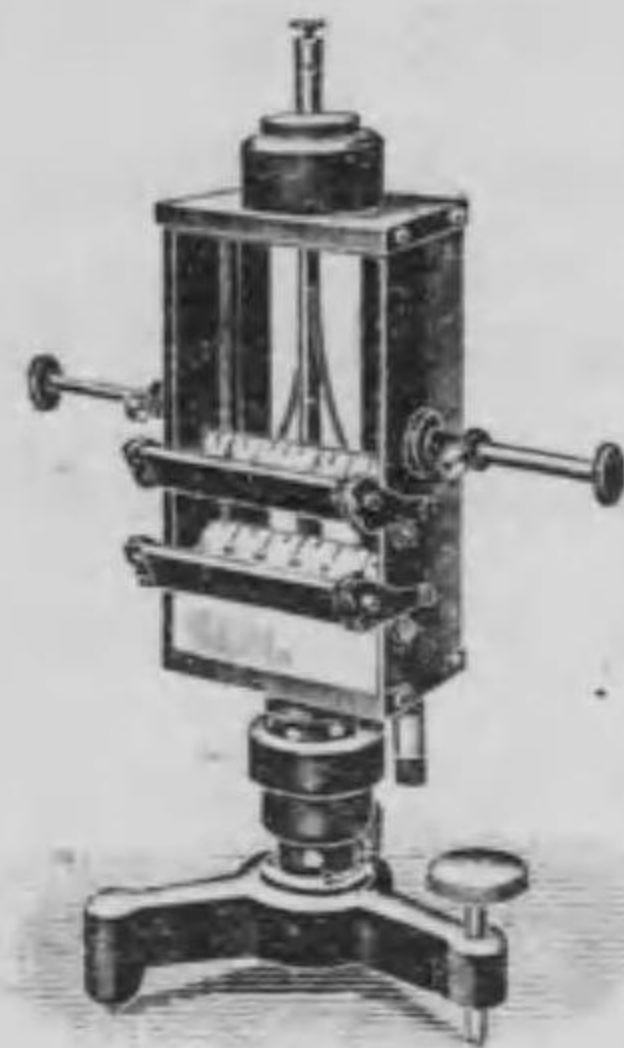


し變つても之れを認め易い様にして置いた方が便利
です。夫れ故二組の箔を用ひて、上の一組は厚くて強
く、300乃至800ボルトの電位に高むる時に用ひ、下
の一組は薄くて軽く、40乃至300ボルトの時に用ふる様

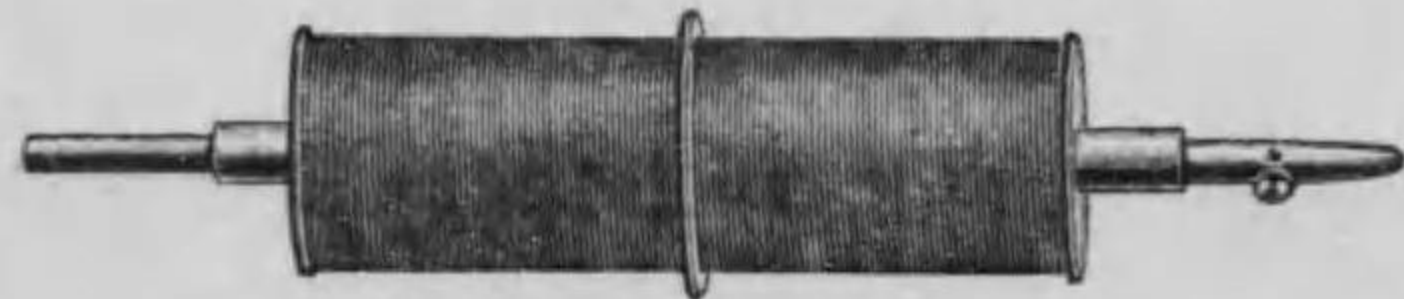
[第四十圖]



にしたのが有ります。箔が二組
ありますから、目盛も上下二組あ
ります。全體の装置はエルステ
ル及びガイテル型になつて居る
こと第四十圖に示す通りです。

電氣を與ふる事 電氣計に電
氣を與へて箔を開かせるには、エ
ポナイトの棒を布片で摩擦して
電氣を起し、之れを箔の上端にあ
る針に觸れれば宜しいのです。併しエポナイトの棒
に餘り強い電氣が起ると、箔が開き過ぎて切れたりし
ます。又空氣が濕り過ぎて居ると、エポナイトの棒に
電氣が起らない事もあります。斯かる不便を避け様
とすれば、第四十一圖の様なザンボニ⁽¹⁾の器械を使ひま

[第四十一圖]



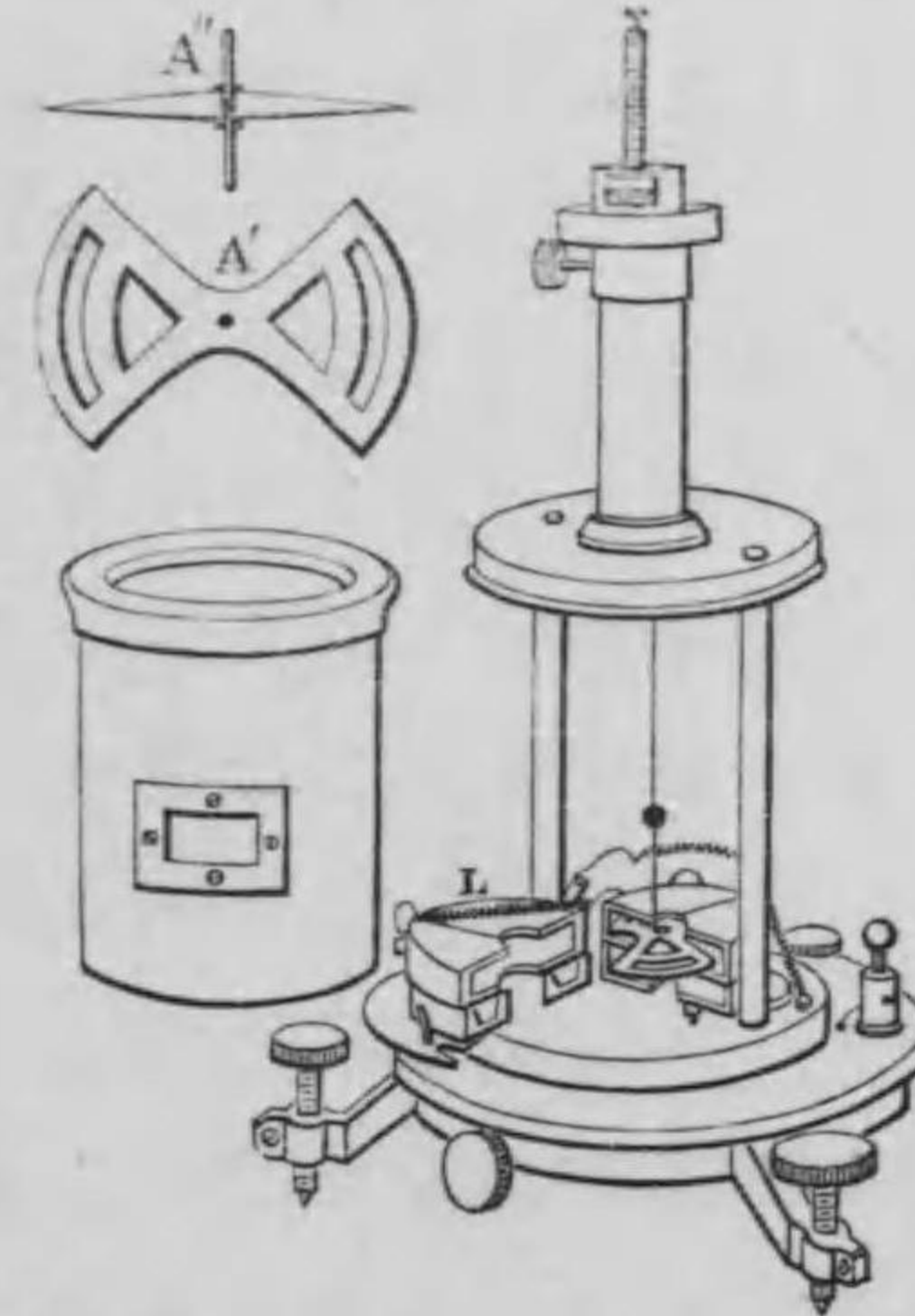
⁽¹⁾ Zamboni.

す。其れは圓い
銀紙と金紙とで
出來て居つて、銀
と金及び紙と紙

とが相接する様に並べた物です。此の圓い紙の真中
をエポナイトの棒が貫いてゐて、其の尖端の電位が高
くなつて居るのです。

ドレザレックの電氣計 精密な測定には箔電氣計で
なく象限電氣計を使ひますが、普通の象限電氣計では
電氣容量が大き過ぎると云ふ缺點があります。斯く
電氣容量の大きくしてある理由は、針を速く落ち著か
せて其の位置を測りたい爲めに、針の下端に棒を出し
て硫酸の入れる皿の内に下げて在るからです(硫酸を
使ふのは針にある電氣が逃れ無い爲めです)。ドレザ
レック⁽¹⁾は放射能を測るのに便利な様に之れを改良しま

[第四十二圖]



した。氏の電氣計は電
氣容量を小さくする爲
めに、硫酸の皿を廢めて
了ひました。其の代り
針が速く落ちつく様に
他の工夫をしたので、即
ち針を銀箔で作し、圖の
様に中央を膨らせまし
たのです。斯うします
と、針が動いても軽い爲
めに空氣の抵抗で直ち

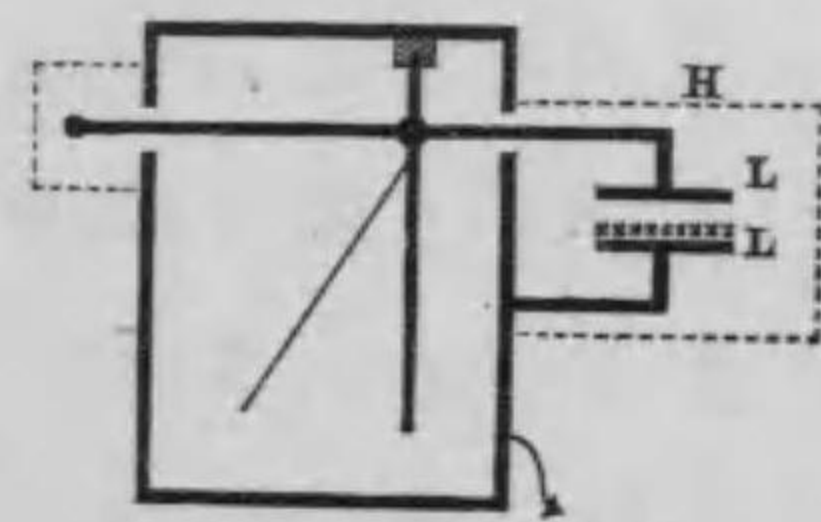
⁽¹⁾ Dolezalek.

に落ちついて了ひます。針は水晶の絲で吊してあつて中途に鏡が附いて居り、針が廻れば鏡も廻り、鏡にうつる目盛も變り、其れに依つて針の廻つた分量が知れるのです。大體の形は第四十二圖の通りです。

放射能測定 of 器械一式 放射能の測定に入用な器械だけ全部取り揃へて置いて、放射能體を入れて目盛を読みさへすれば可い様にした物もあります。遠い温泉とか礦山へ直ぐ持ち行くにも都合が好ければ、器械の細密な事を知らぬ人が一寸使ふにも便利で

す。普通電氣計と電離室⁽¹⁾との二部より成つてゐて、電氣計は箔電氣計を用ひ、電離室には集電器があつて、飽和電流が通る様になつて居ります。此の電氣計と電離室とは別々になつて居るのが多く、之れですと放射能體から出る沈降物が電氣計に這入つて來る様な心配がありません。併し電氣計と電離室とが一緒になつて

[第四十三圖]



居るものも有りまして、弱い放射能の物を手軽に測定する時に用ひます。茲に掲げた第四十三圖の様なのは、礦石等の放射能を測定するに

用ひるので、電氣計は普通の箔電氣計で、電離室は二枚の金屬の板より成り、下方の金屬板の上に測らうと思

(1) Ionization room.

[第四十四圖]



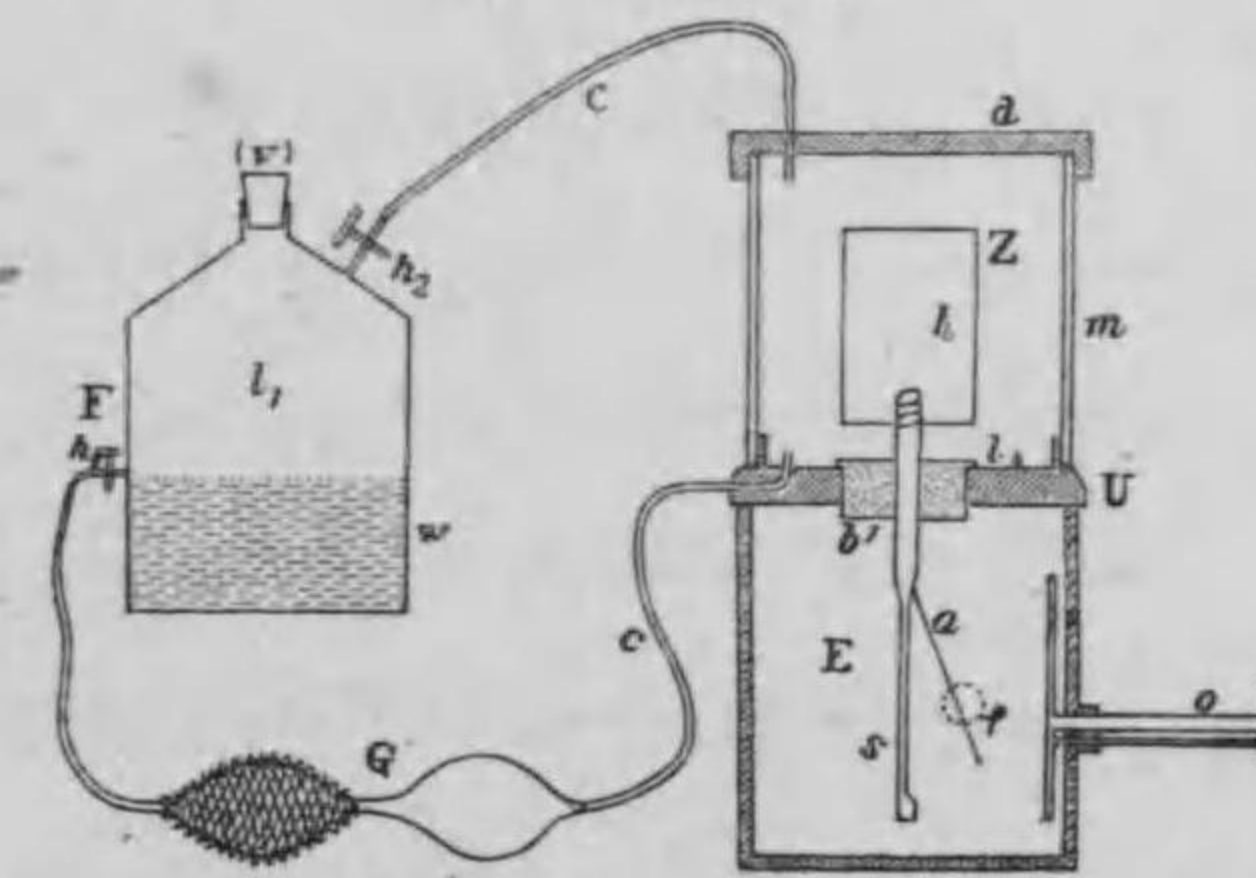
ふ放射能體を載せるのです。之れはキュリーが色々の礦石の放射能を調べる時に用ひた器械です。

