إجابات أسئلة مراجعة الدرس

نظرية بور لذرة الهيدروجين

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: ما الأسس التي اعتمد عليها بور في بناء نظريته لتفسير طيف الهيدروجين؟ ما فروض هذه النظرية؟

استند بور إلى النتائج التي توصل إليها بلانك وأينشتاين عن الضوء التي تمثلت في ما يأتي:

- للضوء طبيعة مزدوجة (موجية - مادية).
- انبعاث الضوء من الذرات في صورة فوتونات ذات طاقة وتردد محددين.

فرضيات نظرية بور:

1. nتحتوي الذرات على مستويات طاقة رئيسة يرمز لها بالرمز ()، وتستخدم فيها الأعداد (1, 2, 3, 4, ...) وتكون طاقة الإلكترون مساوية لطاقة المستوى الموجود فيه.
2. تتغير طاقة الإلكترون في الذرة على النحو الآتي:

- يكتسب الإلكترون طاقة محددة تسمح له بالانتقال من المستوى الموجود فيه إلى مستوى طاقة أعلى.
- يشع الإلكترون طاقة محددة (كم) تسمى فوتونات عند انتقاله من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل؛ فينشأ طيف الانبعاث الخطي.

السؤال الثاني:

أصنف: الأمواج الضوئية الآتية إلى طيف مرئي، وآخر غير مرئي:

الأمواج الضوئية التي تنتمي للطيف المرئي: الضوء الأصفر، الأشعة الزرقاء.

الأمواج الضوئية التي تنتمي للطيف غير المرئي: الأشعة تحت الحمراء، أمواج الراديو، الأشعة فوق البنفسجية.

السؤال الثالث:

أوضح: ما المقصود بالطيف الذري؟

الطيف الذري: مجموعة الأمواج الضوئية التي تصدر عن ذرات العناصر، ويقع بعضها في منطقة الضوء المرئي، وبعضها الآخر في منطقة الضوء غير المرئي.

السؤال الرابع:

أجيب عمّا يأتي:

أ- أحسب طاقة موجة الضوء المنبعثة من ذرة الهيدروجين المثارة عند عودة الإلكترون من المستوى الخامس إلى المستوى الثالث.

طاقة الضوء المنبعثة عند عودة الإلكترون من المستوى الخامس إلى المستوى الثالث تحسب كالتالي:

$$\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{5^2}\right)$$

$$\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} \left(\frac{25}{9} - \frac{9}{25}\right)$$

$$\Delta E = 2.18 \times 10^{-18} \left(\frac{16}{225}\right) = 0.155 \times 10^{-18}\ J$$

ب- أحدد موقع هذا الخط ضمن طيف ذرة الهيدروجين في الشكل (8).

يقع في منطقة الطيف غير المرئي.

السؤال الخامس:

أستنتج: إذا كانت طاقة الإشعاع المنبعثة من ذرة هيدروجين مثارة عند عودتها إلى حالة الاستقرار (1.93×10^{-18} J)، فما رقم مستوى الطاقة الأعلى؟

نحسب رقم مستوى الطاقة الأعلى (المجهول) من العلاقة الآتية:

$$\Delta E = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$1.93 \times 10^{-18} = 2.18 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{1.93 \times 10^{-18}}{2.18 \times 10^{-18}} = \left(1 - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$0.89 - 1 = - \frac{1}{n^2}$$

$$n^2 = \frac{1}{0.11} = 9 \rightarrow n = 3$$