

JAN DANYSZ.

O promieniach β pierwiastków promieniotwórczych z grupy radu.

Sur les rayons β de la famille du radium.

Niniejsza praca jest opisem doświadczeń, wykonanych przeze mnie w laboratorium pani Skłodowskiej-Curie w Paryżu nad promieniami β grupy radu.

I. Prędkość promieni β .

Pierwsze badania, przeze mnie przedsięwzięte, odnosiły się do prędkości, z jaką cząsteczki β są wyrzucane z atomów promieniotwórczych. Zastosowałem do tego badania metodę radyograficzną, odkrytą przez H. Becquerela.

Najważniejszą częścią aparatu w tym celu zbudowanego jest źródło promieniotwórcze: jest niem rurka szklana, napełniona emanacją radową; przez trzy godziny po wpuszczeniu emanacji do rurki wytwarzały się w niej RaA, RaB i RaC, a potem już zostawały one stale w równowadze radioaktywnej z emanacją. Rurka taka była więc odpowiedniem i bardzo dogodnym źródłem do badań nad promieniami emanacji i radów A, B i C; z powodu powolnego zanikania emanacji, mogła ona być używana w ciągu dwóch tygodni. Specyjalną uwagę zwracam na rozmiary rurki, które wynosiły: długość najwyżej 8 mm., średnica zewnętrzna 0,3 mm.; grubość ścianek zaś nie była większa niż 0,01 mm., i dzięki temu, przy przechodzeniu przez nie, promienie β ulegały bardzo nieznacznej zmianie.

Ilość emanacji zamkniętej w rurce dochodziła do 0,150 curie; z podanych wyżej rozmiarów wypada, że koncentracja emanacji w rurce była dość duża.

Końce rurki umocowane były na ścianach przeciwległych pudełka mosiężnego A o rozmiarach 12 cm. dług., 2 cm. szer., i 14 cm. wys., którego

ściany są dość grube (0,5 cm.) by mogły wytrzymać ciśnienie atmosferyczne. Promienie, wychodzące ze źródła we wszystkich kierunkach, są za-

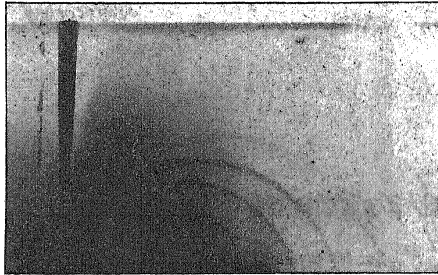


Fig. 1.

trzymywane przez grube ekrany z ołowiu; na zewnątrz przedostać się mogą tylko przez szparę równoległą do rurki i o 1 cm. od niej odległą; szpara ta, szeroka na 0,4 mm. przepuszcza wąski snop promieni. Pudełko *A* jest szczelnie zamknięte przykrywką *B*, w której znajduje się otwór, łączący apa-

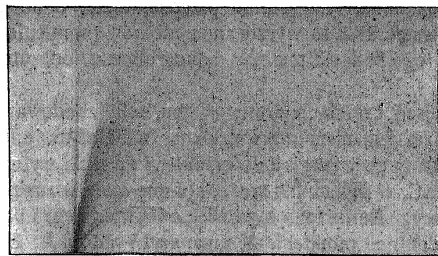


Fig. 2.

rat z pompą rtęciową Gaedego: można było tym sposobem wytworzyć w pudełku próżnię jaknajdalej posuniętą (doświadczenia były robione przy ciśnieniu mniejszym aniżeli 0,001 mm. rtęci), i, dzięki temu uniknąć rozproszenia, któremu promienie β podlegają, kiedy przechodzą przez powietrze. Umieszczając pudełko między dwoma biegunami potężnego elektromagnesu, wytwarzałem pole magnetyczne jednostajne, równoległe, do rurki i szpary. Dzięki odpowiednim rozmiarom aparatu, z promieni wychodzących ze szpary, te tylko służyły w niniejszych doświadczeniach, których

początkowy kierunek był prawie prostopadły do kierunku pola magnetycznego. Otóż teoria elektromagnetyczna poucza nas, że takie promienie zataczają koła w płaszczyznach prostopadłych do pola magnetycznego, których średnica $2R$ związana jest z polem H i prędkością β (prędkość światła V biorę za jednostkę) równaniem:

$$RH = \frac{m_0 V}{e} \frac{\beta}{V - \beta^2},$$

gdzie $\frac{e}{m_0} = 1,773 \cdot 10^7$ jednostek elektromagnetycznych i $V = 3 \cdot 10^{10}$ cm/sec.

