



DFNAE

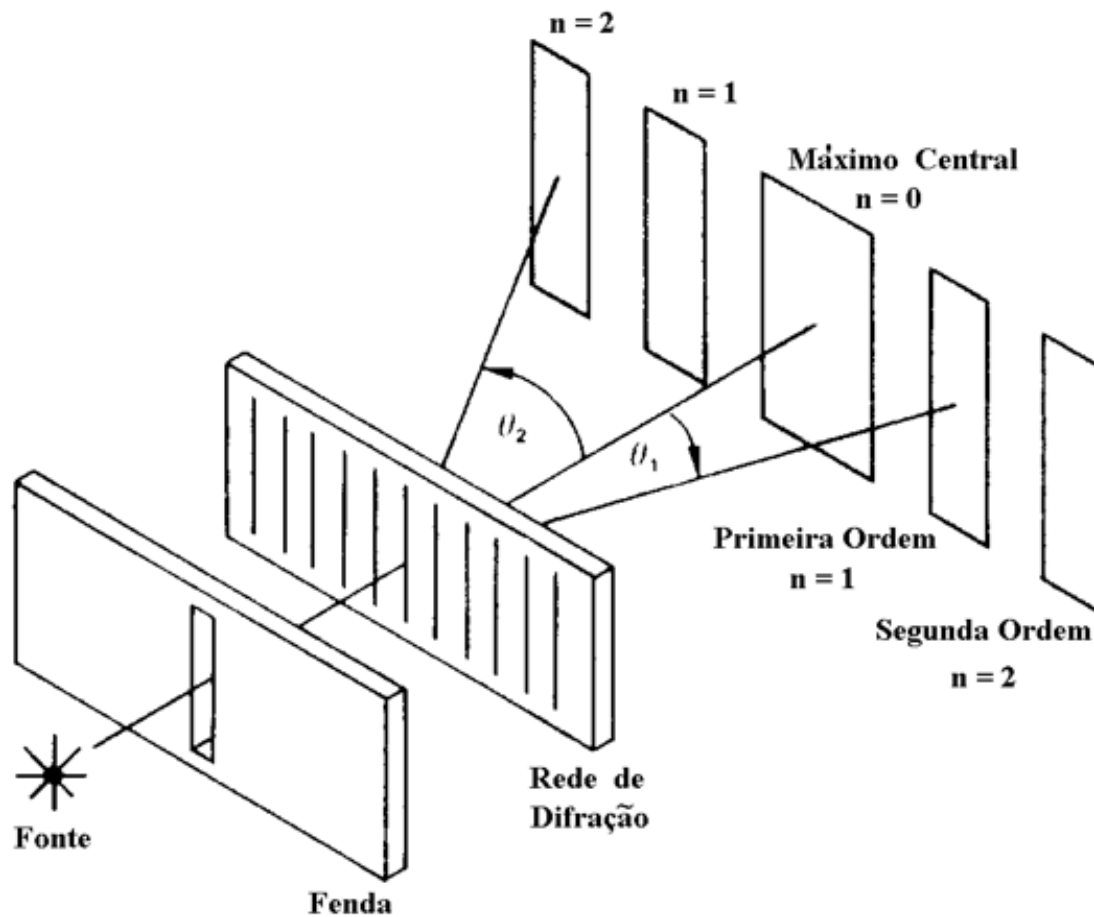
Física IV - Laboratório

Espectroscopia

Espectroscopia

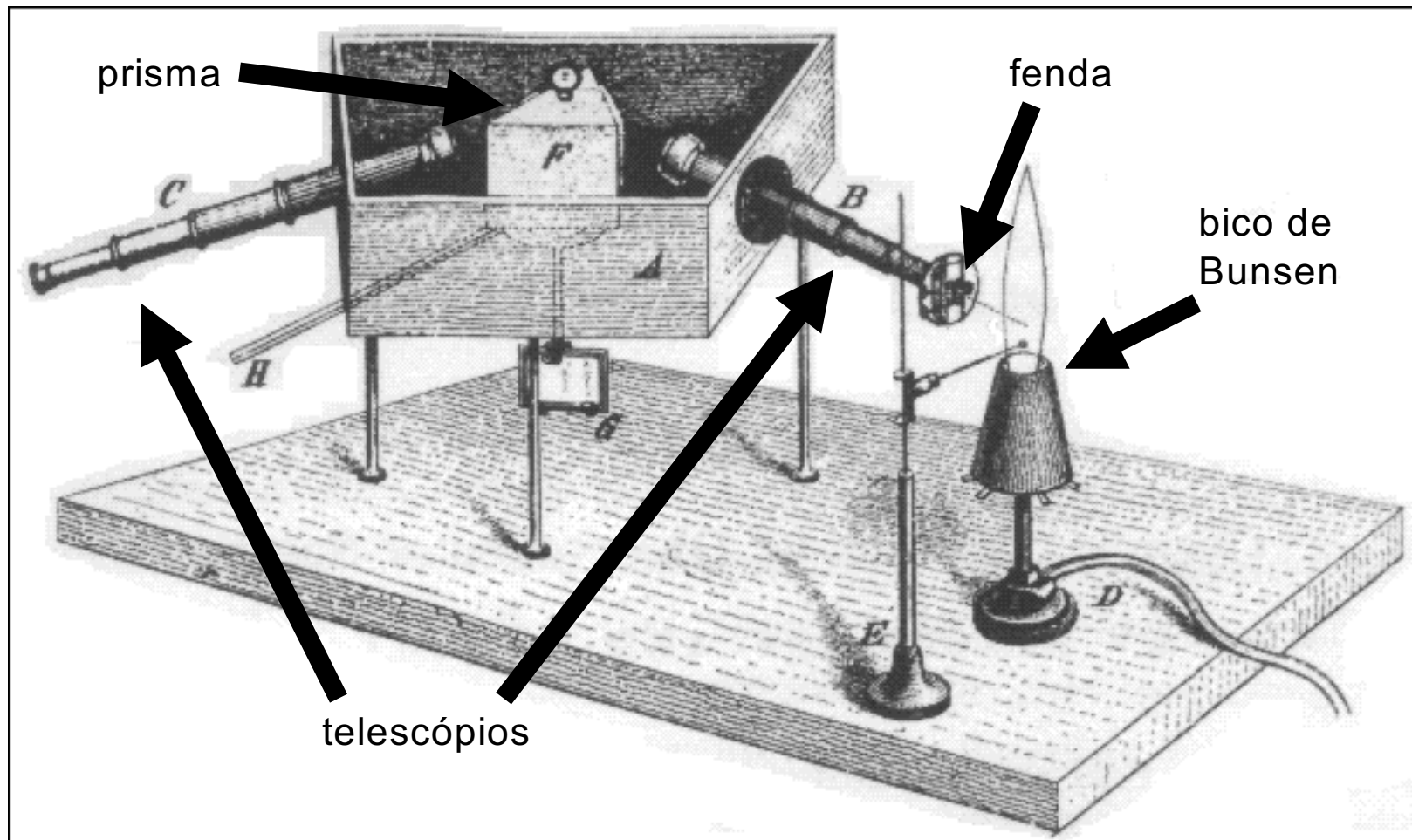


Medida dos comprimentos de onda da luz.



Espectroscopia

Robert Wilhem Bunsen e Gustav Kirchhoff investigaram a radiação emitida pela matéria sólida ou gasosa através da elevação da temperatura das amostras (1869).



