



PHYSICS

BOOKS - BHARATI BHAWAN PHYSICS (HINDI)

विकिरण तथा द्रव्य की द्वित प्रकृति

उदाहरण

1. एक निर्वात नली (evacuated tube) के तप्त कैथोड से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की उस चाल का आकलन कीजिए

जिससे वे उत्सर्जक की तुलना में 550 V के विभवांतर पर रखे एनोड से टकराते हैं। इलेक्ट्रॉनों के लघु प्रारंभिक चालों की उपेक्षा कर दें। इलेक्ट्रॉन का आपेक्षिक आवेश अर्थात् $e/m = 1.76 \times 10^{11} \text{ Ckg}^{-1}$ है।



वीडियो उत्तर देखें

2. एक समोर्जी (monoenergetic) इलेक्ट्रॉन किरणपुंज जिसमें इलेक्ट्रॉन की चाल $5.20 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$ है, पर एक चुंबकीय क्षेत्र $1.30 \times 10^{-4} \text{ T}$, किरणपुंज की चाल के लंबवत लगाया जाता है। किरणपुंज द्वारा आरेखित वृत्त की

त्रिज्या कितनी होगी , यदि इलेक्ट्रान के e/m का मान $1.76 \times 10^{11} Ckg^{-1}$ है ?

 वीडियो उत्तर देखें

3. एक इलेक्ट्रान गन जिसका संग्राहक $100V$ विभव पर है , एक कम दाब ($- 10^{-2} mmHg$) पर हाइड्रोजन से भरे गोलाकार बल्ब में इलेक्ट्रान छोड़ती है । एक चुंबकीय क्षेत्र जिसका मान $2.81 \times 10^{-4} T$ है , इलेक्ट्रान के मार्ग को $12cm$ त्रिज्या के वृत्तीय कक्षा में वक्रित कर देता है । आँकड़ों से e/m_e का मान निर्धारित कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

4. 30 kV एलेक्ट्रॉनों द्वारा उत्पन्न X- किरणों की (a) उच्चतम आवृत्ति तथा (b) निम्नतम तरंगदैर्घ्य प्राप्त कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

5. एक X- किरण नली विकिरण का एक संतत स्पेक्ट्रम जिसका लघु तरंगदैर्घ्य सिरा 0.45\AA पर है , उत्पन्न करता है । विकिरण में किसी फोटॉन की उच्चतम ऊर्जा कितनी है ?



वीडियो उत्तर देखें

6. पृथ्वी के पृष्ठ पर पहुँचनेवाले सूर्य - प्रकाश का ऊर्जा फ्लक्स $1.388 \times 10^3 Wm^2$ है । लगभग कितने फोटॉन प्रति मीटर प्रति सेकंड पृथ्वी पर आपतित होते हैं ? यह मान लें कि सूर्य - प्रकाश में फोटॉन का औसत तरंगदैर्घ्य $550nm$ है ।



वीडियो उत्तर देखें

7. $632.8nm$ तरंगदैर्घ्य का एकवर्णी प्रकाश एक हीलियम - नीयोन लेसर द्वारा उत्पन्न किया जाता है । लेसर द्वारा उत्सर्जित शक्ति $9.42nW$ है ।

(a) प्रकाश के किरणपुंज में प्रत्येक फोटॉन की ऊर्जा तथा

संवेग प्राप्त कीजिए ।

(b) इस किरणपुंज द्वारा विकिरित किसी लक्ष्य (target) पर औसतन कितने फोटॉन प्रति सेकंड पहुँचेंगे ? (यह मान लीजिये कि किरणपुंज की अनुप्रस्थ काट एकसमान है जो लक्ष्य के क्षेत्रफल से कम है) , तथा

(c) एक हाइड्रोजन परमाणु को फोटॉन के बराबर संवेग प्राप्त करने के लिए कितनी तेज चाल से चलना होगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

8. एक 100W सोडियम लैंप सभी दिशाओं में एकसमान ऊर्जा विकिरित करता है । लैंप को एक ऐसे बड़े गोले के केंद्र

पर रखा गया है जो इस पर आपतित सोडियम के संपूर्ण प्रकाश को अवशोषित करता है । सोडियम प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 589nm है । (a) सोडियम प्रकाश से जुड़े प्रति फोटॉन की ऊर्जा फोटॉन की ऊर्जा कितनी है । (b) गोले को कस दर से फोटॉन प्रदान किये जा रहे हैं ?

 वीडियो उत्तर देखें

9. (a) एक 10KW सामर्थ्य का प्रेषी (transmitter) जो 500m तरंगदैर्घ्य की रेडियो तरंग उत्सर्जित करता है , द्वारा प्रति सेकंड उत्सर्जित फोटॉनों की संख्या निकालें ।

 वीडियो उत्तर देखें

10. एक विशिष्ट प्रयोग में प्रकाश -विद्युत प्रभाव की अंतक वोल्टता (cut-off voltage) 1.5 V है । उत्सर्जित प्रकाशिक एलेक्ट्रॉनों को उच्चतम गतिज ऊर्जा कितनी है ?



