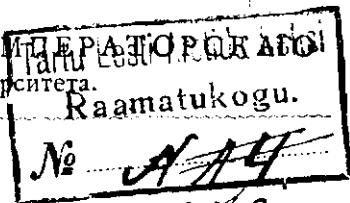


2000

Изъ Гигіенической Лабораторіи Императорскаго
Юрьевскаго Университета.



62/7

ХИМИЧЕСКОЕ
И
БАКТЕРІОЛОГИЧЕСКОЕ
ИЗСЛѢДОВАНІЕ
ИСКУССТВЕННЫХЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ВОДЪ
въ г. Юрьевѣ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ МАГИСТРА ФАРМАЦИИ
А. М. ЦИММЕРМАННА.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Царская Типографія М. Розенбергъ. Литейный, 43.
1900.



Feb 29th 6

Изъ Гигіенической Лабораторіи ИМПЕРАТОРСКАГО
Юрьевскаго Университета.

ХИМИЧЕСКОЕ
II
БАКТЕРІОЛОГИЧЕСКОЕ
ИЗСЛѢДОВАНІЕ
ИСКУССТВЕННЫХЪ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ВОДЪ
въ г. Юрьевѣ.

ДИССЕРТАЦІЯ
НА СТЕПЕНЬ МАГИСТРА ФАРМАЦІИ
А. М. ЦИММЕРМАННА.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Царская Типографія М. Розенбергъ, Литейный, 43.

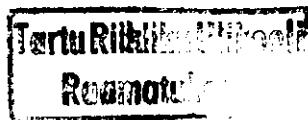
1900.



Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго факультета ИМПЕ-
РАТОРСКАГО Юрьевскаго Университета.

Г. Юрьевъ, 5 Апрѣля 1900 года

Деканъ В. Курчичскій.



154 928

Введение.

Минеральными водами мы называемъ такія воды, которыя по составу своему отличаются отъ простой питьевой воды только тѣмъ, что содержатъ болѣе значительныя количества растворенныхъ минеральныхъ солей и газовъ. Первоначально минеральныя воды доставлялись намъ только самой природой въ видѣ натуральныхъ минеральныхъ водъ, но широкое лѣчебное примѣненіе ихъ вызвало необходимость приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ путемъ прибавленія къ обыкновенной водѣ различныхъ веществъ въ опредѣленныхъ количествахъ. Въ свою очередь искусственныя минеральныя воды, въ зависимости отъ ихъ назначенія и вмѣстѣ съ тѣмъ отъ преобладанія въ нихъ тѣхъ или другихъ составныхъ частей, дѣлятся на двѣ категоріи: на воды назначаемыя для лѣчебныхъ цѣлей и на воды, служащія, благодаря ихъ пріятному вкусу, освѣжающими напитками, замѣняющими обыкновенную воду. Къ этому послѣднему разряду и относится разсматриваемая здѣсь искусственныя минеральныя воды: сельтерская и содовая.

Хорошая натуральная питьевая вода играетъ въ санитарномъ отношеніи безспорно не маловажную роль; къ сожалѣнію далеко не вездѣ таковая имѣется. Къ числу городовъ, не имѣющихъ хорошей воды, относится и г. Юрьевъ, жители котораго берутъ воду для питья изъ колодезѣй, имѣющихся по большей части на дворѣ каждаго дома.

Основнымъ условіемъ для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ, по возможности отвѣчающихъ всѣмъ санитарнымъ требованіямъ, является полная безвредность и чистота всѣхъ составныхъ частей, изъ которыхъ онѣ приготовляются, то есть воды, солей и газовъ, при чемъ самое производство минеральной воды должно сопровождаться строгимъ санитарнымъ контролемъ.

Въ виду интереса, который представляетъ съ санитарной точки зрѣнія химическое и бактериологическое изслѣдованіе искусственныхъ минеральныхъ водъ въ г. Юрьевѣ, я весьма охотно принялъ предложеніе проф. Г. В. Хлопина заняться даннымъ вопросомъ, обращая вниманіе главнымъ образомъ на сельтерскую и содовую воды, такъ какъ въ г. Юрьевѣ другія искусственныя минеральныя воды употребляются въ меньшихъ количествахъ и приготовляются только по заказу.

При этомъ мои изслѣдованія преслѣдовали двойную цѣль.

Во-первыхъ — теоретическую, долженствующую выяснить, по возможности путемъ одновременнаго химическаго и бактериологическаго изслѣдованія, существуетъ-ли какое-либо отношеніе между химическимъ и бактериологическимъ составомъ искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Во-вторыхъ — прикладную, а именно санитарную оцѣнку на основаніи своихъ изслѣдованій имѣющихся въ г. Юрьевѣ искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Подобныхъ систематическихъ изслѣдованій одновременно въ химическомъ и бактериологическомъ отношеніи содовыхъ и сельтерскихъ водъ, въ русской литературѣ, насколько намъ извѣстно, не имѣется.

Въ виду большой конкуренціи въ приготовленіи сельтерской и содовой воды въ г. Юрьевѣ и сравнительной дешевизны ихъ (3—4 коп. за $\frac{1}{2}$ бутылки), трудно предположить, чтобы эти воды готовились изъ дистиллированной воды и химически чистыхъ солей и можно было ожидать, что изслѣдованіе этихъ водъ дастъ съ гигиенической точки зрѣнія не безынтересные результаты.

Всѣ искусственныя минеральныя воды содержатъ довольно большое количество свободной углекислоты, что улучшаетъ значительно ихъ вкусъ и въ то же время сохраняетъ ихъ свѣжесть на долгое время. При неопытности и плохой укупоркѣ, искусственныя минеральныя воды довольно скоро измѣняются въ своемъ составѣ и это измѣненіе становится иногда замѣтнымъ на вкусъ и обоняніе; обыкновенно является при этомъ также и мутность. Равнымъ образомъ могутъ эти воды загрязняться приборами и аппаратами, употребляемыми для ихъ приготовленія, если приборы плохо вылужены или ихъ оловянные крышки сильно

разѣдены кислотой. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ приготовляемая вода можетъ содержать еще и примѣси мѣди, свинца и нѣкоторыхъ другихъ металловъ.

Слѣдуетъ однако замѣтить, что хроническихъ отравленій мѣдью или цинкомъ при употребленіи искусственныхъ минеральныхъ водъ не наблюдалось, такъ какъ названные металлы находятся только въ видѣ незначительныхъ слѣдовъ ¹⁾. Болѣе ядовитыми свойствами обладаютъ свинцовыя соли, которыя иногда встрѣчаются въ водѣ, разлитой въ сифоны со свинцовыми головками.

Въ городѣ Юрьевѣ искусственныя минеральныя воды почти исключительно приготовляются въ полубутылкахъ, закупоренныхъ пробками и рѣдко въ сифонахъ, поэтому я не имѣлъ возможности изслѣдовать одну и ту же воду въ бутылкахъ и сифонахъ.

Химическій и бактериологическій анализы водъ производились нами въ одно время. При химическомъ анализѣ прежде всего обращалось вниманіе на открытіе примѣсей тяжелыхъ и вредныхъ металловъ, какъ-то—мѣди, свинца, цинка, а также и мышьяка; затѣмъ опредѣлялись калий, натрій, кальцій, магній, фосфорная, сѣрная, азотная и азотистая кислоты, амміакъ, свободная углекислота, хлоръ, сѣроводородъ, органическія вещества, кремневая кислота и, наконецъ, сухой остатокъ, высушиваніемъ при температурѣ въ 180° Ц.

Бактериологическое изслѣдованіе состояло въ счетѣ колоній бактерій, полученныхъ изъ извѣстнаго количества изслѣдуемой минеральной воды, вылитой на желатиновыхъ пластинкахъ. Качественному изслѣдованію колоніи не подвергались. За недостаткомъ времени я не могъ изслѣдовать вліяніе продолжительнаго храненія на составъ воды, что представило бы также не малый интересъ. Изслѣдованіе производилось сейчасъ-же по полученіи водъ, которыя я для этой цѣли покупалъ всегда самъ.

Здѣсь мы считаемъ умѣстнымъ сообщить нѣкоторыя свѣдѣнія о способахъ приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Приготовленіе искусственныхъ минеральныхъ водъ состоитъ изъ двухъ главныхъ операций: изъ приготовленія рас-

¹⁾ Kobert, Lehrbuch der Intoxicationen. 1893, pag. 284 и 288.

творовъ солей въ водѣ и изъ насыщенія ихъ углекислотой. Наша задача и будетъ заключаться въ томъ, чтобы кратко разсмотрѣть отдѣльно воду, соли или собственно соляные растворы, углекислоту и, наконецъ, аппараты для ихъ приготовленія.

Болѣе обширные заводы готовятъ искусственныя минеральныя воды исключительно изъ дистиллированной воды, получаемой въ большомъ количествѣ изъ особенныхъ, для этой цѣли предназначенныхъ, дистилляціонныхъ аппаратовъ. Кромѣ того, для удаленія непріятнаго вкуса этой воды и приданія ей болѣе блестящаго вида, подвергаютъ ее еще тщательной фильтраціи черезъ фильтры, состоящіе изъ песку и древеснаго угля ¹⁾.

Въ менѣе значительныхъ заводахъ употребляютъ для приготовленія минеральныхъ водъ весьма часто обыкновенную, только профильтрованную воду.

Соли имѣются въ заведеніяхъ въ сухомъ видѣ или же, для большого удобства, въ растворахъ извѣстнаго содержанія приготовленныхъ на дистиллированной водѣ.

Углекислота, необходимая для приготовленія названныхъ водъ, покупается въ жидкомъ видѣ, или же готовится самими заводами. Въ послѣднемъ случаѣ ее добываютъ изъ извѣстныхъ, въ природѣ встречающихся углекислыхъ соединений, напримѣръ, мѣла, мрамора, доломита, магнезита и проч., разложеніемъ сильными кислотами, а именно сѣрной или соляной кислотой. При этомъ выделяется углекислота, которую для очистки отъ примѣсей пропускаютъ сначала черезъ различные сосуды съ растворами соды, смѣси желѣзнаго купороса съ содой, хамелеона съ сѣрной кислотой, одной соды и, въ концѣ концовъ, черезъ чистую воду, и собираютъ въ особые сосуды.

Жидкая углекислота поступаетъ въ продажу въ цѣльныхъ стальныхъ бутылкахъ, испытанныхъ при давленіи въ 250 атмосферъ. Посредствомъ крана-регулятора, хранящуюся въ указанныхъ бутылкахъ углекислоту, можно выпускать съ извѣстнымъ давленіемъ, которое показывается манометромъ.

Устройство аппаратовъ для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ весьма разнообразно, но можно ихъ раздѣлить на три главныхъ разряда:

¹⁾ Hager. Handbuch der Pharm. Prax. 1899, pag. 341.

1) Самопроизводители, которые въ настоящее время употребляются мало.

2) Насосные аппараты - въ большомъ ходу; составныя части ихъ слѣдующія: сосудъ для развитія углекислоты съ приспособленіемъ для промыванія, газометръ, воздушный насосъ и цилиндръ для сжииванія.

3) Аппараты, работающіе жидкой углекислотой, это изобрѣтеніе новѣйшаго времени; у нихъ нѣтъ вышеуказанныхъ приспособленій для развитія углекислоты и ея собиранія, а также и воздушнаго насоса¹⁾.

Приготовленіе чистыхъ и безвредныхъ минеральныхъ водъ влѣдствіе широкаго ихъ потребленія представляетъ большой интересъ, по этому и у насъ въ Россіи имѣется специальная инструкция, выработанная Медицинскимъ Департаментомъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ.

Изъ требованій этой инструкции, которой подчиняются владѣльцы заводовъ и заведеній искусственныхъ минеральныхъ водъ, считаю нужнымъ привести нижеслѣдующее²⁾.

1) Сифонные цилиндры должны быть сдѣланы изъ красной мѣди и внутри хорошо вылужены чистымъ оловомъ, содержащимъ не болѣе 1% свинца.

2) Оловянные головки у стеклянныхъ сифоновъ не должны содержать болѣе 10% свинца.

3) Угольная кислота, употребляемая для насыщенія водъ, должна быть очищена отъ постороннихъ примѣсей, могущихъ развиваться изъ матеріаловъ, служащихъ для ея добыванія; кромѣ того она не должна имѣть запаха и содержать атмосферный воздухъ.

4) Воду для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ, въ томъ числѣ сельтерской и содовой, должно брать исключительно дистиллированную, для прохладительныхъ же водъ и лимонадовъ можно допустить употребленіе хорошей, вообще пригодной для питья, воды, но она непременно должна быть предварительно профильтрована черезъ фильтры, состоящіе изъ песку и хорошо выжженнаго древеснаго угля.

¹⁾ Hager. Handbuch der Pharm. Prax. 1899. Pag. 358.

²⁾ Циркуляръ 22/II 1892 г. за № 1995 „Сводъ узаконеній и распоряженій правительства по врачебной и санитарной части Имперіи 1897—1898. Стр. 130.

Очеркъ литературы по изслѣдованію искусственныхъ минеральныхъ водъ въ химическомъ отношеніи.

Переходя къ литературѣ разрабатываемой мною темы, считаю целесообразнымъ привести химическія и бактеріологическія данныя отдѣльно.

Прежде чѣмъ приступить къ обзору литературы по искусственнымъ минеральнымъ водамъ, необходимо сказать нѣсколько словъ относительно принятыхъ способовъ вычисления результатовъ анализа, такъ какъ послѣдніе могутъ выражаться въ весьма различной формѣ. Нѣкоторые аналитики разсчитываютъ найденные при изслѣдованіи составныя части на 1,000, 10,000, 100,000 и даже 1,000,000 частей воды. Но такъ какъ цѣль всѣхъ расчетовъ сводится къ тому, чтобы получить однѣ и тѣ же отношенія между полученными цифрами и принимаемымъ основаніемъ, то по существу дѣла положительно безразлично, въ какой именно формѣ эти отношенія будутъ выражены. Мы предпочли выразить полученные результаты въ тысячныхъ доляхъ т. е. разсчитывали на литръ изслѣдуемой минеральной воды, какъ это принято дѣлать при санитарныхъ изслѣдованіяхъ питьевыхъ водъ. При этомъ составленіе солей изъ найденныхъ кислотъ и основаній производилось слѣдующимъ образомъ: найденный хлоръ вычислялся съ калиемъ и натріемъ, какъ хлористыя соединенія; остатки калия и натрія вычислялись какъ нитраты и карбонаты; серную кислоту въ видѣ сернокислаго кальція; остающійся кальцій, какъ фосфорнокислый или углекислый кальцій, а магnezію, какъ углекислую магnezію; затѣмъ кремневую кислоту вычисляли, какъ таковую; желѣзо и алюминій въ видѣ соответственныхъ окисей. Азотистая кислота въ водѣ встрѣчается въ соединеніи съ амміакомъ, а можетъ быть и съ органическими основаніями.

Послѣдняя кислота иногда встрѣчается въ минеральной водѣ, но всегда въ такихъ ничтожныхъ количествахъ, что принимать ее въ расчетъ при вычисленіяхъ нѣтъ никакой надобности.

Для составленія солей прѣняли за правило соединять, по возможности, болѣе сильныя кислоты съ болѣе сильными же основаніями, при чемъ одновременно съ этимъ обращалось вниманіе также и на растворимость солей—сначала брали менѣе растворимыя соли и потомъ переходили постепенно къ болѣе растворимымъ. За отсутствіемъ опредѣленныхъ научныхъ основъ и даже какихъ-либо правилъ, соединяющихъ всѣ общепринятыя способы составленія солей изъ кислотъ и основаній, нельзя отрицать, что изслѣдованія одной и той же минеральной воды, но произведенныя разными лицами, могутъ привести къ совершенно несогласнымъ, хотя только на видъ, результатамъ. Поэтому для того, чтобы сравнивать различные анализы минеральной воды, необходимо сообщить данныя, полученныя непосредственно изъ анализовъ или указать способъ, которымъ руководились при перечисленіи результатовъ на соли. Мы руководствовались въ настоящемъ изслѣдованіи указаннымъ самымъ распространеннымъ методомъ, но считаемъ не лишнимъ указать и на способы вычисленія нѣкоторыхъ другихъ авторовъ, съ указаніемъ руководящихъ ихъ теоретическихъ мотивовъ.

Grödel ¹⁾ стоитъ за совершенно новый способъ вычисленія результатовъ анализа минеральныхъ водъ, по которому главное вниманіе обращается на соотношенія солей между собою.

Первенствующую роль играетъ здѣсь не отношенія содержанія солей къ водѣ, какъ къ растворяющей средѣ, а отношеніе различныхъ солей другъ къ другу. По этому способу опредѣляется не количество какой-нибудь соли на 1000 частей минеральной воды, а процентное содержаніе солей въ сухомъ остаткѣ, который принимается за 100.

Hochstetter ²⁾ предлагаетъ выразить полученныя изслѣдованіемъ результаты въ металлахъ, кислотныхъ и галогенидахъ остаткахъ.

Than ³⁾ предполагаетъ, что соли въ минеральныхъ водахъ диссоціированы и поддерживаетъ на этомъ основаніи предложеніе Hochstetter'a.

Хотя въ нашихъ изслѣдованіяхъ имѣлись въ виду только искусственныя сельтерскія и содовые воды, тѣмъ не менѣе

¹⁾ Grödel. (Balneol. Zeits. 1891. № 161).

²⁾ Hochstetter. (Pharm. Zeits. 1891, pag. 36. 576).

³⁾ Than. Zeitschrift für ang. Chemie 1892. 551.

нахожу не безынтереснымъ указать на нѣкоторое отступленіе этихъ водъ отъ такихъ же натуральныхъ, которое подтверждается въ достаточной степени какъ литературой, такъ и моими личными изслѣдованіями.

По извѣстнымъ намъ анализамъ Фрезеніуса ¹⁾, вычисленнымъ В. Hirsch'емъ, натуральная сельтерская вода на 100,000 частей содержитъ слѣдующія количества солей въ граммахъ:

NaJ. . .	0,0033
NaBr. . .	0,0909
Na ³ PO ⁴ . . .	0,0806
Ka ² CO ³ . . .	0,4217
NaNO ³ . . .	0,6110
KCl. . .	1,7630
K ² SO ⁴ . . .	4,0983
Na ⁴ SiO ³ . . .	4,3208
Na ² CO ³ . . .	145,7412
NaCl. . .	165,8454
BaCl ² . . .	0,0176

По анализамъ Biel'я ²⁾ С.-Петербургскія искусственныя сельтерскія воды имѣютъ слѣдующій составъ. (Цифры означаютъ граммы въ литрѣ воды).

Заводъ въ Александровск. саду.	Николаевск. зав.	Рождеств. зав.
Ka ² SO ⁴ . . . 0,110326	0,045237	0,075394
KCl. . . . 0,031709	—	—
NaCl. . . . 2,142908	1,665554	1,118750
Na ⁴ CO ³ . . . 0,820990	0,624444	0,269590
CaCO ³ . . . 0,243290	0,042500	—
MgCO ³ . . . 0,264859	0,026182	—
SiO ² 0,026050	—	—

На сильное отступленіе состава искусственныхъ минеральныхъ водъ отъ натуральныхъ водъ того-же названія можно бы не обращать вниманія, если-бы онѣ служили исключительно въ качествѣ прохладительныхъ напитковъ. Въ виду же того, что онѣ служатъ иногда и лѣчебнымъ средствомъ, не лишнее было-бы установить какой-нибудь постоянный составъ и для этихъ водъ.

¹⁾ Hager. Handbuch d. Pharm. Prax. Aufl. 1899. Pag. 357.

²⁾ Biel. Pharm. Zeitschrift. 1892. 819.

При оцѣнкѣ минеральныхъ водъ гигиенисты не безъ основанія придаютъ особенное значеніе отсутствію въ нихъ азотной, азотистой кислотъ, амміака, сѣроводорода, а также и малому содержанію органическихъ веществъ, такъ какъ эти вещества указываютъ на загрязненіе воды.

Принимая во вниманіе, что сельтерскую и содовую воду мы должны разсматривать, главнымъ образомъ, какъ прохладительныя напитки, замѣняющіе простую питьевую воду, мы имѣемъ право предъявить этимъ водамъ, прежде всего, всѣ тѣ требованія, которымъ должна удовлетворить хорошая питьевая вода.

Предполагая, что минеральныя воды приготавливаются исключительно изъ дистиллированной воды и химически чистыхъ солей, онѣ не должны содержать амміака, азотной и азотистой кислотъ, сѣроводорода и только ничтожныя слѣды легкоокисляющихся органическихъ веществъ (не болѣе 2.5 mgr. кислорода на литръ). Содержаніе послѣднихъ стоитъ въ непосредственной связи съ полосканіемъ бутылокъ, фильтраціей воды, закупоркою и проч. Наоборотъ, если минеральныя воды приготовлены не на дистиллированной, а обыкновенной питьевой водѣ, то смотря по качествамъ этой послѣдней, и въ минеральныхъ водахъ будутъ находиться въ большихъ или меньшихъ количествахъ вышеуказанныя вещества, всегда присутствующія въ не вполне чистыхъ питьевыхъ водахъ. Наконецъ воды должны быть по возможности бѣдны бактеріями, такъ какъ очень чистыя питьевыя воды, по Коху, не должны содержать болѣе 300—500 колоній въ 1 куб. сантиметрѣ.

Сказанное подтверждается имѣющимися въ литературѣ анализами искусственныхъ минеральныхъ водъ.

Въ 1893 г. было произведено опредѣленіе только окисляемости сельтерской воды въ С.-Петербургской городской лабораторіи Щербаковымъ ¹⁾; при этомъ оказалось, что на 100 литровъ изслѣдованной воды требуется 1,042 КМпО⁴; то-есть 0,2620 грм. кислорода. На основаніи этихъ опредѣленій онъ пришелъ къ заключенію, что для приготвленія сельтерской воды въ Петербургѣ берется не дистиллированная вода, такъ какъ послѣдняя обыкновенно содержитъ сравнительно не-

¹⁾ Отчетъ С.-Петербургской городской исполнительной санитарной комиссіи 1893 стр. 361.

большое количество окисляемых органических веществ— до 0,5 грм. на 100 литровъ (то есть требуетъ для окисленія 0.1 грм. марганцовокалиевой соли).

Сельтерская вода, приготовленная даже въ лучшихъ заводахъ, содержитъ всегда органическихъ веществъ больше, чѣмъ дистиллированная вода, такъ какъ пробки мало по малу отдаютъ водѣ нѣкоторое количество органическихъ веществъ, и углекислый газъ, служащій для производства шипучихъ напитковъ, также содержитъ нѣкоторыя количества органическихъ веществъ. По опытамъ Щербачева, хорошая сельтерская вода въ Петербургѣ содержитъ до 2,0 даже до 3,0 грм. органическихъ веществъ на 100 литровъ (то-есть 100 литровъ требуютъ для окисленія 0.4 до 0,6 грм. KMnO_4). Такимъ образомъ окисляемость сельтерской воды, приготовленной на хорошей дистиллированной водѣ, рѣзко отличается отъ окисляемости сельтерской воды, приготовленной на обыкновенной невской водѣ. Окисляемость послѣдней колеблется отъ 2.1 до 2,5 грм. KMnO_4 на 100 литровъ, то-есть количество органическихъ веществъ въ невской водѣ по расчету равняется отъ 11 до 12 грм. на 100 литровъ.

Въ 1896 году произведены въ Петербургской городской лабораторіи Левинымъ ¹⁾ анализы нѣсколькихъ образцовъ искусственныхъ минеральныхъ водъ, продаваемыхъ въ городѣ. Образцы воды частью были куплены самою лабораторіей, частью были доставлены администраціею. Г. Левинъ относительно качества продаваемыхъ въ Петербургѣ искусственныхъ минеральныхъ водъ, въ виду малаго числа анализовъ, не могъ сдѣлать какихъ либо выводовъ, такъ какъ для рѣшенія этого вопроса необходимо систематическое изслѣдованіе большого числа искусственныхъ минеральныхъ водъ. Тѣмъ не менѣе эти анализы указываютъ, что въ торговлѣ попадаются образцы водъ съ крупными недостатками; изъ чего можно заключить, что воды эти не всегда приготовляются на дистиллированной водѣ или что соли, употребляемыя для приготовленія ихъ не всегда чисты, а сосуды и аппараты иногда плохо вылужены.

Изъ семи анализовъ сельтерской воды въ трехъ онъ на-

¹⁾ Прил. къ отчету Городск. С.-Петерб. sanit. комиссіи. 1896.

шелъ слѣды азотной кислоты,—въ двухъ—весьма слабые слѣды азотистой кислоты, въ 6 пробахъ, при сгущеніи отъ 2 до 6 литровъ,—слѣды мѣди, а въ двухъ случаяхъ окисляемость по Кубелю въ 8,8 и 10,33 mgr. кислорода на литръ.

Въ теченіе лѣта 1893 г.; по инициативѣ заведующаго станціей и по предложенію Московской Городской Управы было произведено д-ромъ Орловымъ въ лабораторіи Московской Городской санитарной станціи химическое изслѣдованіе находящихся въ продажѣ искусственныхъ минеральныхъ водъ—сельтерской и содовой ¹⁾).

