on sügis — septembri- ja oktoobrikuu.

Pealtväetamiseks külvatakse väetis pinnale kas kuivalt või vees lahustunud kujul taimede kasvuperioodi vältel. Väetamisel vees lahustunud väetisega (kastmisel) omandavad osa väetisainetest ka taimede lehed, mis tihti tõstab väetise mõju. Kastmisel peab aga olema ettevaatlik, kuna kanged väetiste lahused võivad põletada taimede lehti. Kuivalt on väetada soovitav väikeste annuste kaupa (2—3 g lämmastikku 1 m² kohta) ning suve jooksul mitu korda.

Mineraalväetiste säilitamisel peab neid hoidma niiskuse eest, sest niiskuse mõjul väetised paakuvad, kõvenevad ja kaotavad oma peensuse, mis raskendab hiljem nende ühtlast jaotumist väetatavale pinnale. Samuti kaotavad mineraalväetised niiskuse käes (eriti lahtiselt väljas seismisel) osa toiteelementidest ja seega halveneb nende kvaliteet.

Kasutamise hõlbustamiseks võib mineraalväetisi segada kas omavahel, orgaaniliste väetiste või lubiväetistega. Segada ei soovitata laudasõnnikut lämmastik- ega lubiväetistega ning fosforväetisi lubiväetistega. Väetiste segud tuleb valmistada vahetult enne nende kasutamist.

L ä m m a s t i k v ä e t i s e d on vajalikud igale pinnasele ja peaaegu kõikidele kultuurtaimedele, välja arvatud liblikõielised taimed (herned, oad jt.). Seepärast kasuta-

takse neid ka väga suurtes kogustes ja laialdases nomenklatuuris.

Mineraalsetest lämmastikväetistest on tähtsamad nitraatväetised ehk nn. salpeetrid, mille koosseisu kuulub rühm NO_3 (naatriumnitraat, ammooniumnitraat jt.), samuti ammooniumsulfaat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ja nende väetiste segud.

Naatriumnitraati (NaNO_3) e. naatriumsalpeetrit (sageli nimetatakse seda ka tšiili salpeetriks) toodetakse tänapäeval sünteetiliselt õhulämmastikust saadavate lämmastikoksüüdide ja leelise toimega lahuste omavahelisel reageerimisel.

Naatriumnitraati turustatakse värvitute või nõrgalt hallikaskollase värvusega kristallidena, mis sisaldavad vähemalt 16,1% lämmastikku. Naatriumnitraat lahustub vees väga hästi — 20°C juures lahustub liitris vees üle 800 g nitraati. Naatriumsalpeeter on väga hügrokoopne aine — imeb ahnelt õhust niiskust. Võrreldes mitmete teiste lämmastikväetistega, on tema eeliseks neutraalne toime muldasse, seepärast sobib ta eriti hästi happeliste muldade väetamiseks. Väetise peamiseks puuduseks on suhteliselt väike lämmastikuisaldus.

Naatriumsalpeeter on üks kõige levinumaid lämmastikväetisi, mida kasutatakse eeskätt pealtväetisena.

Ammooniumnitraati (NH_4NO_3) e. ammooniumsalpeetrit saadakse ammoniaagi ja lämmastikhape reageerimisel. Kasutatavatest lämmastikväetistest on ammooniumnitraadi lämmastikuisaldus kõige suurem — üle 35%, ja seepärast on ta väga efektiivseks väetiseks kõigile muldadele. Väliselt on ammooniumsalpeeter kristalne valge aine. Suure hügrokoopseuse tõttu on teda viimasel ajal hakatud tootma ka granuleerituna, s. t. terade kujul, mis vähendab tunduvalt hügrokoopsetust. Vees lahustub ammooniumsalpeeter veel paremini kui naatriumnitraat, kuid ta vesilahus on nõrga happelise reaktsiooniga. Happelisuus ongi ammooniumsalpeetri ainsaks puuduseks, kuna see tõstab mulla happelisust.

Kaaliumnitraat (KNO_3) e. kaaliumsalpeeter on eriti väärtuslik väetis seepärast, et ta sisaldab kahte toitelementi — 15% lämmastikku ja 46% K_2O . Tema positiivseks omaduseks on ka väike hügrokoopseus. Väliselt on kaaliumsalpeeter kristalne valge, mõnikord nõrgalt hallikaskollase värvusega aine. Vees lahustub tunduvalt halvemini kui teised lämmastikväetised — 20°C

juures lahustub liitris vees umbes 300 g kaaliumsalpeetrit. Seepärast soovitatakse seda kasutada põhiväetisena.

Kaltsiumnitraat $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2]$ e. lubisalpeeter (nimetatakse vahel ka norra salpeetriks) on valgeteraline pulber, mis sisaldab 13—15% lämmastikku. Kuna lubisalpeetris sisaldub kuni 28% lupja taimedele kättesaadaval kujul, siis kasutatakse seda salpeetrit peamiselt happeliste muldade väetamiseks. Kaltsiumnitraat on üks kõige kiirema toimega lämmastikväetisi.

Ammooniumsulfaati $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ saadakse ammoniaagi ja väävelhappe reageerimisel. On kõige levinumaks lämmastikväetiseks, kasutatakse peamiselt suurte põllumassiivide väetamiseks. Ammooniumsulfaat on väikeste kristallidega valge või hallikasroheline värvusega pulber, sisaldab 20—21% lämmastikku. Vees lahustub väga hästi, kuid happelise reaktsiooni tõttu võib teda kasutada ainult leelisestel muldadel. Neutraalseid muldi hapestab. Ammooniumsulfaadi hügrooskoopsus on väike.

Fosforväetisi peab kasutama kõigi põllumajandus- ja aianduskultuuride väetamiseks, kuna mullas looduslikult esinevat fosforit on taimedel väga raske omastada. Fosforväetiste efektiivsus sõltub suurel määral ka mullas olevast lämmastikuhulgast, seepärast on neid soovitav kasutada koos lämmastikväetistega.

Toiteelemendiks on fosforväetistes fosfor mitmesuguste fosforhappe kaltsiumisooladena, väetisenormid antakse aga arvestatuna fosforoksüüdile (P_2O_5). Olenevalt muldast ja väetatavast kultuurist viiakse 1 m^2 pinna kohta mulda 45—60 g fosforoksüüdi.

Fosforväetisi toodetakse peamiselt looduslike mineraalide — apatiitide ja fosforiitide — keemilise ümbertöötamise teel.

Superfosfaat $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O})]$ on kõige levinum fosforväetis, mida toodetakse ka Maardu Keemiakombinaadis.

Superfosfaat on hall või kollakaspruun peenike pulber, mis osaliselt lahustub vees, osaliselt aga pinnases olevate orgaaniliste hapete mõjul. Superfosfaadi puuduseks on vähene P_2O_5 sisaldus — I sordil 18,7%, II sordil 15,7%, kuna ta sisaldab palju lisandeid, nagu kips, ümbertöötlemata maak jt. Tavalises superfosfaadis on kuni 5,5% vaba hapet (ümbearvestatuna P_2O_5 kohta), seepärast ta hapestab pinnast.

Tunduvalt paremate omadustega on granuleeritud superfosfaat, mida toodetakse 1—4 mm läbimõõduga terakestena. Granuleeritud superfosfaadi fosforoksuüdi sisaldus on kuni 21% ja happelisus väiksem (sisaldab 2—3% vaba hapet). Samuti on granuleeritud superfosfaadis vähem lisandeid. Seda väetist on hõlpsam säilitada ja kasutada, kuna ta ei moodusta tükke ja jaotub seetõttu ühtlaselt kogu väetatavale pinnale. Granuleeritud superfosfaadi tootmine suureneb iga aastaga ja moodustab praegu umbes 60% superfosfaadi üldtoodangust.

Väga väärtuslikuks väetiseks on ammoneeritud superfosfaat (sisaldab peale fosfori veel 2—3% lämmastikku) ja eriti ammoniumdihüdrofosfaat ehk ammofoss, mis sisaldab peale 50% P_2O_5 veel 13,5% lämmastikku.

Fosforiidijahu on peeneks jahvatatud fosfori maak, mis sisaldab 14—25% P_2O_5 vees lahustamatul kujul. Pinnases fosforiidijahu lahustub ainult orgaaniliste hapete toimel, seega võib teda kasutada vaid happeliste muldade puhul. Väliselt on fosforiidijahu peeneteraline mittehügrokoopne hall pulber.

Fosforiidijahu kui väetise efektiivsus sõltub tema peensuselt ja segunemisest väetatava mullaga. Mida väiksemad on fosforiiditükikesed ja mida paremini nad on mullaga segatud, seda kergemini omastavad taimed fosforiidijahu.

Efektiivseks väetiseks on ka fosforiidijahu ja superfosfaadi segu, millega on saadud häid tulemusi nii happeliste kui ka neutraalsete muldade puhul. Väetise valmistamiseks segatakse superfosfaati ja fosforiidijahu vahekorras 1:1.

Pretsipitaat ($CaHPO_4 \cdot 2H_2O$) on kõrge toiteelemendi sisaldusega fosforväetis (30—35% P_2O_5), mis vees lahustub halvasti, mullas olevate orgaaniliste hapete mõjul lahustub aga hästi. Pretsipitaadi väärtuslikeks omadusteks on tema neutraalsus (ei sisalda vaba hapet) ja vähene hügrokoopsus.

Fosforväetistena kasutatakse ka mõningaid tööstuslikke jääkprodukte, näiteks toomasjahu ja kondijahu.

Toomasjahu on fosforirikastest malmisortidest terase tootmisel saadav jääkprodukt, mis sisaldab 14—18% P_2O_5 . See on vees mittelahustuv, värvuselt hallikaspruun kuni must raske pulber, sisaldab lupja

(45—55%), magneesiumi, rauda jt. elemente. Toomasjahu kasutatakse ainult happeliste muldade puhul, kus ta lubjasalduse tõttu vähendab happelisust.

Kondijahu saadakse rasvavabade loomakontide põletamise ja jahvatamisega. Ta sisaldab umbes 30% P_2O_5 vees lahustumatul kujul, 1—5% lämmastikku ja 35—40% lupja. Sobib ainult happeliste muldade väetamiseks.

Kaaliumväetistena kasutatakse mitmesuguseid vees lahustuvaid kaaliumisooli. Kaaliumväetiste puhul antakse väetisenorm kaaliumoksüüdi (K_2O) sisalduse järgi.

Hoolimata heast lahustuvusest ei tungi kaaliumväetised sügavale pinnasesse, seepärast kasutatakse neid põhi- väetisena ja viiakse mulda sügisel. Olenevalt mulla omadustest ja väetatavast kultuurist antakse 1 m^2 pinna kohta 45—120 g kaaliumoksüüdi.