液體の放射能を測るには、ジエフ・キング及びエンゲレル⁽¹⁾の作つた器械があります。金屬の函 L が電離室になつて、

其上にエルステル及びガイテル型の電氣計が附いて居り、電氣計の箔は L の内の集電器 K と續いて居ります。調べ様といふ液體を L の内へ入れますと、飽和電流が L の壁と集電器 K との間を流れます。

瓦斯體の場合にはシュミット⁽²⁾の器械があります。F なる函に調べ様とする瓦斯體を入れ、G の護謨球を幾回も握ると、此の瓦斯體は m の内へ追ひ込まれます。m

[第四十五圖]



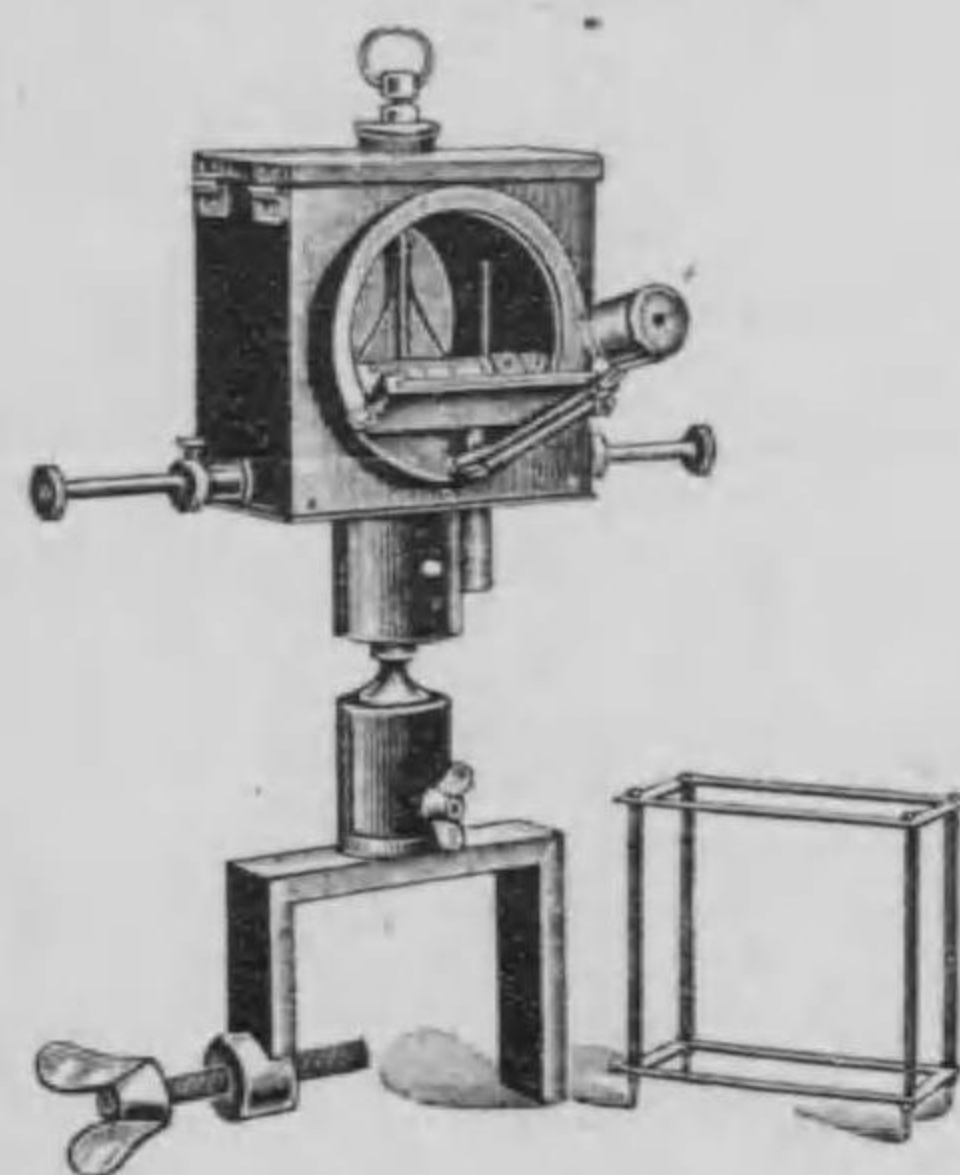
が電離室、h が集電器で、m の壁と h との間に飽和電流が通り、h の下方は電氣計の箔に續いて居ります。此の器械は瓦斯體ばかり

(1) Sieveking & Engler. (2) H. W. Schmidt.

で無く液体の場合にも使ひ得るので、即ち液体をFの内にに入れて、丁度hの所まで達する様にして、一定の容積になる様にします。前の様にGを押すと空気は液体を通り、其の際液中に含まれてゐるエマネーションを伴うて h_2 から電離室mに行き、此所で電離作用を起します。

又放射能の弱い物、例へば空気に曝した物に著いて

[第四十六圖]

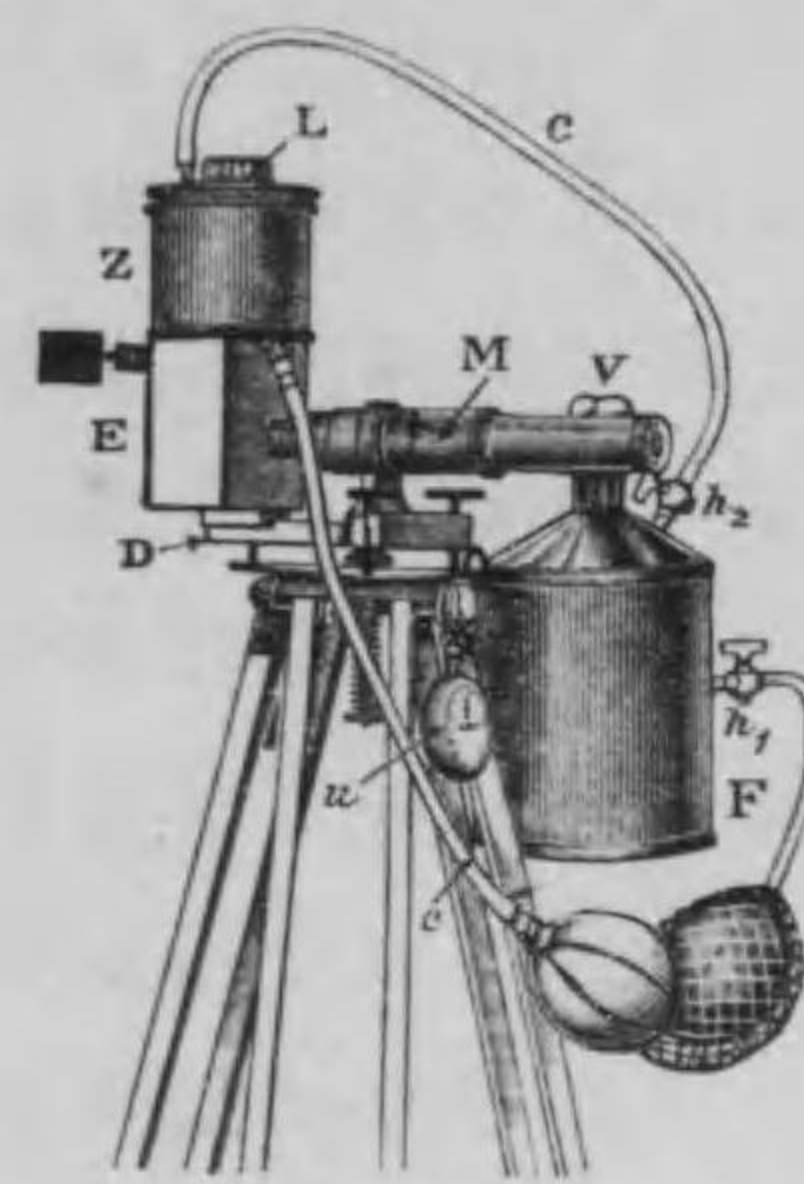


る沈降物を調べようと云ふ様な時には、特別の器械を用ひます。先づ空気に曝した針金を第四十六圖の様な枠に巻きつけて、直接に電氣計の内に入れるので、此時は電氣計が同時に電離室をも兼ねて居ります。

シュミットの器械。一つの

器械で液体の時にも固体の時にも瓦斯體の時にも使ひ得て、又実験室内及び旅行の折にも用ひられる様になつたのが有ります。例へばシュミットの器械の如き其れで有つて、構造は第四十七圖の通りで、Eが箔電氣計、其上のZが電離室で、Lが其の蓋です。調べようと云ふ物が固体なら第四十八圖の様な皿に入れてLの下

[第四十七圖]



[第四十八圖]



に置きます。又瓦斯體や液体の時はFなる函を使ひ、此の中に入れ、護謨球を押して電離室Zに追ひ込みます。弱い放射能體の時は前の圖の様な枠に巻きつけた針金をLの下に入れます。Mで目盛を読むのですが、實驗室で使ふ時には器械全部を金屬板Dの上に置き、旅行の折には其れを三脚臺の上に取り附けます。

器械の調整。上に述べた器械を使つて、放射能體の放射能を比較するのは簡單ですが、一

度器械の調整をして置くと都合が宜しい。其れにはウラニウムの一定量を用ひた時、箱が閉ちて一つの日盛を動くのに幾何の時間が掛るか、其れを委しく書いて表に作つて置くのです。一度斯くして置けば之れと同量の他の放射能體を試験する時にも、箱が閉ちて一つの日盛を動く時間を測りさへすれば、放射能は直ぐに比較出來ます。

又上の器械を使つて、放射能の比較だけで無く、電離電流の値自身を知りたいと云ふ事になりますと、大分

面倒であります。例へば箱の閉ぢる速さが毎秒目盛で 2.5 だとしますと、此の 2.5 だけ閉ぢたと云ふのは幾ボルトの電位が降つた事になるか、之れを知らなければなりません。其れには幾個か繋ぎ合はした電池

[第四十九圖]



の一方の極を地面につなぎ、他の極を集電器に繋ぎ、其の時箱が何れの目盛まで開いて居るかを讀むのです。又一方では其のボルトを測るのです。斯くして何ボルトの時に箱が幾許の目盛に在るかが判

ります。ボルトを變へて二度讀みを取り、此間の目盛に相當するボルトを計算して出します(但しボルトに比例して箱は開くものとする)。此の時普通の電池を使つても、又蓄電池からの電流を使つても宜しいのですが、只充分に大きい抵抗を入れなければなりません。又精密な測定には標準電池を用ひるので(ウエストンの標準電池のボルトは 1.0186)、之れを一百個位函に入れて一組に造つたものもあります。

次に此の器械の電氣容量を測らなければなりません。其れには一定の電氣を與へた時、電氣計の箱が目盛で讀んで P_1 ボルトになつたとします。此の電氣計

の電氣容量を x としますと、與へた電氣の量は P_1x です。次に既知の電氣容量 C なる物體を加へますと全體の電氣容量は $x+C$ となります。前と同量の電氣を與へて其時の電位が P_2 ボルトになつたとしますと、此度與へた電氣の量は $P_2(x+C)$ で、之れが前に與へたのと同じですから、

$$P_1 \times x = P_2 \times (x+C)$$

なる式が出来る。之れから x が求められます。

放射能體の分量 放射能を測つて、之れから放射能體の分量を知りたいと云ふ場合があります。此時に用ふる方法には二通り有ります。一つは γ 線の強さの測定に依るもので、即ち幾屁なるか、既知のラヂウム(ラヂウム原器ならば更によい)から出る γ 線と今分量を知らうとする物から出る γ 線の強さとを電離作用に依り比較するので、若し γ 線の強さが半分なら、其物の分量も半分と見て宜しいのです。何故 γ 線を使ふかと云ふに、貫通力が強いからで、其の物體を硝子管内に入れたままで試験出來て、一々取り出さ無くて済むからです。取り出すと手數も掛ければ、又其の物を失ふ心配もあります。

今一つの方法では、ラヂウムからエマネーションを生ずるに依り之れを集めて電離室に入れ電離電流を測ります。電離電流の強さは沈降物を生ずる爲めに

$2\frac{1}{2}$ 時で最大になり、其れからは半減期 3.85 分で減ります。エマネーションの量はキュリーで表はしますが、古い書物にはマッヘ⁽¹⁾で表はしたのも有ります。此のマッヘと云ふのは此様な實驗を初めて試みた人の名を取つたので、一リットルの中にある放射能物質が静電單位で $\frac{1}{1000}$ だけの電離電流を生ずる時の其の電流の強さが 1 マッヘと云ふのです。今電離電流を電氣容量 C の電氣計で測つて、t 秒間に以前 V_1 ボルト有つたものが V_0 ボルトまで降つたとすれば、此の電離電流の強さは静電單位で $\frac{(V_1 - V_0)}{300t} \times C$ になり、マッヘで表はせば $\frac{(V_1 - V_0)}{300t} \times C \times 1000$ になります。其れでラザフォードの測定に依れば、1 キュリーのエマネーションは 2.75×10^9 マッヘの電離電流を生ずるとの事ですから、此の値を用ひてキュリー單位のをマッヘ單位に、又は逆にマッヘ單位のをキュリー單位に、互に換算することが出来ます。

又箔が閉ぢて、一秒間に d だけの目盛を動いたとし、此の箔の目盛 D が 1 ボルトの電位差に當るとすれば、

$$\begin{aligned} \text{電離電流} &= \frac{d}{D} \times \frac{1}{300} \times C \quad (\text{静電單位}) \\ &= \frac{d}{D} \times \frac{1}{300} \times C \times 1000 \quad (\text{マッヘ}) \\ &= \frac{d}{D} \times \frac{C}{9 \times 10^{11}} \quad (\text{アンペア}) \end{aligned}$$

⁽¹⁾ Mache.

です。今 $C = 50$, $d = 5$, $D = 1000$ としますと

$$\begin{aligned} \text{電離電流} &= 8.3 \times 10^{-4} \quad (\text{静電單位}) \\ &= 0.83 \quad (\text{マッヘ}) \\ &= 2.8 \times 10^{-13} \quad (\text{アンペア}) \end{aligned}$$

となります。

補遺 第一

鉱石の産地

ウラニウムとラヂウムの産出地

ウラニウムやラヂウムを含む鉱石はピッチブレンド即ちウラニナイト⁽¹⁾で、主としてウラン酸ウラン⁽²⁾ U_3O_8 を含む。此の鉱石はボヘミヤのヨハイムスタールより多く産出したるも、今日では以前ほどに産出しません。獨逸にてはザクソニー國のヨハン・ゲオルゲンスタット⁽³⁾より、英國にてはコルンオール⁽⁴⁾より、米國にては北カロリナ並にコネクチカット兩州から産出します。又前獨逸領なりし東亞弗利加よりも少量ながら良質の鉱石を産出し、印度にも多量に在る處が発見されました。

ウラニナイトに次いでこの鉱石はカルノタイト⁽⁵⁾で、バナデン酸ウラン加里⁽⁶⁾即ち $K_2O \cdot 2UO_3 \cdot V_2O_5 \cdot 3H_2O$ なる組成を有し、米國より産出し、酸化ウラニウム、バナヂウムを採取した上にラヂウムをも採ります。今日醫用に供せらるるラヂウムは多く之れから採つたものです。

(1) Uraninite. (2) Uraniso-Uranic oxide. (3) Johann-Georgenstadt. (4) Cornwall.

(5) Carnotite. (6) Uranium potassium vanadate.

