

TAREFAS

- Registro do espectro de linhas do hidrogênio.
- Determinação das frequências das linhas H_{α} , H_{β} , H_{γ} e H_{δ} da série de Balmer do hidrogênio.
- Cálculo das constantes de Rydberg.
- Anotação e avaliação dos espectros de linhas de gases nobres e vapores metálicos.

OBJETIVO

Anotação e avaliação da série Balmer do hidrogênio e ainda espectros de linhas visíveis

RESUMO

Os espectros de linhas de átomos emissores de luz são característicos para o elemento químico. Porém aumentam de complexidade com maior número atômico dos elementos. A parte do espectro de linhas visíveis do hidrogênio atômico pode contrariamente ser explicada de modo simplificado com ajuda do modelo de átomo de Bohr.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Espectrômetro LD, digital	U22028
1	Fonte de alimentação p. tubos espectrais (230 V, 50/60 Hz)	U418001-230 ou
	Fonte de alimentação p. tubos espectrais (115 V, 50/60 Hz)	U418001-115
1	Tubo espectrais hidrogênio	U41817
1	Base em tonel 1000 g	U13265
Adicionalmente recomendado:		
1	Tubo espectrais hélio	U41816
1	Tubo espectrais néon	U41821
1	Tubo espectrais argônio	U41811
1	Tubo espectrais criptônio	U41819
1	Tubo espectrais mercúrio	U41820
1	Tubo espectrais bromo	U41812
1	Tubo espectrais iodo	U41818

2

FUNDAMENTOS GERAIS

Átomos emissores de luz dentro de um gás luminoso geram espectros de numerosas linhas individuais, que são nitidamente separadas umas das outras, mesmo que em pontos individuais possam se agrupar. As linhas são características para o elemento químico, pois cada linha corresponde a uma transição entre dois níveis determinados de energia dentro do invólucro de elétrons do átomo.

O espectro de emissões de hidrogênio atômico no grupo visível tem quatro linhas H_{α} , H_{β} , H_{γ} e H_{δ} , que no ultravioleta se multiplicam para uma série completa. Para as frequências desta série J.J. Balmer indicou em 1885 uma fórmula empírica:

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

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

$R = 3290 \text{ THz}$: Constante de Rydberg

A série de frequência pode posteriormente, no âmbito do modelo de átomo de Bohr, simplesmente ser explicado pela descarga de energia do elétron na transição de cápsulas mais altas para a segunda cápsula do átomo de hidrogênio.

Já o espectro de linhas do átomo de hélio que só contém um elétron a mais é bem mais complexo do que o átomo do hidrogênio, pois os "Spins" de ambos os elétrons podem se alinhar paralelamente ou no sentido antiparalelo e, assim, ocupar níveis de energia completamente diferentes no átomo do hélio.

A complexidade continua a aumentar para todos os outros elementos químicos. Em todo o caso o espectro de linhas é característico para o elemento.

ANÁLISE

Na representação $\nu = f(1/n^2)$ as frequências da série de Balmer ficam numa reta, se concedermos à linha H_{α} o número $n = 3$, à linha H_{β} o valor $n = 4$ etc. (ver Fig. 1).

A rampa da linha corresponde a constante de Rydberg R . O ponto de intersecção com o eixo x fica em 0,25, pois as transições da série de Balmer são alinhadas para o nível de energia $n = 2$.