वीडियो उत्तर देखें

11. सीजियम धातु का कार्य - फलन 2.14 eV है । जब $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ आवृत्ति का प्रकाश धातु- पृष्ठ पर आपतित होता है तब एलेक्ट्रॉनों का प्रकाशिक उत्सर्जन होता है । निम्नलिखित की गणना करें ।

(a) उत्सर्जित एलेक्ट्रॉनों की उच्चतम गतिज ऊर्जा ,

(b) निरोधी विभव (stopping potential) और

(c) उत्सर्जित प्रकाशिक एलेक्ट्रॉनों की उच्चतम चाल कितनी है ?

 वीडियो उत्तर देखें

12. प्रकाश-विद्युत प्रभाव के एक प्रयोग में, प्रकाश आवृत्ति के विरुद्ध अंतक वोल्टता की ढलान (slope) $4.12 \times 10^{-15} \text{Vs}$ प्राप्त होती है। प्लांक स्थिरांक का मान परिकलित कीजिए।

 वीडियो उत्तर देखें

13. किसी धातु की देहली आवृति (threshold frequency) $3.3 \times 10^{14} \text{ Hz}$ है । यदि $8.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ आवृति का प्रकाश धातु पर आपतित हो , तो प्रकाश - विद्युत उत्सर्जन के लिए अंतक वोल्टता (cut-off voltage) ज्ञात कीजिए ।



वीडियो उत्तर देखें

14. किसी धातु के लिए कार्य - फलन (work function) 4.2 eV है । क्या यह धातु 330 nm तरंगदैर्घ्य के आपतित विकिरण के लिए प्रकाश - विद्युत उत्सर्जन करेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

15. $7.21 \times 10^{14} \text{ Hz}$ आवृत्ति का विकिरण (radiation)

एक धातु-पृष्ठ पर आपतित है। इस पृष्ठ से $6 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$

की उच्चतम गति से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित हो रहे हैं। एलेक्ट्रॉनों

के प्रकाश उत्सर्जन के लिए देहली आवृत्ति क्या है ?



वीडियो उत्तर देखें

16. 488 nm तरंगदैर्घ्य का प्रकाश एक ऑर्गेन लेसर से

उत्सर्जन किया जाता है , जिसे प्रकाश - विद्युत प्रभाव के

उपयोग में लाया जाता है। जब इस प्रकाश को उत्सर्जक पर

आपतित किया जाता है तब प्रकाशिक इलेक्ट्रॉनों का निरोधी (अंतक) विभव $0.38V$ है। उत्सर्जक के पदार्थ का कार्य - फलन ज्ञात करें।



वीडियो उत्तर देखें

17. एक $100W$ के पारा (mercury) स्रोत से उत्सर्जन $227.1nm$ तरंगदैर्घ्य का पैराबैंगनी प्रकाश एक मोलिब्डेनम धातु से निर्मित प्रकाश सेल को विकिरित करता है। यदि निरोधी विभव $-1.3V$ हो, तो धातु के कार्य - फलन का आकलन कीजिए। एक He-Ne लेसर द्वारा उत्पन्न

632.8nm वाले उच्च तीव्रता ($\sim 10^5 W m^{-2}$) के लाल

प्रकाश के साथ प्रकाश सेल किस प्रकार अनुक्रिया करेगा ?



वीडियो उत्तर देखें

18. एक नियॉन लैंप से उत्पन्न $640.2nm$ तरंगदैर्घ्य का एकवर्णी विकिरण टंगस्टन पर सीजियम से निर्मित प्रकाश - संवेदी (photosensitive) पदार्थ को विकिरित करता है । निरोधी वोल्टता $0.54V$ मापी जाती है स्रोत को एक लोह -स्रोत को एक लोह -स्रोत से बदल दिया जाता है । इसकी $427.2nm$ वर्ण -रेखा उसी प्रकाश सेल को विकिरित करती है , नई निरोधी वोल्टता ज्ञात कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

19. निम्नांकित धातु के कार्य - फलन इस प्रकार दिए गए हैं :

$Na: 2.75eV$, $K: 2.30eV$, $Mo: 4.17eV$, $Ni: 5.15eV$

इन धातु में कौन प्रकाश सेल से 1m दूर रखे गए He-Cd लेसर से उत्पन्न 3300\AA तरंगदैर्घ्य के विकिरण के लिए प्रकाश - विद्युत उत्सर्जन नहीं होगा ? लेसर को सेल के निकट 50cm दूरी पर रखने पर क्या होगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

20. यह दर्शाइए कि वैद्युत - चुंबकीय विकिरण (electromagnetic radiation) का तरंगदैर्घ्य इसके क्वांटम (फोटॉन) के तरंगदैर्घ्य के बराबर है ।



वीडियो उत्तर देखें

21. 56 V विभवांतर द्वारा त्वरीत एलेक्ट्रॉनों का (a) संवेग और (b) द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य की गणना करें ।



वीडियो उत्तर देखें

22. एक एलेक्ट्रॉन और एक फोटॉन प्रत्येक का तरंगदैर्घ्य 1nm है इनका (a) संवेग (b) फोटॉन की ऊर्जा और (c) एलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

23. एक एलेक्ट्रॉन जिसकी गतिज ऊर्जा 120eV है , इनका (a) संवेग, (b) चाल और (c) द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य क्या है ?