Tähtsaimaks kaaliumväetiseks on kaaliumkloriidist ja keedusoolast koosnev kaalisool. Kaalisoola turustatakse kahe sordina — 40-protsendilise (sisaldab kuni 35% $NaCl$ ja 40% K_2O) ja 30-protsendilise (sisaldab üle 50% $NaCl$ ja 30% K_2O).

Kaalisool on valge kristalne pulber, vees lahustub hästi. Võib kasutada kõigi muldade, happeliste muldade puhul aga koos lubiväetistega.

Tähtis kaaliumväetis on kaaliumkloriid (KCl), mida saadakse mineraal sülviniidist. Kaaliumkloriidi puhta produktina kasutatakse tööstuses kui keemilist toorainet. Väetisena kasutatakse kolmanda sordi kaaliumkloriidi, mis sisaldab 90% puhast kaaliumkloriidi ehk 57% K_2O . See on valge peenekristalliline pulber, vees lahustub väga hästi ja on neutraalse toimega.

Vähem levinud on sülviniit — looduslik mineraal, mis peale kaaliumkloriidi sisaldab ka naatriumkloriidi. Peenestatud sülviniit on suurte roosakasvalgete kristallidega aine kuni 15-protsendilise K_2O sisaldusega. Vees lahustub hästi.

Kainiit ($KCl \cdot MgSO_4$) on samuti mineraalne väetis, välimuselt hall peeneteraline pulber, mis sisaldab 10—15% K_2O . Magneesiumi sisaldus muudab kainiidi eriti efektiivseks suhteliselt palju magneesiumi vajavate kultuuride väetamisel (kõögiviljad jt.).

Sülviniidi ja kainiidi peamiseks puuduseks on nende vähene kaaliumoksüüdi sisaldus.

Lubiväetisi kasutatakse pinnase happelisuse vähendamiseks (kaotamiseks), mulla füüsikalise-keemiliste omaduste parandamiseks ja teiste mineraalväetiste (eriti fosforväetiste) paremaks mõjulepääsemiseks.

Mulla happelisuse astet tähistatakse tähtedega pH ja vastavate juurdekuuluvate numbritega. Mida väiksem on number, seda happelisem on muld. Happeliste muldade pH väärtus ulatub kuni 6,6, neutraalsetel muldadel kõigub 6,6—7,2 piirides ja leelisestel muldadel on pH üle 7,2.

Mulla happelisuse korral kasvab intensiivselt terve hulk metsikuid taimi — oblikaid, osje, tarnu, tulikaid jne., mille rohke esinemine näitabki, et tegemist on happeliste muldadega.

Kultuurtaimed annavad happelistel muldadel halvemaid saake kui neutraalsetel ja leelisestel.

Lubiväetisi tavaliselt spetsiaalselt ei toodeta, vaid nendena kasutatakse leelise toimega kaltsiumisooli — kas looduslikke karbonaate (nõrglubi, järvekriit, paejahu) või tööstuslikke jääkprodukte (põlevkivituhk). Üksikute lubiväetiste efektiivsus sõltub sisalduva kaltsiumhapendi (CaO) kogusest. Kuna kustutamata lubi koosneb peaaegu puhtast kaltsiumhapendist (ligi 95%), siis on ta kõige efektiivsemaks lubiväetiseks. Kustutatud lubi sisaldab kaltsiumhapendit kuni 70%, looduslikud karbonaadid 50—60%, põlevkivituhk 30—40%. Üldiselt antakse lubiväetisi mullale suurtes kogustes: kaltsiumkarbonaati 200—800 g, põlevkivituhka kuni 1 kg 1 m² väetatava pinna kohta.

Lubiväetised viiakse mulda põhiväetistena, soovitatavalt hilissügisel pärast taimede kasvu ja arenemise lõppemist.

3. Väetiste segud — segaväetised

Segaväetisteks nimetatakse individuaalapidajatele määratud väetisi, mis sisaldavad kõiki kolme põhilist toitelementi — lämmastikku, kaaliumi ja fosforit. Segaväetisi valmistatakse mitmesuguste väetisainete omavahealise segamisega. Tuntumad neist on «Plodojagodnaja», «Ogorodnaja» ja «Tsvetotšnaja».

Segaväetis «Plodojagodnaja» (nimetatakse ka «Fruktovaja») sisaldab 6,1% lämmastikku, 9,1% fosfor-oksüüdi ja 12,0% kaaliumoksüüdi. Kasutatakse viljapuude

ja marjapõõsaste väetamiseks. Selle segaväetisega väetatakse mulda ainult viljapuu või marjapõõsa vahetus ümbruses — puu krooni ulatuses (raadiusega 0,5—1,5 meetrit). Väetist antakse varakevadel, enne pungade puhkemist, kusjuures esimesel väetamisel kohe pärast taimede istutamist on väetisenormiks 150 g ühele taimele, järgmistel aastatel lisatakse sellele kogusele igal aastal viljapuudele 150 g ja marjapõõsastele 40 g. Täiskasvanud viljapuule võetakse 1,5 kg, marjapõõsale 300 g väetist.

Segaväetis «Ogorodnaja» (nimetatakse ka «Ovoštšnaja») on määratud köögiviljakultuuride väetamiseks. Sisaldab 6,4% lämmastikku, 9,0% fosforoksüüdi ja 11,5% kaaliumoksüüdi. Seda väetist kasutatakse kevadel enne köögiviljaseemnete külvi: segatakse kahekordse koguse peene mullaga ja seejärel kaevatakse 15—20 cm sügavuselt maasse. Väetisenormiks on 100 g, kartuli ja tomati puhul 70 g 1 m² kohta. Pärast köögiviljakultuuride väikeste võrsete tekkimist väetatakse mulda teistkordselt, lahustades selleks 40 g väetist ühes ämbris vees ja valades seda lahust taimeridade vahele, umbes 6 ämbrit vett 10 m² pinna kohta. Seejuures peab vältima lahuse sattumist taimelehtedele.

Teistkordselt kastetakse väetislahusega umbes 1,5 kuud hiljem.

Segaväetis «Tsvetotšnaja» on määratud lillede väetamiseks. Sisaldab 7% lämmastikku, 0,8% fosforoksüüdi ja 7% kaaliumoksüüdi.

Kasutatakse põhiväetisena (kaevatakse maasse) lillepõõsaste ja -peenarde väetamiseks kevadel enne pungade puhkemist (mitmeaastased lilletaimed) või enne külvi (üheaastased taimed). Väetisenormiks on lillepõõsastel 150 g ühe põõsa kohta, lillepeenardel 50 g 1 m² kohta.

Õiepungade ilmumisel väetatakse mitmeaastasi taimi uuesti vees lahustatud väetisega, võttes lillepõõsa kohta 1 ämbri vett, milles on lahustatud 75 g väetist, ja lillepeenra iga 2 m² kohta 1 ämbri vett, mis sisaldab 40 g väetist.

Üheaastasi lilli väetatakse kaks korda lahusega, mis sisaldab 40 g väetist. Esimest korda väetatakse siis, kui taimedel tekivad väikesed võrsed, teist korda siis, kui ilmuvad õiepungad.

Toalilli kastetakse lahusega, mis sisaldab 1 g väetist 1,5 liitri vee kohta, kusjuures potis oleva mulla iga kilo-

grammi kohta peab võtma 100 ml (pool teeklaasi) lahust. Väetislahusega on soovitatav toalilli kasta kord nädalas kogu suveperioodi vältel. Toalillede ümberistutamisel valatakse uus muld üle tugevama väetislahusega — 15 g väetist 1 liitri vee kohta. Sellist lahust kulub 1 teeklaasi-täis 3 kg mulla kohta.

Segaväetis «Jagodnaja» on määratud peamiselt maasikate väetamiseks. Sisaldab 6,7% lämmastikku, 9,4% fosforoksüüdi ja 9,4% kaaliumoksüüdi. Kaevatakse maasse 10—15 päeva enne maasikataimede istutamist. Väetisenormiks on 1 kg segaväetist 15 m² pinnase kohta.

Juba istutatud maasikataimi kastetakse lahusega, mis sisaldab 40 g segaväetist ühe ämbri vee kohta, kusjuures 1,5 m² pinna kohta võetakse üks ämber lahust. Kasta on kõige otstarbekohasem kevadel pärast taimede õitsemise lõppu.

4. Bakterväetised

Bakterväetisteks nimetatakse väetisi, mis viiakse mulda mitmesuguste mullabaktereid sisaldavate preparaatidena. Bakterväetisi jaemüügikorras elanikkonnale ei turustata, sest neid kasutatakse peamiselt põllunduskultuuride väetamiseks sovhoosides ja kolhoosides. Et nad aga sobivad ka mitmete aianduskultuuride väetamiseks, tutvustame lühidalt põhilisi bakterväetiste tüüpe.

Bakterväetised nitragiin ja asotobakteriin on lämmastikväetiste toimega.

Nitragiin on liblikõieliste taimede juurtel olevate mügarbakterite kontsentraat. Mügarbakterid suudavad siduda õhulämmastikku, tõstes sellega mulla lämmastiksisaldust. Nitragiini valmistatakse laboratooriumides (muuhulgas ka Saue Bakterväetiste Laboratooriumis) ja turustatakse 0,5-liitristes pudelites.

Nitragiini kasutatakse liblikõieliste taimede (hernes, uba, ristikhein jt.) külviseemnete töötlemiseks. Selleks lisatakse nitragiinile veidi vett (herneste puhul umbes 1/5 nitragiini kogusest) ja segatakse hästi läbi, seejärel aga segatakse nitragiin külviseemnetega. Ühest pudelist nitragiinist piisab 1 hektari külviseemnete töötlemiseks. Külviherned ja -oad võib mõneks minutiks jätta ka lihtsalt nitragiinilahusesse, nii et nad ühtlaselt niiskuksid nitragiiniga. Herneid ja ube peab nitragiiniga töötleva vahe-

tult enne külvamist ning varjatult otsese päikesevalguse eest, sest päikesekiired kahjustavad mügarbaktereid. Kuni kasutamiseni peab nitragiinipudelit hoidma suletuna, väetise üldine säilivusaeg arvestades valmistamismomendist on 9 kuud.

Igale liblikõielisele kultuurile valmistatakse nitragiini eri sordina, mis ei sobi teiste kultuuride väetamiseks. Nii võib herneste väetamiseks kasutada ainult herne-, mitte aga ristikunitragiini jne.