尙ほ他の鉱石にはオーツナイト⁽¹⁾と云ふのがあります。葡萄牙國のオーツン⁽²⁾にて始めて発見され、今日にてもギアルダ⁽³⁾より産出し、ウラニウムと磷酸カルシウムより成り $Ca(UO_2)_2(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ の組成を有する。

最近には濠太利亞より産出する鉱石も多く、此は南濠太利亞のオラリー⁽⁴⁾より出る。磁性の含チタン鐵⁽⁵⁾と共に産するものです。

又トリウムの鉱石の多くはウラニウム及びラヂウムをも含んでゐます。例へばトリアナイトには酸化トリウム ThO_2 を60% 含んでゐるが、又ウラニウムをも10% 乃至20% 含むを普通とします。

トリウムの産出地

トリウムを採る鉱石の一つはモナザイト砂⁽⁶⁾にて南米ブラデル並に北米カロリナ及び印度のトラバンコア⁽⁷⁾から産出します。モナザイトは稀土屬、セリウム等の混合物で、此の中に酸化トリウム4% 乃至5% を含んでゐます。花崗石、ゲルコン等の砂と混じてゐるので、今日市場にあるトリウムは多く之れから採つたものです。

トリアナイトも酸化トリウム60% を含むけれども

(1) Autunite. (2) Autun. (3) Guarda. (4) O'ary. (5) Magnetic titaniferous iron.

(6) Monazite sand. (7) Travancore.

印度の錫蘭島から稀れに産出するに過ぎません。以前はノルウェー産のトライト等からトリウムを採りましたがけれども今日では多量に産しません。

第二

鉛の原子量に二種ある事

豪太利亞産のカルノタイトはウラニウムを含む礦石ですが、又鉛をも含んでゐます。之れから鉛を採出し幾回となく部分結晶をなさしめて試験したるも鉛の原子量は 206.08 でありました。普通の鉛の原子量は 207.18 ですから上記の鉛の原子量は約 0.25% だけ小さい。是れ化學上から見て同じ鉛の性質を有する物に二種あることとなります。之れはトリウムより變遷して生じた鉛とウラニウムより變遷して生じた鉛とあるが爲めで、トリウムより生じたものの方が原子量は大きい。トリウムよりの鉛の原子量は 208 でウラニウムよりののは 206 です。之れは 1916 年の研究に係ります。尙ほ其後の研究に依れば

北米コロラド産の鉛の原子量は	207.00
豪太利亞 " "	206.34

(1) Thorite.

ノルウェー産のヅロゲライト礦

よりの鉛の原子量は 206.12

同國産クレベイト " " 206.08

です。夫れ故是等の鉛の原子量の小さい事は疑ふの餘地有りません。

アクチニウムの祖先

1918 年英國にてはソッヂー、獨逸にてはハーン及びマイトナーの全く獨立に研究した結果に依れば、ウラニウム II よりアクチニウムを生ずる事は確かです。多分ウラニウム II よりウラニウム Y となり、之れより一變遷物を経てアクチニウムとなるらしい。此の中間物をソッヂーはエカタンタラム⁽¹⁾と呼び(化學上の性質を週期律より推定して)、ハーン等はプロト・アクチニウム⁽²⁾と呼びました。(アクチニウムの先代と云ふ意です。)

ルビヂウムとカルシウム

ハーン及びローテンバッハ⁽³⁾の 1919 年の研究に依れば、ルビヂウムはβ線を出し、半減期 10¹¹ 年にて變遷し、カルシウムの半減期は其の約二倍であると云ひます。

(1) Eka-Tantalum. (2) Prot-Actinium. (3) Rothenbach.

第三

放射線と原子の構造

α線が物體に當る時には如何に之れを突き貫けて行くだらうか。α線と云ふのは元來ヘリウムの原子で、原子量は4と云ふのであるから、之れが他の物體の原子に突き當るのは取りも直ほさず原子と原子との衝突とも言ふべきものです。

實驗して見るとα線の大部分は物體を眞直ぐに突き貫けるが、併し多少曲げられるものも有ることが知れました。若し物體の原子が昔考へて居つた様に剛性の球か何かで有つたならばα線が之れを突き抜くことは出来ない筈です。併し突き貫ける者が多くあると云ふからには原子内には可なりの空地があるものと考へられます。尙ほ能く研究して見ると千個か百個のα線の中で一個位は非常に強く衝突して著しく曲げられるものもあるので、場合に依ると元來の方へ歸る者もある。其の曲がる割合等を調べ、又他方ではβ線が物體に當つた時の曲り工合やX光線の研究や是等を綜合して原子内部の構造が幾分か明かになりました。

ラザフォードの考では、原子の有てる質量の全部は

原子内の極めて小さい容積の内に集中してゐるので、之を原子核⁽¹⁾と呼びます。又水素からウラニウムに至る各元素を原子量の大小に依りて順に並べて、其の順位を原子番號と云ふ事にする。夫れで原子核には丁度此の原子番號だけ餘分の正の電子が在ると見るので、固より負の電子もあつてよい。負の電子より正の電子が原子番號だけ餘分にあればよいのです。

此の原子核を中心として其の周圍に陰電子が運行してゐる。此の陰電子が又幾個かの輪になつて運行してゐるらしい。

昔から物質の性質と思つてゐたものは、此の周圍にある陰電子、其れも多分は外方の輪上を運行してゐる電子の様子と密接の関係があるのである。最近に發見されたX光線とか放射能とか云ふのは、内の方の輪に沿うて運行して居る電子並に中心の原子核と密接の関係が有るらしい。

原子の化學的性質は原子核にある正電子の數即ち原子番號と密接な関係があるもので、言ひ換へれば原子番號さへ同じなら原子量は異なつて居ても化學上の性質は同じであるらしい。然らば化學分析で分けてるのは、同じ質量の原子に分てるのでは無くて、同じ數の正電子が原子核に在るものに分けてるのである。

(1) Nucleus.

勿論多くの場合には一定の原子核に対して只だ一通りの原子構造しか安定で無からうが、併し場合に依りては二通りの原子構造が出来得る事もあらう、然らば其の原子量は二つ異なると云ふことになる。アイソトープ即ち同位元素と云ふのが是れです。實際鉛の場合が後に発見されたので、化學上には同じく鉛の性質を持ちながら原子量は二通りあるのです。

β線とγ線とに就いて

磁力を加へるとβ線は曲りて圓形の道を描くが、β線の速度が小さければ圓の半径も小さく、速度が大きければ半径も大きい。夫れ故磁力を加へて速度の大きいβ線と遅い速度のβ線とに分つことが出来る。丁度プリズムで光を波長の長いのと短いのとに分つのに似て居るので、之れを磁カスペクトルを作ると云うてゐます。

斯様に磁カスペクトルを作つて見ると一放射能體から出るβ線では其の速度は一定のものが幾種あるであらうか、之れは丁度物體の光のスペクトルを作ると一定の波長の線が幾本現はれるかと云ふのと類似してゐます。

固よりβ線は物體を通過するに従ひ速度を減ずるから、β線を出す放射能體を極めて薄い層にして其の

下層から出るβ線が其の上層を通過する時速度の減ずる事無き様にしなければ、實際のβ線の速さはわからない。之れだけの注意をして測定した結果は次の様です。

ウラニウムX, メットリウムII, ラヂウムEから出るβ線では多少連続的に變る色々の速さのものがある。併しラヂウムB並にCから出るβ線では一定の速さのものが幾種かあるので、委しく申すとラヂウムBのは16種よりも多く、ラヂウムCのは48種で、光の速度の0.365倍と0.832倍との間の速さのものが幾種類かと0.986倍以上のものが幾種類かとありました。

又是等種々のβ線の有するエネルギーを計算すると、其の差に一定の規則があるらしい。例へばラヂウムCですと29種のβ線でのエネルギーが一定量の整数倍(委しく述べると一定量に24から49までの整数(但し45を除く)を乗じたものと、47から59に至る奇数を乗じたもの)になつて居る。且つ此の一定量と云ふのが量子説⁽¹⁾で云ふエネルギーの一定量と同じであるらしいのです。

一定の放射能體から出るβ線は原子核より來たもので、其の時には全部同じ速度で出立したものでらしい。併し原子核の周りにある陰電子の輪を幾つか過ぎな

⁽¹⁾ Quantum theory

ければならず、之れを通過する際に一定量のエネルギーを失ひて速度の遅いものも出来たらしい。斯くβ線の失うたエネルギーは何になつたかと云ふとγ線のエネルギーになつたのであります。

真空管内で陰電子が金属に突き當ると其所からX光線が出るので、其の金属に依つて特有の波長のX光線を出す。例へば普通のX光線の管(クーリッヂ管)だと其の金属にタングステンが用ひてあるので、其の時は波長 1.69×10^{-8} ㎞のものを出します。又 10.8×10^{-9} ㎞乃至 14.8×10^{-9} ㎞の間に位するものをも出します。初めのものをK列のX光線、次のをL列のX光線と申します。

K列のX光線だと其の波の振動数は其の金属の原子番號をNとすれば

$$\text{振動数} = \text{定数} \times (N-1)^2$$

にて表はされます。

次にラヂウムBからもγ線が出るが、之れはラヂウムBから出たβ線がラヂウムB自身に衝き當つて特有のX光線を出したものと見ると、上の

$$\text{振動数} = \text{定数} \times (N-1)^2$$

の規則を箴めて波長が 1.37×10^{-9} ㎞になる。實際ラヂウムBから此の波長のγ線を出して居る。之れがラヂウムCの出すK列のX線と言つて宜しいのである。

其の上ラヂウムCは波長 9.8×10^{-9} ㎞乃至 11.75×10^{-9} ㎞のγ線をも出して居るので、之れが丁度L列のX線に相當します。

斯様な次第で陰電子が金属に當つて其の金属に特有な波長のX線を出すのと同様で、ラヂウムではβ線がラヂウム自身に當りて特有の波長のX線を出して、之れがγ線になるらしいのです。

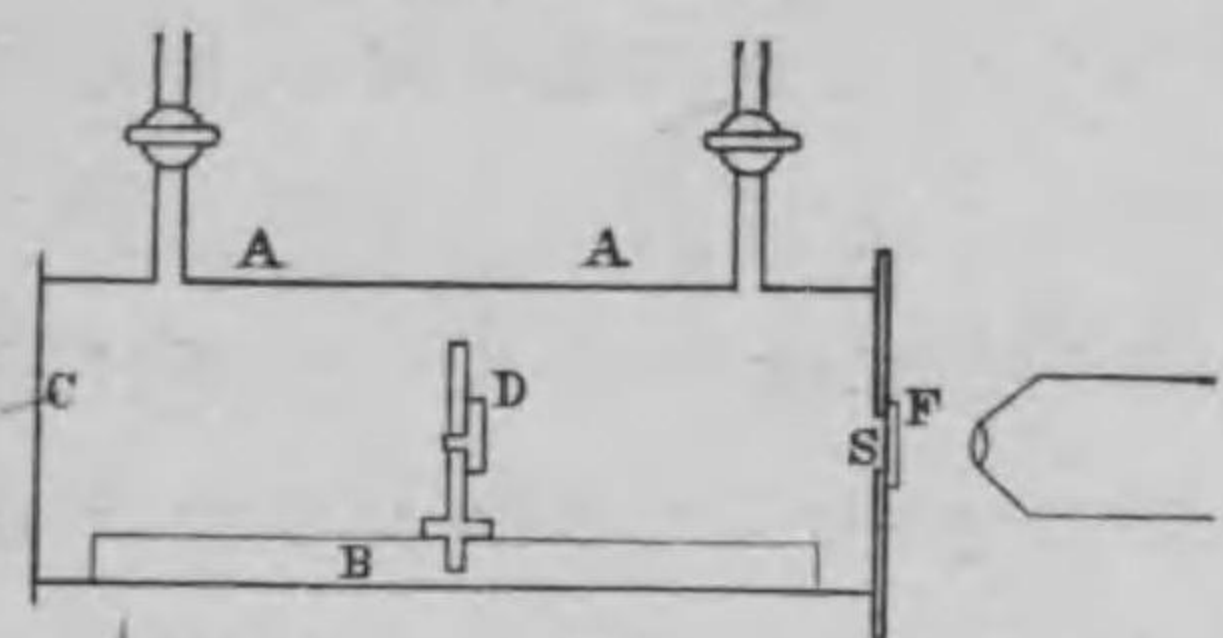
第四

α線にて窒素原子を破壊する事

ラザフォードは1919年六月に四つの大論文を公にして、α線と原子との衝突に関する研究を發表しました。原子と云ふても水素、酸素及び窒素の原子に関するもので、殊に重大な発見と云ふべきは窒素の原子がα線に衝突され壊散して水素の原子核を排き出すと云ふ事です。今其の大體を述べませう。

α線を放射させる爲め小さな真鍮の圓板Dを數時間ラヂウム・エマネーションに曝すと、此の圓板には沈降物が附く。エマネーションを取り去つてから20分も経つと、沈降物はラヂウムCばかりになる。此のラヂウムCはα線を出し空氣中の到達距離は7 ㎞です。此

[第五十圖]



の圓板を圖の A C B
なる管中に入れる。
此の管は排氣鐘につ
ないで管内を真空に
する事も出来るし、又
は真空にした上で試

験しようとする。瓦斯を入れる事も出来るやうにする。管の一端 S には銀若くはアルミニウムの薄い板を付けて、其の外側の F に硫化亜鉛を塗つた屏子を置いて、大速度で飛んで来る原子が屏子に當ると燐光を發する様にする。其の光る度數を算へて飛んで来た原子の數が判る様にします。此處に銀やアルミニウムの板を置く理由はラヂウム C から出る α 線が来て燐光を發すると他の原子の來ると區別がつかなくなるので、銀の板の厚さを適當にして空氣の場合に於ける 7 種の厚さに同じく取り、 α 線の到達距離より少し以上にして置く。斯くして置いても尙ほ屏子が光れば之れは α 線的作用では無く他に何か飛んで来る物がある爲めだと謂へるのです。

斯様にして置いても尙ほ屏子が光ると云ふ事は既に 1914 年にラザフォードの門下生のマルズデン⁽¹⁾が發見した事です。之れは α 線が何か軽い原子と衝突し

⁽¹⁾ Marsden.

其の原子核に大速度を與へ、之れが飛んで来て屏子に當つて光るのだと考へられました。夫れで其の原子も一番軽い水素原子の核であらう、さうすれば α 線の到達距離の約四倍の距離にも飛べるのです。却説此の水素は何處から出るかと云ふと放射能體自身(今の場合にはラヂウム C)から出るらしいと云ふのです。

此のマルズデンは其後歐洲戦争にも關係しましたので研究も中止しましたが、如何にも面白さうな實驗であるので、以後五年間、師のラザフォード(此の人も戦争に關係はして居りましたが)が暇に少しづつ研究を續けて大發見をしたのです。

上に御話した水素が放射能體から出る事は確かにさうだと云ふ實證は未だ出來ない、ラヂウム C の附いてある圓板等に水素が絶対に附いてゐないと云ふ事を確めるのがむづかしい。又後に御話する様に、酸素や窒素を管内に入れますと、 α 線が之れに當つて酸素や窒素の原子に可なりの速度を與へて、 α 線自身の到達距離以上にも飛ばすのです。夫れ故マルズデンが水素原子と思つて居たものの中には酸素や窒素の原子も在つたかも知れないのです。問題は此の水素が放射能體から出るや否やと云ふのでは無く、飛び出した水素原子核が屏子に當つて光る度數を算へて見ますと、次の計算から然かあるべしと思はれる度數よ

りもズッと多いと云ふ事なのです。

矢張ラザフォールドの門下生であつたシーダーウィン⁽¹⁾が α 線と原子との衝突の様を計算した事がありますが、此の計算には原子核は數學上の一點と見られると云ふ假定と、此の一點に集れる正電氣がクーロンの法則即ち電氣力は距離の二乗に逆比例して作用するに従つて働くものと云ふ假定を基にしたので、到達距離が若干の α 線が水素原子に當るとしたら、此の水素原子は如何なる割合で或る方向に動き出すであらうか、又其の速度は幾許であらうかと云ふ事を計算で求めましたのです。上の到達距離が若干と申すのは速度が若干と云ふのに同じです。そこで最大の速度を受けた水素原子が最も遠方に行くのを水素原子の到達距離と呼びますと、ラヂウムCよりの α 線が水素原子に當つた時は水素原子は空氣中で28 μ 行けるので、丁度 α 線の到達距離の四倍です。ラヂウムCより出る α 線よりも更に到達距離の小さな α 線ですと、之れが當つた場合に出る水素原子の到達距離はモツと短いのです。併し斯様に到達距離まで飛んで行く水素原子は極めて小數で、近い所で止まる者が多い。而かも近い所ほど止まる者の數も多いと云ふ計算の結果になるのです。

⁽¹⁾ C. Darwin.

