ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

Fisica. — *Confronto tra la scomposizione catodica della prima e della seconda riga della serie di Balmer* [1]. Nota del prof. LUIGI PUCCIANTI, presentata dal Corrispondente A. GARBASSO.

La disposizione è quella descritta nella Nota precedente [2]; salvo che, trattandosi di tentare qualche misura, si è data una maggiore stabilità allo insieme degli strumenti.

L'analizzatore è un prisma di Glan-Thompson il quale non sposta il fascio luminoso che lo traversa, e quindi non dovrebbe turbare (come potrebbe fare un nicol) l'acromatismo della imagine del tubo sopra la fenditura.

Tale acromatismo sembrerebbe, a prima vista indispensabile per confrontare la distanza tra le componenti delle due righe: perchè, se la immagine azzurra e la rossa non coincidono perfettamente, si verranno a confrontare gli effetti a due diverse distanze dal catodo, mentre si sa che la separazione decresce appunto allontanandosi dal catodo.

Siccome sospettavo l'esistenza di una leggiera aberrazione cromatica, credei necessario disporre in modo che si potesse facilmente capovolgere il tubo così da porre il catodo talora a destra, talora a sinistra della linea visuale.

Per individuare perfettamente la sezione del tubo studiata e la sua distanza dal catodo, serviva un microscopio munito di oculare a scala, allineato coll'asse degli altri pezzi ottici, ma collocato da banda opposta di questi rispetto al tubo. Inviando un fascio luminoso per l'obiettivo entro il collimatore, si vede nel microscopio, per legge di reciprocità ottica, l'immagine della fenditura attraverso alle pareti del tubo. La scala permette di determinarne la distanza dal catodo, la quale si può regolare a volontà con l'aiuto della slitta trasversale portante il tubo. Per rendere possibili tali spostamenti, la connessione colla tromba a mercurio è fatta con una canna di vetro sottile e lunga, più volte ripiegata. Il microscopio serve anche a osservare l'aspetto della luminosità catodica, e a individuare la posizione del limite tra lo spazio quasi oscuro di Hittorf e la seconda luminosità catodica, limite che, essendo assai netto e spostandosi notevolmente al variare della densità del gas, come è noto, serve di criterio assai facile per mantenere costanti le condizioni elettriche, specialmente per rarefazione poco spinta.

[1] La presente ricerca fu eseguita nel Gabinetto di Fisica del R. Istituto di studî superiori in Firenze.

[2] In questi Rendiconti, seduta del 15 febbraio 1914.

In quest'ultimo caso è preferibile di valersi delle indicazioni di un voltometro elettrostatico che appositamente inserii in parallelo al tubo.

La tromba a mercurio di Gaede si presta benissimo non solo a produrre speditamente la rarefazione, ma a variarla facilmente in più e in meno.

Lo spettroscopio è munito di un micrometro oculare a vite con passo di $^1/_2$ mm, e testa divisa in 50 parti. Occorreva però principalmente, per puntare le componenti della H_β, illuminare i fili a campo oscuro. A tal fine, seguendo un metodo assai noto agli astronomi, inviavo la luce di una lampada a petrolio, mediante un prisma a riflessione totale, entro il cannocchiale di osservazione per l'obiettivo a traverso una piccola regione marginale, la cui immagine, formata dall'oculare nella pupilla di egresso dello strumento, veniva esclusa da un apposito diaframma che lasciava però scoperta la massima parte della pupilla.

Interponevo per le osservazioni della H_β un vetro di cobalto e un vetro verde che davano alla illuminazione dei fili colorazione simile a quella della immagine da misurare; ciò a fine di evitare l'incertezza della messa in foco dipendente dall'aberrazione cromatica dell'oculare e dell'occhio. Per la H_α talvolta ho usato un vetro rosso; ma essa è abbastanza chiara perchè vi si possa veder contro il solco dei fili neri.

L'incertezza della semplice puntata era, in buone condizioni, non superiore a un decimo di divisione della testa di vite per la riga rossa, ed assai inferiore ad una divisione per l'azzurra; essendo i rispettivi sdoppiamenti vicini a 5 e 20 divisioni, l'errore non avrebbe raggiunto il 4 o il 5 per cento sul rapporto. Ma qualche maggiore incertezza proviene da leggiere incostanze del tubo e da qualche altra causa meno precisabile.

Determinai precedentemente il valore in unità Ångström di una divisione della vite nell'intorno delle righe C ed F con l'osservazione di alcune righe di Fraunhofer vicine, valendomi della mappa fotografica di Rowland.

Nella tabella sono riportate le medie delle distanze tra le due componenti a vibrazioni parallele al campo ottenute da due gruppi di misure, nel primo dei quali la costanza del tubo era mantenuta coll'aiuto dell'osservazione al microscopio, nel secondo coll'aiuto del voltometro che segnava 4700 volta.

Dalle distanze ho calcolato le variazioni di lunghezza d'onda $\Delta\lambda$ in unità Ångström, e il loro rapporto che risulta assai vicino a $^3/_2$,

	Larghezza della doppia in μ				
	H_α	H_β	$\Delta\lambda_\alpha$	$\Delta\lambda_\beta$	$\frac{\Delta\lambda_\beta}{\Delta\lambda_\alpha}$
Catodo a sinistra	42	181	7,3	11,3	1,55
» a destra	41	173 ½	7,1	10,8	1,52
Catodo a destra	43 ½	175 ½	7,5	10,9	1,45
» a sinistra	44 ½	178	7,7	11,1	1,44
				media	1,49

Ricordiamo la legge della serie di Balmer

$$\lambda = \lambda_\infty \frac{m^2}{m^2 - 4},$$

ove λ_∞ è la lunghezza d'onda del limite, e m prende i valori interi: 3 per H_α, 4 per $H\beta$ ecc. E si vede subito:

$$\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = \frac{27}{20}.$$

Quindi il rapporto delle due separazioni in frazioni delle rispettive lunghezze d'onda risulta

$$\frac{\left(\frac{\Delta\lambda_\beta}{\lambda_\beta}\right)}{\left(\frac{\Delta\lambda_\alpha}{\lambda_\alpha}\right)} = \frac{\Delta\lambda_\beta}{\Delta\lambda_\alpha}\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_\beta} = 1{,}49\,\frac{27}{20} = 2{,}01.$$

Si presentano dunque come assai e ugualmente plausibili due relazioni semplicissime:

$$\frac{\Delta\lambda_\beta}{\Delta\lambda_\alpha} = \frac{3}{2} \qquad \frac{\left(\frac{\Delta\lambda_\beta}{\lambda_\beta}\right)}{\left(\frac{\Delta\lambda_\alpha}{\lambda_\alpha}\right)} = 2;$$

ma devesi avvertire che esse non possono essere entrambe rigorose, perchè il valore $\frac{3}{2}$ del primo rapporto, darebbe per il secondo il valore

$$\frac{3}{2}\,\frac{27}{20} = \frac{81}{40}.$$

Le presenti misure non permettono di dire di più essendo limitate a due sole righe. Esse sono destinate a riconnettere lo sdoppiamento della riga, che meno si presta alla fotografia, alle altre della serie che possono essere studiate simultaneamente sulla lastra sensibile.