W celu uwidocznienia owych kół umieściłem w pudełku płytę fotograficzną: w punktach, gdzie padały promienie β , sole srebra ulegały redukcji,

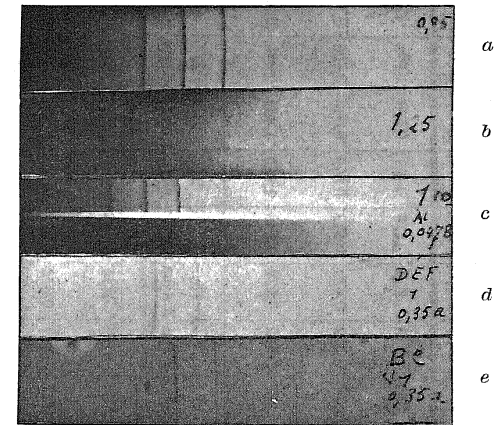


Fig. 3.

tak że po wywołaniu ujawniała się droga, po której biegły cząsteczki β . Z pomiarów, wykonanych nad otrzymanymi radiografiami, można łatwo wyliczyć wielkość R ; pole magnetyczne mierzyłem przy pomocy wagi Cottona; w równaniu powyższym zostaje więc jedna niewiadoma β , która tym sposobem może być łatwo obliczona.

Używałem w doświadczeniach swoich płyty fotograficznej w trzech położeniach: w położeniach I i II płyta stała prostopadle do pola magnetycznego, a więc promienie β kreśliły na niej swoje koła i radiografia przedstawiała się jako koła, przechodzące przez rurkę i szparę (fig. 1 i 2); w położeniu III

TABLICA I — RaB i C.

Nr wiązki	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
silna	silna	ślaba	silna	ślaba	silna	ślaba	b.ślaba	silna	ślaba	b.ślaba	silna	ślaba	b.ślaba	ślaba
Wielkość RH $\text{cm} \times \text{gaussy}$	660	662	766	789	1418	1491	1579	1690	1766	1825	1935	1995	2058	2242
Prędkość β (w stosunku do prędkości światła)	0,361	0,362	0,412	0,422	0,642	0,660	0,682	0,706	0,722	0,733	0,753	0,763	0,772	0,785
Energia $\frac{10^{-13}}{e}$ j. e. m.	0,366	0,367	0,492	0,522	1,548	1,680	1,865	2,090	2,259	2,390	2,630	2,822	3,192	3,350
Nr wiązki	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
ślaba	ślaba	silna	ślaba	b.ślaba	b.ślaba	silna	b.ślaba	b.ślaba	średn.	silna	ślaba	ślaba	ślaba	
Wielkość RH $\text{cm} \times \text{gaussy}$	2285	2947	3235	3534	4133	4797	4922	5047	5173	5838	6073	11,200	18,100	
Prędkość β (w stosunku do prędkości światła)	0,803	0,867	0,888	0,903	0,927	0,943	0,945	0,948	0,950	0,960	0,964	0,988	0,996	
Energia $\frac{10^{-13}}{e}$ j. e. m.	3,445	5,121	5,88	6,680	8,330	10,180	10,533	10,889	11,240	13,16	15,830	28,9	46,2	

płyta leżała równolegle do pola magnetycznego: spotykały ją promienie β prawie prostopadle, po przebyciu połowy koła; w tym przypadku radiografie były podobne do zwykłych widm świetlnych (patrz fig. 3).

Rurki napelnione emanacją wydzielają promienie, które należy a priori przypisać tej ostatniej i radom A, B, C. Ażeby rozstrzygnąć zagadnienie przynależności częściowej tych promieni do emanacy i radu A, powtórzyłem poprzednie doświadczenie, używając, jako źródła, cienkiego druczika metalowego, pokrytego radem B i C.

