PHYSICS POINT

BY- KAMAL SIR
MOB-9755495037

Unit-8

प्र.1. गैसों में विद्युत विसर्जन से क्या तात्पर्य है?

उ. साधारण ताप एवं दाब पर गैसें विद्युत की कुचालक होती है अर्थात यदि साधारण दाब पर किसी नली में गैस भरकर उसमें कुछ दूरी पर दो इलैक्ट्रोड लगा दिये जायें एवं उनके मध्य विभवान्तर आरोपित किया जाए तो उसमें विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती है लेकिन यदि नली में दाब को कृमसः कम किया जाए तो एक निश्चित निम्न दाब पर इलैक्ट्रोड के मध्य विद्युत प्रवाहित होने लगती है इस प्रकार–

" कम दाब पर गैसों में विद्युत के प्रवाह को विद्युत विसर्जन कहते है "

प्र.2. कैथोड किरणें क्या है ये किस प्रकार उत्पन्न होती है इनकी प्रकृति एवं इनके सामान्य गुणों का वर्णन करो?

उ. **कैथोड किरणें**–ये ऋणावेशित अतिसूक्ष्म कणों से मिलकर बनी होती है जिन्हें इलैक्ट्रॉन कहते है प्रत्येक इलैक्ट्रान का द्रव्यमान $9.1X10^{-31}$ कि.ग्रा. होता है तथा आवेश $-1.6X10^{-19}$ कूलाम होता है इन किरणों की खोज वैज्ञानिक जे.जे. थॉमसन ने की थी। ये किरणें विद्युत चुम्बकीय तरंगें नहीं होती है।

उत्पत्ति–विसर्जन नलिका में गैस का दाब लगभग 10^{-2} मिमी पारा रखकर प्रेरण कुण्डली द्वारा उसके इलैक्ट्रॉन के बीच अति उच्च विभवान्तर लगभग 1000 वोल्ट लगाने पर नली के अन्दर कैथोड के तल के लम्बवत कुछ अदृश्य किरणें टकराकर चमक या प्रदीप्त उत्पन्न करती है इन अदृश्य किरणों को ही कैथोड किरणें कहते है।

गुण– 1. ये किरणें सरल रेखा में गमन करती है।
2. ये किरणें कैथोड के तल के लम्बवत निकलती है
3. इन किरणों में बहुत अधिक गतिज ऊर्जा निहित होती है।
4. ये किरणें ऋणावेशित कणों से मिलकर बनी होती है।
5. ये पदार्थ की पतली पर्तो से पार निकल जाती है।
6. चुम्बकीय क्षेत्र एवं विद्युत क्षेत्र से गुजारने पर ये किरणें विक्षेपित हो जाती है
7. प्रतिदीप्तिशील पदार्थ पर टकराकर ये किरणें चमक उत्पन्न करती है।
8. ये किरणें गैसों को आयनित कर देती है।

प्र.3. इलैक्ट्रॉन उत्सर्जन किसे कहते है ये कितने प्रकार का होता है प्रत्येक की व्याख्या करो?

उ. इलैक्ट्रॉन उत्सर्जन–किसी धातु की सतह से इलैक्ट्रॉन निकलने की क्रिया को इलैक्ट्रॉन उत्सर्जन कहते है तथा धातु की सतह से इलैक्ट्रॉन उत्सर्जन के लिये आवश्यक ऊर्जा को धातु का "कार्य फलन" कहते है इसका मात्रक इलैक्ट्रॉन वोल्ट होता है किसी धातु का कार्यफलन वस्तु की प्रकृति तथा उसकी सतह की अवस्था पर निर्भर निर्भर करता है।

इलैक्ट्रॉन उत्सर्जन के प्रकार–

1. तापायनिक उत्सर्जन–किसी धातु को गर्म करने पर उसकी सतह से इलैक्ट्रॉन के निकलने की क्रिया को तापायनिक उत्सर्जन कहते है तथा इलैक्ट्रॉन धातु की सतह से वाहर आते है "तापायन" कहलाते है। डायोड वाल्व, ट्रायोड वाल्व, आदि तापायनिक उत्सर्जन पर आधारित है।

अधिक उत्सर्जन के लिये शर्तें– 1. प्रष्ठ क्षेत्रफल अधिक होना चाहिये।
2. धातु का गलनांक अधिक होना चाहिये।
3. ताप पर्याप्त होना चाहिये।
4. धातु का कार्यफलन कम होना चाहिये।

1. **प्रकाश विद्युत उत्सर्जन या प्रकाश आयनिक उत्सर्जन**– जब किसी धातु तल पर उच्च आवृत्ति का प्रकाश डाला जाता है तो धातु की सतह से इलैक्ट्रॉन उत्सर्जित होने लगते है इसे घटना को प्रकाश विद्युत उत्सर्जन कहते है। और यह घटना प्रकाश विद्युत प्रभाव कहलाती है एवं उत्सर्जित होंने वाले इले. को प्रकाश इलै. कहते है।

2. **क्षेत्र उत्सर्जन**– जब धातु की सतह के बाहर तीव्र विद्युत क्षेत्र लगाया जाता है तो आकर्षण के द्वारा धातु की सतह से इलै. निकलने लगते है इस घटना को क्षेत्र उत्सर्जन कहते है ।
जैसे विसर्जन नलिका में कैथोड किरणों का उत्पादन

3. **द्वितीयक उत्सर्जन**– जब तीव्र वेग से गतिशील कंण धातु की सतह से टकराते है तो ये अपनी गतिज ऊर्जा धातु के मुक्त इलै. को दे देते है जिससे धातु की सतह से इलै. उत्सर्जित होने लगते है ये इलै. द्वितीयक इलै. कहलाते है। तथा ये घटना द्वितीयक उत्सर्जन कहलाती है ।

प्र.4. प्रकाश की फोटोन प्रकृति क्या है समझाइये?

