

On donne :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  ;

Domaine de la lumière visible :  $400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 800 \text{ nm}$

1) L'analyse du spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium révèle la présence de raies de longueur d'onde  $\lambda$  bien définie.

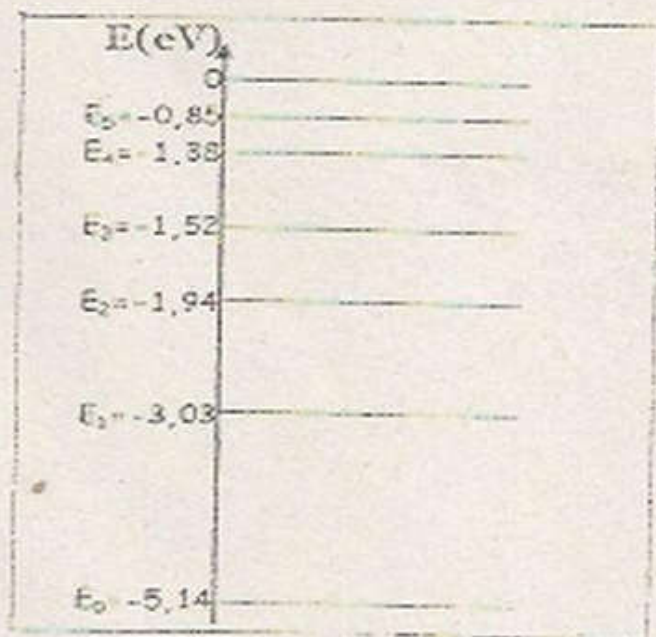


a) Préciser les longueurs d'ondes des raies appartenant au domaine de la lumière visible, ultraviolette et infrarouge.

b) La lumière émise par la lampe à vapeur de sodium est-elle monochromatique ou polychromatique ? Justifier.

c) Quelle est la valeur de la fréquence  $\gamma$  de la raie de longueur d'onde  $\lambda = 589 \text{ nm}$ .

2) On donne le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium :



a) Indiquer le niveau de l'état fondamental et les niveaux des états excités.



b) Déterminer l'énergie d'ionisation  $E_i$  de l'atome de sodium pris à l'état fondamental. Calculer la fréquence minimale  $\gamma_1$  de la lumière qu'on doit utiliser pour ioniser cet atome.

3) On considère la raie du doublet jaune du sodium de longueur d'onde  $\lambda = 589 \text{ nm}$ .

a) Calculer en eV l'énergie  $W$  qui correspond à l'émission de cette radiation.

b) Indiquer sur le diagramme la transition énergétique correspondante.

4) L'atome de sodium considéré maintenant à l'état  $E_1$ .

a) Indiquer, en justifiant la réponse, si l'atome de sodium peut absorber les photons d'énergie  $W_1 = 1,09 \text{ eV}$  et  $W_2 = 1,62 \text{ eV}$ .

b) Dans le cas où il y a absorption, déterminer la longueur d'onde de la radiation absorbée.

5) Que ce passe-t-il lorsque l'atome de sodium pris dans l'état  $E_1$  entre en collision avec un électron d'énergie cinétique  $E_c = 1,62 \text{ eV}$ .

6) Sur le trajet d'un rayon lumineux émis par une source de lumière blanche, on interpose successivement une ampoule contenant de la vapeur de sodium, un prisme et un écran. On observe sur l'écran un spectre comportant des raies noires.

a) Qu'appelle-t-on la figure observée ?

b) Combien de raies noires devrait-on observer ? Justifier la réponse.