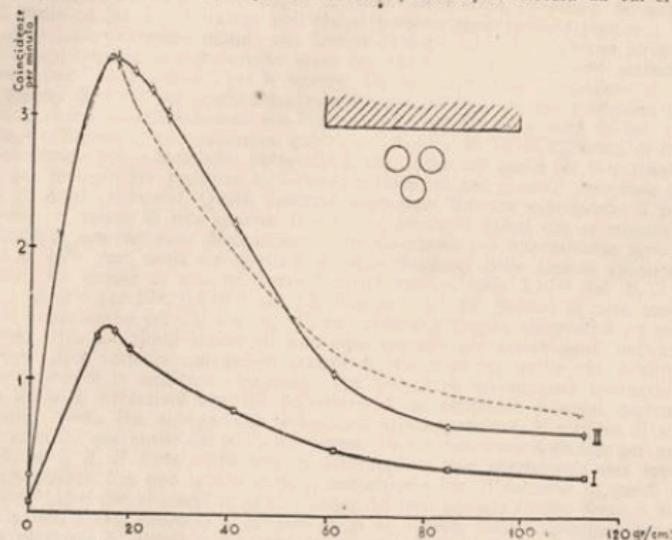


scala delle ordinate scelta in modo da portare il suo punto di ascissa 16,9 a coincidere col punto corrispondente della curva degli sciami ottenuta allo Stelvio.

Si riconosce che, all'aumentare dell'altezza sul livello del mare, non solo aumenta il numero degli sciami, ma si modifica pure alquanto la forma della curva degli sciami. Non è facile, per il momento, interpretare questa modificazione la quale probabilmente dipende anche dalle condizioni geometriche dell'esperienza; essa comunque non altera sostanzialmente il carattere del fenomeno. In particolare le curve ottenute a 40 m. e a 2760 m. presentano ambedue, dopo il massimo, quella rapida discesa da cui si dedu-



ce (2) che gli sciami vengono generati da una radiazione considerevolmente più molle che la radiazione corpuscolare primaria. Il meccanismo con cui si producono gli sciami appare dunque essenzialmente analogo alle due altezze.

Ringraziamo vivamente il dott. E. Curiel che ci ha aiutati nella esecuzione dei conteggi.

Istituto Fisico della R. Università  
Padova, 1° novembre 1934-XIII.

BRUNO ROSSI  
SERGIO DE BENEDETTI

### Effetto di sostanze idrogenate sulla radioattività provocata da neutroni - II.

In una precedente comunicazione abbiamo riferito sulla azione di sostanze idrogenate sulla radioattività provocata da bombardamento di neutroni, accennando anche alla ipotesi che l'esaltazione dell'effetto fosse dovuta al rallentamento dei neutroni emessi dalla sorgente.

Abbiamo ora eseguito le seguenti esperienze:

1. — Osservato che l'attivazione diretta da parte di una sorgente di 350 mC di  $Em + Be$  posta a 20 cm. di distanza da un cilindretto di argento è trascurabile, abbiamo immerso la sorgente al centro di un vaso cilindrico di acqua del diametro di 14 cm. Si nota allora che l'argento, nelle stesse condizioni geometriche si attiva fortemente dando, nei nostri contatori, un centinaio di impulsi al minuto, cioè circa quanti se ne otterrebbero ponendo il cilindretto a contatto della sorgente, senza acqua.

Nella ipotesi che l'azione delle sostanze idrogenate sia effettivamente dovuta alla diffusione e conseguente rallentamento dei neutroni, questa esperienza può interpretarsi al modo seguente: i neutroni, o almeno molti di essi, prima di uscire dal vaso

di acqua, sono rallentati così che pur rimanendo costante, o se mai diminuito, il flusso dei neutroni uscenti, la loro velocità media è considerevolmente diminuita. La esperienza permette allora di confrontare l'azione dello stesso numero di neutroni con velocità differente e rivela la enorme efficacia di quelli lenti.