उ. प्रकाश के दो रूप होते है – तरंग एवं कंण। प्रकाश के कंण फोटोन कहलाते है
प्लांक के क्वाण्टम सिद्वांत के अनुसार–प्रकाश ऊर्जा के छोटे छोटे बण्डलों के रूप में चलता है जिसे क्वाण्आ या फोटोन कहते है प्रकाश का उत्सर्जन या अवशोषण इन्हीं फोटोन के रूप में होता है यही कारण है कि उत्सर्जन या अवशोषण अविरत न होकर रूक रूक कर होता है । प्रत्येक फोटोन में एक निश्चित ऊर्जा एवं निश्चित संवेग निहित होता है। जिसका मान प्रकाश की आवृत्ति के अनुक्रमानुपाती होता है।
यदि प्रकाश की तरंगदैर्ध्य λ एवं आवृत्ति ν हो तो
प्रत्येक फोटोन की ऊर्जा– $E = h\nu = hc/\lambda$
जहां h प्लांक नियतांक है।
अतः इस फोटोन का संवेग– $P = h\nu/c = h/\lambda$

फोटोन के गुंण– 1.फोटोन निर्वात में 3 X108 मी.प्रति सै. की चाल से चलता है।
2. किसी माध्यम में इसकी चाल प्रकाश की चाल के बराबर होती है।
3. फोटोन को विराम अवस्था में नहीं ला सकते है।
4. किसी द्रव्य कंण से टकराने पर किसी फोटोन की संपूर्ण ऊर्जा एवं संवेग संरक्षित रहता है।
5. फोटोन का विराम द्रव्यमान शून्य होता है।

प्र.5 प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या है प्रकाश विद्युत उत्सर्जन के नियम लिखो?

उ. **प्रकाश विद्युत प्रभाव**– जब किसी धातु तल पर उच्च ऊर्जा वाले विद्युत चुम्बकीय विकिरण आपतित होते है तो धातु की सतह से इलै. उत्सर्जित होने लगते है इस घटना को प्रकाश विद्युत प्रभाव कहते है इस प्रभाव का अध्ययन सर्व–प्रथम वैज्ञानिक हर्ट्ज ने सन 1887 में किया था
इस प्रभाव में प्रकाश ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित होती है।

प्रकाश विद्युत उत्सर्जन के नियम– 1. धातु के तल पर प्रकाश गिरते ही इलै. उत्सर्जित होने लगते है।
2. धातु सतह से प्रति सेकण्ड उत्सर्जित प्रकाश इलै. की संख्या धातु तल पर आपतित प्रकाश की तीव्रता के अनुक्रमानुपाती होती है।
3. धातु की सतह से निकलने वाले इलै. की गतिज ऊर्जा प्रकाश की आवृत्ति के अनुक्रमानुपाती होती है। यह आपतित प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर नहीं करती है।

4. यदि आपतित प्रकाश की आवृत्ति एक न्यनतम मान से कम होती है तो धातु की सतह से इलै. उत्सर्जित नहीं होते है इसे देहली आवृत्ति कहते है।

प्र.6 प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या है। आइन्स्टाइन समीकरण की स्थापना करो?

अथवा

प्रकाश विद्युत उत्सर्जन सम्बन्धी आइन्स्टाइन के समीकरण का निगमन करो?

अथवा

प्रकाश विद्युत प्रभाव क्या है आइन्स्टाइन के समीकरण–

$1/2\ mv^2 = h\nu - h\nu_0$ का निगमन करो?

उ. प्रकाश विद्युत प्रभाव– पूर्वानुसार

आइन्स्टाइन के समीकरण का निगमन– आइन्स्टाइन के अनुसार जब $h\nu$ ऊर्जा का कोई फोटोन धातु की सतह पर आपतित होता है तो यह ऊर्जा दो प्रकार से व्यय हाती है–

ऊर्जा का प्रथम भाग धातु की सतह से इलै. हटाने में व्यय होता है जिसे धातु का कार्यफलन कहते है।

ऊर्जा का शेष भाग उत्सर्जित इलै. को गतिज ऊर्जा प्रदान करने में व्यय होता है

अत: ऊर्जा संरक्षण के नियम से–

फोटोन की ऊर्जा = धातु का कार्यफलन + उत्सर्जित इलै. की गतिज ऊर्जा

$$h\nu = \phi + E_k$$

या $$E_k = h\nu - \phi \quad \text{.....1}$$

लेकिन यदि उत्सर्जित इलै. का द्रव्यमान m है और वेग v हो तो

इलै. की गतिज ऊर्जा– $E_k = 1/2mv^2$.....2

समीकरण 1 एवं 2 से – $1/2mv^2 = h\nu - \phi$ 3

यदि धातु की देहली आवृत्ति ν_0 हो तो –

धातु का कार्यफलन– $\phi = h\nu_0$

समीकरण 3 में ϕ का मान रखने पर– $1/2mv^2 = h\nu - h\nu_0$

$$1/2mv^2 = h(\nu - \nu_0) \text{.....4}$$

यही आइन्स्टाइन का प्रकाश विद्युत समीकरण है।

आइन्स्टाइन के प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या– समीकरण 4 की सहायता से प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या निम्न प्रकार की जा सकती है–