Wreszcie, by zbadać promienie β , wydzielane przez RaD i E, przygotowałem źródło promieniotwórcze przez zostawienie na przeciąg dwóch miesięcy druczika metalowego w kontakcie z bardzo dużą ilością emanacy. Wiadomo, że w tych warunkach, drucik po kilku miesiącach pokrywa się radem D, E, i F, a emanacy i RaA B C zanikają.

Rezultaty tych doświadczeń podaję w tablicach I i II.

TABLICA II — RaD i E.

Nr wiązki	1	2	3	4	5
	silna	ślaba	silna	ślaba	Prędkość maksymalna pęku jednostkowego
Wielkość RH . . .	602	607	718	743	4900
Prędkość promieni β .	0,342	0,344	0,390	0,402	0,944
Energia $\times \frac{10^{-13}}{e}$ j. e. m. . . .	0,309	0,311	0,435	0,468	

Można dołączyć do nich następujące uwagi:

1. Przy używaniu rurek z emanacją, radiografie wykazują istnienie co najmniej 23 wiązek promieni β , o prędkościach różnych, dokładnie oznaczonych. Na tablicy I są to wiązki, od N-ru 5-go począwszy. Radiografie odpowiednie odtworzone są na Fig. 1 i 3 (a, b). Pod liczbą 26 i 27 przedstawiam wiązki o bardzo wielkiej prędkości, które dawały na płytach fotograficznych obrazy dość gęste, by mogły być dostrzeżone, ale za nikłe i za mało wyraźne, by pozwalały na wykonanie dokładnych pomiarów. Zaznaczam, iż liczba tych szybkich wiązek jest prawdopodobnie większa aniżeli 2; nie mogę jednak obecnie dokładnie jej wyznaczyć.

2. Ważnym bardzo faktem, który można łatwo na figurach zauważyć, jest następujący: wiązki te nie są równej siły: na tablicy oznaczyłem je z tego powodu jako „silne” „ślabe” albo „bardzo ślabe”.

3. Przy używaniu, jako źródła promieniotwórczego, drucika pokrytego RaB i Ci, otrzymałem wszystkie 23 wiązki powyższe, a pozatem jeszcze 4 wiązki, oznaczone na tablicy I przez liczby 1—4. Że ostatnie wiązki są przedstawione na Fig. 3 (e); posiadają one prędkość za małą, aby mogły przedostać się przez ścianki, nawet tak cienkie, rurki z emanacją.

4. Następnie, drucik pokryty RaD, E, i F (czyli polonem) daje widmo magnetyczne, składające się z 5 wiązek (patrz tablicę II): cztery, najmniej szybkie wiązki przedstawione są na Fig. 3 (d); piąta na Fig. 4. Okazuje się ona zupełnie odmienną od innych; prędkość promieni należących do tej wiązki, nie jest ściśle określona, i przyjmuje wszystkie wartości zawarte między dwiema dość rozległymi granicami.

5. Na podstawie prac Hahna, v. Baeyera i Meitnerówny (którzy przedemną odkryli 2 wiązki należące do RaD, a wkrótce po mnie 9 wiązek należących do Ra B, C) można przypisać Ra B pierwszych 13 wiązek tablicy II; resztę teje tablicy radowi C; dalej 4 pierwsze wiązki tablicy II radowi D, a piątą RaE.

Nasuwa się tu ciekawe spostrzeżenie następujące: Widma magnetyczne, przedstawiające 4 pierwsze wiązki RaB i RaD, mają wygląd bardzo podobny pod względem odległości linii i ich siły¹⁾. Różnice energii elektronów, odpowiadających dwóm kolejnym wiązkom, są następujące:

w razie RaB: 0,001 — 0,125 — 0,030

w razie RaD: 0,002 — 0,124 — 0,033

ponieważ dokładność liczb w tablicach I i II nie jest większa aniżeli 1%, można uważać dwie powyższe grupy liczb za jednakowe. Na podstawie tego podobieństwa można przypuścić, że wydzielanie czterech najpowolniejszych wiązek odbywa się podług tego samego mechanizmu w RaB i RaD.

