भौतिक विज्ञान

समय : 3 घण्टे 15 मिनट

कक्षा 12

पूर्णांक : 70

प्रतिदर्श प्रश्नपत्र 2024–25

नोटः प्रारम्भ के 15 मिनट परीक्षार्थियों को प्रश्न पत्र पढ़ने के लिए निर्धारित है।

निर्देशः
(i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
(ii) इस प्रश्नपत्र में 5 खण्ड हैं। खण्ड 'अ', खण्ड 'ब', खण्ड 'स', खण्ड 'द' तथा खण्ड 'य'।
(iii) खण्ड 'अ' बहुविकल्पीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक के हैं।
(iv) खण्ड 'ब' अतिलघु उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 1 अंक के हैं।
(v) खण्ड 'स' लघु उत्तरीय I प्रकार के हैं, प्रत्येक प्रश्न 2 अंक के हैं।
(vi) खण्ड 'द' लघु उत्तरीय II प्रकार के हैं, प्रत्येक प्रश्न 3 अंक के हैं।
(vii) खण्ड 'य' दीर्घ उत्तरीय है तथा प्रत्येक प्रश्न 5 अंक के हैं। इस खण्ड के चारों प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प का चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिए गए चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
(viii) प्रश्न में प्रयुक्त प्रतीकों के सामान्य अर्थ है।

खण्ड–'अ'

1 (क) विद्युत फ्लक्स का मात्रक है –

(i) न्यूटन/कूलाम (ii) वोल्ट/मीटर
(iii) वोल्ट x मीटर (iv) न्यूटन–मीटर/कूलाम 1

1 (ख) चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में वेग $\vec{u}$ से गतिमान आवेश के कण पर लगने वाला बल $\vec{F}$ है –

(i) $\dfrac{q}{\vec{u} \times \vec{B}}$ (ii) $\dfrac{\vec{u} \times \vec{B}}{q}$
(iii) $q\,(\vec{u} \times \vec{B})$ (iv) $\vec{u} \times \vec{q} \times \vec{B}$ 1

1 (ग) यदि $\vec{E}$ तथा $\vec{B}$ वैद्युत–चुम्बकीय तरंग के क्रमशः वैद्युत सदिश तथा चुम्बकीय सदिश हों तब वैद्युत–चुम्बकीय तरंग के संचरण की दिशा अनुदिश होती है–

(i) $\vec{E}$ (ii) $\vec{B}$
(iii) $\vec{E} . \vec{B}$ (iv) $\vec{E} \times \vec{B}$ 1

1 (घ) 4 डायोप्टर और –2 डायोप्टर क्षमता के दो लेन्स सम्पर्क में रखे हैं। संयुक्त लेन्स की फोकस दूरी होगी–

(i) 50 सेमी0 (ii) –50 सेमी0
(iii) 25 सेमी0 (iv) –25 सेमी0 1

1 (ङ) एक धातु के पृष्ठ पर 6 ev ऊर्जा के फोटॉन आपतित होते हैं। तब उत्सर्जित फोटोइलेक्ट्रॉन की अधिकतम ऊर्जा 4 ev होती है। निरोधी विभव होना चाहिए –

(i) 4 ev (ii) 2 ev

(iii) 6 ev (iv) 10 ev 1

1 (च) p- प्रकार का अर्द्धचालक बनानें के लिए शुद्ध जर्मेनियम में मिलाया जानें वाला अपद्रव्य होता है–

(i) फास्फोरस (ii) ऐण्टीमनी

(iii) ऐलुमिनियम (iv) आर्सेनिक 1

खण्ड–'ब'

2 (क) विशिष्ट चालकता के लिए सूत्र एवं मात्रक लिखिए। 1

(ख) दो सीधे समान्तर अनन्त लम्बाई के धारावाही चालकों के प्रति एकांक लम्बाई पर लगने वाले बल का व्यंजक लिखिए। 1

(ग) 10 ओम प्रतिरोध तथा 10 हेनरी प्रेरकत्व की एक कुण्डली 50 वोल्ट बैटरी से जोड़ी गयी है। कुण्डली में संचित ऊर्जा का मान बताएँ। 1

(घ) क्रान्तिक कोंण की परिभाषा लिखिए। 1

(ङ) हाइड्रोजन के प्रथम बोर कक्ष की त्रिज्या 0.53 Å है। तृतीय बोर कक्ष की त्रिज्या ज्ञात कीजिए। 1

(च) इलेक्ट्रान–सूक्ष्मदर्शी में त्वरक के विभव का मान ज्ञात कीजिए, जबकि इलेक्ट्रॉन का तरंगद्धैर्य 1 Å है। 1

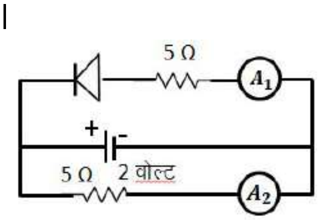
खण्ड–'स'

3 (क) 6 ओम के मोटे तार को खींचकर इसकी लम्बाई दोगुनी कर दी जाती है। तार के नये प्रतिरोध की गणना कीजिए। 2

(ख) किसी प्रिज्म से अल्पतम–विचलन कोण $30°$ है। प्रिज्म के प्रथम अपवर्तक पृष्ठ पर अपवर्तन कोंण $30°$ है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक ज्ञात कीजिए। 2

(ग) परमाणु द्रव्यमान मात्रक (a.m.u.) की परिभाषा दीजिए। इसका मान किलोग्राम तथा Mev में व्यक्त कीजिए। 2

(घ) संलग्न चित्र में प्रदर्शित अमीटर A_1 तथा A_2 से मापी गई वैद्युत धाराएँ क्या हैं? यदि उनके प्रतिरोध नगण्य तथा p-n सन्धि डायोड आदर्श हों।



