

4. M. AGENO, R. QUERZOLI. — Sulla fluorescenza destata da particelle alfa nelle soluzioni. Nota II.

**Riassunto.** — Si studia con un semplice metodo fotografico il meccanismo del trasporto dell'energia nelle soluzioni che danno luogo a scintillazioni sotto l'azione di particelle  $\alpha$ . Si conclude che tale trasporto avviene per emissione e riassorbimento in altro punto della soluzione di una radiazione elettromagnetica di lunghezza d'onda maggiore di 3000 Å.

**Résumé.** — On étudie, par une simple méthode photographique, le mécanisme du transport de l'énergie dans les solutions donnant lieu à des scintillations sous l'action de particules  $\alpha$ . On parvient à la conclusion que ce transport se produit par l'émission et la résorption, dans un autre point de la solution, d'une radiation électro-magnétique d'une longueur d'onde de passant 3.000 Å.

**Summary.** — By means of a simple photographic method a study is made of the transfer of energy in solutions in which scintillations take place under the action of  $\alpha$  particles. It is concluded that this transfer takes place through emission and reabsorption at another point of the solution of an electro-magnetic radiation with a wave-length exceeding 3000 Å.

**Zusammenfassung.** — Mittels einer einfachen photographischen Methode wird der Mechanismus der Energieübertragung in Lösungen geprüft in welchen unter Einwirkung von Alpha-Teilchen Scintillationen auftreten. Verff. folgern dass diese Übertragung durch Emission, und Reabsorbierung in einer anderen Stelle der Lösung, einer elektromagnetischen Radiation mit Wellenlänge über 3000 Å bewerkstelligt wird.

---

In una nota precedente <sup>(1)</sup>, abbiamo esposto come, facendo uso di una semplice tecnica fotografica, si possa mettere in evidenza il fatto che parte dell'energia ceduta ad una soluzione scintillante da particelle  $\alpha$  che la attraversino viaggia per un tratto dell'ordine di alcuni millimetri attraverso la soluzione stessa, prima di trasformarsi in radiazione di fluorescenza.

---

<sup>(1)</sup> M. AGENO, R. QUERZOLI: Rend. Acc. Lincei, in corso di stampa.



Fig. 2. - Trasparenza di un vetrino alla radiazione generante le scintillazioni.