Изслѣдовано было 87 пробъ, изъ нихъ 43 пробы сельтерской и 44 пробы содовой воды.

Въ каждой пробѣ опредѣлялась окисляемость (т. е. количество кислорода, потребнаго на окисленіе органическихъ веществъ въ 1 литрѣ воды); качественныя реакціи на азотную и азотистую кислоты, амміакъ, а равно и на присутствіе тяжелыхъ металловъ, въ особенности—свинца; 12 пробъ изъ 87 были подвергнуты болѣе подробному анализу.

Оказалось, что окисляемость всѣхъ 87 пробъ равняется въ среднемъ 0,0093 грм.; въ отдѣльности для сельтерской воды 0,0088 грм., а для содовой 0,0093 грм. кислорода. Азотная кислота была найдена только въ 11 пробахъ, и притомъ въ видѣ слѣдовъ, въ остальныхъ 5 пробахъ было найдено отъ 0,031—0,161 грм. азотной кислоты.

Азотистая кислота оказалась въ 9 пробахъ, тамъ-же, гдѣ была азотная кислота, но лишь въ видѣ слѣдовъ.

Амміакъ найденъ въ 43 пробахъ но, за однимъ исключеніемъ, лишь въ видѣ слѣдовъ.

Слѣды тяжелыхъ металловъ оказались въ 40 пробахъ, въ частности слѣды свинца были констатированы въ 5 пробахъ.

Пользуясь этими аналитическими данными для рѣшенія вопроса о качествѣ воды, употребляемой заводчиками для производства искусственныхъ минеральныхъ водъ, станція пришла къ заключенію, что лишь по отношенію къ нѣкоторымъ пробамъ можетъ явиться подозрѣніе въ употребленіи колодезной или рѣчной воды; что-же касается значительной

¹⁾ Третій годовой отчетъ московской городской санитарной станціи 1895 г. стр. 88—98.

окисляемости,—0,076—0,134 грм. кислорода на 1 литръ, то она большинства изслѣдованныхъ минеральныхъ водъ зависитъ не столько отъ качества употребляемой для производства ихъ воды, сколько отъ приготовленія углекислоты изъ нечистаго мрамора и отъ недостаточной промывки этой углекислоты. Нерѣдко встрѣчалась въ различныхъ пробахъ одного и того же завода, пользующагося для производства всегда одной и той-же водой, значительная разница. Что касается присутствія тяжелыхъ металловъ вообще и свинца въ частности, то найденные ничтожные слѣды легко могутъ переходить въ воду изъ посуды, употребляемой для приготовления ея, или же отъ мытья бутылокъ свинцовой дробью. Среднее содержаніе тѣхъ минеральныхъ составныхъ частей, которыми опредѣляется характеръ испытываемыхъ водъ въ 1 литръ воды было слѣдующее:

	Содовая:	Сельтерская:
Плотнаго остатка	2,705	3,796
Извести	0,0908	0,149
Магнезіи	0,0437	0,0668
Сѣрной кислоты	0,0627	0,0709
Хлора	0,8071	1,2645
Азотной-азотистой кисл. амміака нѣтъ		нѣтъ
Натра	1,4107	1,7235
Углекислоты	0,5795	0,4933

На основаніи своихъ изслѣдованій, д-ръ Орловъ пришелъ къ заключенію, что въ Москвѣ, въ мѣстахъ производства сельтерской и содовой воды, за небольшими исключеніями, пользуются водой хорошей и чистой, но что нерѣдко химическіе матеріалы, употребляемые для производства этихъ водъ, бываютъ недостаточно чисты и что часто углекислота, которою воды насыщаются, не достаточно очищается промывкой отъ постороннихъ примѣсей.

Въ 1894 г. въ лабораторіи Киевской городской санитарной комиссіи произведено было химическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ кievскихъ искусственныхъ минеральныхъ водъ ¹⁾). Почти все образцы (14) изслѣдованныхъ минеральныхъ водъ содержали въ себѣ примѣсь свинца или мѣди, а то и обоихъ

¹⁾ Отчетъ Киевской гор. исполн. санитарн. комиссіи за 1894 г.

этихъ металловъ одновременно, за исключеніемъ одного. Первые 13 пробъ воды были доставлены въ металлическихъ мѣдныхъ цилиндрахъ. Уже прежде произведенныя въ Кіевѣ изслѣдованія полуды и сифонныхъ головокъ, о которыхъ мы будемъ говорить позднеѣ, давали основаніе ожидать, что искусственныя минеральныя воды мѣстнаго производства окажутся далеко не безупречными. Далѣе, въ изслѣдованныхъ водахъ были найдены органическія вещества, большею частью въ количествахъ отъ 70,3 mgr. до 58,5 mgr. KMnO_4 или 0,39—2,93 mgr. кислорода на литръ. Сравнивая количество органическихъ веществъ естественной воды съ количествомъ органическихъ веществъ искусственныхъ минеральныхъ водъ, получили въ послѣднемъ случаѣ гораздо больше. Отсюда слѣдуетъ заключить, что въ Кіевѣ, въ Москвѣ и Петербургѣ во время самаго производства происходитъ загрязненіе водъ употребляемыхъ въ заведеніяхъ для приготовленія своихъ продуктовъ органическими веществами. Причиной подобнаго загрязненія можетъ быть или недостаточная чистота солей и угольной кислоты, или несоблюденіе при производствѣ необходимой чистоты и опрятности. Искусственныя минеральныя воды, продаваемыя изъ цилиндровъ, по содержанію органическихъ веществъ, оказались гораздо хуже, сравнительно съ водами, продаваемыми въ сифонахъ.

Нѣкоторыя воды по своему наружному виду и по вкусу также оставляли желать лучшаго.

Въ 1895 г. въ той же лабораторіи были изслѣдованы воды Кіевскихъ заведеній¹⁾.

При анализѣ обращалось также главное вниманіе на примѣсь тяжелыхъ металловъ и на количество органическихъ веществъ. При оцѣнкѣ полученныхъ результатовъ анализа исходили изъ того мнѣнія, что въ искусственныхъ минеральныхъ водахъ примѣсью тяжелыхъ металловъ не должно быть вовсе, а содержаніе органическихъ веществъ не должно превышать, по крайней мѣрѣ, тѣхъ количествъ, какія допускаются гигиеной въ обыкновенной питьевой водѣ. Анализы 1895 г. могли указать на значительное улучшеніе качества искусственныхъ минеральныхъ водъ: органическихъ веществъ въ водахъ оказалось далеко меньше за исключеніемъ одного

¹⁾ Отчетъ Кіевской гор. исп. санитарн. ком. 1895 г.

образца, въ которомъ содержаніе органическихъ веществъ въ литрѣ колебалось между 14,5 и 62,3 mgr.) въ среднемъ изъ 12 пробъ равнялось 38,4 mgr. (допускалось 50 mgr.) Въ 1896 г. ¹⁾ изъ 32 изслѣдованныхъ образцовъ минеральной воды, 14 оказались неудовлетворительными, вслѣдствіе непріятнаго вкуса и запаха, или вслѣдствіе присутствія въ нихъ соединений мѣди и свинца, или содержанія большого количества органическихъ веществъ. Впрочемъ, нужно замѣтить, что неудовлетворительными оказались преимущественно воды, продаваемыя въ металлическихъ цилиндрахъ, и то въ началѣ лѣтняго сезона; когда же по настоянію санитарнаго надзора, владельцы заведеній перелудили цилиндры и стали обращать больше вниманія на качество сырой воды, употребляемой для изготовленія своихъ издѣлій, качество послѣднихъ тотчасъ же улучшилось.

До сихъ поръ мы разсматривали только минеральныя составныя части разбираемыхъ водъ, которыя могутъ быть провѣрены химическимъ анализомъ, но не слѣдуетъ забывать, что запахъ и вкусъ ихъ имѣютъ также свое значеніе. Вкусъ и запахъ на ряду съ вышеописанными указаніями для опредѣленія качества искусственныхъ минеральныхъ водъ даютъ весьма цѣнныя указанія.

Выше мы уже упоминали о присутствіи, въ минеральныхъ водахъ тяжелыхъ металловъ. Подобное загрязненіе вызывается аппаратами, укупоркою, сифонными кранами и др. и встрѣчается нерѣдко, какъ это видно изъ слѣдующихъ при-
мѣровъ.

A. Goldamer ²⁾ указываетъ на присутствіе мѣди въ искусственной содовой водѣ.

P. Soltsien ³⁾ доказалъ присутствіе цинка и сурьмы, происходящихъ отъ красныхъ каучуковыхъ кружковъ, при помощи которыхъ закупоривались бутылки.

P. Parmentier ⁴⁾ нашелъ во всѣхъ имъ изслѣдованныхъ минеральныхъ водахъ алюминій, хотя и въ весьма непостоянныхъ количествахъ (отъ 0,002 до 0,015 на литръ).

¹⁾ Отчетъ Киевск. санит. исп. ком. 1896 г.

²⁾ A. Goldamer. Pharm. Centralhalle 1889, 727.

³⁾ Pharm. Zeitung 1889, 369.

⁴⁾ P. Parmentier. Compt. rendus CXV, 125.

Trapp ¹⁾ нашелъ въ нѣкоторыхъ пробѣхъ сельтерской воды какой то коричневаго цвѣта порошокъ, оказавшійся въслѣдствіи пробковымъ.

W. Kalmann ²⁾ сообщаетъ о случаѣ отравленія мышьякомъ, попавшимъ въ содовую воду изъ сѣрной кислоты.

Приложу здѣсь таблицу нѣкоторыхъ употребляемыхъ въ г. Кіевѣ и мною анализированныхъ сифонныхъ крановъ. Къ сожалѣнію мнѣ удалось узнать только относительно немногихъ, какими именно фабриками они изготовлены. На одномъ изъ мѣстныхъ заводовъ искусственныхъ минеральныхъ водъ и купилъ нѣсколько сортовъ головокъ, безъ указанія фабрики. Одну новую никелированную головку (№ 6) фабрики Левъ—Робинсона въ Ригѣ досталъ я на самомъ заводѣ; она вполне удовлетворяла всѣмъ требованіямъ и содержала только 0,17% свинца также и одна старая головка № 5 завода К. Ш., но нецзвѣстнаго происхожденія, содержала только 0,40% свинца, хотя съ нѣкоторою примѣсью другихъ металловъ. Всѣ же остальные краны, за исключеніемъ одного съ вѣснымъ клеймомъ, показывающимъ 90% олова, а въ дѣйствительности имѣющимъ только 83,0%, содержали отъ 33,87% до 49,33% свинца вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими примѣсями, даже мышьяка № 1, 2, 3, 4, 7, хотя въ видѣ самыхъ минимальныхъ слѣдовъ.

Изъ изслѣдованныхъ въ Кіевѣ ³⁾ 10-ти крановъ различныхъ фабрикъ только два, содержали свинца менѣе 10%; при чемъ въ одномъ кранѣ, гарантированномъ клеймомъ въ 10%, найдено 16,17% свинца. Въ другихъ содержаніе свинца колебалось между 20,77% и 43,77%; въ одномъ не было вовсе свинца, въ двухъ другихъ нашли слѣды мѣди.

¹⁾ Trapp Chemiker Zeitung 1892, pag. 1884.

²⁾ W. Kalmann Chemiker Zeitung 1895, 1874.

³⁾ Отчетъ Кіевской гор. исп. санитарной Коммисіи 1894 стр. 54.

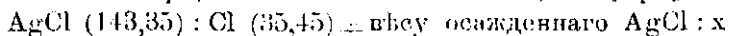
РЕЗУЛЬТАТЫ НАШИХЪ АНАЛИЗОВЪ СИФОННЫХЪ ГОЛОВОКЪ ¹⁾.

	I. Сиф. головка фабр. Леван- довскаго изъ Варшавы отъ III.	II. Сиф. головка фирмы Г. отъ Г.	III. Сиф. головка отъ Р.	IV. Сиф. гол. изъ Въны получ. изъ завода. Р. съ клейм. 10% свинца.	V. Сиф. безъ фирмы отъ III.	VI. Сиф. головка фабр. Law- Robinson изъ Рига отъ Р.	VII. Сиф. головка изъ Варша- вы отъ III.	ПРИМЪЧАНИЯ.
Олово . . .	65,33%	50,00%	62,66%	63,00%	99,13%	99,60%	52,40%	¹⁾ Олово определялось какъ окисъ олова (SnO_2); взято вещества 1,5 грм., получено 1,25 грм. SnO_2 $\text{SnO}_2=75$; $\text{Sn}=59=1,25$ SnO_2 ; $x=0,98$ Sn . 1,5 грм. вещ.: $0,98=100$; $x=65,33\%$ Sn . ²⁾ Свинецъ определялся въ формѣ свинцово- ной соли. 1,5 грм. вещ. дали 1,08 PbSO_4 . $\text{PbSO}_4=151,5$; $\text{Pb}=103,5=1,08$ PbSO_4 ; $x=0,740$ Pb . 1,5 : 0,74=100 : $x=49,33\%$ Pb .
Свинецъ . .	33,87%	49,33%	36,87%	16,27%	0,40%	0,17%	47,33%	
Сурьма . .	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	
Мѣдь . . .	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	
Цинкъ . . .	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	
Желѣзо . .	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	
Мышьякъ .	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣды.	
ИТОГО . .	99,20%	99,33% ^c	99,53%	99,27%	99,53%	99,77%	99,73%	

Описание способовъ, примѣнявшихся при химическомъ изслѣдованіи минеральныхъ водъ.

Опредѣленіе сухого остатка. Выпаривали 500 или 1000 куб. с. минеральной воды въ маленькой взвѣшанной платиновой чашкѣ, доливая ее понемногу. Если вода была очень богата газами, то чашечка, во избѣжаніе разбрызгиванія вначалѣ и послѣ прибавленія новыхъ порцій, покрывалась часовымъ стеклышкомъ. Остатокъ отъ выпариванія высушивался въ воздушной банѣ при 180° Ц. до постояннаго вѣса.

Опредѣленіе хлора. 50 или 100 куб. с. воды подкисляли азотной кислотой и прибавляли азотно-серебряную соль въ небольшомъ избыткѣ. Послѣ осажденія хлорнаго серебра вода фильтровалась черезъ маленькій фильтръ съ извѣстнымъ содержаніемъ золы, осадокъ на фильтрѣ промывался, пока фильтратъ переставалъ давать реакцію на серебро. Затѣмъ осадокъ высушивался на фильтрѣ въ воздушной банѣ, снимался по возможности съ фильтра и выпался въ фарфоровый тигель; сложенный фильтръ обугливался на крышкѣ тигля, смачивался каплей азотной кислоты, для превращенія возстановленнаго серебра въ азотно-серебряную соль и затѣмъ каплею соляной кислоты для осажденія серебра въ видѣ хлористо-серебряной соли. Жидкость выпаривали осторожнымъ нагреваніемъ, оба остатка нагревали до сплавленія и по охлажденіи въ эксикаторѣ взвѣшивали. Вѣсъ полученнаго хлористаго серебра, помноженный на 0,2473, давалъ количество хлора, находящагося въ водѣ, по формулѣ:



Опредѣленіе кремневой и сѣрной кислотъ 500 или 1000 куб. с. воды подкисляли соляной кислотой, выпаривали на водяной банѣ до-суха, остатокъ, облитый соляной кислотой, растворяли въ водѣ. Если въ остаткѣ была кремневая кислота, то она отфильтровывалась и промывалась водой, сушилась, прокаливалась и взвѣшивалась. Промывныя воды приливались къ фильтрату. Фильтратъ, имѣющій слабо-кислую реакцію, нагревали до кипѣнія и изъ него осаждали сѣрную кислоту прибавленіемъ по каплямъ 1% раствора

хлористаго барія, испытывая на полноту осажденія. Послѣ нѣсколькихъ часовъ стоянія отставшій на дно осадокъ сѣрно-кислаго барита собирався на фильтрѣ, промывался горячей водой, пока вода переставала давать реакцію на хлоръ, высушивался, прокаливался въ платиновомъ тиглѣ; тогда къ содержимому прибавляли нѣсколько капель сѣрной кислоты, отъ избытка ея освобождали нагреваніемъ на песочной банѣ, остатокъ еще разъ прокаливали, охлаждали въ эксикаторѣ и взвѣшивали. Всѣ полученнаго сѣрнокислаго барита, помноженный на 0,34335, давалъ всѣ находившейся въ водѣ сѣрной кислоты по слѣдующей формулѣ:

$BaSO^4 (233) : SO^2 (80) =$ всѣу осажденнаго $BaSO^4 : x$.

Опредѣленіе калия и натрія ¹⁾. 250 куб. с. кипятили съ баритовой водой, послѣ осажденія фильтровали черезъ сухой фильтрѣ, нагревали фильтратъ и прибавляли до тѣхъ поръ углекислаго аммонія, пока пересталъ образовываться осадокъ; осадку давали сѣсть и отфильтровали. Фильтратъ выпаривали до-суха послѣ прибавленія нѣсколькихъ капель раствора щавелево-кислаго аммонія для удаленія слѣдовъ кальція, магнія и барія, нагревали и вновь растворяли; если получался нерастворимый остатокъ, его отфильтровывали и изъ фильтрата, послѣ выпариванія, аммоніевыя соли удаляли прокаливаніемъ; эту обработку повторяли съ маленькими порціями реактивовъ до тѣхъ поръ, пока прокаленный остатокъ не будетъ вполне раствориться въ водѣ. Послѣ этого его переливали въ взвѣшиваемую платиновую чашечку и выпаривали на водяной банѣ. Къ концентрированному раствору прибавляли нѣсколько капель соляной кислоты, чтобы образовавшіеся углекислыя щелочи перевести въ хлористыя, выпаривали до-суха, нагревали остатокъ до сплавленія, послѣ охлажденія взвѣшивали, какъ хлористыя соли калия и натрія.

Для отдѣленія натрія отъ калия остатокъ растворяли въ возможно маломъ количествѣ воды, прибавляли вчетверо большее количество хлористой платины и выпаривали почти до-суха. Послѣ охлажденія влажный остатокъ обрабатывали 80% виннымъ спиртомъ, давали стоять нѣсколько часовъ

¹⁾ Tiemann-Gärtner. Untersuchung u. Beurtheilung der Wässer 1895. 108 и слѣд.

при частомъ помѣшиваніи и фильтровали черезъ высушенный и взвѣшанный фильтръ. Оставшійся на фильтрѣ хлороплатинатъ калия промывали виннымъ спиртомъ, пока фильтратъ совершенно не обезцвѣчивался; потомъ хлороплатинатъ калия высушивался при 130° Ц. до постоянного вѣса. Взвѣшанное количество хлороплатината калия, помноженное на 0,3069, давало количество хлористаго калия:

K^2PtCl_6 (485,8) : $2KCl$ (149,1) = вѣсу осажденнаго K^2PtCl_6 : x.

Количество хлористаго натрія находится вычитаніемъ вѣса хлористаго калия изъ общаго вѣса хлористыхъ солей щелочей. При расчетѣ результатовъ окиси калия и натрія умножали:

$$2 KCl \times 0,6318 = K_2O$$

$$2 NaCl \times 0,5300 = Na_2O.$$

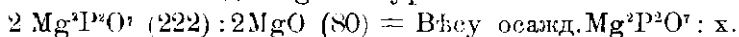
Изъ полученныхъ такимъ образомъ данныхъ совершенно точно можно разсчитать количество углекислыхъ солей натрія и калия, имѣющихся въ изслѣдуемой водѣ.

Опредѣленіе кальція. Выпаривали большое количество минеральной воды — 500—1000 куб. с. — до-суха; остатокъ растворяли въ водѣ, содержащей соляную кислоту, прибавляли амміака до ясно-щелочной реакціи, и потомъ уксусной кислоты до ясно-кислой реакціи. Если образовавшійся при этомъ осадокъ не растворялся (фосфорнокислосое желѣзо и алюминій), его отфильтровывали.

Кислый фильтратъ нагревали до кипѣнія и осаждали известь щавелево-кислымъ аммоніемъ и амміакомъ. Послѣ 12 часовъ стоянія, осадокъ отфильтровывали, растворяли и еще разъ осаждали, затѣмъ промывали горячей водой, сильно прокаливали до постоянного вѣса и послѣ охлажденія взвѣшивали въ видѣ окиси кальція (CaO).

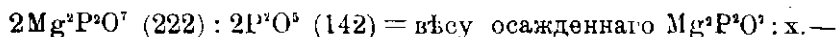
Опредѣленіе окиси магнія. Фильтратъ послѣ осажденія щавелево-кислаго кальція выпаривали до-суха, и прокаливали для удаленія амміачныхъ солей, остатокъ растворяли въ водѣ, содержащей соляную кислоту, и осаждали магній растворомъ фосфорнокислаго натрія, послѣ прибавленія амміака, при частомъ помѣшиваніи стеклянной палочкой; послѣ 12 часовъ отфильтровывали фосфорно-кислую амміачно-магnezіальную соль, промывали 2½% растворомъ амміака, высушивали и прокалываніемъ переводили въ пиррофосфорнокислый магній.

Вѣсъ послѣдняго, помноженный на 0,36036, давалъ вѣсъ находившагося въ водѣ MgO по уравненію:



Опредѣленіе фосфорной кислоты. Большое количество минеральной воды—500 куб. с. сильно подкисляли азотной кислотой и выпаривали на водяной банѣ, остатокъ еще 2 раза выпаривали почти до-суха съ разведенной азотной кислотой для удаленія хлоридовъ и разложенія органическихъ веществъ. Затѣмъ остатокъ растворяли въ разведенной азотной кислотѣ. Къ профильтрованной жидкости прибавляли приблизительно 40 — 50 куб. с. раствора молибденовокислаго аммонія и оставляли стоять при 50°Ц. на нѣсколько часовъ. Осажденіе будетъ полное только тогда, если былъ взятъ большой избытокъ молибденоваго реактива. Потомъ жидкость съ осадка осторожно сливали черезъ маленькій фильтръ, осадокъ вторично промывали смѣсью изъ 100 частей раствора молибденовокислаго аммонія, 20 частей азотной кислоты уд. в. 1,23 и 80 частей воды. Находившійся въ стаканѣ и на фильтрѣ промытый осадокъ растворяли въ небольшомъ количествѣ амміака и фильтровали черезъ тотъ же фильтръ, потомъ прибавляли соляной кислоты, до тѣхъ поръ пока образующійся осадокъ начнетъ трудно растворяться; тогда прибавляли нѣсколько куб. с. амміака и каплями при помѣшиваніи приблизительно отъ 10 до 15 куб. с. магнезiальной смѣси (110,0 хлористаго магнезія, 140,0 хлористаго аммонія, 700 куб. с. амміака (8%) и 1300 куб. с. воды) и еще столько амміака, чтобы онъ составилъ около четверти всей жидкости; послѣ этого, взболтавъ жидкость стеклянной палочкой, ее оставляли на 12 часовъ.

Осадокъ фосфорнокислой амміак-магнезіи собирали на фильтрѣ и промывали 2½% амміакомъ до исчезновенія реакцій на хлоръ, высушивали, отдѣляли отъ фильтра и послѣдній сжигали отдѣльно, смочивъ нѣсколькими каплями крепкой азотной кислоты; потомъ прокаливали все вмѣстѣ въ платиновомъ тиглѣ. По охлажденіи прибавляли каплю чистой азотной кислоты, опять выпаривали, прокаливали и взвѣшивали полученный т. е. пирофосфорнокислый магнезіи. Вѣсъ послѣдняго, помноженный на 0,64 давалъ вѣсъ фосфорной кислоты.



Определение свободной угольной кислоты. Для определения углекислоты анализъ вели согласно предложению Roschleder'a ¹⁾; пробку протыкали полымъ пробочникомъ, снабженнымъ на нижнемъ концѣ съ боку отверстіемъ; на верхній конецъ пробочника надѣвалась каучуковая трубка съ клапаномъ, которая соединялась съ поглотительнымъ аппаратомъ Петтенкофера. Регулируя клапанъ переводимъ углекислоту медленнымъ токомъ въ аппаратъ, гдѣ она поглощается въ Либиховскомъ кали-аппаратѣ, который оканчивался трубкой съ фдкимъ калиемъ. Когда выдѣленіе углекислоты оканчивалось, въ пробкѣ продѣлывали второе отверстіе, вставляли прямоугольную стеклянную трубку, которая оканчивалась немного выше жидкости; для освобожденія комнатнаго воздуха отъ углекислоты, другой конецъ трубки соединяли съ кали аппаратомъ и просасывали посредствомъ асиратора токъ воздуха черезъ аппаратъ Петтенкофера, приблизительно 15 минутъ.

Потомъ взвѣшивали аппаратъ Либиха вмѣстѣ съ кали трубкою и вычисляли угольную кислоту по формулѣ въ которой принято, что 354 к. с. воды дали 2,07 гр. CO_2 при 17°C . и 760,2 м. м. давленія.

$$x = \frac{2,07 \cdot 0,508 (758,2 - 14,4)}{(1 + 0,003 \cdot 668 \cdot 17) \cdot \frac{760}{760,354}} = \text{на 1 литръ воды} = 2740 \text{ к. с.}$$
 углекислоты при 0° и 760 мм. давленія.

Определение органическихъ веществъ. Органическія вещества опредѣлялись по способу Кубель-Тимана, т. е. по количеству кислорода *in statu nascendi*, которое поглощается органическими веществами воды. Понятно, что, чѣмъ больше расходъ кислорода, тѣмъ больше содержаніе органическихъ веществъ. Для окисленія употребляли растворъ марганцекаліевой соли, установленный по раствору щавелевой кислоты, 10 куб. с. которой соотвѣтствуютъ 1 mgr. кислорода, т. е. содержащій въ литрѣ 0,7875 грм., химически чистой щавелевой кислоты.

Титръ раствора хамелеона устанавливали слѣдующимъ образомъ: въ колбу емкостью въ 300 куб. с. наливали 10 куб. с. дистиллированной воды, 5 куб. с. сѣрной кислоты (1 : 3), нагревали до кипѣнія и прибавляли 1—2 куб. с. раствора хамелеона; вообще столько, чтобы послѣ кипѣнія въ те-

¹⁾ Zeitschrift f. anal. Chemie 1. 20.

ченіи 5 минутъ розовое окрашиваніе не исчезало; кипятили въ теченіи 5 минутъ и прибавляли 10 куб. с. раствора щавелевой кислоты вышеуказанной крѣпости. Послѣ обезцвѣчиванія прибавляли изъ той же бюретки растворъ хамелеона до появленія постоянного блѣдно-розоваго окрашиванія. Точно такимъ же образомъ опредѣляли растворомъ хамелеона содержаніе органическихъ веществъ въ минеральной водѣ, прибавляя вначалѣ нѣсколько больше хамелеона (до 6 куб. с.); изъ общаго количества раствора израсходованнаго хамелеона высчитали то, которое пошло для окисленія прибавленія во время опредѣленія 10 куб. с. щавелевой кислоты. Разница соотвѣтствовала количеству кислорода, которое пошло на окисленіе органическихъ веществъ.

Опредѣленіе азотной кислоты. Отъ 200 до 500 куб. с. минеральной воды выпаривали до незначительнаго объема и смѣшавъ ихъ приблизительно съ 10,0 цинка, 5,0 желѣза и 10,0 фдкаго калия, оставляли закрытыми въ теченіе одного часа.

Послѣ этого соединяли колбу съ холодильникомъ нагревали ее и собирали перегнанную жидкость въ U-образной трубкѣ, содержащей опредѣленное количество $\frac{1}{10}$ нормальной сѣрной хорошо охлажденной кислоты и титрируютъ ее $\frac{1}{10}$ нормальнымъ растворомъ фдкаго калия. Индикаторомъ служила кошениль. Каждый молекулъ образовавшагося амміака соотвѣтствуетъ 1 молекула азотной кислоты ¹⁾.

Опредѣленіе сѣрководорода. Бутылку, наполненную до половины минеральной водой, закупоривали пробкой, къ которой прикрѣпляли бумажку, смоченную сначала растворомъ свинцоваго сахара, потомъ растворомъ углекислаго аммонія и наблюдали, не бурфѣтъ ли бумажка.

Опредѣленіе азотистой кислоты. Для качественного анализа подкисляли минеральную воду уксусной кислотой и часть перегоняли. Къ 50 куб. с. дестиллята прибавляли 1 куб. с. разведенной сѣрной кислоты и 1 куб. с. раствора іодъ-цинкъ-крахмала. Появленіе окрашиванія сейчасъ или черезъ нѣсколько времени указывать на присутствіе азотистой кислоты. Слѣдуетъ избѣгать дѣйствія свѣта. Болѣе чувствительна реакція Deniges ¹⁾: 4 капли воды, 2 куб. с. сѣрной

¹⁾ Konig. Op. cit. s. 52.

кислоты и пять капель реактива Deniges'a, состоящаго изъ 1,0 гр. резорцина, 100 гр. воды и 10 капель сѣрной кислоты, даютъ съ 0,01 мгм. азотистой кислоты окрашиваніе отъ краснаго до сине-фіолетоваго.

Опредѣленіе амміака. Для качественного анализа перегоняли часть минеральной воды послѣ прибавленія свѣже-прокипяченнаго раствора ѣдкаго калия или натрія и дистиллятъ изслѣдовали реактивомъ Несслера. Пожелтѣніе указывало на присутствіе амміака.

Опредѣленіе свинца, мѣди, мышьяка и цинка. Литръ минеральной воды подкисляли соляной кислотой до ясно-кислой реакціи, выпаривали до 100 куб. с., фильтровали и послѣ нагреванія до 70° насыщали сѣроводородомъ. Если образовался осадокъ, то его изслѣдовали по Фрезеніусу на мышьякъ, свинецъ и мѣдь. Къ кислой жидкости, насыщенной сѣроводородомъ, прибавляли въ небольшомъ избыткѣ растворъ уксусно-натріевой соли и еще разъ пропускали сѣроводородъ. Бѣлый осадокъ указываетъ на присутствіе цинка.

Опредѣленіе желѣза. Солино-кислую концентрированную минеральную воду кипятятъ съ небольшимъ количествомъ азотной кислоты. Послѣ охлажденія къ жидкости прибавляли роданистаго или желѣзисто-синеродистаго калия. Въ первомъ случаѣ получается красное окрашиваніе—образуется роданистое желѣзо, во второмъ --спіній осадокъ Берлинской лазури.

Результаты химическаго изслѣдованія.

Мы могли достать для изслѣдованія 26 образцовъ искусственныхъ минеральныхъ водъ: 14 сельтерской и 12 содовой воды.

Результаты изслѣдованія приводимъ въ видѣ протоколовъ, чтобы дать возможность провѣрить полученные аналитическія данныя; съ этой же цѣлью результаты высчитаны двоякимъ образомъ: въ видѣ окисей и ангидридовъ кислотъ и галогидовъ, и параллельно съ этимъ въ видѣ солей, составленныхъ по описанному нами въ началѣ работы принципу. Анализы поименованы по заводамъ и номерамъ, подъ которыми они обозначены въ таблицахъ.

I.

Сельтерская вода Ш.

Окись кальція. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора дали 0,01906 СаО,
на 1000 к. с. = 0,04765 СаО соотв. 0,03744 CO_2 = 0,08509 СаСО₃.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,05106 грм. $\text{Mg}^2\text{P}^{207}$, на 1000 куб. с. = 0,12765 $\text{Mg}^2\text{P}^{207}$ т. е. 0,04599 MgO соотв. 0,05058 CO_2 = 0,0966 MgCO₃.

Хлористый калий. 250 куб. с. дали 0,018 K^2PtCl^6 , на 1000 куб. с. = 0,072 K^2PtCl^6 = 0,02363 KCl соотв. 0,01123 Cl.

Хлоръ и хлористый натрій. 50 куб. с. дали 0,11953 AgCl, на 1000 куб. с. = 2,3906 AgCl = 0,59107 Cl

0,01123 вычитая Cl, соответствующій KCl.

0,57984 Cl соотв. 0,37674 Na = 0,9566 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,431 грм. хлористаго калия и натрія.

На 1000 куб. с. = 1,7240 гр.

вычитаемъ KCl 0,02363

1,70037

вычитаемъ NaCl 0,95658

0,74379 NaCl соотв. 0,39465 Na₂O

+ 0,27971 CO₂

0,67436 Na₂CO₃.

Кремневая кислота. На 1000 куб. с. = 0,0111 SiO_2 .

Сухой остатокъ изъ 1000 куб. с. = 1,8720, высушенъ при 180° , сѣраго цвѣта.

Свободная угольная кислота. 354 куб. с. минеральной воды дали 2,07 грм. CO_2 при 17° и 760,2 м.м.

$$x = \frac{2,07 \cdot 0,508 (758,2 - 14,4) \cdot 1000}{(1 + 0,003668 \cdot 17) \cdot 760 \cdot 354} = \text{на 1000 куб. с.} =$$

2740 куб. с. свободной угольной кислоты при 0° и 760 м.м. Б.

Органическія вещества. (израсходованный кислородъ), на 100 куб. с. ушло 1,2 куб. с. хамелеона, что соответствуетъ 0,9448 куб. с. раствора щавелевой кислоты, $10 : 0,001 = 0,9448 : x = 0,00009448$ кислорода; на 1000 куб. с. = 0,00095 кислорода.

Въ 1000 куб. с. воды содержится въ граммахъ:

K . . 0,0124	NaCl . 0,9566
Na_2O . 0,3947	KCl . 0,0237
Na . . 0,3768	CaCO_3 0,0851
MgO . 0,0460	MgCO_3 0,0966
CaO . 0,0477	Na_2CO_3 0,6744
SiO_2 . 0,0111	SiO_2 . 0,0111
Co^2 . 0,3677	
Cl . . 0,5911	Сухой остатокъ, непосред-
	ственно опредѣленный при 180° . 1,8720
	1,8475

Слѣды мѣди.

№ 1.

Содовая вода Ш.

Окись кальція. 1000 куб. с. минеральной воды, выпаривалось до-суха растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора дали 0,02306 CaO , на 1000 куб. с. = 0,05765 CaO соотв. 0,04529 CO_2 = 0,10294 Ca CO_2 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,044 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}_7$, на 1000 куб. с. = 0,11 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}_7$ = 0,03964 MgO соотв. 0,0436 CO_2 = 0,08324 MgCO_2 .

Хлористый калий. 250 куб. с. дали 0,04 грм. K^2PtCl^6 = на 1000 куб. с. = 0,16 K^2PtCl^6 = 0,04910 KCl или 0,02335 грм. Cl.

Хлоръ и хлористый натрій. 50 куб. с. дали 0,14053 грм. AgCl = на 1000 к. с. 2,8106 AgCl = 0,69489 Cl

$$\begin{array}{r} 0,02335 \text{ вычитая KCl} \\ \hline 0,67154 \text{ Cl соотв. } 0,43633 \text{ Na} = 1,10787 \text{ NaCl.} \end{array}$$

Углекислый натрій. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,708 грм. хлористаго калия и натрія,
на 1000 куб. с. 2,832

$$\begin{array}{r} 0,0491 \text{ вычитая KCl} \\ - 2,7829 \\ \hline 1,10787 \text{ вычитая NaCl} \\ \hline 1,67503 \text{ NaCl} = 0,88876 \text{ Na}^2\text{O соотвѣт. } 0,62992 \\ \text{CO}^2 = 1,51868 \text{ грм. Na}^2\text{CO}^3. \end{array}$$

Кремневая кислота. 1000 куб. с. дали 0,0131 SiO^2 .

Органическія вещества. на 100 куб. с. минеральной воды ушло 1,7 куб. с. раствора хамелеона т. е. 0,551 куб. с. раствора щавелевой кислоты; 10 : 0,001 = 0,551 : x = 0,0000551 кислорода на 1000 куб. с. 0,00055 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,9040 остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 315 куб. с. минеральной воды дали 2,13 грм. CO^2 при 17° Ц. и 760,2 м.м. на 1000 куб. с. = 2848 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 м.м.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержатся въ граммахъ:

K . . .	0,0258	NaCl . . .	1,1079
Na . . .	0,4363	KCl . . .	0,0491
Na ² O . . .	0,8887	CaCO ² . . .	0,1029
Cl . . .	0,6949	MgCO ³ . . .	0,0832
CaO. . .	0,0577	Na ² CO ³ . . .	1,5187
MgO . . .	0,0396	SiO ² . . .	0,0131
SiO ² . . .	0,0131		
CO ² . . .	0,7188	Сухой остатокъ, непосред-	2,8749
		ственно опредѣленный при 180°	2,9040
	2,8749		

С л ѣ д ы м ѣ д и.

№ 2.

Сельтерская вода завода Н—ра.

Стрная кислота 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха. растворилось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 300 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,04452 BaSO_4 т. е. 0,01528 SO_4 .

На 1000 куб. с. = 0,04584 SO_4 , что соотв. 0,03208 CaO = 0,07792 CaSO_4 .

Окись кальція 500 куб. с. воды дали 0,19071 CaO , на 1000 куб. с. 0,38142 CaO .

$$\begin{array}{r} 0,03208 \text{ вычитая } \text{CaO} \text{ изъ } \text{CaSO}_4 \\ \hline 0,34934 \text{ CaO} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,03407 \text{ вычитая } \text{CaO} \text{ изъ } \text{Ca}^2 (\text{PO}_4)^2 \\ \hline 0,31527 \text{ CaO соотв. } 0,24771 \text{ CO}_2 = 0,56298 \text{ CaCO}_3, \end{array}$$

Фосфорная кислота 400 куб. с. воды дали 0,018 $\text{Mg}^2 \text{P}^{207}$ на 1000 куб. с. = 0,045 $\text{Mg}^2 \text{P}^{207}$ т. е. 0,0288 P^{205} соотв. 0,03407 = CaO = 0,06287 $\text{Ca}^2 (\text{PO}_4)^2$.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція, далъ 0,22356 $\text{Mg}^2 \text{P}^{207}$, на 1000 куб. с. = 0,44712 $\text{Mg}^2 \text{P}^{207}$ т. е. 0,16112 MgO соотв. 0,19334 CO_2 = 0,35446 MgCO_3 .

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,1087 $\text{K}^2 \text{PtCl}_6$, на 1000 куб. с. = 0,4348 $\text{K}^2 \text{PtCl}_6$, т. е. 0,13344 KCl или 0,06345 Cl .

Хлоръ и хлористый натрій. 100 куб. с. дали 0,60652 AgCl на 1000 куб. с. = 0,60652 AgCl , т. е. 1,4999 Cl

$$\begin{array}{r} 0,06345 \text{ вычитая } \text{Cl} \text{ изъ } \text{KCl}. \\ \hline 1,43645 \text{ Cl соотв. } 0,93333 \text{ Na} = 2,36978 \text{ NaCl}. \end{array}$$

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды 0,93 хлористаго калия и натрія, на 1000 куб. с. = 3,72000

$$\begin{array}{r} 0,13344 \text{ вычитая } \text{KCl}. \\ \hline 3,58656 \\ 2,36978 \text{ вычитая на } \text{NaCl}. \\ \hline 1,21678 \text{ NaCl соотвѣтствуетъ} \end{array}$$

$$0,64562 \text{ Na}_2\text{O} \propto 0,45759 \text{ CO}_2 \propto 1,10321 \text{ Na}_2\text{CO}_3.$$

Кремневая кислота. 1000 куб. с. дали 0,0090 SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 1,1 куб. с. раствора хамелеона, соотв. 0,887 куб. с. раствора щавелевой

Хлористый калий. 250 куб. с. дали 0,072 K^2PtCl^6 , на 1000 куб. с. = 0,288 K^2PtCl^6 т. е. 0,8839 KCl или 0,04202 Cl.

Хлоръ и хлористый натрій. 50 куб. с. дали 0,0492 AgCl, т. е. 0,012164 Cl.

На 1000 к. с. = 0,24328 Cl.

0,04202 вычитая Cl изъ KCl.

0,20126 Cl соотв. 0,13079 Na = 0,33205 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,292 хлоридовъ калия и натрія,

на 1000 куб. с. = 1,168.

0,08839 вычитая KCl

0,07961

0,33205 вычитая NaCl

0,74756 NaCl т. е. 0,39665 Na^2O соотв.

0,28113 CO^2 = 0,67778 $NaCO^3$.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0191 SiO^2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,8 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,65 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,000065 грм. кислорода.

На 1000 куб. с. 0,00065 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. дали 1,366 грм. сухого остатка, бѣловато сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 360 куб. с. воды дали 2,11 гр. CO^2 при 17° = 762,4 мм. т. е. на 1000 куб. с. = 2751 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится въ граммахъ:

Ka = 0,0464	NaCl = 0,3320
Na = 0,1308	KCl = 0,0884
Cl = 0,2433	$CaSO^4$ = 0,0459
Na^2O = 0,3967	$CaCO^3$ = 0,1194
CaO = 0,0857	$MgCO^3$ = 0,0614
MgO = 0,0292	Na^2CO^3 = 0,6778
SO^3 = 0,0270	SiO^2 = 0,0191
SiO^2 = 0,0191	
CO^2 = 0,3658	Сухой остатокъ непосред-

ственно опредѣленный при 180° 1,3660

1,3440 слѣды желѣза и азотной кислоты.

Сельтерская вода Б-ть.

Сърная кислота. 1000 куб. с. выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0320 грм. BaSO_4 , на 1000 куб. с. 0,08 BaSO_4 . т. е. 0,02747 SO_3 соотв. 0,01923 $\text{CaO} = 0,04670 \text{ CaSO}_4$.

Окись кальція. 100 к.с. предыдущаго раствора дали 0,152 CaO на 1000 к. с. $= 0,38$ грм. CaO

0,01923 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,36077 CaO соотв. 0,28346 $\text{CO}_2 = 0,64423 \text{ CaCO}_3$.

Окись магія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,17706 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 к. с. $= 0,44265 \text{ Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$ т. е. 0,15251 MgO соотв. 0,17546 $\text{CO}_2 = 0,33497 \text{ MgCO}_3$.

Хлористый натрій. 250 куб. минеральной воды дали 0,031 K^2PtCl^6 , на 1000 куб. с. $= 0,124 \text{ K}^2\text{PtCl}^6$ т. е. 0,03806 KCl или 0,01809 Cl .

Хлоръ и хлористый натрій. 100 к. с. дали 0,80103 AgCl , т. е. 0,19806 Cl , на 1000 куб. с. 1,9806 Cl

0,01809 вычитая Cl изъ KCl

1,96251 Cl соотв. 1,27513 Na

$= 3,23764 \text{ NaCl}$.

Углекислый натрій. 250 куб. с. дали 0,881 хлоридовъ калия и натрія на 1000 к. с. 3,524

0,03806 вычитая KCl

3,48594

3,23764 вычитая NaCl

0,24830 NaCl соотв. 0,13175 Na_2O $\text{O} + 0,09337 \text{ CO}_2$

$= 0,22512 \text{ Na}_2\text{CO}_3$

Кремневая кислота. 1000 куб. с. дали 0,008 SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. ушло 3,3 куб. с. раствора хамелеона, т. е. раствора щавелевой кислоты 2,5984 куб. с. соотв. 0,000259 кислорода.

На 1000 куб. с. воды 0,00257 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. сельтерской воды дали 4,564 грм. остатка бѣлаго цвѣта при 180° .

Свободная угольная кислота. 380 куб. с. воды дали 2,22 CO^2 при 17° и 755,3 мм.

На 1000 куб. с. = 2716 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм. м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na . . 1,2751	NaCl . 3,2376
Ka . . 0,0199	KCl . . 0,0381
Cl . . 1,9806	CaSO^4 . 0,0467
Na^2O . 0,1317	CaCO^3 0,6442
CaO . . 0,3800	MgCO^3 0,3350
MgO . . 0,1595	Na^2CO^3 0,2251
SO^3 . . 0,0274	SiO^2 . 0,0080
SiO^2 . . 0,0080	
CO^2 . . 0,5522	4,5347

Сухой остатокъ непосред-

4,5347 ственно опредѣленный при 180° 4,5640

№ 3.

Содовая вода завода Б-тъ.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, послѣ отдѣленія кремневой кислоты растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0280 грм. BaSO^4 ,

на 1000 куб. с. 2,07 BaSO^4 , т. е. $0,0243\text{SO}^2 + 0,01682\text{CaO} = 0,0485 \text{CaSO}^4$.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,12306 CaO,

на 1000 куб. с. 0,30765 CaO

0,01682 вычитая CaO изъ CaSO^4

$\frac{0,29033 \text{CaO} + 0,22850 \text{CO}^2 = 0,51933 \text{CaCO}^3}{0,29033 \text{CaO} + 0,22850 \text{CO}^2 = 0,51933 \text{CaCO}^3}$

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,14106 гр. $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 к. с. = 0,35265 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$ т. е. 0,12708 MgO соотв. 0,13979 $\text{CO}^2 = 0,26687 \text{MgCO}^3$.

Хлористый калий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,038 K^2PtCl^6 ,

на 1000 к. с. = 0,152 K^2PtCl^6 т. е. 0,04665 KCl или 0,02218 Cl.

Хлористый натрій. 100 к. с. воды дали 0,60153 грм. AgCl , на 1000 к. с. — 6,0153 грм. AgCl .

т. е. 1,48722 Cl

0,02218 вычитая Cl изъ KCl

1,46504 Cl соотв. 0,95195 Na — 2,41695. NaCl .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,938 хлористаго калия и натрія.

на 1000 куб. с. 3,752

0,04665 вычитая на KCl

3,70536

2,41695 вычитая на NaCl

1,28840 NaCl соотв. 0,68362 Na_2O соотв. 0,48452 $\text{CO}^2 =$

1,16814 Na^2CO^3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,006 SiO^2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. ушло 1,8 куб. с. раствора хамелеона, т. е. 1,4173 куб. с. раствора павелевой кислоты соотв. 0,0004117 кислорода.

На 1000 куб. с. — 0,02142 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. дали 4,494 сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180° .

Свободная угольная кислота. 390 куб. с. воды дали 2,31 грм. CO_2 при 17° и 755,4 м.м. т. е. на 1000 куб. с. — 2753 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na_2O . .	0,6836	NaCl . .	2,4170
Na . .	0,9519	KCl . .	0,0467
Ca . .	0,0245	CaSO^4 . .	0,0409
Cl . .	1,4872	CaCO^3 . .	0,5193
CaO . .	0,3077	MgCO^3 . .	0,2669
MgO . .	0,1271	Na^2CO^3 . .	1,1681
SO^3 . .	0,0240	SiO^2 . .	0,0060
SiO^2 . .	0,0060		
CO^2 . .	0,8529		4,4649

— — — — — Сухой остатокъ непосредственно опредѣленный при 180° 4,4940

Сельтерская вода Ю. Ш.

Сѣрноокислый кальцій. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха и послѣ отдѣленія кремневой кислоты, растворилось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало $=0,02953$ гр. $\text{BaSO}^4 = 0,01013 \text{ SO}^2$,

на 1000 куб. с. $=0,02532 \text{ SO}^2$ соотв. $0,01772 \text{ CaO} = 0,04304$ сѣрноокислаго кальція.

Углекислый кальцій. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали $0,12306$ грм. CaO

на 1000 к. с. $=0,30765 \text{ CaO}$

$0,01772$ вычитая CaO изъ CaSO^4

$0,28993 \text{ CaO}$ соотв. $0,22780 \text{ CO}^2 = 0,51773$ углекислаго кальція.

Углекислый магній. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ $0,08$ пирофосфорнокислаго магнія.

На $1000 = 0,2$ пирофосфорн. магнія $= 0,07207 \text{ MgO}$ соотвѣт. $0,08648 \text{ CO}^2 = 0,15855$ углекислаго магнія.

Хлористый калий. 250 к. с. минеральной воды дали $0,092$ грм. K^2PtCl^6 .

На 1000 куб. с. $= 0,208 \text{ K}^2\text{PtCl}^6 = 0,06381 \text{ KCl}$ или $0,03035 \text{ Cl}$.

Хлористый натрій. 50 к. с. минеральной воды дали $0,12103$ гр. AgCl .

На 1000 куб. с. $= 2,4206 \text{ AgCl} = 0,59846 \text{ Cl}$

$0,03035 \text{ Cl}$ вычитая Cl изъ KCl

$0,56811 \text{ Cl}$ соотв. $0,36912 \text{ Na} =$

$= 0,93723$ хлористаго натрія.

Углекислый натрій. 250 куб. с. минеральной воды дали $0,407$ хлористаго казія и натрія.

На 1000 куб. с. $= 1,63600$

$0,06384$ вычитая KCl

$1,57216$

$0,93723$ вычитая на NaCl

$0,63494 \text{ NaCl}$ соотв. $0,33689 \text{ Na}^2\text{O}$

$0,0696$ вычитая Na^2O

$0,27629$ изъ NaNO

$0,27629 \text{ Na}^2\text{O}$ соотв. $0,19582 \text{ CO}^2 = 0,47211 \text{ Na}^2\text{CO}^3$.

Азотная кислота. 250 куб. с. минеральной воды насыщали при перегонкѣ съ калиемъ, желѣзомъ и цинкомъ 5,1 куб. с. раствора сѣрной кислоты (1 куб. с. = 0,00384 SO^3) = 0,01958 SO^3 . На 1000 куб. с. = 0,07832 SO^3 соответствуетъ 0,10558 N^2O^5 + 0,0606 Na_2O = 0,16618 NaNO^3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. минеральной воды дали 0,03406 SiO^2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 2,2 куб. с. раствора хамелеона т. е. 1,774 куб. с. раствора щавелевой кислоты.

10 : 0,001 = 1,774 : x = 0,000177 кислорода на 1000 куб. с. = 0,00177 кислорода.

Сухой остатокъ 1000 куб. с. дало при 180°Ц. = 2,399 сухаго остатка бѣловато-сѣраго цвѣта.