1. उत्सर्जित इलै. की ऊर्जा आपतित फोटोन की आवृत्ति पर निर्भर करती है उसकी तीव्रता पर नहीं।
2. उत्सर्जित इलै. की संख्या आपतित फोटोन की संख्या पर निर्भर करती है अर्थात यह आपतित प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर करती है आवृत्ति पर नहीं।
3. यदि आपतित फोटोन की आवृत्ति ν_0 देहली आवृत्ति से कम हो तो प्रकाश उत्सर्जन नहीं होता है।

प्र. 7 प्रकाश विद्युत सैल किसे कहते है ये कितने प्रकार के होते है इनके उपयोग लिखो?

अथवा

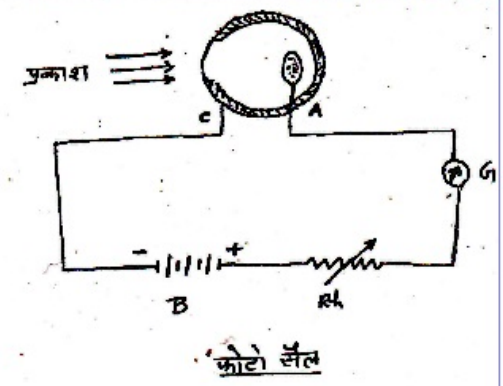
फोटोसैल किसे कहते है नामांकित चित्र बनाकर इसकी संरचना एवं कार्य विधि समझाइये?

उ. फोटो सैल या प्रकाश विद्युत सैल–फोटो सैल वह युक्ति है जिसके द्वारा प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा बदला जाता है ये मुख्यत: तीन प्रकार के होते है–

1. प्रकाश उत्सर्जक सैल 2. प्रकश वोल्टीय सैल 3. प्रकाश चालकीय सैल

PHYSICS POINT

BY- KAMAL SIR
MOB-9755495037



फोटो सैल

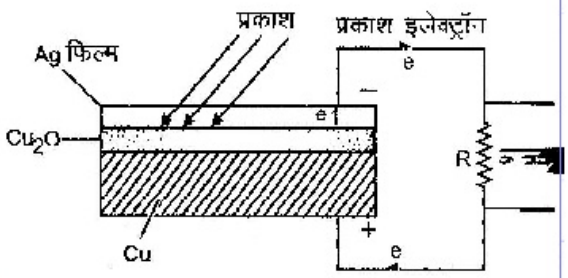
1. प्रकाश उत्सर्जक सैल–इसमें कांच या क्वाट्ज का बना एक वल्व होता है इसके अंदर वाले प्रष्ठ के कुछ भाग को छोड़कर शेष भाग पर किसी क्षरीय धातु जैसे–सोडियम, सीजियम आदि की पतली पर्त चढ़ा दी जाती है यह पर्त कैथोड की तरह कार्य करती है वल्व के अन्दर प्लेटीनम, टंगस्टन या निकिल का एक सीधा या वृत्तीय तार लगा होता है जो एनोड की भांति कार्य करता है ऐनोड को वैटरी के धन सिरे से और कैथोड को वैटरी के ऋण सिरे से जोड़ दिया जाता है

कार्यविधि–जब प्रकाश किरणों को कैथोड पर आपतित किया जाता है तो प्रकाश विधुत प्रभाव के कारण कैथोड से इलै. का उत्सर्जन होने लगता है चूंकि एनोड धनात्मक विभव होता है अतः इलै. को अपनी ओर आकर्षित करता है जिसके परिणामस्वरूप परिपथ के पूर्ण हो जाने से वाह्य परिपथ में विधुत धारा प्रवाहित होने लगती है जिसे प्रवर्धक द्वारा प्रवर्धित करके उपयोग में लाया जाता है।

फोटो सैल के उपयोग– 1. चोर घंण्टी के रूप में
2. सिनेमा में ध्वनि के पुनरूत्पादन में
3. अग्निसूचक घंण्टी के रूप में
4. टेलीविजन में
5. सड़क की वत्तियों के स्वचालित स्विचों में
6. कैमरे के उद्भासन मापी में
7. ठोसों एवं द्रवों की अपारदर्शिता ज्ञात करने में

प्र.8 फोटो वोल्टीय सैल या प्रकाश वोल्टीय सैल का नामांकित चित्र बनाकर इसकी संरचना एवं कार्यविधि समझाइये?

