

Correction des exercices sur le photon

Exercice 1 Spectre solaire et hydrogène

1. a. Les raies noires du spectre solaire sont dues à l'**absorption**, par les gaz de la chromosphère d'une partie du rayonnement thermique émis par la photosphère.

b. Présence de raies noires = raies d'absorption aux longueurs d'onde caractéristiques de l'élément hydrogène.

2. a. -13,6 eV

b. L'énergie de l'atome d'hydrogène est dite quantifiée car elle prend des valeurs précises (discrètes), et non des valeurs continues.

$$c. \Delta E = E_6 - E_2 = -0,37 - (-3,39) = 3,02 \text{ eV}$$

$$\Delta E = 3,02 \times 1,6 \cdot 10^{-19} = 4,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

d.

$$e. \Delta E = h \cdot \nu \Leftrightarrow \nu = \Delta E / h \Leftrightarrow \nu = 4,8 \cdot 10^{-19} / 6,63 \cdot 10^{-34}$$

$$\Leftrightarrow \nu = 7,3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f. \text{ Absorbé. } \lambda = c / \nu \Leftrightarrow \lambda = 3,00 \cdot 10^8 / 7,3 \cdot 10^{14} \Leftrightarrow \lambda = 4,1 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\Leftrightarrow \lambda = 410 \text{ nm : radiation de couleur violette}$$

3. Loi de Wien : $T = 2,90 \cdot 10^{-3} / \lambda_{\text{max}} \Leftrightarrow T = 2,90 \cdot 10^{-3} / 480 \cdot 10^{-9}$
 $\Leftrightarrow T = 6040 \text{ K} \Rightarrow$ classe F

Exercice 2 Émission ou absorption d'une radiation par un atome

1. $\nu = c / \lambda$; ν en Hz (ou s^{-1}), c en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ et λ en m

2. $\nu = c / \lambda \Leftrightarrow \nu = 3,00 \cdot 10^8 / 580 \cdot 10^{-9} \Leftrightarrow \nu = 5,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

3. ΔE : énergie du photon émis, en Joule (J)

h : constante de Planck (J.s)

ν : fréquence de la radiation émise, en Hertz (Hz)

$$4. \Delta E = h \cdot \nu \Leftrightarrow \Delta E = 6,63 \cdot 10^{-34} \times 5,17 \cdot 10^{14}$$

$$= 3,43 \cdot 10^{-19} \text{ Joule}$$

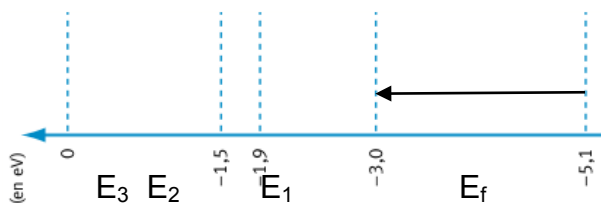
$$= 2,14 \text{ eV (diviser par } 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J)}$$

5. a) $E_f = -5,1 \text{ eV}$

Les autres niveaux d'énergie sont appelés **états excités**.

5. b) L'atome dans son état fondamental reçoit une radiation dont le quantum d'énergie est 2,1 eV. La radiation peut interagir avec l'atome dans son état fondamental car 2,1 eV correspond exactement à la différence d'énergie entre l'état fondamental (-5,1 eV) et le premier niveau excité (-3,0 eV).

5. a) & c)



5. d) Cette transition correspond à une absorption.

5. e) Que se passe-t-il pour l'atome si, dans son état fondamental, il reçoit une radiation dont le quantum d'énergie est de 3,0 eV ? Justifier.

Si l'atome dans son état fondamental reçoit une radiation dont le quantum d'énergie est 3,0 eV, il ne se passera rien car cela ne correspond à aucune différence entre les niveaux.