Nitragiini saab valmistada ka kodusel teel. Selleks võetakse hernetaimed sügisel koos juurtega mullast välja, eraldatakse lehed ja kuivatatakse varred koos juurtega 20—25° C juures. Kuivatatud produkt hõõrutakse peeneks, sõelutakse läbi sõela (aukude läbimõõt 1 mm) ja külvatakse kuivalt mulda — 1—2 grammi kuiva nitragiini segatult külviseemnega 100 ruutmeetri pinna kohta.

Asotobakteriin on samuti laialt kasutatav bakterväetis, mis õhulämmastiku arvel rikastab mulda lämmastikuga. Väetis areneb hästi ainult leelisestel ja neutraalsetel muldadel. Asotobakteriini kasutatakse nii põllunduskultuuride kui ka kartuli ja juurvilja külvieelseks töötlemiseks. Ühele hektarile kuluva külviseemne kohta võetakse 2—4 pudelit asotobakteriini. Külviseemet töödeldakse samuti kui nitragiinigagi. Ka asotobakteriini toodetakse Saue Bakterväetiste Laboratooriumis.

Fosforbakteriin muudab mullas olevad orgaanilised fosforiühendid taimedele kättesaadavaks mineraalseteks ühenditeks. Kasutatakse peamiselt neutraalse reaktsiooniga turbamuldade väetamiseks teraviljakultuuride alla.

Peale nende bakterväetiste on viimastel aastatel hakatud tootma komplekspreparaati AMB, mis sisaldab palju mitmesuguseid mikroorganisme ja soodustab igakülgset mullas toimuvaid protsesse, ning silikaatbakterite preparaati, mis aitab taimedel omastada mullas olevaid kaaliumiühendeid. Viimast kolme preparaati kasutatakse Eesti NSV-s veel suhteliselt vähe.

5. Taimede kasvu stimulaatorid

Peale tavaliste väetisainete kasutatakse tänapäeval üha rohkem mitmesuguseid keemilisi aineid, mis kiirendavad taimede kasvu, nn. kasvu stimulaatoreid. Nende eri-

nevuseks väetisainetest on, et nad ei sisalda põhilisi vajalikke toiteelemente, vaid mõjutavad taimede kasvu ainult keemilisel teel. Stimulaatorite efektiivse kasutamise üheks põhitingimuseks on taimede korralik väetamine, nende varustamine kõigi vajalike toiteelementidega.

Taimede kasvu stimulaatoreid tuntakse laias nomenklatuuris, kuid igapäevases elus on paljude preparaatide kasutamine raskendatud mitmesugustel põhjustel, näiteks nende gaasilise oleku tõttu. Nii on väga heaks taimede kasvu kiirendavaks vahendiks eetri ja sinihappe aurud, samuti etüleengaas, mida laialdaselt rakendatakse suurtes aiandites mitmesuguste kultuuride kasvu ja viljade valmimise kiirendamiseks (lilled, tsitrusviljad jt.). Lihtsaks gaasiliseks kasvustimulaatoriks on vingugaas, mis sisaldab ka taimede üht peamist toiteelementi — süsinikku. Vingugaasi kasutatakse kurkide kasvu kiirendamiseks kasvuhoonetes. Selleks paigutatakse kasvuhoonesse raudahi, milles põlevatele sütele on asetatud kasehalg, ja kaetakse kõik avaused ahjus tihedalt saviga. Süte põlemisest tingitud kõrgel temperatuuril toimub kasehalu mittetäielik põlemine ilma õhu juurdepääsuta, mille juures tekivad vingugaas tungib kergesti läbi savi-kihi ja levib ühtlaselt kogu kasvuhöones. Vingugaasi kasutamisel peab teadma, et taimed omandavad süsinikku õhust ainult valguse toimele (toimub nn. fotosüntees), seega ei või taimi mõjutada vingugaasiga pimedas. Mõnel määral asendab vingugaasiga töötlemist ka kastmine gaseeritud veega, mida samuti sageli kasutatakse kurkide kasvu kiirendamiseks.

Elanikkonna seas kasutatakse kõige rohkem *preparaati TY*, mis on määratud tomatite viljade moodustumise ja nende kiire kasvu soodustamiseks. Preparaat TY on keerulise koostisega orgaaniline ühend. Pritsituna tomati õitekoobaratele väldib ta nende mahalangemist, soodustab viljaalgmete tekkimist, kiirendab viljade kasvu ja lühendab valmimisaega. Preparaati TY turustatakse klaasampul- lides, mille sisu lahustatakse ühes liitris vees. Lahus val- mistatakse vahetult enne kasutamist, segatakse hästi läbi ja pritsitakse kummipritsiga tomatiõitele. Tuleb jälgida, et õied kattuksid ühtlaselt preparaadi peente piiskadega.

Taimede juurdumist soodustab heteroauksiin, mis on muutunud asendamatuks preparaadiks eriti täiskasva- nud puude ja põõsaste ümberistutamisel. Heteroauksiin on

keerulise koostisega orgaaniline hape, mida leidub puude ja põõsaste ning ka teiste taimede tüvedes ja vartes.

Heteroauksiin soodustab puude ja põõsaste juurdumist pinnasesse ja kiirendab nende kasvu. Kasutatakse esmajoones pistikute töötlemiseks enne istutamist, samuti ka mitmete kõögiviljataimede töötlemiseks istutamise ajal.

Heteroauksiini turustatakse kaaliumisoolana, pressitud tablettide kujul, millest igaüks sisaldab 100 mg toimeainet. Kasutamiseks lahustatakse tabletid vees. Lahuse kontsentratsioon sõltub kasutamise otstarbest.

Pistikute töötlemiseks valmistatakse heteroauksiini lahust kolme erineva kontsentratsiooniga olenevalt pistiku puitumise astmest. Puitunud pistikute jaoks lahustatakse ühes liitris vees 200—250 mg (2—2,5 tabletti) heteroauksiini ja asetatakse pistikud $\frac{2}{3}$ ulatuses nende pikkusest 18 kuni 24 tunniks sellesse lahusesse. Rohelised poolpuitunud pistikud paigutatakse 8—12 tunniks $\frac{1}{3}$ ulatuses nende pikkusest lahusesse, kus liitris vees on lahustatud 150—200 mg heteroauksiini. Mittepuitunud pistikud asetatakse 6—8 tunniks lahusesse, mis liitri vee kohta sisaldab 50—70 mg heteroauksiini.

Lahust pistikutega on soovitatav hoida temperatuuril 18—22° C, varjatuna otsese päikesevalguse eest.

Puude ja põõsaste juurte istutamise eesmärgel töötlemiseks heteroauksiiniga valmistatakse lahjem lahus — 10—15 mg 1 liitri vee kohta. Sellesse lahusesse pannakse juured 24 tunniks vahetult enne istutamist. Kui juurtesüsteem on liiga suur mingisse anumasse asetamiseks, siis valmistatakse heteroauksiini lahusest koos savi ja turba-puruga kooretaoline vedelik, millega taimede juured üle võõbatakse.

Heteroauksiini võib veelgi lahjema lahusena (10 mg 1 l vee kohta) kasutada ka kõögiviljataimede (kapsas, tomat jt.) mõjutamiseks enne istutamist.

Paljudel kasvu stimulaatoritel on huvitav omadus — kasutades neid suurtes kogustes või tugeva kontsentratsiooniga, mõjutavad nad taimi vastupidiselt — nõrgendavad taime eluprotsesse ja panevad tihti need koguni seisma. Nii on välja töötatud kartuliidude kasvu vältimiseks p r e p a r a t M-1, millega mõjutatud kartulitel säilitamisel suhteliselt soojades ruumides ei teki kuni järgmise sügiseni idusid ja toiteomadused säilivad palju paremini.

Preparaati M-1 kulub 100 kg kartulite töötlemiseks umbes 300 grammi.

Preparaati KAHY kasutatakse taimede külmakindluse tõstmiseks varakevadiste külmade ajal. Selle preparaadi lahusega pritsitud õiepungad avanevad 7—10 päeva hiljem kui muidu, millega välditakse külmakahjustusi, taime saagikus aga ei vähene.



Esmaabi mürgituste ja põletuste puhul

Töötades kemikaalidega kodustes tingimustes võib esineda mitmesuguseid organismi kahjustusi, tavaliselt mürgitusi ja põletusi. Kuna kemikaalide toimel tekivad kahjustused on tavaliselt väga ohtlikud, tuleb igal juhul kohe pöörduda arsti poole, eriti tõsistel juhtudel aga välja kutsuda kiirabi. Arstiabi saabumiseni peab iga kodanik oskama anda kahjustatule esmaabi, kasutades selleks käepärast olevaid esmaabivahendeid.

Iga majapidamise esmaabikapis peab olema eeskätt järgmisi vahendeid: steriliseeritud sidemed (sideme laius vähemalt 5 cm), 1—2 pakki steriliseeritud vatti ja pakk steriliseeritud marlit, 3—5-protsendiline joodi piirituslahus, 3-protsendiline söögisooda lahus, 2-protsendiline boorhappe lahus, 3-protsendiline äädikhappe lahus ja salv põletushaavadele (kas apteekides müüdav streptotsiidsalv või koduselt valmistatav salv, mis koosneb ühest osast linaseemneõlist ja ühest osast lubjaveest). Need vahendid võimaldavad anda tõhusat esmaabi peaaegu kõigi kemikaalide toimel tekkinud kahjustuste puhul.

Järgnevalt anname praktilisi juhiseid esmaabiks konkreetsetel kahjustusjuhtudel.

Põletused.

Põletused tulega ja kuumade ainetega. Kõikidel põletusjuhtudel peab põletatud koha kõigepealt üle valama külma veega, seejärel õrnalt määrima kas põletushaavade salviga, vaseliiniga või mõne muu õli või rasvaga, katma vigastatud koha puhta pehme lapiga ja kinni siduma. Tugeva põletuse puhul on soovitatav vigastatud kohti mitte määrida rasvadega, vaid üle raputada söögisoodaga ja

seejärel kinni siduda. Ei tohi lahti lõigata ville ega puudutada teisi kahjustunud nahaosi.

Kui põletuse läbi on kahjustunud suur osa kehapinnast, soovitatakse põletuskohtadele asetada kompressid kaaliumpermanganaadi lahusega. Väiksemaid põletushaavu võib niisutada kas kaaliumpermanganaadi lahusega, mille kontsentratsioon peab olema seda suurem, mida tugevamini nahk on kahjustunud, või viinapiiritusega, asetades selleks põletatud kohale 2—3 minutiks piiritusse kastetud vati.