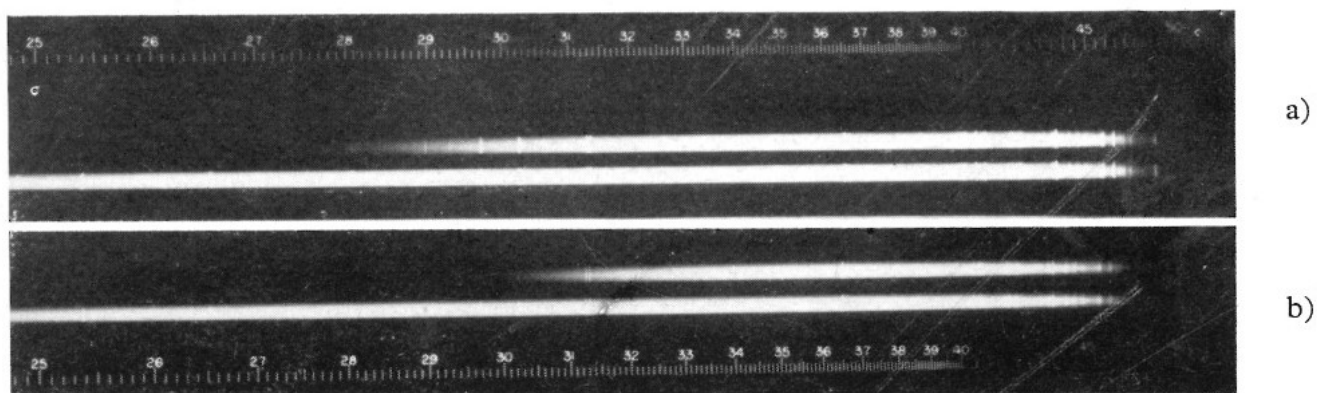


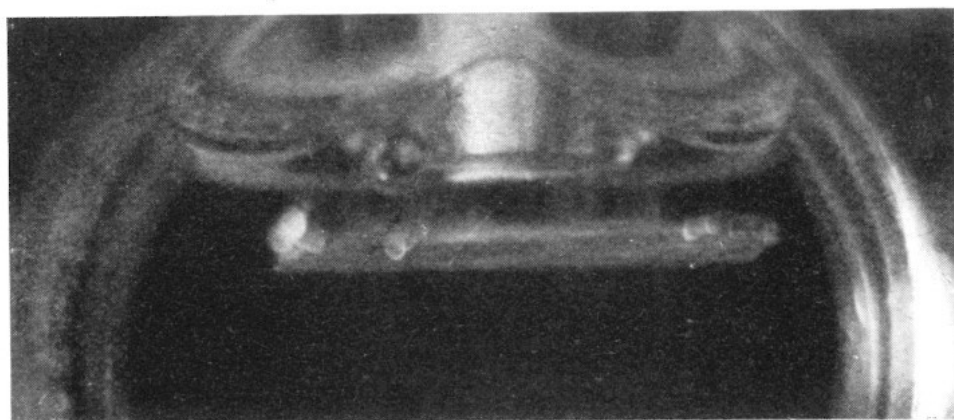
Fig. 3. - a) Spettro di assorbimento del vetrino della fig. 2.  
b) Spettro di assorbimento del vetro della vaschetta B.



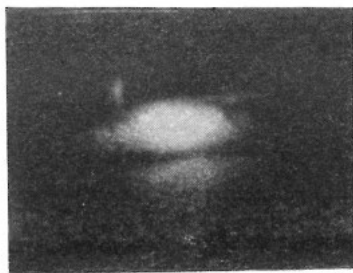
Fig. 4. - A : xilolo puro.  
B : terfenile in xilolo 5 ‰.



*Fig. 5. - Riflessione sull'alluminio della radiazione generante le scintillazioni.*



*Fig. 6. - Dispositivo della fig. 5.*



*Fig. 7. - A e B: terfenile in xilolo 5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>.*

Ci siamo naturalmente proposti di chiarire il meccanismo di tale trasporto e la nota presente espone le prime conclusioni ottenute.

Il dispositivo sperimentale da noi adottato è mostrato schematicamente nella figura 1. La vaschetta esterna B in vetro, della forma di un cilindro a generatrici orizzontali del diametro di 5 cm, è limitata anteriormente e posteriormente da due facce piane di vetro da lastre fotografiche, incollate al cilindro con araldite a caldo. Tutte le fotografie sono state eseguite attraverso la parete anteriore.

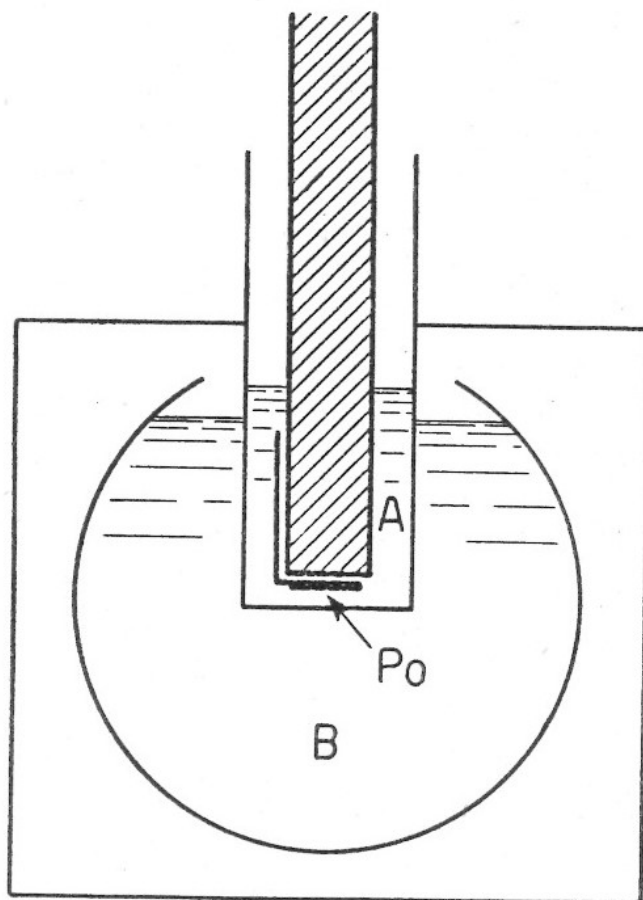


Fig. 1  
Schema del dispositivo sperimentale

Nella vaschetta B è immerso un secondo recipiente A pure in vetro, costituito da un tubo a generatrici verticali del diametro di 12 mm, chiuso in fondo da una lastrina pure incollata con araldite a caldo. Nella provetta A è immersa la sorgente di particelle  $\alpha$ , costituita da un dischetto di nichel del diametro di circa 5 mm, disposto parallelamente al fondo della provetta e su cui erano originariamente deposti circa 10 millicurie di polonio. E' oggi difficile stabilire un qualsiasi dato quantitativo sull'intensità della sorgente, perchè le lunghe immersioni in liquidi diversi, i lavaggi ripetuti, ecc., hanno fatto sì che tanto il numero delle  $\alpha$  emesse quanto il percorso di ogni particella risultino notevolmente ridotti: non è perciò

possibile stabilire con una certa esattezza l'energia totale ceduta dalle  $\alpha$  al liquido in cui la sorgente è immersa e di conseguenza tutte le nostre conclusioni saranno per ora basate essenzialmente su osservazioni di carattere qualitativo.

