# ATTI

DELLA

# REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXIII.

1916

SERIE QUINTA

## RENDICONTI

**Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.**

**VOLUME XXV.**

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1916

che per i diversi tubi esso varia un po' dall'uno all'altro, ma per uno stesso tubo si mantiene sensibilmente costante al variare della durezza. Difatti, ripetendo l'esperienza con parecchi tubi, si è visto che al variare della durezza, in uno stesso tubo, la retta inclinata si sposta, mantenendosi all'incirca parallela a se stessa.

In tutti i casi da me osservati la curva della salita coincide quasi esattamente con quella del ritorno; risultato importante perchè è contrario a quanto pareva accertato da osservazioni anteriori, secondo le quali il tubo, dopo l'adescamento, presenterebbe una resistenza minore. Questi risultati possono considerarsi validi per tutti i tipi di tubi ordinarî per raggi X che sono adesso in commercio, entro ampi limiti di durezza e per intensità di corrente che raggiungono i dieci milliampère-medi. Non fu creduto opportuno di sperimentare con intensità più elevate, le quali, negli apparecchi esistenti, si ottengono col prolungare la durata della corrente più che con l'accrescerne l'intensità massima; e perciò il campo di variazione della intensità e della differenza di potenziale non ne risulta ampliato in misura sensibile.

Le ricerche si stanno ora estendendo a un tubo Coolidge. In una prossima Nota saranno riprodotte le fotografie delle caratteristiche ottenute per i varii tubi e saranno dati i valori numerici corrispondenti a ciascun fotogramma.

Compio un gradito dovere terminando questo mio scritto col porgere vivi ringraziamenti al prof. Corbino per i suggerimenti e i consigli coi quali ha voluto guidarmi in questa ricerca.

## Fisica. — *Sull'impiego radiografico del cromometro di Benoist per la misura del potere penetrante dei raggi X* [1]. Nota di G. C. Trabacchi, presentata dal Socio P. Blaserna.

Avendo avuto occasione di eseguire numerose radiografie di un radiocromometro di Benoist, ho potuto fare questa notevole osservazione: *Il grado di durezza letto nel radiogramma, risulta in ogni caso più elevato di quello che si può apprezzare ad occhio sullo schermo fluorescente.*

La spiegazione di questo fatto singolare, che può aver condotto a curiosi equivoci per l'uso invalso presso varî osservatori [2] di apprezzare il potere

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto Fisico della R. Università di Roma.

[2] Qualcuno, come Davey (Phys. Rev., vol. IV, ser. 2ª, 1914) se ne serve sistematicamente, desumendo anzi dal grado radiocromometrico la tensione ai poli del tubo; Voltz (Phys. Zeit. 16, 306 aug. 1915) critica l'uso del metodo credendo di riscontrare delle anomalie confrontando i risultati dei radiogrammi con le misure di tensione eff. ai poli del tubo. — Salomonson (Phys. Zeit., 16, 389 nov. 1915) dissente completamente dall'opinione di Voltz e ritiene che per gli scopi medici il metodo sia raccomandabile.

penetrante dei raggi X mediante immagini radiografiche del radiocromometro di Benoist, risulta abbastanza semplice se si pensa che la sensibilità della lastra al bromuro di argento per i raggi X è dovuta per una gran parte al lavoro chimico conseguente all'assorbimento di una banda piuttosto ristretta dello spettro continuo emesso dal tubo per parte del bromo e dell'argento, come risulta dalle ricerche di De Broglie [1] e di Barkla [2].

Essendo perciò l'azione fotografica dovuta principalmente alle radiazioni che è capace di assorbire l'argento dell'emulsione, è ovvio che, se prima di raggiungere la lastra sensibile i raggi X vengono filtrati attraverso ad una lamina di argento, la banda di spettro continuo impegnata nella azione chimica verrà ad essere in gran parte eliminata o per lo meno attenuata; in modo che, pure essendo piccola la quantità di raggi assorbiti dall'argento, per la particolare loro qualità, l'azione fotografica ne risulta fortemente diminuita.

Lo stesso si verifica, come ho potuto accertare, con elementi di peso atomico prossimo a quello dell'argento (107,8), come il palladio (106,7), il cadmio (112,4).