उ. संरचना– इसकी संरचना में तांबे की एक प्लेट होती है जिसके ऊपर क्यूप्रस आक्साइड की एक पर्त चढ़ा दी जाती है फिर इसके ऊपर चॉदी की अर्धपरदर्शी पतली फिल्म चढ़ा दी जाती है।



कार्यविधि–जब प्रकाश की किरणें चॉदी की फिल्म से होकर क्यूप्रस आक्साइड पर आपतित होती है तो उससे इलै. का उत्सर्जन होने लगता है ये इलै. चॉदी की फिल्म की ओर चलने लगते है जिससे क्यूप्रस आक्साइड की पर्त धनावेशित और चॉदी की पर्त ऋणावेशित हो जाती है दोनों के बीच विभवान्तर उत्पन्न होने से परिपथ में विधुत धारा प्रवाहित होने लगती है जो आपतित प्रकाश की तीव्रता पर निर्भर करती है।

उपयोग– प्रदीपन की तीव्रता नापने में ।

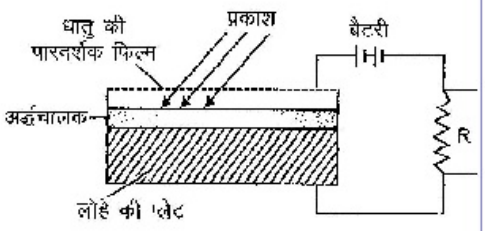
विशेषता– इस सैल में वाहरी वैटरी की आवश्यक्ता नहीं होती है अतः इसका उपयोग फोटोग्राफी में भी किया जाता है।

PHYSICS POINT

BY- KAMAL SIR
MOB-9755495037

प्र.9 प्रकाश चालकीय सैल का नामांकित चित्र बनाकर इसकी संरचना एवं कार्यविधि समझाइये?

उ. संरचना– इसमें किसी अर्धचालक (जैसे– सैलेनियम अथवा लैड सल्फाइड) की एक पतली फिल्म को किसी धातु की पारदर्शी फिल्म के नीचे रखकर इसे लोहे की प्लेट पर लगा देते है लोहे की प्लेट और धातु की परदर्शी फिल्म के बीच एक वैटरी तथा प्रतिरोध R जोड़ देते है लोहे की प्लेट को ऋणात्मक विभव पर तथा धातु की फिल्म को धनात्मक विभव पर रखा जाता है।



सिद्धांत– यह इस सिद्धांत पर आधारित है कि जब किसी अर्ध चालक जैसे–सैलेनियम, लैड सल्फाइड आदि पर प्रकाश डाला जाता है तो उसका विधुत प्रतिरोध कम हो जाता है

कार्यविधि– पब पारदर्शी धातु की फिल्म पर प्रकाश आपतित होता है तो अर्धचालक की पर्त का प्रतिरोध कम हो जाता है जिससे परिपथ में धारा वहने लगती है आपतित प्रकाश की तीव्रता बदलने पर परिपथ में धारा का मान परिवर्तित होता है लेकिन प्रकाश की तीव्रता बदलने पर धारा के मान में परिवर्तन होने में कुछ समय लगता है अतः इस सैल का उपयोग वहुत कम किया जाता है।

उपयोग– इसका उपयोग कैमरे के उद्भासनमापी में किया जाता है।

प्र.10 डी ब्रॉग्ली या द्रव्य तरंगे क्या है किसी द्रव्य तरंग से संबद्ध डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य का व्यंजक निगमित करो?

अथवा

डी ब्रॉग्ली तरंगे क्या है डी ब्रॉग्ली के तरंग समीकरण का निगमन करो?

उ. डी ब्रॉग्ली तरंगे– सन 1924 में वैज्ञानिक डी ब्रॉग्ली ने बताया कि–

फोटोन ही नहीं वल्कि प्रत्येक गतिशील द्रव्य कण के साथ तरंगे सम्बद्ध होती है इन तरंगों को द्रव्य तरंगे या डी ब्रॉग्ली तरंगे कहते है इन तरंगों की खोज के लिये वैज्ञानिक डी ब्रॉग्ली को नोवेल – पुरूष्कार से सम्मानित किया गया इन तरंगों के अस्तित्व की पुष्टि वैज्ञानिक डेवीसन और गरमर ने प्रयोग से की थी।

तरंग समीकरण की स्थापना– प्लांक के क्वाण्टम सिद्वांत के अनुसार ν आवृत्ति के फोटोन की