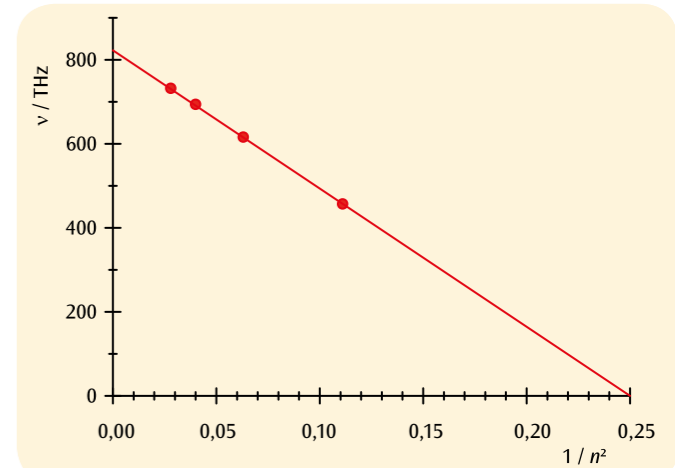


Fig. 1: Frequências de transição da série de Balmer em dependência de $1/n^2$

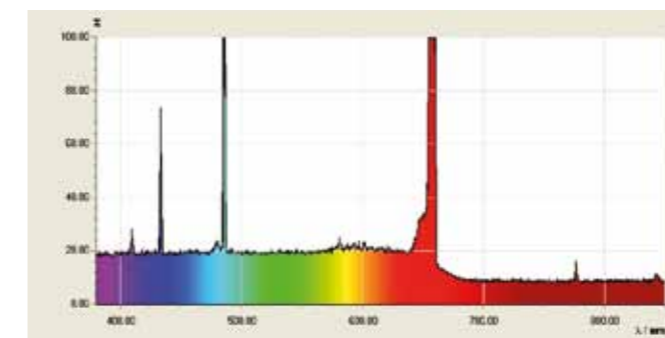


Fig. 2: Espectro de linhas de hidrogênio atômico

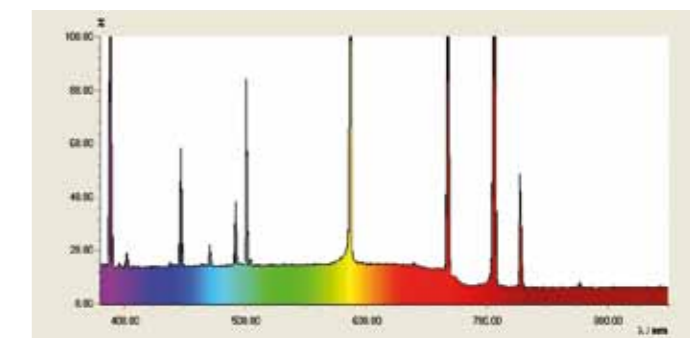


Fig. 3: Espectro de linhas do hélio

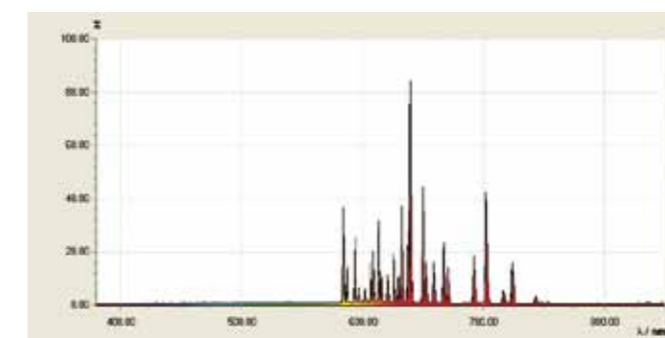


Fig. 4: Espectro de linhas do néon

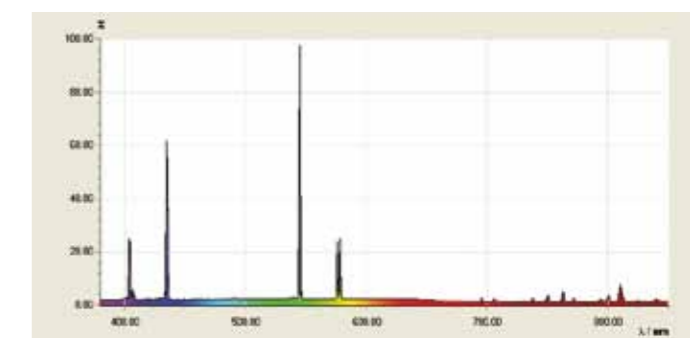


Fig. 5: Espectro de linhas do mercúrio