

Difração

Lucas dos Santos Betiolli

Resumo

Ondas de matéria podem ser difratadas. Com alta diferença de potencial entre o ânodo e cátodo, gera-se um feixe de elétrons que colide com uma fina camada de grafite, e a difração pode ser observada na tela fluorescente. Os ângulos θ do espalhamento, em vez de serem menores de 5% do esperado, e com isso pode-se correlacionar a estrutura do grafite e que a estrutura do grafite não é cúbica.

Introdução

[1] No começo do século 20, foi substituído o conceito de ondas de matéria, assim fenômeno físico relacionado com a ondulatória também aconteceu com as ondas de matéria. Concluindo os planos cristalinos:

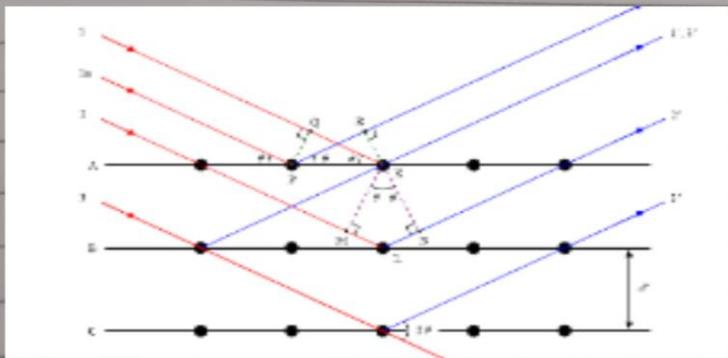


Figura 1: Experimento de Bragg

A lei de Bragg estabelece as condições necessárias para interferência construtiva:

$$m\lambda = 2d \sin \theta \quad \text{Equação 1: Lei de Bragg}$$

Que relacionar o comprimento de onda com a tensão

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

Eq. 2: Lei de De Broglie

$$eV = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2emV}} = 1,23 \text{ V}^{-1/2}$$

Eq. 3: Relação entre comprimento de onda e $d \sin \theta$

Que relacionar com a lei de Bragg:

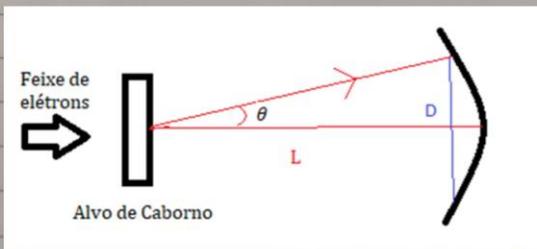


Figura 2: Triângulo de medimento

$$\varphi = \frac{D}{L}$$

$$\sin \varphi \approx \tan \varphi \approx \varphi$$

$$\lambda = 2d \sin \theta \approx 2d \cdot \theta \approx 2d \frac{\varphi}{2}$$

$$\lambda = d \frac{D}{L}$$

As relações com a equação 3:

$$D = \frac{1,23 \cdot 26 \cdot 10^{-6}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$$

$$y = \frac{h \cdot m \cdot v}{h \cdot m \cdot \lambda}$$

Equação 4: Relação entre o diâmetro e a dop.

Materiais e ~~componentes~~ Metálicos

Segundo o esquema experimental:

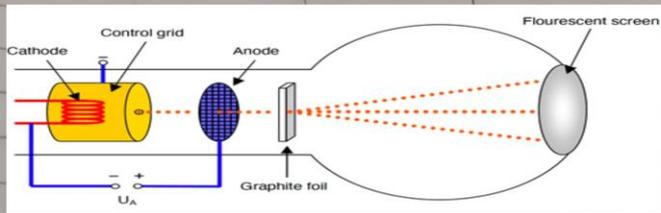


Figura 3 Aparato experimental

Um tubo (+EL 2655) produz um feixe estreito de elétrons através do cátodo aquecido, o feixe é direcionado a uma grade composta de camadas de grafite, e o feixe após difratis, o efeito é observado na tela fluorescente. São coletados dados variando a tensão entre o ânodo e o cátodo 2kV, 5kV, e 4k com passo de 0,5kV, e também é anotado o diâmetro do anel maior e menor formado na tela.

Calculador e desenhos
 (23/3)
 Existem muitos planos na malcula do grafite.

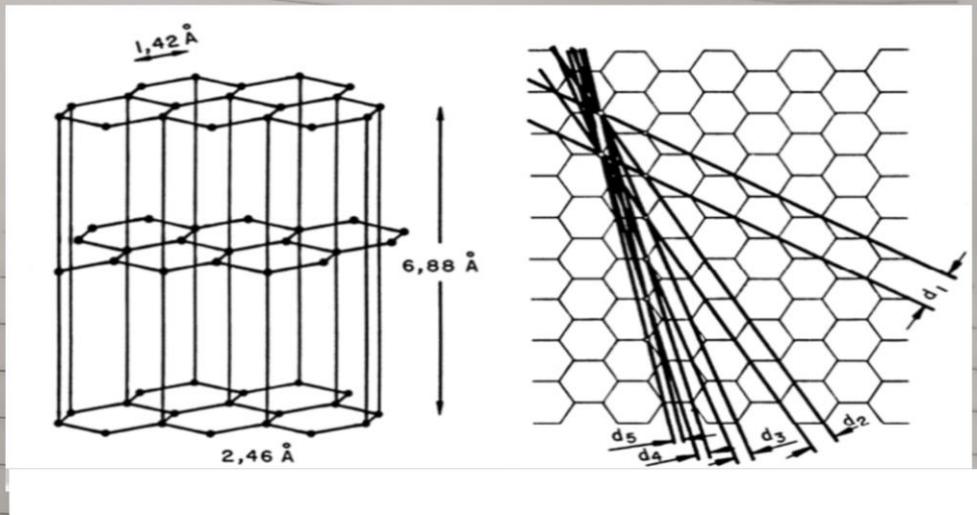


Figura 4: (a) e (b) Representação da estrutura do grafite

Identificação do conjunto de planos	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅
Distância característica	2.13 Å	1.23 Å	0.805 Å	0.591 Å	0.465 Å