ところがラザフォールドの實驗の結果はどうかと云ふに、之れとは大分に異なるのです。9 μ から19 μ の間で止まる水素原子は距離に依りて餘り變化なく、何れの處でも殆んど同數位です。又19 μ 以上の距離になると段々に減するが、併し急に減ると云ふ様な事も起らぬが、只28 μ の所に於て急に減すると云ふ結果になりました。

此事はラヂウムCから出た α 線ばかりで無く、他の放射能體から出た α 線について實驗しても大體同様で、相違は28 μ より手前で止まると云ふにあるのみです。

ラザフォールドは此の實驗からダーウィンの計算を立てた基礎が悪いことを發見した。 α 線は水素の原子核に非常に近く寄ることがある、先づ 3×10^{-13} μ の距離以内にも近寄り來るものもある。此の距離は陰電子自身の大きさと同じ位のもので、最早陰電子すら一點と見ることも出來にくい、又一點としてクーロンの法則を其の儘用ひられるかどうかとも疑はしい。 α 線と云ふのが原子量4で、四個の水素原子核と二個の陰電子より成れる複雑な組織の物であれば、一點に正電氣の集中せる場合よりは遙に複雑な作用を及ぼすに相違ない。加之極めて近距離に於て偉大な電力の働く事であるから、 α 粒子内の組織や電子自身の形状

にも變化が起るに相違ない。是等の原因からして α 線と衝突した後の水素原子は非常に早い速度を得るのだと考へられる。

以上がラザフォードの四つの大論文の中の第一のものの大要でして、第二の論文は飛び出した水素原子核に磁力竝に電力を加へて曲げ、其の曲がり方の測定から $\%m$ と速さとを計算し、之れが水素原子の核に相違ない事を確めたものです。

第三の論文では α 線が酸素や窒素の原子と衝突した時の實驗で、計算上酸素や窒素が只一個の電氣素量を有つものとすれば、酸素原子では之れに衝突した α 線の速度の1.12倍、窒素原子では1.33倍の距離まで行けると云ふ事になります。上に述べた装置の管の内へ空氣、窒素、酸素等を入れて實驗すると、 α 線が當つて窒素や酸素の原子が飛び出すのです。只到達距離は何時も9種でした。

第四の論文に於てラザフォードは最も重要な研究の結果を發表しました。其れは α 線が衝突したとき若干の窒素原子は壞はれて水素原子核(さなくば原子量2の原子)を出すと云ふ事なので、其の研究の大體は次の様です。

實驗の装置は前に御話した通りで、先づ管内の空氣を抽き去り、屏子の前にはアルミニウムの板を置きま

した。其れで α 線の到達距離以上にしても屏子は光るので之れを調べましたら正電氣を持つものが光り、而かも其れは水素原子だと云ふ事が確かまりました。此の水素原子は放射能體から出るのかどうか判りません。

次に此の管の内に乾燥した酸素なり炭酸瓦斯なりを入れると、前に屏子が時々光つて居つたのが、ズッと減じます。之れは當然の事で、瓦斯が入つたから水素原子の飛ぶのを妨げるからで、丁度アルミニウムの板を少々厚くしたのと同様の結果になるからです。

ところが今度は管の内に乾燥した空氣を入れると不思議な事が起ります。即ち屏子の光りが今度は減じないので反つて増す(二倍にもなる)。加之到達距離が可なり大きくて酸素や窒素の原子の到達距離以上なのです。

次には空氣の代りに管の内に乾燥した窒素を入れて見ました。ところが屏子の光りは一層増したので、此の増し方は前の空氣の時のを空氣中にある窒素に依るものと考えれば丁度合ふ位でした。扱て飛んで行く原子は何かと云ふと水素原子核らしいので、左なくとも原子量2の原子なのです。御承知の通り窒素原子と云ふのは原子量14ですが、之れは三個のヘリウム原子核(各の原子量4)と二個の水素原子核か又は原

子量20の原子核一個より成れるものです。

夫れ故 α 線が衝突した場合に窒素原子が破壊されて水素原子核が飛び出すことは不思議ではありません。又斯く考ふれば前の酸素や窒素の場合の實驗も判るので、軽い窒素原子の方が遠方まで飛んで行ける筈であるのに、窒素も酸素原子も何れも到達距離は9 μ でした。之れは α 線が窒素原子に當つて之れを破壊して水素原子核を出しますが、跡に残るものがある。 α 線のエネルギーが此の二つに分れる爲め、残りの窒素原子は速度が幾分か小さくて、従つて近い所で止まるからです。

第五

eの値の測定と α 及び β 線の進路を寫眞に撮るウイルソンの方法

eの値の測定

一つの陰電子が持つてゐる電氣の量をeとします。此のeの値を始めて測つたのはデー・デー・タムソンですが、其の測定の装置を改良したのはウイルソン⁽¹⁾です。

⁽¹⁾ C. T. R. Wilson.

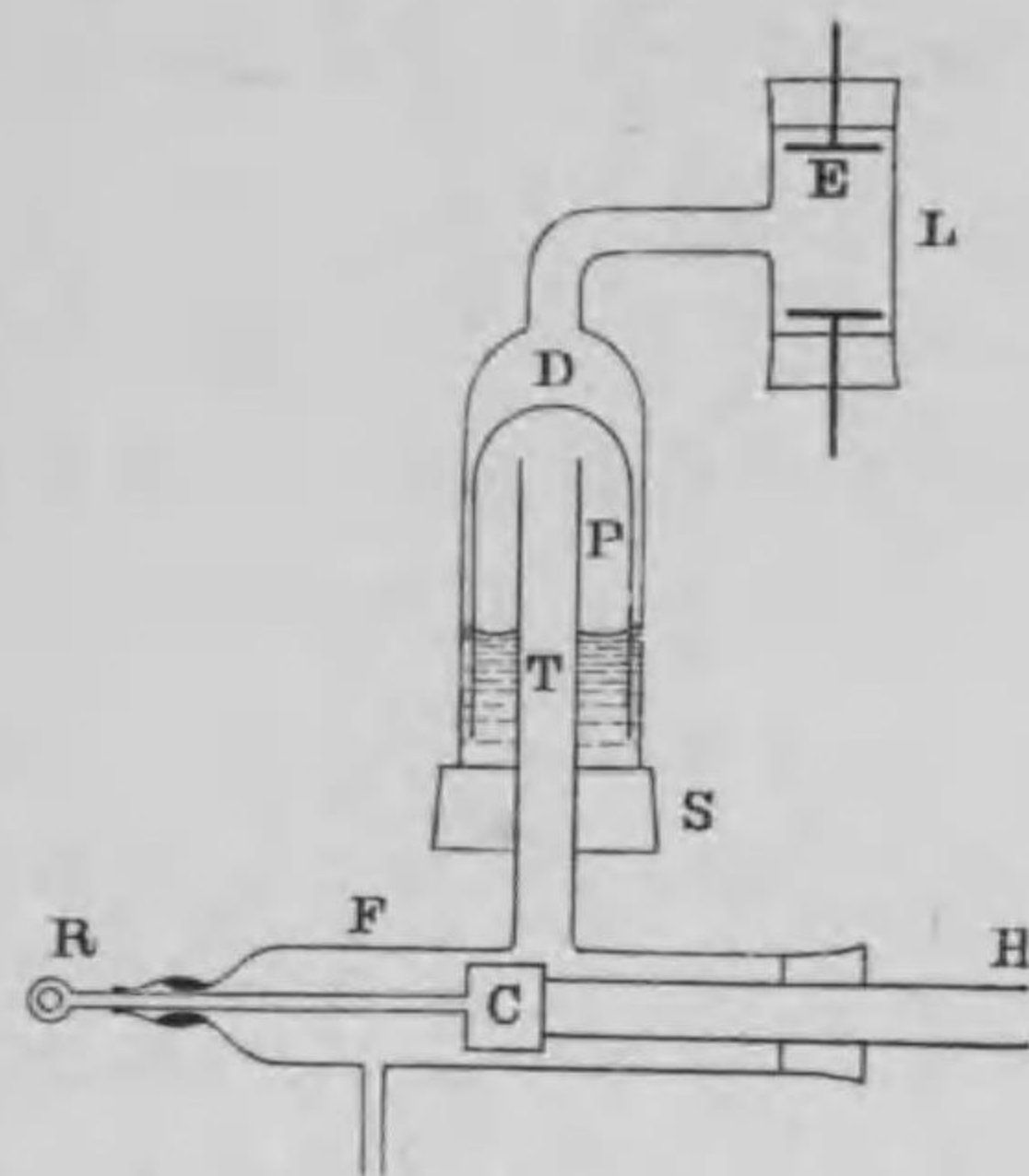
今其の方法を述べませう。ウイルソンは此の装置で α 線や β 線の動いた路を寫眞に撮ることもやりましたから、其れを引き續き申しませう。

瓦斯體が水蒸氣を含んで過飽和の状態に在るとき、其の内へ塵を入れますと、水蒸氣は塵を中心として直ちに水滴になる事が判つて居りました。此の場合に塵が無くともイオンが在ると、水蒸氣は之れを中心として水滴になるのです。此の現象を利用したのがウイルソンの方法なのです。

然らば瓦斯内で過飽和にするにはどうするかと申しますと、瓦斯體は外から熱を少しも加へないで容積を膨脹させると温度が降るものですし、又瓦斯體は熱の傳導が悪いものですから、急に其の容積を増せば外から熱が入つて來る暇が無いのです。夫れ故瓦斯體に最初水蒸氣を飽和の状態まで含ませて置いて、今のように急に容積を増せば温度が降り温度が降れば水蒸氣は過飽和の状態となります。瓦斯體の内に若し塵が存在すると之れが中心になつて、水蒸氣は直ちに水滴となりますから、前以て塵は少しも無い様にして置きます。然る所で此の瓦斯體の内へ電子を入れてイオンを作らせ、之れを中心にして水滴を作らせます。

其の實驗の装置は第五十一圖に示す様なもので、管Hには幾リットルと云ふ程の大きな硝子器を結び、此の

[第五十一圖]



内の空気を前以て除いて置いて、其の口に當るCには護謨の栓をして置きます。此の栓をRの棒で取ると、F内の気圧は急に降り硝子の瓶Pは下方に押し下げられる。其の結果L室内の瓦斯は急に容積を

増して温度が降るので、以前から水蒸気を飽和の状態に於て含んで居るとすると此の爲めに過飽和の状態になります。

又L室内には二枚の板が有つて上方の板Eは亜鉛で、之れを外から莖外線で照らすと電子が飛び出して室内の瓦斯にイオンを生じます。此の時前に御話したRの棒を引いてL室内の空気を過飽和の状態にすると、イオンを中心として水蒸気が水滴になり雲の様に見えます。此の雲が少しずつ落下し始めますが、少し落下した頃に板Eに正の電氣を與へると、之れが水滴に在る陰電子を上の方へ引きまゝす。夫れでEに與へる電氣の量を加減して、水滴が上方に昇つて行きもせず又重さの爲めに下方に降りて行きもしない様に

します。此の時のE板の電位をVとし、又下方の板は地球に繋いで置けば電位は零で、上下の板の距離をdとすると、電場の強さはV/dです。之れが一個のイオンの持つ電氣量eに働く力はVe/dです。水滴は此の力で上方に引かれるが、一方では水滴の重さで落ちようとして丁度釣合つて居るのですから、之れよりしてeの値が知れます。

只今は亜鉛板Eに莖外線を當てて電子を逸散させましたが、L室にX光線を當てても宜いし、又は放射能體から出るβ線を當てても宜いので、さうするとβ線の持つ電氣量がわかります。

此の實驗はウィルソンの行つたものですが、後に米國のミリカン⁽¹⁾は色々改良して、水滴の代りに油や水銀を使ひました。今日ではeの値は可なり精確に知れて居つて

$$e = (4.774 \pm 0.005) \times 10^{-10}$$

です。此の式中の±0.005は測定の誤りが大體此の範圍内にあることを示すのです。此のeの値はラザフォードが放射能體から飛び出すα線を數ふる實驗から出した値 4.65×10^{-10} と能く合つて居ります。

α線の動いた路を示す實驗

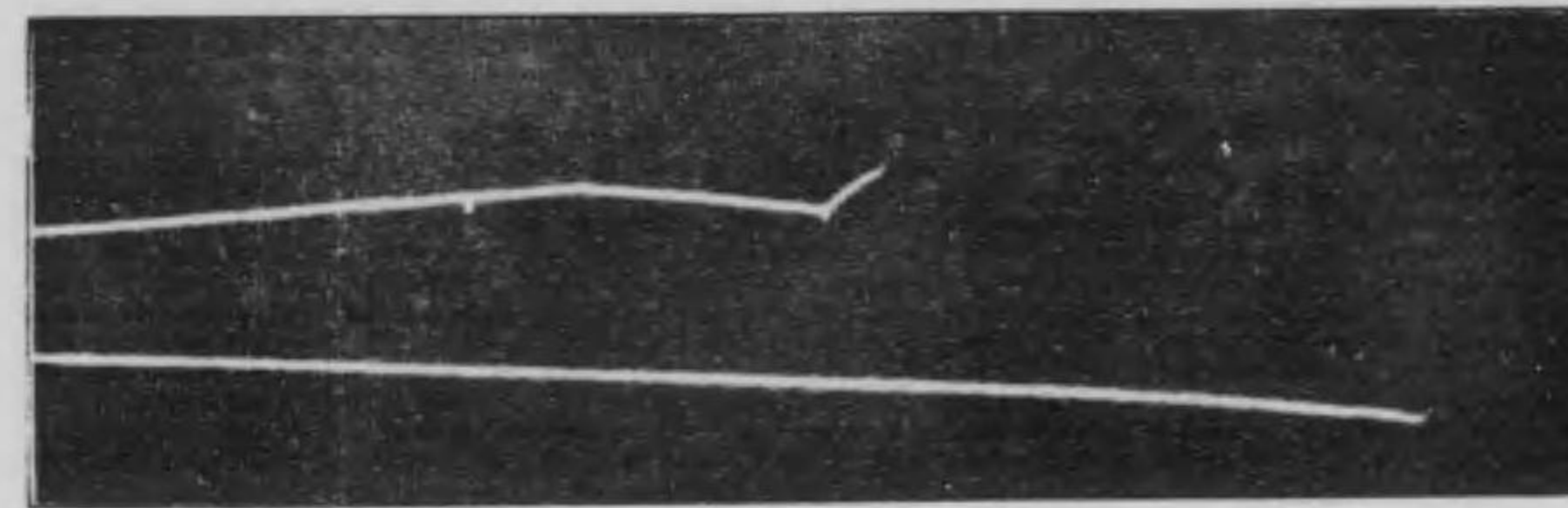
(1) Millikan.