 वीडियो उत्तर देखें

24. वह गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए , जिसपर

(a) एक एलेक्ट्रॉन का द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य 589nm होगा ।

(b) एक न्यूट्रॉन का द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य 589nm होगा ।



वीडियो उत्तर देखें

25. (a) एक 0.040kg द्रव्यमान का बुलेट जो 1km s^{-1} की चाल से चल रहा है ।

(b) एक 0.060kg द्रव्यमान की गेंद जो 1km s^{-1} की चाल से चल रही है , और

(c) एक धूलकण जिसका द्रव्यमान $1 \times 10^{-9}\text{kg}$ जो

2.2ms^{-1} की चाल से अनुगमीत हो रहा है , का द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य कितना होगा ?

 वीडियो उत्तर देखें

26. (a) न्यूट्रॉन की किस गतिज ऊर्जा के लिए द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य $1.40 \times 10^{-10}\text{m}$ होगा ?

(b) एक न्यूट्रॉन , जो पदार्थ के साथ तापीय साम्य में है और जिसकी 300K पर औसत गतिज ऊर्जा $\frac{3}{2}kT$ है , का द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए ।

 वीडियो उत्तर देखें

27. वायु में 300K ताप पर एक नाइट्रोजन अणु का द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य कितना होगा ? यह मानें कि अणु इस ताप पर अणुओं के वर्ग - माध्य चाल (root-mean-square speed) से गतिमान है । (नाइट्रोजन का परमाणु द्रव्यमान = 14.0076u)



वीडियो उत्तर देखें

28. $150eV$ गतिज ऊर्जा वाले न्यूट्रॉन से संबद्ध द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य का मान प्राप्त करें । क्या इतनी ऊर्जा का न्यूट्रॉन पुंज (beam) क्रिस्टल विवर्तन प्रयोग (crystal diffraction

experiment) के लिए उपयुक्त है ? (न्यूट्रॉन का द्रव्यमान ,

$$m_n = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$



वीडियो उत्तर देखें

29. कमरे के सामान्य ताप ($27^\circ C$) पर उष्मीय न्यूट्रॉन से जुड़े द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए । इस प्रकार स्पष्ट कीजिए कि क्यों एक तीव्रगामी न्यूट्रॉन को न्यूट्रॉन - विवर्तन प्रयोग में उपयोग में लाने से पहले वातावरण के साथ तापीकृत (thermalised) किया जाता है (

$$m_n = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$$



वीडियो उत्तर देखें

30. एक एलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी में 50k V वोल्टता द्वारा त्वरित एलेक्ट्रॉनों का उपयोग किता जाता है इन एलेक्ट्रॉनों से संबद्ध द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए । यदि अन्य बातों (जैसे कि संख्यात्मक द्वारक , आदि) को लगभग समान लिया जाए , एलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की विभेदन -क्षमता (resolving power) की तुलना पीले प्रकाश का प्रयोग करनेवाले प्रकाश सूक्ष्मदर्शी से किस प्रकार होती है ?



[वीडियो उत्तर देखें](#)

31. किसी धातु में ($27^{\circ}C$) पर एक इलेक्ट्रॉन का प्रारूपी द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए और इसकी तुलना धातु में लगभग दो इलेक्ट्रॉनों के बीच औसत पृथक्करण (separation) से कीजिए जो लगभग $2 \times 10^{-10}m$ दिया गया है ।



वीडियो उत्तर देखें

32. एक त्वरित (accelerator) प्रयोग में पॉजिट्रॉनों (e^+) के साथ एलेक्ट्रॉनों के उच्च - ऊर्जा संघटन पर , एक विशिष्ट घटना की व्याख्या कुल ऊर्जा $10.2GeV$ के एलेक्ट्रॉन - पॉजिट्रॉन युग्म के बराबर ऊर्जा की दो γ - फोटॉनों में विलोपन

के रूप में की जाती है , प्रत्येक γ - फोटॉन से सम्बंधित तरंगदैर्घ्यों के मान क्या होंगे ? ($1\text{GeV} = 10^9\text{eV}$)

 वीडियो उत्तर देखें

33. यदि सीजियम का कार्य - फलन 2.14eV है , तो गणना करें (i) सीजियम की देहली आवृति तथा (ii) आपतित प्रकाश का तरंगदैर्घ्य , यदि प्रकाशित धारा को 0.60V का एक निरोधी विभव (stopping potential) लगाकर शून्य किया जाए । ($h = 6.63 \times 10^{-34}\text{Js}$)

 वीडियो उत्तर देखें