ऊर्जा– $E = h\nu$ 1

जहां h प्लांक नियतांक है

लेकिन आइन्स्टाइन के द्रव्यमान ऊर्जा तुल्यता सम्बन्ध से–

$E = mc^2$ 2

जहां m फोटोन का द्रव्यमान और c प्रकाश की चाल है।

समीकरण 1 एवं 2 की तुलना से–

$h\nu = mc^2$

$m = h\nu/c^2$

यदि किसी क्षण फोटोन का संवेग P हो तो–

$P = mc$

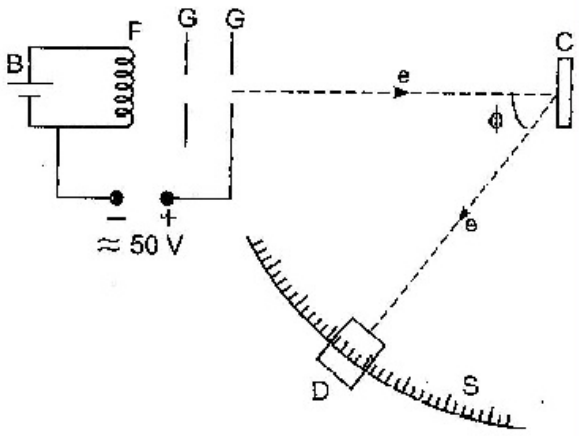
या $P = h\nu/c^2 \times c$
या $P = h\nu/c$
लेकिल $c = \nu\lambda$
तब $\nu = c/\lambda$
अत: फोटोन का संवेग– $P = h/c \times c/\lambda$
$P = h/\lambda$
या $\lambda = h/P$
या $\lambda = h/mc$
इसे डीब्रौग्ली का तरंग समीकरण कहते है।
यदि m द्रव्यमान वाले कंण का वेग v हो तो –
$\lambda = h/mv$

प्र.11 सामान्य दाब पर गैसों में विद्युत चालन क्यों नहीं होता है?

उ. सामान्य दाब पर गैसों में धनायनों एवं ऋणायनों की मात्रा कुल गैस के अणुओं की संख्या की तुलना में वहुत कम कम होती है ये आयन विपरीत इलैक्ट्रोड की ओर आकर्षित होते है लेकिन गैस के अणुओं की संख्या वहुत अधिक होने के कारण उनसे बार बार टकराते रहते है और अधिक दूरी तक गति नहीं कर पाते है यहीं कारण है कि सामान्य दाब पर गैसों में विद्युत चालन नहीं हो पाता है।

प्र.12 डेविसन जरमर प्रयोग का वर्णन निम्न शीर्षकों में करो– 1.नामांकित रेखा चित्र 2. प्रयोग विधि 3. निष्कर्ष

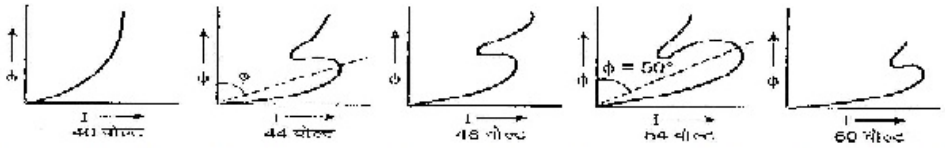
उ. डीब्रॉग्ली द्वारा प्रतिपादित द्रव्य कण की तरंग प्रकृति को डेवीसन और जरमर ने अपने प्रयोग द्वारा प्रदर्शित किया । उनके द्वारा प्रयुक्त उपकरण चित्र में प्रदर्शित है इसमें फिलामेण्ट F को वैटरी B से गर्म किया जाता है इससे इलैक्ट्रान उत्सर्जित होते है इन इलै. को ग्रिड G से गुजारा जाता है ग्रिड G तथा फिलामेण्ट F के मध्य विभवान्तर आरोपित करके इलै. की ऊर्जा बढ़ायी जाती है इन ऊर्जा युक्त इलै. को निकिल किस्टल पर आपतित किया जाता है यह किस्टल आपतित किरण पुंज के समांतर अक्ष के परित: घूम सकता है जब इलै. पुन: निकिल किस्टल पर आपतित होते है तो ये सभी संभव दिशाओं में विवर्तित हो जाता है जिसकी तीव्रता अलग अलग दिशाओं में अलग अलग होती है इसकी तीव्रता को व्रत्तीय स्केल पर लगे संसूचक की सहायता से ज्ञात कर लेते है सम्पूर्ण उपकरण को एक उच्च निर्वात में रखा जाता है।



प्रयोग विधि– व्रत्तीय स्केल की अलग अलग स्थितियों में संसूचक D को रखा जाता है एवं प्रत्येक स्थिति में विवर्तित इलै.पुंज की तीव्रता I का मापन किया जाता है यदि किस्टल पर आपतित इलै. पुंज और संसूचक D की ओर विवर्तित इलै. पुंज के बीच का कोंण ϕ हो तो के विभिन्न मानों के लिये I और ϕ के मध्य ग्राफ खीचा जा सकता है विभव के मान 40, 44, 48, 54, 60 वोल्ट पर I और ϕ के बीच ग्राफ निम्नानुसार प्राप्त होते है

PHYSICS POINT

BY- KAMAL SIR
MOB-9755495037



निष्कर्ष – इस प्रयोग से यह निष्कर्ष निकलता है कि 54 ऊर्जा के इलै. पुंज का 50 डिग्री के कोंण पर तीव्र विवर्तन होता है जिसके लिये निकिल क्रिस्टल ग्रेटिंग का कार्य करता हैं।

प्र.13 कार्यफलन किसे कहते है द्रश्य प्रकाश में कार्य करने के लिये कोनसी धातु उपयोगी है?

उ. किसी धातु के मुक्त इलै. को धातु के अन्दर से उसके पृष्ठ तक लाने में जो ऊर्जा व्यय होती है उसे धातु का कार्य फलन या देहली ऊर्जा कहते है ।

कार्य फलन किसी धातु का विशेष गुंण होता है अलग अलग धातुओं के लिये इसका मान अलग अलग होता है इसे अक्षर ϕ द्वारा प्रदर्शित करते है

कार्यफलन $\phi = h\nu_0 = hc/\lambda_0$

द्रश्य प्रकाश में कार्य करने के लिये सीजियम धातु का उपयोग किया जाता है क्यों कि इसका कार्यफलन सबसे कम होता है।

प्र.14 प्रकाश का तरंग सिद्वांत दैनिक जीवन में दृष्टिगोचर क्यों नहीं होता है?