今述べた実験では亜鉛に莖外線を當てて陰電子を出させましたが、放射能體からの β 線を入れても宜しいのです。併し β 線の代りに α 線を入れて見たらどうなりましたか。

放射能體から出る數個の α 線をL室の内に入ると、矢張室内の空氣にイランを生じますから、其れと同時に室の容積を増せば、今出來たイランは未だ動く暇が無くて α 線の動いた路に在り、之れを中心にして水滴が出來ます。又之れと同時にL室に光線を入れて寫眞を撮りますと、水滴が光りて α 線の通過した路を示します。其の寫眞は第五十二圖に示す如きものです。 α 線がイランを作つて速度が遅くなると曲つたりしますが、其の中にイランを作る能力が無くなつて了ふと、圖の様に線は消えてしまひます。

御参考の爲め β 線を入れた場合の寫眞も掲げて置きます。 β 線は彼方此方を動くので、其の通過した路は寫眞では處々に光る點を有つた細い絲の様に見えます。丁度蜘蛛の絲に水滴が懸つて居る様です。

第五十二圖



α線の行路

第五十三圖



β線の行路

第六

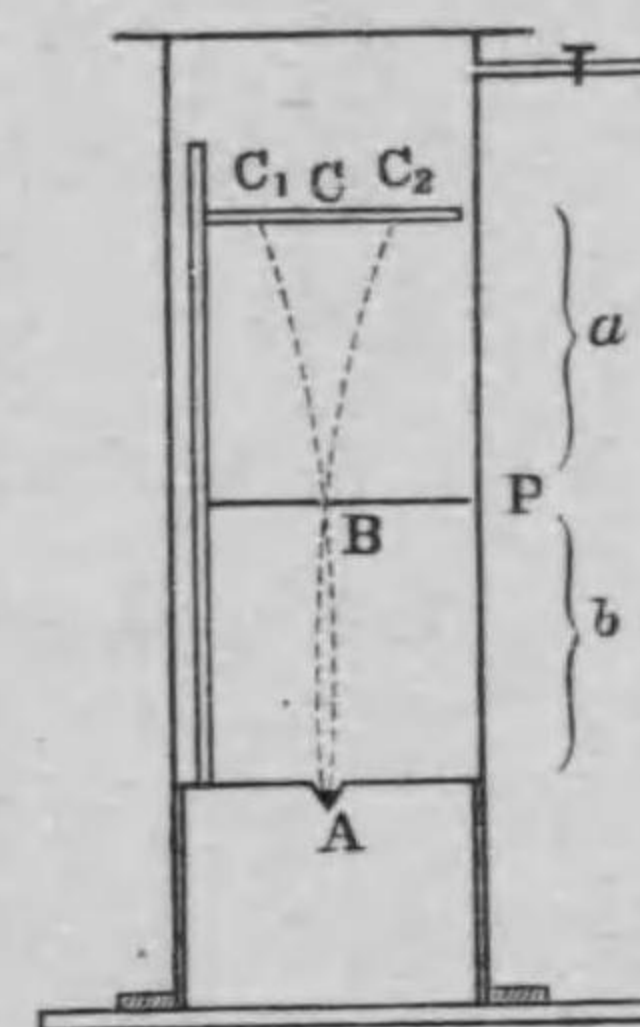
α線に関する測定

α線に関する測定の方法を之れから述べますが、β線の場合も之れと大體同様に測定出来ます。

 $\frac{e}{m}$ を測る事

之れには先づ磁力を加へてα線の通る路を曲げるので、第五十四圖に示す様な装置を用ひます。即ちA

[第五十四圖]



にはラヂウムCを附けた針を横たへ、之れは紙面に直角に在るとします。Aより出づるα線はBの間隙を過ぎてCの寫真板の上に落ちます。今器外に電磁石を置いて、之れより起る磁力の方向をAの針金の方向にし、其の南北極を時々反對にする(之れは電磁石の電流を逆の方向にすれば出来ます)。其の方向に

依りてα線はC₁か又はC₂に行き、寫真に撮るとAAの様な二つの竝んだ像を生じます。此の器械は全部柱形の箱に入れてあつて其の内の空氣は抽いてあります。α線が曲つてC₁(又はC₂)に來た時の軌道の曲率半徑をρとすると、第五十四圖に於けるa, b, dを測れば

[第五十五]

$2\rho d = a(n+b)$ なる関係から ρ はわかり、

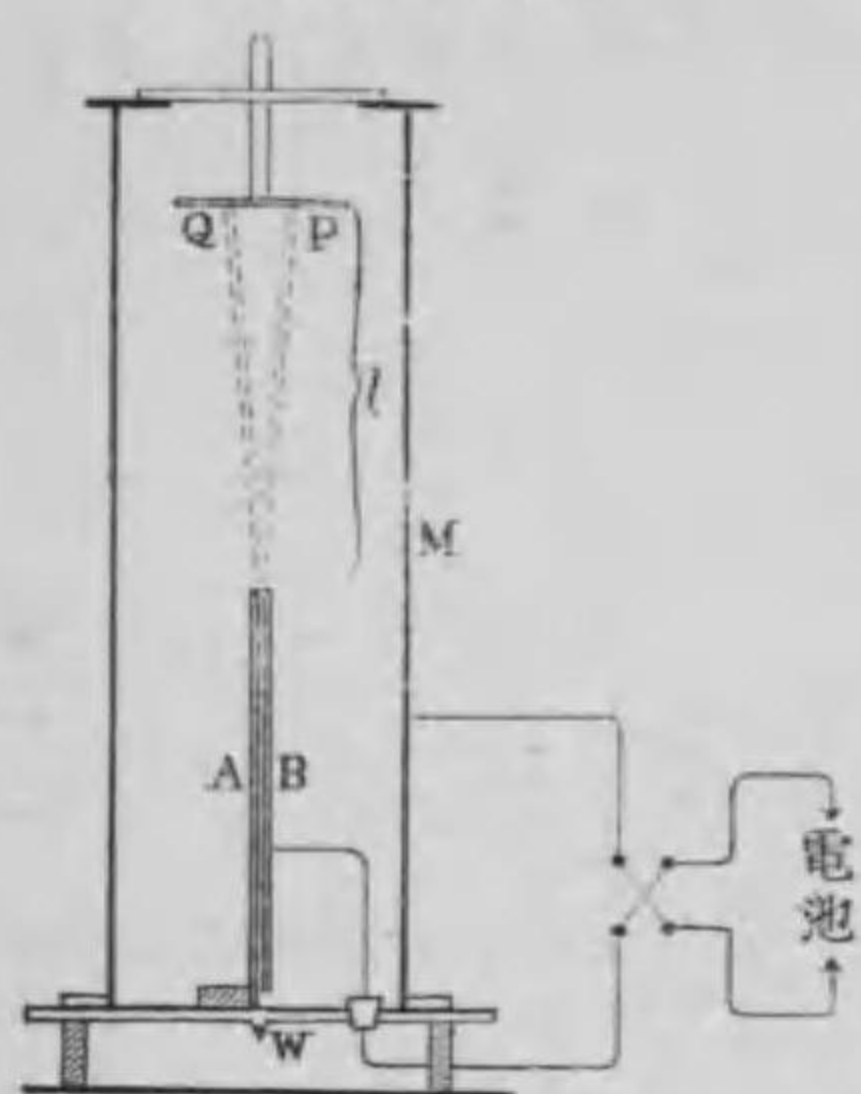
H を磁力とすれば(Hは約 10000 ガウス位)、

$$H\rho = \frac{m}{e} V$$

なる式を得ます。但し $C_1C_2 = d$ とす。

次には電力を加へて α 線を曲げるので、其れには第

[第五十六圖]



五十六圖に示す様な装置を用ひます。二つの平行面 AB に電氣を與へて兩者の電位差を E とします。W にはラヂウム C があつて α 線を出しますが、此の α 線が AB 間を過ぐる際に電力で曲げられ、AB 間を出た後も曲がつたまま運動をつづけて寫真板の上に落ちます。

全體の器械は真空にした箱の内に置くこと前と同様です。

夫れで若し AB 間に電位の差が無いと α 線は寫真

[第五十七圖]



板上に A の如き像を生じますが、若しも AB の間に電位の差(例へば 30 ボルト位)があり且つ之れが交互に一方を正、他方を負としますと、B の様な像を生じます。(第五十七圖を見よ)。依つて第五十六圖の D, d, l を測れば

$$\frac{SEl^2}{(D-d)^2} \frac{m}{e} V^2$$

なる関係式が出来ます。但し $D = \overline{PQ}$, 又 d は平行板 A と B との距離です。

之れと前の式とから $\frac{e}{m}$ と V とが知れます。

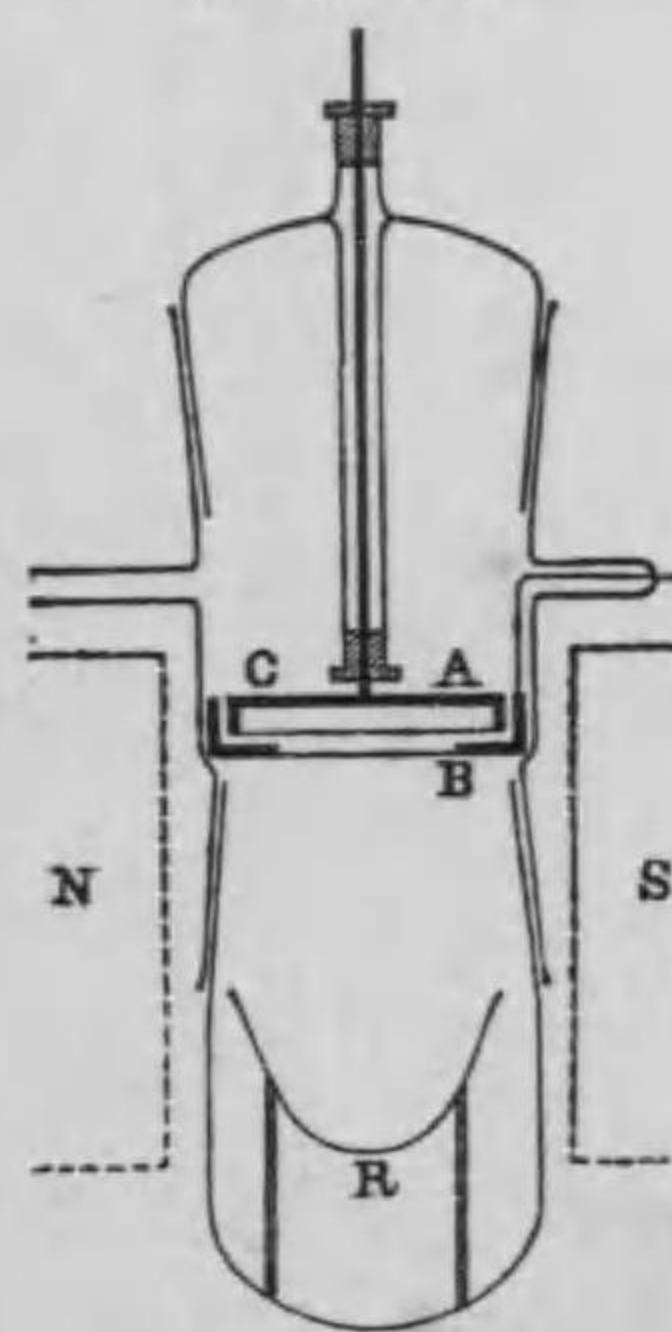
α 線の数を算ふる事

之れは本文にて詳しく述べましたから今繰り返す必要も有りません。之れで一秒間に出る α 線の数がわかります。

α 線の多数が有つ全體の電氣量を測る事

ラヂウム C を R の上に置くと、之れから出る α 線は

[第五十八圖]



B にあるアルミニウム板を過ぎたる後、CA の下にあるアルミニウムの板を過ぎて CA に來り、之れに電氣を與へます。故に CA の受けた全電氣量を測れば、其の時間に行つた α 線の全電氣量がわかるのです。併し注意を要する點が二三あります。一つは此の器外から磁力を加へて β 線並に α 線を曲げて CA に來ること

無からしめるのと、又一つは α 線が電離作用を生じ、之れがCAに集まる電氣量を變ずることの無い様にする事で、之れには非常に好い真空を作つて瓦斯の残りが極めて少ない様にし、其上に未だ残れる電離作用を測つて計算上差し引くのです。

又Rにあるラヂウムの量は γ 線の強さを測つて知ります。或る放射能體から一定の時間に出す α 線の數と其の全體の電氣の量とを知りますと、之れから一個の α 線が有つ電氣量 ϵ がわかります。實驗の結果は

$$\epsilon = 9.3 \times 10^{-10} \text{ 靜電單位}$$

です。

又産出物を除いたラヂウム一瓦から一秒間に飛び出す α 線の數は 3.4×10^{10} 個であり、尙ほ産出物の附着してゐるラヂウム一瓦から一秒間に出て來る α 線の數は 13.6×10^{10} 個です。

一個の α 線の生ずる電離作用

α 線が放射能體を出てから止まるまでの間其の速度は段々と減じますが、速度に相當して電離作用の強さは如何に變ずるでせうか。

α 線を電離室に入れて其の電離作用を測る前に、空氣中を過ぐる距離を變へれば、 α 線が電離室に入る時の速度は色々と變へられます。従つて其の速度に相

當する電離作用も亦わかります。又一方に於て飛び出す α 線の數を知つて居れば、之れで一個の α 線の生ずる電離作用もわかるのです。 α 線の速度は磁力で曲げて見れば判るのですが、到達距離R程の α 線が空氣中をx程進んだ時の速度をVとしますと、大體

$$V^3 = a(R-x)$$

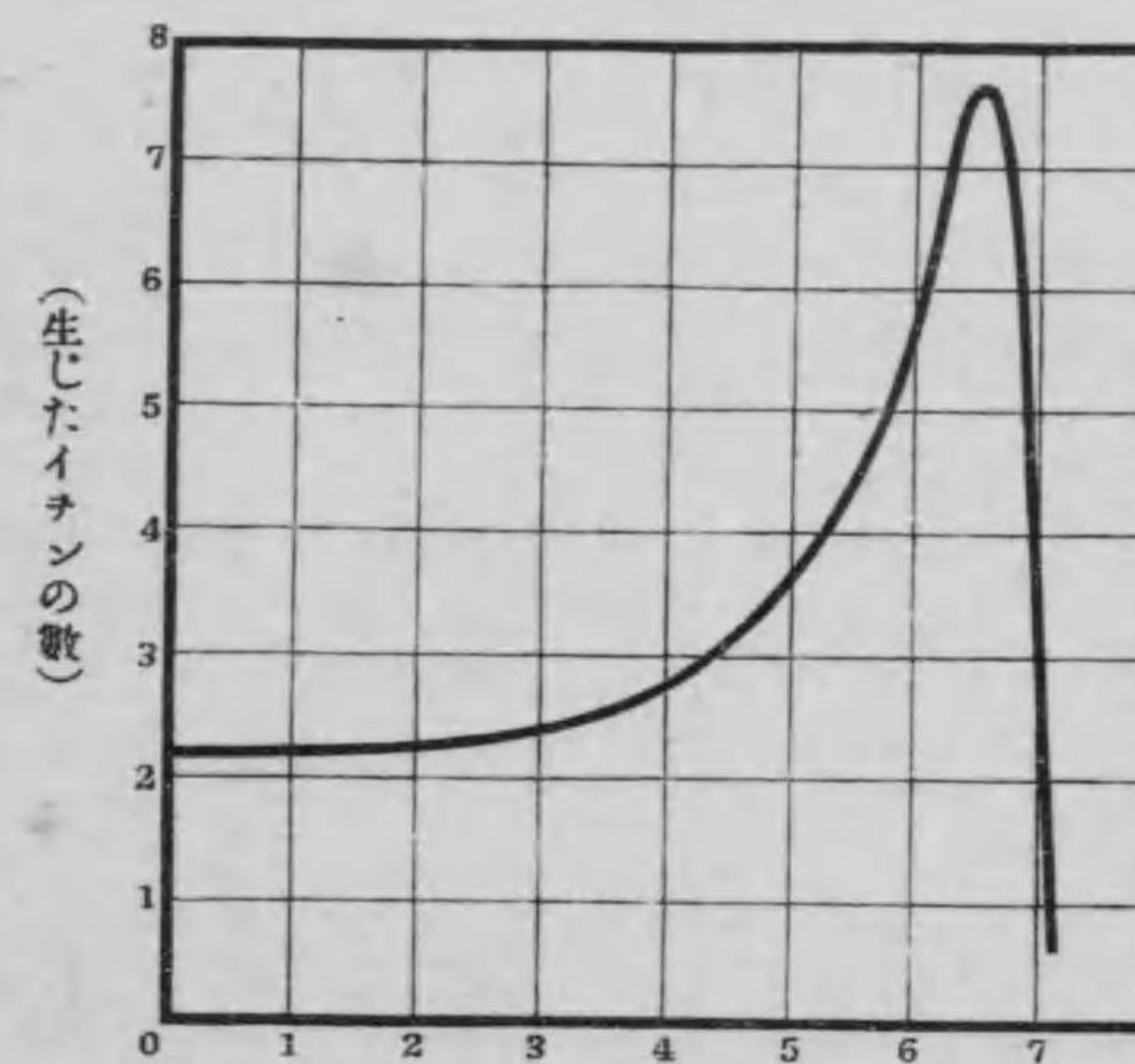
なる關係が成り立ちます。此のaは定數です。

今Eを此の α 線の有つ運動のエネルギーとしますと $E = \frac{1}{2}mV^2$ であつて、dxだけ進む間に於ける運動のエネルギーの減じ方は

$$\frac{dE}{dx} \propto \frac{1}{(R-x)^{\frac{1}{2}}} \propto \frac{1}{V}$$

となります。斯く運動のエネルギーの減じたのは電

[第五十九圖]

