Correction exercices : Énergie d'un atome et spectre de raies.

Exercice 1:

1. $E_{photon} = \dfrac{h.c}{\lambda} = \dfrac{6{,}63.10^{-34}x3{,}00.10^{8}}{10{,}6.10^{-6}} = 1{,}88.10^{-20}J$

$\left.\begin{array}{l} 1\text{ eV} \leftrightarrow 1{,}6.10^{-19}J \\ E\text{ eV} \leftrightarrow 1{,}88.10^{-20}J \end{array}\right\} E = \dfrac{1{,}88.10^{-20}}{1{,}6.10^{-19}} = 0{,}12\text{ eV}$

2. $\left.\begin{array}{l} 1\text{ photon} \leftrightarrow 1{,}88.10^{-20}J \\ x\text{ photons} \leftrightarrow 4{,}00.10^{3}J \end{array}\right\} E = \dfrac{4{,}00.10^{3}}{1{,}88.10^{-20}} = 2{,}13.10^{23}\text{ photons}$

3. $\dfrac{4{,}00.10^{3}}{100.10^{-3}} = 4{,}00.10^{4}$

Le laser pour découper le métal est 40 000 fois plus énergétique que l'autre, ce laser doit être utilisé avec de grandes précautions (risque de brulures,….).

Exercice 2:

1. $E_2 - E_1 = \dfrac{h.c}{\lambda}$

$\lambda = \dfrac{h.c}{E_2 - E_1} = \dfrac{6{,}63.10^{-34}x3{,}00.10^{8}}{(-5{,}55-(-5{,}77))x1{,}6.10^{-19}} = 5{,}7.10^{-6}\text{ m}$

$\lambda = 5{,}7.10^{-6}$ m $=5{,}7.10^{-6}.10^{9}$ nm $= 5{,}7.10^{3}$nm > 800nm: il s'agit d'infrarouge.

2. $\lambda' = \dfrac{h.c}{E_5 - E_0} = \dfrac{6{,}63.10^{-34}x3{,}00.10^{8}}{(-2{,}70-(-10{,}44))x1{,}6.10^{-19}} = 1{,}6.10^{-7}\text{ m}$

$\lambda' = 1{,}6.10^{-7}$ m $=1{,}6.10^{-7}.10^{9}$ nm $= 1{,}6.10^{2}$nm < 400nm: il s'agit d'ultraviolet.

3. Il faut d'abord chercher si l'atome possède l'énergie E_n de telle sorte que $E_n - E_0 = 4{,}67$eV.

$E_n - E_0 = 4{,}67$

$E_n = E_0 + 4{,}67 = -10{,}44 + 4{,}67 = -5{,}77\text{ eV} = E_1$

Le photon d'énergie 4,67eV va être absorbé par l'atome, celui-ci va passer de l'énergie E_0 à E_1.

4. $E_{n'} - E_0 = 4{,}67$

$E_{n'} = E_0 + 4{,}71 = -10{,}44 + 4{,}71 = -5{,}73\text{ eV}$

L'atome ne possède pas de valeur d'énergie égale à – 5,73eV donc l'atome ne va pas absorber cette radiation.

5. $E_n - E_2 = 1{,}82$ eV (avec n>2)

$E_n = E_2 + 1{,}82 = -5{,}55 + 1{,}82 = 3{,}73$ eV

La valeur 3,73eV est une valeur d'énergie possible pour cet atome (E_4=3,73eV) donc l'atome va absorber ce photon et sa nouvelle valeur d'énergie sera E_4.

6.a. Spectre de raies d'absorption.

6.b.

i	E	A	B	C	D	F	G
	eV						
0	-10,44	4,670	4,890	5,460	6,710	7,740	10,44
1	-5,770	0,2200	0,7900	2,040	3,070	5,770	
2	-5,550	0,5700	1,820	2,850	5,550		
3	-4,980	1,250	2,280	4,980			
4	-3,730	1,030	3,730				
5	-2,700	2,700					
6	0,000						

A: $E_{n+1} - E_n$; B: $E_{n+2} - E_n$; C: $E_{n+3} - E_n$; D: $E_{n+4} - E_n$; F: $E_{n+5} - E_n$; G: $E_{n+6} - E_n$