2. — Il fatto che i neutroni lenti siano così efficaci nell'attivare le sostanze, fa pensare che essi debbano anche essere molto assorbiti. Per verificare questo punto abbiamo fatto una seconda serie di esperienze: una lastrina di rodio in una cavità praticata in un blocco di paraffina viene attivata una volta senza schermi e una volta circondando il rodio con assorbitori di spessore fino a 0,5 cm.; la ricerca è stata finora limitata solo a forti assorbimenti. È stato scelto come rivelatore dei neutroni lenti il rodio perchè è attivissimo, così che si possono comodamente seguire i fenomeni all'elettroscopio anche usando una lamina di pochi  $cm^2$ . In ambiente idrogenato si attiva praticamente solo il periodo breve del rodio, che è di circa 44 secondi, ed ha dunque un valore comodo per le misure. Da tali esperienze è risultato che esistono enormi disparità nel potere assorbente dei diversi elementi per i neutroni lenti; per citare alcuni estremi noteremo che l'attivazione vien ridotta a metà da uno strato di circa 4 milligrammi per centimetro quadrato di boro o da 15 milligrammi di ittrio: si hanno dunque poteri assorbenti paragonabili addirittura con quelli per le particelle  $\alpha$ . Invece per esempio per produrre lo stesso assorbimento col piombo, occorrono spessori di parecchi centimetri. Questi risultati si possono indicare esprimendo il potere assorbente per mezzo di una sezione di urto per atomo. I valori che si trovano per tali sezioni di urto nel caso degli elementi che assorbono più intensamente sono dell'ordine di  $10^{-21} cm^2$ , ossia un migliaio di volte maggiori delle sezioni geometriche dei nuclei. Le sezioni di urto più grandi finora trovate sono  $3,10 \cdot 10^{-21}$  per  $B$ ,  $7,10 \cdot 10^{-21}$  per  $Y$ ,  $0,8 \cdot 10^{-21}$  per  $Ir$ ,  $0,4 \cdot 10^{-21}$  per  $Rh$ ,  $0,16 \cdot 10^{-21}$  per  $Li$ . Sezioni di urto considerevoli si hanno anche per  $Cl$ ,  $Co$ ,  $Ag$ . È in corso una ricerca sistematica su questo argomento, dato che simili sezioni di urto sono inusuali per assorbimenti nucleari.

Alcune delle sostanze con grandi sezioni di urto sono tra quelle che si attivano più energicamente in ambiente idrogenato. Per queste, da un computo sommario del numero totale di attivazioni ottenibili all'esterno di un recipiente di acqua contenente la sorgente, risulta che, almeno come grossolana approssimazione, il numero di atomi attivati coincide con quello dei neutroni emessi. Invece per altre sostanze, per esempio il  $Li$  ed il  $B$ , al forte coefficiente di assorbimento non corrisponde una apprezzabile attivabilità. Ciò può interpretarsi o ammettendo che si formino in questi casi dei prodotti attivi che si siano sfuggiti a causa del loro periodo (molto lungo o molto corto), o della scarsa penetranza dei loro raggi  $\beta$ ; ovvero, colla formazione per cattura del neutrone di isotopi stabili, per esempio trasformazione del  $Li^6$  in  $Li^7$  o del  $B^{10}$  in  $B^{11}$ .

Abbiamo anche ricercato con esito negativo se degli assorbimenti anomali si avessero nella attivazione diretta, senza l'uso di sostanze idrogenate. Ciò fa pensare che l'azione sia specifica per neutroni lenti.

Si è fatta infine una esperienza sulla attivazione del rodio tenuto ad una distanza fissa dalla sorgente, in un vaso contenente soluzioni di acido borico di concentrazione variabile. Come era da prevedere bastano concentrazioni assai piccole per ridurre grandemente l'attivazione. La presenza di boro elemento al 2% riduce l'attivazione a metà, nelle nostre condizioni geometriche ( $Rh$  a circa 3 cm. dalla sorgente). Concentrazioni maggiori non producono una ulteriore riduzione nello stesso rapporto. Per esempio per concentrazione tripla l'assorbimento è circa del 70%.

Istituto Fisico della R. Università.  
Roma, 7 novembre 1934-XIII.

E. FERMI  
B. PONTECORVO  
F. RASETTI

### Radioattività provocata da bombardamento di neutroni - VI.

In questa notizia preliminare riferiamo su alcune nuove attività provocate da bombardamento di neutroni osservate negli ultimi tempi. Alcune di queste attività sono molto esaltate interponendo tra la sorgente e la sostanza da attivarsi un mezzo idrogenato. Esse sono notate con (a). Il fattore per cui viene moltiplicata in tal modo l'attivazione è di alcune decine e dipende comunque in modo essenziale dalle condizioni geometriche di irradiazione. Tutte le volte che è stata fatta una separazione chimica del principio attivo delle sostanze che presentano un aumento di attività nel