प्रश्न पुस्तिका क्रमांक
Question Booklet Serial No. : 971- 0081228

INTERMEDIATE SENT-UP EXAMINATION - 2026
इन्टरमीडिएट उत्प्रेषण परीक्षा - 2026

A

प्रश्न पुस्तिका सेट कोड
Question Booklet Set Code

PHYSICS (Elective)
भौतिक शास्त्र (ऐच्छिक)

I. Sc. (Theory/सैद्धांतिक)

विषय कोड :
Subject Code : 117

कुल प्रश्न : 70 + 20 + 6 = 96
Total Questions : 70 + 20 + 6 = 96

(समय : 3 घंटे 15 मिनट)
[Time : 3 Hours 15 Minutes]

कुल मुद्रित पृष्ठ : 24
Total Printed Pages : 24

(पूर्णांक : 70)
[Full Marks : 70]

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :

1. परीक्षार्थी **OMR** उत्तर-पत्रक पर अपना प्रश्न पुस्तिका क्रमांक (10 अंकों का) अवश्य लिखें।
2. परीक्षार्थी यथासंभव अपने शब्दों में ही उत्तर दें।
3. दाहिनी ओर हाशिये पर दिये हुए अंक पूर्णांक निर्दिष्ट करते हैं।
4. प्रश्नों को ध्यानपूर्वक पढ़ने के लिए परीक्षार्थियों को 15 मिनट का अतिरिक्त समय दिया गया है।
5. यह प्रश्न पुस्तिका दो खण्डों में है — **खण्ड-अ** एवं **खण्ड-ब**।

Instructions for the candidates :

1. **Candidate must enter his / her Question Booklet Serial No. (10 Digits) in the OMR Answer Sheet.**
2. *Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*
3. *Figures in the right hand margin indicate full marks.*
4. *15 minutes of extra time has been allotted for the candidates to read the questions carefully.*
5. *This question booklet is divided into two sections — **Section-A** and **Section-B**.*

A

खण्ड - ब / SECTION - B

लघु उत्तरीय प्रश्न / Short Answer Type Questions

प्रश्न संख्या 1 से 20 लघु उत्तरीय हैं । किन्हीं 10 प्रश्नों के उत्तर दें । प्रत्येक के लिए 2 अंक निर्धारित है : $10 \times 2 = 20$

Question Nos. 1 to 20 are Short Answer Type. Answer any 10 questions. Each question carries 2 marks : $10 \times 2 = 20$

1. किसी बिन्दु के लिए विद्युत क्षेत्र और विद्युत विभव की परिभाषा दें और उनके बीच संबन्ध लिखें।

   Define electric field and electric potential at a point and write the relation between them. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1$

2. समविभवी तल की परिभाषा दें। बिन्दु आवेश के लिए समविभवी तल रेखांकित करें एवं उसमें विद्युत क्षेत्र को दिखाएँ।

   Define equipotential surface. Draw it for a point charge and represent electric field in it. $1 + 1$

3. 0·1 मीटर त्रिज्या के धातु के खोखले गोले को 10 माइक्रो कूलॉम का आवेश दिया जाता है। गोले की सतह पर विभव ज्ञात करें।

   10 (μF) micro-coulomb charge is given to a hollow sphere of a metal of 0·1 metre radius. Find the potential on the surface of the sphere. $1 + 1$

दो संधारित्रों को जिनकी धारिताएँ 6 μF तथा 12 μF हैं, श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है, 12 V का विभवान्तर संयोजन पर लगा दिया गया है। संधारित्रों पर आवेश का परिमाण ज्ञात कीजिए।

Two condensers, whose capacities are 6 μF and 12 μF are connected in series. 12 V potential difference is connected to the combination. Find the charge on the condensers.

द्युत चालकता की परिभाषा दें तथा इसका SI मात्रक एवं विमा लिखें।

efine electric conductivity and write down its SI unit and mension.

वमापी एवं वोल्टमीटर के बीच दो अंतर लिखें। $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

te down two differences between potentiometer and meter. $1 + 1$

7. लारेंट्ज बल क्या है ? [117]

What is Lorentz force ?

8. शंट क्या है ? इसका उपयोग समझाएँ।

What is shunt ? Explain its applications. 1 + 1

9. किस दशा में चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेशित कण पर बल अधिकतम एवं न्यूनतम होगा ?

Under which conditions force acting on a moving charged particle in magnetic field will be maximum and minimum ? 1 + 1

10. 3·5 सेमी त्रिज्या की वृत्ताकार कुण्डली में 10·0 एम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही है। इसका चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

10·0 ampere current is flowing through a circular coil of 3·5 cm radius. Find its magnetic moment.

11. पथांतर और कलांतर में क्या संबन्ध है ?

What is the relation between path difference and phase difference ?

12. अबिन्दुकता दोष क्या होता है ? इसका उपचार क्या है ?

What is astigmatism ? What is its remedy ? 1 + 1

13. प्रकाश विद्युत प्रभाव की देहली आवृत्ति का कार्य-फलन के साथ क्या संबन्ध है ?

How is threshold frequency of photoelectric related to work function ?

14. कोणीय वर्ण-विक्षेपण तथा वर्ण-विक्षेपण क्षमता से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by angular dispersion and dispersive power ?

15. रिडबर्ग नियतांक क्या है ? इसका मात्रक लिखें।

What is Rydberg constant ? Write down its unit. 1 +

16. रेडियम का क्षय-नियतांक $1 \cdot 36 \times 10^{-11}$ प्रति सेकण्ड (s^{-1}) है। इस अर्ध-आयु क्या होगी ?

