

Experimento Difração de Elétrons

Introdução

O fenômeno de difração é corriqueiramente observado nas ondas em que ao entrar em contato com um anteparo com o pequeno orifício sofre um desvio e atravessa e é bastantes. Foi a partir dessa ideia que comprovaram o comportamento ondulatório da matéria (elétrons).

Antes disso, foi de Broglie responsável por desenvolver a hipótese de que uma partícula também poderia se comportar como uma onda. Sendo a razão por que não conseguimos ver essa característica para micro-partícula se dá pelo fato de sua ser muito grande assim o comprimento de onda, que pelo postulado de Broglie é inversamente proporcional ao momento da partícula atinge um valor muito pequeno ao ponto de não mensurarmos com os equipamentos atuais. Dessa forma para mostrar a veracidade da hipótese de de Broglie a experimento de difração foi realizado com elétrons em que foi notado que também poderia sofrer do mesmo fenômeno ~~de difração de elétrons~~ que a onda. Com provar-se então o comportamento ondulatório da matéria, isto é a existência de uma onda material.

Objetivo

O objetivo é estudar o fenômeno de difração de elétrons e correlacionar com o já estudado na disciplina de óptica mas visando novas circunstâncias. Empregar este fenômeno para determinar o espaçamento interatômico de uma amostra policristalina de grafite.

Metodologia

Topico 1 Nesta primeira parte utilizamos o tubo (Tel. JSS!) que produz um feixe estreito de eletrons através de um catodo aquecido em um bulbo evacuado. Neste bulbo, o feixe de eletrons é direcionado para uma grade composta por uma fina camada de cristais de grafite. Ao penetrar através do alvo de carbono, o feixe é difratado e esse efeito pode ser visualizado na tela fosforescente depositada na superficie do bulbo, através da formação de dois aneis.

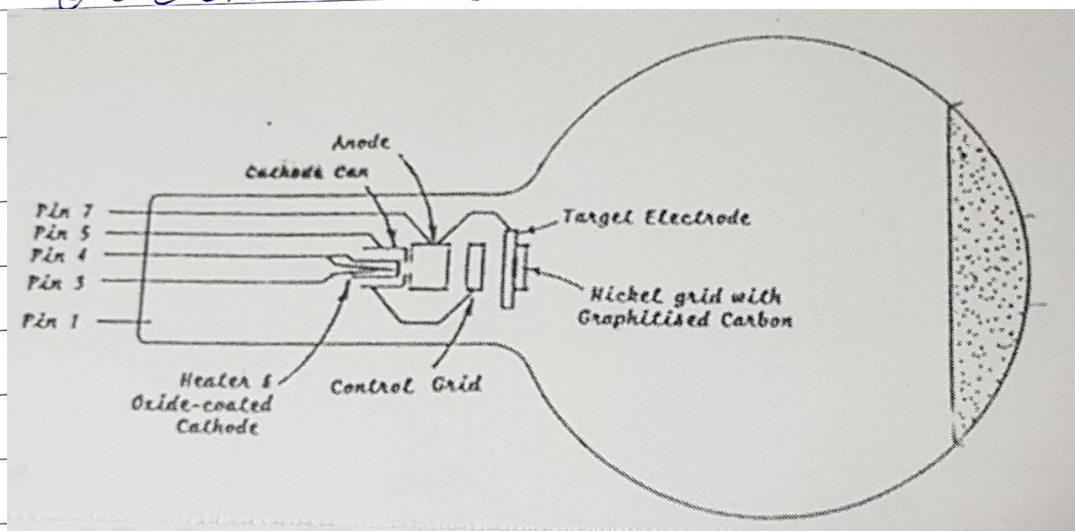


Fig. Diagrama Experimental

Midiu-se a distancia entre a amostra policristalina de carbono e a formação dos aneis. Posteriormente, ligou-se e alimentou-se o catodo e esperou o filamento atingir a estabilidade térmica. Uma tensão no anodo foi aplicada e observou-se o padrão de difração formado na tela fosforescente do bulbo. Midiu-se os diâmetros dos aneis internos e externos. E repetiu-se o procedimento com intervalos de tensões no anodo entre 2,5 kV e 4,0 kV.

Resultado e Discussão

Topica 2 Considerando a distância entre o polígrafo de carbono e bulbo o valor de $0,137 \pm 0,001$