Свободная угольная кислота. 352 куб. с. воды дали 2,2 грм. CO^2 при 17° и 762 мм. т. е. на 1000 куб. с. = 2953 куб. с. CO^2 при 0° и 760 мм.

Въ 1 литрѣ воды содержится:

Ка . . 0,0335	Na Cl . 0,9372
Na . . 0,3691	KCl . 0,0638
Cl . . 0,5985	CaSO ⁴ . 0,0430
Na ² O . 0,3369	CaCO ³ 0,5177
CaO . 0,3076	MgCO ³ 0,1506
MgO . 0,0720	Na NO ³ 0,1662
N ² O ⁵ . 0,1056	Na ² CO ³ 0,4721
SO ³ . . 0,0253	SiO ² . 0,0341
SiO ² . 0,0341	
CO ² . . 0,5101	Сухой остатокъ непосред-
	ственно опредѣленный при 180° 2,399 0
2,3927	Слѣды желѣза, алюминія и азотной кислоты.

Содовая вода Ю. и Ш.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха и послѣ отдѣленія кремневой кислоты, растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало—0,02153 грм. BaSO_4 .

На 1000 куб. с. 0,05382 BaSO_4 т. е. 0,01847 SO_3 соотвѣт. 0,01293 CaO —0,03140 CaSO_4 .

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали CaO .
На 1000 к. с.—0,29765 CaO

0,01293 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,28473

0,03786 вычитая CaO изъ $\text{Ca}^{3}(\text{PO}_4)^2$

0,24687 CaO соотв. 0,19397 CO_2 —0,44084 CaCO_3 .

Фосфорная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворялось въ 250 куб. с. 100 куб. с. этого раствора дали 0,0200 гр. $\text{Mg}^{2}\text{P}^{2}\text{O}_7$, на 1000 к. с.—0,05 $\text{Mg}^{2}\text{P}^{2}\text{O}_7$ —= 0,032 P^{2}O_5 соотв. 0,03786 CaO —0,06986 $\text{Ca}^{3}(\text{PO}_4)^2$.

Хлористый калий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,093 $\text{K}^{+}\text{PtCl}^{6-}$.

На 1000 куб. с. 0,372 $\text{K}^{+}\text{PtCl}^{6-}$ соотв. 0,11417 KCl или 0,05427 Cl .

Хлористый натрій. 50 к. с. минеральной воды дали 0,00653 AgCl .
На 1000 к. с.—1,9306 AgCl т. е. 0,47732 Cl

0,05427 вычитая Cl изъ KCl

0,42305 Cl соотв. 0,27516 Na —

= 0,62821 NaCl .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,09306 гр. $\text{Mg}^{2}\text{P}^{2}\text{O}_7$, на 1000 к. с. 0,23265 $\text{Mg}^{2}\text{P}^{2}\text{O}_7$ т. е. 0,08384 MgO соотв. 0,10060 CO_2 —0,18444 MgCO_3 .

Азотная кислота. 500 куб. с. минеральной воды насыщали 8,8 к. с. сѣрной кислоты (1 к. с. 0,00384503) = 0,033792 SO_3 т. е. 0,045589 N^{2}O_5 , на 1000 куб. с. 0,09117 N^{2}O_5

соотв. 0,05233 Na_2O

0,14350 NaNO_3

Углекислый натрій. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,6890 хлористаго калия и натрия, на 1000 куб. с.=2,75600

0,11417 вычитая KCl

2,64183

0,69821 вычитая NaCl

1,94362 NaCl соответствует 1,03128 Na²O

0,05233 вычитая Na₂O изъ NaNO³

0,97895 Na²O соотв. 0,69384 CO²=1,67279 Na²CO³.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды = 0,00852 SiO².

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. дали при 180° 3,368 грм. сухаго бѣловато-сѣраго остатка.

Органическія вещества. На 100 куб. с. минеральной воды ушло 2,1 куб. с. раствора хамелеона т. е. 1,69 куб. с. раствора щавелевой кислоты 10 : 0,001=1,69 : x=0,00169 кислорода.

На 1000 куб.=0,0169 кислорода.

Свободная угольная кислота. 360 куб. с. воды дали 2,13 грм. CO² при 17° и 762 м. м. т. е. на 1000 куб. с. = 3021 куб. с. CO² при 0° и 760 м.м.

Въ 1 литрѣ содовой воды содержится:

Na . . 0,2752	NaCl . 0,6982
Ka . . 0,0599	KCl . 0,1142
Cl . . 0,4773	CaSO ⁴ . 0,0314
Na ² O . 1,0313	Ca ³ (PO ⁴) ² 0,0699
CaO . 0,2976	CaCO ³ . 0,4408
MgO . 0,0838	MgCO ³ 0,1844
N ² O ⁵ . 0,0912	NaNO ³ 0,1435
P ² O ⁵ . 0,0320	Na ² CO ³ 1,6728
SO ³ . . 0,0185	SiO ² . 0,0085
SiO ² . 0,0085	
CO ² . . 0,9884	Сухой остатокъ непосред-

ственно опредѣленный при 180° 3,3680

3,3637 слѣды азотной кислоты, желѣза и алюминія.

№ 5.

Селтерская вода завода Б.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0580 грм. BaSO_4 , на 1000 куб. с. = 0,145 BaSO_4 т. е. 0,04979 SO_3 соотв. 0,08454 CaSO_4 .

Фосфорная кислота. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,00453 $\text{Mg}^2\text{P}^{20}_7$, на 1000 куб. с. = 0,01812 $\text{Mg}^2\text{P}^{20}_7$ т. е. 0,01159 P^{20}_5 соотв. 0,01371 CaO — 0,02530 $\text{Ca}^3 (\text{PO})^3$.

Окись кальція. 500 куб. с. минеральной воды дали 0,158825 CaO , на 1000 куб. с. — 0,31765 CaO

0,03575 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,28190

0,01371

0,26819 CaO соотв. 0,21071 CO_2 — 0,47890 CaCO_3

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,128825 грм. $\text{Mg}^2\text{P}^{20}_7$, на 1000 куб. с. = 0,25765 $\text{Mg}^2\text{P}^{20}_7$, т. е. 0,09285 MgO соотв. 0,10213 CO_2 = 0,19498 MgCO_3 .

Хлористый калий. 250 куб. с. дали 0,043 K^2PCl^6 , на 1000 куб. с. = 0,172 K^2PtCl^6 соотв. 0,05279 KCl или 0,02514 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. дали 0,50553 AgCl , на 1000 куб. с. = 5,0553 AgCl т. е. 1,24987 Cl

0,02514 вычитая Cl изъ KCl

1,22473 Cl соотв. 0,79576 Na =

= 2,02049 NaCl .

Азотная кислота. 1000 куб. с. воды послѣ выпариванія до 100 куб. с., насыщали 7,6 куб. с. раствора сѣрной кислоты соотв.=0,0291 SO_3 т. е. 0,0378 N^{20}_5 соотв. 0,0217 $\text{N}^{20}_5\text{O}^3$ = 0,0595 NaNO_3 .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,754 хлористаго калия и натрія = на 1000 куб. с. = 3,01600 на 1000 куб. с. = 3,01600

0,05279 вычитая KCl

2,96321

2,02049 вычитая NaCl

0,94272 NaCl т. е. 0,50021 Na^{20}O

0,02170 выч. изъ NaNO_3

0,47851 Na^{20}O

соотв. 0,33915 CO_2 = 0,81766

$\text{Na}^{20}\text{CO}_3$.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0091 SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. ушло 4,8 куб. с. раствора хамелеона соотв. 3,77 куб. с., раствора цавелевой кислоты т. е. 0,000377 кислорода на 1000 куб. с. = 0,00377 кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 3,772 сухого остатка сѣраго цвѣта при 180° .

Свободная угольная кислота. 362 куб. с. воды дали 2,1 грм. CO_2 при 17° и 756,4 мм. т. е. на 1000 куб. с. = 2701 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Ka . .	0,0277	NaCl . .	2,0205
Na . .	0,7958	KCl . .	0,0528
Cl . .	1,2499	CaSO_4 . .	0,0855
Na_2O . .	0,5002	$\text{Ca}^3(\text{PO}_4)^2$. .	0,0253
CaO . .	0,3176	CaCO_3 . .	0,4789
MgO . .	0,0928	MgCO_3 . .	0,1950
SO^3 . .	0,0498	NaNO_3 . .	0,0595
P^2O^5 . .	0,0116	Na^2CO^3 . .	0,8177
N^2O^5 . .	0,0378	SiO^2 . .	0,0091
SiO^2 . .	0,0091		
CO^2 . .	0,6520		3,7443
3,7443		Слѣды азотистой кислоты,	
		Сухой остатокъ непосредственно	
		опредѣленный при 180° . .	
		3,7720	

№ 5.

Содовая вода завода Б.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0660 грм. BaSO_4 , на 1000 куб. с. = 0,165 BaSO_4 т. е. 0,05665 SO^3 соотв. 0,03966 CaO — 0,09631 CaSO_4 .

Фосфорная кислота. 250 куб. с. воды дали 0,00253 грм. $Mg^{2}P^{2}O^{7}$, на 1000 куб. с. = 0,01012 $Mg^{2}P^{2}O^{7}$ т. е. 0,00648 $P^{2}O^{5}$ соотв. 0,00767 CaO — 0,01415 $Ca^{2}(PO^{+})^{2}$.

Окись кальція. 500 куб. с. воды дали 0,181325 грм. CaO , на 1000 куб. с. = 0,36265 CaO .

0,36265 CaO .

0,03266 вычитая CaO изъ $CaSO^{4}$

0,32299 CaO

0,00767 вычитая CaO изъ $Ca^{2}(PO^{+})^{2}$

0,31532 CaO соотв. 0,24775 CO^{2} = 0,56307 $CaCO^{2}$.

Окись магнезія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,148825 грм. $Mg^{2}P^{2}O^{7}$, на 1000 куб. с. = 0,29765 $Mg-P^{2}O^{7}$, т. е. 0,10726 MgO соотв. 0,11797 CO^{2} = 0,22523 $MgCO^{2}$.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,031 грм. $K-PtCl^{6}$, на 1000 куб. с. = 0,024 $K-PtCl^{6}$, т. е. 0,03806 KCl или 0,01809 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,29453 грм. $AgCl$ на 1000 куб. с. = 2,9453 $AgCl$ т. е. 0,72826 Cl

0,01809 вычитая Cl изъ KCl

0,71017 Cl соотв. 0,46138 Na —

1,17155 $NaCl$.

Азотная кислота. 1000 куб. с. воды насыщали, послѣ выпариванія до 100 куб. с. 7,1 куб. с. раствора серной кислоты, т. е. 0,027 SO^{2} соотв. 0,03587 $N^{2}O^{5}$ + 0,02059 $Na^{2}O$ = 0,05646 $NaNO^{3}$.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,508 хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. 2,0320

0,03806 вычитая KCl

1,99324

1,17155 вычитая $NaCl$

0,82239 $NaCl$ соотв. 0,43636 $Na^{2}O$

0,02059 выч. $Na^{2}O$ изъ $NaNO^{3}$

0,41577 $Na^{2}O$ соотвѣтств.

0,29468 CO^{2} = 0,71045 $Na^{2}CO^{2}$.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,00626 грм. SiO^{2} .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 4,7 куб. с. раствора хамелеона соотв. 3,7 куб. с. щавелевой кислоты, т. е. 0,00037 кислорода, на 1000 куб. с. = 0,0037 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,901 грм. сухого остатка, сбраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 390 куб. с. воды дали 2,02 грм. CO₂ при 17° и 756,4 мм. т. е. на 1000 куб. с. = 2412 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится:

Ka . . . 0,0200	NaCl . . . 1,1716
Na . . . 0,4614	KCl . . . 0,0381
Cl . . . 0,7283	CaSO ⁴ . . 0,0963
Na ² O . . . 0,4364	Ca ³ (PO ⁴) ² 0,0142
MgO . . . 0,1073	CaCO ³ . . 0,5631
CaO . . . 0,3626	MgCO ³ . . 0,2252
SO ³ . . . 0,0567	NaNO ³ . . 0,0565
P ² O ⁵ . . . 0,0065	Na ² CO ³ . . 0,7105
N ² O ⁵ . . . 0,0059	SiO ² . . . 0,0063
SiO ² . . . 0,0063	
CO ² . . . 0,6604	2,8818
2,8818	Сухой остатокъ непосредственно опредѣленный при 180° . . 2,9010
	Слѣды азотистой кислоты.

№ 6.

Сельтерская вода К.

Стрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0200 грм. BaSO⁴.

На 1000 куб. с. = 0,05 BaSO⁴ т. е. 0,01717 SO³ соотв. 0,01202 CaO = 0,02919 CaSO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,01151 грм. CaO ,

на 1000 куб. с. = 0,28765 CaO .

0,01202 вычитая CaO изъ CaSO^4 .

0,27563 CaO соотв. 0,21656 CO^2 =
= 0,49219 CaCO^3 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,06306 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 куб. с. 0,15765 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$ т. е. 0,05681 MgO соотв. 0,06244 CO^2 = 0,11930 MgCO^3 .

Хлористый калий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,035 грм. K^2PtCl^6

на 1000 куб. с. = 0,14 K^2PtCl^6 т. е. 0,04297 KCl

или 0,02043 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. минеральной воды дали 0,16353 грм. AgCl ,

на 1000 куб. с. 1,6353 AgCl

т. е. 0,40431 Cl

0,02043 вычитая Cl изъ KCl

0,38388 Cl соотв. 0,24942 Na =
0,63330 NaCl .

Углекислый натрій. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,459 хлористаго калия и натрія,

на 1000 куб. с. 1,836

0,04297 вычитая на KCl

1,79303

0,63330 вычитая на NaCl

1,15973 NaCl соотв. 0,61535 Na^2O

соотв. 0,43613 CO^2 = 1,05148 Na^2CO^3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,02106 грм. SiO^2 .

Органичесія вещества. На 100 куб. с. минеральной воды ушло 2,3 куб. с. раствора хамелеона т. е. 1,8 куб. с. раствора щавелевой кислоты:

10 : 0,001 = 1,8 : x = 0,00018 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,0018 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,401 бѣлаго остатка при 180°.

Свободная угольная кислота. 391 куб. с. воды дали 2,01 грм. CO_2 при 17° и 750 мм.

На 1000 куб. с. = 2373 куб. с. свободной угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

CO_2 . . 0,7152	NaCl . . 0,6333
Ka . . 0,0225	KCl . . 0,0430
Na . . 0,2494	CaSO_4 . 0,0292
Cl . . 0,4043	CaCO_3 . 0,4922
Na_2O . . 0,6154	MgCO_3 . 0,1193
CaO . . 0,2877	Na_2CO_3 . 1,0515
MgO . . 0,0568	SiO_2 . . 0,0211
SiO_2 . . 0,0121	
SO_3 . . 0,0172	2,3896
2,3896	Сухой остатокъ непосредственно опредѣленный при 180° . . 2,4010
	Слѣды азотной кислоты.

№ 6.

Содовая вода К.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. минеральной воды выпаривалось до-суха, растворялось, послѣ отдѣленія кремневой кислоты, въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0180 грм. BaSO_4 на 1000 куб. с. = 0,045 BaSO_4 , т. е. 0,01545 SO_3 соотв. 0,01082 CaO = 0,02627 CaSO_4 .

Оксидъ кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,10106 грм. CaO ,

на 1000 куб. с. 0,25265 CaO

0,01082 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,24183 CaO соотв. 0,19000 CO_2 =
0,43183 CaCO_3 .

Окись магія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,04906 грм. $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 куб. с. = 0,12265 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$ т. е. 0,04420 MgO соот. $0,04867 \text{CO}^2 = 0,09287 \text{MgCO}^3$.

Хлористый калий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,033 грм. K^2PtCl^6 ,

на 1000 куб. с. = 0,132 K^2PtCl^6 т. е. 0,04051 KCl
или 0,01925 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. минеральной воды дали 0,15253 AgCl ,

на 1000 куб. с. = 1,5253 AgCl т. е. 0,37712 Cl
0,01925 вычитая Cl изъ KCl
0,35787 Cl соотв. 0,23252
 $\text{Na} = 0,59039 \text{NaCl}$.

Углекислый натрій. 250 куб. с. дали 0,433 грм. хлористаго калия и натрія,

на 1000 куб. с. = 1,732
0,04051 вычитая KCl

1,69149
0,59039 вычитая NaCl

1,10110 NaCl соотв. $0,58424 \text{Na}^2\text{O} + 0,41409$
 $\text{CO}^2 = 0,99833 \text{Na}^2\text{CO}^3$.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,01706 гр. SiO^2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. ушло 2,5 куб. с. раствора хамелеона соотв. 1,9 куб. с. раствора щавелевой кислоты

$10 : 0,001 = 1,9 : x = 0,00019$ кислорода

на 1000 куб. с. = 0,0019 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,214 гр. остатка, бѣлаго цвѣта при 180° .

Свободная угольная кислота. 380 куб. с. минеральной воды дали 2,21 CO^2 при 17° 750 мм. на 1000 куб. с. 2684 куб. с. CO^2 при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na . . . 0,2325	NaCl . . . 0,5904
Ka . . . 0,0213	KCl . . . 0,0405
Cl . . . 0,3771	CaSO ⁴ . . 0,0263
Na ² O . . . 0,5842	CaCO ³ . . 0,4318
CaO . . . 0,2527	MgCO ³ . . 0,0929
MgO . . . 0,0442	Na ² CO ³ . . 0,9983
SO ³ . . . 0,0155	SiO ² . . . 0,0171
SiO ² . . . 0,0171	
CO ² . . . 0,6527	
	2,1973
-----	-----
2,1973	Сухой остатокъ непосредственно опредѣленный при 180° . . . 2,2140 Слѣды азотной кислоты.

№ 7.

Сельтерская вода завода М.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ бариумъ и дало 0,0620 грм. BaSO⁴,
на 1000 куб. с. = 0,155 BaSO⁴,
т. е. 0,05322 SO³ соотв. 0,03725 CaO = 0,09047 сѣрно-кислаго кальція.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,05106 грм. CaO,
на 1000 куб. с. = 0,12765
0,03725 вычитая CaO изъ CaSO⁴
0,09040 CaO соотв. 0,07102 CO² = 0,16742
CaCO³,

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція, далъ 0,08506 гр. Mg²P²O⁷, на 1000 к. с. = 0,21265 Mg²P²O⁷
т. е. 0,07663 MgO соотв. 0,08429 CO² = 0,16092 MgCO³.

Хлористый калий. 250 куб. с. минеральной воды дали 0,025 гр. K²PtCl⁶, на 1000 куб. с. 0,100 K²PtCl⁶ т. е. 0,03069 KCl или 0,01459 Cl.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,13553 грм. AgCl ,
на 1000 куб. с. = 1,3553 AgCl .

т. е. 0,33508 Cl

0,01459 вычитая Cl изъ KCl

0,32049 Cl соотв. 0,20821 Na = 0,52870 NaCl .

Углекислый натрій. 250 куб. с. сельтерской воды дали
0,316 грм. хлористаго калия и натрія,

на 1000 куб. с. = 1,264

0,03069 вычитая KCl

1,23331

0,52070 вычитая NaCl

0,71261 NaCl .

т. е. 0,37811 Na_2O соотв. 0,26798 CO^2 = 0,64609 Na^2CO^2 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,02106 грм. SiO^2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. минеральной воды
ушло 10,3 куб. с. раствора хамелеона, соотв. 8,11 куб. с.
раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,000811 кислорода на
1000 куб. с. = 0,00811 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 1,642 грм. сухого
остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 370 куб. с. сельтерской воды
дали 1,71 грм. CO^2 при 17° и 758,2 м.м.

т. е. на 1000 куб. с. = 2157 куб. с. CO^2 при 0° и 160 м.м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na . .	0,2082	NaCl .	0,5287
Ka . .	0,0161	KCl .	0,0307
Cl . .	0,3351	Co SO^4	0,0905
Na^2O .	0,3781	Ca CO^3	0,1614
CaO .	0,1277	Mg CO^3	0,1609
MgO .	0,0766	Na^2CO^3	0,6461
SO^3 . .	0,0532	SiO^2 .	0,0211
SiO^2 .	0,0211		
CO^2 . .	0,4233		
			1,6394

— Сухой остатокъ непосред-

1,6394

ственно опредѣленный при 180° 1,6420

Слѣды амміака.

№ 7.

Содовая вода завода М.

Серная кислота. 1000 куб. с. содовой воды выпаривалось, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,036 0 грм. BaSO_4

на 1000 куб. с. = 0,09 BaSO_4

т. е. 0,0309 SO_3 соотв. 0,02163 CaO = 0,05253 CaSO_4

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,01906 грм. CaO ,

на 1000 куб. с. = 0,04765 CaO

0,02163 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,02602 CaO соотв. 0,02045 CO_2 =

0,04647 CaCO_3 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,03706 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, на 1000 куб. с. 0,09265 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$

т. е. 0,03339 MgO соотв. 0,03673 CO_2 = 0,07012 MgCO_3 .

Хлористый калий. 250 к. с. минеральной воды дали 0,02 гр. K_2PtCl^6 ,

на 1000 куб. с. 0,08 K_2PtCl^6 соотв. 0,02455 KCl или 0,01167 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,10153 гр. AgCl , на 1000 куб. с. = 1,0153 AgCl

т. е. 0,25102 Cl

0,01167 вычитая Cl изъ KCl

0,23935 Cl соотв. 0,15551 Na = 0,39486 NaCl .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,218 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. = 0,872

0,02455 вычитая KCl

0,84745

0,39486 вычитая NaCl

0,45259 NaCl т. е. 9,24014 Na_2O соотв.

0,17020 CO_2 = 0,41034 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. минеральной воды дали 0,01406 грм. SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 2,8 куб. с. раствора хамелеона соотв. 2,2 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0022 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,0022 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 1,02 грм. остатка сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 355 куб. с. воды дали 1,7 грм. CO² при 17° и 758.2 mm.

т. е. на 1000 куб. с. = 2238 куб. с. CO₂ при 0° и 760 mm.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится:

Na . . . 0,1555	NaCl . . 0,3949
Ka . . . 0,0129	KCl . . 0,0246
Cl . . . 0,2510	Ca SO ⁴ . 0,0525
Na ² O . . 0,2401	Ca CO ³ . 0,0465
CaO . . . 0,0477	Mg CO ³ . 0,0701
MgO . . . 0,0334	Na ² CO ³ . 0,4103
SO ³ . . . 0,0309	SiO ² . . 0,0141
SiO ² . . . 0,0141	
CO ² . . . 0,2273	Сухой остатокъ непосред-
	ственно опредѣленный при 180° 1,0200
1,0129	Слѣды амміака.

№ 8.

Сельтерская вода завода Р.

Стрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0180 гр. BaSO⁴, на 1000 к. с. = 0,045 BaSO⁴ т. е. 0,01545 SO³ соотв. 0,01081 CaO = 0,02626 CaSO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,00506 CaO.

на 1000 куб. с. = 0,01265 CaO

0,01081 вычитая CaO изъ CaSO⁴

0,00184 CaO соотв. 0,00144 CO² =
= 0,00328 CaCO³.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,01106 грм. $Mg^2P^2O^7$,

на 1000 куб. с. = 0,02765 $Mg^2P^2O^7$

т. е. 0,00996 MgO соотв. 0,01095 $CO^2 = 0,02091 MgCO^3$.

Хлористый калий. 1000 куб. с. воды дали 0,03697 гр. K^2PtCl^6

т. е. 0,01135 KCl или 0,00539 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. минеральной воды дали 0,34553 $AgCl$,

на 1000 куб. с. 3,4553 $AgCl$ т. е. 0,85528 Cl

0,00539 вычитая Cl изъ KCl

0,84989 Cl соотв. 0,55221 $Na =$

1,40210 $NaCl$

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,62129 грм. хлористаго калия и натрія.

На 1000 куб. с. = 2,4851

0,01135 вычитая KCl

2,47375

1,40210 вычитая $NaCl$

1,07165 $NaCl$ т. е. 0,56861 Na^2O

соотв. 0,40300 $CO^2 = 0,97161 Na^2CO^3$.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. минеральной воды дали 0,004 грм. SiO^2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. ушло 2,8 куб. с. раствора хамелеона соотв. 2,2 куб. с. раствора цавелевой кислоты, т. е. 0,00022 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,0022 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,452 грм. сухого остатка, свѣтло-сѣраго цвѣта при 180° .

Свободная угольная кислота 390 куб. с. воды дали 2,23 грм. CO^2 при 16° и 764 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2702 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. сельтерской воды содержится:

Na . . . 0,5522	NaCl . . . 1,4021
Ka . . . 0,0060	KCl . . . 0,0114
Na ² O . . . 0,5686	CaSO ⁴ . . . 0,0263
Cl . . . 0,8553	CaCO ³ . . . 0,0033
CaO . . . 0,0127	MgCO ³ . . . 0,0209
MgO . . . 0,0100	Na ² CO ³ . . . 0,9716
SO ³ . . . 0,0155	SiO ² . . . 0,0040
SiO ² . . . 0,0040	
CO ² . . . 0,4153	
	2,4396
2,4396	Сухой остатокъ непосредственно опредѣленный при 180° . . . 2,4520

№ 8.

