Correction du controle Chimie quantique

Exercice N°1

1) les schémas suivants signifient la représentation du **l'effet photoélectrique.** 1

2) les schémas : **(1) E=hν** 0,25**, (2) E=1/2 mv²** 0,25**, (3) E-W₀** 0,25**, (4) la lumière (hν)** 0,5**, (5) métal** 0,5 **(plaque métallique) , (6) électrons.** 0,25

3) les applications de ce phénomène sont :

(1) les panneaux solaires et photovoltaïques. 1

(2) Les capteurs d'image. 1

(3) L'ouverture automatique des portes. 0,5

(4) La photojob 0,5

Exercice N°2

1- A) Fréquence seuil ν_s

$\nu_s = W_s/h$ avec W_S = 3,3 eV =3,3*1,6 10^{-19} J=5,28 10^{-19} J et h = 6,6 10^{-34} Js. 0,5

ν_s =5,28 10^{-19} /6,6 10^{-34} = 8 10^{14} Hz. 1,5

1-B) Longueur d'onde seuil λ_s

Dans le vide $\lambda_s = c/\nu_s$ = 3 10^8 / 8 10^{14}= 3,75 10^{-7} m = 375 nm. 1

2- Energie des photons de longueur d'onde λ= 0,25 μm = 2,5 10^{-7} m.

$E_1 = hc/\lambda_1$ = 6,6 10^{-34} *3 10^8 / 2,5 10^{-7} =7,92 10^{-19} J 1

Energie cinétique des électrons émis E_c

$E_c = E_1 - W_S$=7,92 10^{-19} -5,28 10^{-19} = 2,64 10^{-19} J 1,5

E_c = ½mv²= 2,64 10^{-19} avec m = 9 10^{-31} kg 0,5

$v^2 = 2 * 2,64\ 10^{-19} / 9\ 10^{31} = 5,86\ 10^{11}$ (0,5)

$v =$ <u>7,6 10^5 m/s.</u> (0,5)

3- $\lambda_2 = 0,42\ \mu m \quad 4,2 10^{-7}\ m$

$\cancel{E_2 = hc/\lambda_2 = 6,6\ 10^{-34} * 3\ 10^8 / 4,2\ 10^{-7} = 4,71\ 10^{-19}\ J}$

(1,5) La longueur d'onde de seuil est 375 nm ; un effet photoélectrique est observé si la longueur d'onde de la lumière est inférieure à 375 nm. Dans le cas présent (absence des radiations de longueur d'onde inférieure à 420 nm) il n'y a pas d'effet photoélectrique.

Donc l'effet photoélectrique n'est pas observé

Exercice N°3

Pour qu'un operateur soit linéaire, 'il doit vérifie simultanément les 2 conditions suivantes.

- $\hat{A}[f(x) + g(x)] = \hat{A}\, f(x) + \hat{A}\, g(x)$
- $\hat{A}(\lambda \cdot f(x)) = \lambda \cdot \hat{A}\, f(x)$ où λ étant un scalaire indépendant de la variable x

(1) *1- $X[f(x)+g(x)] = Xf(x) + Xg(x)$*

$X(\lambda . f(x)) = \lambda . X f(x)$ donc l'opérateur position (x) est linéaire

(0) 2 - (d/dx) - - - -

(1) 3 - $(\sqrt{x})$ - - - -

(1) 4 - e^x - - - -