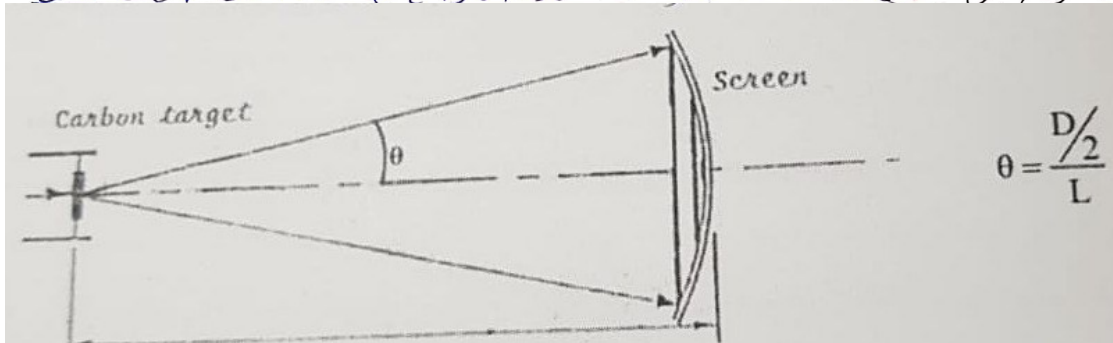


Fig: Método de calcular θ com variação de D

Topica 3: Relação de de Broglie

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m_e v}$$

$E_{k0} = 0$ a diferença de potencial se dá pela Relação
 $\Rightarrow eV = \frac{m_e v^2}{2}$ e $\lambda = \frac{h}{(2m_e eV)^{1/2}}$ (1)

Topica 4 A relação entre deslocamento do arco da rede pode ser obtida pela Lei de Bragg

$$\Rightarrow \lambda = 2d \sin \theta$$

como $\tan(2\theta) = \frac{r}{L}$

temos que $\lambda = \frac{d \tan(2\theta)}{2}$ (2)

Relacionando (1) e (2) temos a relação linear entre a tensão de aceleração dos elétrons e o diâmetro dos anéis de difração

$$r = \frac{2Lh^2}{d(2m_e eV)^{1/2}}$$

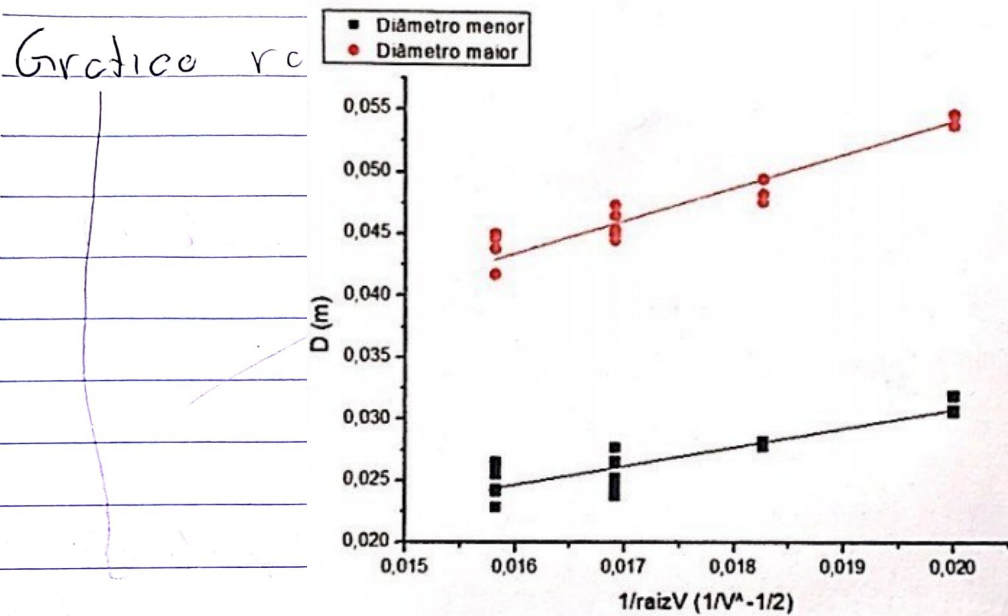
→ juntando eq de Bragg para pequenos ângulos 10°
 $n\lambda = d \sin \theta$ ($n=1$) $\Rightarrow \theta = \frac{r}{2L}$





Assim $\left\{ \begin{array}{l} D = (2,28 \cdot 10^{-9}) \sqrt{L} \\ \gamma = a \cdot X \end{array} \right.$

d e o espaçamento Inter Atômico.



Por Regressão Linear $\left\{ \begin{array}{l} a_{menor} = 2,718 \pm 0,01683 \\ a_{maior} = 1,59227 \pm 0,01705 \end{array} \right.$

$d_{menor} = (1,174 \pm 0,001) \text{ \AA}$
 $d_{maior} = (2,070 \pm 0,003) \text{ \AA}$

Valor teórico: $\left\{ \begin{array}{l} d_{menor} = 1,23 \text{ \AA} \\ d_{maior} = 2,13 \text{ \AA} \end{array} \right.$

Erro Experimental $\left\{ \begin{array}{l} 4,55\% \\ 2,82\% \end{array} \right.$

Topico 11: O efeito Relativístico não interfere pois temos que as partículas são muito pequenas para o Experimento de Espelhamento



Conclusão

Conseguimos estudar o fenômeno de "difração" de elétrons correlacionando a teoria com a experimental obtendo valores relativamente próximos e satisfatório devido a isso ser relativamente baixo. Observar-se o comportamento oscilatório de matéria. Ademais obteve-se os espectros de Interatômico de grafite.

Bibliografia

<https://www.if.ufrgs.br/texto/fisica-4/>
<https://www.fem.unicamp.br/coronni/Capitulo3>