

Série n°1 : Rayonnements et matière

Exercice n°1:

On donne les principales couleurs constituant la partie visible du spectre électromagnétique, ainsi que leur intervalle de fréquence correspondant. Déduire l'intervalle de longueur d'onde en nm et celui de l'énergie en eV.

couleur	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Violet	
Fréquence(Hz)	400×10^{12}	490×10^{12}	510×10^{12}	530×10^{12}	600×10^{12}	670×10^{12}	750×10^{12}
Longueur d'onde (nm)							
Energie (eV)							

-La lumière ultraviolette représente un intervalle qui va de 400nm jusqu'à 12nm. Calculer la fréquence et l'énergie maximale d'un rayonnement UV

-Sachant que l'énergie nécessaire pour l'ionisation des atomes (C, H, O et N) est respectivement en eV (11.24 ; 13.54 ; 1357 et 14.24). Expliquer pourquoi l'exposition prolongée aux UV est dangereuse. On donne $h=6.62 \times 10^{-34}$ J.s, $c=3 \times 10^8$ m/s

Exercice n°2 :

1-Trouver la température de surface du Soleil, de l'Etoile Polaire et de Sirius, sachant que leurs spectres présentent un maximum pour les longueurs d'onde $0.55 \mu\text{m}$, $0.35 \mu\text{m}$ et $0.29 \mu\text{m}$ respectivement.

2-En admettant que la terre et le soleil rayonnent comme des corps noirs, trouver la température de la terre en fonction de celle du soleil, du rayon du Soleil et de la distance Terre-Soleil. ($R_s=7.10^8$ m, $D_{TS}=150.106$ km).

Exercice n°3:

Classer les rayonnements suivants selon leurs propriétés physiques :UV, n, p, β^+ , β^- , RX,

- Quelle est la différence entre l'effet Photoélectrique et l'effet Compton ?.

- Quelle est la différence entre un rayon X et un rayon Gamma (le même ordre d'énergie) ?.

Exercice n°4 :

On éclaire la cathode d'une cellule photoélectrique à vide avec une lumière monochromatique dont chaque photon transporte une énergie de 2.75 eV.

1-Calculer la valeur de la longueur d'onde de cette lumière.

2-Calculer la valeur de la vitesse d'expulsion d'un électron du métal de la cathode sachant que le travail d'extraction vaut 2.25eV.

Pour augmenter cette vitesse faut-il changer la longueur d'onde de la lumière incidente ou la puissance lumineuse? Justifier.

Exercice n°5 :

Un faisceau homogène de rayons X, de longueur d'onde $\lambda = 0.1 \text{ \AA}$, tombe sur un cristal de carbone. L'observation montre que les rayons X sont diffusés dans toutes les directions, avec différentes longueurs d'ondes. On suppose que les électrons du cristal sont au repos par rapport aux photons.

- Montrer que le photon X ne peut pas céder plus que 40.2 KeV environ aux électrons du cristal.
- Quelle est la longueur d'onde des rayons X diffusés à 45° ?
- Quelle est l'énergie des électrons de recul dans ce cas?

Exercice n°6 :

Le métal constituant la cathode C d'une cellule photoélectrique caractérisé par le travail d'extraction $w_0 = 2.1 \text{ eV}$. Quelle est la longueur d'onde caractérisant le seuil photoélectrique?

La cellule est éclairée par un faisceau constitué de deux rayonnements monochromatiques longueur d'onde $\lambda = 0.50 \mu\text{m}$ et $\lambda = 0.66 \mu\text{m}$. Observe-t-on l'effet photoélectrique?

La cellule est éclairée par un faisceau monochromatique émis par une source ponctuelle S, sa longueur d'onde est $\lambda = 0.48 \mu\text{m}$. La tension électrique entre l'anode A et la cathode C est $U_{AC} = V_A - V_C = 50 \text{ V}$. L'intensité du courant qui traverse la cellule est $I = 12.5 \mu\text{A}$.

- Faire un schéma du dispositif en indiquant le sens du courant.
- Sachant que l'intensité I ne change pas si on augmente U_{AC} à partir de 50V, en déduire le nombre d'électrons émis par la cathode par seconde.

Exercice n°7 :

La masse du soleil est $M_s = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$; son rayon est $R_s = 7 \cdot 10^8 \text{ m}$ et sa température de surface est voisine de $T_s = 5800 \text{ K}$. En admettant que le soleil rayonne comme un corps noir, trouver la masse ΔM qu'il perd par seconde ; estimer le temps nécessaire pour une perte relative de 1%
1 Tapez une équation ici.