



## FUNZIONI

- Registrazione dello spettro a righe dell'idrogeno.
- Determinazione delle frequenze delle righe  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$ ,  $H_{\gamma}$  e  $H_{\delta}$  dalla serie di Balmer dell'idrogeno.
- Calcolo della costante di Rydberg.
- Registrazione e valutazione degli spettri a righe dei gas nobili e dei vapori metallici.

## SCOPO

Registrazione e valutazione della serie di Balmer dell'idrogeno e di altri spettri a righe nel campo visibile

## RIASSUNTO

Gli spettri a righe di atomi che emettono luce sono caratteristici di ogni elemento chimico. La loro complessità aumenta però con l'aumentare del numero atomico degli elementi. Con l'aiuto del modello atomico di Bohr, invece, è possibile spiegare in modo semplice la parte dello spettro a righe dell'idrogeno atomico nel campo visibile.

## APPARECCHI NECESSARI

Numero	Apparecchio	Cat. n°
1	Spettrometro LD, digitale	1018103
1	Alimentatore tubi spettrali (230 V, 50/60 Hz)	1000684
	Alimentatore tubi spettrali (115 V, 50/60 Hz)	1000683
1	Tubo spettrale idrogeno	1003409
1	Piede a barilotto, 1000 g	1002834
<b>Ulteriormente consigliato:</b>		
1	Tubo spettrale elio	1003408
1	Tubo spettrale neon	1003413
1	Tubo spettrale argon	1003403
1	Tubo spettrale cripto	1003411
1	Tubo spettrale mercurio	1003412
1	Tubo spettrale bromo	1003404
1	Tubo spettrale iodio	1003410

# 2

## BASI GENERALI

Gli atomi che emettono luce in un gas luminoso generano spettri di diverse righe singole, chiaramente separate l'una dall'altra, anche se possono accumularsi in singoli punti. Le righe sono caratteristiche per l'elemento chimico perché ogni riga corrisponde ad un passaggio tra due livelli precisi di energia all'interno del guscio elettronico dell'atomo.

Lo spettro di emissione dell'idrogeno atomico nel campo visibile presenta quattro righe  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$ ,  $H_{\gamma}$  e  $H_{\delta}$ , che proseguono nel range degli ultravioletti per formare una serie completa. Per le frequenze di questa serie J.J. Balmer nel 1885 ha indicato una formula empirica:

$$(1) \quad \nu = R \cdot \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$n = 3, 4, 5, 6 \dots$$

$R = 3290$  THz: Costante di Rydberg

Successivamente è stato possibile spiegare la serie di frequenze nell'ambito del modello atomico di Bohr, semplicemente con l'emissione di energia dell'elettrone durante il passaggio da gusci superiori al secondo guscio dell'atomo di idrogeno.

Già lo spettro a righe dell'atomo di elio contenente solo un elettrone in più è notevolmente più complesso di quello dell'atomo di idrogeno, poiché gli spin di entrambi gli elettroni si possono allineare in modo parallelo o antiparallelo e pertanto occupare, nell'atomo di elio, livelli di energia completamente diversi.

La complessità aumenta ancora per tutti gli altri elementi chimici. In ogni caso però lo spettro a righe è caratteristico dell'elemento.

## ANALISI

Nella rappresentazione  $\nu = f(1/n^2)$  le frequenze della serie di Balmer si trovano su una retta, associando alla riga  $H_{\alpha}$  il numero  $n = 3$ , alla riga  $H_{\beta}$  il valore  $n = 4$  e così via (vedi fig. 1).

L'incremento lineare corrisponde alla costante di Rydberg  $R$ . Il punto d'intersezione con l'asse x è 0,25, dato che i passaggi della serie di Balmer sono orientati al livello di energia  $n = 2$ .