Charakter wiązki, wydzielanej przez RaE, prowadzi też do ważnego wniosku, mianowicie, iż błędna jest teoria twierdząca, jakoby wiązka o oznaczonej prędkości absorbowana była przez materię podług prawa wykładniczego.

6. Rezultaty wyżej przytoczone pozwalają twierdzić nakoniec, że ani emanacja, ani rad A nie wydzielają promieni β , zdolnych do przenikania szkła grubości 0,01 mm: jeżeli więc istnieją właściwe im promienie, muszą one posiadać prędkość mniejszą aniżeli 0,50.

¹⁾ Patrz fig. 3 (d, e).

II. Zmniejszanie się prędkości promieni β przy przenikaniu materii.

Ten sam aparat jak poprzednio służył mi do zbadania sposobu, w jaki prędkość promieni β zmniejsza się przy przenikaniu materii; dokonane doświadczenia następowały w porządku następującym: nasamprzód radiografię robiłem tak jak poprzednio, oznaczając prędkość wiązek wydzielonych przez rurkę z emanacją. Następnie, przykrywając rurkę cienką warstwą danej substancji, ponownie mierzyłem prędkość promieni: ta ostatnia okazywała się w tych warunkach nieco zmniejszona. Fakt ten jasno wykazuje Fig. 3 (c), na której jedna połowa płyty odpowiada pierwszemu doświadczeniu; a druga ostatniemu: z łatwością można zauważyć, że linie widma magnetycznego na tej części płyty są naogół przesunięte w jednym kierunku; jednocześnie są one mniej wyraźne: rozszerzenie się tych linii jest dużo większe aniżeli geometrycznie wynikałoby z powiększenia szerokości ogniska promieniotwórczego przez nakrycie warstwą glinu (0,0478 mm. grub.).

Z tego wynika, że, kiedy wiązka jednolita promieni β przechodzi przez materię, różne poszczególne promienie podlegają różnemu zmniejszeniu prędkości; wiązka przestaje więc być jednolita. Fakt ten tłumaczy, dlaczego przed memi doświadczeniami zawsze otrzymywano w często powtarzanych pracach w tej dziedzinie, widma magnetyczne ciągłe, bez śladu odosobnionych linii: używano bowiem źródeł promieniotwórczych zupełnie nieodpowiednich, np. soli radowej zawartej w głębokiej szczelinie ołowianej, albo rurki szklanej z emanacją, o grubych ściankach. Otóż wystarczy grubość szkła 0,06 mm. aby, z powodu rozproszenia prędkości promieni β , przeobrazić widmo nieciągłe w ciągłe.

Rezultaty, otrzymane w tych doświadczeniach, zebrane są w tablicy III.

TABLICA III.

Nr wiązki	$y = RH$ cm $\times$ gauss.			Zmniejszenie δy , pochodzące z przejścia przez ekran ważący 0,01 gr. na cm.						
	a.	b.	średn.	Al.	Sn.	Cu.	Ag	Au.	średn.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1*	1395	1388	1391	124	102	110	97	95	107	
4	1699	1662	1681	95	111	126	103	96	106	
5*	1753	1743	1748	90	80	103	93	87	91	
7	1925	1911	1918	66	64	74	66	58	66	
8	1990	1977	1983	61	64	81	62	70	68	
9*	2066	2027	2047	56	"	"	"	"	56	
10	2226	2222	2224	57	48	64	42	46	51	
11*	2280	2259	2275	48	"	56	"	40	48	
12	2952	2927	2939	37	52	58	38	49	49	
13*	3234	3221	3227	48	"	"	"	"	48	
16*	4797	4781	4789	39	"	35	58	32	41	
20	5950	5800	5830	32	57	54	47	37	43	

W granicach dokładności, którą osiągnąć można, wykazują one, że zmniejszanie prędkości zależy nie od natury materii przenikanej, lecz tylko od jej masy, tak że, zwolnienie spowodowane do płyt, ważących 0,01 gr. na cm^2 , jest mniej więcej jednakowe dla wszystkich zbadanych przez mnie ciał, mianowicie Al, Sn, Cu, Ag, Au. Fakt ten jest zgodny z hipotezą, już dawno wypowiedzianą przez J. J. Thomsona, że każdy atom zawiera w sobie liczbę elektronów w prostym stosunku do swej masy.

