

Märkmeid raadiumi avastamisest.¹⁾

Jüri Haldre.

(2 joonisega.)

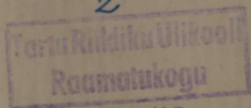
Käesoleva aasta detsembrikuus täitub 40 aastat raadiumi avastamisest.

*Suur avastuste ajajärk, mis pani aluse radioloogiale ja avas laiad võimalused mateeria mikrokosmiliseks uurimiseks, algas Würzburgi Ülikooli füüsika professori W. C. Röntgen'i teadaandega X-kiirte avastamisest.²⁾ Nimelt oli Röntgen avastanud uued läbitungimisvõimelised kiired, mis on praegu tuntud röntgenikiirtena. Röntgenikiirte avastamine lõi laineid kõigis rahva kihtides ja tekitas elavat mõtlevahetust teadusemeeste ridades. Samal 1896. a. avastas Henri Becquerel³⁾, et uraani ühendid omavad võimet

1) Kokkuvõte ettekandest Tartu Eesti Arstide Seltsi, Eesti Neuroloogia Seltsi ja Vähi Vastu Võitlemise Seltsi Eestis ühisel koosolekul 23. nov. 1938 seoses vähinädala avamisega.

2) Über eine neue Art von Strahlen. (Vorl. Mitteil.) Sitzgsber. physik.-med. Ges. Würzburg. 28. Dez. 1895. — Über eine neue Art von Strahlen. Zweite Mitt. Ibid. 9 März 1896.

3) Sur les radiations émises par phosphorescence. Compt. Rend. H. d. Séances d. L'académie d. Sciences 122, 420, (1896). — Sur les radiations invisibles émises par les sels d'uranium. Ibid. 122, 501. — Sur quelques propriétés nouvelles des radiations invisibles émises par divers corps phosphorescence. Ibid. 122, 559. — Sur les radiations invisibles émises par les sels d'uranium. Ibid. 122, 689. — Sur les propriétés différentes des radiations invisibles émises par les sels d'uranium, et du rayonnement de la parvi anticathodique d'une tube de Crookes. Ibid. 122, 762. — Émission de radiations nouvelles par l'uranium métallique. Ibid. 122, 1086. — Sur diverses propriétés des rayons uraniques. Ibid. 123, 855. — Recherches sur les rayons uraniques. Ibid. 124, 438, (1897). — Sur la loi de la décharge dans l'air de l'uranium électrisé. Ibid. 124, 800.



127043

ARHIIVKOGU

kiirata, kusjuures uraani- või Becquerel-kiired omavad suure läbitungimisvõime.

Need teadaanded olid teerajajaks raadiumi avastusele. Oli tarvis vaid püsiva energiaga geniaalset uurijat, kes seda oleks teostanud. Nagu saatuse soovil oli Marie Sklodowska-Curie 1897 lõpul oma ülikooli töödega nii kaugel, et ta otsis ainet doktori väitekirjale. Selleks valis ta täiesti uurimata ala (kaasa arvamata H. Becquerel'i ülalmainitud tööd sel alal) sihiga selgitada salapärast uraanikiirgust. See ala oli seda enam meelitatav, et siin avanesid laiad uurimisvõimalused.

Uurimiste teostamine ei osutunud sugugi kergeks. Puudus ruum, kus oleks võinud ette võtta tarvilikke katseid. Viimaks avanes tal võimalus oma abikaasa Pierre Curie visal eestkostmisel saada „École municipale de Physique et de chimie industrielles“ ühte ruumi kasutamiseks. Ruum oli küll niiske ja külm ja töö selles väga raske, kuid see ei olnud ainus raskus. Tuli töötada sootu uuel alal, tuli selleks valida ka vastavad uued uurimise abinõud, neid kohandades ja täiendades. Kiirguse uurimiseks ei valinud ta fotograafilist meetodit, mille abil avastati uraanikiirgus, vaid ionisatsioonimeetodi, mille täpsale väljaarendamisele olid pannud tõhusa aluse vennad Pierre ja Jacques Curie'd. Võib julgelt öelda, et vaid tänu sellele meetodile avanes võimalus Marie Curie'l saavutada tähelepanu väärivaid tulemusi, kuna just see meetod võimaldab avastada minimaalseid kiirgava aine hulki.

Mida enam uuriti uraanikiirgust, seda enam mõistatuslikumaks muutus uuritav näht. Seda ei saadud siduda mitte ühegi teise tuntud nähuga. Peagi võis Marie Curie veenduda, et sama võime spontaanselt kiirata omavad ka tooriumühendid. Kõik teised ained, mis ei sisaldanud uraani või tooriumi, ei omanud säärast võimet. Seda erilist aine omadust spontaanselt kiirata läbitungimisvõimelisi kiiri, nimetas Marie Curie radioaktiivsuseks.