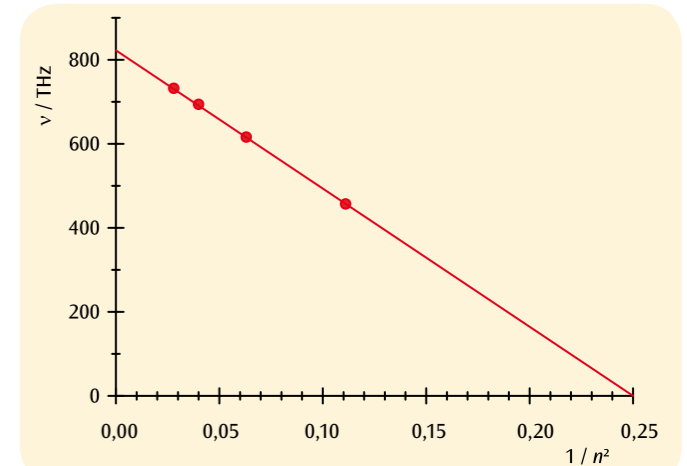


Fig. 1: Frequenze di transizione della serie di Balmer in funzione di  $1/n^2$

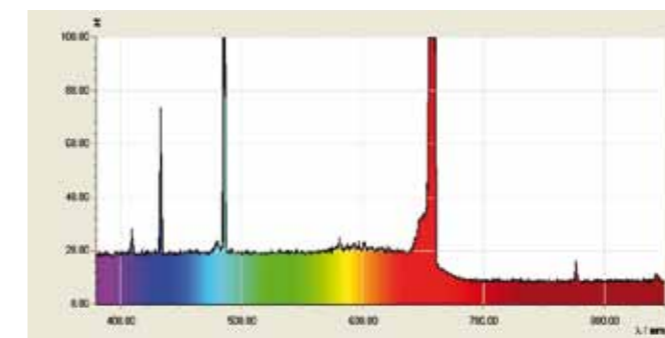


Fig. 2: Spettro a righe dell'idrogeno atomico

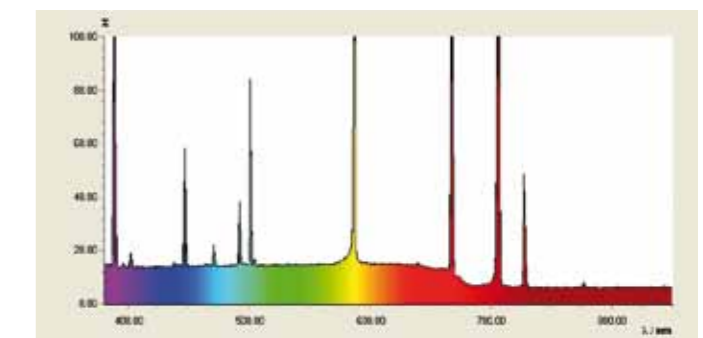


Fig. 3: Spettro a righe dell'elio

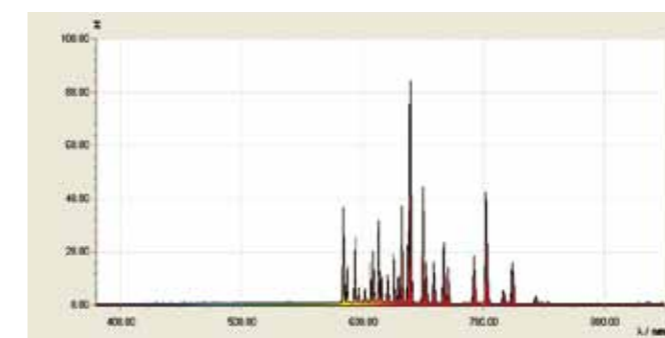


Fig. 4: Spettro a righe del neon

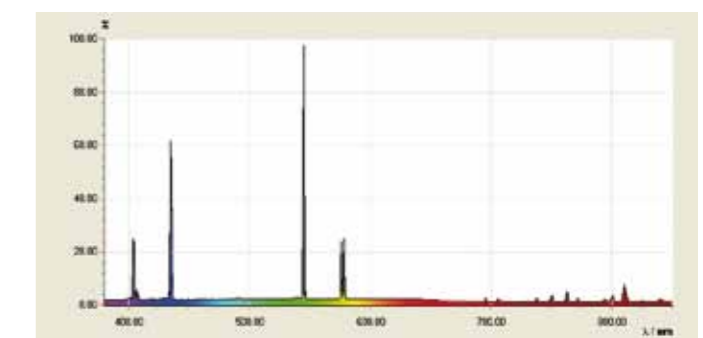


Fig. 5: Spettro a righe del mercurio