



PHYSICS

NCERT - NCERT भौतिकी(HINDI)

परमाणु

उदाहरण

1. परमाणु के रदरफोर्ड के नाभिकीय मॉडल में नाभिक (त्रिज्या लगभग $10^{-15}m$) सूर्य के सदृश्य है, जिसके परितः इलेक्ट्रान अपने कक्ष (त्रिज्या $= 10^{-10}m$) में ऐसे

परिक्रमा करता है जैसे पृथ्वी कर चारों ओर परिक्रमण करती है | यदि सौर परिवार विमाएँ उसी अनुपात में होती जो किसी परमाणु में होती हैं, तो क्या पृथ्वी अपनी वास्तविक स्थिति के अपेक्षा सूर्य के पास होगी या दूर होगी ? पृथ्वी के कक्ष की त्रिज्या लगभग $1.5 \times 10^{11}m$ है | सूर्य की त्रिज्या 7×10^8m मानी गई है |

 वीडियो उत्तर देखें

2. गाइगर - मार्सडन प्रयोग में 7.7 MeV के किसी अल्फा कण के स्वर्ण नाभिक से कशभर के लिए विरामावस्था में

आने से पहले तथा दिशा प्रतिलोम से पूर्व समीपतम दुरी क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

3. प्रयोग द्वारा यह पाया गया कि , हाइड्रोजन परमाणु को एक प्रोटॉन तथा एक इलेक्ट्रॉन में पृथक् करने के लिए $13 \cdot 6eV$ की ऊर्जा की आवश्यकता है। हाइड्रोजन परमाणु में कक्षीय त्रिज्या तथा इलेक्ट्रॉन का वेग परिकलित कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

4. क्लाकिसी वैद्युत चुंबकीय सिद्धांत के अनुसार, हाइड्रोजन परमाणु में प्रोटॉन के चारो ओर परिक्रामी इलेक्ट्रॉन द्वारा उत्सर्जित प्रकाश की प्रारंभिक आवृत्ति परिकलित कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

5. 10kg का कोई उपग्रह 8000km त्रिज्या की एक कक्षा में पृथ्वी का एक चक्कर प्रत्येक $2h$ में लगाता है। यह मानते हुए कि बोर का कोणीय संवेग का अभिग्रहीत, उसी प्रकार उपग्रह पर लागू होता है जिस प्रकार कि यह हाइड्रोजन के परमाणु में

किसी इलेक्ट्रॉन के लिए मान्य है, उपग्रह की कक्षा की क्वांटम संख्या ज्ञात कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

6. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम के लाइमन श्रेणी में प्राप्त प्रथम चार रेखाओं का तरंगदैर्घ्य रिडबर्ग नियतांक की सहायता से ज्ञात कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

अभ्यास

1. प्रत्येक कथन के अंत में दिए गए संकेतों में से सही विकल्प का चयन कीजिए :

(a) थॉमसन मॉडल में परमाणु का साइज, रदरफोर्ड मॉडल में परमाणवीय साइज से होता है।

(अपेक्षाकृत काफी अधिक, भिन्न नहीं, अपेक्षाकृत काफी कम)

(b)..... में निम्नतम अवस्था में इलेक्ट्रॉन स्थायी साम्य में होते हैं जबकि..... में इलेक्ट्रॉन सदैव नेट बल अनुभव करते हैं।

(थॉमसन मॉडल, रदरफोर्ड मॉडल)

(c)पर आधारित किसी क्लासिकी परमाणु का नष्ट होना निश्चित है।

(थॉमसन मॉडल, रदरफोर्ड मॉडल)

(d) किसी परमाणु के द्रव्यमान का में लगभग संतत वितरण होता है लेकिन में अत्यंत असमान द्रव्यमान वितरण होता है।

(थॉमसन मॉडल, रदरफोर्ड मॉडल)

(e) में परमाणु के धनावेशित भाग का द्रव्यमान सर्वाधिक होता है।

(रदर फोर्ड, दोनों मॉडलों)



[वीडियो उत्तर देखें](#)

2. मान लीजिए कि स्वर्ण पन्नी के स्थान पर ठोस हाइड्रोजन की पतली शीट का उपयोग करके आपको ऐल्फा-कण

प्रकीर्णन दोहराने का अवसर प्राप्त होता है। (हाइड्रोजन $14K$ से नीचे ताप पर ठोस हो जाती है।) आप किस परिणाम की अपेक्षा करते हैं?