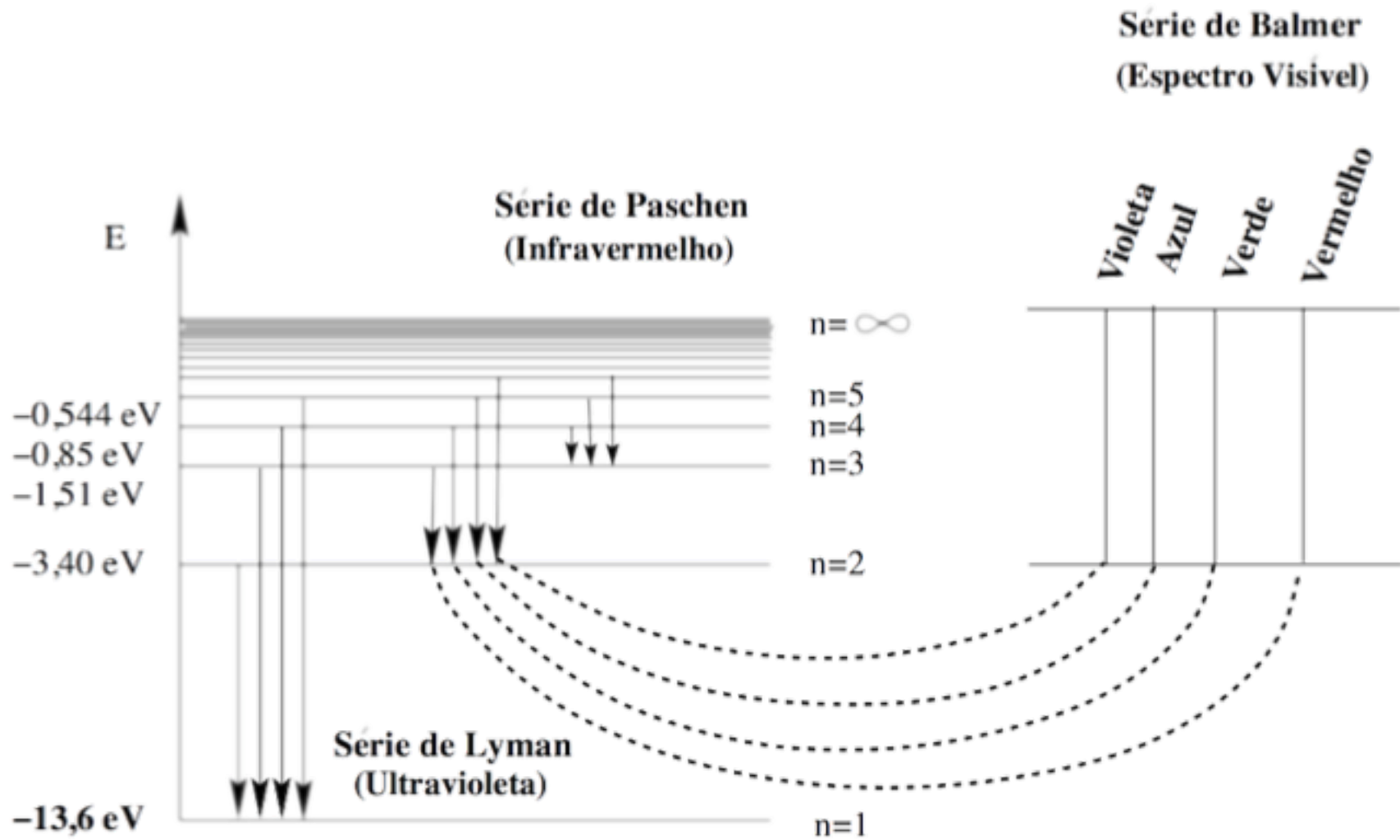
Espectroscopia

Observava-se que a luz emitida por certos elementos mostravam, ao invés de um espectro contínuo, linhas espectrais bem definidas.

Hoje sabemos que essas linhas espectrais são resultados da estrutura atômica do material em teste. A luz emitida corresponde à transição de elétrons de um nível energia para outro de menor energia.

O gás neon emite luz vermelho-alaranjadas, o mercúrio azul-esverdeada e o hidrogênio azul-violeta.

O Hidrogênio é o mais simples dos átomos, contendo apenas um próton e um elétron.

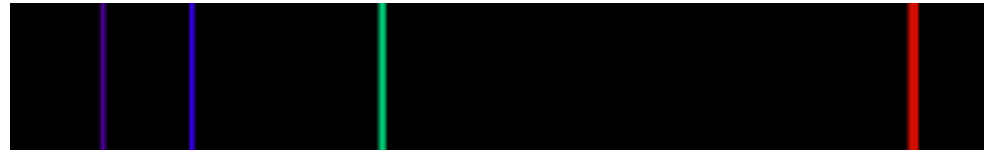


Espectroscopia

Espectro contínuo



Linhas espectrais



Espectroscopia

Em 1885, investigando o espectro do hidrogênio (H), Johann Balmer notou que existia uma relação entre cada uma das linhas com o valor 364,56 nm. Ele deduziu então a seguinte fórmula que reproduz os comprimentos de onda da luz visível:

$$\lambda = B \left(\frac{m^2}{m^2 - n^2} \right) = B \left(\frac{m^2}{m^2 - 2^2} \right)$$

Onde:

λ é o comprimento de onda,

B é a constante de Balmer
com o valor 364,56 nm,

n é igual a 2,

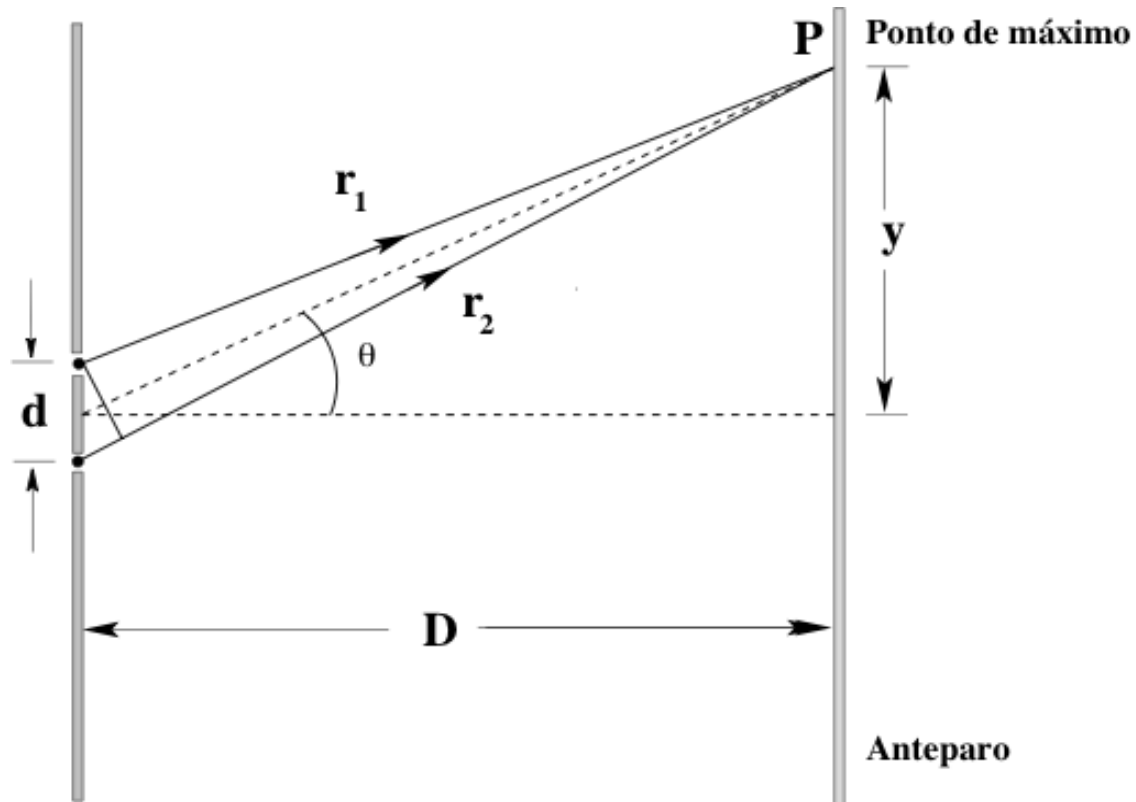
m é um inteiro tal que $m > n$.

Em 1888 Johannes Rydberg generalizou a equação de Balmer para todas as transições do hidrogênio. A chamada equação de Rydberg é um simples rearranjo da equação de Balmer e é dada por:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{4}{B} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right), n = 3, 4, 5, \dots$$