Rezultaty te pozwoliły mi uwzględnić zwolnienie prędkości promieni β przy przechodzeniu przez ścianki rurek z emanacją: sprostowania stąd wynikające zostały zastosowane w obrachowaniu liczb w tablicach I i II.

III. O ładunku promieni β .

Odkrycie faktu, że jeden pierwiastek promieniotwórczy może wydzielać tak dużą liczbę wiązek promieni β , nasuwało bardzo ważne pytania: ile cząstek β wydziela dany atom promieniotwórczy, a następnie jakie są stosunki między natężeniami różnych wiązek? Na ostatnie pytanie odpowiada już jakościowo sam wygląd radiografii. Pierwsze zagadnienie było już kilkakrotnie przedmiotem badania, od czasu wykrycia promieni β ; że jednak wyniki otrzymane przez różnych autorów nie zgadzały się ze sobą, postanowiliśmy, p. William Duane i ja, zbadać je wspólnie.

Jako źródło promieniotwórcze, mieliśmy pęcherzyk emanacji radu objętości około $0,5 \text{ mm}^3$, wtłoczony przy pomocy rtęci do górnej części małej ($0,01 \text{ mm}$) bańki szklanej o bardzo cienkich ściankach i o objętości 15 mm^3 .

Na podstawie podanych tu wymiarów, pęcherzyk emanacji przedstawiał się w formie cienkiej poziomo ustawionej, podwójnie wypukłej soczewki, o średnicy bezmała 1 mm . Przy pomocy ekranu, mającego okrągły otwór, wydzielaliśmy wiązkę promieni, przedstawiającą $0,400$ procent wszystkich promieni, wydzielonych w różnych kierunkach. Ładunek, przenoszony przez tę wiązkę po wejściu w cylinder Faradaya, jest dokładnie i absolutnie wymierzony przy pomocy metody kwarcu piezoelektrycznego.

Cała część aparatu jest zamknięta w pudełku mosiężnym, w którym przy pomocy pompy Gaedego wytwarzamy próżnię bardzo daleko posuniętą (ciśnienie było mniejsze aniżeli $0,0001 \text{ mm}$ rtęci); pudełko zamieszczone jest między biegunami potężnego elektromagnesu, tak że linie siły pola są mniej więcej prostopadłe do początkowego kierunku promieni β badanej wiązki.

Ładunek elektryczny, wpadający do cylindra Faradaya, mierzymy w zależności od zmiany pola magnetycznego, od 0 do 8000 gaussów. Obserwujemy wtedy prąd elektryczny dodatni, którego siła zmienia się jak następuje: od 0 do 60 g. szybko opada; między 60 a 120 g. przechodzi przez minimum, bardzo mało jednak się zmieniając; następnie wzrasta aż do chwili,

gdy pole magnetyczne osiągnie wartość bliską 2500 g. i wartość prądu wtedy osiągnięta już nie zmienia się wcale, nawet, gdy pole magnetyczne docho- dzi do najwyższych wartości osiągalnych (8000 g.).

Osobne doświadczenia wykazały, iż ta część ładunku, która jest zatrzy- mywana przez słabe pola magnetyczne (do 60 g.) należy do kategorii pro- mieni δ , wytworzonych przeważnie przy spotykaniu materii przez promie- nie α ; ładunek, odpowiadający minimum krzywej, przedstawia arytmetyczną różnicę pomiędzy ładunkami promieni α i β . Powyżej 120 gaussów, ładunek dodatni wzrasta z powodu stopniowego zatrzymywania promieni β ; wreszcie końcowy stały ładunek przedstawia ładunek promieni α .

Rezultaty tu otrzymane są zebrane w tablicy IV.

TABLICA IV.