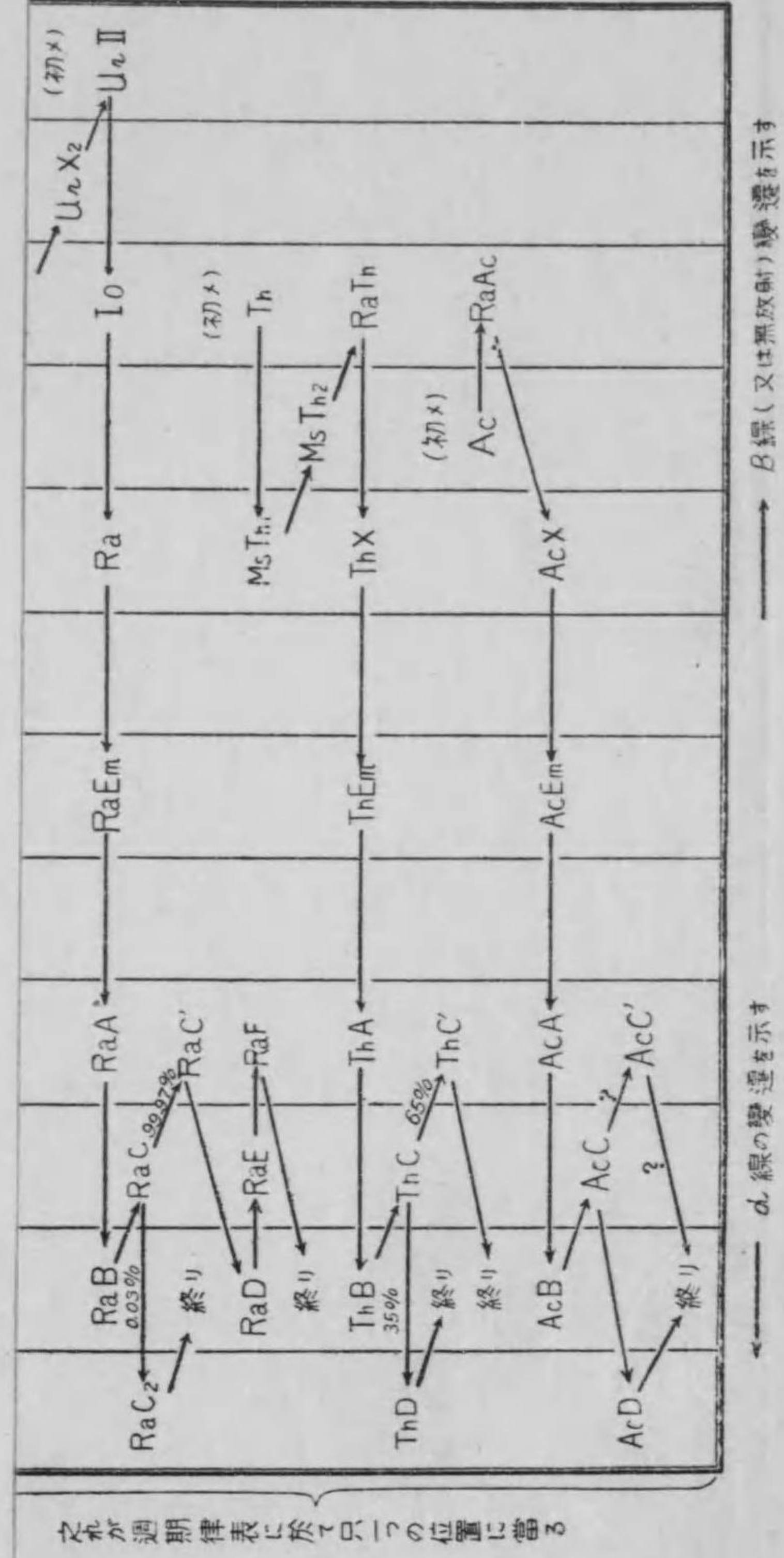


空氣中の到達距離(厘米)

離作用としてイオンを生じたるが爲めと考へられますから、電離作用は速度Vに逆比例すと言へます。

大體に於て此の法則の正しいことは第五十九圖からも明瞭か

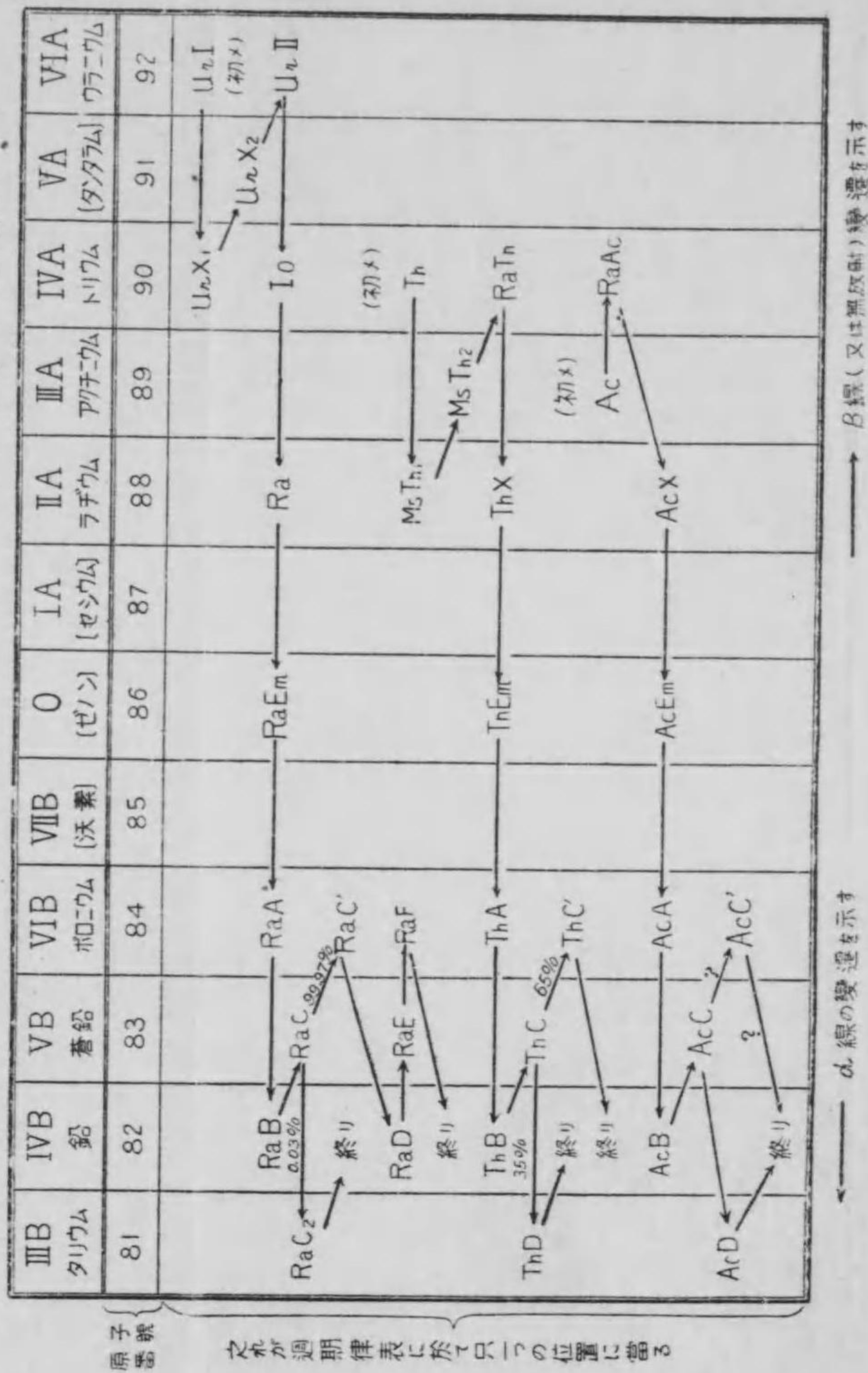
と思ひます。只 $V \doteq 0$ の時に電離作用は此の式の示す様に大きくはありません。



の時に電離作用は此の式の示
せん。

放射能性元素と週期律

空所には其の系に屬するものの中に最も近い元素の名稱を括弧内に置く。同行中にある諸元素は各
頭記の元素と區別し得ないばかりでなく相互に亦區別することが出来ない。但し括弧内にある元素は
此の限りでない。下の週期律表に於て同行中にある元素をアイソトープ即ち同位元素と云ふ。



電子の質量の表

m_0 = 遅い速度の時の電子の質量

m = 任意の速度 v の時の電子の質量(v の方向に於ける)

v = 電子の速度(厘米/秒)

c = 光の速度

v/c	m/m_0	v/c	m/m_0
0.01	1.000	0.78	1.598
0.10	1.005	0.80	1.667
0.30	1.048	0.82	1.747
0.40	1.091	0.84	1.843
0.50	1.155	0.86	1.960
0.60	1.250	0.88	2.105
0.62	1.274	0.90	2.294
0.64	1.301	0.92	2.552
0.66	1.331	0.94	2.931
0.68	1.364	0.96	3.571
0.70	1.400	0.98	5.025
0.72	1.441	0.99	7.089
0.74	1.487	0.994	9.142
0.76	1.538	0.998	15.82

各種放射線一覽表

性質	放射線	荷電と質量との比 e/m 等		速度(厘米/秒)	到達距離等
		電磁單位瓦 ⁻¹	靜電單位瓦 ⁻¹		
電氣的に中和なり	ヘルツ波 赤外線 可視光線 紫外線 放電放射線	10 ⁶ 乃至 0.2 種 0.031 乃至 7.7×10 ⁻³ {7.7×10 ⁻⁵ 乃至 3.6×10 ⁻⁵ 3.6×10 ⁻⁵ 乃至 5×10 ⁻⁶ 凡そ 10 ⁻⁶ ?	波長	3×10 ¹⁰	空氣中に於て數耗より無限大に至る
	X線	波長は 1.2×10 ⁻⁷ 乃至 1.7×10 ⁻⁹ 種		3×10 ¹⁰	標準氣壓及溫度のとき空氣中に於て數種より100米以上に至る
	γ線(Ra, Ur, Ac, Th, 等の)	波長は 1.4×10 ⁻⁸ 乃至 1×10 ⁻¹⁰ 種		3×10 ¹⁰	標準氣壓及溫度のとき $\frac{1}{2}$ 哩の空氣の厚さに依て1%までに減ぜらる
	通常の原子及び分子	H ₂ 原子に於ては m=1.66×10 ⁻²⁴ 瓦 直徑=2.2×10 ⁻⁸ 種		0°Cに於て {H ₂ : 18.4×10 ⁴ {O ₂ : 4.6×10 ⁴	0°Cに於けるH ₂ の平均自由行路は1.8×10 ⁻⁵ 種
陰電氣を帶ぶ	電粒子 微粒子 陰極線 レナード線 低壓に於ける陰イオン	(小速度に對して) 1.77×10 ⁷ 5.31×10 ¹⁷		光電子 10 ⁷ 乃至 10 ⁸ ヴェネルト陰極線 10 ⁸ 乃至 10 ⁹ 陰極線 10 ⁹ 乃至 10 ¹⁰	極めて小 極めて小 空氣中に於ては數耗なり
	β線(Ra, Ur, Th, Ac, K, 等の)	[m ₀ = H ₂ 原子の $\frac{1}{1850}$] 直徑=4×10 ⁻¹³ 種		Raのβ線は 10 ¹⁰ 乃至2.99×10 ¹⁰ 3.2×10 ⁸ 位の遅い速度なり	1種ほどの厚さの鉛にて止めらる 餘りに遅くして電離作用を有せず
	α線即ち(遅いβ線)				
	陰イオン	數個の荷電を有つを得べし(通常は壹個の荷電)		空氣中に於て, 單位電場のとき1.8	—
	放電管に於ける陰電氣を帶びたる原子及び分子	10 ⁴ (H ₂ の場合)	3×10 ¹¹ (H ₂ の場合)	10 ⁸ に至る	—
陽電氣を帶ぶ	Ra, Ur, Th, Ac, 等のα線(ヘリウム原子は2eを有す)	4.8×10 ⁸ [m=6.56 ×10 ⁻²⁴]	1.4×10 ¹⁴	初速度は1.6×10 ⁹ 乃至2.2×10 ⁹ なり(母體の如何に關す)	標準溫度及壓力のとき空氣中に於て3乃至8種
	反動原子	47(RaB).	1.4×10 ¹²	5×10 ⁴ (RaC).	標準溫度及壓力のとき空氣中に於て0.1耗
	放電管に於ける陽電氣を帶びたる原子及び分子即ち(カナル線)	10 ⁴ (H ₂ の場合).	3×10 ¹⁴ (H ₂ の場合).	10 ⁸ に至る	—
	陽イオン	數個の荷電を有つを得べし(通常は壹個の荷電)		空氣中に於ては單位電場のとき1.5なり	—



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

放射能元素と其の常数表

(ウラニウム及びラヂウム系)