वीडियो उत्तर देखें

3. पाशन श्रेणी में विद्यमान स्पेक्ट्रमी रेखाओं की लघुतम तरंगदैर्घ्य क्या है?



वीडियो उत्तर देखें

4. 2.3 eV ऊर्जा अंतर किसी परमाणु में दो ऊर्जा स्तरों को पृथक कर देता है। उत्सर्जित विकिरण की आवृत्ति क्या होगी यदि परमाणु में इलेक्ट्रॉन उच्च स्तर से निम्न स्तर में संक्रमण करता है?

 वीडियो उत्तर देखें

5. हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था में ऊर्जा $-13.6eV$ है। इस अवस्था में इलेक्ट्रॉन की गतिज और स्थितिज ऊर्जाएं क्या होंगी?

 वीडियो उत्तर देखें

6. निम्नतम अवस्था में विद्यमान एक हाइड्रोजन परमाणु एक फोटॉन को अवशोषित करता है, जो इसे $n = 4$ स्तर तक उत्तेजित कर देता है। फोटॉन की तरंगदैर्घ्य तथा आवृत्ति ज्ञात कीजिए।



वीडियो उत्तर देखें

7. (a) बोर मॉडल का उपयोग करके किसी हाइड्रोजन परमाणु में $n = 1, 2, 3$ स्तरों पर इलेक्ट्रॉन की चाल परिकल्पित कीजिए।

(b) इनमें से प्रत्येक स्तर के लिए कक्षीय अवधि परिकलित कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

8. हाइड्रोजन परमाणु में अंतरतम (innermost) इलेक्ट्रॉन-कक्षा की त्रिज्या 5.3×10^{-11} मीटर है। कक्षा $n = 2$ और $n = 3$ की त्रिज्याएँ क्या हैं?

 वीडियो उत्तर देखें

9. कमरे के ताप पर गैसीय हाइड्रोजन पर किसी $12.5eV$ की इलेक्ट्रॉन पुंज की बमबारी की गई किन तरंगदैर्घ्यों की श्रेणी उत्सर्जित होगी?



वीडियो उत्तर देखें

10. बोर मॉडल के अनुसार सूर्य के चारों ओर $1.5 \times 10^{11}m$ त्रिज्या की कक्षा में $3 \times 10^4 m/s$ के कक्षीय वेग से परिक्रमा करती पृथ्वी की अभिलाक्षणिक क्वांटम संख्या ज्ञात कीजिए (पृथ्वी का द्रव्यमान $= 6.0 \times 10^{24}kg$)



वीडियो उत्तर देखें

11. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए जो आपको थॉमसन मॉडल और रदरफोर्ड मॉडल में अंत समझने हेतु अच्छी तरह से सहायक हैं |

क्या थॉमसन मॉडल में पतले स्वर्ण पन्नी से प्रकीर्णन α - कणों का पूर्वानुमानित मान से अत्यंत कम, लगभग समान अथवा अत्यधिक बड़ा है ?



वीडियो उत्तर देखें

12. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन के मध्य गुरुत्वाकर्षण, कूलॉम-आकर्षण से लगभग 10^{-40} ले गुणक से कम है। इस तथ्य को देखने का एक वैकल्पिक उपाय यह है कि यदि इलेक्ट्रॉन एवं प्रोटॉन गुरुत्वाकर्षण द्वारा आबद्ध हों तो किसी हाइड्रोजन परमाणु में प्रथम बोर कक्षा कि त्रिज्या का अनुमान लगाइए। आप मनोरंजक उत्तर पाएँगे।



वीडियो उत्तर देखें

13. जब कोई हाइड्रोजन परमाणु का n से स्तर $(n - 1)$ पर उत्तेजित होता है तो उत्सर्जित विकिरण की आवृत्ति हेतु