Ora, poichè la parte centrale del « Benoist » è appunto costituita da una lamina di argento, ne segue che la sua ombra nel negativo radiografico risulta più trasparente di quello che competerebbe alla riduzione quantitativa da essa esercitata sui raggi incidenti: la durezza del tubo pare quindi maggiore di quella che si apprezzerebbe sullo schermo fluorescente sul quale agisce la totale quantità dei raggi e che non sembra abbia per nessuna qualità proprietà esaltatrici.

Se infatti la radiografia si eseguisce usando uno schermo di rinforzo e si ha cura di non interporre fra la emulsione e il tubo, nè lo schermo nè il vetro di una lastra, ma si usano pellicole sensibili che si interpongono fra lo schermo e il tubo, ne risulta che per il fatto che lo schermo trasforma in luce le radiazioni che attraversano l'argento, l'azione sulla emulsione non è più limitata a quelle caratteristiche che l'argento è capace di assorbire; e pertanto non essendo più il mezzo sensibile complessivo (schermo-emulsione) così ristrettamente selettivo come la lastra al bromuro di argento usata da sola, il fenomeno non ha più luogo. Perciò, se si fanno due radiografie dello stesso « Benoist » su due parti della stessa pellicola, una con schermo di rinforzo, l'altra senza, avendo cura che il tubo abbia sempre durezza costante (Coolidge) i due radiogrammi risultano differenti per il grado radiocromometrico che se ne deduce; quello che più si avvicina al vero è il radiogramma fatto con lo schermo di rinforzo: l'altro apparisce di due gradi circa più elevato.

[1] Compt. Rend. (1916) p. 87, 352, t. 163

[2] Barkla Phil. Mag. 1913.

Non prestandosi però bene l'apprezzamento della variazione di grado radiocromometrico a misure quantitative, ho proceduto alla seguente esperienza: ho incollato su un cartoncino sottile quattro lamine rispettivamente di alluminio, cadmio, argento e palladio e ne ho eseguito due radiografie su due parti di una stessa pellicola; una con schermo di rinforzo (usato nel modo descritto sopra), l'altra senza schermo. Il tubo era nei due casi esattamente nelle stesse condizioni e le pose erano regolate per avere eguale annerimento sotto la carta.

Misurata la opacità delle negative nei punti corrispondenti ai varî metalli e sotto la carta, ho avuto i seguenti valori:

| Senza schermo | | | | | Con schermo | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Opacità sotto: | | | | | Opacità sotto: | | | | |
| Carta | Cd | Ag | Pd | Al | Carta | Cd | Ag | Pd | Al |
| 32 | 12 | 8,2 | 14,4 | 17 | 32 | 13,5 | 13,8 | 17 | 17,5 |

Come si vede a pari annerimento sotto la carta sono quasi eguali gli annerimenti sotto l'alluminio: invece sotto gli altri tre metalli le opacità della radiografia eseguita senza schermo di rinforzo *sono sempre notevolmente inferiori a quelle ottenute con lo schermo*, il che conferma la spiegazione del fenomeno riferito in principio.

## Chimica. — *Sui borati. - Sistema* $Na_2O$, $B_2O_3$, $H_2O$ a 60° [1]. Nota III di U. Sborgi e F. Mecacci, pres. dal Socio R. Nasini [2].

In base alle esperienze pubblicate in due Note precedenti [3] su questo sistema, si costruisce il diagramma della figura seguente.

Il diagramma è completo e va dall'acido borico alla soda caustica: la curva *a b* è la curva dell'acido borico B; la *b c* quella del pentaborato decaidrato 1-5-10 P; la *c d* quella del diborato pentaidrato 1-2-5 D; la *d e* quella del metaborato tetraidrato 1-1-4 M; la *f m* quella del metaborato monoidrato 1-1-1 M′, della quale la porzione *f e* è stabile e la porzione *e m* metastabile, la *f g* è la curva di un borato della formula 2-1-1 che, seguendo la nomenclatura precedente, dovrebbe essere chiamato emiborato E; la curva *g h* infine è quella della soda caustica monoidrata S.

I punti B, P, D, M, M′, E, S, punti di convergenza dei fasci di coniugazione uscenti dalle varie curve, rappresentano i varî composti sopra nominati. Le tratteggiate *x* rappresentano le divergenti.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Pisa.

(2) Pervenuta all'Accademia il 10 ottobre 1916.

(3) Questi Rendiconti, vol. XXIV, serie 5ª, 1° sem., pag. 443 e vol. XXV, serie 5ª, 2° sem., pag. 327.