إجابات أسئلة مراجعة الدرس

النموذج الميكانيكي الموجي للذرة

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضح المقصود بكلّ عددٍ من أعداد الكم الرئيس، والفرعي، والمغناطيسي، والمغزلي.

عدد الكم الرئيس: عدد كم نتج من حلّ معادلة شرودنغر، ويدل على مستوى الطاقة الرئيس، ويرتبط بحجم الفلك، ومعدل بعده عن النواة (نصف قطره).

عدد الكم الفرعي: عدد كم نتج من حلّ معادلة شرودنغر، ويدل على عدد المستويات الفرعية في مستوى الطاقة الرئيس، ويرتبط بشكل الفلك.

عدد الكم المغناطيسي: عدد كم نتج من حلّ معادلة شرودنغر، ويدل على عدد الأفلاك في المستوى الفرعي، ويرتبط بالاتجاه الفراغي لها.

عدد الكم المغزلي: عدد اكتشف لاحقاً، وأضيف إلى أعداد الكم. وهو يدل على وجود مجال مغناطيسي للإلكترون نتيجة دورانه حول نفسه في الفلك، ويرتبط باتجاه غزل الإلكترون في الفلك.

السؤال الثاني:

أحدد الخاصية التي يشير إليها كلّ عددٍ من أعداد الكم: الرئيس، والمغناطيسي.

- عدد الكم الرئيس: تحديد حجم الفلك، ومعدل بعده عن النواة (نصف قطره).
- عدد الكم المغناطيسي: تحديد الاتجاه الفراغي للفلك.

السؤال الثالث:

أحدد عدد المستويات الفرعية في المستوى الرئيس الرابع.

(4) مستويات فرعية، هي: 4s , 4p , 4d , 4f

السؤال الرابع:

dأحدد عدد أفلاك المستوى الفرعي ().

(5) أفلاك.

السؤال الخامس:

أستنتج السعة القصوى من الإلكترونات التي يستوعبها المستوى الرئيس (n=4).

(32) إلكترون، ويمكن حسابها من العلاقة ($2n^2$).

السؤال السادس:

أفسر: لا يمكن لإلكترونٍ ثالثٍ دخول فلك يحوي إلكترونين.

لأن الإلكترون الثالث سيأخذ أعداد الكم نفسها لأحد الإلكترونين في الفلك؛ أي سيكون له اتجاه غزل مشابه لأحد الإلكترونين في الفلك؛ ما سيولد مجالاً مغناطيسياً مشابهاً لأحد المجالين، فيزداد تنافر الإلكترون مع أحد الإلكترونات في الفلك، ويبتعد مغادراً الفلك.

السؤال السابع:

أفكر: هل يمكن لفلك ما في الذرة أن يتخذ أعداد الكم الآتية؟ أعزز إجابتي بالدليل.

$$m_s = -12 \quad , \quad m_l = -4 \quad , \quad l = 2 \quad , \quad n = 3$$

من خلال عددي الكم الرئيس والفرعي يتبين أن الإلكترون موجود في المستوى الفرعي d(3)، إلا أن قيم عدد الكم المغناطيسي للمستوى الفرعي (d) هي:

+2 , +1 , 0 , -1 , -2 ولا تأخذ القيمة (-4).