Jättes kõrvale kõik inaktiivsed ühendid, s. o. mis ei sisalda ei uraani ega tooriumi, asus Marie Curie kogu energiaga uurima mitmesuguseid radioaktiivseid aineid. Ta leidis ka

pea, et on olemas uraaniühendeid, mille radioaktiivsus on palju tugevam, kui seda oleks võinud arvata uraani sisalduse järgi. Oli aga täieliseks mõistatuseks, millest sõltub radioaktiivsete ainete eritugevusega kiirgus. Selge oli vaid, et ei

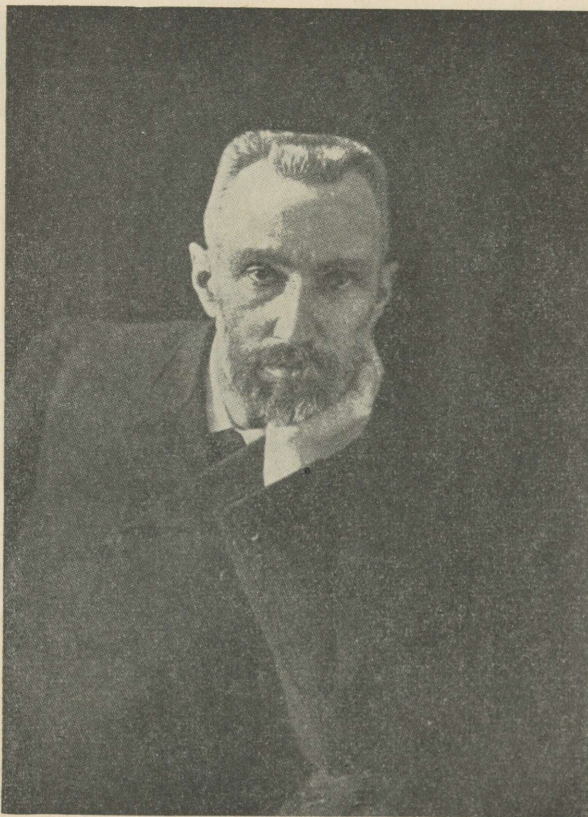


Marie Skłodowska-Curie.

* 1867. † 1934.

olnud tegu mõõtmisvigadega. Samuti oli selge, et peale uraani ja tooriumi kõik teised senini tuntud elemendid on inaktiivsed. Sellest tegi M. Curie geniaalse ja julge järelduse, et eritugevusega kiirguse võib põhjustada vaid senini tundmatu element. Viimase rohkusest radioaktiivses aines sõltub kiir-

guse tugevus. See Marie Sklodowska-Curie hüpotees, milles oletati uraani sisaldavais kivindeis ühe väga tugeva radioaktiivse elemendi olemasolu esitati G. Lippmann'i kaudu Prantsuse Teaduste Akadeemia 12. apr. 1898 istungil ⁴⁾.



Pierre Curie.

* 1859. † 1906.

Pierre Curie, kes senini oma abikaasa töid oli suure huviga jälginud ja tööle vaid hea nõuga abiks olnud, jätab

4) Rayons émis les composes de l'uranium et du thorium. Note de M-me Sklodowska-Curie, présentée par M. Lippmann. Ibid. 126, 1101, (1898).

enda isiklikud uurimised kristallide üle kõrvale. Sellest ajast, s. o. 1898. a. mai- või juunikuust peale töötasid abielupaar Curie täie innuga, et Marie Curie poolt ülesseatud hüpoteesi tõestada. Juba sama aasta juulikuuks selgus neile, et uuritav kivind *pechblende* sisaldab 2 uut radioaktiivset ainet erineva kiirguse tugevusega. Mitmesuguste keemiliste ja füüsikaliste protsesside tulemusena isoleerisid nad juulis 1898 väga radioaktiivse aine. Selle elemendi nimetas M. Curie armastusest oma isamaa vastu *polonium*'iks.⁵⁾ Sama aasta sügisel isoleerisid nad teise, palju aktiivsema elemendi, mille nad nimetasid *radium*'iks. Teaduste akadeemiale esitatud sellekohasele teadaandele olid allakirjutanud peale Pierre ja Marie Curie veel nende kaastööline G. B é m o n t.⁶⁾ Teadaanne avaldati istungil 26. dets. 1898.