Содовая вода завода Р.

Окись кальція. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора дали 0,00506 грм. CaO, на 1000 куб. с. = 0,01265 CaO соотв. 0,00993 CO₂ = 0,02258 углекислого кальція.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,02106 Mg₂P₂O₇, на 1000 куб. с. = 0,05265 Mg₂P₂O₇ т. е. 0,01897 MgO соотв. 0,02087 CO₂ = 0,03934 MgCO₃.

Хлористый натрій 100 куб. с. минеральной воды дали 0,0765 грм. AgCl
на 1000 куб. с. = 0,765 AgCl

т. е. 0,18914 Cl соотв. 0,12254 Na = 0,31168 NaCl.

Угленислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,21 грм. хлористаго калия и натрія
на 1000 куб. с. = 0,84000

0,31168 вычитая NaCl

0,52832 NaCl т. е. 0,27996 Na₂O соотв.
0,19868 CO₂ = 0,47864 Na₂CO₃.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. минеральной воды дали 0,006 грм. SiO₂.

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 3,3 куб. с. раствора хамелеона соотв. 2,6 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,00026 грм. кислорода
на 1000 куб. с. = 0,0026 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 0,867 грм. сухого остатка, свѣтло-сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 386 куб. с. воды дали 2,13 грм. CO² при 16° и 764 мм.

т. е. на 1000 куб. с. 2608 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится:

Cl . . . 0,1891	NaCl . . 0,3117
Na . . . 0,1225 [*]	KCl . . —
Ka . . . —	CaSO ⁴ . . —
Na ² O . . 0,2800	CaCO ³ . 0,0226
CaO . . 0,0127	MgCO ³ . 0,0398
MgO . . 0,0190	Na ² CO ³ . 0,4786
SO ³ . . . —	SiO ² . . 0,0060
SiO ² . . 0,0060	
CO ² . . 0,2294	0,8587
0,8587	Сухой остатокъ непосредственно опредѣленный при 180° . . 0,8670

№ 9.

Сельтерская вода завода В. П. ¹⁾.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, послѣ отдѣленія кремневой кислоты, растворялось въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0290 грм. BaSO⁴, на 1000 куб. с. = 0,0725 BaSO⁴, т. е. 0,02489 SO³ соотв. 0,01742 CaO = 0,04231 CaSO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,05053 грм. CaO,

на 1000 куб. с. = 0,12633 CaO

0,01742 вычитая CaO изъ CaSO⁴

0,10891 CaO соотв. 0,08557 CO² = 0,19448 CaCO³

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,10553 гр. Mg²P²O⁷, на 1000 к. с. = 0,26383 Mg²P²O⁷ т. е. 0,09507 MgO соотв. 0,10458 CO² = 0,19965 MgCO³.

¹⁾ Изъ С.-Петербургa.

Хлористый калий. 250 к. с. минеральной воды дали 0,014 гр. K_2PtCl_6 , т. е. 0,01719 KCl или 0,00817 Cl.

Хлористый натрий. 100 куб. с. воды дали 0,52953 гр. AgCl, на 1000 куб. с. = 5,2953 AgCl, т. е. 1,30921 Cl

0,00817 вычитая Cl изъ KCl

1,30104 Cl соотв. 0,84535 Na = 2,14639 NaCl.

Углекислый натрий. 250 куб. воды дали 0,576 гр. хлористаго калия и натрия, на 1000 куб. с. = 2,304

0,01719 вычитая KCl

2,28681

2,14639 вычитая NaCl

0,14042 NaCl т. е.

0,07451 Na_2O соотв. 0,05281 CO_2 = 0,12732 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,004 SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,4 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,387 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0000387 грм. кислорода.

На 1000 куб. с. 0,00039 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,768 грм. сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 430 куб. с. дали 2,195 грм. CO_2 при 18° и 746,4 м.м. т. е. на 1000 куб. с. = 2046 куб. с. CO_2 при 0° и 760 м.м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na = 0,8454	NaCl = 2,1464
Ka = 0,0090	KCl = 0,0172
Cl = 1,3092	CaSO ⁴ = 0,0423
Na ² O = 0,0745	CaCO ³ = 0,1945
CaO = 0,1263	MgCO ³ = 0,1997
MgO = 0,0951	Na ² CO ³ = 0,1273
CO ³ = 0,0249	SiO ² = 0,0040
CO ² = 0,2430	
SiO ² = 0,0040	2,7314

Сухой остатокъ непосредственно

2,7314 определенный при 180° . . 2,7580

Слѣды азотной кислоты.

№ 10.

Селтерская вода завода Ш. и Н.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневоѣ кислоты въ 100 куб. с. воды и осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,1700 грм. BaSO_4

т. е. 0,05837 SO_3 соотв. 0,04086 $\text{CaO} = 0,09923 \text{ CaSO}_4$.

Окись кальція. 500 куб. с. воды дали 0,171325 грм. CaO на 1000 куб. с. = 0,34265 CaO

0,04086 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,30179 CaO

0,02340 вычитая CaO изъ $\text{Ca}^2(\text{PO}_4)^2$

0,27839 CaO соотв. 0,21873 $\text{CO}_2 =$
= 0,49712 CaCO_3 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,093825 грм. $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$,

на 1000 куб. с. = 0,18765 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$

т. е. на 1000 куб. = 0,05837 MgO соотв. 0,06421 $\text{CO}_2 =$
0,12258 MgCO_3

Фосфорная кислота. 200 куб. с. воды дали 0,006 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$,
на 1000 куб. с. 0,03 $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$

т. е. 0,0192 P^2O^5 соотв. 0,0234 $\text{CaO} = 0,0426 \text{ Ca}^2(\text{PO}_4)^2$.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,041 грм. K^2PtCl^6 ,
на 1000 куб. с. = 0,164 K^2PtCl^6

т. е. 0,05033 KCl или 0,02393 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,49353 грм. AgCl ,
на 1000 куб. с. = 4,935 AgCl

т. е. 1,2202 Cl

0,02393 вычитая Cl изъ KCl

1,19627 Cl соотв. 0,77727 $\text{Na} = 1,97354 \text{ NaCl}$.

Азотная кислота. 250 куб. с. воды насыщали при опредѣленіи 4,6 куб. с. раствора сѣрной кислоты

т. е. 0,01766 SO_3 соотв. 0,02379 N^2O^5

на 1000 куб. с. = 0,09516 N^2O^5 соотв. 0,05462 $\text{Na}^2\text{O} =$
0,14978 NaNO_3

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,537 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. = 2,148

0,05033 вычитая KCl

2,09767

1,97354 вычитая NaCl

0,12413 NaCl соотв. 0,06583 Na₂O

0,05462 вычит. Na₂O

изъ NaNO₃

0,01121 Na₂O соотв.

0,00794 CO₂ = 0,01915 Na₂CO₃.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,032 грм. SiO₂.

Органическія вещества. На 100 куб. с. минеральной воды ушло 12,7 куб. с. раствора хамелеона соотв. 10 куб. с. раствора щавелевой кислоты т. е. 0,001 грм. кислорода.

На 1000 куб. с. 0,01 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,992 грм. сухого остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 330 куб. с. воды дали 1,9 грм. CO₂ при 17° и 757,3 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2683 куб. с. CO₂ при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. сельтерской воды содержится:

Ka = 0,0264

NaCl = 1,9735

Na = 0,7773

KCl = 0,0503

Cl = 1,2202

CaSO₄ = 0,0992

Na₂O = 0,0658

CaCO₃ = 0,4971

CaO = 0,3426

Ca³(PO₄)₂ = 0,0426

MgO = 0,0584

MgCO₃ = 0,1226

SO₃ = 0,0584

Na₂CO₃ = 0,0192

P₂O₅ = 0,0192

NaNO₃ = 0,1498

N₂O₅ = 0,0952

SiO₂ = 0,0320

SiO₂ = 0,0320

CO₂ = 0,2908

2,9863

2,9863

Слѣды азотистой кислоты и мѣди.

Сухой остатокъ, непосредственно

опредѣленный при 180° . . 2,9920

Сельтерская вода завода Г.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0840 грм. BaSO_4 , на 1000 куб. с. $0,21 \text{ BaSO}_4$,

т. е. $0,0721 \text{ SO}_3$ соотв. $0,05047 \text{ CaO} = 0,12257 \text{ CaSO}_4$.

Фосфорная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до 100 куб. с. и дало 0,025 грм. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$,

т. е. $0,016 \text{ P}_2\text{O}_5$ соотв. $0,01893 \text{ CaO} = 0,03493 \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Окись кальція. 500 куб. с. воды дали 0,137575 грм. CaO , на 1000 куб. с. $= 0,25615 \text{ CaO}$

0,05047 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,22468 CaO

0,01893 вычитая CaO изъ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

0,20575 CaO соотв. $0,16166 \text{ CO}_2 =$

$0,36741 \text{ CaCO}_3$.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,138825 грм. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, на 1000 куб. с. $= 0,25765 \text{ Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$,

т. е. $0,10005 \text{ MgO}$ соотв. $0,11005 \text{ CO}_2 = 0,2101 \text{ MgCO}_3$.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,040 грм. K_2PtCl_6 , на 1000 куб. с. $= 0,16 \text{ K}_2\text{PtCl}_6$,

т. е. $0,04910 \text{ KCl}$ или $0,02335 \text{ Cl}$.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,37453 грм. AgCl , на 1000 куб. с. $3,7453 \text{ AgCl}$,

т. е. $0,92599 \text{ Cl}$

0,02335 вычитая Cl отъ KCl

0,90264 Cl соотв. $0,58348 \text{ Na} = 1,48912 \text{ NaCl}$.

Азотная кислота 200 куб. с. воды насыщали при опредѣленіи 7,1 куб. с. раствора сѣрной кислоты соотв. $0,02726 \text{ SO}_3$, т. е. $0,03676 \text{ N}_2\text{O}_5$.

т. е. на 1000 куб. с. $= 0,1838 \text{ N}_2\text{O}_5$ соотв. $0,10551 \text{ Na}_2\text{O} = 0,28931 \text{ NaNO}_3$.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,785 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. = 3,14

0,0491 вычитая KCl

3,0909

1,43912 вычитая NaCl

1,60178 NaCl соотв. 0,8499 Na_2O

0,10551 выч. Na_2O NaNO_3

0,74439 Na_2O + 0,52759

CO_2 = 1,27198

Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,03706 грм. SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 4,3 куб. с. раствора хамелеона соотв. 3,386 раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0003386 кислорода.

на 1000 куб. с. = 0,003386 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 3,89 грм. сухого остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 380 куб. с. воды дали 2,0 грм. CO при 16° и 754,4 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2455 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. сельтерской воды содержится:

Ka . . . 0,0258

Na . . . 0,5865

Cl . . . 0,9260

Na_2O . . . 0,8499

CaO . . . 0,2751

MgO . . . 0,1000

SO^3 . . . 0,0721

P^2O^5 . . . 0,0160

N^2O^5 . . . 0,1838

SiO^2 . . . 0,0371

CO^2 . . . 0,7993

NaCl . . . 1,4891

KCl . . . 0,0491

CaSO^4 . . . 0,1226

CaCO^3 . . . 0,3674

$\text{Ca}^3(\text{PO}^4)^2$ 0,0349

MgCO^3 . . . 0,2101

NaNO^3 . . . 0,2893

Na^2CO^3 . . . 1,2720

SiO^2 . . . 0,0371

3,8716

Сухой остатокъ, опредѣленный

3,8716 при 180° 3,8900

Слѣды желѣза, алюминія азотистой кислоты, мѣди и амміака.

№ 9.

Содовая вода завода Г.

Сѣрная кислота. 1000 куб. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0240 грм. BaSO_4

на 1000 куб. с. = 0,06 BaSO_4

т. е. 0,02060 SO_3 соотв. 0,01442 CaO = 0,03502 CaSO_4 .

Фосфорная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось и дано при осажденіи 0,020 грм. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$

т. е. 0,0128 P_2O_5 соотв. 0,01514 CaO = 0,02794 $\text{Ca}^3 (\text{PO}_4)_2$.

Окись кальція. 500 куб. с. воды дали 0,140075 грм. CaO ,

на 1000 куб. с. 0,28015 CaO

0,01442 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,26573 CaO

0,01514 вычитая CaO изъ $\text{Ca}^3 (\text{PO}_4)_2$

0,25059 CaO соотв. 0,19689 CO_2 =

0,44748 CaCO_3 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ отъ кальція далъ 0,145075 грм. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$,

на 1000 куб. с. = 0,29015 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$,

т. е. 0,10456 MgO , что соотв. 0,11502 CO_2 = 0,21958 MgCO_3

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,038 грм. K_2PtCl_6 ,

на 1000 куб. с. 0,152 K_2PtCl_6 ,

т. е. 0,04665 KCl или 0,02217 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,36753 AgCl ,

на 1000 куб. с. = 3,6753 AgCl ,

т. е. 0,90868 Cl

0,02217 вычитая Cl отъ KCl

0,88651 Cl соотв. 0,57601 Na = 1,46252 NaCl .

Азотная кислота. 200 куб. с. воды насыщали при перегонкѣ 6,4 куб. с. раствора сѣрной кислоты

т. е. 0,02457 SO_3 соотв. 0,03313 N^3O_3 ,

на 1000 куб. с. = 0,16565 N^3O_3 соотв. 0,09509 Na_2O =

0,26074 NaNO_3 .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,628 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 к. с. = 2,51200

0,04665 вычитая KCl

2,46535

1,46252 вычитая NaCl

1,00283 NaCl соотв. 0,53296 Na₂O

0,09509 вычит. Na₂O изъ NaNO₃

0,43787 Na₂O соответствуетъ

0,31034 CO₂ = 0,74821 Na₂CO₃,

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,02306 грм. SiO₂.

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 4 куб. с. раствора хамелеона, соотв. 3,1496 куб. с. раствора щавелевой кислоты т. е. 0,00031496 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,00315 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 3,288 грм. сухого остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 385 куб. с. воды дали 1,98 грм. CO₂ при 16° и 754,4 мм.

т. е. на 1000 куб. с. воды 2398 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. содовой воды содержится:

Ka . . . 0,0245

Na . . . 0,5760

Cl . . . 0,9087

Na²O . . 0,5330

CaO . . . 0,2801

MgO . . . 0,1046

SO³ . . . 0,0206

P²O⁵ . . . 0,0128

N²O⁵ . . . 0,1656

SiO² . . . 0,0231

CO² . . . 0,6222

NaCl . . . 1,4625

KCl . . . 0,0467

CaSO⁴ . . 0,0350

Ca³(PO⁴)² 0,0279

CaCO³ . . 0,4475

MgCO³ . . 0,2196

NaNO³ . . 0,2607

Na²CO³ . . 0,7482

SiO² . . . 0,0231

3,2712

Сухой остатокъ, непосредственно

3,2712 опредѣленный при 180°. . . . 3,2880

Слѣды желѣза, алюминія, азотистой кислоты, мѣди и амміака.

№ 12.

Сельтерская вода завода Т.

Серная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0230 грм. BaSO_4 , на 1000 куб. с. = 0,0575 BaSO_4 .
т. е. 0,01974 SO_2 соотв. 0,01382 CaO = 0,03356 CaSO_4 .

Окись кальція. 100 куб. предыдущаго раствора дали 0,043 грм. CaO , на 1000 куб. с. — 0,1075 CaO
0,01382 вычитая CaO изъ CaSO_4
0,09368 CaO соотв. 0,07360 CO_2 =
0,16728 CaCO_3 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ грм. 0,0105 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, на 1000 куб. с. = 0,02625 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$.
т. е. 0,00946 MgO соотв. 0,01041 CO_2 = 0,01987 MgCO_3 .

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,045 грм. K_2PtCl_6 , на 1000 куб. с. = 0,18 K_2PtCl_6
т. е. 0,05524 KCl или 0,02632 Cl .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,210 грм. хлористаго калия и натрія на 1000 куб. с. — 0,84
0,05524 вычитая KCl
0,78476
0,42518 вычитая NaCl
0,35958 NaCl =
0,19055 Na_2O соотв. 0,13523 CO_2 = 32578 Na_2CO_3 .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,115 AgCl , на 1000 куб. с. 1,15 AgCl
т. е. 0,28434 Cl
0,02632 вычитая Cl изъ KCl
0,25802 Cl соотв. 0,16716 Na = 0,42518 NaCl

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0043 SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 1,5 куб. с. раствора хамелеона соотв. 1,03 куб. с. раствора щавелевой кислоты т. е. 0,000103 грм. кислорода на 1000 куб. с. — 0,00103 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 1,06 грм. сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 365 куб. с. воды дали 2,0 грм. CO² при 17° и 760,² грм. т. е. на 1000 куб. с. = 2564 куб. с. угольной кислоты при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Ka = 0,0289	NaCl = 0,4251
Na = 0,1672	KCl = 0,0552
Cl = 0,2843	CaSO ⁴ = 0,0336
Na ² O = 0,1905	CaCO ³ = 0,1673
CaO = 0,1075	MgCO ³ = 0,0199
MgO = 0,0095	Na ² CO ³ = 0,3258
SO ³ = 0,0197	SiO ² = 0,0043
SiO ² = 0,0043	
CO ² = 0,2193	Сухой остатокъ, опре-
	дѣленный при 180°
1,0313	Слѣды азотной кислоты.
	1,0600

№ 10.

Содовая вода завода Т.

ѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,012 BaSO⁴, на 1000 куб. с. = 0,03 BaSO⁴, т. е. 0,0103 SO³ соотв. 0,00721 CaO = 0,01751 CaSO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,068 грм. CaO,

на 1000 куб. с. = 0,17 CaO

0,00721 вычитая CaO изъ CaSO⁴

0,16279 CaO соотв. 0,12790 CO² = 0,29069 CaCO³.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,003 грм. Mg²P²O⁷, на 1000 куб. с. = 0,0075 Mg²P²O⁷, т. е. 0,00027 MgO соотв. 0,00029 CO² = 0,00056 MgCO³.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,071 грм. K^2PtCl^6 ,
на 1000 куб. с. = 0,284 K^2PtCl^6 , т. е. 0,08716 KCl или 0,04153 Cl.

Хлористый натрий. 100 куб. с. воды дали 0,2075 грм. AgCl,
на 1000 куб. с. = 2,075 AgCl,

т. е. 0,51312 Cl

0,04153 вычитая Cl изъ KCl

0,47159 Cl соотв. 0,30553 Na = 0,77712 NaCl.

Углекислый натрий, 250 куб. с. воды дали 0,606 хлористаго
калія и натрія,

на 1000 куб. с. = 2,444

0,08716 вычитая KCl

2,33684

0,77712 вычитая NaCl

1,55972 NaCl т. е. 0,82652 Na^2O соотв.

0,59366 CO^2 = 1,42018 Na^2CO^3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0043 грм. SiO^2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,8 куб. с.
раствора хамелеона соотв. 0,548 куб. с. раствора щавелевой
кислоты т. е. 0,000055 грм. кислорода, на 1000 куб. с. =
0,00055 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,616 грм. сухого
остатка, блѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 360 куб. с. воды дали 1,8 грм. CO^2 ,
при 17° и 760,° м.м. т. е. на 1000 куб. с. = 2339 куб. с.
угольной кислоты при 0° и 760 м.м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Ka = 0,0456	NaCl = 0,7771
Na = 0,3055	KCl = 0,0872
Cl = 0,5131	$CaSO^4$ = 0,0175
Na^2O = 0,8265	$CaCO^3$ = 0,2907
CaO = 0,1700	$MgCO^3$ = 0,0006
MgO = 0,0003	Na^2CO^3 = 1,4202
SO^3 = 0,0103	SiO^2 = 0,0043
SiO^2 = 0,0043	
CO^2 = 0,7220	Сухой остатокъ опре-
	дѣленный при 180°
2,5976	Слѣды азотной кислоты.
	2,5976
	2,6160

№ 13.

Сельтерская вода завода Д. П. ¹⁾.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,0370 грм. BaSO_4

на 1000 куб. с. — 0,0925 BaSO_4 , т. е. 0,03176 SO_2 соотв.
0,02223 CaO — 0,05399 CaSO_4 .

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,048 грм. CaO ,

на 1000 куб. с. = 0,1200 CaO
0,02223 вычитая CaO изъ CaSO_4
0,09777 CaO соотв. 0,07682 CO_2 =
0,17459 CaCO_3 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,124 грм. $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, на 1000 куб. с. = 0,31 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, т. е. 0,1118 MgO соотв. 0,12298 CO_2 = 0,23478 MgCO_3 .

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,061 грм. K_2PtCl_6 , на 1000 куб. с. = 0,244 K_2PtCl_6 .

т. е. 0,07488 KCl или 0,03568 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,182 грм. AgCl , на 1000 куб. с. = 1,82 AgCl ,

т. е. 0,44998 Cl
0,03568 вычитая Cl отъ KCl
0,41430 Cl соотв. 0,26942 Na — 0,68272 NaCl .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,536 грм. хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. = 2,144
0,0488 вычитая KCl
2,07012
0,68272 вычитая NaCl
1,38740 NaCl , т. е. 0,73520 Na_2O соотв.
0,47432 CO_2 = 1,20952 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,01 SiO_2 .

¹⁾ Изъ С.-Петербургa.

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,1 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,068 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0000068 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,00007.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,46 грм. сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 380 куб. с. воды дали 2,2 грм. CO₂ при 18° и 764 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2714 CO₂ при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Ka = 0,0392	NaCl = 0,6827
Na = 0,2684	KCl = 0,0749
Cl = 0,4500	CaSO ⁴ = 0,0540
Na ² O = 0,7352	CaCO ³ = 0,1746
CaO = 0,1200	MgCO ³ = 0,2348
MgO = 0,1118	Na ² CO ³ = 1,2095
SiO ² = 0,0100	SiO ² = 0,0100
SO ³ = 0,0318	
CO ² = 0,6741	Сухой остатокъ непо- 2,4405
	средственно опредѣленный при 180° 2,4600
2,4405	Слѣды азотной кислоты.

№ 11.

Содовая вода завода Д¹).

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,1000 грм. BaSO⁴

на 1000 куб. с. = 0,25 BaSO⁴

т. е. 0,08584 SO³ соотв. 0,06009 CaO = 0,14593 CaSO⁴.

¹) Изъ С.-Петербурга.

Оксидь кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,071 грм. CaO ,

на 1000 куб. с. = 0,1775 CaO

0,06009 вычитая CaO изъ CaSO_4

0,11741 CaO соотв. 0,09225 CO_2 =

0,20966 CaCO_3

Оксидь магнезія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,0085 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$,

на 1000 куб. с. = 0,02125 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$,

т. е. 0,00765 MgO соотв. 0,00842 CO_2 = 0,01607 MgCO_3 .

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,035 грм. K_2PtCl_6 .

на 1000 куб. с. = 0,14 K_2PtCl_6 ,

т. е. 0,04296 KCl или 0,02048 Cl .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,117 грм. AgCl ,

на 1000 куб. с. = 1,17 AgCl

т. е. 0,28927 Cl

0,02048 вычитая Cl изъ KCl

0,26879 Cl соотв. 0,17414 Na =

0,44293 NaCl .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,496 хлористаго калия и натрія,

на 1000 куб. с. = 1,984

0,04296 вычитая KCl

1,94104

0,44293 вычитая NaCl

1,49811 NaCl т. е. 0,79387 Na_2O соотв.

0,56339 CO_2 = 1,35726 Na_2CO_3 .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,0105 SiO_2 .

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 0,4 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,274 раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0000274 кислорода

на 1000 куб. с. = 0,00027 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,240 сухого остатка, бѣлаго цвѣта при 180° .

Свободная угольная кислота. 385 куб. с. воды дали 2,1 грм. CO_2 при 18° и 764 мм.

т. е. на 1000 куб. с. = 2553 куб. с. CO_2 при 0° и 760 мм.

Въ 1000 куб. с. воды содержатся:

Na = 0,1741	NaCl = 0,4429
Ka = 0,0225	KCl = 0,0430
Cl = 0,2893	CaSO ⁴ = 0,1459
Na ² O = 0,7939	CaCO ³ = 0,2097
CaO = 0,1775	MgCO ³ = 0,0161
MgO = 0,0077	Na ² CO ³ = 1,3573
SO ³ = 0,0858	SiO ² = 0,0105
SiO ² = 0,0105	
CO ² = 0,6641	Сухой остатокъ непо-
	средственно опредѣленный при 180° 2,2254
2,2254	Слѣды азотной кислоты.

№ 14.

Сельтерская вода завода К. П. ¹⁾.

Сѣрная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до-суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,101 грм. BaSO⁴,

на 1000 куб. с. = 0,2525 BaSO⁴,

т. е. 0,0866 SO³

0,0464 вычитая SO³ изъ CaSO⁴

0,0402 SO³ соотв. 0,04724 KaO = 0,08745 K₂SO⁴.