Il dispositivo sperimentale ora descritto permette evidentemente di separare la soluzione in cui si esaurisce il percorso delle  $\alpha$  (soluzione superiore, provetta A), da quella in cui si desta la fluorescenza (soluzione inferiore, vaschetta B). Ciò naturalmente è possibile solo se il meccanismo del trasporto dell'energia attraverso la soluzione è tale da non trovare un ostacolo insormontabile nel vetrino di fondo della provetta A.

Per chiarire questo punto e scegliere eventualmente un vetro di composizione opportuna, abbiamo fatto delle fotografie preliminari col dispositivo della nota I, sopprimendo la provetta A e immergendo la sorgente direttamente nella soluzione fluorescente (terfenile in xilolo al 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>) ponendo un paio di millimetri al disotto di essa una lastrina del vetro in esame. La figura 2 mostra il risultato ottenuto con una determinata qualità di vetrini coprioggetti, dello spessore di 0,18 mm. Nella figura 3 è mostrato lo spettro di assorbimento di tali vetrini, che risultano ancora abbastanza trasparenti a 2800 Å, mentre la figura 3-b mostra lo spettro di assorbimento del vetro delle facce piane della vaschetta B, che pure è stato usato come fondo della A in talune fotografie.

Abbiamo quindi eseguito col dispositivo della figura 1 tutta una serie di fotografie, variando opportunamente sia il liquido superiore sia il liquido inferiore. Solo di alcune di queste si farà parola nella presente nota, mentre l'esame delle rimanenti, con le conclusioni che se ne possono trarre, viene rimandato ad una nota successiva.

La figura 4 mostra il risultato che si ottiene ponendo in A xilolo puro e in B la solita soluzione scintillante di terfenile in xilolo al 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Questa fotografia dà innanzi tutto una dimostrazione assolutamente evidente del trasporto dell'energia dalla prima alla seconda soluzione, attraverso il vetrino coprioggetto. E' inoltre senz'altro escluso che un effetto di questo genere possa esser dovuto ai raggi  $\gamma$  del Po, i cui coefficienti di assorbimento nelle due soluzioni sono pressochè uguali e assai più piccoli di quanto è mostrato dall'andamento spaziale della fluorescenza. Analoghe considerazioni escludono pure che la fluorescenza possa esser dovuta a raggi  $\beta$  emessi da un residuo di radio D mescolato al Po.

Per chiarire tuttavia in modo definitivo questo punto, abbiamo posta anche nella provetta A la soluzione di terfenile in xilolo, le cui scintillazioni sono assai più intense di quelle dello xilolo puro, ed abbiamo ricoperto inferiormente il vetrino coprioggetti con un foglio di alluminio di 0,01 mm di spessore. Tale foglio è agevolmente attraversato da raggi  $\gamma$  o  $\beta$  (ed

anche da raggi X molli) mentre rappresenta un ostacolo insormontabile per il visibile e l'ultravioletto. Come si vede nella figura 5, la radiazione emessa dalla soluzione di terfenile in xilolo viene completamente riflessa dall'alluminio.

Per agevolare l'interpretazione di questa fotografia, la figura 6 mostra, allo stesso ingrandimento, il dispositivo sperimentale. Il risultato ottenuto è poi da confrontare con quello della fotografia della figura 7, fatta nelle identiche condizioni, con l'unica differenza che il foglio di alluminio è stato soppresso. Nella figura 5, la lineetta luminosa inferiore è dovuta ad un pochino di soluzione fluorescente infiltratasi tra il vetrino che costituisce il fondo della provetta A ed il foglio di alluminio.

Ci sembra dunque di poter concludere, sulla base dei risultati sopra descritti, che il trasporto dell'energia nelle soluzioni che ci interessano avviene tramite una radiazione elettromagnetica emessa nel punto della soluzione bombardato dalle particelle  $\alpha$  ed energicamente riassorbita dal terfenile, che la riemette poi sotto forma di luce di fluorescenza. Siccome questa radiazione attraversa agevolmente i vetri che costituiscono il fondo della nostra provetta (i quali hanno un taglio tra 2800 e 3000 Å), ed è riflessa da un sottile foglio di alluminio, essa deve, almeno per la maggior parte, avere lunghezza d'onda maggiore di 3000 Å.

La sorgente di Polonio ci è stata fornita dal professor E. AMALDI direttore del Centro per la Fisica Nucleare del C. N. R. e gli spettri di assorbimento della figura 3 sono stati eseguiti per noi dal prof. G. MILAZZO del nostro Istituto. Ad entrambi porgiamo i nostri più vivi ringraziamenti.

Roma - Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Fisica.

---