उ. डीब्रॉग्ली तरंगर्दध्य से –

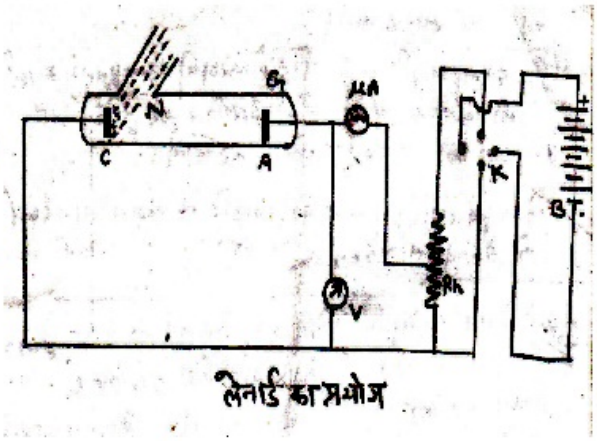
$$\lambda = h/mv$$

$$\lambda \propto 1/m$$

दैनिक जीवन में द्रव्य का द्रव्यमान अधिक होने से तरंगदैर्ध्य का मान काफी कम होता है अतः द्रव्य का तरंग सिद्वांत दैनिक जीवन में द्रष्टिगोचर नहीं होता है।

प्र.15 प्रकाश विधुत प्रभाव का अध्ययन करने के लिये लेनार्ड के प्रयोग का संक्षिप्त वर्णन करो?

उ. प्रकाश विधुत प्रभाव का अध्ययन करने के लिये लेनार्ड के प्रयोग की व्यवस्था चित्र में प्रदर्शित है इसमें कांच का एक निर्वातित वल्व G होता है जिसमें धातु के दो इलैक्ट्रोड C तथा A लगे होते है इन प्लेटों को कृमसः उत्सर्जक प्लेट एवं संग्राहक प्लेट कहते है वल्व में एक नली होती है जिसमें क्वार्ट्ज की एक खिड़की N लगी होती है खिड़की से परावैगनी प्रकाश नलिका में प्लेट C पर आपतित होता है प्लेट C से प्रकाश इलै. उत्सर्जित होते है जो ऐनोड A की ओर आकर्षित होते है जिससे विधुत परिपथ पूर्ण हो जाता है तथा परिपथ में प्रकाश विधुत धारा वहने लगती है।



लेनार्ड के प्रकाश विधुत प्रभाव का निम्नानुसार अध्ययन किया जाता है–

1. आपतित प्रकाश की तीव्रता का प्रभाव
2. आपतित प्रकाश की आवृत्ति का प्रभाव
3. भिन्न भिन्न धातुओं का प्रभाव

PHYSICS POINT

BY- KAMAL SIR
MOB-9755495037

प्र. प्रकाश विद्युत प्रभाव के लिये देहली आवृत्ति एवं देहली तरंगदैर्ध्य को स्पष्ठ करो ?

उ. देहली आवृत्ति– आपतित किरण की वह न्यूनतम आवृत्ति जो किसी पदार्थ से इलै.उत्सर्जित कर सकें उस पदार्थ की देहली आवृत्ति कहलाती है।

देहली तरंगदैर्ध्य– देहली आवृत्ति के संगत तरंगदैर्ध्य को देहली तरंगदैर्ध्य कहते है।

महत्वपूर्ण तथ्य–

1.	निर्वात में प्रकाश की चाल	3×10^8 मी.प्रति सै.
2.	इलैक्ट्रॉन का आवेश	1.6×10^{-19} कूलाम
3.	इलैक्ट्रॉन का द्रव्यमान	9.11×10^{-31} कि.ग्राम
4.	इलैक्ट्रॉन का विशिष्ठ आवेश	1.76×10^{11} कूलाम प्रति कि.ग्रा.
5.	निर्वात की विद्युतशीलता	8.85×10^{-12} फैड्डा प्रति मी.
5.	निर्वात की चुम्बकशीलता	4×10^{-7} हैनरी प्रति मी.
6.	प्रोटोन का द्रव्यमान	1.675×10^{-27} कि.ग्राम
7.	प्रोटोन एवं इलैक्ट्रॉन के द्रव्यमान का अनुपात	1840
8.	विराम का द्रव्यमान	1.675×10^{-27} कि.ग्राम
9.	म्यूओन का द्रव्यमान	1.88×10^{-28} कि.ग्राम
10.	प्लांक नियतांक	6.63×10^{-34} जूल सै.
11.	मोलर गैस नियतांक	8.31 जूल प्रति मी.कै.
12.	एवोगड्रो संख्या	6.023×10^{23}
13.	वोल्टजमैन नियतांक	1.38×10^{-23} जूल प्रति कैल्विन
14.	स्टीफेन वोल्टजमैन नियतांक	5.67×10^{-8} बार प्रति वर्गमी.
15.	गुरूत्वीय नियतांक	6.67×10^{-11} NM^2Kg^2
16.	जल का त्रिक विंदु	332 मी.प्रति सै.
17.	वायु में ध्वनि की चाल	
18.	पानी का घनत्व	10^3 कि.ग्राम प्रति घनमी.
18.	पारे का घनत्व	13.6×10^3 कि.ग्राम प्रति घनमी.
19.	पानी की विशिष्ठ ऊष्मा	1 कैलोरी प्रति ग्राम डिग्री सै.
20.	वर्फ की गुप्त ऊष्मा	80 कैलोरी प्रति ग्राम
21.	भाप की गुप्त ऊष्मा	539 कै.प्रति ग्राम
22.	वायु का ऊष्मागतिकी नियतांक	1.4
23.	पानी का अपवर्तनांक	1.33
24.	कांच का अपवर्तनांक	1.52
25.	सूर्य का द्रव्यमान	1.99×10^{30} किमी.
26.	सूर्य की माध्य त्रिज्या	7.36×10^{22} किमी.
27.	सूर्य का माध्य घनत्व	1410 किग्रा. प्रति घनमी.
28.	प्रष्ठ पर गुरूत्वीय त्वरण	274 मी. प्रति वर्ग सै.
29.	सूर्य प्रष्ठ का ताप	6000 कैल्विन
30.	पलायन वेग	618 कि.मी. प्रति सै.
31.	सूर्य का घूर्णन का आवर्तकाल	37 दिन (ध्रुवों पर), 26 दिन (निरक्ष पर)

