



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

Χημεία

Ενότητα 2^η : Κβαντομηχανική προσέγγιση του ατόμου

Αναπλ. Καθηγητής: Γεώργιος Μαρνέλλος

Διδάσκοντες: Ε. Τόλης

Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ψηφιακά Μαθήματα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Περιεχόμενα

1. Σκοπός της εργασίας.....	4
2. Παραδοτέα	4
1. Άσκηση 1η.....	4
2. Άσκηση 2 ^η	4
3. Άσκηση 3 ^η	4
4. Άσκηση 4 ^η	4
5. Άσκηση 5 ^η	5
6. Άσκηση 6 ^η	5
7. Άσκηση 7 ^η	5
8. Άσκηση 8 ^η	5
9. Άσκηση 9 ^η	5
10. Άσκηση 10 ^η	6
11. Άσκηση 11 ^η	6

1. Σκοπός της εργασίας

Σκοπός του κεφαλαίου είναι η εξοικείωση των φοιτητών με την έννοια της κβαντομηχανικής προσέγγισης του ατόμου και η καλύτερη κατανόησή της μέσα από μια σειρά εκπαιδευτικών ασκήσεων.

2. Παραδοτέα

1. Άσκηση 1η

Να υπολογιστεί η ενέργεια ενός φωτονίου που αντιστοιχεί σε μήκος κύματος $\lambda=650$ nm.

2. Άσκηση 2^η

Να υπολογιστεί το μήκος κύματος του φωτός ενός ατόμου υδρογόνου που εκπέμπεται κατά τη μετάπτωση ενός ηλεκτρονίου από το επίπεδο ενέργειας 5 ($n=5$) στο επίπεδο 2 ($n=2$). Δίνονται $c = 2,998 \times 10^8$ m/sec, $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J·sec και $R_H = 2,179 \times 10^{-18}$ J.

3. Άσκηση 3^η

Να υπολογιστεί το μήκος κύματος de Broglie για σωματίδιο μάζας 500 g που κινείται με ταχύτητα 1,0 m/sec, καθώς και για ένα ηλεκτρόνιο που κινείται με ταχύτητα 10^6 m/sec. Σε ποιο συμπέρασμα καταλήγετε;

4. Άσκηση 4^η

Να υπολογιστεί η συχνότητα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κατά τη μετάπτωση ενός ηλεκτρονίου από το επίπεδο ενέργειας 3 ($n=3$) στο επίπεδο 2 ($n=2$). Δίνονται $c = 2,998 \times 10^8$ m/sec, $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J·sec και $R_H = 2,179 \times 10^{-18}$ J.

5. Άσκηση 5^η

Να βρεθούν οι επιτρεπτές τιμές του τρίτου κβαντικού αριθμού (m_l), αν ο κύριος κβαντικός αριθμός ενός ατομικού τροχιακού είναι 3.

6. Άσκηση 6^η

Να βρεθούν οι επιτρεπτές τιμές του αζιμουθιακού αριθμού (l), αν ο κύριος κβαντικός αριθμός ενός ατομικού τροχιακού είναι 5.

7. Άσκηση 7^η

Να δοθούν οι συμβολισμοί των υποστιβάδων που χαρακτηρίζονται από τα παρακάτω ζεύγη κβαντικών αριθμών:

1. $n=5$ & $l=2$
2. $n=2$ & $l=1$
3. $n=4$ & $l=3$
4. $n=2$ & $l=2$
5. $n=3$ & $l=3$

8. Άσκηση 8^η

Πόσα τροχιακά αντιστοιχούν στις υποστιβάδες s , p , d και f ;

9. Άσκηση 9^η

1. $n=6$, $l=2$, $m_l=+2$, $m_s= -\frac{1}{2}$
2. $n=0$, $l=1$, $m_l=-1$, $m_s= +\frac{1}{2}$
3. $n=4$, $l=3$, $m_l=-3$, $m_s= +\frac{1}{2}$

4. $n=2, l=2, m_l=+1, m_s=-\frac{1}{2}$
5. $n=1, l=1, m_l=-2, m_s=-\frac{1}{2}$
6. $n=2, l=1, m_l=+2, m_s=0$

- a. Ποιοι από τους παραπάνω συνδυασμούς είναι επιτρεπτοί και γιατί; Για τους συνδυασμούς αυτούς δώστε το όνομα της υποστιβάδας που καταλαμβάνεται από ένα ηλεκτρόνιο με τους δεδομένους κβαντικούς αριθμούς.
- b. Εάν κάποιος από τους συνδυασμούς είναι αδύνατον να υπάρχει, υποδείξτε ποιος και εξηγήστε γιατί;

10. Άσκηση 10^η

1. $n=4$ & $l=2$,
2. $n=2$,
3. $n=4, l=3$ & $m_l=-2$,
4. $n=2$ & $l=1$,
5. $n=5$

11. Άσκηση 11^η

Πόσα και ποια τροχιακά αντιστοιχούν στους παρακάτω συνδυασμούς κβαντικών αριθμών.

- A) $n = 3$
- B) $n = 4$ & $l = 3$
- C) $n = 3$ & $l = 2$ & $m_l = -1$