Kuid nii *polonium*'i kui ka raadiumi leidsid Curie'd niivõrd minimaalsel hulgal, et nad ei suutnud määrata ei aatomi kaalu ega muid keemilisi omadusi, mis aga on tarvilik elemendi olemasolu tõestamiseks. Mõlemad uurijad olid raadiumi olemasolus veendunud. Nende arvates esines kivindis raadiumi väga vähesel määral, igatahes vähem kui $\frac{1}{100}$ osa. Nende soov oli koguda raadiumi tarvilisel määral, mis võimaldaks tema kui elemendi tõestamist. Neil seisis ees väga raske töö, kuna kivindis 3000 kg uraani kohta leidub raadiumi vaid 1 gramm.

Oli kindel, et tuli läbi töötada suur hulk kivindeid. Tuli hankida uuritavat kivindit, tuli hankida tööruumid, kus oleks võimalik sarnast suurt aine hulka läbi töötada. Senine ruum oli selleks ilmselt kitsas. Pika otsimise peale saadi samalt

5) Sur une substance nouvelle radio-active, contenue dans la *pechblende*. Note de M. P. Curie et de M-me S. Curie, présentée par M. Becquerel. Ibid. 127, 175, (18. Juul. 1898).

6) Sur une nouvelle substance fortement radio-active, contenue dans la *pechblende*. Note de M. P. Curie, de M-me P. Curie et de M. G. B é m o n t, présentée par M. Becquerel Seance du lundi 26 décembre 1898. Ibid. 127, 1215, (1898).

koolilt üks ruum, millel oli see hea omadus, et keegi ei tahtnud seda ruumi endale kasutamiseks. Mainitud ruum oli kerge puust ehitus klaaskatusega. Viimane laskis vihma läbi, mispärast töölaudadele olid tehtud vastavad märgid, et hoiduda asetamast nendele kohtadele mõnda hinnalist aparati, mida võinuks rikkuda vihm. Talvel valitses ruumis sageli pakane, suvel aga kasvuhuone palavus. Selles viletsas tööruumis töötas abielupaar *C u r i e* neli töörohkset aastat.

Materjali muretsemisega oli abielupaaril õnne. Toetudes oma hüpoteesile, et kiirgus sõltub tundmatust elemendist — raadiumist, tegid nad järelduse, et kiirgav uraanikivind ei kaota raadiumi kui kivindist eraldatakse uraan. Üheks radioaktiivsemaks uraanirikkaks kivindiks osutus *pechblende*, mida kasutati uraanivärvide tootmiseks St.-Joachimstali värvitööstuses tooaegses Austria-Ungaris. Sel puhul järele jäävais jätteis pidi *C u r i e*'de oletuse kohaselt leiduma raadiumi. Kindlasti oli võimalik osta neid jätteid odavamalt kui kallist *pechblende*'t. Kuna Joachimstali uraani värvitööstus kuulus Austria-Ungari riigile, siis pöörasid nad viimase valitsuse poole palvega müüa neile mainitud uraanitööstuse jätteid uurimise otstarbeks. Austria-Ungari valitsus tuli sellele palvele vastu ja kinkis neile soovitud jätteid, mis sel aastal olid juhuslikult jäänud kõrvale toimetamata. *C u r i e*'del tuli tasuda ainult transpordi kulud.

Võib endale ette kujutada, mida sooritati järgnevatel aastatel jooksul. Tuli jätted ümber töötada, koguda tema radioaktiivset osa, kõrvale heites inaktiivse. Järgnesid aastad, mil tuli olla korruga nii füüsik kui ka keemik ja lihttööline. Kogudes radioaktiivset ainet ikka suuremal määral ja kontsentreeritumal kujul, toimus samaaegselt radioaktiivsuse täpsam uurimine.

1902. aastaks kogunes ligi üks detsigramm raadiumkloriidi puhtal kujul. Sellest raadiumi hulgast piisas, et määrata raadiumi kui elemendi aatomikaal, tema keemilised omadused ja tema asukoht *M e n d e l e j e v*'i tabelis. Raadiumi olemasolu

oli nüüd lõplikult tõestatud. Vastavad andmed avaldati Prantsuse Teaduste Akadeemia 21. juuli 1902 istungil. 7)

Abielupaar C u r i e avastusuurimused avaldasid ülemaailmalist tähelepanu. Saadud tulemused olid nii suure teadusliku tähtsusega, et 1903. a. määrati abielupaar C u r i e'le koos Henri B e c q u e r e l'iga Nobel'i auhind füüsika alal.

Raadiumi kui elemendi avastamine ja olemasolu tõestamine avas uued teed selle salapärase aine mitmekülgseks uurimiseks. Ja need uurimused jätkuvad veel tänapäevgi.

7) Sur le poids atomique du radium. Note de M-me Curie, présentée par M. Mascart. Ibid. 135, 161, (1902).