PHYSICS POINT

BY- KAMAL SIR
MOB-9755495037

32. प्रथ्वी का द्रव्यमान	$6.98X10^{24}$ कि.ग्रा.
33. की माध्य त्रिज्या	$6.37X10^{6}$ मी.
35. की ध्रुवीय त्रिज्या	$6.357X10^{6}$ मी.
36. माध्य घनत्व	5522 किग्रा प्रति घनमी.
37. का गुरूत्वीय त्वरण	9.80665 मी.प्रति वर्ग सै.
38. कोणीय वेग	$7.29X10^{-5}$ रेडियन प्रति सै.
39. पलायन वेग	11.2 कि.मी. प्रति सै.
40. घूर्णन का आवर्तकाल	23 घण्टे 56 मिनट 4 सै.
41. परिक्रमण काल	365 दिन 6 घंण्टे
42. चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता	$1.03X10^{5}$ पास्कल
43. वायुमण्डलीय दाब	760 मिमी पारा
44. चन्द्रमा का द्रव्यमान	$7.36X10^{22}$ कि.ग्रा.
45. की माध्य त्रिज्या	1738 कि.मी.
46. का माध्य घनत्व	3340 किग्रा. प्रति घन मी.
47. गुरूत्वीय त्वरण	1.67 मी. प्रति वर्ग सै.
47. पलायन वेग	2.38 मिनट
48. घूर्णन का आवर्तकाल	27.3 दिन

इलैक्ट्रॉन–

1. आविष्कार– जे.जे. थामसन (1897)
2. आवेश – $-1.6\ X10^{-19}$ कूलाम
3. द्रव्यमान – $9.1\ X10^{-31}$ कि.ग्राम
4. संकेत – $-1e^{0}$
5. विशिष्ठ आवेश

गतिमान इलै. विधुत क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र से प्रभावित होता है ये लेप्टॉन वर्ग का मूल तत्व है।

प्रोटोन–

1. संकेत – $_{1}H^{1}$
2. आविष्कारक – रदरफोर्ड (गोल्ड स्टीन) (1919)
3. आवेश – $1.6\ X10^{-19}$ कूलाम
4. द्रव्यमान – $1.675\ X10^{-27}$ कि.ग्राम

न्यूट्रॉन–

1. संकेत – $_{0}n^{0}$
2. आविष्कारक – चैडविक (1932)
3. आवेश – 0 कूलाम
4. द्रव्यमान – $1.67\ X10^{-27}$ कि.ग्राम

PHYSICS POINT

BY- KAMAL SIR
MOB-9755495037

प्र. विशिष्ट आवेश क्या है इलेक्ट्रोन के विशिष्ट आवेश का मान लिखो।
उ. किसी कण के आवेश तथा उसके द्रव्यमान का अनुपात विशिष्ट आवेश कहलाता है। इलेक्ट्रॉन के विशिष्ट आवेश का मान 1.76×10^{11} कूँलाम/कि.ग्रा. होता है।

प्र. अत्यंत अल्प दाब का विद्युत विर्सजन संभव नही होता है क्यों।
उ. यदि विसर्जन नलिका में दाब बहुत ही कम है तो उसके अंदर परमाणुओं की संख्या बहुत ही कम होती है। जिससे पर्याप्त धनावेश उपलब्ध नही हो पाता है फलस्वरूप कैथोड से इलेक्ट्रॉनों को उत्सर्जन नही हो पाता है। जिससे विद्युत विसर्जन संभव नही हो पाता है।

प्र. एक इलेक्ट्रॉन बोल्ट उर्जा से क्या समझते हो इसका मान जूल में लिखों।
उ. एक इलेक्ट्रॉन एक बोल्ट विवभांतर से त्वरित किये जाने पर जितनी उर्जा प्राप्त करता है उसे एक इलेक्ट्रॉन बोल्ट उर्जा कहते है।
एक इलेक्ट्रॉन बोल्ट = 1.6×10^{-19} जूल