1	2	3	4	5	6	7	3	9	10	11	12
Data dzień godzi- na	Grub. płytek Al mm	Ema- nacja w curie	Ładun. przez sek. j. e. s.	Prąd przez curie j. e. s.	Stosunek między ładun- kami + i -	Data dzień godzi- na	Grub. płytek Al mm	Ema- nacja w curie	Ładun. przez sek. j. e. s.	Prąd przez curie j. e. s.	Stosunek między ładun- kami + i -
Doświadczenie I — Lipiec.						Doświadczenie II — Sierpień.					
20—22	nie	0,0623	0,0217	0,349	0,53	3—17	bita	0,0465	0,0178	0,383	0,65
20—24	nie	0,0604	0,0215	0,356	0,54	3—22½	0,004	0,0446	0,0167	0,374	0,66
21—10	nie	0,0562	0,0207	0,369	0,54	4—10	0,004	0,0409	0,0148	0,362	0,66
22—18	bita	0,0441	0,0163	0,370	0,63	4—18	nie	0,0386	0,0136	0,352	0,57
23—10	bita	0,0391	0,0142	0,364	0,64	5—11½	nie	0,0338	0,0120	0,355	0,54
23—14½	nie	0,0379	0,0138	0,364	0,60	5—20	0,04	0,0317	0,0119	0,375	0,69
23—16	0,004	0,0365	0,0134	0,367	0,60	6—17½	0,04	0,0269	0,0100	0,372	0,67
24—14½	0,004	0,0314	0,0112	0,357	0,67	6—22½	bita	0,0259	0,00980	0,377	0,70
24—16½	nie	0,0311	0,0112	0,360	0,61	7—11½	-	0,0237	0,00870	0,367	0,68
25—10	nie	0,0273	0,00985	0,361	0,58	7—18	"	0,0223	0,00800	0,358	0,67
25—16	0,004	0,0261	0,00945	0,362	0,71	8—11½	"	0,0198	0,00685	0,346	0,66
25—18	0,004	0,0257	0,00935	0,364	0,73	8—18	"	0,0188	0,00660	0,351	0,63
26—0	bita	0,0246	0,00860	0,350	0,63	9—14½	"	0,0161	0,00610	0,378	0,65
26—10	bita	0,0228	0,00795	0,349	0,60	10—11½	"	0,0137	0,00525	0,383	0,66

W kolumnie 2-ej i 8-ej oznaczyliśmy grubość płytek glinowych, którymi przykrywaliśmy otwór ekranu. Ważną rzeczą jest stwierdzić, że obecność tych płyt nie zmieniała ładunku elektrycznego, wchodzącego do cylindra Faradaya; wynika bowiem stąd, że wszystkie cząsteczki α , wydzielone w kierunku otworu, wychodzą z bańki szklanej.

Ilość emanacji obecnej w bańce mierzyliśmy przy pomocy metody promieni γ , porównyując jej promieniowanie z promieniowaniem wzorca radio- wego, znajdującego się w laboratorium pani Curie.

Liczby te doprowadzają do następujących wniosków:

1. Ładunek promieni α wydzielanych przez 1 curie emanacji w równowadze radioaktywnej z Ra A B C wynosi $90,8 \text{ j. e. s.}$ przez sekundę; ze

stałej tej można wyciągnąć bardzo ważne inne stałe, powołując się tylko na stałe doskonale znane, mianowicie na stałą elektrolityczną Faradaya, na stałą zanikania emanacji i na stałą objętości jednego atomu gramowego gazu. Otrzymane liczby są następujące:

- a) $0,595 \text{ mm}^3$ jako objętość przy 15° jednego curie emanacji.
- b) 157 mm^3 jako objętość w 15° helu wydzielowego przez 1 gr. radu w równowadze z emanacją i Ra A, B, C, w ciągu jednego roku.
- c) 1850 lat, jako czas, po którego upływie dana ilość radu zmniejsza się o połowę.

