|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Collège des Dominicaines  de notre Dame de la Délivrande – Araya  Classe : SV/SG |  | Logo.jpg |  | Physique  Exercices supplémentaires |

**Exercice** **1:**

Une lampe émet de la lumière monochromatique de longueur d’onde λ = 570 nm avec une puissance , éclaire une cellule photoélectrique à cathode au césium de section s = 0,5 cm2 placée à une distance  de la lampe. Le travail d’extraction d’un électron de la cathode est W0 = 1,89 *e*V.

1. Calculer la longueur d’onde seuil de la cathode.
2. La lumière émise par la lampe réalise l’effet photoélectrique. Justifier.
3. Calculer la vitesse maximale de l’électron émis par la cathode.
4. Calculer la puissance reçue par la cathode.
5. Sous la radiation λ, le courant électrique circule dans la cellule dont l’intensité est : I = 3 μA.
6. Calculer le nombre de photons efficaces qui atteignent la cathode pendant 1 s. En déduire la puissance efficace de la radiation.
7. Déduire le rendement quantique de la cellule.

**Exercice 2:**

On considère trois cellules photoémissives à césium, magnésium et fer dont les travaux d’extractions sont respectivement 1,9 eV, 2,9 eV et 4,8 eV.

On éclaire chacune des cellules précédentes par une radiation monochromatique visible de longueur d’onde .

1. Pourquoi et seulement la cellule césium subit l’effet photoélectrique par la radiation λ = 0,55 μm ? Justifier.
2. Pourquoi un électron de la cellule photoémissive à magnésium ou à fer, ne peut pas absorber, au même instant, plusieurs photons pour réaliser l’effet photoélectrique ?
3. **a)** Calculer la longueur d’onde maximale de la radiation capable d’éjecter des électrons de la cellule césium.

**b)** Dans quel domaine se trouve cette radiation ?

**c)** Quelle est la vitesse de l’électron émis par cette radiation ?

1. La cellule à césium est muni d’un microampèremètre indiquant un courant de saturation (tous les électrons qui sortent de la cathode atteignent l’anode) d’intensité iS = 40 μA.
2. Calculer le nombre d’électrons éjectés par le métal pendant une seconde.
3. Sachant que le rendement quantique de la cellule est . Calculer la puissance de la radiation reçue par la cathode césium.
4. Comment varie iS quand on augmente la puissance de la radiation λ = 0,55 μm ? Justifier.

**Exercice 3:**

Les niveaux d’énergies de l’atome d’hydrogène sont donnés par la relation :  avec En en eV, n est entier supérieur ou égal à 1.

1. L’expression précédente, montre que les niveaux d’énergie de l’atome hydrogène sont quantifiés. Justifier.
2. Représenter le diagramme énergétique des quatre premiers niveaux d’énergies de l’atome hydrogène.
3. L’atome est dans l’état fondamental, il reçoit une radiation de longueur d’onde λ = 102,82 nm.
4. Préciser le nouvel état de l’atome hydrogène.
5. Trouver les longueurs d’ondes possibles lors de la désexcitation de l’atome.
6. Déterminer le spectre d’émission produit par un gaz hydrogène quand il est soumis à la radiation précédente.
7. Un photon d’énergie 10,8 eV est envoyé vers l’atome hydrogène, pris dans l’état fondamental. Ce photon est-il absorbé par l’atome ?
8. Un électron d’énergie cinétique 10,8 eV excite l’atome hydrogène, pris dans l’état fondamental, vers le premier état excité.
9. Cette observation montre que l’énergie de l’électron n’est pas quantifiée. Pourquoi ?
10. Calculer la vitesse de l’électron après son interaction avec l’atome.

**Exercice 4:**

L’analyse spectrale de l’atome Hydrogène, montre qu’il ne peut émettre qu’un nombre fini des radiations monochromatiques visibles dont le spectre d’émission est représenté dans la **figure (1)**. La **figure (2)** représente le diagramme des niveaux d’énergies de l’atome hydrogène.

E(eV)

0

-13,6

-3,39

-1,51

-0,85

-0,54

Energie minimale

E1

E2

E3

E4

E5

E6

-0,38

**Figure (2)**

**Figure (1)**

λ(nm)

656,3

486,1

434,1

410,2

**A – En se référant à la figure (1)**

1. Nommer l’instrument par lequel on observe le spectre dans la figure (1).
2. Calculer, en eV, les énergies des photons des radiations visibles émises.
3. Ces énergies sont-elles des valeurs continues ou discrètes ?
4. Les énergies émises par l’atome sont elles quantifiées. Pourquoi ?

**B – En se référant à la figure (2)**

1. Que représentent les niveaux d’énergies E1, E2 et E = 0 ?
2. **a)** Les flèches dans la figure (2) correspondent à un spectre d’émission ou d’absorption ? pourquoi ?

**b)** Calculer les variations énergétiques correspondantes à chacune des flèches.

**c)** Le diagramme énergétique de l’atome hydrogène vérifie-t-il le spectre d’émission dans la **figure (1)**?

1. Calculer la longueur minimale de l’onde électromagnétique émise par l’atome hydrogène. Dans quel domaine se trouve cette onde ?

***Bon Travail***