物質	原子量 A	半衰期 λ	半減期 P	平均寿命 L	放射線の種類	α線の空気中に於ける到達距離 (cm) R	β線の吸収率 (アモニウム板にて) μ _β	γ線の吸収率 (鉛にて) μ _γ	β線群の速度 (単位は光速度 v/c)	
ウラニウム I	238.15	1.4×10 ¹⁰ 年	4.8×10 ⁹ 年	7×10 ⁹ 年	α	2.37				U ₁ が α線を放出して 92%は U ₂ → U ₃ → U ₄ となり残りの 8%は U ₅ となるらしい。
ウラニウム II	234		3×10 ⁶ 年?		α	2.75				ウラニウム I から分離されない。
ウラニウム X 實は { ウラニウム X ₁ (及ウラニウム X ₂)	230	0.0282 日	24.6 日	35.5 日	β ₁ 及び γ 但し γ は僅少 β ₂ 線は連続スペクトルを現はす	2.5 2.9	510, 15.	0.72		{ウラニウム X ₁ の L=35.5 日 {ウラニウム X ₂ の L=1.65 分 水に溶ける。水酸化鉄と硫酸バリウムとを用ひてウラニウムから分離される。化学的性質はトリウムに一致する。
ウラニウム Y	230?	0.46 日	1.5 日	2.2 日	β		300 位			水酸化鉄を用ひてウラニウムから分離される。僅に存在するのみ。
イタニウム	230		2×10 ⁶ 年?	3×10 ⁶ 年?	α	2.85				トリウムから分離出来ない。化学的性質はトリウムに同じ。
ラヂウム	225.05	0.000346 年	2000 年	2880 年	α, β, γ	3.13	弱い β 線では 200	354, 16, 0.27	二群あり 0.52, 0.65,	化学的性質はバリウムに類似する。
ラヂウム・エマネーション (又ニトンとも謂はる)	222	0.180 日 即ち 0.0075 時 即ち 2.083×10 ⁻⁶ 秒	3.85 日 即ち 92.4 時	5.55 日	α	3.04				不活性瓦斯にして密度は 111, 但し H=1 と取る。沸騰点 -65°C, 融解点 104.5°C なり。固体となつた時の密度は 5 乃至 6 である。低圧の下に -150°C 位の温度に於て凝固す。一立方のラヂウムから得られる體積は 0.59 立方寸。
ラヂウム A	218	0.231 分	3.0 分	4.3 分	α	4.5				固体の知き作用をなす。正電氣を有す。約 400°C に於て水素中にて蒸發し、又約 550°C に於て酸素中に蒸發す。
ラヂウム B	214	0.0258 分	26.8 分	38.7 分	β, γ		75	230, 40, 0.51	強い β 線群 0.86, 0.41, 0.63, 0.70, 0.74,	金属にして水素中では殆ど 400°C に於て蒸發す。反動法に依てラヂウム A から純粋状態の物が得られる。又蒸發法に依り並びに電気化学的方法に依りて亜鉛上に沈澱せしめても得られる。
ラヂウム C	214	0.0355 分	19.5 分	28.1 分	α, β, γ	6.94	13.5, 53, β 線は複雑である	0.115 (アモニウム) 0.862, 0.949, 0.957, (鉛)	強い β 線群 0.786, 0.862, 0.949, 0.957,	β 線を出して 99.97% はラヂウム C ₁ となり更に α 線を出してラヂウム D となる。残りの 0.03% はラヂウム C ₂ となる。
ラヂウム C ₂	210?	0.495 分	1.38 分	2.0 分	β		13			反動法に依て純粋のラヂウム C から得られる
ラヂウム D (即ちラヂウム鉛)	210	0.042 年	16.5 年	23.8 年	軟い β, γ		130	45, 0.99	二群あり 0.33, 0.39,	鉛と共に共存して分離出来ない。
ラヂウム E	210	0.139 日	5.0 日	7.2 日	β, γ β 線に複雑で連続スペクトルを現はす		49.3			ラヂウムの溶液からニッケル上に分離される。又電氣分解に依て分離される。
ラヂウム F (即ちポロニウム)		0.00510 日	136 日	196 日	α, (γ)	3.58		585		蒼鉛と共に磁石から分離される。蒼鉛又は銅板上に溶液中から沈澱し、電氣分解に依て分離される。恐らく鉛になつて了ふ。

(アクチニウム系)

アクチニウム			未 知		無放射					多分ウラニウム系の成る時代に於て本系より分れた支系の産物ならん。化学的性質はマンガンに一致する。
ラヂウム・アクチニウム		0.355 日	19.5 日	28.1 日	α, β	4.36	弱い β 線 170	25, 0.190		アモニウムに依りて沈澱されず。硫酸の細末に吸着する。
アクチニウム X		0.068 日	10.2 日	14.7 日	α	4.17				化学的性質はラヂウムに類似する。
アクチニウム・エマネーション		0.478 秒	3.9 秒	5.6 秒	α	5.40				不活性瓦斯にして -120°C と -150°C との間に於て凝固す。
アクチニウム A		330 秒	0.002 秒	0.0 29 秒	α	6.16				ラヂウム A に類似す。
アクチニウム B		0.0193 分	36.1 分	52 分	軟い β, γ			120, 31, 0.45		ラヂウム B に類似す。
アクチニウム C		0.33 分	2.15 分	3.0 分	α	5.12				ラヂウム C に類似す。
アクチニウム D		0.147 分	4.71 分	6.8 分	β, γ		28.5	0.198 (アルミニウム) 1.2 乃至 1.8		反動法に依てアクチニウム C より得られる。

ラザウム B	214	0.0258 分	26.8 分	38.7 分	β, γ	75	220, 40, 0.51	強いβ線群 0.36, 0.41, 0.63, 0.70, 0.74,	金属にして水蒸気中では殆ど400°Cに於て蒸発す。反動法に依てラザウムAから純粋状態の物が得られる。又蒸発法に依り並びに電気化学的方法に依りて亜鉛上に沈澱せしめても得られる。
ラザウム C	214	0.0535 分	19.5 分	28.1 分	α, β, γ	6.04	13.5, 53, β線は複雑である	0.115 (アルミニウム) 0.50 (鉛)	β線を出して99.97%はラザウムCとなり更にα線を出してラザウムDとなる。残りの0.03%はラザウムCになる。
ラザウム C ₂	210 ?	0.495 分	1.38 分	2.0 分	β	13			反動法に依て純粋のラザウムC ₂ から得られる
ラザウム D (即ちラザウム鉛)	210	0.042 年	16.5 年	23.8 年	軟いβ, γ	130	45, 0.99	二群あり 0.33, 0.39,	鉛と共存で分離出来る。
ラザウム E	210	0.139 日	5.0 日	7.2 日	β, γ線に複雑で連続スペクトルを現はす	43.5		γ線の強さは極めて弱く容易に吸収される	ラザウムの溶液からニッケル上に分離される。又電気分解に依て分離される。
ラザウム F (即ちポロニウム)		0.00510 日	136 日	196 日	α, (γ)	3.55		585	普鉛と共に礫石から分離される。普鉛又は銅板上に溶液中から沈澱し、電気分解に依て分離される。恐らく鉛になつて了ふ。

(アクチニウム系)

アクチニウム			未知		無放射				多分ウラニウム系の成る時代に於て本系より分れた支系の産物ならん。化学的性質はモンタニウムに一致する。
ラザウ・アクチニウム		0.355 日	19.5 日	28.1 日	α, β	4.36	弱いβ線 170	25, 0.190	アムモニアに依て沈澱されずには黄の細末に吸着する。
アクチニウム X		0.068 日	10.2 日	14.7 日	α	4.17			化学的性質はラザウムに類似する。
アクチニウム・エマネーション		0.178 秒	3.9 秒	5.6 秒	α	5.40			不活性瓦斯にして-120°Cと-150°Cとの間に於て凝固す。
アクチニウム A		330 秒	0.002 秒	0.020 秒	α	6.16			ラザウムAに類似す。
アクチニウム B		0.0193 分	36.1 分	52 分	軟いβ, γ			120, 31, 0.45	ラザウムBに類似す。
アクチニウム C		0.33 分	2.15 分	3.0 分	α	5.12			ラザウムCに類似す。
アクチニウム D		0.147 分	4.71 分	6.8 分	β, γ			0.198 (アルミニウム) 1.2乃至1.8 (鉛)	反動法に依てアクチニウムCより得られる。

(トリウム系)

トリウム	232.4	5.3×10 ¹¹ 年	1.3×10 ¹⁰ 年	1.9×10 ⁹ 年?	α	2.58 ?			
メソトリウム I	228	0.126 年	5.5 年	7.9 年	無放射				化学的性質はラザウムに類似し之れと分離し難い。
メソトリウム II	228	0.112 時	6.2 時	8.9 時	β, γ		20 乃至 38.5	26及び0.116 (アルミニウム) 0.62 (鉛)	溶液中のチロコニウムを沈澱してメソトリウムIから分離する。又は電気分解に依りて得られる。
ラザウ・トリウム	228	0.347 年	2.0 年	2.88 年	α	3.67			化学的性質はトリウムと一致し其れから分離する事が出来ない。
トリウム X	224	0.190 日	3.65 日	5.27 日	α	4.04			化学的性質はラザウムに類似す。
トリウム・エマネーション	220	0.0128 秒	54 秒	78 秒	α	4.74			不活性瓦斯にして低圧のとき-120°Cと-150°Cとの間に於て凝固す。
トリウム A	216	4.95 1/4 秒	0.14 秒	0.20 秒	α	5.40			正電氣を帯びてゐるから陰極に集める事が出来る。
トリウム B	212	0.0654 時	10.6 時	15.3 時	β, γ		110	160, 32 及び 0.36(アルミニウム) 0.63及び 0.72 (鉛)	化学的性質はラザウムBに類似す。
トリウム C	C ₁	212		60 分	87 分	α, β, 弱いγ	4.50	14.4	トリウムC ₁ の化学的性質はラザウムCに類似す。
	C'	212		極めて短い		α	8.60		トリウムCの65%はβ線を出してトリウムC'となり更にα線を出して最終の物となる。残りの35%はα線を出してトリウムDになる。
トリウム D	208	0.224 分	3.1 分	4.47 分	β, γ		21.6 (トリウムD) 18.8 (トリウムC+D)	21.6 及び 0.096(アルミニウム) 0.46 (鉛)	反動法に依りてトリウムCから分離される。多分普鉛に變遷するらしい。

人名及地名索引

(注意) 假名遣ひは舊式に依らず凡て發音に従ふ。例へば高,光,工,巧,公の如きをコの部に編入したやうなものである。数字は頁を表はしてゐる。

イ		ト	
イーヴ	150	ドルン	92
石津利作	153, 154	ドレザレック	173
石谷傳市郎	155	栃尾又 (地)	153
イシヤ (地)	153	遠刈田 (地)	155
		トラバンコア (地)	183
ロ		チ	
ロスチャイルド	7	チュワー	97, 98
ロシュミット	70, 98	チュアン	138
ロックヤー	143	チョリー	147
ローテンバッハ	185		
ハ		ル	
ハーン	63, 91, 108, 116, 118, 119, 185	ルンゲ	90
バタグリア (地)	13		
バーデン・バーデン (地)	153	オ	
ホ		オーツン (地)	183
ホフマン	81	オラリー (地)	183
ボルトウッド	81, 86, 127, 129	カ	
ボヘミヤ (地)	182	ガイテル	12, 148, 169, 172, 175
ヘ		カウフマン	30, 31
ベッケレル	2, 3, 4, 5, 6, 7, 82	カメロン	96
ヘーニヒシュミッド	89, 90, 138	ガイガー	120, 133
		ガスタイン (地)	153

ヨ		ウ	
ヨハイムスタール (地)	6, 153, 182	ウルフ	170
ヨハン・ゲオルゲンスタット (地)	182	ウエストン	178
タ		ノ	
タムソン	21, 198	ノバール	7, 8, 12
タウンセンド	40	ク	
ダンヌ	99	クルークス	18, 37, 50, 51, 60, 82
ダーウィン	194, 195	クリーマン	43
高山 (地)	154	グラハム	95
レ		グレイ	95
レンツェン	1	クーリッチ	190
レナード	28	クーロン	194, 195
レルヒ	104	ヤ	
レイレイ	143	ヤンセン	143
ソ		マ	
ソッヂー	10, 85, 97, 119, 128, 135, 136, 185	マイトナー	63, 91, 108, 116, 121, 185
ナ		マコーワー	63, 107
ナッター	133	マルクワルド	81, 86, 111
ラ		マッヘ	180
ラザフォールド	10, 11, 12, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 94, 109, 110, 116, 119, 148, 180, 186, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 201	マルスデン	192, 193
ラムゼイ	41, 42, 95, 96, 97, 143	増富 (地)	154
ラボルド	137	ケ	
		ケンブリッチ (地)	12, 150

フ		キ	
ファラデー	15	ザンボニ	172
ブラッグ	43	キュリー	6, 7, 9, 12, 41, 59, 81, 88, 89, 92, 99, 109, 111, 137, 165, 180
ブレヒト	90	キャンベル	14, 124
ファヤンス	108	木下季吉	47
ブロンソン	166, 167	ギーゼル	31, 114
ブラッセル (地)	92	キートマン	81, 86
コ		城崎 (地)	153, 155
ゴールドシュタイン	23	ギアルダ (地)	183
コロンオール (地)	182	ミ	
エ		ミリカン	201
エルステル	12, 148, 169, 172, 175	三朝 (地)	153
エブレル	90	シ	
エングストローム	90	シュミット	6, 59, 175, 176
エンゲレル	175	ジーフェキング	175
テ		モ	
デビエルン	81, 88, 95, 114	モントリール (地)	150
ア		セ	
アヴッガドロ	70	セルマック	59
アントノフ	84	關金 (地)	153
アンリタ	124	ス	
有馬 (地)	155	ストラウス	31
サ		ストラット	145
サッテルリ	150		

事項及術語索引

イ		へ	
イラン	3	ヘリウム	39, 143
陰極線	18	平均齡	59, 68
イタニウム	81, 86	變遷物	57
		變遷常數	58, 63
		ヘテロトープ	136
		別位元素	136
ロ		ト	
ロシュミットの数	70	トリウム	6, 55
		ラヂラ—	117, 119
		メソ—	118
		メソ—I 及 II	119
		—X	55, 119
		—エマネーション	120
		—A, B, C	120
		—D	121
		到達距離	44
		同位元素	135
		トリアナイト	145, 183
		トライト	184
		ドレザレックの電氣計	173
ハ		チ	
半減期	56, 59	沈降物	9
反動の方法	62		
パイラタイト	147		
ホ		リ	
放射能	1	量子説	189
感應—	9		
空氣の—	150		
岩石の—	151		
氣象と—	149		
溫泉及冷泉と—	153		
放射線	2		
放射能體	5, 57		
放射熱の表	142		
ボロニウム	7, 111		
放電	18		
方亞鉛礦	96, 157		
ポタシウム	124		
北極光	152		
飽和電流	159		
		ル	

ルビヂウム	124
オ	
オーツナイト	183
ワ	
ワナチン酸ウラン加里	184
カ	
感應放射能	9
カナル線	24
γ線	25
ガイガーナットルの關係	133
カルノタイト	184
ヨ	
陽極線	24
タ	
太陽素	42, 143
ツ	
鈞合の状態(放射能的)	69
ナ	
ナトリウム	124
ラ	
ラヂウム	7
初代の—	56, 91
—エマネーション	92
—A,	99
—B	107

—C	108
—D, E	109, 111
—F	111
ラヂウム原器	巻頭, 90, 179
ラヂヲ鉛	81, 111
—テルリウム	81
ラヂヲゲン・シュラウム	13
ム	
無放射變遷	58
ウ	
ウラニウム	5
—I 及 II	83
—Y	84
—X	51, 83
ウラニナイト	129, 182
ウイルマイト	96
ウルフの電氣計	170
ウラン酸ウラン	182
ヴロゲライト	185
ノ	
ノベール賞	7
ク	
グラハムの法則	95
クレバイト	128, 185
マ	
マスコバイト	147
マッヘ	180
ケ	

驗電器	3
原子壊散説	10
原子番號	137, 187
原子量	187
原子核	187
硅酸亞鉛	157
螢光	157
フ	
複硫酸鹽	2
フンギ	13
フッラデーの法則	15
ブロンソンの方法	166
—の抵抗	166
プロト・アクチニウム	185
コ	
礦石の古さ	146
X線	1
K列の—	190
L列の—	190
エーテル	18
エマニウム	81, 114
エルステル及ガイテルの箱	
電氣計	169
エカ・タンタラム	185
エマネーション	10
テ	
電離	3
電離作用	157
電離室	174
電離電流	158

電子	22
電子論	30
δ線	34
電氣(ビエゾ)	165
電氣計	5
箱—	163, 169
象限—	163
ドレザレック—	173
エルステル及ガイテル—	169
ア	
α線	26
アヴッガドロの常數	70
アクチニウム	81, 114
—X	115
—エマネーション	115
—A, B, C, D	116
ラヂヲ—	115
アイソトープ	135
サ	
燦光	37
サマルスカイト	128
ザンボニの器械	172
キ	
莖外線	4
吸收率	32
キュリー	92
ミリ—	92
キュリーの方法	165
シ	