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,013 CaO

на 1000 куб. с. = 0,0325 CaO соотв. 0,04643 SO³ =

0,07893 CaSO⁴.

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,068 гр. Mg₂P₂O⁷, на 1000 к. с. 0,17 Mg₂P₂O⁷

т. е. 0,06126 MgO соотв. 0,06738 CO₂ = 0,12864 MgCO³.

Хлористый калий. 250 куб. с. воды дали 0,061 грм. K₂PtCl⁶,

т. е. 0,07488 KCl или 0,03568 Cl.

0,07488 KCl соотв. = 0,04724 KaO соотв. 0,05021 SO³ =

0,08745 K₂SO⁴.

¹⁾ Изъ С.-Петербурга.

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,1915 AgCl, на 1000 куб. с. = 1,915 AgCl,

т. е. 0,47346 Cl соотв. 0,30675 Na = 0,78021 NaCl.

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,5515 хлористаго калия и натрія

на 1000 куб. с. 2.20600

0,07488 вычитая KCl

2,13112

0,78021 вычитая NaCl

1,35091 NaCl т. е. 0,71586 Na₂O соотв.

0,50303 CO₂ = 1,22389 Na₂CO₃.

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,020 грм. SiO₂.

Органическія вещества. На 100 куб. с. воды ушло 16,1 куб. с. раствора хамелеона соотв. 11,02 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,0011 грм. кислорода

на 1000 куб. с. = 0,011 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 2,33 грм. сухого остатка, сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 370 куб. с. воды дали 2,3 грм. CO₂ при 18° и 762 mm.

т. е. на 1000 куб. с. = 2902 куб. с. CO₂ при 0° и 760 mm.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na = 0,3067	NaCl = 0,7802
Cl = 0,4735	K ₂ SO ₄ = 0,0875
Ka ² O = 0,0472	CaSO ₄ = 0,0789
Na ² O = 0,7159	MgCO ₃ = 0,1286
CaO = 0,0325	Na ² CO ₃ = 1,2239
MgO = 0,0613	SiO ₂ = 0,0200
PO ³ = 0,0867	
SiO ² = 0,0200	2,3191
CO ² = 0,5753	Сухой остатокъ, непосред-
	ственно опредѣленный при 180° 2,3300
2,3191	Слѣды азотной и азотистой кислоты, амміака
	и желѣза.

№ 12.

Содовая вода завода К. Т. ¹⁾

Серная кислота. 1000 куб. с. воды выпаривалось до суха, растворялось послѣ отдѣленія кремневой кислоты въ 250 куб. с. воды, 100 куб. с. этого раствора осаждалось хлористымъ баріемъ и дало 0,068 грм. BaSO_4

на 1000 куб. с. = 0,17 BaSO_4 т. е. 0,05837 SO_3

0,02500 выч. SO_3 изъ CaSO_4

— 0,03337

0,02165 выч. SO_3 изъ K_2S^4

— 0,01172 SO_3 соотв. 0,00908 Na_2O =

0,02080 Na_2SO_4 .

Окись кальція. 100 куб. с. предыдущаго раствора дали 0,0070 грм. CaO , на 1000 куб. с. = 0,0175 CaO соотв. 0,025

= SO_3 0,0425 CaSO_4

Окись калий. 250 куб. с. воды дали 0,041 K_2PtCl_6 , на 1000 куб. с. 0,164 K_2PtCl_6 т. е. 0,04033 KCl т. е. 0,02544 K_2O соотв. 0,02165 SO_3 = 0,04709 K_2SO_4 .

Окись магнія. Выпаренный и опять растворенный фильтратъ кальція далъ 0,049 $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_7$, на 1000 куб. с. = 0,1225 грм. $\text{Mg}_3\text{P}_2\text{O}_7$, т. е. 0,04414 MgO соотв. 0,04855 CO_2 = 0,09269 MgCO_3 .

Хлористый натрій. 100 куб. с. воды дали 0,0845 AgCl , на 1000 куб. с. = 0,845 AgCl т. е. 0,20892 Cl соотв. 0,13535 Na = 0,34427 NaCl .

Кремневая кислота. 1000 куб. с. воды дали 0,038 грм. SiO_2 .

Углекислый натрій. 250 куб. с. воды дали 0,327 хлористаго калия и натрія на 1000 куб. с. = 1,308

0,04033 вычитая KCl

— 1,26767

0,34427 вычитая NaCl

— 0,92340 NaCl т. е. 0,48932 Na_2O

0,00908 выч. Na_2O изъ Na_2SO_4

— 0,48024 Na_2O соотв. 0,34081

CO_2 = 0,82105 Na_2CO_3 .

¹⁾ С.-Петербургъ.

Органическія вещества. 100 куб. с. воды ушло 0,9 куб. с. раствора хамелеона соотв. 0,616 куб. с. раствора щавелевой кислоты, т. е. 0,000616 грм. кислорода, на 1000 куб. с. = 0 000616 грм. кислорода.

Сухой остатокъ. 1000 куб. с. воды дали 1,431 сухого остатка свѣтло сѣраго цвѣта при 180°.

Свободная угольная кислота. 375 куб. с. воды дали 2,45 грм CO^2 при 18° и 762 м.м. т. е. на 1000 куб. с. = 3050 куб. с CO^2 при 0° 760 м.м.

Въ 1000 куб. с. воды содержится:

Na = 0,1354	NaCl = 0,3443
Cl = 0,2089	$\text{K}^2\text{SO}^4 = 0,0471$
$\text{Na}^2\text{O} = 0,4893$	$\text{CaSO}^4 = 0,0425$
$\text{Ba}^2\text{O} = 0,0254$	$\text{Na}^2\text{SO}^4 = 0,0208$
$\text{CaO} = 0,0175$	$\text{MgCO}^3 = 0,0927$
$\text{MgO} = 0,0441$	$\text{Na}^2\text{CO}^3 = 0,8211$
$\text{SO}^3 = 0,0584$	$\text{SiO}^2 = 0,0380$
$\text{SiO}^2 = 0,0380$	
$\text{CO}^2 = 0,3895$	Сухой остатокъ, непо- 1,4065
	средственно опредѣленный при 180° 1,4310
1,4065	Слѣды азотной кислоты и желѣза.

Литература, касающаяся бактериологическаго изслѣдованія сельтерской и содовой воды.

Относительно бактериологическаго состава искусственныхъ минеральныхъ водъ, у насъ въ Россіи, на сколько намъ извѣстно, изслѣдованій не имѣется; немного ихъ имѣется также и въ иностранной литературѣ.

Леоне ¹⁾ изслѣдовалъ углекислую воду и нашелъ въ ней при посѣвахъ на желатиновыхъ пластинкахъ 186 микроорганизмовъ въ 1 куб. с., черезъ 5 дней 87, черезъ 10 дней 30, черезъ 15 дней 20—слѣдовательно въ водѣ съ углекислотой замѣтилось быстрое уменьшеніе числа зародышей. Въ контрольной водопроводной водѣ число бактерій, за періодъ опытовъ, значительно возросло. Причиной уменьшенія числа бактерій Леоне считаетъ углекислоту, давленіе же, подъ которымъ она дѣйствуетъ, не играетъ въ этомъ, по его мнѣнію, никакой роли. Последнее предположеніе свое онъ доказалъ прямымъ опытомъ съ искусственной углекислой водою, приготовленной при обыкновенномъ давленіи. По истеченіи 14-ти дней, въ 1 куб. с. этой воды были найдены только 2 бактеріи. Sohnke ²⁾ изслѣдовалъ воду въ трехъ колодцахъ, служащихъ для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ и нашелъ во всѣхъ болѣе чѣмъ 10,000 зародышей, а въ минеральныхъ водахъ, приготовленныхъ изъ этой воды, только нѣсколько сотенъ зародышей. Промежутокъ времени между приготовленіемъ этихъ водъ и ихъ изслѣдованіемъ, къ сожалѣнію, не обозначенъ.

Въ сельтерской и содовой водѣ, свѣже-приготовленныхъ изъ дистиллированной воды, Sohnke находилъ отъ 10 до 30 зародышей въ 1 куб. с., а въ бутылкахъ закупоренныхъ пробками еще кромѣ того и нѣсколько видовъ плѣсневыхъ

¹⁾ Leone. Archiv f. Hygiene 1886. Bd. IV. H. 2 pag. 168.

²⁾ Sohnke. Zeitschrift f. Mineralwasserfabrication. 1886. Jahrg. II № 22 и. 23.

грибовъ. Въ тѣхъ же водахъ, а также и въ Киссингенской и др. водахъ, послѣ храненія ихъ въ теченіи отъ одного до девяти мѣсяцевъ, онъ нашелъ только отъ 1 до 8 зародышей и еще менѣ плѣсневыхъ грибовъ. Сельтерская вода, сохранившаяся 3—4 года не содержала вовсе бактерій и плѣсневыхъ грибовъ. На основаніи этихъ изслѣдованій Sohnke заключилъ во-первыхъ, что плѣсневые грибы попадаютъ въ воду черезъ пробки, и во-вторыхъ, что зародыши бактерій при продолжительномъ храненіи углекислыхъ водъ умираютъ, и вѣроятно, отъ дѣйствія угольной кислоты.

Мнѣнія обоихъ изслѣдователей Leone и Sohnke такимъ образомъ въ общемъ между собою согласны.

Pfuhl ¹⁾ изслѣдовалъ сельтерскую воду изъ двухъ разныхъ заводовъ, которые пользовались водою изъ водопроводовъ и пришелъ къ весьма не согласнымъ между собою результатамъ. Въ одномъ случаѣ онъ нашелъ громадное количество зародышей, а именно около 20,000 микроорганизмовъ въ 1 куб. с., въ другомъ же только отъ 80 до 100. Однако результаты Pfuhl'я являются не достаточно положительными, такъ какъ, во-первыхъ, имъ произведено слишкомъ мало изслѣдованій, и во-вторыхъ вовсе не обозначено время приготовленія воды

Hochstetter ²⁾ изслѣдовалъ искусственную минеральную воду изъ пяти заводовъ Берлина, въ четырехъ изъ которыхъ, по заявленію заводчиковъ, приготовлялась она изъ дистиллированной и фильтрованной воды, а въ пятомъ только изъ дистиллированной.

Изъ двадцати изслѣдованныхъ бутылокъ одна только содержала менѣ ста бактерій въ 1 куб. с., одна отъ 100 до 500, двѣ содержали отъ 500 до 1,000, шесть отъ 1,000 до 10,000, восемь отъ 10,000 до 75,000, а въ остальныхъ двухъ бутылкахъ даже не было возможности сосчитать число зародышей. Послѣ храненія воды въ теченіи нѣсколькихъ дней въ подвалѣ, вторичное изслѣдованіе показало, что количество зародышей осталось безъ измѣненія откуда слѣдуетъ

¹⁾ Pfuhl, Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1889. Jahrg. II. Heft. I.

²⁾ Hochstetter, Arbeiten aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. II. Ueber Microorganismen im Künstlichen Selterswasser.

заклѣчить, что непродолжительное храненіе воды не вліяетъ на количество бактерій. Поэтому для выясненія вопроса о вліяніи времени храненія на число содержащихся въ водѣ бактерій, Hochstetter выдерживалъ изслѣдуемыя воды въ теченіи болѣе продолжительнаго времени, а именно отъ 35 до 206 дней.

Первыя семнадцать бутылокъ лежали 5 недѣль на льду и содержаніе зародышей въ нихъ колебалось отъ 30 до 50,000 въ 1 куб. с. Изъ этихъ семнадцати бутылокъ, девять бутылокъ содержали болѣе чѣмъ 10,000 зародышей въ 1 куб. с. Бутылки, которыя изслѣдовались позднѣе, по содержанію бактерій были сходны съ предыдущими; только одна изъ шести бутылокъ, которыя сохранились въ подвалѣ отъ 203 до 206 дней, содержала 3 бактеріи въ 1 куб. с., четыре изъ нихъ отъ 1,030 до 14,000 и еще одна 147,000 бактерій.

Ростъ колоній, взятыхъ изъ искусственной минеральной воды, былъ весьма незначителенъ. Такъ изслѣдованія Hochstetter'a показали, что содержаніе зародышей въ углекислыхъ водахъ очень разнообразно и что углекислота не всегда одинаково губительно дѣйствуетъ на бактеріи. У однихъ она уменьшаетъ ростъ, а на другихъ не оказываетъ никакого вліянія.

Послѣ упомянутыхъ изслѣдованій, Hochstetter перешелъ къ изученію вліянія искусственныхъ минеральныхъ водъ на болѣзнетворныхъ бактерій. Тутъ оказалось, что бациллы сибирской язвы умирали въ селтерской водѣ очень быстро, самое большее черезъ часъ. Напротивъ, споры этой бациллы держались живыми до пяти дней. Наконецъ въ искусственной селтерской водѣ холерныя бациллы всѣ погибали въ теченіи сутокъ, въ нѣкоторыхъ пробахъ воды существованіе ихъ могло быть еще доказано спустя три часа послѣ ихъ введенія. Такое быстрое погибаніе названныхъ микроорганизмовъ Hochstetter приписываетъ исключительно дѣйствію углекислоты, а не содержанію другихъ химическихъ соединеній, или же высокому давленію углекислоты. Мотивировалъ онъ свои предположенія слѣдующимъ образомъ. Селтерская вода, изъ которой посредствомъ нагреванія была удалена углекислота, еще на девятнадцатый день содержала живыя холерныя бациллы и давленіе двухъ атмосферъ не оказало на продолжительность жизни этихъ бациллъ никакого

влиянія. Въ общемъ, вопреки наблюденіямъ Leone и Schuke, Hochstetter могъ доказать при храненіи бутылокъ въ теченіи нѣкотораго времени скорѣе увеличеніе, чѣмъ уменьшеніе числа зародышей. Такое несогласіе результата Hochstetter приписываетъ или малому числу изслѣдованій, или слишкомъ короткому наблюденію за ростомъ колоній на желатиновыхъ пластинкахъ, такъ какъ по его наблюденію зародыши вырастаютъ очень медленно. Желатиновые пластинки, которыя послѣ 3 до 4 дней оказались почти стерильными, по истеченіи еще 3 до 4 дней могутъ содержать многія тысячи зародышей. Большое число зародышей въ искусственной сельтерской водѣ Hochstetter приписываетъ нечистотѣ бутылокъ, а также и водѣ, употребляемой послѣ дистиляціи только черезъ извѣстный промежутокъ времени, достаточный для размноженія зародышей.

Тоже самое наблюдали и раньше Wolfhugel, Riedel ¹⁾ и Bolton ²⁾ въ перегонной водѣ.

Уже Grossmann и Meyerhausen ³⁾ нашли, что пропусканіе умѣренно крѣпкаго тока углекислоты дѣйствовало замедляющимъ образомъ на движеніе бактерій, а прекращеніе тока возвращало имъ снова движеніе.

Fränkel ⁴⁾ утверждаетъ, на основаніи своихъ изслѣдованій, что нѣкоторыя изъ извѣстныхъ бактерій могутъ въ чистой углекислотѣ почти такъ-же хорошо развиваться, какъ и въ обыкновенномъ воздухѣ; другія, хотя и развиваются въ углекислотѣ, но ихъ ростъ замедляется, третьи бактерии не растутъ при обыкновенныхъ условіяхъ, а только при температурѣ термостата. Большинство гнилостныхъ бактерій не развивается въ атмосферѣ углекислоты, но вырастаютъ вновь при доступѣ воздуха. Ослабленія патогенныхъ свойствъ бактерій въ присутствіи углекислоты не замѣчалось, хотя нѣкоторые микроорганизмы отъ нея погибаютъ. Вообще-же нельзя считать углекислоту средствомъ, убивающимъ бактерій, такъ какъ уже при незначительной примѣси къ ней воздуха, въ ней хорошо вырастаютъ даже самыя чувствительныя изъ бациллъ.

¹⁾ Arbeit. aus d. Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. I.

²⁾ Zeitschrift für Hygiene. 1886. Bd. I.

³⁾ Pflügers Archiv. 1877. Bd. XV.

⁴⁾ Zeitschrift für Hygiene. Bd. V. 1889.

Дальнѣйшія изслѣдованія Perzi Fränkland ¹⁾ только подтверждали результаты Fränkel'я. Изъ вышесказаннаго однако видно, что изслѣдователи принимали въ расчетъ главнымъ образомъ только время, а не давленіе атмосферъ при дѣйствіи углекислоты.

Schwartz ²⁾ же при своемъ изслѣдованіи принималъ во вниманіе какъ вліяніе углекислоты, такъ то давленіе, подъ которымъ она находилась. Для того, чтобы узнать, какъ относятся бактеріи къ различнымъ давленіямъ, онъ наполнялъ бутылки подъ различнымъ, точно опредѣленнымъ, давленіемъ углекислоты, а именно такъ, что изъ 120 бутылокъ, каждыя 20 бутылокъ насыщались при одинаковомъ давленіи, увеличивая его въ восходящей степени отъ 1 до 6-ти атмосферъ. Для изслѣдованія употреблялась обыкновенная колодезная вода, какъ содержащая наибольшее число бактерій. Освобожденная отъ атмосфернаго воздуха, вода насыщалась углекислотой. Для укупорки употреблялась простая пробка. Сперва Schwartz производилъ счетъ бактеріямъ на 4-ый и 7-ой день, главнымъ-же образомъ на 5-й и 8-й день, а потомъ всегда на седьмой день.

Изъ вытекающихъ изъ его изслѣдованій выводовъ приведемъ слѣдующіе:

Сначала вліяніе давленія на выростаніе бактерій въ водѣ, содержащей углекислоту, не только не замѣчалось, но напротивъ, воды, болѣе свѣжія, при высокомъ давленіи содержали больше бактерій, нежели тѣ, которыя были насыщены подъ меньшимъ давленіемъ.

Только съ 46-го дня стали замѣчаться различія, причемъ число бактерій увеличивалось въ бутылкахъ съ меньшимъ давленіемъ и уменьшалось въ бутылкахъ съ большимъ давленіемъ.

Въ концѣ концовъ оказалось, что наименьшее число бактерій содержали воды, находившіяся подъ болѣе высокимъ давленіемъ; такъ нѣкоторыя изъ водъ при 6 атмосферахъ содержали только отъ 2 до 4 зародышей въ 1 куб. с. При всѣхъ этихъ изслѣдованіяхъ онъ отмѣчаетъ, что не слѣдуетъ упу-

¹⁾ Zeitschrift f. Hygiene. Bd. VI. 1889.

²⁾ Ueber das Vorkommen der Bacterien in kohlensauren Wässern Dissert. Dorpat. 1891.

скать изъ виду давленіе углекислоты. Вода, находящаяся подъ болѣе высокимъ давленіемъ, по всѣмъ вѣроятіямъ, должна быть бѣднѣе по содержанію бактерій, если углекислота дѣйствовала болѣе недѣли. При этомъ даже желатиновые пластинки представляютъ различную картину, смотри по тому, засѣяны-ли онѣ свѣже-насыщенной углекислой водой, или же хранившейся болѣе долгое время. Въ первомъ случаѣ колонія были различны, во второмъ сходны между собой. Это явленіе авторъ объясняетъ различнымъ вліяніемъ углекислоты на бактерій. Къ концу изслѣдованій онъ бралъ нѣкоторыя искусственныя минеральныя воды съ болѣе высокимъ давленіемъ углекислоты, сохранявшіяся отъ 5 дней до 4 мѣсяцевъ и нашелъ во всѣхъ ихъ большое количество бактерій. Меньше другихъ содержала вода Эмсъ-Кренхенъ, а именно 145, всѣ же остальные болѣе 1000 зародышей въ 1 куб. с.

Въ нѣкоторыхъ водахъ и при долгомъ храненіи ихъ не было замѣчено измѣненія числа бактерій, какъ, напримѣръ, Мариенбадская вода, сохранявшаяся 4 мѣсяца, содержала 5953 зародышей въ 1 куб. с.

Г. В. Хлопинъ ¹⁾ въ статьѣ, посвященной сравнительной оцѣнкѣ бактериологическаго и химическаго методовъ изслѣдованія водъ въ санитарномъ отношеніи, отдаетъ предпочтеніе химическому способу, а относительно счета бактерій говорить, что опредѣленіе числа бактерій въ водѣ не можетъ дать критерія для санитарной оцѣнки воды, потому что не только не указываетъ прямыхъ причинъ заболѣванія, но не указываетъ и на степень загрязненія воды. Бактеріологическое изслѣдованіе, по его мнѣнію, должно быть качественнымъ и должно состоять въ опредѣленіи видовъ микроорганизмовъ. Высказанный 10 лѣтъ назадъ Хлопинымъ взглядъ на изслѣдованіе воды и въ настоящее время почти общепринятъ, хотя существуютъ представители и противоположныхъ воззрѣній; такъ напр. Frank ²⁾ высказывается прежде всего за бактериологическое изслѣдованіе питьевой воды. Размноженіе бактерій, говоритъ онъ, не зависитъ отъ различныхъ внѣшнихъ вліяній, какъ напр. температуры

¹⁾ Хлопинъ. Вѣстникъ общ. гігіены, суд. и практ. медицины 1889 г., т. I., февраль.

²⁾ Zeitschrift f. analyt. Chemie 1891. 305.

и свѣта, не имѣющихъ никакой связи, ни съ химическимъ характеромъ воды, ни съ количествомъ и породой бактерій.

Р. Siedler ¹⁾ пришелъ къ результатамъ, полученнымъ уже Хлопинымъ и отрицаетъ существованіе связи между количествомъ зародышей и химическимъ составомъ воды; послѣднее предполагалось, положимъ, также и Link'омъ ²⁾. Позднѣе Siedler ³⁾ доказываетъ что вода, хотя и содержащая большое число бактерій, можетъ быть, по ея химическому составу, пригодной къ употребленію.

Напротивъ даже вода содержащая меньшее число бактерій, но содержащая серниую кислоту, хлоръ или амміакъ и т. п. съ химической точки зрѣнія не пригодна для употребленія. Онъ считаетъ недоказаннымъ, что большое число бактерій въ питьевой водѣ способствуетъ лучшему развитію въ ней болѣзнетворныхъ бактерій. По его же изслѣдованіямъ болѣзнетворныя микробы въ присутствіи большого числа не патогенныхъ, погибаютъ черезъ болѣе короткое время, нежели находясь въ стерилизованной и не содержащей бактерій водѣ. Бактеріологическое изслѣдованіе воды и по его мнѣнію должно состоять главнымъ образомъ въ отыскиваніи патогенныхъ бактерій. Дальше онъ нашелъ, что большое число зародышей уже находилось въ концентрированныхъ растворахъ солей, для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ, откуда и слѣдуетъ что сельтерская вода, приготовленная изъ свѣжо-дистиллированной воды и химически чистыхъ солей, содержитъ большое число зародышей. Употребляя для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ дистиллированную воду и стерилизованные соляные растворы и бутылки, можно было получить воду довольно бѣдную зародышами. Изслѣдованія, произведенныя Hochstetter'омъ по отношенію жизни холерныхъ бациллъ въ искусственныхъ минеральныхъ водахъ были подтверждены и Siedler'омъ. На два года раньше Siedler'a, Г. В. Хлопинъ ⁴⁾ опубликовалъ

¹⁾ Sitzungsbericht d. Pharm. Gesellschaft z. Berlin Referb. Pharm. Zeit 1892, 757.

²⁾ Arch. d. Pharm. 1886.

³⁾ Apotheker Zeitung 1895, 789.

⁴⁾ Хлопинъ. Врачъ. 1893, № 12 и позднее см. Г. В. Хлопинъ. „Къ методикѣ опредѣленія растворимости въ водѣ кислорода“. 1896 г. Москва.

еще изслѣдованіе по излагаемому вопросу. Въ этомъ своемъ трудѣ задался Хлопинъ мыслію провѣрить собственными изслѣдованіями, существуетъ-ли соотношеніе между доброкачественностью питьевой воды, слѣдующими тремя факторами: 1) количествомъ бактерій, 2) окисляемостью и 3) количествомъ раствореннаго въ водѣ кислорода, въ связи съ измѣреніемъ быстроты исчезновенія кислорода въ водѣ, налитой въ закупоренный сосудъ и поставленной въ термостатъ на 48 часовъ при $+33^{\circ}$ Ц. Третій факторъ предложенъ Lewy¹⁾ для оцѣнки питьевой воды подъ названіемъ «показателя измѣняемости кислорода». На основаніи его собственныхъ изслѣдованій, Хлопинъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ, изъ которыхъ мы приводимъ только тѣ, которые имѣютъ прямое отношеніе къ нашей темѣ.

1) Изъ всѣхъ 25 изслѣдованныхъ образцовъ водъ только въ двухъ самыхъ чистыхъ источникахъ (ключахъ) всѣ три способа оцѣнки чистоты воды—окисляемость, показатель измѣняемости кислорода и число бактерій,—выѣстъ и каждый порознь, дали результаты, согласные между собой и съ дѣйствительностью; въ остальныхъ же 23 источникахъ такого согласія не было.

