

Correction d'examen de Module

Technique d'Analyse P-C des Matériaux

Réponse aux Questions de cours:

1- La condition qui permet de déterminer la collision élastique dans la diffusion des électrons est:

$$\|\vec{k}\| = \|\vec{k}'\|$$

2- Les types d'interaction qui interviennent dans la diffusion des neutrons par les atomes sont les collisions

élastiques avec des quantités du $h\nu$ constant.

3- Le facteur de Thomson est: $r_0 \sqrt{(1 + \cos^2 2\theta)/2}$

4- pour un électron, $q = -e$, r_0 appelé rayon classique

de l'électron, est égale à, $0,282 \cdot 10^{-14}$ m.

solution de l'exercice N°01:

l'intensité à la surface sera: $I = \frac{P}{4\pi R^2}$

$$A.N: I = \frac{150 \times 10^3 \text{ Wat}}{4\pi (10^3)^2 \text{ m}^2} = \frac{150}{4\pi 10^3} = 11,94 \times 10^{-3} \text{ Wat/m}^2$$

Le flux total d'énergie est: Φ

$$\Phi = I \cdot A = (11,94 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2) \cdot (1 \text{ m}^2) = 11,94 \times 10^{-3} \text{ Wat}$$

$$\Rightarrow I \cdot A = 11,94 \times 10^{-3} \text{ J/s}$$

01) on a: $I = (\text{énergie d'un photon}) \times \frac{\text{nombre de photons}}{\text{surface} \times \text{temps}}$

01) et: $E = h\nu$

A.N: $E = (4,136 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}) \times (101 \times 10^6 \text{ Hz})$

05) $\Rightarrow E = 418,15 \times 10^{-9} \text{ eV} = 669,87 \cdot 10^{-28} \text{ J}$

015) Alors: le nombre de photons/s = $\frac{I \cdot A}{E}$

Le nombre de photons/s = $\frac{11,94 (\text{J/s}) \cdot 10^{-3}}{669,87 \times 10^{-28} \text{ J}}$

015) = $1,78 \times 10^{23} \text{ Photons/s}$

Solution de l'exercice N°02:

Pour une réflexion de Bragg du premier ordre (n=1)

01) $\lambda = 2d \sin(\theta)$

A.N: $\lambda = 2(1,8 \text{ \AA}) \cdot \sin 22^\circ = 1,26 \text{ \AA}$

0,5

D'après la relation de de Broglie: $\lambda = \frac{h}{p}$

0,5

$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\sqrt{2(m_0 c^2) \cdot E}}$

01

$\Rightarrow E = \frac{(hc)^2}{2\lambda^2 (m_0 c^2)}$

A.N: $E = \frac{(12,4 \times 10^3 \text{ eV} \cdot \text{ \AA})^2}{2(1,26 \text{ \AA})^2 \cdot 511 \times 10^3 \text{ eV}}$

015

$\Rightarrow E = 4,5 \times 10^{-2} \text{ eV}$

015

Solution de l'exercice N° 03 :

D'après la relation de Moseley :

$$\nu^{\frac{1}{2}} = A(Z - Z_0) \quad (0,1)$$

$$\Rightarrow \nu^{\frac{1}{2}} = (4,97 \times 10^7 \text{ Hz}^{\frac{1}{2}})(Z - Z_0) \quad (0,5)$$

avec $Z_0 = 1$

$$\text{ou } Z = 1 + \frac{\nu^{\frac{1}{2}}}{4,97 \times 10^7 \text{ Hz}^{\frac{1}{2}}} \quad (0,5)$$

puisque $\nu = \frac{c}{\lambda}$, il vient :

$$Z = 1 + \frac{c^{\frac{1}{2}}}{\lambda^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{1}{4,97 \times 10^7 \text{ Hz}^{\frac{1}{2}}} \right) \quad (0,5)$$

$$\text{AN: } Z = 1 + \frac{34,85}{\lambda^{\frac{1}{2}}} \quad (0,5)$$

Alors :

Element	$\lambda(\text{\AA})$	Z
Fe	1,94	26,02 \approx 26
Co	1,79	27,04 \approx 27
Ni	1,66	28,04 \approx 28
Cu	1,54	29,08 \approx 29

(0,5)

(0,5)

(0,5)

(0,5)