東 北 帝 國 大 學 編 纂
科 學 名 著 集

- | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|--|--|
| <p>獨逸ハ、ヘルムホルツ先生原著
理學博士 荒木吉太郎氏校閱
理學士 荒木吉次郎氏譯</p> <p>第一冊
力
の保存に就て</p> <p>菊判洋裝全一冊 紙數百二十餘頁 定價金壹圓四拾錢
郵税金拾八錢</p> | <p>カスターフ、キルヒホッフ先生原著
理學博士 長岡半太郎氏校閱
理學士 荒木吉次郎氏譯</p> <p>第二冊
發散及吸收論</p> <p>菊判洋裝全一冊 紙數八十餘頁 圖版五種
定價金六拾五錢 郵税金拾貳錢</p> | <p>ヘルマン、ハ先生原著
ルムホルツ先生原著
タムリヤム先生原著</p> <p>第三冊
禍動論集</p> <p>菊判洋裝全一冊 紙數五百九十餘頁 圖版五種
定價金壹圓貳拾錢 郵税金拾八錢</p> | <p>カール、フリドリッヒ、ガウス先生原著
理學博士 長岡半太郎氏校閱
理學博士 愛知敬一、大久保準三郎氏共譯</p> <p>第四冊
ポテンシャル論地磁氣論 山田理學士譯</p> <p>菊判洋裝全一冊 紙數百八十餘頁 銅版附圖二種
定價金壹圓四拾錢 郵税金拾八錢</p> | <p>シュロイザ、クリン先生原著
理學博士 荒木吉太郎氏校閱
理學士 荒木吉次郎氏譯</p> <p>第五冊
電氣學及磁氣學に於ける解
析數學の應用に關する論文</p> <p>菊判洋裝全一冊 紙數百九十餘頁 定價金壹圓貳拾錢
郵税金拾八錢</p> | <p>ハインリッヒ、ヘルツ先生原著
理學博士 長岡半太郎氏校閱
理學士 阿部長夫氏譯</p> <p>第六冊
電波に關する論文集</p> <p>菊判洋裝全一冊 紙數三百五十餘頁 圖版三十餘種
定價金壹圓八拾錢 郵税金拾八錢</p> | <p>ラザン、ユ先生原著
理學博士 桑岡半太郎氏校閱
理學士 桑岡雄氏譯</p> <p>第七冊
解析力學抄</p> <p>菊判洋裝全一冊 紙數二百六十餘頁 定價金壹圓五拾錢
郵税金拾八錢</p> | <p>菊判洋裝全二冊 紙數八百八十頁 圖版七十餘種
銅版附圖二種 定價金壹圓四拾錢 郵税金各壹圓貳拾七錢</p> <p>第八、九冊
幾何光學論文集</p> |
|---|--|---|--|---|---|--|--|

東京帝國大學教授 理學博士 愛知敬一氏著

科學叢話 **自然の美と恵**

吾人日常目に觸る、宇宙の新羅萬象孰れか偉大の詩ならぬは無く驚異の謎ならぬは無し。本書は自然界の諸現象を極めて通俗に多趣的方面を講説せるもの、例へば靈感と云はれし火星に生物の住むや否や霧、霜、霞、雨等の詩歌の詠題は科學者の炯眼には如何に影する乎流行物のラヤムは何故赤小豆粒大で幾千圓もするか、其鑑定法は如何、月の光で月世界を測量する仕方、太陽の光線を直接動力に應用する新發見等々鮮明なる着彩版を添へ自然界の一大パノラマを展開す。造化の無極盡なる美と恵は全篇に酒れ讀者の心境を魅了せしめ止まず、近世科學入門の津筏として一般家庭の伴品として絶好の資料たるべき也。

目次 火星と其生物○空中美觀○色彩の世界○ラヤム副原器○月世界○吾々も彗で盲○酷寒酷熱○太陽の恵

菊判洋裝 全一冊

紙數二百四十餘頁
圖版四十種寫眞版アト判
九枚三色版石版刷八枚
定價金壹圓八拾錢
郵税金拾八錢

京都帝國大學教授 理學博士 新城新藏氏著

宇宙進化論

目次 第一講 緒論○第一章 宇宙構造論：第二講 天球上に於ける星辰の分布○第三講 空間に於ける天體の分布○第四講 空間に於ける光の吸收○第五講 宇宙限界論○第二章 天體の運動：第六講 二大星流説○第七講 星群の運動、眞運動の増進○第三章 天體の物理的狀態○第八講 天體の零圍氣○第九講 連星、變光星、星團、星雲○第四章 宇宙進化論：第十講 瓦斯球星雲○第十一講 流星群○第十二講 在來諸説批評○第十三講 結論

菊判洋裝 全一冊

紙數二百九十餘頁
圖版五十一種
折込銅版圖一四枚
定價金貳圓七拾錢
郵税金拾八錢

商船學校 理學士 佐野榮治氏著

實用物理學

菊判洋裝 紙數六百七十餘頁
全一冊 定價金 七圓
郵税金 貳拾七錢

緒論 第一部 電學及物性論：運動學○力學○剛體力學○運動學及力學○摩擦及機械○萬有引力及ヤメンション○物性論○第二部 熱學：溫度○熱ニ依リテ起ル膨脹○熱量ノ測定○狀態ノ變化○熱力學○熱ノ傳播○熱ノ輻射及自然熱源○第三部 音響：波動○音ノ速度○音樂及樂器○第四部 光學：光ノ直進○光度計及光ノ速度○反射及屈折○「レンズ」ノ公式○光學器械○光ノ分散及色○迴折偏光及無地○第五部 磁氣及電氣：磁器○靜電氣○電位及電容量○電流及抵抗○電磁氣學○電流ノ熱效果○電氣化學○電氣ノ應用交流○第六部 應用問題及解

理學博士 加藤與五郎氏著

工業物理化學 上卷

菊判洋裝 紙數三百七十餘頁
全一冊 定價金 貳圓參拾錢
郵税金 拾八錢

目次摘要 第一編 互期體内の反應：空氣より硝酸の製造並瓦斯體内の反應通則○硫酸の接觸製造法○鹽酸との混合瓦斯より鹽素の製造○アモニヤの合成○オゾンノ製造○アセチレン○瓦斯混合の爆發○第二編 氣體固體間の平衡に關する製造工業並に其製品 石炭並に相則○重炭酸ナトリウム(又はカリウム)より炭酸ナトリウム(又はカリウム)の製造○鉛丹○銅素の製造○二硫化炭素○カルシウムチヤンアミド及び窒化カルシウム○發生爐瓦斯○水瓦斯○鐵熔爐内の反應○金屬酸化物の還元○金屬酸化物の還元○炭化カルシウム○第三編 固體ノ溶液間の平衡(附溶液の性質)：炭酸曹達の苛性化法○アモニモア曹達法○單一物質の液溶○數多物質の溶液○第四編 液體又は固體の氣化に關する工程：蒸發○昇華○分溜又は隔溫蒸溜(及び蒸氣蒸溜)。

京都帝國大學教授 理學博士 水野敏之丞氏著

電子ノ活動

菊判洋裝 定價金 貳圓
全一冊 郵税金 拾八錢

電子は獨り電氣界に於て雄大な權勢威力を發揮するのみならず總ての他の科學界に於ても亦飛躍活動するものなり、隨て電子觀念は現今實に重要な基礎的觀念なり、本書は著者が此の重要な基礎的觀念を天下に普及せんと欲する目的を以て世に公にしたるものにして、理學工學及醫學等を専修せらる、人士は勿論一般中等教育に從事せらる、人士の速に必讀すべき新著なり。

電子論

菊判洋裝 定價金 五圓
全一冊 郵税金 貳拾七錢

本書は其の序文にもある如く電氣學上に於ける最近革新的進歩の大勢を摘述し以て物質界に於ける電子活動の狀を顯彰せんことを期する嶄新絶類の著述にして、滿卷興味充溢す理學に志す士は固より論なく工科文科等を修めらる、諸彦も亦速に本書を必讀するを要す。

原子論

四六倍判 定價金 五圓五拾錢
洋裝一冊 郵税金 貳拾七錢

本書は原子に關する顯著なる現象と新學說を網羅摘述したるものにして之を一讀すれば以て現今原子學の趨勢を概觀することを得べし。

續原子論

四六倍判 定價金 四圓五拾錢
洋裝一冊 郵税金 貳拾七錢

原子學は科學の中樞と稱す可きものにして其の最近の發達は實に顯彰なり博士が原子論を公にせられたるより二年有餘然るに其間斯學に關する新事實と新論說の現はれたるもの頗る多し是れ博士が更に本書を著はされたる所以なり。

理論電氣學

四六倍判 定價第一卷金 四圓
洋裝二冊出版 郵税金 貳拾七錢

本書は電氣學上に於ける重要な事項を理論的に説述したる基礎的新著なり電氣學に志す諸彦は速に本書を熟讀するを要す。

工學博士 鳳 秀太郎氏著

高壓絶縁論階梯

四六倍判洋装 全一册 紙數百七十餘頁 圖版百餘種
定價金 四圓 郵税金拾八錢

中島・中山・柴田・廣井・服部・君島 共著
六工學博士・草間・永山二工學士

增補英和工學辭典

三五判洋装 全一册 紙數三百餘頁 定價金 貳圓
郵税金拾貳錢

海軍機關中佐 中條清三郎氏著

訂正電氣計算法

菊判洋装 全一册 紙數四百餘頁 圖版八十餘種
定價金參圓八拾錢 郵税金貳拾七錢

工學士 野 津 正 忠氏著

理論計算尺精義 附數學公式及實用表

三五判洋装 全一册 紙數四百七十餘頁 圖版百餘種
定價金貳圓 郵税金拾八錢 講本(假裝)紙數三百頁
定價金壹圓 郵税金拾貳錢

第一部 空氣ノ挫折；安定及不安定・平行板えれくとりド・尖頭作用・發光放電ノ種類○第二部 他ノ誘電體ニ隣接セル空氣ノ挫折；緒論・表面ころな及外部光緒・外三項○第三部 固體及液體誘電體；固體誘電體中ノ損失・外二項○第四部 絶縁方法；電界ノ調節・電界ノ決定○附錄

本書は去る四十一年第一版を公にしてより版を累れること七回並に増補改訂第八版を刊行するに當り嚴正なる改訂を施し更に新語約三千を増補したれば書中の術語の總數二萬を超へたり、且字體を改め縮刷して以て檢覽及携帶に便ならしめられたれば工業研究家は須らく新裝せる本書を座右に備へ常用術語の標準的譯語を案めらるべき也。

第一章 單位の說明○第二章 電量の關係○第三章 抵抗の一般方則○第四章 電氣の勢力○第五章 電線の計算○第六章 電池の配列法○第七章 磁氣の定義及單位○第八章 磁氣分量の關係○第九章 發電機及び電動機の起電力○第十章 直流發電機及び電動機○第十一章 交流回路○第十二章 交流電力傳達及び分配○附錄

第一章 對數○第二章 計算尺ノ原理○第三章 計算尺ノ構造其一○第四章 計算尺ノ構造其二○第五章 乘法○第六章 除法○第七章 比及比例○第八章 乘法及比例法ノ連續運算法○第九章 滑尺ヲ倒マニシテ計算スル法○第十章 上部尺度○第十一章 對數尺度○第十二章 自乘及比開方○第十三章 四尺共用實用運算模範公式○第十四章 圓ニ對スル諸計算○第十五章 三角函數ノ諸計算○第十六章 種々ノ計算尺○附錄 增補

第三高等學校教授 理學士 森 總之助氏編

物理學講義實驗法

力學及物性に關する實驗 八十九○音響學に關する實驗 十六○熱學に關する實驗 二十一○光學に關する實驗 三十二○靜電氣に關する實驗 三十六○電氣及磁氣に關する實驗 二十九○增補實驗 十五。

理學士 森 總之助氏著

力學

菊判洋装 全一册 紙數五百三十餘頁 定價金參圓八拾七錢
郵税金拾七錢
目次總論 ○第一編 質點力學 第一章 位置及ビ變位○第二章 速度及ビ加速度○第三章 運動ノ定律○第四章 常加速度直線運動○第五章 拋射體ノ運動○第六章 仕事及ビエネルギー ○第七章 衝突○第八章 質點ノ平衡○第九章 質點ノ運動○第十章 向心力○第二編 剛體力學 第一章 剛體ニ働ク力○第二章 剛體ノ平衡○第三章 重心○第四章 質點系ノ運動○第五章 慣性能率○第六章 軸ノ有スル剛體ノ運動軸ヲ有スル剛體ノ自由度○第七章 剛體ノ平面運動○第八章 剛體ノ平面運動ノ問題○索引

東京帝國大學教授 工學博士 鴨 居 武氏著

最新寫眞術

四六判洋装 全一册 紙數四百六十餘頁 圖版百三十餘種 定價金四圓參拾七錢 郵税金貳拾七錢
第一編 總說○第二編 光線○第三編 寫眞器及攝影場○第四編 陰畫調製法○第五編 陽畫調製法○第六編 幻燈○第七編 天然色寫眞○第八編 特種寫眞○第九編 雜件 索引

丸善株式會社發行工業書目

工學士 瀧口三雄氏著 電氣工學辭典	三五判 洋裝 全一册 定價金 貳圓 郵稅金拾八錢	工學博士 荒川文六氏著 電氣工學	菊判 洋裝 全三册 定價金 四圓 郵稅金拾七錢	再版 電氣工學	菊判 洋裝 全三册 定價金 四圓 郵稅金拾七錢	海軍機關中佐 中條清三郎氏著 電機設計法	菊判 洋裝 全一册 定價金 貳圓 郵稅金拾七錢	工學博士 鳳 秀太郎氏著 交流理論	四六倍判 洋裝 一册 定價金 參圓八拾錢 郵稅金廿七錢	工學博士 鳳 秀太郎氏著 交流理論	四六倍判 洋裝 一册 定價金 參圓八拾錢 郵稅金廿七錢	工學博士 鳳 秀太郎氏著 交流理論	四六倍判 洋裝 一册 定價金 參圓八拾錢 郵稅金廿七錢	工學博士 鳳 秀太郎氏著 交流理論	四六倍判 洋裝 一册 定價金 參圓八拾錢 郵稅金廿七錢	工學博士 宮城普五郎氏著 機械學	菊判 洋裝 全三册 定價金 四圓 郵稅金廿七錢	工學博士 安永義章氏校閱 舊製鐵所技手 浦上正二郎氏編 機械設計實用表	菊判 洋裝 全一册 定價金 五圓 郵稅金廿七錢	工學士 丹羽重光氏著 機械學	菊判 洋裝 全一册 定價金 四圓 郵稅金廿七錢	獨逸工學士 高田釜吉氏 工學士 岩崎清氏共著 蒸汽力罐及汽機	菊判 洋裝 全一册 定價金 參圓八拾錢 郵稅金拾八錢
加藤高臥氏著 加藤機械工學	四六判 革裝 上卷一册 定價金 七圓 郵稅金廿七錢	工學博士 田邊明郎氏著 水	菊判 洋裝 全一册 定價金 貳圓 郵稅金拾八錢	原田碧氏編纂 力	菊判 洋裝 全一册 定價金 貳圓 郵稅金拾八錢	工學博士 君島八郎氏著 島測學	菊判 洋裝 全一册 定價金 參圓 郵稅金拾八錢	工學博士 俄國一氏著 鐵と鋼	菊判 洋裝 全一册 定價金 四圓 郵稅金拾八錢	工學博士 齋藤大吉氏著 金屬合金及其加工法	菊判 洋裝 全三册 定價金 參圓 郵稅金廿七錢	工學博士 吉川龜次郎氏著 工業電氣化學	菊判 洋裝 全三册 定價金 參圓 郵稅金廿七錢	理學士 野原繁夫氏著 工業電氣化學實驗	菊判 洋裝 全一册 定價金 壹圓五拾錢 郵稅金拾八錢	工學士 森芳太郎氏著 最新寫真術講話	菊判 洋裝 上卷一册 定價金 六圓 郵稅金廿七錢	理學博士 加藤與五郎氏著 化學工業大要	菊判 洋裝 全一册 定價金 貳圓八拾錢 郵稅金拾八錢				

46
210

終