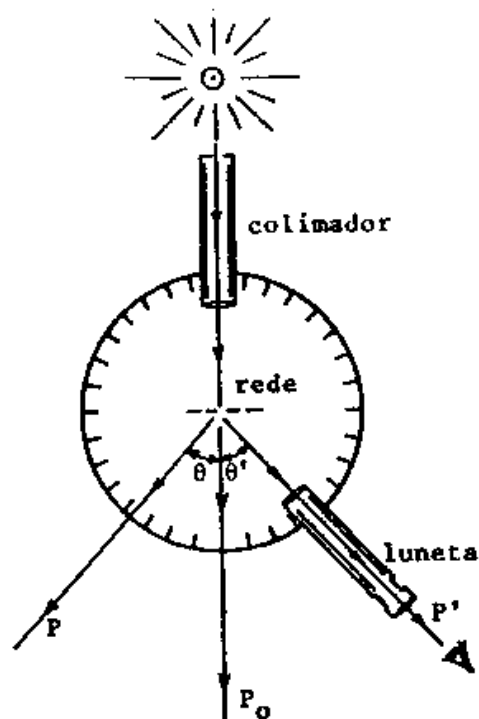


Laboratório 8

Espectrômetro de Rede

Uma rede de difração, com a qual você já trabalhou bastante no Laboratório 6, é muito empregada em espectrômetros, que são aparelhos que dispersam a luz emitida por uma fonte a fim de determinar seus comprimentos de onda λ . (Lembre que você já utilizou este mesmo espectrômetro, porém com um prisma!). Iremos utilizar, além da fonte de "mercúrio" usual, fontes diferentes como as lâmpadas espectroscópicas. Estas fontes consistem em lâmpadas de vapor de um determinado gás. Elas emitem luz em comprimentos de onda bem determinados, isto é, cada uma delas tem um espectro de emissão característico, dependendo do gás em seu interior. Para cada fonte você irá determinar pelo menos três comprimentos de onda observados no espectro de emissão, utilizando para isto o espectrômetro esquematizado abaixo.



A luz da fonte passa por um colimador do qual os raios luminosos emergem paralelos através de uma fenda estreita. Estes raios devem incidir normalmente sobre a rede onde são então difratados, originando na região adiante da rede uma figura de intensidade variável. Os máximos de intensidade principais formados pela interferência da luz difratada na rede são chamados de raias ou linhas espectrais porque quando a fonte de luz é uma

fenda estreita, eles se tornam linhas claras e estreitas num anteparo. O conjunto das diversas linhas é conhecido como espectro da substância que emitiu a luz. A posição destas linhas é dado por

$$d \sin \theta_m = m \lambda$$

Por que a rede dispersa a luz nela incidente, ou seja: por que ela separa as cores (λ) desta luz?

Você tem disponíveis duas redes de difração, uma de 50 linhas/mm e outra de 530 linhas/mm. Monte a rede de 50 linhas/mm no espectrômetro perpendicularmente ao eixo do colimador (direção do feixe incidente). Escolha uma raia colorida na lâmpada de Hg, por exemplo, verde de 2ª ordem ($m=2$), e teste o ajuste da seguinte maneira: registre a posição angular P_0 do máximo de intensidade central e a posição angular da raia escolhida tanto à esquerda (P) quanto à direita (P') do máximo central (veja a figura). Se os ângulos $\theta = P_0 - P$ e $\theta' = P' - P_0$ diferirem de mais de um décimo de grau, o ajuste não é satisfatório e deve ser refeito.

Determine então, o ângulo de difração para a raia escolhida:

$$\theta_m = (\theta + \theta') / 2$$

Aproveite e determine este ângulo também para as outras raias do espectro. Não esqueça de anotar para que ordem (m) você está medindo. Use estes dados juntamente com o valor da distância d entre as fendas (fornecido pelo fabricante ou obtido através da calibração da rede, conforme experimento anterior) e coloque na equação de máximos acima, para calcular o comprimento de onda λ da raia considerada. *Faça uma tabela para cada fonte, listando o comprimento de onda encontrado e a cor correspondente.*

Finalmente, substitua a rede por outra com maior número de linhas por milímetro e repita o procedimento para determinar o comprimento de onda de pelo menos uma raia colorida em cada fonte. Compare estes comprimentos de onda com os obtidos com a primeira rede usada.

Procure ainda comparar a dispersão e o poder de resolução de cada rede e responder as seguintes questões:

- *Pode ser observada alguma superposição de raias de diferentes cores?*

Prof. Márcia R. Gallas (FIS01059)

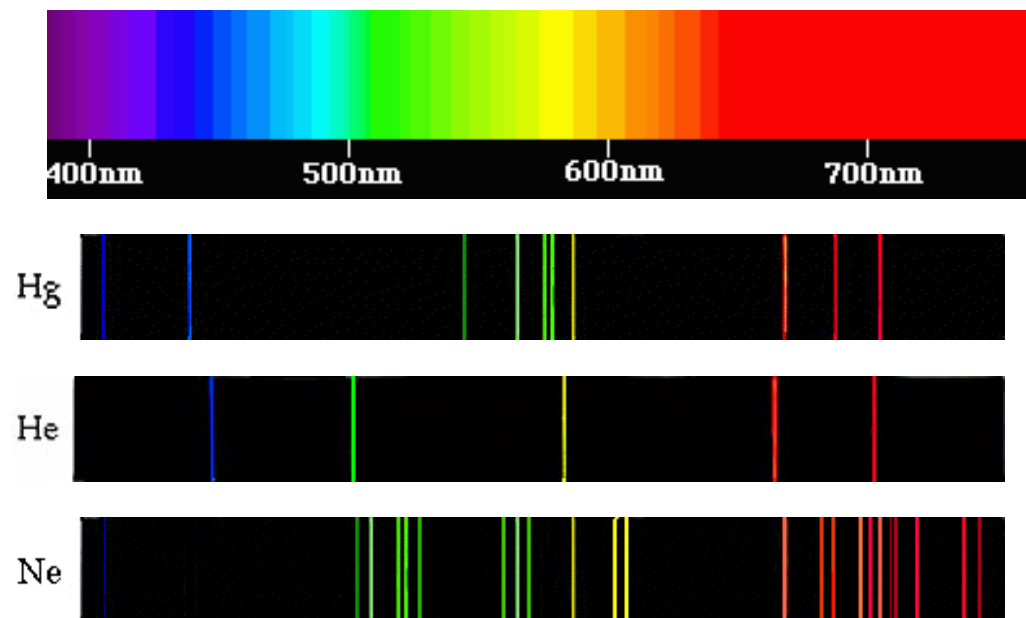
- *Quais as diferenças entre os espectros obtidos com o auxílio destas duas redes?*

Para pensar:

- *Por que nos espectros observados não aparecem todas as cores visíveis como, por exemplo, no espectro de uma lâmpada de filamento ou da luz do sol?*

Abaixo estão os espectros de emissão do mercúrio, hélio e neônio, que você pode comparar com o da luz do sol.

Sol (ou um filamento incandescente)



Para concluir seu trabalho, utilize a tabela abaixo onde são listados os comprimentos de onda para algumas raias das fontes empregadas, e compare com as tabelas que você obteve nas suas medidas.

Determine ainda as respectivas cores para os comprimentos de onda listados na tabela para o Neônio.

Hg (Mercúrio)			He (Hélio)			Ne (Neônio)		
<i>Cor</i>	$\lambda(\text{nm})$	<i>Intensidade</i>	<i>Cor</i>	$\lambda(\text{nm})$	<i>Intensidade</i>	<i>Cor</i>	$\lambda(\text{nm})$	<i>Intensidade</i>
Violeta	404,7	Forte	Azul	447,1	Média	?	582.2	Forte
Violeta	407,8	Média	Verde	501,5	Média	?	618.2	Média
Anil	435,8	Forte	Amarelo-alaranjado	587,5	Forte	?	640.2	Média
Azul-verde	491,6	Fraca	Vermelho	667,8	Média			
Verde	546,1	Forte	Vermelho	706,5	Média			
Laranja-amarelo	577,0	Forte						
Laranja-amarelo	579,1	Forte						
Vermelho-laranja	615,2	Fraca						
Vermelho	623,2	Fraca						