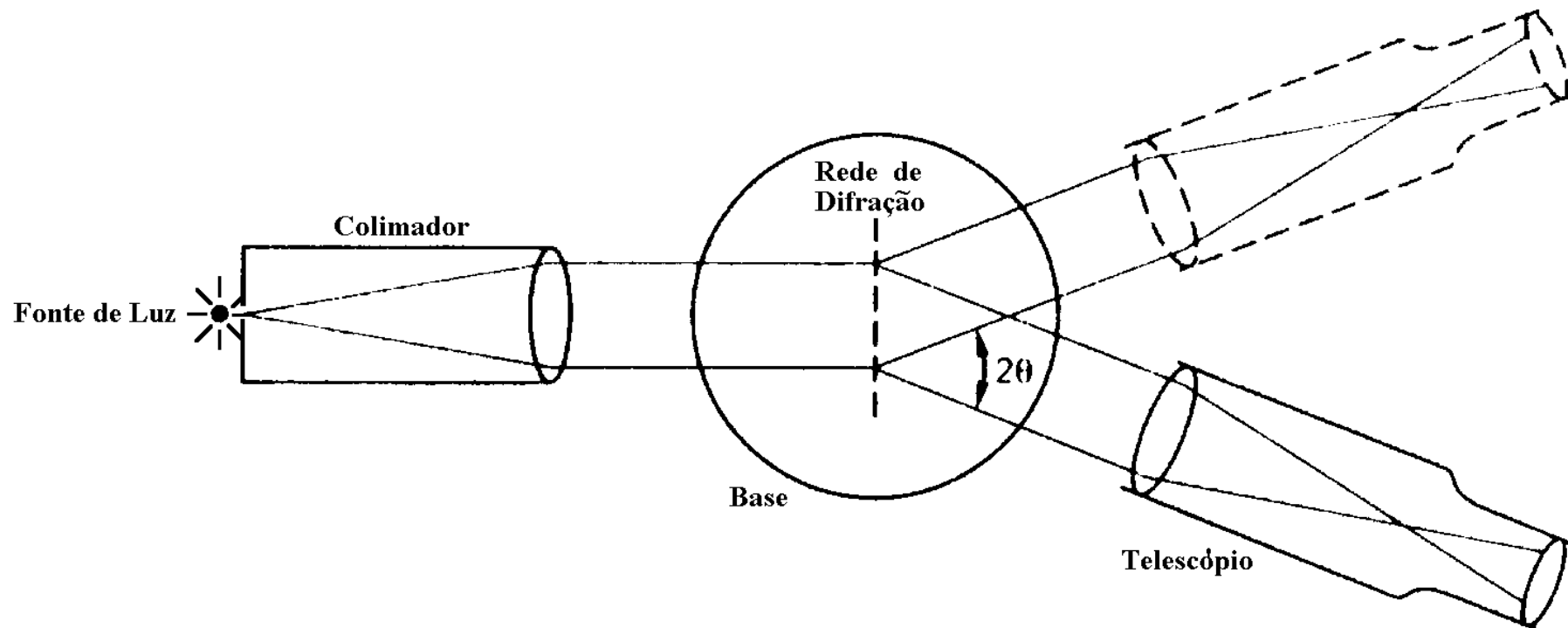
A constante de Rydberg R_H vale $10973731,55 \text{ m}^{-1}$

Espectroscopia



$$\frac{\pi d \operatorname{sen} \theta}{\lambda} = n\pi \quad \text{ou} \quad d \operatorname{sen} \theta = n\lambda$$

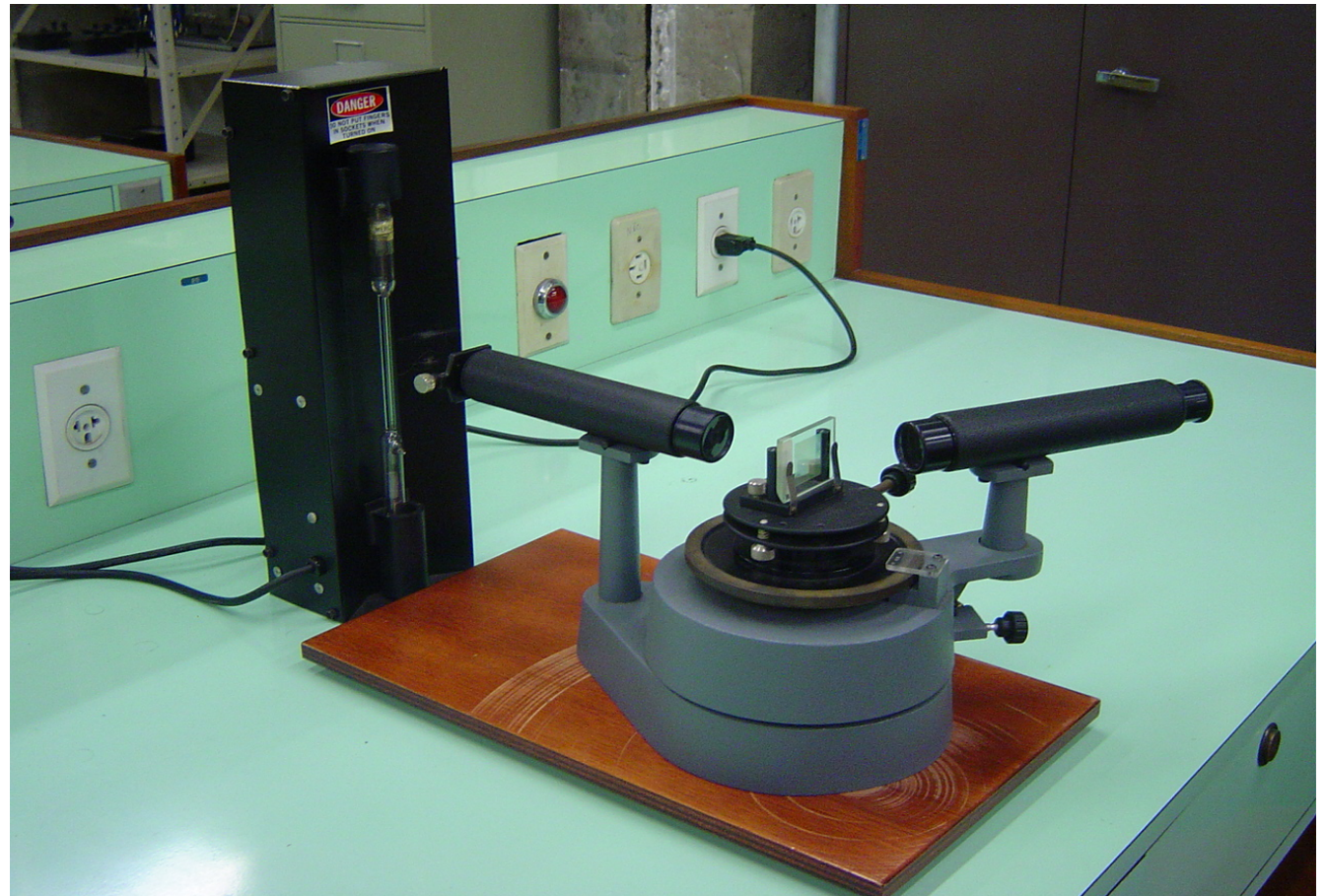
Sistema Experimental



Espectroscopia

Material Utilizado

- Espectroscópio;
- Rede de difração;
- Lâmpadas a vapor (Hg, He, H₂);
- Lanterna (celular);
- Cobertura opaca.



Procedimento Experimental

1. Antes de colocar a rede de difração sobre a mesa giratória do espectroscópio, aponte o telescópio para um objeto distante e ajuste o foco (manipulando a ocular e a objetiva) de forma que os fios capilares possam ser vistos com nitidez;
2. Coloque a lâmpada de mercúrio em frente ao colimador e ajuste a fenda até obter uma imagem estreita e nítida. Posicione o telescópio alinhado com o colimador. Olhando através do telescópio, ajuste o foco do colimador intervindo na lente da objetiva;
3. Posicione um dos fios capilares na vertical sobre a imagem da fenda (use o parafuso de ajuste fino);
4. Fixe o suporte da rede de difração sobre a mesa giratória. Faça o alinhamento de forma que a rede fique na perpendicular da linha de visada (Fig. 8.5). Isso pode ser feito observando-se duas raias correspondentes do espectro, uma de cada lado da imagem direta da fenda;

Procedimento Experimental

7. Substitua a lâmpada de mercúrio por uma de hélio e meça os ângulos de difração das raias espectrais;
8. Usando os valores tabelados de λ (veja tabela) e os correspondentes valores de θ medidos, construa um gráfico $\lambda \times \sin \theta$ em papel milimetrado. Este gráfico característico do espectroscópio utilizado, é chamado de reta de calibração.
9. Utilizando a lâmpada de hidrogênio e a reta de calibração construída no item anterior, determine o comprimento de onda de cada uma das raias do hidrogênio.
10. A partir dos valores encontrados no item anterior, determine a constante de Rydberg através do gráfico $1/\lambda \times (1/4 - 1/n^2)$.

Espectroscopia

- Calibração do espectroscópio, λ vs $\sin\theta$, com Hg e He.
- Medida do espectro do Hidrogênio.
- Cálculo da constante de Rydberg (R) através da série de Balmer.