प्र. प्रकाश का तरंग सिद्धांत दैनिक जीवन में दिखाई नही देता है क्यों।
उ. डी ब्राग्ली के तरंग समीकरण $\lambda = h/mv$ से $\lambda \propto 1/m$
दैनिक जीवन में द्रव्य का द्रव्यमान अधिक होने से तरंगदैर्घ्य λ का मान बहुत कम होता है। अतः द्रव्य का तरंग सिद्धांत दैनिक जीवन में दिखाई नही देता है।

प्र. विकरण की द्वेती प्रकृति क्या है समझाइये।
उ. विकरण कुछ घटनाओं में तरंग की भांति और कुछ घटनाओं में कण की भांति व्यवहार करते है। विकरण की इस प्रकृति को द्वेती प्रकृति कहते है।

प्र. सोडियम धातु की प्रकाश विद्युत देहली तरंगदैर्घ्य 6800A है। इस कथन को समझाइये।
उ. इसका आशय यह है कि यदि सोडियम पर 6000 A तरंगदैर्घ्य का प्रकाश आपतित होगा तो उससे प्रकाश इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होंगे तथा इससे अधिक प्रकाश पर प्रकाश इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित नही होंगे।

प्र. प्रकाश विद्युत सेल से उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन पर विकरण की आवृति और तीव्रता को बढाने का क्या प्रभाव पडेगा।
उ. उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनो की संख्या आपतित प्रकाश की तीव्रता के अनुक्रमानुपाती होती है। जबकि उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉनों की संख्या प्रकाश की आवृति पर निर्भर नही करती है। अतः तीव्रता को बढाने पर उत्सर्जित इलेक्ट्रोनों की संख्या बढ जायेगी जबकि आवृति को बढानें पर उनकी संख्या में कोई परिवर्तन नही होगा।

प्र. निरोधी विभव किसे कहते है इस पर आपतित प्रकाश की तीव्रता एवं आवृति बढाने का क्या प्रभाव पडेगा।
उ. निरोधी विभव :– संग्राहक प्लेट का वह ऋणात्मक विभव जिस पर प्रकाश विद्युत धारा का मान शून्य होता है निरोधी विभव कहलाता है। निरोधी विभव पर आपतित प्रकाश की तीव्रता का कोई प्रभाव नही पडेगा एवं आवृति बढाने पर यह बढ जाता है।

प्र. धातु पर आपतित प्रकाश की तीव्रता दोगुनी करने पर इलेक्ट्रॉनों की गतिज उर्जा पर क्या प्रभाव पडेगा।
उ. फोटो इलेक्ट्रॉनों की गतिज उर्जा आपतित प्रकाश की आवृति पर निर्भर करती है न कि उसकी तीव्रता पर इसलिए फोटोन की गतिज उर्जा अपरिवर्तित रहेगी जबकि उत्सर्जित फोटो इलेक्ट्रॉन की संख्या दो गुनी हो जायेगी।

PHYSICS POINT

BY- KAMAL SIR
MOB-9755495037

प्र. फोटॉन तथा इलेक्ट्रॉन की डी–ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य समान है। किसकी उर्जा अधिक होगी। समझाइये।

उ. डी–ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य निम्न समीकरण से प्रदर्शित करते है–

$$\lambda = h / 2mE$$
$$\lambda^2 = h^2 / 2mE$$
$$E = h^2 / 2m\lambda^2$$

चूंकि दोनों कणों के लिए समान है अतः

$$E \propto 1/m$$

इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान फोटॉन के द्रव्यमान से कम होता है, इसलिए इलेक्ट्रॉन की उर्जा फोटॉन की उर्जा से अधिक होती है।

प्र. दृश्य प्रकाश में कार्य करने के लिए कौन सी धातु उपयोगी है लिखिए।

उ. दृश्य प्रकाश में कार्य करने के लिए सीजियम धातु का उपयोग किया जाता है क्योकि इसका कार्यफलन सबसे कम होता है।

प्र. निम्न को समझाओ।

1. देहली आवृति 2. देहली तरंगदैर्ध्य 3. कार्यफलन

उ. 1. देहली आवृति :– वह न्यूनतम आवृति जिससे कम आवृति का प्रकाश आपतित होने से किसी धातु की सतह से इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन संभव नही होता है। देहली आवृति कहलाती है। यदि कार्यफलन ϕ एवं देहली आवृति υ_0 हो तो कार्यफलन $\phi = h\upsilon_0$

जहॉ h प्लांक नियतांक है।

2. देहली तरंगदैर्ध्य :– देहली आवृति के संगत तरंगदैर्ध्य को देहली तरंगदैर्ध्य कहते है। इसे λ_0 से प्रदर्शित करते है।

3. कार्यफलन :– धातु की सतह से इलेक्ट्रॉनों के उत्सर्जन के लिए जिस न्यूनतम उर्जा की आवश्यकता होती है उसे धातु का कार्यफलन कहते है। इसे ϕ से प्रदर्शित करते है। इसका मान भिन्न भिन्न धातुओं के लिए भिन्न भिन्न होता है।