व्यंजक प्राप्त कीजिए। n के अधिक मान हेतु, दर्शाइए कि यह आवृत्ति, इलेक्ट्रॉन की कक्षा में परिक्रमण की क्लासिकी आवृत्ति के बराबर है।



वीडियो उत्तर देखें

14. क्लासिकी रूप में किसी परमाणु में इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर किसी भी कक्षा में हो सकता है। तब प्ररूपी परमाण्वीय साइज किससे निर्धारित होता है? परमाणु अपने प्ररूपी साइज की अपेक्षा दस हजार गुना बड़ा क्यों नहीं है? इस प्रश्न ने बोर को अपने प्रसिद्ध परमाणु मॉडल, जो आपने पाठ्यपुस्तक में पढ़ा है, तक पहुंचने से पहले बहुत उलझन में

डाला था। अपनी खोज से पूर्व उन्होंने क्या किया होगा, इसका अनूकरण करने के लिए हम मूल नियतांकों की प्रकृति के साथ निम्न गतिविधि करके देखें कि क्या हमें लंबाई की विमा वाली कोई राशि प्राप्त होती है, जिसका साइज, लगभग परमाणु के ज्ञात साइज ($\sim 10^{-10}m$) के बराबर है।

(a) मूल नियतांकों e , m_e और c से लंबाई की विमा वाली राशि की रचना कीजिए। उसका संख्यात्मक मान भी निर्धारित कीजिए।

(b) आप पाएंगे कि (a) में प्राप्त लंबाई परमाण्वीय विमाओं के परिमाण की कोटि से काफी छोटी हैं इसके अतिरिक्त इसमें c सम्मिलित है। परंतु परमाणुओं की ऊर्जा अधिकतर अनापेक्षणीय क्षेत्र में है जहां c की कोई अपेक्षित भूमिका नहीं है। इसी तर्क ने बोर को c का परित्याग कर सही परमाण्वीय

साइज को प्राप्त करने के लिए कुछ अन्य देखने के लिए प्रेरित किया। इस समय प्लांक नियतांक h का कहीं और पहले ही आविर्भाव हो चुका था। बोर की सूक्ष्मदृष्टि ने पहचाना कि h, m_e से ही लंबाई की विमा वाली किसी राशि की रचना कीजिए और पुष्टि कीजिए कि इसका संख्यात्मक मान, वास्तव में सही परिमाण की कोटि का है।



वीडियो उत्तर देखें

15. हाइड्रोजन परमाणु कि प्रथम उत्तेजित अवस्था में इलेक्ट्रॉन कि कुल ऊर्जा लगभग -3.4 eV है।

(a) इस अवस्था में इलेक्ट्रॉन कि गतिज ऊर्जा क्या है?

(b) इस अवस्था में इलेक्ट्रॉन कि स्थितिज ऊर्जा क्या है?

(c) यदि स्थितिज ऊर्जा के शून्य स्तर के चयन में परिवर्तन कर दिया जाए तो ऊपर दिए गए उत्तरों में से कौन-सा उत्तर परिवर्तित होगा?



वीडियो उत्तर देखें

16. यदि बोर का क्वांटमीकरण अभिगृहीत (कोणीय संवेग $= nh / 2\pi$) का प्रकृति का मूल नियम है तो यह ग्रहीय गति की दशा में भी लागू होना चाहिए। तब हम सूर्य के चारों ओर ग्रहों की कक्षाओं के क्वांटमीकरण के विषय में कभी चर्चा क्यों नहीं करते?

 वीडियो उत्तर देखें

17. प्रथम बोहर-त्रिज्या और म्यूऑनिक हाइड्रोजन परमाणु [अर्थात कोई परमाणु जिसमें लगभग $207 m_e$ द्रव्यमान का ऋणावेशित म्यूऑन (μ^-) प्रोटॉन के चारों ओर घूमता है] कि निम्नतम अवस्था ऊर्जा तो प्राप्त करने का परिकलन कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें