doubtnut
India's Number 1 Education App

PHYSICS

BOOKS - MITTAL PHYSICS (HINDI)

प्रकाश विद्युत प्रभाव एवं द्रव्य तरंगें

आंकिक उदाहरण

1. एक धात्विक पृष्ठ से प्रकाश इलेक्ट्रॉन उतसर्जित होते हैं जब उस पर $\lambda = 300nm$ तरंगदैर्ध्य का पराबैंगनी प्रकाश आपतित होता हैं | इलेक्ट्रॉनों को रोकने के लिए आवश्यक न्यूनतम निरोधी विभव 0.54 V है | ज्ञात कीजिए -

(i) आपतित फोटानों की ऊर्जा

(ii) उतसर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉन की महत्तम गतिज ऊर्जा

(सभी उत्तर eV में दें)

वीडियो उत्तर देखें

2. 600 nm की तरंगदैर्ध्य के प्रकाश से उद्भासित किसी धातु की सतह से उतसर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम ऊर्जा मापी गई | यह पाया गया कि 400 nm तरंगदैर्ध्य के प्रकाश का उपयोग करने पर इससे उतसर्जित होने वाले इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम ऊर्जा दोगुनी हो गई | धातु का कार्यफलन (eV) में ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

3. एक फोटॉन जिसकी तरंगदैर्ध्य 3310Å है, एक फोटो कैथोड पर आपतित होता है जिससे 3×10^{-19} का एक इलेक्ट्रॉन उतसर्जित होता है | यदि आपतित फोटॉन की तरंगदैर्ध्य को 5000Å कर दिया जाए तो उतसर्जित इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा $9.72 \times 10^{-20} J$ हो जाती है | प्लांक नियतांक एवं देहली तरंगदैर्ध्य का मान ज्ञात कीजिए |

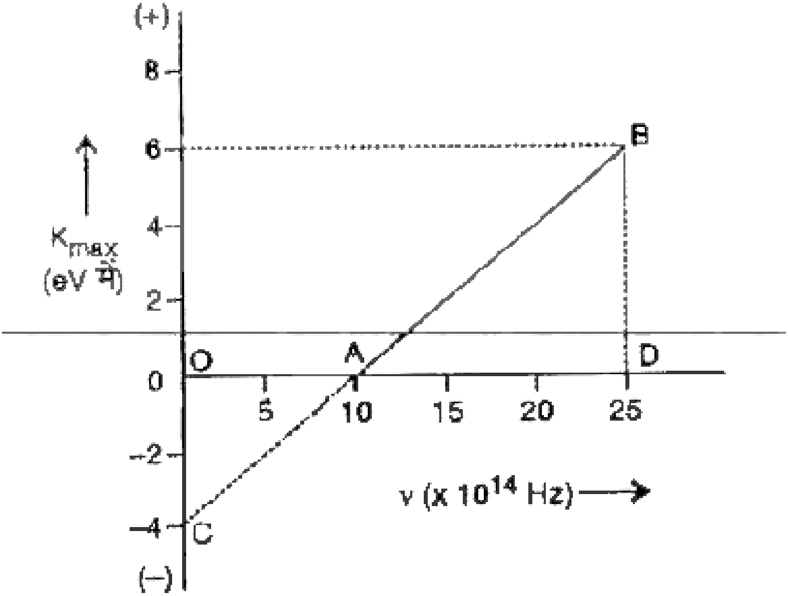
वीडियो उत्तर देखें

4. चित्र में प्रकाश - वैद्युत प्रभाव में उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा $K_{\max}$ तथा आपतित प्रकाश की आवृत्ति v के बीच ग्राफ प्रदर्शित किया गया है | ज्ञात कीजिए -

(i) धातु की देहली आवृत्ति (threshold frequency),

(ii) धातु का कार्यफलन (work function),

(iii) प्लांक नियतांक (Planck's constant) |



वीडियो उत्तर देखें

5. किसी धातु का कार्य फलन 3.8 eV है | इसके पृष्ठ पर 2200Å तरंगदैर्ध्य का विकिरण (radiation) आपतित होता है | पृष्ठ से उतसर्जित तीव्रगामी (fastest) फोटो इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा कितनी होगी ? इन इलेक्ट्रॉनों को पृष्ठ (surface) से बाहर न

निकल पाने के लिए आवश्यक निरोधी विभव कितना होना चाहिए ?

▶ वीडियो उत्तर देखें

6. किसी फोटॉन की तरंगदैर्ध्य λ तथा इलेक्ट्रॉन के साथ सम्बद्ध (assoclated) डी - ब्रॉगली तरंगों की तरंगदैर्ध्य एक समान है | प्रदर्शित कीजिए कि ऊर्जा इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा की $\frac{2\lambda mc}{h}$ गुनी होगी, जहाँ प्रतीक अपने सामान्य अर्थों में प्रयुक्त हैं |

▶ वीडियो उत्तर देखें

7. कोई इलेक्ट्रॉन (द्रव्यमान m) जिसका प्रारम्भिक वेग $\overrightarrow{v} = v_0 \hat{i} (v_0 > 0)$ है किसी विद्युत क्षेत्र $\overrightarrow{E} = -E_0 \hat{i}$ ($E_0 =$ अचर > 0) में गतिमान है | t - क्षण पर इस इलेक्ट्रॉन की डी - ब्रॉगली तरंगदैर्ध्य क्या है ?

वीडियो उत्तर देखें

8. किसी धात्विक प्लेट पर 0.82Å तरंगदैर्ध्य की X - किरणें आपतित हो रही हैं | निर्गत प्रकाश इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध तरंगदैर्ध्य क्या होगी | धातु के कार्यफलन को नगण्य मानिए |

दिया हैं , $h = 6.6 \times 10^{-34} J - s, c = 3 \times 10^8 ms^{-1}$.

वीडियो उत्तर देखें

9. यदि इलेक्ट्रॉन का संवेग Δp से परिवर्तित होता है तो इसकी संगत डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य 0.5 % से परिवर्तित होती है | इलेक्ट्रॉन का प्रारम्भिक संवेग क्या होगा ?

वीडियो उत्तर देखें

10. यदि X - किरण नलिका में 10000 V का विभवान्तर आरोपित किया जाता है तो लक्ष्य पर आपतित इलेक्ट्रॉनों की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य और उत्पन्न X - किरणों की न्यूनतम तरंगदैर्ध्य का अनुपात क्या होगा ? (इलेक्ट्रॉन के लिए $\frac{e}{m}$ का मान $1.8 \times 10^{11} Ckg^{-1}$ है)

वीडियो उत्तर देखें

11. $27^\circ C$ ताप पर तापीय साम्य में ऑक्सीजन अणुओं से बद्ध डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए तथा इसकी इसके व्यास 4×10^{-10} से तुलना कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

विविध आंकिक उदाहरण

1. यदि एक प्रकाश बल्ब को दी गई ऊर्जा का 5 % भाग दृश्य प्रकाश (visible light) में बदल जाता है | 100 W के बल्ब से प्रति सेकण्ड कितने दृश्य फोटॉन उतसर्जित होंगे ? यह मान लीजिए

कि दृश्य प्रकाश की औसत तरंगदैर्ध्य $5600 \mathring{A}$ है | दिया है, $h = 6.625 \times 10^{-34} Js.$

वीडियो उत्तर देखें

2. 6.62 J विकिरण ऊर्जा में $10^{12} Hz$ आवृत्ति के फोटॉनों की संख्या ज्ञात कीजिए | दिया है , $h = 6.62 \times 10^{-34} Js.$

वीडियो उत्तर देखें

3. (a) एक X - किरण नलिका लघु तरंगदैर्ध्य $0.66 \mathring{A}$ के किनारे वाला अविरत स्पेक्ट्रम (infrared spectrum) उत्पन्न करती है | विकिरण में फोटॉन की अधिकतम ऊर्जा कितनी होगी ?

वीडियो उत्तर देखें

4. 3500Å तरंगदैर्ध्य का प्रकाश दो धातुओं A व B पर आपतित होता है | कौन - सी धातु से प्रकाश इलेक्ट्रॉन उतसर्जित होंगे ? यदि धातुओं के कार्यफलन क्रमशः 4.2 eV एवं 1.9 eV हों |

वीडियो उत्तर देखें

5. जब किसी फोटो सेल की कैथोड पर 400 nm तरंगदैर्ध्य का प्रकाश आपतित होता है, इसका निरोधी विभव 6 V मापा गया | यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य में 600 nm तक वृद्धि की जाये तो नये निरोधी विभव (stopping potential) की गणना कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

6. 300 nm तरंगदैर्ध्य के प्रकाश से 3.2 eV कार्य फलन वाली प्रकाश सुग्राहक सतह (photo sensitive surface) से उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा की गणना कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

7. एक धातु की देहली आवृत्ति v_0 है | जब $2v_0$ आवृत्ति का प्रकाश धातु प्लेट पर आपतित होता है तो उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम चाल v_1 है | जब आपतित प्रकाश की आवृत्ति बढ़ाकर

$5v_0$ कर दी जाती है तो इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम चाल v_2 मिलती है | v_1 व v_2 का अनुपात ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

8. किसी फोटो कैथोड से उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा 0.46 eV है, जब उस पर 6000Å तरंगदैर्ध्य का प्रकाश आपतित (incident) होता है | यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य घटाकर 5000Å कर दी जाये तो यह ऊर्जा बढ़कर 0.875 eV हो जाती है | गणना कीजिए - (i) फोटो कैथोड पृष्ठ का कार्यफलन, (ii) देहली तरंगदैर्ध्य तथा (iii) प्लांक नियतांक |

वीडियो उत्तर देखें

9. cm^2 पृष्ठ क्षेत्रफल (surface area) तथा 2 eV कार्य फलन वाले प्रकाश कैथोड पर 6000Å तरंगदैर्ध्य तथा $3.3 \times 10^{-3} Jm^{-2} s^{-1}$ तीव्रता का एक प्रकाश पुंज लम्बवत पड़ता है | यह मानकर कि प्रवर्तन (reflection) आदि से प्रकाश की हानि नहीं होती है, प्रति सेकण्ड उत्सर्जित होने वाले प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की संख्या की गणना कीजिए | $(h = 6.6 \times 10^{-34} Js, c = 3 \times 10^8 ms^{-1})$

वीडियो उत्तर देखें

10. एक α- कण तथा एक प्रोटोन को विरामावस्था से समान विभवान्तर (V) पर त्वरित किया गया है | इन कणों से सम्बद्ध (associated) डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का अनुपात ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

11. एक इलेक्ट्रॉन को कितने विभव पर त्वरित (accelerate) किया जाये ताकि उसकी डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य $0.5 \mathring{A}$ हो ?

वीडियो उत्तर देखें

12. λ तरंगदैर्ध्य की X - किरणें एक प्रकाश सुग्राहक पृष्ठ (photo sensitive surface) पर आपतित होकर इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन करती है | पृष्ठ के कार्यफलन को नगण्य (negligible) मानते हुए सिद्ध कीजिए कि उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य $\sqrt{h\lambda / (2mc)}$ होगी |

वीडियो उत्तर देखें

13. 0.5 c वेग से गतिशील इलेक्ट्रॉन के साथ सम्बद्ध (associate) डी - ब्रॉग्ली तरंगों की तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए | इलेक्ट्रॉन का विराम (rest) द्रव्यमान $= 9.1 \times 10^{-31} kg.$

वीडियो उत्तर देखें

14. $127^{\circ} C$ पर न्यूट्रॉन की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य क्या होगी ? दिया है, बोल्ट्ज़मैन नियतांक (Boltzmann constant) $k_B = 1.38 \times 10^{-23} J/K.$

वीडियो उत्तर देखें

पाठ्य निहित उदाहरण

1. तरंगदैर्ध्य 4000Å के फोटॉन के लिए ज्ञात कीजिये -

(a) आवृत्ति (Hz में) (b) ऊर्जा (eV) में तथा (c) संवेग

$h = 6.63 \times 10^{-34} J.\,s$ तथा $c = 3 \times 10^8 m/s.$

वीडियो उत्तर देखें

2. 100 W पर प्रचलित प्रकाश का एकवर्णी स्त्रोत 4×10^{20} फोटॉन प्रति सेकण्ड उत्सर्जित करता है | प्रकाश की आवृत्ति ज्ञात कीजिये | $[h = 6.63 \times 10^{-34} J.\,s$ तथा $c = 3 \times 10^8 m/s]$

वीडियो उत्तर देखें

3. किसी धातु के लिये कार्यफलन 2.2eV है, इस धातु के लिये वह अधिकतम तरंगदैर्ध्य ज्ञात करो जो इसमें प्रकाश विद्युत प्रभाव उत्पन्न कर सके |

वीडियो उत्तर देखें

4. प्रकाश विद्युत प्रभाव के किसी प्रयोग में 200 nm का प्रकाश लिथियम धातु $(\phi_0 = 2.5eV)$ पर आपतित है, ज्ञात कीजिये

(a) प्रकाशिक इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा eV में तथा

(b) निरोधी विभव |

वीडियो उत्तर देखें

5. किसी धात्विक सतह को पहले 3000Å तरंगदैर्ध्य के प्रकाश से तथा फिर 6000Å के प्रकाश से प्रदीप्त किया जाता है | यह प्रेक्षित किया जाता है कि इन प्रदीपनों के अन्तर्गत उत्सर्जित प्रकाशिक इलेक्ट्रॉनों कि अधिकतम चालों का अनुपात 3 : 1 है | धातु का कार्यफलन ज्ञात करो |

वीडियो उत्तर देखें

6. समान विभवान्तर से त्वरित प्रोटॉन एवं एल्फा कण की दे - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का अनुपात ज्ञात कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

7. 100 V के विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध द्रव्य तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

8. एक α- कण तथा प्रोटॉन समान चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करते है जो इनके वेग सदिशों के लम्बवत है | α कण तथा प्रोटॉन इस प्रकार गति करते है ताकि उनके पथों की वक्रता त्रिज्या समान है | इनकी दे - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का अनुपात ज्ञात करो |

वीडियो उत्तर देखें

9. यदि किसी इलेक्ट्रॉन की स्थिति में अनिश्चितता 0.1 nm हो तो उसके संवेग अनिश्चितता का परिकलन कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

10. किसी परमाणु में एक उत्तेजित ऊर्जा स्तर का आयुकल $1.0 \times 10^{-8}(s)$ सेकण्ड है | उत्तेजित अवस्था से संक्रमण में उतसर्जित फोटॉन की आवृत्ति में न्यूनतम अनिश्चितता ज्ञात करें |

वीडियो उत्तर देखें

आंकिक प्रश्न

1. ताँबे के लिये देहली आवृत्ति का मान $1.12 \times 10^{15} Hz$ है इसके पृष्ठ पर 2537Å तरंगदैर्ध्य का प्रकाश आपतित किया जाता है ताँबे के कार्य फलन एवं निरोधी विभव की गणना कीजिये। $h = 6.63 \times 10^{-34} js.$

वीडियो उत्तर देखें

2. एक धातु के लिये देहली तरंगदैर्ध्य का मान 5675Å है | धातु के कार्यफलन की गणना कीजिये | $h = 6.63 \times 10^{-34} Js$

वीडियो उत्तर देखें

3. 3000Å एवं 6000Å तरंगदैर्ध्य के विकिरणों से उत्सर्जित फोटो -इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जाओं में अन्तर की गणना कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

4. $100V$ के समान विभवान्तर से त्वरित एक इलेक्ट्रॉन तथा कण से सम्बन्धित दे -ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य की गर्ने कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

5. 20 वॉट के एक बल्ब $5 \times 10^{14} Hz$ से आवृत्ति का प्रकाश उत्सर्जित हो रहा है | बल्ब से एक सेकण्ड में उत्सर्जित होने वाले

फोटॉनों की संख्या ज्ञात कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

6. डेविसन एवं जरमर के प्रयोग में प्रथम कोटि का विवर्तन प्रेक्षित किया जाता है | त्वरक वोल्टता का मान 54 वोल्ट है | यदि प्रयुक्त Ni क्रिस्टल के परावर्तक तलों के मध्य दुरी 0.92Å हो तो विवर्तन कोण का मान ज्ञात कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

7. एक गतिशील इलेक्ट्रॉन के संवेग के X -धटक में अनिश्चितता $13.18 \times 10^{-30} kgm / s$ है | स्थिति तथा वेग के X- धटक में

अनिश्चितताओं की गणना कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

8. समान ऊर्जा के प्रोटॉन एवं α कणों के दे - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य के अनुपात की गणना कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

9. विधुत चुम्बकीय स्पंद का काल $0.30 ms$ है फोटॉन की ऊर्जा में अनिश्चितता ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

10. सोडियम के लिए कार्यफलन 2.3eV है | प्रकाश की वह अधिकतम तरंगदैर्ध्य ज्ञात करो जो सोडियम से प्रकाशिक इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन कर सकती है ?

वीडियो उत्तर देखें

11. एक धात्विक सतह को $8.5 \times 10^{14} Hz$ के प्रकाश से प्रदीपन करने पर उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा $0.52 eV$ है | इसी सतह को $12.0 \times 10^{14} Hz$ के प्रकाश से प्रदीपन करने पर उत्सर्जित प्रकाशित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा $1.97 eV$ है | धातु का कार्यफलन ज्ञात करो |

वीडियो उत्तर देखें

12. कक्ष ताप $(T = 300K)$ पर न्यूट्रॉन तापीय साम्य में है | इनकी दे- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

13. $3.3 \times 10^{-20} J$ ऊर्जा वाले फोटॉन की आवृत्ति की गणना कीजिए | $(h = 6.6 \times 10^{-34} Js)$

वीडियो उत्तर देखें

14. एक स्पेक्ट्रमी रेखा की तरंगदैर्ध्य 4000Å है | आवृत्ति एवं ऊर्जा की गणना कीजिए | (दिया है :

$c = 3 \times 10^8 ms^{-1}, h = 6.6 \times 10^{-34} Js)$

वीडियो उत्तर देखें

15. 5000Å तरंगदैर्ध्य पर प्रकाश उत्सर्जित करने वाले 25 W के एकवर्णी प्रकाश स्त्रोत से प्रति मिनट उत्सर्जित फोटॉनों की संख्या ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

16. एक प्रकाश सुग्राहक धातु (photosensitive metal) का कार्यफलन $1.875eV$ है | आपतित प्रकाश की उस तरंगदैर्ध्य की गणना कीजिए जो प्रकाश इलेक्ट्रॉनों का ठीक उत्सर्जन कर सके |

वीडियो उत्तर देखें

17. सोडियम का कार्यफलन 2.3 eV है | उस अधिकतम तरंगदैर्ध्य की गणना कीजिए जो सोडियम पृष्ठ से इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन कर सके |

वीडियो उत्तर देखें

18. एक धातु की देहली तरंगदैर्ध्य 6000Å है | गणना कीजिए (i) देहली आवृत्ति,

(ii) eV में धातु का कार्यफलन |

(दिया है : $h = 6.62 \times 10^{-34} Js, e = 1.6 \times 10^{-19} C.$)

वीडियो उत्तर देखें

वीडियो उत्तर देखें

19. एक धातु की शीट को ऋणात्मक आवेश 13.2 nC दिया गया है |

(a) पराबैंगनी प्रकाश के कितनी फोटॉनों की आवश्यकता होगी जो धातु को पूर्णतः निरावेशित (uncharged) कर दें ?

(b) ऊर्जा का वह न्यूनतम मान कितना होगा जो धातु पृष्ठ द्वारा निरवेशन के लिए अवशोषित किया जायेगा | धातु की देहली आवृत्ति $= 4.5 \times 10^{14} Hz, h = 6.6 \times 10^{-34} Js.$

वीडियो उत्तर देखें

20. किसी धातु का कार्यफलन 3.2 eV है | 300 nm तरंगदैर्ध्य वाले प्रकाश से उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज

ऊर्जा ज्ञात कीजिए | $(h = 6.6 \times 10^{-34} Js)$

वीडियो उत्तर देखें

21. 5000Å तरंगदैर्ध्य के आपतित प्रकाश के लिए किसी प्रकाश - वैद्युत सेल का निरोधी विभव 2.5 V है तथा 6000Å तरंगदैर्ध्य के लिए 2.1 V है | प्लांक नियतांक h की गणना कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

22. टंगस्टन के लिए देहली तरंगदैर्ध्य 2300Å है | इसकी सतह पर यदि 1800Å तरंगदैर्ध्य का पराबैंगनी प्रकाश डाला जाये, तब

उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा eV में ज्ञात कीजिए | $(h = 6.6 \times 10^{-34} Js, c = 3 \times 10^{8} ms^{-1})$

वीडियो उत्तर देखें

23. ऐलुमिनियम का कार्यफलन 4.2 eV है, इस पर 2000Å तरंगदैर्ध्य का प्रकाश डालने पर उत्सर्जित तीव्रतम इलेक्ट्रॉनों को रोकने के लिए कितने निरोधी विभव (stopping potential) की आवश्यक होगी ? उस आपतिति प्रकाश की तरंगदैर्ध्य क्या होगी जिससे निरोधी विभव शून्य हो जाये ? $(h = 6.6 \times 10^{-34} Js)$

वीडियो उत्तर देखें

24. $4000 \mathring{A}$ तरंगदैर्ध्य का प्रकाश एक धातु तल पर आपतित होता है जिसका कार्यफलन 2 eV है | (i) उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम सम्भव गतिज ऊर्जा, (ii) देहली आवृत्ति ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

25. एक धातु के पृष्ठ पर $0.2 \times 10^{-6} m$ तरंगदैर्ध्य का प्रकाश डालने पर उत्सर्जन प्रकाश इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा (eV में) ज्ञात कीजिए | धातु का कार्यफलन 3.1 eV है |

वीडियो उत्तर देखें

26. जब एक फोटो सेल के कैथोड पर 250 nm का प्रकाश डाला जाता है, अन्तक - विभव (cut off potential) का मान 4 V प्राप्त होता है | यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य बढ़ाकर 300 nm कर दी जाती है तो अन्तक विभव का मान ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

27. 0.5 g द्रव्यमान का एक कण $400cms^{-1}$ के वेग से चल रहा है | कण से सम्बद्ध द्रव्य तरंगों की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

28. एक इलेक्ट्रॉन की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य 20Å है | इसके संवेग की गणना कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

29. क्या प्रकाश की चाल से गतिशील 10^{-4} द्रव्यमान के कण के साथ सम्बद्ध डी - ब्रॉग्ली तरंगें प्रेक्षित होंगी ? प्लांक - नियतांक $= 6.6 \times 10^{-34} Js.$

वीडियो उत्तर देखें

30. $627^\circ C$ पर एक न्यूट्रॉन की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए | दिया है : बोल्ट्जमैन नियतांक

$k = 1.38 \times 10^{-23} JK^{-1} mol^{-1}, h = 6.625 \times 10^{-34} Js$

, न्यूट्रॉन का द्रव्यमान $= 1.66 \times 10^{-27} kg$ |

वीडियो उत्तर देखें

31. 2 MeV ऊर्जा के प्रोटॉन के साथ सम्बद्ध डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए | प्रोटॉन का द्रव्यमान $= 1.67 \times 10^{-27} kg$ |

वीडियो उत्तर देखें

32. 60 kV के विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन पुंज के साथ सम्बद्ध तरंगों की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

33. 10 kV के विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन पुंज की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

34. V वोल्ट विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य λ है | यदि त्वरक विभव बढ़ाकर 4 V कर दिया जाये, तो अब डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य क्या होगी ?

वीडियो उत्तर देखें

35. डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य की गणना कीजिए |

(a) एक इलेक्ट्रॉन (हाइड्रोजन परमाणु में) जो निर्वात में प्रकाश के $\frac{1}{100}$ वेग से गतिमान है |

(b) एक गेंद जिसकी त्रिज्या 5 mm तथा द्रव्यमान $3 \times 10^{-2} kg$ है तथा जो $100 ms^{-1}$ के वेग से गतिमान है | अतः सिद्ध कीजिए कि परमाणु स्तर पर वेग प्रकृति महत्वपूर्ण है परन्तु यह वास्तव में सूक्ष्मदर्शी स्तर पर सुसंगत (Relevent) नहीं है |

वीडियो उत्तर देखें

36. एक कण इलेक्ट्रॉन की तुलना में तीन गुनी चाल से गतिमान है | इस कण की तथा इलेक्ट्रॉन की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का अनुपात

1.8135×10^{-4} है | कण का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए तथा इसकी पहचान कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न व उत्तर बहुविकल्पीय प्रश्न

1. 40 eV ऊर्जा का एक फोटॉन धातु के पृष्ट पर आपतित होता है इसके कारण $37.5eV$ गतिज ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉन का उत्सर्जन होता है | धातु के पृष्ठ का कार्यफलन होगा -

A. $2.5eV$

B. $57.\ 5eV$

C. $5.0eV$

D. शून्य |

Answer: A

वीडियो उत्तर देखें

2. देहली आवृत्ति से अधिक के प्रकाश के लिए प्रकाश विधुत प्रभाव के प्रयोग में उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की संख्या समानुपाती है -

A. इनकी गतिज ऊर्जा के

B. इनकी स्थितिज ऊर्जा के

C. आपतित प्रकाश की आवृत्ति के

D. धातु पर आपतित फोट्रॉनों की संख्या के |

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

3. किसी प्रकाश पुंज A के फोटॉन की ऊर्जा एक अन्य प्रकाश पुंज B के फोटॉन की ऊर्जा से दुगनी है | इनके संवेगों का अनुपात PA/PB है -

A. $1/2$

B. $1/4$

C. 4

D. 2

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

4. एक धातु से हरे रंग के प्रकाश के आपतन पर इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन प्रारम्भा होता है | निम्न रंगों के समूह में से किस समूह के प्रकाश के कारण इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन सम्भव होगा ?

A. पीला , नीला , लाल

B. बैंगनी , लाल , पीला

C. बैंगनी , नीला , पीला

D. बैंगनी , नीला , आसमानी |

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

5. इलेक्ट्रॉन गण से निर्गत इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध दे -ब्राग्ली तरंगदैर्ध्य 0.1227Å है | गन पर आरोपित त्वरक वोल्टता का मान होगा -

A. 20 kV

B. 10kV

C. 30kV

D. 40kV.

Answer: B

वीडियो उत्तर देखें

6. यदि किसी अनापेक्षकीय मुक्त इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा दुगनी कर दी जाती है तो इससे सम्बद्ध द्रव्य तरंग की आवृत्ति किस गुणक से परिवर्तित होती है ?

A. $1/\sqrt{2}$

B. $1/2$

C. $\sqrt{2}$

D. 2

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

7. अनिश्चितता सिद्धान्त के अनुसार यदि किसी कण की स्थिति का शत प्रतिशत शुद्धता से मापन कर लिया जाये तो उसके संवेग में अनिश्चितता होगी -

A. शून्य

B. ∞

C. $\sim h$

D. कुछ भी कहा नहीं जा सकता |

Answer: B

वीडियो उत्तर देखें

8. इलेक्ट्रॉनों का तरंगों से सम्बद्ध - कौन-सा गुण डेविसन एवं जर्मर के प्रयोग द्वारा प्रदर्शित किया गया -

A. अपवर्तन

B. ध्रुवण

C. व्यतिकरण

D. विवर्तन |

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

9. 10 eV गतिज ऊर्जा के एक इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध दे- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य है

A. 10Å

B. 12.27Å

C. 0.10Å

D. 3.9Å

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

10. एक इलेक्ट्रॉन तथा एक प्रोटॉन $10\mathring{A}$ विमा के एक रेखीय बॉक्स में रहने हेतु बाध्य हैं | इनके संवेगों में अनिश्चितताओं का अनुपात है -

A. $1:1$

B. $1:1836$

C. $1836:1$

D. अपर्याप्त सुचना |

Answer: A

वीडियो उत्तर देखें

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न व उत्तर अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. आइन्सटीन की प्रकाश -विधुत समीकरण लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

2. निरोधी विभव का मान किस पर निर्भर करता है ?

वीडियो उत्तर देखें

3. प्रकाश -विधुत प्रभाव को प्रेक्षित करने के लिये आपतित प्रकाश की आवृत्ति किस आवृत्ति से अधिक होनी चाहिए ?

वीडियो उत्तर देखें

4. विधुत -चुम्बकीय ऊर्जा के क्वांटा को क्या कहते हैं ?

वीडियो उत्तर देखें

5. दे- ब्रॉग्ली परिकल्पना के अनुसार द्रव्य तरंग के तरंगदैर्ध्य का सूत्र लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

6. कण की स्थिति एवं सम्बन्धित संवेग में अनिश्चितताओं के लिये हाइजेनबर्ग का सम्बन्ध लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

7. किसी एक प्रयोग का नाम लिखिये जिससे दे-ब्रॉग्ली के तरंग सिद्धान्त की पुष्टि होती हो |

वीडियो उत्तर देखें

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न व उत्तर लघु उत्तरीय प्रश्न

1. प्रकाश -विधुत प्रभाव क्या होता है ?

वीडियो उत्तर देखें

2. देहली आवृत्ति से क्या समझते हैं ?

वीडियो उत्तर देखें

3. कार्यफलन की परिभाषा लिखिये |

वीडियो उत्तर देखें

4. डेविसन एवं जर्मर के प्रयोग का उद्देश्य बताइए |

वीडियो उत्तर देखें

5. द्रव्य तरंगों की द्वैत प्रकृति से सम्बन्धित दे- ब्रॉग्ली की परिकल्पना लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

6. अनिश्चितता सिद्धान्त की परिभाषा लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न व उत्तर निबन्धात्मक प्रश्न

1. विधुत प्रभाव को समझते हुए इससे सम्बन्धित प्रयोगिक प्रेक्षणों का विवरण दीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

2. प्रकाश -विधुत प्रभाव की व्याख्या चिरसम्मत तरंग सिद्धान्त के आधार पर सम्भव क्यों नहीं है ? स्पष्ट कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

3. आइन्सटाइन ने प्रकाश -विधुत प्रभाव का क्या स्पष्टीकरण दिया समझाइये | देहली आवृत्ति से आपका क्या अभिप्राय है ?

वीडियो उत्तर देखें

4. फोटॉन की अवधारणा को स्पष्ट करते हुए इसके विभिन्न गुण लिखिये |

वीडियो उत्तर देखें

5. दे-ब्रॉग्ली की परिकल्पना का उल्लेख कीजिये एवं इसके प्रायोगिक सत्यापन के लिये डेविसन एवं जर्मर के प्रयोग का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

6. इलेक्ट्रॉन , प्रोटोन एवं कण के दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात करने के लिये सूत्र स्थापित कीजिये |

वीडियो उत्तर देखें

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न एवं उनके उत्तर अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन कितने प्रकार का होता है ?

वीडियो उत्तर देखें

2. क्या X- किरणें प्रकाश -वैधुत प्रभाव प्रदर्शित करती हैं ?

वीडियो उत्तर देखें

3. दो धातुओं व् के कार्यफलन क्रमशः व् हैं | किस धातु के लिए प्रकाश -वैधुत देहली तरंगदैर्ध्य कम होगी ?

वीडियो उत्तर देखें

4. आपतित प्रकाश (incident light) की तरंगदैर्ध्य कम करने पर उत्सर्जित (emitting) फोटो इलेक्ट्रॉन के वेग पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

वीडियो उत्तर देखें

5. डेविसन -जर्मर (Davisson -Germer experiment) प्रयोग का क्या उद्देश्य था ?

वीडियो उत्तर देखें

6. क्या देहली आवृत्ति प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर करती है ?

वीडियो उत्तर देखें

7. ϕ_1 व $\phi_2 (\phi_1 > \phi_2)$ कार्यफलन वाली दो प्रकाश सुग्राही धातुओं (photo-sensitive metals) पर क्रमशः v_1 व v_2 आवृत्तियों के पराबैंगनी विकिरण डाले जाते हैं , दोनों स्थितियों में

उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा समान है | किस विकिरण की आवृत्ति अधिक है ?

वीडियो उत्तर देखें

8. यदि फोटो सेल द्वारा उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा 5e हो तो संस्तब्ध विभव (cut off potential) क्या होगा ?

वीडियो उत्तर देखें

9. समान तीव्रता के लाल एवं नील रंग के दो प्रकाश पुंज (light beam) एक धातु पृष्ट पर प्रकाश इलेक्ट्रॉनों के उत्सर्जन के लिए

डाले जाते हैं | कौन -सा पुंज अधिक गतिज ऊर्जा के इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन करेगा ?

वीडियो उत्तर देखें

10. एक फोटो सेल में आपतित प्रकाश की तीव्रता बढ़ायी जाती है | निरोधी विभव किस प्रकार बदलेगा ?

वीडियो उत्तर देखें

11. यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य बढ़ायी जाती है तो प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा किस प्रकार प्रभावित होगी ?

वीडियो उत्तर देखें

12. क्या सभी आवृत्तियों पर प्रकाश -वैधुत उत्सर्जन सम्भव है ? सपने उत्तर के लिए तर्क (explanation) प्रस्तुत कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

13. लाल रंग का प्रकाश चाहे जितना तीव्र क्यों न हो, स्वच्छ जिंक (pure zinc) की सतह से प्रकाश इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन नहीं करता है , जबकि पराबैंगनी विकिरण चाहे जितना क्षीण (weak) क्यों न हो , इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन करता है , ऐसा क्यों ?

वीडियो उत्तर देखें

14. प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा धातु के कार्यफलन के साथ किस प्रकार बदलती है ?

वीडियो उत्तर देखें

15. आपतित प्रकाश की आवृत्ति (v) फोटो सेल के लिए देहली आवृत्ति (v_0) से अधिक है | निरोध विभव किस प्रकार बदलेगा यदि आवृत्ति v बढ़ायी जाती है , जबकि अन्य कारक नियत रहते हैं |

वीडियो उत्तर देखें

16. आइन्स्टीन के प्रकाश -वैधुत समीकरण को गणितीय रूप (mathematical form) में लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

17. प्रकाश -विधुत प्रभाव के सन्दर्भ में 'निरोधी विभव ' (stopping potential) पद की परिभाषा लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

18. यदि आपतित प्रकाश की आवृत्ति देहली आवृत्ति के बराबर है तो संस्तब्ध विभव का मान क्या होगा ?

वीडियो उत्तर देखें

19. प्रकाश इलेक्ट्रॉनों के वेग पर क्या प्रभाव होगा यदि आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य घटा दी जाए ?

वीडियो उत्तर देखें

20. 2000Å तरंगदैर्ध्य का एकवर्णी विकिरण जब निकिल की प्लेट पर डाला जाता है तो उस पर धनात्मक आवेश आ जाता है | जब तरंगदैर्ध्य बढ़ायी जाती है तो 3400Å पर यह प्रभाव समाप्त हो जाता है चाहे विकिरण कितना ही तीव्र हो, इसे समझाइये |

वीडियो उत्तर देखें

21. किसी आवेशित कण का द्रव्यमान 'm' है और इस पर 'q' आवेश है | इस कण को यदि V विभवान्तर से त्वरित किया जाय, तो इससे सम्बद्ध दी- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य के लिए व्यंजक किखिए |

वीडियो उत्तर देखें

22. क्या द्रव्य तरंगें विधुत चुम्बकीय होती है ? डी -ब्रॉग्ली तरंग समीकरण लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

23. एक इलेक्ट्रॉन, एक α - कण तथा प्रोटॉन की गतिज ऊर्जा समान है | इसमें से किसकी डी- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य सबसे बड़ी होगी ?

वीडियो उत्तर देखें

24. फोटॉन एक कण है अथवा तरंग |

वीडियो उत्तर देखें

25. एक प्रोटॉन तथा एक इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा समान (बराबर) है | किस्से सम्बद्ध डी- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का मान कम होगा

? इसका कारण लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

26. फोटॉन की ऊर्जा एवं संवेग में सम्बन्ध लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

27. क्या प्रकाश तरंगों एवं द्रव्य तरंगों में कोई अन्तर है ?

वीडियो उत्तर देखें

28. क्या फोटॉन की डी -ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य विधुत चुम्बकीय तरंग के फोटॉन की तीरंगदैर्ध्य के समान है ?

वीडियो उत्तर देखें

29. एक दी गई धातु पर आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य घटाने पर प्रकाश -विधुत धारा किस प्रकार बदलेगी ?

वीडियो उत्तर देखें

30. कण की तरंग प्रकृति का समर्थन करने वाले प्रयोग का नाम दीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

31. 100 वोल्ट के विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉनों की डी- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

32. प्रकाश -वैधुत प्रभाव से सम्बन्धित प्रयोग में संस्तब्ध विभव (stopping potential) 1.5 V मिलता है | उत्सर्जन प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा क्या होगी ?

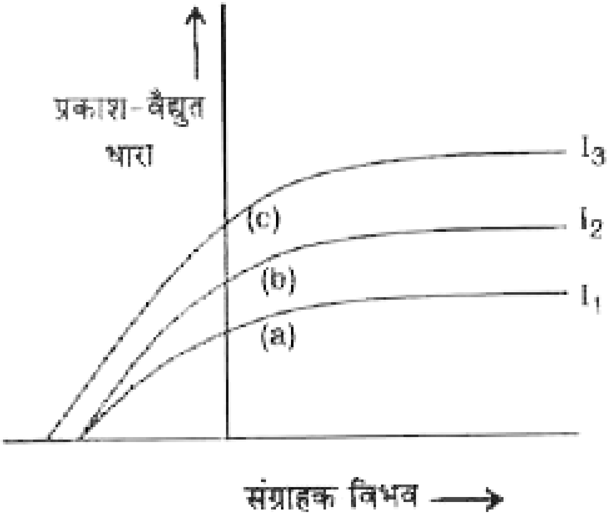
वीडियो उत्तर देखें

33. एक प्रकाश इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा 3 eV है | संस्तब्ध विभव क्या होगा ?

वीडियो उत्तर देखें

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न एवं उनके उत्तर लघु उत्तरीय प्रश्न

1. चित्र में संग्राहक विभव एवं प्रकाश वैधुत धारा के मध्य तीन वक्र (a), (b) व (c) प्रदर्शित हैं | तीनों वक्रों के संगत प्रकाश की तीव्रताएँ क्रमशः I_1, I_2 व I_3 हैं आवृत्तियाँ , क्रमशः v_1, v_2



व हैं | दो ऐसे वक्र चिन्हित कीजिए जिनकी आवृत्ति समान हो परन्तु तीव्रता भिन्न हो |

वीडियो उत्तर देखें

2. आइन्स्टीन के प्रकाश -विधुत समीकरण के उपयोग से, यह दर्शाइए कि, किसी दिए गए प्रकाश -संवेदी पदार्थ के अंतक (निरोधी

) विभव तथा देहली आवृत्ति का मान एक उचित ग्राफ (वक्र) कि सहायता से कैसे ज्ञात किया जा सकता है ?

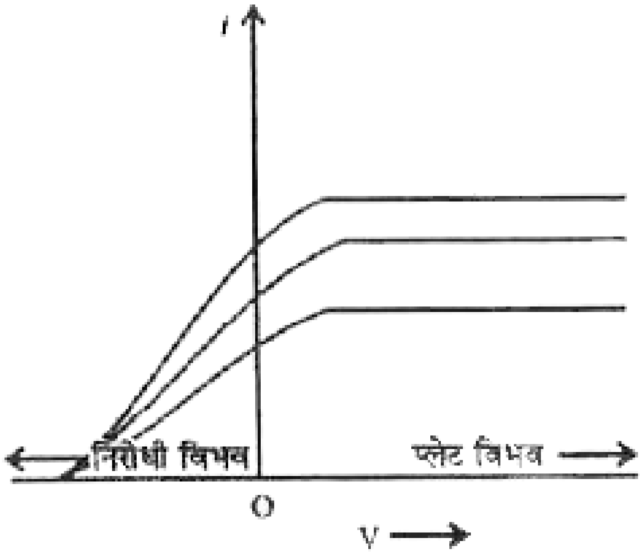
वीडियो उत्तर देखें

3. समान तरंगदैर्ध्य परन्तु भिन्न तीव्रता के दो प्रकाश पुंजों के लिए ऐनोड विभव एवं प्रकाश वैधुत धारा के मध्य ग्राफ प्लॉट कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

4. प्रकाश -वैधुत प्रभाव पर किये गये प्रयोग में तीन प्रकाश पुंजों के लिए प्रकाश -वैधुत धारा (i) व ऐनोड विभव (V) के मध्य खींचे गये ग्राफ प्रदर्शित हैं | आपतित प्रकाश कि उस विशेषता

(characteristic) का नाम बताइए जो इस प्रयोग में नियत रखी गयी है |



वीडियो उत्तर देखें

5. फोटॉन क्या है ? दिखाइए कि इसका विराम द्रव्यमान शून्य होता है या विरामावस्था (rest) में फोटॉन का अस्तित्व नहीं (no existance) है |

वीडियो उत्तर देखें

6. यदि एक धातु पृष्ठ पर आपतित प्रकाश कि तरंगदैर्ध्य बढ़ाते जायें तो प्रकाश इलेक्ट्रॉनों कि संख्या एवं ऊर्जा में क्या परिवर्तन होगा ?

वीडियो उत्तर देखें

7. समान तीव्रता और v_1 तथा v_2 आवृत्ति $(v_1 > v_2)$ के दो आपतित विकिरणों के लिए , संग्राहक पटिट्का (collector) (प्लेट) विभव के साथ , प्रकाश - विधुत धारा के परिवर्तन को दिखाने के लिए ग्राफ (वक्र) बनाइए | किस दशा में निरोधी विभव का मान अधिक होगा ? अपने उत्तर के समर्थन में कारक (तर्क) लिखिए |

वीडियो उत्तर देखें

वीडियो उत्तर देखें

8. $4.2eV$ कार्यफलन वाले धातु पृष्ठ से $330nm$ तरंगदैर्ध्य के प्रकाश से क्या इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन होगा ?

$(h = 6.6 \times 10^{-34} Js)$

वीडियो उत्तर देखें

9. m_0 विराम द्रव्यमान वाला कण प्रकाश कि चाल c से गतिशील है | कण से सम्बद्ध द्रव्य तरंगों कि डी- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य क्या होगी ?

वीडियो उत्तर देखें

10. यदि एक फोटो सेल पर आपतित प्रकाश कि तीव्रता (intensity) दोगुनी कर दी जाये तो (i) प्रकाश -वैधुत धारा।, (ii) प्रकाश इलेक्ट्रॉनों कि गतिज ऊर्जा किस प्रकार परिवर्तित होगी ?

वीडियो उत्तर देखें

11. एक फोटो-ट्यूब द्वारा उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनों पर आपतित प्रकाश कि (i) आवृत्ति, (ii) तीव्रता , बढ़ाने का क्या प्रभाव पड़ेगा ?

वीडियो उत्तर देखें

12. एक प्रकाश स्त्रोत को फोटो सेल से $50cm$ दूर रखने पर संस्तब्ध विभव V_0 प्राप्त होगा हैं | यदि फोटो सेल एवं प्रकाश स्त्रोत के मध्य दुरी $25cm$ कर दी जाती है तो नवीन स्थिति में संस्तब्ध विभव (cut -off potential) क्या होगा ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

13. पराबैंगनी प्रकाश दो प्रकाश सुग्राहक पदार्थो पर, जिनके कार्यफलन W_1 व W_2 हैं $(W_1 > W_2)$, पर आपतित होता है | किस पृष्ठ से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा अधिक होगा और क्यों ?

वीडियो उत्तर देखें

वीडियो उत्तर देखें

14. एक दी गई प्रकाश सुग्राहक सतह से हरे रंग कर प्रकाश से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होते हैं और पिले रंग के प्रकाश से नहीं | बैंगनी एवं लाल प्रकाश से क्या होगा ? अपने उत्तर का तर्क प्रस्तुत कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

15. आइन्स्टीन के प्रकाश -वैधुत समीकरण की सहायता से किस प्रकार समझायेंगे (i) उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा आपतित प्रकाश की आवृत्ति के अनुक्रमानुपाती होती है ,(ii) प्रकाश उत्सर्जन के लिए एक देहली आवृत्ति होती है |

वीडियो उत्तर देखें

16. एक धातु की देहली आवृत्ति f_0 है | जब $2f_0$ आवृत्ति का प्रकाश धातु पृष्ठ पर आपतित होता है तो प्रकाश इलेक्ट्रॉनों का अधिकतम वेग v_1 है | जब आपतित प्रकाश की आवृत्ति बढ़ाकर $5f_0$ कर दी जाती है तो प्रकाश इलेक्ट्रॉनों का अधिकतम वेग v_2 हो जाता है | v_1 व v_2 का अनुपात ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

17. एक इलेक्ट्रॉन एवं एक प्रोटॉन एक ही दिशा में समान गतिज ऊर्जा से गतिशील हैं | इन कणों से सम्बद्ध डी- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का अनुपात ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

18. प्रकाश विधुत प्रभाव की घटना में निम्न को परिभाषित कीजिए -

(a) (i) कार्यफलन, (ii) निरोधी विभव (अन्तक विभव)

(b) $3.31 Å$ तरंगदैर्ध्य के फोटॉन की ऊर्जा की गणना कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

19. 400 V विभवान्तर से त्वरित इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य की गणना कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

20. $30 kV$ के इलेक्ट्रॉनों द्वारा उत्पन्न X- किरणों की

(a) उच्चतम आवृत्ति एवं

(b) निम्नतम तरंगदैर्ध्य का मान ज्ञात कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

21. एक प्रोटॉन एवं एक α- कण समान विभवान्तर से त्वरित किये जाते हैं | इनमें से (i) किसकी डी- ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य बड़ी होगी (ii) किसकी गतिज ऊर्जा कम होगी ।? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

22. एक इलेक्ट्रॉन एवं एक प्रोटॉन दोनों समान विभवान्तर से त्वरित किये जाते हैं | दोनों में किसकी (i) डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य अधिक होगी ? (ii) किसका संवेग कम होगा ? अपने उत्तर के लिए उचित तर्क दीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न एवं उनके उत्तर निबन्धात्मक प्रश्न

1. प्रकाश -वैधुत प्रभाव क्या है ? इसके नियमों का अध्ययन करने के लिए उपयुक्त प्रयोगों की विवेचना कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

2. प्रकाश -वैधुत प्रभाव क्या है ? एक फोटो -ट्यूब द्वारा उत्सर्जित इसलेक्ट्रॉनों पर आपतित प्रकाश की (i) आवृत्ति , (ii) तीव्रता बढ़ाने पर पड़ने वाला प्रभावों की व्याख्या कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

3. समान तरंगदैर्ध्य एवं विभिन्न तीव्रता के दो प्रकाश पुंजों के लिए प्रकाश -वैधुत धारा एवं ऐनोड विभव के मध्य ग्राफ प्लॉट कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

4. प्रकाश -विधुत उत्सर्जन में किया निरोधी विभव निर्भर करता है -

(i) फोटो पर आपतित प्रकाश की तीव्रता पर ?

(ii) आपतित प्रकाश की आवृत्ति पर ?

वीडियो उत्तर देखें

5. प्रकाश -विधुत धारा एवं ऐनोड विभव के मध्य खींचे गये ग्राफ में

(i) समान तीव्रता लेकिन विभिन्न आवृत्तियों के प्रकाश के लिए संतृप्त धारा ऐनोड विभव पर किस प्रकार परिवर्तित होती है ?

(ii) समान आवृत्ति लेकिन भिन्न तीव्रता के प्रकाश के लिए संस्तब्ध विभव किस प्रकार किस प्रकार परिवर्तित होता है ?

(iii) विभिन्न तीव्रता लेकिन समान आवृत्ति के प्रकाश के लिए प्रकाश

-वैधुत धारा किस प्रकार परिवर्तित होती है ?

प्रत्येक दशा में अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

6. प्रकाश -वैधुत प्रभाव के सम्बन्ध में देहली आवृत्ति एवं संस्तब्ध विभव की परिभाषा दीजिए | प्रकाश -वैधुत धारा किस प्रकार प्रभावित होती है (i) आवृत्ति बढ़ाने पर ,(ii) आपतित प्रकाश की तीव्रता बढ़ाने पर ?

वीडियो उत्तर देखें

7. देहली आवृत्ति , निरोध विभव एवं कार्यफलन की परिभाषा दीजिए | प्रदर्शित कीजिए की देहली आवृत्ति का अस्तित्व क्वाण्टम सिद्धान्त के लिए एक साक्ष्य (evidence) है |

वीडियो उत्तर देखें

8. प्रकाश -वैधुत प्रभाव क्या है ? आइन्स्टीन के प्रकाश वैधुत समीकरण की स्थापना कीजिए और इसकी सहायता से प्रकाश -वैधुत प्रभाव के नियमों की व्याख्या कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

9. प्रकाश -वैधुत प्रभाव के नियम लिखिए | तरंग सिद्धान्त इनकी व्याख्या करने में किस प्रकार असफल रहा ?

वीडियो उत्तर देखें

10. विकिरण की द्वैत प्रकृति का अर्थ स्पष्ट कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

11. एक निश्चित विभवान्तर V द्वारा त्वरित इलेक्ट्रॉन के साथ सम्बद्ध डी- ब्रॉग्ली की तरंगदैर्ध्य के लिए सूत्र स्थापित कीजिए |

वीडियो उत्तर देखें

12. सिद्ध कीजिए की K ऊर्जा इलेक्ट्रॉन की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य λ निम्न सूत्र से प्राप्त होगी -

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$$

वीडियो उत्तर देखें

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न एवं उनके उत्तर सुमेलन सम्बन्धित प्रश्न

1. निम्न को सुमेलित कीजिए -

	कॉलम—I		कॉलम—II
A	फोटॉन ऊर्जा	P	$\frac{h}{c\lambda}$
B	फोटॉन द्रव्यमान	Q	$\frac{hc}{e\lambda}$
C	प्रकाश स्रोत से उत्सर्जित फोटॉनों की संख्या	R	$\frac{h\nu}{c}$
D	फोटॉन का संवेग	S	$\frac{P\lambda}{hc}$

वीडियो उत्तर देखें

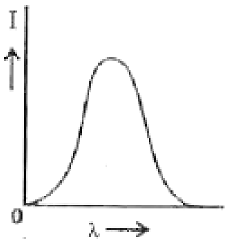
2. निम्न को सुमेलित कीजिए -

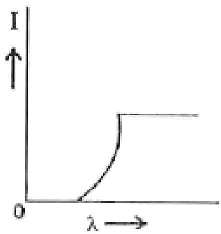
	कॉलम—I		कॉलम—II
A	$\lambda_{\text{इलेक्ट्रान}}$	P	$\frac{0 \cdot 101}{\sqrt{V}}$ Å
B	$\lambda_{\text{ड्यूट्रॉन}}$	Q	$\frac{0 \cdot 286}{\sqrt{V}}$ Å
C	$\lambda_{\text{प्रोटॉन}}$	R	$\frac{12 \cdot 27}{\sqrt{V}}$ Å
D	$\lambda_{\alpha\text{-कण}}$	S	$\frac{0 \cdot 202}{\sqrt{V}}$ Å

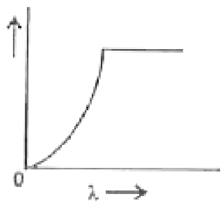
वीडियो उत्तर देखें

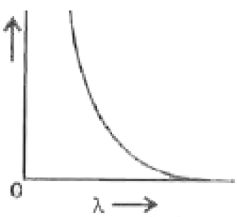
प्रतियोगी परीक्षा संबंधी प्रश्न

1. एक फोटो सेल की एनोड वोल्टता नियत है | कैथोड पर आपतित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य λ धीरे - धीरे परिवर्तित की जाती है | फोटो सेल की प्लेट धरा I इस प्रकार परिवर्तित होती है -

A. 

B. 

C. 

D. 

