

Travaux dirigés N°01

Exercice 01

1. Décrire par un schéma le phénomène de production des rayons X.
2. Expliquer l'origine du spectre continu et le spectre de raies caractéristiques.
3. Donner l'allure du spectre d'émission d'un tube à rayons X en portant en abscisse la longueur d'onde λ du rayonnement émis.

Exercice 02

Un tube à rayons X avec une anticathode de tungstène (74W) fonctionne sous une tension de 100 kV.

1. Calculer l'énergie cinétique puis la vitesse des électrons atteignant l'anticathode ?
2. Calculer la longueur d'onde minimale λ_{\min} des rayons X émis ?
3. Calculer le rendement de production des rayons X. Que peut-on conclure ?

Exercice 03

Un photon a pour énergie $E = 50 \text{ keV}$

1. Déterminer la longueur d'onde de ce photon.
2. Rappeler les limites des rayons X et conclure si ce photon est un photon X ou non.
3. On rappelle la loi d'absorption des photons X par un matériau $I = I_0 e^{-kx}$. Indiquer ce que représentent I , I_0 , k et x .
4. Pour le Plomb, on donne $k = 7910 \text{ m}^{-1}$ dans ces conditions, l'épaisseur de la plaque de Plomb est de 1 mm et l'intensité du faisceau est $I_0 = 100 \text{ W.m}^{-2}$. Déterminer I .
5. Citer quelques applications utilisant les rayons X.

Exercice 04

On veut utiliser des filtres pour absorber la raie K_{β} et laisser passer la raie K_{α} des anticathodes suivantes : Ag , Mo , Cu et Co. Le tableau ci-après en donne les longueurs d'onde des raies K_{α} et K_{β} de ces anticathodes.

Anticathode	^{47}Ag	^{42}Mo	^{29}Cu	^{27}Co
$\lambda (K_{\alpha}), \text{\AA}$	0,56	0,7	1,54	1,79
$\lambda (K_{\beta}), \text{\AA}$	0,49	0,63	1,39	1,62

☞ Déterminer pour chaque anticathode le filtre convenable ? Dans le tableau suivant on donne la longueur d'onde correspondant à la discontinuité d'absorption λ_K pour chaque filtre.

Filtre	^{26}Fe	^{28}Ni	^{23}V	^{25}Mn	^{40}Zr	^{45}Rh
$\lambda_K, \text{\AA}$	1,748	1,487	2,268	1,895	0,688	0,534