2. Kolumna 6 i 12-ta zawierają stosunek ładunku promieni β do ładunku promieni α . Średnia wartość otrzymanych liczb wynosi 0,63, co znaczy, że obok trzech cząsteczek α cylinder Faradaya przyjmuje 3,8 cząsteczek β . Tymczasem specjalne doświadczenia wykazały, że część tych cząsteczek β trzeba przypisać rtęci, która odbija do góry niektóre cząsteczki β z początku zwrócone ku dołowi. Z drugiej strony, wiązki o prędkości mniejszej aniżeli 0,50, nie wychodzą wcale z bańki szklanej. Na zasadzie tych faktów ostatecznym wnioskiem naszym jest, że obok trzech cząsteczek β , emanacja w równowadze z Ra A B C wydziela co najmniej trzy, a może cztery cząsteczki β .

Doświadczenia w celu wyznaczenia ładunku elektrycznego poszczególnych wiązek są w pełnym toku.

Rezultat ten prowadzi do ciekawej uwagi. Promienie α , wydzielane przez bańkę szklaną, należą, jak wiadomo, do RaA, C i emanacji; promienie β do RaB i C. Otóż z licznych prac różnych fizyków wypada, że atom promieniotwórczy wydziela tylko jedną cząsteczkę α . Rezultat ten znaczy więc, że atom promieniotwórczy może wydzielać jedną albo najwyżej dwie cząsteczki β . Otóż praca niniejsza wykazała, że RaB i C wysyłają co najmniej 27 wiązek promieni β o różnych prędkościach; podług Hahna, Baeyera i Meitnerówny, np. radowi C należy przypisać 13 co najmniej wiązek. Wynika stąd, że atomy radu C nie są wszystkie jednakowe, i że, przy zamianie promieniotwórczej na rad D tracą ilości energii bardzo różne (patrz Tablice I i II). Możemy więc stąd wywnioskować, że energie wewnętrzne atomów składających dany pierwiastek promieniotwórczy, są różne i — najprawdopodobniej — że to samo się dzieje z pierwiastkiem stałym (ołowiem), który stanowi kres ostateczny rozwoju promieniotwórczego grupy radu. Wniosek ten zmienia więc pojęcie dotychczasowe o pierwiastku chemicznym, jako składającym się z jednakowych atomów.

Doświadczenia w celu wyznaczenia ładunku elektrycznego poszczególnych wiązek są w pełnym toku.

Na zakończenie miłym dla mnie jest obowiązkiem wyrazić pani Curie wdzięczność za rady i wskazówki, których mi zawsze w pracy mojej udzielała oraz za okazywaną mi życzliwość.

LUDWIK WERTENSTEIN.

O ODSKOKU PROMIENIOTWÓRCZYM.¹⁾

Sur le recul radioactif.

I. O zjawiskach odskoku wogóle.

„Odskok” promieniotwórczy jest zjawiskiem, ściśle związanym z wysyłaniem promieni α . Źródłem promieniowania α jest przemiana atomowa, przy której atom rozpada się na dwie nierówne części: atom helu i atom nowej substancji w przemianie zrodzonej, najczęściej również promieniotwórczej. W chwili oddzielenia, oba te atomy wyrzucane zostają z wielką prędkością w przeciwne strony. Środek bezwładności układu pozostaje przytem w spoczynku; odpowiednie momenty są więc sobie równe i wprost przeciwne. Wyrzucanie atomów helu jest promieniowaniem α , jednocześnie zaś wyrzucanie ciężkich atomów stanowi zjawisko promieniotwórczego odskoku.

Z powyższego wydawałoby się mogło, że odskok jest zjawiskiem, doświadczalnie tak samo wybitnym jak promieniowanie α . Tak jednak nie jest. Promieniowanie jest ze zjawisk promieniotwórczych zjawiskiem może najważniejszym, któremu zawdzięczamy wykrycie większości ciał promieniotwórczych; podczas gdy odskok, jakkolwiek zawsze towarzyszy promieniom α , może być obserwowany tylko przy zachowaniu specjalnych warunków doświadczał-

¹⁾ Zjawiska, o których mowa w tej pracy, posiadają w obcych językach specjalną nazwę (recul, radioactif, radioactive recoil, radioaktiver Rückstoss). O ile mi wiadomo, odpowiedni termin w literaturze naukowej polskiej nie istnieje. Wobec tego proponuję przyjęcie terminu „odskok”, który wydaje mi się najwłaściwszym tłumaczeniem odpowiednich słów cudzoziemskich.