Université M^ed Khider de Biskra
Département des sciences de la matière

Année universitaire : 2024
2ème année Licence Chimie

Examen de 2 ème semestre de chimie quantique

Nom : ***Prénom :*** ***Groupe :*** ……***Note :***…….

Exercice 01:

1- Les équations Â ψ = aψ et Â ψ = a φ (a est un nombre réel ; ψ et φ sont des fonctions ; Â est un opérateur) sont équations aux valeurs propres Vrai ☐ ou faux ☐Justifiez votre réponse
……
……
……..

2- Soit les trois opérateurs A, Bet C quelconques. Déterminer le commutateur correspondant à la somme suivante : A***[B,C]+ [A,C]*B**

……
……
……
……
……..

En déduire le commutateur $[T_x*X,P_x]$ Sachant que l'on a :

$[X,P_x] = i\hbar$ et T_x commute avec P_x

……
……
……
……
……..

Exercice 02:

La fonction d'onde d'une particule libre dans un segment de droite de longueur *a*

$$\psi_n(x) = A\sin\left(\frac{n\pi x}{a}\right)$$

n est un nombre naturel non nul

1- Déterminer la constante A pour que $\psi_n(x)$ soient normées.

……
……
……
……
……..
……
……
……
……
……..

……
……
……
……
……
……
……

2- Montrer que $\psi_n(x)$ sont des fonctions propres de l'Hamiltonien de la particule.

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

3- Que représentent les valeurs propres?

……
……
……
……

4 - Considérant maintenant que soudain le puits prend 2 fois sa longueur initiale ($0 \leq x \leq 2a$), donner la fonction d'onde et l'énergie correspondantes

……
……
……
……
……
……
……

On donne : $\cos(2\theta) = 1 - 2\sin^2(\theta)$, $\sin(2\theta) = 2\sin(\theta)\cos(\theta)$, $\sin^2\alpha = \dfrac{1-\cos 2\alpha}{2}$

Exercice 03:

Données : $h = 6.62\ 10^{-34}$ J.s .
$c = 3\ 10^{8}\ ms^{-1}$
$m_e = 9.11\ 10^{-31}$ kg

Le travail d'extraction d'un électron du zinc est W_S = 3,3 eV.

1. Calculer la fréquence seuil et la longueur d'onde seuil du zinc.

……
……
……
……
……
……
……
……

……
..

2. On éclaire le zinc par une radiation UV de longueur d'onde λ= 0,25 µm. Calculer l'énergie cinétique maximale de sortie des électrons et leur vitesse.

……
……
……
……
……
……
……

3. On éclaire le zinc par la lumière d'un arc électrique en interposant une plaque de verre qui absorbe les ondes de longueur d'onde inférieure à 0,42 µm. Un effet photoélectrique est-il observé ?

....

……
……
……
……
……
……