2

खण्ड–'द'

4 (क) विभव प्रवणता से क्या तात्पर्य है? विभव प्रवणता एवं विद्युत क्षेत्र की तीव्रता के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 3

(ख) अपवाह वेग की परिभाषा दीजिए। अपवाह वेग एवं विद्युत धारा में सम्बन्ध स्थापित कीजिए। 3

(ग) एक प्रोटॉन, एक ड्यूट्रॉन तथा एक α–कण समान विभवान्तर से त्वरित होकर एक समान चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत प्रवेश करता है। (i) इनकी गतिज ऊर्जाओं की तुलना कीजिए। (ii) यदि प्रोटॉन के वृत्ताकार मार्ग की त्रिज्या 10 सेमी हो, तो ड्यूट्रॉन तथा α–कण के मार्गों की त्रिज्याएँ क्या होंगी? 3

(घ) फैराडे के वैद्युत–चुम्बकीय प्रेरण सम्बन्धी नियम बताइए। 3

(ङ) किसी परदे को बिम्ब से 90 सेमी दूरी पर रखा गया है। परदे पर किसी उत्तल लेंस द्वारा उसे एक–दूसरे से 20 सेमी दूर स्थितियों पर रखकर, दो प्रतिबिम्ब बनाए जाते हैं। लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। 3

5 (क) चुम्बकत्व के परमाणवीय मॉडल की व्याख्या कीजिए। यदि पृथ्वी के किसी स्थान पर पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के उर्ध्वाधर घटक का मान क्षैतिक घटक के मान का $\sqrt{3}$ गुना हो तो उस स्थान पर नतिकोंण का मान क्या होगा? 3

(ख) किसी प्रत्यावर्ती परिपथ में L, C और R श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। इस परिपथ का आरेख बनाइए। परिपथ की प्रतिबाधा एवं अनुनादी आवृत्ति के लिए सूत्र लिखिए। यदि परिपथ में लगा प्रत्यावर्ती विभव 300 वोल्ट हो, प्रेरण प्रतिघात 50 ओम, धारितीय प्रतिघात 50 ओम तथा ओमीय प्रतिरोध 10 ओम हो तो परिपथ की प्रतिबाधा तथा L, C एवं R के सिरों के बीच विभवान्तर ज्ञात कीजिए। 3

अथवा

एक उच्चायी ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक तथा द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या क्रमशः 100 तथा 400 है। यदि प्राथमिक कुण्डली में 120 वोल्ट A.C. लगाया जाये तो ज्ञात कीजिए– (i) परिणमन अनुपात (ii) द्वितीयक कुण्डली में उत्पन्न वोल्टेज। 3

(ग) मैक्सवेल के विद्युत–चुम्बकीय तरंग सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए। 3

(घ) तरंगों के संपोषी तथा विनाशी व्यतिकरण के लिए आवश्यक शर्तें बताइए। 3

(ङ) प्रकाश वैद्युत प्रभाव के नियम लिखिए। 3

खण्ड–'य'

6 स्थिर–विद्युतिकी (वैद्युत–स्थैतिकी) का गौस प्रमेय लिखिए। इसकी सहायता से एक समान रूप से आवेशित अनन्त लम्बाई के सीधे तार के निकट वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए। 5

अथवा

किसी समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता का व्यंजक प्राप्त कीजिए जबकि दोनों प्लेटों के बीच परावैधुत भरा हो। 5

7 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का नामांकित किरण आरेख बनाइए तथा इसकी आर्वधन क्षमता का सूत्र ज्ञात कीजिए, जब अन्तिम प्रतिबिम्ब स्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी पर बनता है। 5

अथवा

प्रकाश के विवर्तन से आप क्या समझते हैं? एक पतली झिर्री से प्रकाश के विवर्तन के कारण प्राप्त विवर्तन प्रारूप की व्याख्या कीजिए। 5

8 हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम अवस्था में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा– 13.6 ev है। एक 12.75 ev ऊर्जा का फोटॉन हाइड्रोजन परमाणु के एक इलेक्ट्रॉन द्वारा निम्नतम ऊर्जा स्तर में अवशोषित किया जाता है। हाइड्रोजन परमाणु किस ऊर्जा स्तर तक उत्तेजित होगा? लाइमन श्रेणी की दूसरी एवं बामर श्रेणी की दूसरी रेखा की तरंगद्धैर्य की गणना कीजिए। 5

अथवा

किसी नाभिकीय अभिक्रिया $A + b \rightarrow c + d$ का Q मान निम्नलिखित समीकरण द्वारा परिभाषित होता है $Q = \{m_A + m_b - m_c - m_d\}\, c^2$ जहाँ दिए गए द्रव्यमान नाभिकीय विराम द्रव्यमान है। दिए गए आँकड़ों के आधर पर बताइए कि निम्नलिखित अभिक्रियाएँ ऊष्माक्षेपी है या ऊष्माशोषी।

(i) ${}_1H^1 + {}_1H^3 \rightarrow {}_1H^2 + {}_1H^2$ (ii) ${}_6C^{12} + {}_6C^{12} \rightarrow {}_{10}Ne^{20} + {}_2He^4$ 5

9 p-n सन्धि डायोड के लिए अग्रन्दिशिक तथा पश्च–दिशिक अवस्था में परिपथ आरेख खींचिए। दो अवस्थाओं हेतु प्राप्त अभिलक्षण वक्रों को समझाइए। 5

अथवा

p-n सन्धि डायोड क्या होता है? परिपथ आरेख खींचकर p-n सन्धि डायोड का अर्द्धतरंग दिष्टकारी के रूप में कार्यविधि समझाइए। निवेशी तथा निर्गत वोल्टताओं के तरंग रूपों को दर्शाइए। 5

****