Figura 5: Tabela de distância entre os planos para este experimento, conforme a equação 4:

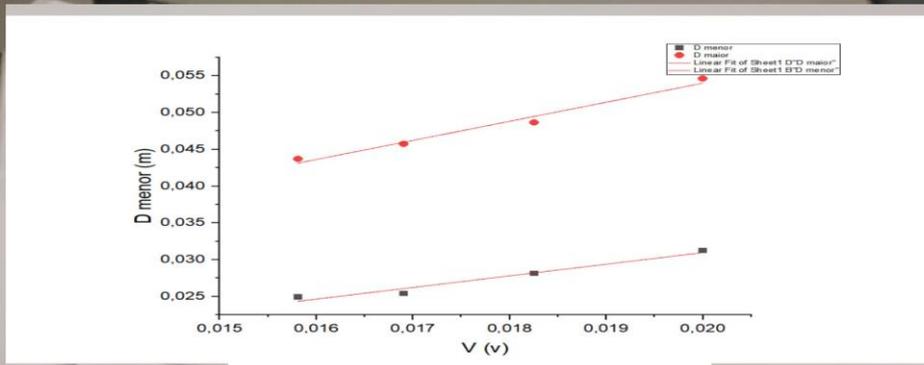
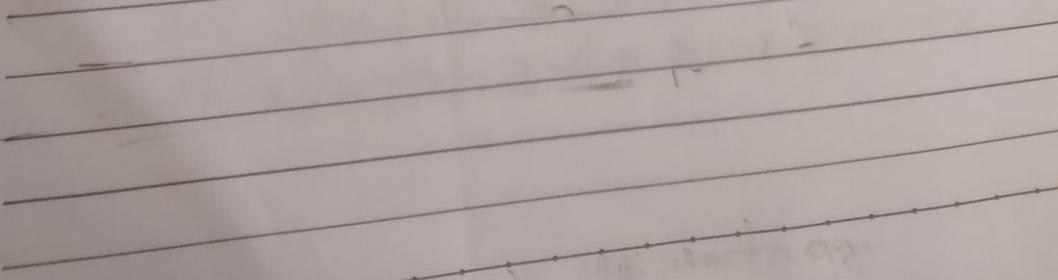


Figura 6: Gráfico de D por V

Para o diâmetro menor o valor encontrado foi de $(2,10 \pm 0,29) \text{ \AA}$ e para o diâmetro maior $(1,28 \pm 0,19) \text{ \AA}$, percebe-se observar que o diâmetro se aproximou muito de d_1 com diferença de 1% e o maior se aproximou muito de d_2 com diferença de 4%. Desta forma cada diâmetro é correspondente a um anel.

As equações deste experimento estão na discussão pelo dado obtido observar que a estrutura cristalina do grafite não é cúbica, pois tem mais que um padrão de difração, e é conhecida de literatura a forma hexagonal do grafite. O padrão circular está relacionado com as distâncias dos átomos, se as frentes de onda estiverem em fase é gerada a interferência construtiva, gerando o padrão circular.

D. ...



Lei de Bragg

constutivo

diferença de caminho ótico = $n\lambda = A + C$

$$B = 2 \sin \theta \cdot d$$

$$n\lambda = 2 \sin \theta \cdot d$$

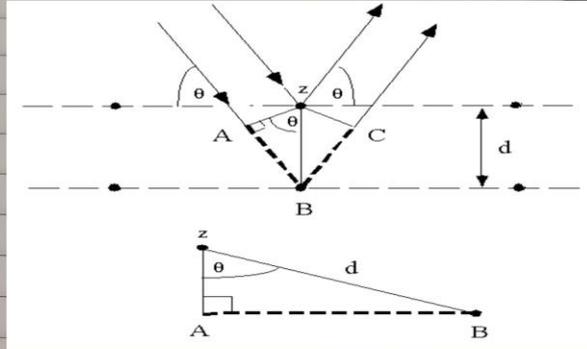


FIGURA 7: Esquema lei de Bragg.

Conclusão:

Os experimentos deste presente relatório foram conduzidos como estudos do fenômeno de difração, e compreende sua interação com a estrutura cristalina do grafite. Os valores em torno de d foram muito próximos do esperado (menor divergência 1% e d maior 4%). E pela diferença dos valores em torno de d , pode-se concluir que a estrutura do grafite não é cúbica.

Referências:

- [1] Eisberg; "Física Quântica" ano: 1999 ed 1.
- [2] Laboratório AVANÇADO DE FÍSICA "Difração de elétrons"; 2013.
- [3] NO SOUZA; "Síntese e Estudo de Propriedades Físicas do Grafite Funcionalizado Fluido Nanoestruturado"; 2014.