Põletused kangete hapetega. Kangete hapetega kahjustatud kohad tuleb üle valada rohke veega ja seejärel lahja söögisooda lahusega, siis määrada põletushaavade salviga ja kinni siduda. Põletatud kohale võib raputada söögisoodat või kasutada pesemiseks soodalahuse asemel piiritust. Happega põletatud kohale ei tohi kohe peale panna tugevaid leelisi, näiteks kaltsineeritud soodat, sest siis hape ja leelis reageerivad omavahel ja reaktsioonil tekkiv soojus põletab nahka. Seetõttu ongi hapete põletuskohtade esmaabil eriti oluline põletuskoha pesemine rohke veega happejääkide eemaldamiseks. Samuti ei tohi määrada happega põletatud kohti seebiga (mida sageli tehakse!), kuna happe ja seebi reageerimisel tekkivad ühendid — rasvhapped — ei lase hapet naha pinnalt eralduda ja hape sööbib üha sügavamale naha sisse.

Põletused leelistega. Kangete leelise toimega lahusega põletatud kohta tuleb kõigepealt pesta rohke veega, seejärel kas lahja äädikhappe või boorhappe lahusega ning kinni siduda. On vaja teada, et põletused leelistega vahetult pärast lahuse nahale sattumist ei ole eriti valusad, juhul kui aga ei anta esmaabi, arenevad neist hiljem väga tugevad põletushaavad, mis paranevad raskemini kui hapete toimele tekkinud haavad. Eriti kahjulikult mõjuvad leelise toimega lahused (ka lahjad!) silma kudedele. Nende silma sattumisel tuleb silma loputada rohke külma veega, seejärel boorhappe lahusega ning asetada silmale külm kompress (võimaluse korral jää või lumega).

Mürgitused

Mürgitused kemikaalide toimele esinevad peamiselt kahel põhjusel — mürgiste aurude või gaaside sissehingamise ja keemiliste ainete allaneelamise tõttu.

Mürgitustel aurude või gaaside toimel tuleb kannatada saanu viia puhta õhuga ruumi või koguni välisõhu kätte. Juhul kui mürgitatu on kaotanud teadvuse, tuleb teha kunstlikku hingamist.

Gaasimürgitused. Kõige sagedamini esineb igapäevases elus mürgitusi vingugaasi e. süsinikdioksüüdiga (CO_2). Vingugaas tekib kütuse põlemisel õhu mitteküllaldase juurdepääsu korral ja on tavaliselt tingitud küttekolde liiga varasest sulgemisest. Mürgituse tundemärkideks on peavalu ja pööritus, kohin kõrvades, oksendamine, raskematel juhtudel teadvuse kaotus ja krambid. Esmaabi andmisel tuleb mürgitatu viia värske õhu kätte, vabastada pigistavad riided (vöö, kaelasid jne.), valada rindkere ja pea üle külma veega, jäsemeid aga soojendada. Anda nuusutada eetrit või nuuskpiiritust. Kui kannatada saanu on teadvusel, tuleb anda juua kuuma oakohvi või kanget teed.

Teiseks tüüpilisemaks gaasimürgituseks kodustes tingimustes on mürgitused bensiini, bensooli, jt. lahustite aurudega. Mürgituse tundemärkideks on raskendatud, korratu hingamine, peapööritus, valud ja värinad lihastes, ahenenud silmaavad. Esmaabi andmiseks tuleb mürgitatu teha maoloputus ja anda sisse oksendamist esilekutsuvaid vahendeid. Kuna tugev bensiinimürgitus võib põhjustada kesknärvisüsteemi häireid, on soovitatav anda mürgitatu ka rahustavaid vahendeid, näiteks palderjaniilku.

Ammoniaak, mis eraldub gaasina ammoniaagi vesilahusest, mõjub väga ärritavalt silmade, nina ja suu limanahkadele, tekitades intensiivset pisarate voolu, suurtes kogustes sissehingatuna mõjub mürgina kogu organismile. Pärast ammoniaagi sissehingamist on soovitatav kohe hingata sisse kuuma veeauru, seejärel juua sidrunimahla, lahjat äädikhapet või piima.

Kemikaalide allaneelamisel esineb kõige sagedamini kahjustusi hapete ja leelistega. Kuna nii leelised kui ka happed mõjuvad eeskätt söögitoru ja mao seintele, on tundemärgid mürgitustel nii leeliste kui ka hapetega ühised — valud suus, neelus ja maos, põletushaavad suus, oksendamine, sageli koos verrega. Kuna aga esmaabi mürgitustel hapete ja leelistega on erinev, tuleb kohe pärast mürgitustunnuste ilmnemist selgitada, kas sissejoodud vedelikul oli happeline või leelisene reaktsioon. Seda

saab teha ka sel juhul, kui vedelik on täielikult otsas, kasutades ainult vedelikunõu seinu. Kõige lihtsam on põletust põhjustanud lahuse iseloomu määrata soodaga — kui lahus kokkupuutumisel soodaga reageerib, on tegemist happega, kui mitte, on tegemist leelise toimega lahusega. Kannatadasaanule tuleb anda esmaabi vastavalt lahuse iseloomule.

Mürgitustel hapetega (väävel-, sool-, lämmastik-, äädik- ja teised happed) tuleb anda juua lahjasid leeliste lahuseid — söögisooda lahust, vett, millesse on segatud kriiti või tuhka, lubjavett jne. Võib anda ka piima. Soodat (tahket) mitte tarvitada! Oksendamist tekitavaid aineid mitte anda, katsuda pidurdada ka loomulikku oksendamist, sest see kahjustab tugevasti mao- ja söögitoru seinu. Maoseinte kaitseks anda sisse tärklisekliistrit või provanksõli (oliiviõli).

Mürgitustel leelistega (naatriumhüdrosüüd jt.) tuleb juua happelisi jooke — sidrunimahla, lahjat äädikhapet, hapupiima jt. Nende puudumisel võib anda ka rõõska piima. Kunstlikult oksendamist tekitada pole soovitatav. Maoseinte kaitseks anda tärklisekliistrit või provanksõli.

Mürgitustel alkoholidega (denatureeritud piiritus, puupiiritus jne.) on tundemärkideks teadvuse kaotus, oksendamine ja nõrk pulss. Esmaabi andmisel tuleb tekitada oksendamist, asetada mürgitatule pähe külm kompress, anda nuusutada nuuskpiiritust, vajaduse korral teha kunstlikku hingamist.

Tõsiseid mürgitusi, mida aga igapäevases elus esineb harva, võivad põhjustada arseeni-, elavhõbeda- ja seatinaühendid.

Arseenimürgituste tunnuseks on janutunne, valud neelamisel (kõris), valud kõhus ja peas, iiveldus, krambid (eriti sääremarjades). Esmaabiks tuleb anda juua rohkesti sooja piima ja anda sisse rasvaineid, tooreid mune ning tekitada oksendamist.

Elavhõbedamürgituste tunnuseks on valud suus ja kõhus, tugev oksendamine ja süljevoolus, verine kõhulahtisus, südamenõrkus. Esmaabiks tuleb anda sisse rohkesti piima (üldse vedelikke) ning valkaineid ja tekitada oksendamist.

Seatinamürgituste tunnuseks on äge kõhuvalu ja kõhulahtisus. Esmaabiks tuleb anda piima, glaubrisoola (1 supilusikatäis klaasi vee kohta), provanksõli ja tekitada oksendamist.

Kasutatud kirjandus

1. *Казарян П.*, Химия в быту. Коиз, М., 1958 г.
2. *Рубинштейн А.*, Химия вокруг нас. Гос. изд. технико-теоретической литературы, М., 1951.
3. *Перельман В.*, Краткий справочник химика. Госхимиздат, М., 1954.
4. *Коржев П.*, Справочник по химии. Учпедгиз, М., 1958 г.
5. *Шершевский А.*, Унанянц П., Бахаровский Т., Химические товары. Справочник I и II. Госхимиздат, Л—М, 1954.
6. *Барг Э.*, Технология синтетических пластических масс. Госхимиздат, Л., 1954.
7. *Роговик З.*, Основы химии и технологии производства химических волокон. Гизлегпром, М., 1957.
8. Химические волокна. Госхимиздат, М., 1958.
9. *Садов Ф.*, *Корчагин Н.* Отделка тканей. Гос. научно-техническое издательство литературы по легкой пром. М., 1958.
10. *Попов И.*, Стирка белья в домашних условиях. Издательство Министерства Коммунального Хозяйства РСФСР. М., 1950.
11. *Воронков А.* — *Ольховский А.*, Химическая чистка и окраска изделий из тканей. Госиздат местной промышленности РСФСР, М., 1946.
12. *Попов И.*, *Муджири И.*, Стирка и чистка шерстяных и шелковых изделий. Издательство Министерства Коммунального хозяйства РСФСР, М., 1951.
13. *Дринберг А.*, Технология пленкообразующих веществ. Госхимиздат, Л., 1955.
14. *Казин А. и др.*, Краски и лаки для широкого потребления. Госхимиздат, М., 1954.
15. *Завражин Н.*, Малярные работы. Трудрезервиздат, М., 1956.
16. *Левшид М.*, *Колотухин Н.*, Окраска и отделка изделий массового потребления. Росгизместпром., М., 1955.
17. *Тимофеев В.* Ремонт, реставрация и отделка мебели. Коиз, М., 1949.
18. *Голинов В.*, Современные способы отделки мебели. Свердловское книжное издательство, 1954.
19. *Спасский Н.*, Склеивание предметов домашнего обихода. Коиз, М., 1956.
20. Химические бытовые товары. Каталог. Госхимиздат, М., 1954.
21. *Малин К.*, Химия и урожай. Госхимиздат, М., 1955.
22. *Борисов И.*, Химия в борьбе за урожай. Госкульпросветиздат, М., 1953.

23. Черемисинов Н., Бактериальные удобрения, общество по распространению научных и политических знаний, М., 1957.
24. Березова Э. и др., Применение бактериальных удобрений. Сельхозиздат, М.-Л., 1955.
25. Ефимов А., Краткий справочник по применению ядов для борьбы с вредителями и болезнями растений. Госсельхозиздат, М., 1958.
26. Попов П., Справочник по ядохимикатам. Гос. издательство научно-технической литературы по химии, М., 1956.
27. Бердинский И. И., Клей и склеивание. Машгиз, М., 1952.
28. Авербух А. Я., Синтетические материалы из дерева, угля, нефти и газа. Лениздат, Л., 1959.
29. Забродкин А. Г., Химия и технология клеевых веществ. Гослесбумиздат, М., 1954.
30. Ласс Д. И., Поликарпова М. Г., Гигиенические и косметические советы. Медгиз, М., 1957.
31. Пик П. Т. и Левин А. Н., Основы производства изделий из пластмасс. Когиз, М., 1954.
32. Архангельский Б. А. и др., Пластические массы, Лениздат 1950.
33. Гарбар М. И., Пластические массы в народном хозяйстве. Госнаучное издательство, М., 1958 г.
34. Nekrassov, V., Üldine keemia I ja II. Teaduslik Kirjastus, Tartu, 1947.
35. Keemiatööstus, bülletään. ENSV MN RTTK. Tallinn, 1958.
36. Rannak, E., Kiudained, nende pleegitamine ja värvimine. Teaduslik Kirjastus, Tartu, 1947.
37. Krik, A., Maalri käsiraamat, I ja II. Tallinn, 1938 ja 1942.
38. Helm, E., Kodused värvimistööd. Tallinn, 1940.

Aineregister

A

- Aatomkaal 11, 12
Adsorptsioon 111
Adhesioonjõud 164, 174, 186
Ahelpolümerisatsioon 45
Aine kaalu jäävuse seadus 8
Akrüloplastid 49—50
Akrüülhape 49
Akumulaatorihape 25
Alabaster 30
Albumiin 169
Albumiinliim 169
Alisariinvärvid 228
Alkoholid 35, 36
Alküüdvaik 215
Alküüd-fenoolformaldehüüdlakk 216
Alküüd-fenoolformaldehüüdvaik 216
Alumiinium 10, 11
Alumiiniumoksüüd 155, 231
Alumiiniumnõude puhastamine 155
Alused 21—23, 24, 27
Aluselised värvid 113, 115, 124, 130, 133, 227
Amalgaam 157
Amidoplastid 53
Amiinoplastid 39, 45, 52—53, 56
Ammofoss 249
Ammoniaagi vesilahus 23
Ammoniaak 22, 23, 29, 143, 260
Ammoniseeritud superfosfaat 249
Ammooniumatsetaat 131
Ammooniumdihüdrofosfaat 249
Ammooniumhüdroksüüd 22—23
Ammooniumkarbonaat 28
Ammooniumkloriid 29, 166, 176, 177
Ammooniumnitraat 247
Ammooniumsalpeeter 247
Ammooniumsulfaat 166, 176, 247, 248
Amüülalkohol 36
Aniid 72, 74
Aniliinvärvid 112
Anionaktiivsed pesemisvahendid 91, 92
Antiiriis 36
Antikloor 29
Apatiidid 248
Apatiidikontsentraat 240
Apretuur 140
Armeeritud plastmassid 42, 56, 57
Aromaatsed süsivesinikud 112
Arseen 261
Asbest 40, 60
Asbestolm 219
Asbotekstoliit 52
Asfalt-bituumenlakid (asfaltlakid e. bituumenlakid) 190, 207—208
Asfaltplastmassid 55
Asotobakteriin 253, 254
Asovärvid 113
Astmeline polümerisatsioon 45, 53
Atsetaatkiud 61, 71, 77, 114, 132
Atsetaatsiid 37, 138
Atsetoon 36, 37
Atsetüleen 39
Atsetüültselluloos 45, 54
Atsetüültselluloosliimid 173, 174
Auto välispinna hooldamine 160—162
Aviobensiin 34, 138

B

Baarium 11
 Baariumhüdoksüüd 166, 176
 Baariumkarbonaat 237
 Baariumkloriid 239
 Bakeliit 51, 52, 56
 Bakterväetised 242, 253
 Bariit 204
 Bensiin
 aviobensiin 34, 138
 galošabensiin 34, 138, 174
 puhastatud bensiin 34
 raske bensiin, vt. white spirit
 Bensiiniseep 138, 139, 140, 144,
 147, 151

Bensool 35, 39, 46, 47, 112, 144,
 212, 214, 260
 Berthollet' sool 33
 Bioloogilised väetised 242
 Bituumenlakid 208
 Boor 11, 243, 244
 Booraks 31
 Boorhape 244, 258, 259
 Boorsooda 94
 Bordoo segu 238
 Bordoo vedelik 238—240, 245
 Butanool 36
 Butüülalkohol 36, 212, 214
 Butüülatsetaat 37, 214

D

Dakroon 74
 DDT-mineraalõliemulsioon 238
 DDT-pulber 137, 151, 152, 235,
 237, 238
 Dekstriin 140, 170—172, 175
 Dekstriinliimid 171—172, 180, 181
 Denatureeritud piiritus 36
 Desinsektaal 235

Desodoraator 235
 Dibutüülfalaat 179
 Difusioon 111
 Dikloor-difenüül-trikloorëtaan 235,
 237
 Dikloorëtaan 48, 188
 Dioksaan 36

E

Eeter 149
 Ehituskips 30
 Elastik 43
 Elavhõbe 11, 157, 261
 Emailvärvid 190, 195, 209—211,
 226
 Emulgaatorid 200
 Emulsioon 16
 Emulsioonvärvid 200, 201
 Enant 72, 74
 Energia jäävuse seadus 8

Epoksüüdlimid 175, 176, 179
 Epoksüüdvaigud 43
 Estrid 37
 Etanool 35
 Etroolid 54
 Etüleen 39, 45, 49
 Etüleenglükool 36, 74, 177
 Etüleenoplastid 45
 Etüülalkohol 35
 Etüülatsetaat 37
 Etüütselluloos 45

F

Faneriit 52
 Faoliit 52, 56
 Fenool 39, 50, 164, 165, 169, 175,
 176, 234
 Fenool-formaldehüüdiditool 215
 Fenool-formaldehüüdlimid 175,
 176, 183, 186
 Fenool-formaldehüüdvaigud 44,
 45, 50—52, 57
 Fenool-formaldehüüdvaiklakid 190

Fenoolftaleiin 132
 Fenoplastid 39, 50—52
 Fiksoolid 210
 Fluoroplastid 44, 49, 188
 Formaldehüüd 36, 50, 176
 Formaliin 50, 93, 164, 165, 169,
 171, 176, 177, 181
 Fosfor 11, 166, 243, 248, 251
 Fosforbakteriin 254
 Fosforhape 31, 176, 248

Fosforoksüüd 245, 248, 249, 251
Fosforväetised 245, 246, 248—250
Fosforiidid 248

Fosforiidjahu 249
Füüsikaline nähtus (muutus) 7

G

Galaliit 54, 55
Galošabensiin 34, 138, 174
Getinaks 52, 56
Glaubrisool 29, 83, 114, 115, 119,
126, 127, 128, 131
Glüftaalemailid 210

Glüftaallakid 212
Glütseriin 36, 86, 87, 124, 138, 147,
148, 149
Grafiit 10, 40
Granuleeritud superfosfaat 249

H

Hallituseplekid 143
Hapendajad 13
Hapendusreaktsioon 13
Hapnik 9
Happed 23—27
Happevärvid 108, 113, 114, 126—
133, 227
Heksakloraan 235, 236, 238
Heksametüleendiamiin 179
Heksametafosfaat 85
Heljumid 16
Heteroauksiin 255

Higiplekid 149
Höbe 11
Höbeesemete puhastamine 157
Hüdrauliline kips 30
Hüdrosiseerimine 86
Hüdroksüüdid 21
Hüdroksüülühm 21, 35
Hüdrolüüsumine 165, 175
Hüdrosulfit vt. naatriumditionit
Hüpokloorishape 32
Hüposulfit 29

I

Iditoollakid 215, 216
Iditoolpolituurid 216
Ilmutusvärvid 116
Indantreenvärvid 116

Indigo 112, 116, 124
Indikaatorid 15
Iseoksüdeeruvad kelmemoodusta-
jad 190

J

Jahuliimid 172, 181
Jalatsite puhastamine 153

Jääv karedus 85

K

Kaabliplastikaat 48
Kaalisool 250
Kaalium 11, 243, 244, 251
Kaalium-alumiiniummaarjas 30,
228
Kaalium-antimonüültartraat 115,
124
Kaaliumdikromaat 31, 115, 123,
166, 185, 228
Kaaliumferrotsüaniid 33
Kaaliumfluoriid 166
Kaaliumhüdroksüüd 21, 22, 166

Kaaliumkloraat 33
Kaaliumkloriid 250
Kaaliumnitraat 247
Kaaliumoksüüd 245, 250, 251, 252,
253
Kaaliumpermanganaat 32, 95, 98,
106, 228, 259
Kaaliumsalpeeter 247
Kaaliumseebikivi 22
Kaaliumvesiklaas 199
Kaaliumväetised 245, 246, 247, 250
Kainiit 250

- Kakaoplekid 148—149
 Kalevilõng 64
 Kallerliim 165
 Kaltsineeritud sooda 27, 94
 Kaltsium 10, 11, 243, 244
 Kaltsiumhapend 251
 Kaltsiumhüdrosüüd 12, 22, 166
 Kaltsiumkarbonaat 28
 Kaltsiumkaseinaat 167
 Kaltsiumkloriid 85, 170
 Kaltsiumnitraat 248
 Kaltsiumsulfaat 30, 85
 Kammvill-lõng 64
 Kamper 40
 Kampol 86, 87, 168, 175, 207, 208, 229
 Kanep 63
 Kaoliin 86, 140, 174, 182, 193, 235, 237
 Kaproon 53, 61, 72—74, 77, 107, 132, 136, 188
 Karbamiid 164, 175—177
 Karbamiid-formaldehüüdliimid 175, 176, 183, 186
 Karbamiid-formaldehüüdvaigud 42, 45, 52, 53, 55, 177
 Karbamiid-melamiin-formaldehüüdvaik 177
 Karbinoollimid 176, 178, 186, 187
 Karboliit 51
 Karbonaadid 27
 Karboolhape 50, 181, 234
 Karboolseep 89
 Karedus 84
 Kareduskraad 84
 Kare vesi 84
 Kartulijahu vt. tärklis
 Karusnaha puhastamine 151—152
 Kaseiin 140, 166—169, 229
 Kaseiinkiud 61
 Kaseiinliimid 166—169, 181—187
 Kaseiinvärvid 133
 Kaseinaadid 167
 Kasoraan 241
 Kastoorõli 231
 Kasvu stimulaatorid 254—256
 heteroauksiin 255
 vingugaas 255, 260
 Katalüseeruvad kelmemoodustajad 191
 Katioonaktiivsed pesemisvahendid 92
 Katlakivi 155—156
 Kaustiline sooda 21
 Keedusool 29
 Keemiline element 9—11
 Keemiline nähtus (muutus) 7
 reaktsioon 7, 13—14
 Keemilised kiudained 59—61, 68—79
 Kelmemoodustajad 189—191
 iseoksideeruvad 190
 katalüseeruvad 191
 Keraamiliste materjalide liimimine 185
 Kergepagu 204
 Ketoonid 36
 Ketrusdüüs 69, 73, 74
 Ketruslahus 69
 Kihilised plastmassid 40
 Kinaver 194
 Kips
 ehituskips 30
 hüdrauliline kips 30
 surnud kips 30
 Kipspahtel 221
 Klaaside puhastamine 160
 Klaaskiud 60
 Klaastekstoliit 52, 56, 178
 Kloor 11, 32, 112, 234
 Kloorbensool 48
 Kloorubi 16, 29, 32, 93, 95, 99, 100, 146, 227, 234
 Kloorvesinik 24, 75
 Klореerimine 112
 Kloriidid 27
 Kloriin 61, 75, 77
 Kloroform 35
 Kohesioonjõud 164
 Kohviplekid 148—149
 Kollane veresool 33, 228
 Kolloksüliin 173, 212
 Kondijahu 250
 Kondiliim 165—166, 172, 180—187
 Kontori-kaseiinliim 168
 Kontoriliim 85
 Kopaal 215
 Kopaallakid 215
 Kopolümeer 39
 Košenill 112
 Krapp 112
 Kresool 73, 175, 176
 Kresool-formaldehüüdidool 215
 Kriit 28
 Kristallsooda 27, 28

Kristallvesi 17, 18, 27—33
 Krompik 31
 Kroomvärvid 115
 Krõssiid 237
 Ksüleenool 175
 Ksülool 210
 Kuivad maalrivärvid 195, 198
 Kumaronvaik 208
 Kummel 89
 Kummist tooted
 hooldamine 154
 liimimine 182
 Kuningvesi 25, 44

Kunstlikud kiudained 68—72
 Kuporoos 25
 Kustutamata lubi 22
 Kustutatud lubi 22
 Kõrgmolekulaarsed ained 9, 38,
 39
 Kärbsenustuseplekid 149
 Kõllastunud lahus 17
 Külmvärvid 116
 Kõüp 116
 Kõüpvärvid 108, 113, 116, 124,
 125
 Kõürimispulber 156

L

Lahus, lahustamine 16, 17
 Lahustid 33—37, 213, 214
 Lakmuspaber 15, 218
 Lakid 206
 alküüd-fenoolformaldehüüdlakk
 216
 asfalt-bituumenlakid 190, 207—
 208
 glüftaallakid 212
 iditoollakid 215, 216
 kopaallakid 215
 nitroglüftaallakid 212—214
 nitrolakid 133, 190, 212—214,
 229, 230
 pahtellakid 207
 pentaftaallakid 210
 piirituslakid 212, 214—216,
 229—230
 shellaklakid 215, 216
 tsapoonlakk 213
 õilakid 190, 206, 209, 216,
 229, 230
 õli-vaiklakid 207, 211, 212
 Lasuursinine 194
 Lauasool vt. keedusool
 Lauaäädikas 26
 Lavsaan 61, 77
 Leelised 21—23
 Leelisiim 167
 Leukovärvid 115, 116
 Leukoühendid 124, 125
 Lihtained 9, 10
 Liimid
 atsetüütselluloosliim 45, 54
 dekstriinliim 171—172, 180, 181
 epoksüüdlüümid 175, 176, 179

fenool-formaldehüüdlüim 175,
 176, 183, 186
 jahuliimid 172, 181
 kallerliim 165
 karbamiid-formaldehüüdlüümid
 175, 176, 183, 186
 karbinoollüümid 176, 178, 186,
 187
 kaseinliimid 166—169, 181—187
 kontori-kaseinliim 168
 kontoriilim 85
 leelisiim 167
 melamiin-formaldehüüdlüümid
 175
 nitrotselluloosliimid 173, 186—
 187
 resortsiin-formaldehüüdlüümid
 175
 tärkliisiimid 169—171, 179, 181,
 186—187
 universaalliimid 151, 168, 175,
 178, 185—188
 Liimikitt 220
 Liimimine
 keraamilised materjalid 185
 kummist tooted 182
 metallid 185
 nahk 185
 paber 179—182
 puit 183—185
 tekstiilmaterjalid 183
 Liimiplekid 142
 Liimpahtel 220, 221
 Liimseep 86, 87
 Liimvärvid 195, 219, 222—225
 Lihtained 9, 21

Liitvärvused 109
Liivavann 20
Likööriplekid 148
Lina 67
Linaseemneõli 155, 158, 201—203,
258
Linoolhape 86
Litopoon 194, 195, 204—205
Lubi, kustutamata 22
kustutatud 22
Lubja-leelisliim 167

Lubja-silikaatliim 168
Lubisalpeeter 248
Lubiväetised 245, 246, 251
Lubivärvid 225—226
Lubjakivi 28
Lubjapiim 167, 169, 234
Lõngaõli 24
Lämmastik 11, 243, 253
Lämmastikhape 25
Lämmastikväetised 245—248
Läike eemaldamine riietelt 135

M

Maarjajää 30
Magneesium 10, 11, 243, 244, 250
Magneesiumkarbonaat 236
Magneesiumkloriid 85, 170
Magneesiumsulfaat 85
Magneesium, põletatud 152
Mangaan 243, 244
Mangaansulfaat 244
Marjaplekid 143, 148
Marmor 28, 40
Meditsiinilised seebid 86, 89
Meevaha 159
Melamiin 175, 177
Melamiin-formaldehüüdlümid 175
Metakrüülhape 49
Metallide, liimimine 185
Metanool 36
Metüülalkohol 36
Metüülselluloos 45
Mineraalhapped 24—25
Mineraalsed kiudained 60
liimid 174
pigmentid 193
Mineraalväetised 242, 245—251
Mineraalõleplekid 142

Mipoor 42
Mitteionogeensed pesemisvahen-
did 92
Molekulkaal 12
Molübdeen 243
Monomeer 39, 42, 60
Montaanvaha 159
Muumia 205
Männitõrv 166
Märgamine 82
Mööbli värvimine 226—232
puhastamine 154
Mööduv karedus 84
Mürgipaber 236
Mürkemikaalid
baariumkarbonaat 237
booraks 31
DDT-pulber 151, 152, 235, 237,
238
desinsektaal 235
heksaklooraan 235—238
krõssiid 237
naatriumsilikofluoriid 237, 240
silftoon 235—236
talftoon 236

N

Naatrium 10, 11
Naatriumarsenaat 241
Naatriumdifosfaat 94, 104, 127
Naatriumditionit (naatriumhüdro-
sulfit, hüdrosulfit) 32, 33, 95,
100, 106, 113, 116, 124, 125,
143, 145, 147, 148
Naatriumfluoriid 166, 168, 235, 236
Naatriumfosfaat 93
Naatriumhüdroksüüd 22
Naatriumhüdrosulfit vt. naatrium-
ditionit

Naatriumhüpoklorit 95, 99, 118
Naatriumhüposulfit vt. naatrium-
tiosulfaat
Naatriumkarbonaat 27, 28
Naatriumkaseinaat 167
Naatriumkloriid 29
Naatriumnitraat 247
Naatriumsalpeeter 245, 247
Naatriumsilikaat 31, 175
Naatriumsilikofluoriid 237, 240
Naatriumsulfaat 29, 93, 157
Naatriumsulfiid 115, 126

Naatriumsulfit 96
Naatriumtetraboraat 31
Naatriumtiosulfaat 29, 99, 146
Naatriumtrifosfaat 31, 90, 93, 94, 98
Naftaliin 112, 152, 234, 236, 237
Nafteenhapped 86, 87, 203, 239
Nahaliim 165—166, 183—187
Naha liimimine 185
Nailon 72—73, 77, 107, 132, 136
Naturaalsiid 65
Nekaal HB 92, 125
Neoleikoriit 51, 56
Nigrosiin 229
Nitraadid 27
Nitragiin 253

Nitraatväetised 247
Nitreerimine 112
Nitroemailid 212—214
Nitroglüftaalemailid 213—214
Nitroglüftaallakid 212—214
Nitrolakid 133, 190, 212—214, 229, 230
Nitroon 61, 75, 77
Nitroosovärvid 113
Nitrotselluloos 45, 54, 173, 212
Nitrotselluloosliimid 173, 186—187
Nitrovärvid 133
Norra salpeeter 248
Novolakkvaik 50
Nuuskpiiritus vt. ammoniaagi vesilahus

O

Oblikhape 23, 26, 64, 67, 104, 143, 145, 146, 149, 155, 176, 177
Oksekivi 115, 124
Oksool 202—203, 211, 221
Oleiinhape 26, 86, 138, 162
Oleiinsulfaat 92
Oliiviõli 261
Ooker 193, 195, 197, 200, 205, 211

Orgaaniline klaas 49, 56
Orgaanilised happed 26—27
lahustid 15
pigmendid 193
Orloon 75, 77
Osokeriit 161
Otsevärvid 108, 121—133, 227

P

Paberi liimimine 179—182
Paejahu 251
Pahtellakid 207
Pahtelpulber 207
Palmitiinhape 27, 86
Parafiin 230
Peakatete hooldamine 152—153
Peeglite puhastamine 156—157
Peitsid 115
Peitsimine 114—115, 123
Peitsvärvid 113, 115, 127, 132, 228
Pentaftaalemailid 210
Pentaftaallakid 210
Perhüdroom 95
Perkloorvinüülliidid 175, 185, 188
Perloon 72
Permangaanhape 32
Pesemismasinad 101—102
Pesemisvahendid
 anioonaktiivsed 91—92
 kationaktiivsed 92

mitteionogeensed 92
pulbrilised 89—90
süntetilised 90—93
Pesukausside puhastamine 155—156
Pesupesemisvibraator 103
Pesupulbrid 90—93, 105, 106, 107, 139, 140, 150, 152, 156, 160
Pesusooda 28
 Petrooleum 161, 168, 169, 202, 231, 237
 Petrooleeter 34
Pigmendid 193—198
Pigmentroheline 197
Piimhape 177
Piiritus 35
 denatureeritud piiritus 36
 viinapiiritus 35
Piirituslakid 212, 214—216, 229—230
Pileeritud seep 86—88

