अध्याय 12

परमाणु
[ATOMS]

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनिए—

1. रदरफोर्ड परमाणु मॉडल के अनुसार परमाणु के अन्दर इलेक्ट्रॉन—
   (a) स्थिर होते हैं (b) केन्द्रीकृत होते हैं
   (c) परिक्रमा करते हैं (d) इनमें से कोई नहीं।
2. परमाणु का आकार निम्न कोटि का होता है—
   (a) 10^{-15} मीटर (b) 10^{-15} सेमी (c) 10^{-10} मीटर (d) 10^{-10} सेमी।
3. बोर के परमाणु मॉडल के अनुसार किसी स्थायी कक्षा में इलेक्ट्रॉन की चाल v_n मुख्य क्वांटम संख्या n से निम्न प्रकार संबंधित रहता है—
   (a) $v_n = \frac{c}{n}$ (b) $v = \frac{n}{c}$ (c) $v = n \times c$ (d) $\frac{c}{n^2}$.
4. रिडबर्ग नियतांक के पदों में बामर श्रेणी की प्रथम स्पेक्ट्रमी रेखा की तरंग संख्या है—
   (a) R (b) $3R$ (c) $\frac{5R}{36}$ (d) $\frac{8R}{9}$.
5. हाइड्रोजन परमाणु निम्नतम अवस्था से $n = 4$ अवस्था में उत्तेजित होता है प्रेक्षित स्पेक्ट्रमी रेखाओं की संख्या होगी—
   (a) 3 (b) 6 (c) 5 (d) 2.
6. बोर त्रिज्या का मान होता है—
   (a) $5{\cdot}3 \times 10^{-11}$ मीटर (b) $3{\cdot}5 \times 10^{-10}$ मीटर
   (c) $53{\cdot}3 \times 10^{-11}$ मीटर (d) इनमें से कोई नहीं।
7. रिडबर्ग नियतांक R का मान होता है—
   (a) $1{\cdot}097 \times 10^{-7}$ मीटर$^{-1}$ (b) $1{\cdot}097 \times 10^{-8}$ मीटर$^{-1}$
   (c) $1{\cdot}097 \times 10^{8}$ मीटर$^{-1}$ (d) $1{\cdot}097 \times 10^{7}$ मीटर$^{-1}$।
8. बोर मॉडल के अनुसार प्रथम कक्षा में इलेक्ट्रॉन की चाल होती है—
   (a) $\frac{137}{c}$ (b) $137 \times c$ (c) $137 + c$ (d) $\frac{c}{137}$.
9. परमाणु में इलेक्ट्रॉन की कक्षा की त्रिज्या बढ़ने पर उसकी ऊर्जा—
   (a) घटती है (b) बढ़ती है
   (c) अपरिवर्तित रहती है (d) इनमें से कोई नहीं।
10. परमाणु होता है— (म. प्र. 2019)
    (a) धनावेशित (b) ऋणावेशित
    (c) अनावेशित (d) निश्चित नहीं।

उत्तर—1. (c), 2. (c), 3. (a), 4. (c), 5. (b), 6. (a), 7. (d), 8. (d), 9. (b), 10. (c).

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

1. अल्फा कण के गाइगर-मार्सडन प्रयोग में प्रयुक्त अल्फा कण की ऊर्जा ..... थी।
2. रदरफोर्ड मॉडल के अनुसार इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा ..... होती है। (धनात्मक/ऋणात्मक)
3. हाइड्रोजन के दृश्य भाग में स्पेक्ट्रमी श्रेणी में सर्वप्रथम ..... ने देखा था।
4. रिडबर्ग नियतांक R का मान ..... होता है।
5. इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर उन कक्षाओं में ही परिक्रमण करता है। जिनके लिए कोणीय संवेग क मान ..... का पूर्ण गुणक होता है।
6. हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा ..... होती है।
7. हाइड्रोजन परमाणु को प्रथम उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा लगभग ..... eV होती है।

उत्तर—1. 5·5 MeV, 2. ऋणात्मक, 3. बॉमर, 4. $1{\cdot}097 \times 10^7$ मीटर$^{-1}$, 5. $\frac{h}{2\pi}$, 6. 13·6 eV, 7. –3·4eV

प्रश्न 3. सही जोड़ियाँ बनाइए—

खण्ड 'अ'	खण्ड 'ब'
1. बोर त्रिज्या	(a) $\frac{-me^4}{8n^2\varepsilon_0^2h^2}$
2. E_n	(b) $\frac{e^2}{2\varepsilon_0 nh}$
3. रिडबर्ग नियतांक	(c) $\frac{nh}{2\pi}$
4. ν_n	(d) $\frac{me^4}{8\varepsilon_0^2ch^3}$
5. कोणीय संवेग	(e) $\frac{h^2\varepsilon_0}{\pi me^2}$.

उत्तर—1. (e), 2. (a), 3. (d), 4. (b), 5. (c).

प्रश्न 4. एक शब्द/वाक्य में उत्तर दीजिए—

1. किसी कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऋणात्मक ऊर्जा का क्या महत्व है ?
2. यदि परमाणु के अन्दर इलेक्ट्रॉन स्थिर होते तो क्या होता ?
3. नाभिक में कौन-सा आवेश होता है ?
4. बोर की त्रिज्या क्या है ?
5. हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम में बॉमर श्रेणी की रेखा कब मिलती है ?
6. किसी परमाणु के नाभिक की त्रिज्या की कोटि क्या है ?
7. परमाणु के आकार की कोटि बताइए।
8. निम्न में से अस्थायी कण कौन-सा है—α-कण, β-कण, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन।
9. हाइड्रोजन परमाणु की आयनन ऊर्जा कितनी होती है ?
10. α-कण क्या है ?

11. टॉमसन के परमाणु मॉडल का एक महत्वपूर्ण निष्कर्ष लिखिए।
12. रदरफोर्ड के द्वारा परमाणु के किस महत्वपूर्ण भाग की खोज की गयी।
13. बोर का क्वांटीकरण प्रतिबंध बताइए।

उत्तर—1. नाभिक और इलेक्ट्रॉन मिलकर बद्ध निकाय बनाते हैं, 2. यदि इलेक्ट्रॉन स्थिर होते तो नाभिक के आकर्षण बल के कारण इलेक्ट्रॉन नाभिक की ओर आकर्षित होते, 3. धनावेश, 4. हाइड्रोजन परमाणु की प्रथम कक्षा की त्रिज्या को बॉर त्रिज्या कहते हैं। इसका मान 0·53 Å होता है, 5. जब इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर से दूसरे ऊर्जा स्तर में कूदते हैं, 6. 10^{-14} मीटर, 7. 10^{-10} मीटर, 8. न्यूट्रॉन, 9. 13·6 eV, 10. हीलियम नाभिक $_2He^4$ ही α-कण कहलाता है, 11. परमाणु का द्रव्यमान तथा धनावेश सम्पूर्ण गोले में समान रूप से वितरित रहते हैं, 12. नाभिक, 13. कोणीय संवेग $mvr = \frac{nh}{2\pi}$, जहाँ $n = 1, 2, 3, 4, \ldots\ldots$ ।