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

2. किसी धातु से प्रकाश विद्युत उत्सर्जन के लिए निरोधी (अंतक) आवृत्ति υ है | यदि इस धातु पर 2υ आवृत्ति के विकिरण आपतित हो तो उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों का अधिकतम संभावित वेग होगा | (m - इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान है) :

A. $\sqrt{(h\upsilon/m)}$

B. $\sqrt{(2h\upsilon/m)}$

C. $2\sqrt{(h\upsilon/m)}$

D. $\sqrt{(h\upsilon/2m)}$

Answer: B

वीडियो उत्तर देखें

3. यदि किसी इलेक्ट्रॉन और फोटॉन की ऊर्जा समान (E) है और उनकी तरंगदैर्ध्य क्रमशः λ_e तथा λ_p हो तो इनके बीच संबंध होगा -

A. $\lambda_p \propto \lambda_e$

B. $\lambda_p \propto \sqrt{\lambda_e}$

C. $\lambda_p \propto \frac{1}{\sqrt{\lambda_e}}$

D. $\lambda_p \propto \lambda_e^2$

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

4. इस प्रश्न में प्रकथन 1 एवं प्रकथन 2 दिये हुए है | प्रकथनों के पश्चात् दिये गये चार विकल्पों में से, उस विकल्प को चुनिए जो कि दोनों प्रकथनों का सर्वोत्तम वर्णन करता है |

प्रकथन 1 डेविसन - जर्मर प्रयोग में इलेक्ट्रॉन का तरंग प्रकार स्थापित होता है |

प्रकथन 2 यदि इलेक्ट्रॉन तरंग प्रकार रखती है तब वे व्यतिकरण क्र सकती है और विवर्तन दर्शाती है |

A. प्रकथन 1 गलत है, प्रकथन 2 सही है

B. प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 गलत है

C. प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या करता है

D. प्रकथन 1 सही है, प्रकथन 2 सही है, प्रकथन 2 प्रकथन 1 की सही व्याख्या नहीं करता है

Answer: C

वीडियो उत्तर देखें

5. किसी इलेक्ट्रॉन का संवेग का p से परिवर्तन करने पर उससे सम्बद्ध डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य 0.5% परिवर्तित हो जाती है, तो इलेक्ट्रॉन का प्रारम्भिक संवेग होगा -

A. 200 p

B. 400 p

C. $\frac{p}{200}$

D. 100 p

Answer: A

वीडियो उत्तर देखें

6. क्रमशः 1 eV तथा 2.5 eV ऊर्जा के फोटॉन - विकिरण एक के बाद एक, किसी प्रकाश - सुग्राही (संवेदी) पृष्ठ को प्रदीप्त करते है | इस पृष्ठ का कार्यफलन 0.5 eV है तो दोनों में उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम चालों का अनुपात होगा -

A. $1:4$

B. $1:2$

C. $1:1$

D. $1:5$

Answer: B

वीडियो उत्तर देखें

7. 0.25 वेबर/मी. तीव्रता के चुम्बकीय क्षेत्र की उपस्थिति में एक α-कण 0.83 सेमी. त्रिज्या के वृत्ताकार पथ में गति करता है, तो इस कण से सम्बद्ध डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य होगी |

A. $1\mathring{A}$

B. $0.1\mathring{A}$

C. $10\mathring{A}$

D. $0.01\mathring{A}$

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें

8. एक छोटी वस्तु, जो प्रारम्भ में विराम अवस्था में है, प्रकाश की 100 ns की एक स्पन्द को पूर्णतया अवशोषित करती है | स्पन्द की शक्ति 30 mW है व प्रकाश की गति $3 \times 10^8 ms^{-1}$ है | वस्तु का अन्तिम संवेग है -

A. $0.3 \times 10^{-17} kgms^{-1}$

B. $1.0 \times 10^{-17} kgms^{-1}$

C. $3.0 \times 10^{-17} kgms^{-1}$

D. $9.0 \times 10^{-17} kgms^{-1}$

Answer: A

वीडियो उत्तर देखें

9. एक प्रोटॉन तथा एल्फा कण, किसी एक समान चुम्बकीय क्षेत्र B के प्रदेश में प्रवेश करते है | इनकी गति की दिशा क्षेत्र B के लम्बवत है | यदि दोनों कणों के लिये वृत्ताकार कक्षाओं की त्रिज्या आपस में

बराबर है और प्रोटॉन द्वारा अर्जित की गयी गतिज ऊर्जा 1MeV है तो एल्फा कण द्वारा अर्जित ऊर्जा होगी -

A. 0.5 MeV

B. 1.5 eV

C. 1MeV

D. 4 MeV

Answer: B

वीडियो उत्तर देखें

10. द्रव्यमान m के इलेक्ट्रॉन तथा किसी फोटॉन की उर्जाएँ E एक समान है | इनसे संबद्ध दी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य का अनुपात है -

A. $\frac{1}{c}\left(\frac{E}{2m}\right)^{1/2}$

B. $\left(\frac{E}{2m}\right)^{1/2}$

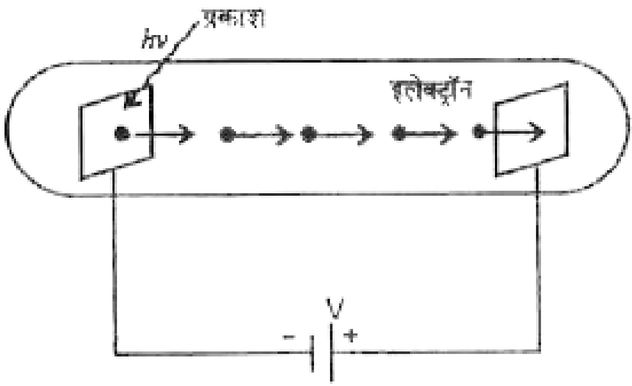
C. $c(2mE)^{1/2}$

D. $\frac{1}{c}\left(\frac{2m}{E}\right)^{1/2}$

Answer: A

वीडियो उत्तर देखें

11. λ_{ph} तरंगदैर्ध्य का प्रकाश निर्वात नलिका के अंदर एक कैथोड पर गिरता है, जैसा चित्र में दर्शाया गया है | कैथोड की सतह का कार्यफलन ϕ है एवं एनोड, जोकि एक चालकिय पदार्थ के तारों की जाली है कैथोड से d दूरी पर स्थित है | इलेक्ट्रॉडों के बीच का विभवान्तर V स्थिर है | यदि एनोड को पर करने वाले इलेक्ट्रॉनों की न्यूनतम 'डी - ब्रॉग्ली' तरंगदैर्ध्य (λ_e) है, निम्नलिखित में कौन - सा / कौन - से कथन सत्य है/है -



A. a

B. b

C. c

D. d

Answer: A

वीडियो उत्तर देखें

12. किसी धातु का कार्यफलन 2.28eV है | इस पर 500 nm तरंगदैर्ध्य का प्रकाश आपतित होता है तो उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की डी - ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य होगी -

A. $< 2.8 \times 10^{-9} m$

B. $\geq 2.8 \times 10^{-9} m$

C. $\leq 2.8 \times 10^{-12} m$

D. $< 2.8 \times 10^{-10} m$

Answer: B

वीडियो उत्तर देखें

13. जब किसी धात्विक पृष्ठ को तरंगदैर्ध्य λ के विकिरणों से प्रदीप्त किया जाता है, तो निरोधी विभव V है | यदि इसी पृष्ठ को तरंगदैर्ध्य 2λ के विकिरणों से प्रदीप्त किया जाये, तो निरोधी विभव $\frac{V}{4}$ हो जाता है | इस धात्विक पृष्ठ की देहली तरंगदैर्ध्य है -

A. 4λ

B. 5λ

C. $\frac{5}{2}\lambda$

D. 3λ

Answer: D

वीडियो उत्तर देखें