2) Въ частности, между величиной измѣняемости кислорода и количествомъ бактерій въ различныхъ источникахъ какихъ нибудь правильныхъ отношеній въ огромномъ большинствѣ случаевъ не наблюдается.

3) Между количествомъ бактерій и величиной окисляемости воды, взятой изъ различныхъ источниковъ, какой нибудь постоянной связи и правильныхъ отношеній тоже установить нельзя.

4) Количество бактерій, находящихся въ водѣ, не только не можетъ служить достаточнымъ измѣрителемъ сравнительнаго загрязненія водъ различныхъ источниковъ, но даже не даетъ возможности отличить воду, заведомо негодную ни для какого хозяйственнаго употребленія, (кромѣ развѣ купанья) отъ воды сравнительно чистой и для питья и приготовленія пищи пригодной.

Подводя итогъ всему, онъ пришелъ къ такому общему выводу: самымъ ненадежнымъ показателемъ загрязненія водъ

¹⁾ „Annales de l'observatione de Montzauris“, Levy. 1884.

различныхъ источниковъ слѣдуетъ признать количество находящихся въ нихъ бактерій; «коэффициентъ измѣняемости кислорода» такимъ показателемъ можетъ служить далеко не всегда, и можетъ вести къ грубымъ ошибкамъ. Надежнѣе обоихъ, только что названныхъ признаковъ нужно признать старую марганцевую пробу, если ею пользоваться вмѣстѣ съ другими химическими и физическими показателями загрязненія воды.

Такимъ образомъ, на основаніи собственныхъ изслѣдованій относительно значенія счета бактерій для санитарной оцѣнки воды, Хлопинъ пришелъ совершенно къ тѣмъ же заключеніямъ, которые имъ были высказаны въ 1887 году.

Дальнѣйшіе изслѣдователи по данному вопросу съ одной стороны подтверждаютъ результаты Хлопина, а съ другой даютъ имъ дальнѣйшее развитіе. Авторы нижеслѣдующихъ работъ согласно не допускаютъ при оцѣнкѣ питьевыхъ водъ одинъ только счетъ бактерій; среди нихъ можно отмѣтить два господствующіе направленія. Одно изъ нихъ при бактериологическомъ изслѣдованіи обращаетъ главное вниманіе на вредные или болѣзнетворные зародыши и сообразно съ этимъ видоизмѣняетъ и методику. Сюда относится, прежде всего, разведеніе бактерій параллельно на различныхъ матеріалахъ, какъ напр. на пептонѣ - желатинѣ, агарѣ-агарѣ пептонѣ и пр.

А. Kleiber ¹⁾ доказалъ, какъ и Reinsch относительно воды рѣки Эльбы, что число бактерій зависитъ отъ содержанія соды въ желатинѣ; при этомъ Reinsch опредѣлялъ, что optimum ростъ находится при содержаніи 0,1% крист. соды, а Kleiber — при 0,06% безводной соды. Далѣе Kleiber, а позднѣе его G. Margmann, какъ было указано Хлопинымъ обращаютъ вниманіе на то, что при пользованіи желатиновыми пластинками нѣкоторое число болѣзнетворныхъ зародышей можетъ ускользнуть, во-первыхъ потому, что вода для этого берется въ самыхъ незначительныхъ количествахъ и, во-вторыхъ, потому, что разсматриваемые болѣзнетворные зародыши на желатиновыхъ пластинкахъ не всегда образуютъ типичныя колоніи.

¹⁾ A. Kleiber. Ueber bacteriol. Wasseruntersuchung. Ref. d. Chem. Zeitung. 1894, 1480.

Къ предъидущимъ они прибавляютъ еще одинъ недостатокъ пользованія желатиновыми пластинками заключающійся, по ихъ мнѣнью, въ томъ, что бактеріи изъ группы «*aquaticus sulcatus*», которые чаще другихъ встрѣчаются въ водѣ, образуютъ на желатиновыхъ пластинкахъ колоніи, часто весьма сходныя съ колоніями *Bac. typhi* или «*coli communis*»

G. Марпманн ¹⁾ рекомендуетъ при бактериологическомъ изслѣдованіи воды, примѣнять принципъ указанный Нутт-мессе и Виллаемъ ²⁾. Создавая для разсыкаемыхъ видовъ бактерій: условія благопріятныя для ихъ развитія. Такъ тифозныя бациллы растутъ на агаръ-агаръ съ 0,2% лимонной кислоты, но не на агаръ-агаръ съ 2% соды, холерныя же фибріоны напротивъ растутъ на послѣднемъ. Клоачные бациллы также растутъ на лимоннокисломъ агарѣ. Вредной для здоровья, по его мнѣнью, должна считаться всякая вода, проявившая колоніи на щелочной желатинѣ или агаръ-агарѣ.

Второе направленіе стремится установить болѣе положительныя основанія для отношеній между числомъ бактерій въ водѣ и данными количественнаго химическаго анализомъ.

Такъ Becker ³⁾ придаетъ особенное значеніе при изслѣдованіи воды присутствію въ ней гнилостныхъ и нитрифицирующихъ бактерій. Приблизительно, того же мнѣнія держится и Franz Musset ⁴⁾. При испытаніи воды посредствомъ іодъ-цинкнъ-крахмала на азотистой кислотѣ онъ замѣтилъ, что реакція при этомъ постоянно темнѣла.

Явленіе это приписываетъ онъ возстановляющему дѣйствию бактерій на присутствующіе нитраты.

Malvoz ⁵⁾ полагаетъ, что опредѣленіе такого числа бактерій въ извѣстной водѣ, можетъ послужить только поводомъ къ ошибочнымъ заключеніямъ. Согласно съ Malvoz'омъ, а также и съ большинствомъ другихъ, раньше приведенныхъ авторовъ, высказывается и Schardinger. По его мнѣнью непосредственный счетъ бактерій при изслѣдованіи воды слишкомъ ненадеженъ, и онъ предлагаетъ по этому примѣнять,

¹⁾ G. Marpmann Centralhalle f. (Bacteriologie, 1895, 17, 362)

²⁾ Gassette des hôpitaux. 1887, 202.

³⁾ Becker (Ueber Beziehungen der Chemie zur Bacteriologie. (Zeitschrift f. angew. Chemie. 1893, 420).

⁴⁾ Franz Musset (Pharm. Centralhalle 30, 195).

⁵⁾ Malvoz (Chemiker Zeit. 1893, 1323).

вмѣсто указаннаго способа, пробу на бактерій, образующихъ индолъ и сѣроводородъ.

Наконецъ Morgenroth ¹⁾ приписываетъ большое содержаніе зародышей въ искусственныхъ минеральныхъ водахъ закупориваніе ихъ пробками, такъ какъ доказано, что пробки содержатъ значительныя количества бактерій. Бутылки съ пробочной закупоркою содержатъ по его мнѣнію большее число бактерій, нежели таковыя съ патентованной закупоркой. На это обстоятельство обратили вниманіе еще раньше Hochstetter, Fränkel и др. Онѣ же нашли, что минеральныя воды, приготовленныя на дистиллированной водѣ, богаче бактеріями, чѣмъ приготовленныя изъ колодезной или водопроводной воды. Это странное на первый взглядъ явленіе, объясняется тѣмъ, что свѣже-полученная дистиллированная вода хотя и не содержитъ бактерій, но имѣетъ непріятный вкусъ и запахъ, для уничтоженія котораго, ее пропускаютъ черезъ нѣсколько слоевъ березоваго угля. Послѣ такой очистки вода теряетъ непріятный запахъ и вкусъ, но обогащается бактеріями изъ фильтра; такъ какъ этотъ послѣдній довольно рѣдко бываетъ хорошо очищенъ и промытъ. Равнымъ образомъ Morgenroth какъ и Hochstetter и Siedler, обращалъ вниманіе на бактеріи въ концентрированныхъ растворахъ солей употребляемыхъ для приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ. Откуда собственно и когда онѣ туда проникаютъ, почти невозможно опредѣлить, такъ какъ сухія соли при ихъ приготовленіи въ лабораторіяхъ, а также и при раствореніи ихъ подвергаются различнымъ манипуляціямъ. Не маловажную роль играетъ при этомъ и мытье бутылокъ. Вслѣдствіе заявленій заводчиковъ, что они принуждены будутъ повысить цѣны на минеральныя воды, если имъ будетъ предписано кипятить бутылки въ горячей водѣ, Morgenroth предлагаетъ для этой цѣли пользоваться водою, служащей для охлажденія дистиллируемой воды и имѣющей температуру +50° до 80°Ц. Если въ этой водѣ бутылки выдерживать въ продолженіи одного часа, то почти всѣ болѣзнетворныя бактеріи въ нихъ должны погибнуть. При долгомъ храненіи бутылокъ съ минеральной водой, какъ это часто случается въ мелкихъ лавкахъ, число бактерій, по его мнѣнію сильно увеличивается и доходитъ нерѣдко до 100,000 въ 1 куб. с.

¹⁾ Morgenroth. Hygienische Rundschau 9. Jahrg. 1899. pag. 176.

Съ санитарной точки зрѣнія конечно желательно, чтобы отпускаемая минеральная вода была свободна отъ бактерій и Morgenroth взялся въ видѣ опыта, приготовить таковую на одномъ изъ заводовъ. Для этой цѣли дистиллированная вода пропускалась черезъ «Siemens Kochapparat» и къ немалому удивленію вода лишалась какъ непріятнаго запаха, такъ и вкуса. Растворы солей добавлялись предварительно стерилизованные. Растворы приготавливались въ стерилизованномъ цилиндрѣ, наполненномъ углекислотой. Приготовленные такимъ образомъ минеральныя воды разливались въ стерелизованныя бутылки. Изслѣдуя эту воду, Morgenroth нашелъ въ ней только нѣсколько колоній, которыя онъ считаетъ попавшими туда изъ воздуха, такъ какъ такія же колоніи были найдены и на контрольныхъ пластинкахъ.

Такимъ образомъ опытъ Morgenroth'а удался какъ нельзя лучше и убѣждаетъ насъ въ томъ, что приготовленіе искусственныхъ минеральныхъ водъ, свободныхъ отъ бактерій, технически всетаки возможно.

VI.

Методика и результаты бактеріологическаго изслѣдованія.

Бактеріологическія изслѣдованія искусственныхъ минеральныхъ водъ производились нами слѣдующимъ образомъ: пробки изслѣдуемыхъ бутылокъ пробуравливали специально для этой цѣли устроеннымъ штопоромъ, хорошо стерилизованнымъ на Бунзеновой горѣлкѣ. Штопоръ этотъ имѣетъ внутри отверстіе и заканчивается остриемъ, устроеннымъ такимъ образомъ, что оно по выходѣ черезъ трубку отпадало въ бутылку, на верхнее отверстіе навинчивался манометръ¹⁾. Такимъ образомъ опредѣлялось давленіе внутри бутылокъ, послѣ чего открывали слегка кранъ и медленно выпускали углекислоту. Спустя 10--15 минутъ, когда появленіе газовыхъ пузырьковъ совсѣмъ прекращалось, вытаскивали трубку и сейчасъ же брали опредѣленный объемъ воды хорошо стерилизованной пипеткой. Затѣмъ разбавляли стерилизованной водой и опредѣляли объемъ разбавленной воды, засѣ-

¹⁾ Штопоръ съ манометромъ сдѣланъ по специальному заказу Langensiepen'омъ въ Ригѣ.

вали на питательную среду въ чашечки Петри. Среда передъ посѣвомъ приводилась нагрѣваніемъ до 25° въ жидкое состояніе.

Засѣянные чашечки оставлялись на нѣсколько дней при комнатной температурѣ, огражденные отъ дѣйствія прямого солнечнаго свѣта. Для питательной среды мы брали извѣстный Коховскій мясо-пептонный желатинъ ¹⁾. Стерилизація этого послѣдняго производилась въ теченіи 3-хъ дней по 25 минутъ текущимъ паромъ въ Коховскомъ паровомъ котлѣ. Для большей увѣренности желатинъ стерелизовали еще разъ въ день посѣва. Что же касается посуды, чашекъ Петри, пипетокъ, колыбѣ, ваты и пр., то они стерелизовались ^{1/2} часа при 150° Ц. въ сушильномъ шкафу. Разливаніе питательной среды, во избѣжаніе загрязненія бактеріями изъ воздуха, производилось возможно быстро. Чтобы опредѣлить размѣръ возможнаго загрязненія изъ воздуха, мы нѣсколько чашечекъ съ незаѣяннымъ желатиномъ оставляли на 15—20 секундъ открытыми и затѣмъ закрывали крышками: обыкновенно черезъ нѣсколько дней появлялось только 1—2 колоніи и иногда 1—3 плѣневыхъ гриба.

Кромѣ того въ другія чашечки съ желатиномъ прибавляли нѣсколько капель стерилизованной воды и онѣ оставались стерильными.

Слѣдуетъ принять во вниманіе, что при нашихъ изслѣдованіяхъ искусственныхъ минеральныхъ водъ, пластинки оставались полуоткрытыми не больше 3 секундъ.

Засѣянные чашечки сохранялись при комнатной температурѣ и счетъ бактерій производился до начала разжиженія.

Приходилось считать нѣсколько разъ: на 5-й или 6-й день, а большею частью, колоніи дѣлались ясно видимыми даже послѣ 9—10 дней; въ нѣкоторыхъ случаяхъ черезъ 11 дней число бактерій увеличивалось. Счетъ колоній производился простымъ глазомъ или черезъ лупу, при большемъ же количествѣ колоній — при помощи счетнаго аппарата Wulfbügel'a.

Съ помощью описанныхъ методовъ нами получены слѣдующіе результаты.

¹⁾ 1000 гр. мясного сока, 10,0 Pepton. sicc., 5,0 NaCl и. 100,0 желатина.

I. Сельтерскія воды.

№ 1. Сельтерская вода завода Ш. Давленіе внутри бутылокъ $2\frac{1}{2}$ атмосферы; вода для изслѣдованія была разбавлена стерелизованной водою 1 ч. на 19 ч.

На 9-й день: I 224, II 128, III 230 = 652 въ среднемъ 217.
т. е. 4340 колоній на 1 куб. с. сельтерской воды.

№ 2. Сельтерская вода завода Н—ра. Давленіе 3 атмосферы разбавленіе 1 ч. на 4 ч.

На 10-й день: I 22, II 18, III 16 = 56 въ среднемъ 19.
т. е. 95 колоній на 1 куб. с. сельтерской воды.

№ 3. Сельтерская вода завода Б. Давленіе 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 24 ч.

На 9-й день: I 200, II 240, III 190 = 630 въ среднемъ 210.
т. е. 5250 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 4. Сельтерская вода завода Ю. Ш. 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч

На 7-й день (довольно разжижено): I 209, II 198, III 222,
IV 17 = 7990 въ среднемъ 199.

т. е. 19900 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 5. Сельтерская вода завода Б. 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 8-й день I 300, II 270, III 240 = 810 въ среднемъ 270.
т. е. 27000 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 6. Сельтерская вода завода Н. $2\frac{1}{2}$ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 5-й день I 70, II, 68 (на 6-й день = разжижено)
III 80 = 218 въ среднемъ 73.

т. е. на 1 куб. с. воды = 7300.

№ 7. Сельтерская вода завода М. 1 атмосферы (разбавленіе 1 ч. на 99).

На 5-й день (довольно разжижено): I 96, II 120, III 116 = 332 въ среднемъ 111.

т. е. 11100 колоній на 1 куб. с. вода.

№ 8. Сельтерская вода завода Р. $2\frac{1}{2}$ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день: I 63, II 56, III 51 = 170 въ среднемъ 56,7

т. е. 5670 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 9. Сельтерская вода завода В. въ П. Разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день: I 2, II 4, III 3 = 9 въ среднемъ 3,

т. е. 300 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 10. Сельтерская вода завода Ш. и Н. 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 5-й день (разжижено): I 43, II 35, III 58 = 136 въ средн. 45,

т. е. 9000 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 11. Сельтерская вода завода Г. 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 8-й день: I 415, II 407, III 364 = 1186 въ среднемъ 395,

т. е. 39500 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 12. Сельтерская вода завода Т. 1½ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 9 ч.

На 5-й день (довольно разжижено): I 123, II 90, III 78 = 291

въ среднемъ 97,

т. е. 970 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 13 Сельтерская вода завода Д. въ П. 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 9 ч.

На 6-й день (довольно разжижено): I 98, II 102, III 70 = 270

въ среднемъ 90,

т. е. 900 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 14. Сельтерская вода завода К. Р. въ П. Разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 5-й день (довольно разжижено): I 277, II 310, III 193 = 780

въ среднемъ 260,

т. е. 26000 колоній на 1 куб. с. сельтерской воды.

II. Содовыя воды.

№ 1. Содовыя воды завода Ш. 2½ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 19 ч.

На 9-й день (довольно разжижено) I 160, II 180, III 156 = 496

въ среднемъ 165.

т. е. 3300 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 2. Содовая вода завода К—ръ. 3 атмосферы; посяно 1 куб. с. содовой воды до 5-го дня чиста.

На 11-й день I 111, II 87, III 68 = 266 въ среднемъ 89,

т. е. 89 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 3. Содовая вода завода Б—та. 2 атмосферы; разбавление 1 ч на 24 ч.

I 30, II 320, III 290 = 910 въ среднемъ 303,

т. е. 7575 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 4. Содовая вода завода Ю. Ш. 2 атмосферы, разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 4-й день (разжижено) I 122, II 130, III 151, IV 115 = 518
въ среднемъ 129,

т. е. 12,900 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 5 Содовая вода завода Б. 2 атмосферы, разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 8-й день (разжижено) I 153, II 210, III 140 = 603 въ среднемъ 201,

т. е. 20,100 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 6. Содовая вода завода К. 2¹/₂ атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день I 40, II 86, III 93 = 124 въ среднемъ 73,

т. е. 7300 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 7. Содовая вода завода М. 1¹/₂ атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день I 61, II 52, III 58 = 171 въ среднемъ 57,

т. е. 5700 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 8. Содовая вода завода Р. 2¹/₂ атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 9-й день: I 66, II 78, III 80 = 224 въ среднемъ 74,7,

т. е. 7470 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 9. Содовая вода завода Г. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 99 ч.

На 8-й день: I 356, II 348, III 360 = 1064 въ среднемъ 354,

т. е. 35400 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 10. Содовая вода завода Т. 1¹/₂ атмосферы; разбавление 1 ч. на 9 ч.

На 5-й день: I 319, II 180, III 200 = 699 въ среднемъ 233,

т. е. на 1 куб. с. содовой воды — 2330 колоній.

№ 11. Содовая вода завода Д. въ П. 2 атмосферы; разбавление 1 ч. на 9 ч.

На 5-й день: I 130, II 170, III 120 = 420 въ среднемъ 140,

т. е. 1400 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

№ 12. Содовая вода завода К. Р. въ П. 2 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 5-й день (разжижено): I 81, II 101, III $58 = 240$ въ среднемъ 80,

т. е. 8000 колоній на 1 куб. с. содовой воды.

III. Разныя минеральныя воды.

Минеральныя воды завода Ю. Ш. № 1. Сельтерская въ сифонахъ. Разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 7-й день: I 25, II 30, III $32 = 87$ въ среднемъ 29,
т. е. 2900 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 2. Содовая вода въ сифонахъ, разбавленіе 1 ч. на 99 ч.

На 7-ой день I 15, II 20, III $24 = 59$ въ среднемъ 20,
т. е. 2000 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 3. Виши. 3 атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 39 ч.

На 9-й день (разжижено) I 70, II 80, III $98 = 248$ въ среднемъ 83,
т. е. 3320 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 4. Эмская вода. 2½ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 39 ч.

На 9-й день: I 62, II 84, III $78 = 224$ въ среднемъ 74,
т. е. 2960 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 5. Мюльбрунень. 2½ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 79 ч.

На 9-й день: I 53, II 61, III $50 = 164$ въ средн. 51,
т. е. 4320 колоній на 1 куб. с. воды.

Минеральныя воды завода Р.

Сельтерская вода въ сифонахъ, разбавленіе 1 ч. на 24 ч.

На 9-й день: I 32; II 28, III $18 = 78$ въ средн. 26.
т. е. 650 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 7. Содовая вода въ сифонахъ, разбавленіе 1 ч. на 24 ч.

На 9-й день. I 20, II 18, III $22 = 60$ въ среднемъ 20.
т. е. 500 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 8. Аполлинарьскъ. 3 атмосферы, разбавленіе 1 ч. на 9 ч.

На 9-й день: I 30, II 28, III $31 = 89$ въ среднемъ 29,
т. е. 290 колоній на 1 куб. с. воды.

Минеральные воды завода К-ра.

№ 9. Эмская вода. 2½ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 9 ч.

На 9-й день: I 10, II 10, III 8=28 въ среднемъ 9.

т. е. 90 колоній на 1 куб. с. воды.

№ 10. Виши. 2½ атмосферы; разбавленіе 1 ч. на 9 ч.

На 9-й день: I 9, II 8, III 8=25 въ среднемъ 8,

т. е. 80 колоній на 1 куб. с. воды.

VII.

Оцѣнка полученныхъ результатовъ и выводовъ.

Всѣ результаты сопоставлены нами въ концѣ работы въ пяти таблицахъ слѣдующимъ образомъ:

Въ таблицахъ I и II приводятся всѣ вообще результаты анализа сельтерскихъ и содовыхъ водъ.

Въ таблицѣ III сопоставленъ химическій составъ водъ съ содержаніемъ въ нихъ бактерій. При этомъ для наглядности воды расположены по содержанію бактерій въ нисходящемъ порядкѣ.

Рядомъ съ азотной кислотой, азотистой кислотой, амміакомъ и расходомъ кислорода мы считали не лишнимъ включить туда и фосфорную кислоту.

Въ таблицѣ IV сопоставлены мною сельтерскія и содовыя воды одного и того же завода попарно. Предполагая, что для приготовленія этихъ двухъ водъ на заводахъ пользовались однимъ и тѣмъ же источникомъ и одинаково обработанной водою, можно признать, что вълѣдствіе этого отпадаетъ одинъ изъ существенныхъ факторовъ, влияющихъ на составъ воды, а именно качество употребленной воды и рѣзче выказывается влияние солей.

Табл. V даетъ химическій и бактериологическій составъ нѣкоторыхъ лечебныхъ минеральныхъ водъ, изслѣдованныхъ въ химическомъ отношеніи только на загрязненіе.

Изъ 10 анализовъ различныхъ искусственныхъ минеральныхъ водъ, изслѣдованныхъ относительно органическихъ веществъ, азотной кислоты, азотистой кислоты, амміака и тяжелыхъ металловъ, двѣ пробы сельтерской и содовой воды были получены въ сифонахъ, остальные же, какъ

Эмская вода, Виши, Мюльбрунъ и Аполлинаристъ, которыя приготавлиются весьма немногими фирмами по заказу, были въ полубутылкахъ, закупоренныхъ пробками. Изъ этой таблицы, при сравненіи съ таблицами II и III, ясно видно, что лѣчебныя минеральныя воды приготавлиются очевидно съ большею тщательностью и быть можетъ изъ болѣе хорошаго матеріала. Ихъ нельзя въ этомъ отношеніи сравнивать съ сельтерскими и содовыми водами.

(№ 1 и 2 табл. V и № 4, 4 табл. II и III), приготавливаемы тѣми же заводами: онѣ содержатъ относительно мало бактерій отъ 83 до 3320 колоній въ 1 куб. сант.

Начиная разсмотрѣніе данныхъ съ таблицъ I и II, прежде всего необходимо отмѣтить сильныя отступленія въ составѣ продаваемыхъ въ г. Юрьевѣ искусственныхъ минеральныхъ водъ отъ состава натуральныхъ минеральныхъ водъ того же названія и различія въ составѣ одной и той же воды, но приготовленной различными заводами.

Хотя отъ этого нельзя ожидать прямого вреда, тѣмъ не менѣе было бы желательно болѣе единства въ этомъ отношеніи.

На основаніи произведенныхъ анализовъ всѣ сельтерскія и содовыя воды по ихъ составу можно раздѣлить на три класса: къ первому классу мы отнесемъ воды, которыя не должны были бы допускаться въ продажу напр. на табл. I №№ 11 и 14, на таблицѣ II № 9, такъ какъ онѣ значительно загрязнены азотной, азотистой кислотой и амміакомъ; потомъ на табл. I воды № 4, 5, 10, на табл. II № 4, 5 и 12 загрязнены азотной и азотистой кислотами, большимъ содержаніемъ органическихъ веществъ и весьма большимъ количествомъ бактерій отъ 8000 до 39500 въ 1 куб. с. воды.

Ко второму классу водъ можно отнести на таблицѣ I № 7 и на таблицѣ II № 7, содержащія слѣды амміака, значительное количество органическихъ веществъ.

Остальныя воды принадлежатъ къ III классу, къ группѣ водъ, съ санитарной точки зрѣнія удовлетворительныхъ. Исключеніе составляютъ развѣ только тѣ воды, которыя содержатъ слѣды одной азотной кислоты и слѣды мѣди, одинъ случай на таблицѣ I вода № 1 и на таблицѣ II вода № 1.

Въ таблицѣ III ясно выступаетъ соотношеніе числа бактерий съ совмѣстнымъ содержаніемъ въ водѣ азотистой, азотной кислотъ и амміака. То же самое, но далеко въ меньшей степени, отмѣчается и между содержаніемъ амміака и числомъ бактерий. Что же касается величины окисляемости, то между нею и количествомъ бактерий замѣчаются въ большинствѣ случаевъ не прямыя, а обратныя отношенія. Такъ вода самая богатая бактеріями № 11 39,500 по загрязненію органическими веществами стоитъ на шестомъ мѣстѣ. Вода № 9b, содержащая 35400 бактерий по окисляемости почти равна водѣ, содержащей только 4340 бактерий.

Для рѣшенія вопроса о влияніи фосфатовъ мы считали-бы своей матеріаль недостаточнымъ, хотя и отношеніе ихъ къ содержанію бактерий скорѣе имѣется, чѣмъ отсутствуетъ.

Въ таблицѣ IV сопоставлены воды по заводамъ. При сравненіи водъ № 1 и 1 мы существенной разницы не замѣчаемъ. Въ той и другой минеральной водѣ, повидимому, пользуются одинаково чистой водой; болѣе высокое содержаніе бактерий и органическихъ веществъ въ сельтерской водѣ слѣдуетъ отнести къ постороннимъ влияніямъ (какъ напр. пробки и др.) № 2 и 2. Бутылки въ этомъ заводѣ споласкиваются предварительнo сѣрной кислотой.

Обѣ воды очень сходны между собою. Незначительное содержаніе фосфатовъ въ сельтерской водѣ не оказываетъ никакого влиянія на количество бактерий, которыхъ вообще содержится въ нихъ очень мало (89—95 кол. въ 1 к. с.). № 3 и 3. Большое количество бактерий въ содовой водѣ не имѣетъ связи съ химическимъ составомъ (въ водѣ нѣтъ ни азотной, ни азотистой кислотъ, ни амміака) и должно быть отнесено къ продолжительности храненія воды, а можетъ быть и къ нѣкоторымъ другимъ вопросамъ. № 4 и 4. Количество бактерий въ содовой водѣ значительно больше, въ ней имѣется также фосфорная кислота, которой въ сельтерской водѣ нѣтъ. Содержаніе азотной, азотистой кислоты, амміака и значительная окисляемость указываютъ на то, что для приготовленія ихъ употреблялась не чистая, а вѣроятно, колодезная вода. На это же указываетъ и большое содержаніе бактерий. Остальныя отношенія тѣ же, что въ № 3 и 3.

№ 5 и 5. Въ сельтерской водѣ бактерий больше, остальные отношенія тѣ же, что и въ № 4.

№ 6 и 6. По химическому и бактериологическому составу чище предыдущихъ и не даютъ характерныхъ различій.

№ 7 и 7. Сельтерская вода содержитъ очень много органическихъ веществъ и больше бактерій, чѣмъ содовая, обѣ содержатъ и амміакъ.

№ 8 и 8 имѣютъ предѣльную окисляемость и много бактерій.

№ 11 и 9. Самые худшія воды въ химическомъ и бактериологическомъ отношеніяхъ, очевидно, приготовляются на не чистой колодезной водѣ.

№ 12 и 10. Здѣсь, напротивъ, содовая вода съ меньшимъ количествомъ органическихъ веществъ содержитъ большее количество бактерій.

№ 13 и 11 не имѣютъ характерныхъ отличій.

№ 14 и 12. Въ содовой водѣ нѣтъ амміака, мало органическихъ веществъ, но имѣется азотная и азотистая кислоты, вмѣстѣ съ этимъ содержится и много бактерій. Содержаніе амміака, азотной и азотистой кислотъ, большое количество органическихъ веществъ въ сельтерской водѣ соотвѣтствуетъ и очень большому числу бактерій.

Данныя этой же таблицы позволяютъ сопоставить между собою количество бактерій, величину давленія и угольной кислоты внутри бутылокъ.

Такъ при давленіи въ 3 атмосферы (№ 2 и 3) найдено самое меньшее количество бактерій.

Количество бактерій въ водахъ CO_2 въ 2,5 атмосферы колеблется между 3,3000 и 7470. Количество бактерій въ водахъ съ содержаніемъ CO_2 въ 2 атмосферы колеблется между 900 и 39,500, наконецъ въ водахъ съ давленіемъ CO_2 въ 1—1,5 атмосферы—между 970 и 11,100

ТАБЛИЦЫ.

Т а б л и ц а I.
ХИМИЧЕСКИЙ И БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВЪ СЕЛЬТЕРСКОЙ ВОДЫ.

Въ одномъ литрѣ воды содержится.	Хлористый натрій.	Хлористый калій.	Сѣрохлористый кальцій.	Фосфорнокис- лый кальцій.	Углекислый кальцій.	Углекислая магнезія.	Азотнокис- лый натрій.	Углекислый натрій.	Кремневая кислота	Сумма вѣсъ опредѣлен- ныхъ соеди- неній.	Сухой оста- токъ при 180° Ц.	Свободн. угл. въ куб. с. при 0° и 760 мм.	Азотная кис- лота.	Азотистая кислота.	Амміакъ.	Желѣзо и алюминій.	Тяжелые ме- таллы.	Окисляемость въ грм. кис- лорода.	Давленіе.	Число коло- ній на 1 куб. с.
№ 1 Ш.	0,9566	0,0237	нѣтъ.	нѣтъ.	0,0851	0,0066	нѣтъ.	0,6743	0,0111	1,8473	1,8720	2740	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	Сл. сл.	0,00095	2 1/2	4340
№ 2 К—ра . . .	2,3697	0,1334	0,0779	0,0629	0,5630	0,3545	нѣтъ.	1,1032	0,0090	4,6737	4,6850	2703	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣды.	нѣтъ.	0,00089	3	95
№ 3 Б—та . . .	3,2376	0,0381	0,0467	нѣтъ.	0,6442	0,3350	нѣтъ.	0,2251	0,0080	4,5347	4,5640	2716	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00259	2	5250
№ 4 Ю. Ш. . . .	0,9372	0,0638	0,0430	нѣтъ.	0,5177	0,1506	0,1662	0,4721	0,0341	2,3927	2,3990	2953	есть.	слѣды.	нѣтъ.	слѣды.	нѣтъ.	0,00177	2	19,900
№ 5 Б.	2,0205	0,0528	0,0855	0,0253	0,4789	0,1990	0,0595	0,8177	0,0091	3,7443	3,7720	2701	есть.	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00377	2	27,000
№ 6 К.	0,6333	0,0430	0,0292	нѣтъ.	0,4922	0,1193	нѣтъ.	1,0515	0,0211	2,3896	2,4010	2373	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00180	2 1/2	7300
№ 7 К.	0,5287	0,0307	0,0905	нѣтъ.	0,1614	0,1609	нѣтъ.	0,6461	0,0211	1,6394	1,6420	2157	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00811	1	11,100
№ 8 Р.	1,4021	0,0114	0,0263	нѣтъ.	0,0033	0,0209	нѣтъ.	0,9715	0,0040	2,4396	2,4520	2702	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00720	2 1/2	5670
№ 9 В. II ¹⁾ . . .	2,1464	0,0172	0,0423	нѣтъ.	0,1945	0,1997	нѣтъ.	0,1273	0,0040	2,7314	2,7580	2046	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00039	1 1/2	300
№ 10 Ш. Н. . . .	1,9735	0,0503	0,0992	0,0426	0,4971	0,1226	0,1498	0,0192	0,0320	2,9863	2,9920	2683	есть.	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	сл. Сл.	0,01000	2	9000
№ 11 Г.	1,4891	0,0491	0,1226	0,0349	0,3674	0,2101	0,2893	1,2720	0,0371	3,8716	3,8900	2455	есть.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	сл. Сл.	0,00339	2	39,500
№ 12 Т.	0,4252	0,0552	0,0336	нѣтъ.	0,1673	0,0199	нѣтъ.	0,3258	0,0043	1,0313	1,0600	2564	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00103	1 1/2	970
№ 13 Д. II. ¹⁾ . .	0,6827	0,0749	0,0540	нѣтъ.	0,1746	0,2348	нѣтъ.	1,2095	0,0100	2,4405	2,4600	2714	слѣды.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00068	2	900
№ 14 К. Р. II. ²⁾ .	0,7802	0,0875	0,0789	нѣтъ.	нѣтъ.	0,1286	нѣтъ.	1,2239	0,0200	2,3191	2,3300	2902	слѣды.	слѣды.	слѣды.	слѣды.	нѣтъ.	0,01100	2	26,000

¹⁾ С.-Петербургъ.

Т а б л и ц а II.
ХИМИЧЕСКИЙ и БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВЪ СОДОВОЙ ВОДЫ.

Въ одномъ литрѣ воды содержится.	Хлористый натрій.	Хлористый калій.	Сернокислый кальцій.	Фосфорно- кислый каль- цій.	Углекислый кальцій.	Углекислая магnezия.	Азотнокис- лый натрій.	Углекислый натрій.	Кремневая кислота.	Сумма всѣхъ опредѣлен. соединеній.	Сухой оста- токъ при 180° Ц.	Свободная углекислота.	Азотная кис- лота.	Азотистая кислота.	Амміакъ.	Железо и алюминій.	Тяжелые ме- талы.	Окисляемость въ мгрм. ки- слородъ.	Давленіе.	Число колон. въ 1 куб. с.
№ 1 Ш.	1,1079	0,0491	нѣтъ.	нѣтъ.	0,1029	0,0832	нѣтъ.	1,5181	0,0131	2,8749	2,9040	2848	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣд. Cu	0,00055	2 1/2	3300
№ 2 К—ра. . . .	0,3321	0,0884	0,0459	нѣтъ.	0,1194	0,0614	нѣтъ.	0,6778	0,0190	1,3440	1,3660	2751	слѣд.	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣд.	нѣтъ.	0,00065	3	89
№ 3 Б.—та . . .	2,4170	0,0467	0,0409	нѣтъ.	0,5193	0,2669	нѣтъ.	1,1681	0,0060	4,4649	4,4940	2753	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00142	2	7575
№ 4 Ю. Ш. . . .	0,6982	0,1141	0,0314	0,0699	0,4408	0,1844	0,1435	1,6728	0,0085	3,3637	3,3680	3021	есть.	слѣд.	нѣтъ.	слѣд.	нѣтъ.	0,00169	2	12,900
№ 5 Б.	1,1716	0,0381	0,0963	0,0142	0,5631	0,2253	0,0565	0,7105	0,0662	2,8818	2,9010	2412	есть.	слѣд.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00370	2	20,100
№ 6 К.	0,5904	0,0405	0,0263	нѣтъ.	0,4318	0,0929	нѣтъ.	0,9983	0,0171	2,1973	2,2140	2684	слѣд.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00190	2 1/2	7300
№ 7 М.	0,3949	0,0246	0,0525	нѣтъ.	0,0465	0,0701	нѣтъ.	0,4103	0,0141	1,0129	1,020	2238	нѣтъ.	нѣтъ.	слѣд.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00220	1 1/2	5700
№ 8 Р.	0,3117	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,0226	0,0398	нѣтъ.	0,4786	0,0060	0,8587	0,8670	2608	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00260	2 1/2	7470
№ 9 Г.	1,4625	0,0467	0,0350	0,0279	0,4475	0,2196	0,2607	0,7482	0,0231	3,2712	3,2880	2398	есть.	слѣд.	слѣд.	слѣд.	слѣд. Cu	0,00315	2	35,400
№ 10 Т.	0,7771	0,0872	0,0175	нѣтъ.	0,2907	0,0007	нѣтъ.	1,4202	0,0043	2,5976	2,6160	2339	слѣд.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00055	1 1/2	2330
№ 11 Д. П. ') . .	0,4429	0,0430	0,1459	нѣтъ.	0,2097	0,0161	нѣтъ.	1,3573	0,0105	2,2254	2,2400	2553	слѣд.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	нѣтъ.	0,00027	2	1400
№ 12 К. Р. П. ')) въ Петербургѣ.	0,3443	нѣтъ. Ka ² SO ⁴ = 0,0208	Ka ² SO ⁴ = 0,0208 0,0425	нѣтъ.	нѣтъ.	0,0927	нѣтъ.	0,8211	0,0380	1,4065	1,4310	3050	слѣд.	слѣд.	нѣтъ.	слѣд.	нѣтъ.	0,00060	2	8000

Таблица III.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЪ СЪ СОДЕРЖАНИЕМЪ
ВЪ НИХЪ БАКТЕРІЙ.

№№ водъ по таблицѣ № I и II.	Число бактерій въ 1 куб. с. воды.	Фосфор- ная кис- лота $P^{2}O^{5}$.	Азотная кислота HNO^{3}	Азотис- тая кис- лота HNO^{2} .	Амміакъ NH^{3} .	Окисли- мость, въ кис- лородѣ.
№ 11 а. . .	39,500	4	1	1	1	6
№ 9 б. . .	35,400	5	2	1	1	7
№ 5 а. . .	27,000	6	6	1	0	4
№ 14 а. . .	26,000	0	8	1	1	1
№ 5 б. . .	20,100	7	7	1	0	5
№ 4 а. . .	19,200	0	3	1	0	13
№ 4 б. . .	12,200	0	5	1	0	14
№ 7 а. . .	11,100	0	0	0	1	3
№ 10 а. . .	9000	3	4	1	0	2
№ 12 б. . .	8000	0	8	1	0	19
№ 3 б. . .	7575	0	0	0	0	15
№ 8 б. . .	7470	0	0	0	0	8
№ 6 а. . .	7300	0	8	0	0	12
№ 6 б. . .	7300	0	8	0	0	11
№ 7 б. . .	5700	0	0	0	1	10
№ 8 а. . .	5670	0	0	0	0	10
№ 3 а. . .	5250	0	0	0	0	9
№ 1 а. . .	4340	0	0	0	0	17
№ 1 б. . .	3300	0	0	0	0	21
№ 10 б. . .	2330	0	8	0	0	21
№ 13 а. . .	1400	0	8	0	0	23
№ 12 а. . .	970	0	8	0	0	16
№ 11 б. . .	900	0	8	0	0	24
№ 9 а. . .	300	0	8	0	0	22
№ 2 а. . .	95	2	8	0	0	18
№ 2 б. . .	89	0	8	0	0	20

1) а = Сельтерская вода.
б = Содовая вода.

Т а б л и ц а IV.

Сравнительная таблица Химико-Бактеріологического состава сельтерскихъ и содовыхъ водъ одного и того-же завода.

НАЗВАНІЯ ВОДЪ.	Фосфорно-кислый кальцій $\text{Ca}^2(\text{PO}_4)^2$.	Азотно-кислый натрій NaNO_3 .	Азотная кислота HNO_3 .	Азотистая кислота HNO_2 .	Амміакъ NH_3 .	Окисляемость въ кислородъ на 1 литръ воды въ млрм.	Атмосферное давленіе.	Число бактерій въ 1 куб. с.	Примѣчаніе.
№ 1. Сельтерская вода	0	0	0	0	0	0,95 ⁽¹⁷⁾	2 1/2	4340	
№ 1. Содовая "	0	0	0	0	0	0,55 ⁽²¹⁾	2 1/2	3300	
№ 2 Сельтерская "	0,0629 ⁽²⁾	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	0,89 ⁽¹⁸⁾	3	95	
№ 2. Содовая "	0	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	0,65 ⁽²⁰⁾	3	89	
№ 3. Сельтерская "	0	0	0	0	0	2,59 ⁽⁹⁾	2	5250	
№ 3. Содовая "	0	0	0	0	0	1,42 ⁽¹⁵⁾	2	7575	
№ 4. Сельтерская "	0	0,1662 ⁽³⁾	есть	слѣды ⁽¹⁾	0	1,77 ⁽¹³⁾	2	19,900	
№ 4 Содовая "	0,0699 ⁽¹⁾	0,1435 ⁽⁵⁾	есть	слѣды ⁽¹⁾	0	1,69 ⁽¹⁴⁾	2	12,900	
№ 5. Сельтерская "	0,0253 ⁽⁶⁾	0,0595 ⁽⁸⁾	есть	слѣды ⁽¹⁾	0	3,77 ⁽⁴⁾	2	27,000	
№ 5. Содовая "	0,0142 ⁽⁷⁾	0,0565 ⁽¹⁾	есть	слѣды ⁽¹⁾	0	3,70 ⁽⁵⁾	2	20,100	
№ 6. Сельтерская "	0	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	1,8 ⁽¹²⁾	2 1/2	7,300	
№ 6. Содовая "	0	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	1,9 ⁽¹¹⁾	2 1/2	7,300	
№ 7. Сельтерская "	0	0	0	0	слѣды ⁽¹⁾	8,11 ⁽³⁾	1	11,100	
№ 7. Содовая "	0	0	0	0	слѣды ⁽¹⁾	2,2 ⁽¹⁰⁾	1 1/2	5700	
№ 8. Сельтерская "	0	0	0	0	0	2,2 ⁽¹⁰⁾	2 1/2	5670	
№ 8. Содовая "	0	0	0	0	0	2,6 ⁽⁸⁾	2 1/2	7470	
№ 9. Сельтерская "	0	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	0,39 ⁽²²⁾	1,5	300	
№ 10. Сельтерская "	0,0426 ⁽⁸⁾	0,1498 ⁽⁴⁾	есть	слѣды ⁽¹⁾	0	10,0 ⁽²⁾	2	9000	На 5-й день разжижена.
№ 11. Сельтерская "	0,0349 ⁽⁴⁾	0,2893 ⁽¹⁾	есть	слѣды ⁽¹⁾	слѣды ⁽¹⁾	3,39 ⁽⁶⁾	2	39,500	
№ 9. Содовая "	0,0279 ⁽⁵⁾	0,2607 ⁽²⁾	есть	слѣды ⁽¹⁾	слѣды ⁽¹⁾	3,15 ⁽⁷⁾	2	35,400	
№ 12. Сельтерская "	0	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	1,03 ⁽¹⁶⁾	1 1/2	970	
№ 10. Содовая "	0	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	0,55 ⁽²¹⁾	1 1/2	2330	
№ 13. Сельтерская "	0	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	0,27 ⁽²³⁾	2	1400	
№ 11. Содовая "	0	0	слѣды ⁽⁸⁾	0	0	0,068 ⁽²⁴⁾	2	900	
№ 14. Сельтерская "	0	0	слѣды	слѣды ⁽¹⁾	слѣды ⁽¹⁾	11,0 ⁽¹⁾	2	26000	
№ 12. Содовая "	0	0	слѣды	слѣды ⁽¹⁾	0	0,616 ⁽¹⁹⁾	2	8000	

ВЫВОДЫ.

Подводя итогъ всему сказанному, можно прійти къ слѣдующимъ общимъ выводамъ.

1) Большинство изслѣдованныхъ искусственныхъ содовыхъ и соляныхъ водъ приготовляются безъ надлежащей тщательности, такъ какъ онѣ содержатъ очень много бактерий и веществъ, указывающихъ на химическое загрязненіе, какъ-то: азотную, азотистую кислоты и амміакъ.

2) Лѣчебныя искусственныя минеральныя воды приготовляются тщательнѣе и чище въ химическомъ и бактериологическомъ отношеніяхъ.

3) При соблюденіи необходимой чистоты въ приготовленіи, въ выборѣ воды и химическихъ матеріаловъ, можно готовить искусственныя минеральныя воды безупречныя какъ въ химическомъ, такъ и въ бактериологическомъ отношеніи, т. е. безъ азотной, азотистой кислотъ и амміака, съ слѣдами органическихъ веществъ и съ содержаніемъ бактерий менѣе 100 колоній въ 1 куб. с.

4) Въ искусственныхъ минеральныхъ водахъ, какъ и въ водахъ питьевыхъ, замѣчается соотвѣтствіе между химическимъ составомъ и числомъ колоній въ водахъ сильно загрязненныхъ, въ которыхъ одновременно присутствуютъ азотная, азотистая кислоты и амміакъ. Въ водахъ химически чистыхъ соотвѣтствіе между химическимъ и бактериальнымъ загрязненіемъ нарушается; въ частности отношеніе между количествомъ органическихъ веществъ и числомъ колоній въ минеральныхъ водахъ не рѣдко бываетъ не прямое, а обратное;

и 5) Замѣчается обратное отношеніе между числомъ колоній и напряженіемъ углекислоты въ бутылкахъ, но не во всѣхъ случаяхъ.

Изслѣдованіе произведено мною въ гигиенической лабораторіи Императорскаго Юрьевскаго Университета и я считаю моимъ долгомъ выразить здѣсь мою искреннюю признательность глубокоуважаемому профессору Григорію Витальевичу Хлопину, какъ за предложенную тему, такъ и за его руководство.

Т а б л и ц а V.

Химическій и бактериологическій составъ минеральныхъ водъ, изслѣдованныхъ въ химическомъ отношеніи только на загрязненіе.

СОСТАВЪ ВОДЪ.	Содовая вода									
	I. Сельтерская вода въ сифонахъ завода Ю. Ш.	II. Содовая вода въ сифонахъ завода Ю. Ш.	III. Витни заводъ Ю. Ш.	IV. Эмская вода въ сифонахъ завода Ю. Ш.	V. Мельтерская вода въ сифонахъ завода Ю. Ш.	VI. Сельтерская вода въ сифонахъ завода Р.	VII. Содовая вода въ сифонахъ завода Р.	VIII. Аполинъ въ сифонахъ завода Р.	IX. Эмская вода въ сифонахъ завода К-ра.	X. Витни заводъ К-ра.
Окисляемость въ кислородъ на 1 литръ воды въ грм.	0,009	0,0059	0,0017	0,0015	0,0014	0,001	0,0009	0,0004	0,0015	0,0014
Азотная кислота.	слѣды	слѣды	слѣды	слѣды	слѣды	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ
Азотистая кислота.	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ
Тяжелые металлы	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ
Амміакъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ
Атмосферное давленіе	—	—	3	2 1/2	2 1/4	—	—	3	2 1/2	2 1/2
Число бактерий въ 1 куб. с. воды.	2900	2000	3320	2960	4800	650	500	290	90	83

ПОЛОЖЕНІЯ.

1) Приготовление искусственных минеральных водъ должно-бы подвергаться правильному, черезъ нѣкоторое время, аналитическому контролю.

2) Приготовление искусственныхъ минеральныхъ водъ должно производиться подъ наблюдениемъ фармацевта или химика.

3) Содержание солей въ разлчныхъ искусственныхъ минеральныхъ водахъ должно-бы опредѣлять болѣе точно.

4) При количественномъ опредѣленіи бактерий, если не производится разжиженіи, можно наблюдать размноженіе колоній на 11-й день и даже поздне.

5) Результаты химическаго изслѣдованія искусственныхъ минеральныхъ водъ необходимо выражать не только въ видѣ солей, но и показывать, найденныя основанія и кислотныя элементы или газы, какъ таковыя.

6) Необходимо сдѣлать лекціи по типѣ обязательными для изучающихъ фармацію.

Curriculum vitae.

Адо́льфъ Миха́йловичъ Ци́ммерманъ, уроженецъ Ковенской губерніи, лютеранскаго вѣроисповѣданія, родился 17-го іюня 1873 года. Среднее образованіе получилъ въ Митавской классической гимназіи. Въ 1892 г. выдержалъ экзаменъ на званіе аптекарскаго помощника при Юрьевскомъ Университетѣ, послѣ чего служилъ въ разныхъ аптекахъ въ г. Ригѣ.

Высшее образованіе получилъ въ Юрьевскомъ Университетѣ, гдѣ выдержалъ экзаменъ на званіе провизора въ 1896 г.

Экзаменъ на степень магистра фармаціи сдать въ Юрьевскомъ Университетѣ въ 1898 году, причемъ до 1 мая 1899 г. работать въ гигиенической лабораторіи Императорскаго Юрьевскаго Университета. Съ 1 мая 1899 г. служить химикомъ въ Тентелевскомъ химическомъ заводѣ въ С.-Петербургѣ.

Настоящую работу подъ заглавіемъ: «Химическое и бактериологическое изслѣдованіе искусственныхъ минеральныхъ водъ въ г. Юрьевѣ» представляетъ въ качествѣ диссертациі на степень магистра фармаціи.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

- Глава I. Нѣкоторыя свѣдѣнія о способахъ приготовленія искусственныхъ минеральныхъ водъ.
- Глава II. Очеркъ литературы по изслѣдованіи искусственныхъ литературныхъ водъ въ химическомъ отношеніи.
- Глава III. Отношеніе способовъ, примѣнявшихся при химическомъ изслѣдованіи минеральныхъ водъ.
- Глава IV. Результаты химическаго изслѣдованія содовой и сельтерской воды.
- Глава V. Литература, касающаяся бактеріологическаго состава сельтерской и содовой воды.
- Глава VI. Методика и результаты бактеріологическаго изслѣдованія.
- Глава VII. Оцѣнка полученныхъ результатовъ и выводы.