Ajouter Syntaxe Mise à jour Imprimer Copier

Constantes
Statistique
Classiques
Signal
Autres
Programme
Grec
Grandeurs

A= E[i+1]-E[i]
B= E[i+2]-E[i]
C=E[i+3]-E[i]
D=E[i+4]-E[i]
F=E[i+5]-E[i]
G=E[i+6]-E[i]

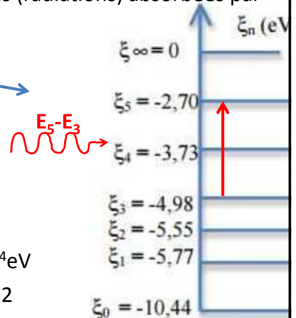
i
Npoints
[i]
[i+1]
[i-1]
E
A

$E_6 - E_5 = \dfrac{h.c}{\lambda_1}$ $\quad \lambda_1 = \dfrac{h.c}{E_6 - E_5} = \dfrac{6{,}63.10^{-34}x3{,}00.10^{8}}{(0-(-2{,}70))x1{,}6.10^{-19}} = 4{,}6.10^{-7}\text{m} = 4{,}6.10^{-7}.10^{9}\text{nm} = 4{,}6.10^{2}\text{nm}$

$E_5 - E_3 = \dfrac{h.c}{\lambda_2}$ $\quad \lambda_2 = \dfrac{h.c}{E_5 - E_3} = \dfrac{6{,}63.10^{-34}x3{,}00.10^{8}}{(-2{,}70-(-4{,}98))x1{,}6.10^{-19}} = 5{,}4.10^{-7}\text{m} = 5{,}4.10^{-7}.10^{9}\text{nm} = 5{,}4.10^{2}\text{nm}$

$E_4 - E_2 = \dfrac{h.c}{\lambda_3}$ $\quad \lambda_3 = \dfrac{h.c}{E_4 - E_2} = \dfrac{6{,}63.10^{-34}x3{,}00.10^{8}}{(-3{,}73-(-5{,}55))x1{,}6.10^{-19}} = 6{,}8.10^{-7}\text{m} = 6{,}8.10^{-7}.10^{9}\text{nm} = 6{,}8.10^{2}\text{nm}$

6.c. D'après l'énoncé de la question 6, il s'agit forcément de photons (radiations) absorbées par les atomes de mercure donc:



Exercice 3:

A.1. 3,0eV correspond à l'écart $E_\infty - E_1$ donc ce photon va être absorbé par l'atome (rq: E_∞ correspond à l'énergie de l'atome quand un de ses électrons est éjecté de l'atome (l'électron est à «l'infini»))

A.2. On cherche d'abord la variation d'énergie $E_{sup} - E_{inf}$ correspondant à 8,75Hz:

$E_{sup} - E_{inf} = h.\gamma = 6{,}63.10^{-34}x8{,}75 = 5{,}80.10^{-33}J = \dfrac{5{,}80.10^{-33}}{1{,}6.10^{-19}} = 3{,}6.10^{-14}eV$

D'après le diagramme énergétique fourni, aucune différence entre 2 valeurs d'énergie ne correspond à $3{,}6.10^{-14}$eV donc ce photon ne sera pas absorbé.

A.3. $E_{sup} - E_{inf} = \dfrac{h.c}{\lambda} = \dfrac{6{,}63.10^{-34}x3{,}00.10^{8}}{679{,}5.10^{-9}} = 2{,}93.10^{-19}J = \dfrac{2{,}93.10^{-19}}{1{,}6.10^{-19}} = 1{,}9eV$ (1,83eV)

D'après le diagramme énergétique fourni, aucune différence entre 2 valeurs d'énergie ne correspond à 1,9eV donc ce photon ne sera pas absorbé.

B.1.

$$E_6 - E_0 = \frac{h.c}{\lambda}$$

$$E_6 = \frac{h.c}{\lambda} + E_0 = \frac{6{,}63.10^{-34} x 3{,}00.10^{8}}{260.10^{-9}} + (-5{,}14 x 1{,}6.10^{-19}) = -5{,}7.10^{-20}\ J$$

$$= \frac{-5{,}7.10^{-20}}{1{,}6.10^{-19}} = -0{,}36{,}V$$

B.2.