- Pimsskivi, pimsskivipulber 155, 158, 219, 221, 231, 232
 Pindaktiivsus; pindaktiivsed ained 82, 91, 164
 Pindpinevus 82, 168
 Plastifikaatorid 40
 Plastmasside kuivatamine 42
 liimimine 42, 188
 Plekid
 hallituseplekid 143
 higiplekid 149
 kakaoplekid 148—149
 kohviplekid 148—149
 kärbsenustuseplekid 149
 liimiplekid 142
 likööriplekid 148
 marjaplekid 143, 148
 mineraalõliplekid 142
 puuviljaplekid 143
 rasviplekid 138, 141—144, 147
 rohuplekid 143, 149
 roosteplekid 143, 145, 155
 steariiniplekid 144
 suhkruplekid 142
 šokolaadiplekid 148—149
 tahmaplekid 138
 teepolekid 148—149
 tindiplekid 141, 146, 160
 toiduaineteplekid 141
 tolmuplekid 142
 tõrvaplekid 138, 143, 147
 uriiniplakid 149
 vahaplekid 144
 vaiguplekid 138, 141, 143
 veiniplekid 143, 148
 verepolekid 146
 õlivärviplekid 138, 141—143, 146, 160
 õlleplekid 148
 Plekkide eemaldamise vahendite komplekt 143
 Polituurid 154, 214—216, 230—232
 Polüakrüülnitriilkiud 61, 75, 77
 Polüakrüülvaigud 49, 56—58
 Polüamiidid 45, 53, 88
 Polüamiidkiud 61, 72—77
 Polüfosfaadid 85
 Polüestrid 45
 Polüesterkiud 61, 73—75
 Polüestervaik 57
 Polüetüleen 39, 45—47, 56—57
 Polükondensatsioon 45
 Polümeerid 38—39, 60
 Polümerisatsioon 39, 45—46, 184
 astmeline 45, 53
 Polümerisatsiooniahel 45
 Polüstürool 39, 45, 47, 55—57
 Polütetrafluoretüleen 45, 49, 56—57
 Polüuretaanvaigud 191
 Polüvinüülkloriid 45, 48, 55, 56—57, 75, 188
 Polüvinüülkloriidkiud 61, 75—77
 Polüvinüülkloriid-plastikaat 48, 56
 Poolnaturaalne värnits 202
 Pooltuumseep 86, 87
 Poolvillased materjalid 114
 Poonimisvaha 158
 Poroplastid 55
 Potas 28, 159
 Presspulbrid 41, 50, 52
 Pretsipitaat 249
 Provanksöli 261
 Puhastamine
 alumiiniumnõud 155
 hõbeesemed 157
 jalatsid 153
 karusnahk 151—152
 klaasid 160
 mööbel 154
 peeglid 156—157
 pesukausid 155—156
 tekstiiljalatsid 140
 vaibad 150—151
 vannid 155—159
 õlimaalid 155
 Puhastuslahus 32
 Puidujahu 40
 Puidu liimimine 183—185
 Puidu pleegitamine 227
 Purpur 112
 Puupiiritus 36
 Puupeits 228
 Puuviljapolekid 143
 Puuvill 66—67
 Põdrasarvesool 28
 Põhivärvused 109—110
 Põletatud magneesium 152
 Põletatud umbra 193
 Põllumajanduslikud seebid 86, 89
 Põrandaemalid 211
 Põrandapoonimismasinad 158
 Põrandate hooldamine 157—160
 Päevalilleõli 201—202

R

Raske bensiin vt. white spirit
 Raskepagu 195, 206
 Rasvhape 26, 86—88, 97
 Rasvhappeseep 81, 83, 86—91
 Rasvapekid 138, 141—144, 147
 Rauamennik (rauasuurik) 205, 211
 Rauavitriol 30, 201, 228, 229, 234,
 239
 Raud 10—11, 243, 250
 Raudoksüüd 196
 Raudsulfaat 30
 Resiitvaik 50

Resoolvaik 51
 Resortsiin-formaldehüüdlüimid 175
 Riitsinusöli 40, 133
 Rilsaan 72, 73
 Rohelise öli kontsentraat 239
 Rohuplekid 143, 149
 Roosteplekid 143, 145, 155
 Rovüül 75, 77
 Räni 10—11
 Ränihape 31
 Ränioksüüd 235

S

Salmiaak 29, 147
 Salpeetrid 247
 Sandarak 215
 Saponiin (seebijuur) 93—94, 105,
 140
 Saraan 75
 Seatina 11, 261
 Seebid
 meditsiinilised seebid 86, 89
 põllumajanduslikud seebid 86,
 89
 tualettseebid 86, 88
 vedelad seebid 86, 87
 Seebihelbed 103
 Seebijuur vt. saponiin
 Seebikivi vt. naatriumhüdroksüüd
 Seebipiiritus 143
 Seguväetised 251
 Sidrunhape 23, 26, 148
 Siid, looduslik 65—66
 Sikatiiv 191, 201—203, 206, 209,
 229
 Sikatiivekstrakt 203
 Silikaatliim 31, 174, 175, 181
 Silikaatbakterite preparaat 254
 Silikaatvärvid 31, 199
 Silftoon 235—236
 Siloon 72
 Sinep 94, 105, 143
 Sinihape 33
 Sinine silmakivi 30
 Sipelghape 188
 Solventnafta 203, 210
 Sooda
 kaltsineeritud sooda 27, 94
 kaustiline sooda 21

kristallsooda 27, 28
 Soolhape 24
 Spekter 108
 Staapelkiud 69—71
 Steariin 27
 Steariinhape 27, 86
 Steariinplekid 144
 Stürool 47
 Stüroplastid 47
 Substantiivsus 114
 Substantiivvärvid 113
 Suhkruplekid 142
 Sulfaadid 27
 Sulfaattselluloos 207
 Sulfanool 91
 Sulfitelluloos 40
 Sulfoneerimine 112
 Sulfoonhape 91
 Sulfoöli 239
 Superfosfaat 248—249
 ammoniseeritud 249
 granuleeritud 249
 Surnud kips 30
 Suspensioon 16
 Sööbekaalium 22
 Sööbeleelis 21
 Sööbenaatrium 21
 Söögisooda 28, 104, 145, 155, 258,
 259
 Söögisool vt. keedusool
 Sülviniit 250
 Sünteetilised kiudained 61, 68, 69,
 71—76, 132
 liimid 163, 175—179, 183
 pesemisvahendid 90—93
 värnitsad 203

Süsi 10
Süsihape 27, 28
Süsihappegaas 244
Süsihappelubi 225

Sampoon 89
Sellak 215, 231
Sellaklakid 215, 216

Taandaja 13, 33
Taandusreaktsioon 13
Tahm 174, 182, 191, 211
Tahmaplekid 138
Taimeõlid 190
Taimsed kiudained 60, 66—68, 114
Taimsed liimid 164, 169—174
Talltoon 236
Talk 40, 140, 141, 143, 144, 148,
229, 235, 236, 237
Tallõli 207
Tallõli maalrivärvid 211
Tanniin 124
Tanniinantimon 124
Teeplekid 148—149
Tefloon 49
Tehiskiudained 61, 69—72, 114
Tehniline vävelhape 25
Tekstiiljalatsite puhastamine 140
Tekstiilmaterjalide liimimine 183
Tekstoliit 45, 52, 56
Tereftaalhape 74
Termoplastilised plastmassid 40
Termoplastilised liimid 165
Termoreaktiivsed plastmassid 40
Termoreaktiivsed liimid 165
Terüleen 73—74, 77
Tetraborhape 31
Tetrakloorsüsinik 35, 144, 147
Tina 11
Tinakloriid 113
Tinavalge 195
Tindiplekid 141, 146, 160
Tiofoss 240
Tipool 92
Tisleriliim 165, 166, 220, 221, 224
Titaanvalge 195
Toiduaineteplekid 141
Tolmuplekid 142

Süsinik 10, 11, 33, 34, 243
Süsinikdioksüüd 260
Süsiivesinikud 33, 34, 112

S

Sellakpolituurid 216, 231
Sokolaadiplekid 148—149

T

Toluool 112, 212
Toomasjahu 249
Transformaatoriõli 161
Trikloormetaan 35
Trikresool 176
Tripoliüfosfaat 85
Tsapoonlakk 213
Tseiinkiid 61, 72
Tsellitsoonvärvid 132
Tselloon 54
Tselloplastid 54
Tselluloid 54, 56
Tselluloos 9, 212
Tselluloosestrid 40, 54
Tselluloosesteremaidid 212—214
Tselluloosesterlakid 190, 212—214
Tsellvill 70
Tseresiin 158, 159, 161
Tsink 11, 43, 195, 243
Tsinkloriid 170
Tsinksulfiid 194
Tsinkvalge 195
Tšiili salpeeter 247
Tualettseebid 86, 88
Tungaõli 201—202, 211
Tulekaitsevärv 200
Tuumseep 86—87, 90
Täidetud seep 86
Täiendusvärvused 109
Tärgeldamine 100
Tärklis 101, 141, 146, 151, 152,
164, 169, 170, 171, 175, 229,
261
lahustuv 172
Tärklisliimid 169—171, 179, 181,
186—187
Tärpentin 34—35
Tõrvaplekid 138, 143, 147

U

- Ultramariin 96, 100
 Umbra 193
 Universaalliimid 151, 168, 175,
 178, 185, 186, 187, 188
 Universaalne puhastuspasta 156,
 158
 Uriinplekid 149

V

- Vahaplekid 144
 Vahtplastmassid 42, 47, 48, 49, 55
 Vaigud 39
 Vaiguplekid 138, 141, 143
 Vaiguliimid 183—185
 Vaipade puhastamine 150—151
 Valatud fenoplastid 50, 56
 Valgud 9
 Valkkiudained 61, 72
 Vannide puhastamine 155—159
 Vaseliin 258
 Vaseliinõli 154, 216, 232
 Vasevitriol 18, 30, 123, 129, 131,
 228, 238, 239, 245
 Vask 11, 243, 244
 Vaskammoniaakkiud 61, 72
 Vasksulfaat 30
 Vedelad seebid 86, 87
 Vee karedus 84
 Vee pehmemdamine 85
 Veevann 20
 Veiniplekid 143, 148
 Veiniäädikas 26
 Vereplekid 146
 Vesiklaas 31, 83, 85, 86, 90, 98,
 164, 168, 171, 200
 Vesiklaasliim 174
 Vesinik 9, 10, 11, 12, 27, 34, 243
 Vesinikülihaped 67, 95, 99, 106,
 130, 145, 148, 149, 152
 Viinakivihape 26
 Viinapiiritus vt. piiritus
 Viinhape 26, 66, 157
 Viljapuukarbolium 238
 Vill 63
 Villavärvid 115
 Viniplast 48, 56
 Vinjoon 75
 Vingugaas 255, 260
 Viskooskiud 61, 69, 77, 132
 Viskoossiid 70, 132
 Volokniit 52, 56
 Väetisenorm 245
 Väetised
 bakterväetised 242, 253
 bioloogilised väetised 242
 fosforväetised 245, 246, 248, 250
 kaaliumväetised 245—247, 250
 lubiväetised 245, 246, 251
 lämmastikväetised 245—248
 mineraalväetised 242, 245—251
 nitraatväetised 247
 orgaanilised väetised 242, 246,
 251
 seguväetised 251
 Värnitsad 190—191, 200—204,
 220—223, 229
 naturaalsed 201
 poolnaturaalsed 202
 sünteetilised 203
 ökonoomsed 202
 Värtnaõli 161
 Värvained 110
 Värvkehad vt. pigmendid
 Värvivid
 aluselised värvivid 113, 115, 124,
 130, 133, 227
 asovärvivid 113
 emulsioonvärvivid 200, 201
 happevärvivid 108, 113, 114, 126—
 133, 227
 ilmutusvärvivid 116
 indantreenvärvivid 116
 kaseiinvärvivid 133
 kroomvärvivid 115
 külmvärvivid 116
 küüpvärvivid 108, 113, 116, 124,
 125
 leukovärvivid 115, 116
 liimvärvivid 195, 219, 222—225
 lubivärvivid 225—226
 nitrovärvivid 112, 133
 otsevärvivid 108, 113, 121—133,
 227
 peitsvärvivid 113, 115, 116, 127,
 227, 228

substantiivvärvid 113
villavärvid 115
väävelvärvid 108, 113, 115, 125,
126
Värvused 109—110
Väävelhape 24
tehniline 25

Väävel 11, 12, 89, 174, 182, 240,
242
Väävellubi 240, 241
Väävelvesinik 113
Väävelvärvid 108, 125, 126

W

White spirit 34, 162, 203, 209, 210,
211

Ä

Äädikaessents 26
Äädikapiiritus 26

Äädikhape 26

O

Ölihape 26
Ölikitt 220
Ölilakid 190, 206, 209, 216, 229,
230
Ölimaalide puhastamine 155
Ölipahtel 221
Öli-vaikemalid 209—211

Öli-vaiklakid 207, 211, 212
Ölivärvid 16, 190, 195, 204, 218—
222, 226
Ölivärviplekid 138, 141—143, 146,
160
Ölleplekid 148

Ö

Ökonoomne värnits 202

Sisukord

Saateks	3
Sissejuhatus	5
Elementaarseid mõisteid keemiast	7
1. Aine, tema ehitus	7
2. Keemilised elemendid, nende sümbolid	9
3. Keemilised reaktsioonid	13
Igapäevases elus enamkasutatavad kemikaalid	15
1. Üldised juhised kemikaalidega töötamiseks. Lahuste valmistamine	15
2. Leelised	21
3. Happed	23
4. Soolad	27
5. Mitmesugused lahustid	33
Plastmassid	38
1. Plastmassid ja nende saamine	38
2. Plastmasside põhilised omadused	42
3. Tähtsamad plastmasside liigid	45
Tekstiilkiudained	59
* 1. Tekstiilkiudainete liigid ja põhilised omadused	60
2. Looduslikud kiudained	63
3. Keemilised kiudained	68
4. Kiudainete praktiline kindlakstegemine riides	76
Tekstiilesemete pesemine	80
1. Pesemisprotsessi füüsikalise-keemiline iseloomustus	80
2. Pesemiseks sobiv vesi, vee pehmenamine	83
3. Pesemisvahendid rasvhappeseepide baasil	86
4. Sünteetilised pesemisvahendid	90
5. Teised pesemisel kasutatavad ained	93
6. Puuvillaste ja linaste esemete pesemine	96
7. Villaste esemete pesemine	104
8. Naturaalsiidist ja keemilistest kiudainetest esemete pesemine	106

Tekstiilmaterjalide värvimine	108
1. Värvused. Tekstiilmaterjalide värvimisprotsessi keemiline iseloomustus	108
2. Värvained ja nende omadused	112
3. Üldisi juhendeid tekstiilmaterjalide värvimiseks	116
4. Puuvillaste ja linaste materjalide värvimine	121
5. Villaste materjalide värvimine	126
6. Poolvillaste materjalide värvimine	128
7. Naturaalšeedi värvimine	130
8. Keemiliste kiudainete värvimine	131
9. Naha ja karusnaha värvimine	132
Mitmesuguste majapidamis- ning riietusesemete hooldamine ja puhastamine	135
1. Tekstiilesemete hooldamine	135
2. Tekstiilesemete puhastamine	137
3. Plekkide eemaldamine riietelt	141
4. Muude esemete hooldamine ja puhastamine	150
Liidid, liimimine	163
1. Liimimisprotsessi füüsikalise-keemilise iseloomustuse, liimide liigitus	163
2. Liimid loomsete toorainete baasil	165
3. Liimid taimsete toorainete baasil	169
4. Sünteetilised liimid	175
5. Mitmesuguste materjalide liimimine	179
Materjalid maalritöödeks	189
1. Kelmemoodustajad	189
2. Värvkehad ehk pigmendid	193
3. Vesivärvid	198
4. Värnitsad ja sikatiivid	201
5. Õlivärvid	204
6. Õlilakid	206
7. Asfaltlakid	207
8. Õli-vaikemailid	209
9. Tselluloosesterlakid ja -emailid (nitrolakid, nitroemailid)	212
10. Piirituslakid ja polituurid	214
Maalritööd	217
1. Värvimine õlivärvidega	218
2. Värvimine liimvärvidega	222
3. Värvimine lubivärvidega	225
4. Mööbli värvimine ja lakkimine	226
Mürkkemikaalid ja kahjuritõrjevahendid	233
1. Desinfitseerivad ained	234

2. Parasiitide hävitusvahendid	235
3. Aianduskultuuride kaitsevahendid	237
Väetised	242
1. Taimede vajadus keemiliste elementide järele	243
2. Mineraalväetised ja nende kasutamine	245
3. Väetiste segud — segaväetised	251
4. Bakterväetised	253
5. Taimede kasvu stimulaatorid	254
Esmaabi mürgituste ja põletuste puhul	258
Kasutatud kirjandus	262
Aineregister	264

Ристлаан Рейн, Теппор Фридрих
ХИМИЯ НА ДОМУ

Оформление Х. Аас
Иллюстрации В. Вальтер

На эстонском языке
Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

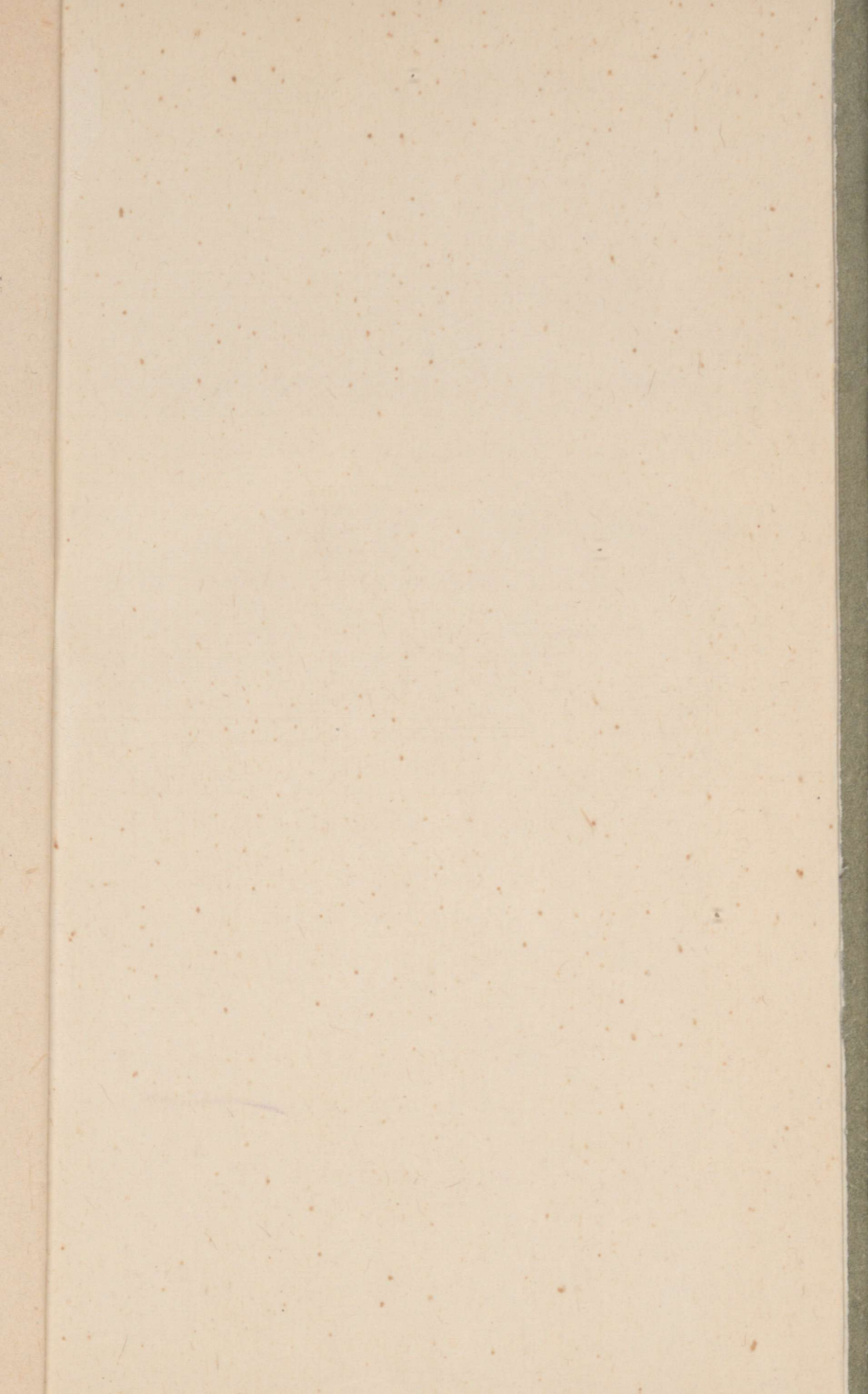
Toimetaja H. Kogermann
Tehniline toimetaja E. Lumet
Korrektor H. Nassar

Ladumisele antud 28. XII 1960. Trükkimisele
10. III 1961. Paber 54×84,1/16. Trükipoognai
Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognai
Arvutuspoognaid 16,73. Trükiarv 10 000. M.
Tellimise nr. 12.120. Hans Heidemanni n
trükikoda, Tartu, Olikooli 17/19. III.

Hind 65 kop.

2-4

8



65 kop.

A

23711

51785

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00366016 6