Decay-constant of radium is $1 \cdot 36 \times 10^{-11}$ per second (s

What will be its half-life ?

17. α-किरणें क्या हैं ? उनके गुणों का उल्लेख करें।

What is α-rays ? Mention its properties.

18. AND गेट क्या है ? उसकी सत्य तालिका लिखें।

What is AND gate ? Write its truth table.

13. क्यूमीन से फीनॉल बनाने की अभिक्रिया का समीकरण दीजिए।

Give the equations of the reactions for the preparation of phenol from cumene.

14. क्यों डाइऑक्सीजन एक गैस है जबकि सल्फर एक ठोस है ?

Why is dioxygen a gas while sulphur is a solid ?

15. हैलोजन प्रबल ऑक्सीकारक क्यों होते हैं ?

Why are halogens strong oxidising agents ?

16. SO_2 किस प्रकार से एक वायु प्रदूषक है ?

How is SO_2 an air pollutant ?

17. निम्नलिखित परमाणुओं की उपसहसंयोजन संख्या क्या होती हैं ?

(i) एक घनीय निविड संकुलित संरचना में

(ii) एक अंतःकेन्द्रित घनीय संरचना में

What is the coordination number of the following atoms ?

(i) In a cube close-packed structure

(ii) In a body-centred cubic structure

18. हिमांक का अवनमन से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by depression of freezing point ?

19. किसी वैद्युत अपघट्य के विलयन की चालकता एवं मोलर चालकता को परिभाषित करें।

Define conductivity and molar conductivity for the solution of an electrolyte.

20. अभिक्रिया की कोटि एवं अभिक्रिया की आण्विकता को परिभाषित करें।

Define the order of a reaction and the molecularity of a reaction.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न / Long Answer Type Questions

प्रश्न संख्या 21 से 26 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं । किन्हीं 3 प्रश्नों के उत्तर दें । प्रत्येक के लिए 5 अंक निर्धारित है : 3 × 5 = 15

Question Nos. 21 to 26 are Long Answer Type Questions. Answer any 3 questions. Each question carries 5 marks : 3 × 5 = 15

21. अणुसंख्य गुणधर्म से आप क्या समझते हैं ? वाष्प के दबाव को कम करने से एक गैर-वाष्पशील विलेय के आणविक द्रव्यमान की गणना कैसे की जा सकती है ?

What do you understand by colligative property ? How can the molecular mass of a non-volatile solute be calculated by the lowering of vapour pressure ? 2 + 3

22. अभिक्रिया की अर्धायु काल से आप क्या समझते हैं ? अभिक्रिया की दर और वेग स्थिरांक के बीच अंतर लिखिए।

What do you understand by half-life period of a reaction ? Write the difference between rate of a reaction and rate constant. 2 + 3

23. निम्नलिखित का वर्णन करें :

(i) कैनिजारो अभिक्रिया

(ii) हॉफमैन ब्रोमेमाइड अभिक्रिया

Describe the following : $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}$

(i) Cannizzaro reaction

(ii) Hoffmann's bromamide reaction

24. निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखें :

(i) $NH_2 - CH_2 - CH = CH_2$

(ii) $(CH_3)_2 CHCOOH$

(iii) $CH_2 = CHCHO$

(iv) $K_3 [Cr (C_2O_4)_3]$

(v) $[CoCl_2 (en)_2]^+$

Write the IUPAC names of the following compounds : 5×1

(i) $NH_2 - CH_2 - CH = CH_2$

(ii) $(CH_3)_2\ CHCOOH$

(iii) $CH_2 = CHCHO$

(iv) $K_3\ [\ Cr\ (C_2O_4)_3\ ]$

(v) $[\ CoCl_2\ (en)_2\ ]^+$

25. (i) रेशेदार तथा गोलिकाकार (globular) प्रोटीन को विभेदित कीजिए।

(ii) ऐमीनो अम्लों की उभयधर्मी प्रकृति को आप कैसे समझाएंगे ?

(i) Differentiate between fibrous and globular proteins.

(ii) How will you explain the amphoteric nature of amino acids ?

$2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}$

26. प्राथमिक बैटेरियाँ एवं संचायक बैटेरियाँ क्या हैं ? $H_2 - O_2$ ईंधन सेल का वर्णन करें।

What are primary batteries and secondary batteries ? Describe $H_2 - O_2$ fuel cell.

$2 + 3$

Bihar Board Class 12 Physics Sent-Up Exam 2026 – Answer Key

आपके भेजे गए Physics प्रश्नपत्र के अनुसार प्रश्न संख्या 1 से 18 तक के उत्तर नीचे दिए गए हैं। उत्तर 2 अंकों के प्रश्नों के अनुसार आसान हिंदी और आवश्यक English में तैयार किए गए हैं।

Section – B (Short Answer Type Questions)

प्रश्न 1. विद्युत क्षेत्र तथा विद्युत विभव की परिभाषा दें और इनके बीच संबंध लिखें।

उत्तर:

विद्युत क्षेत्र (Electric Field): किसी विद्युत आवेश के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें अन्य आवेश विद्युत बल का अनुभव करता है, विद्युत क्षेत्र कहलाता है।

विद्युत क्षेत्र की तीव्रता:

$$E = \frac{F}{q_0}$$

विद्युत विभव (Electric Potential): अनंत से किसी बिंदु तक इकाई धन आवेश को लाने में किया गया कार्य विद्युत विभव कहलाता है।

$$V = \frac{W}{q}$$

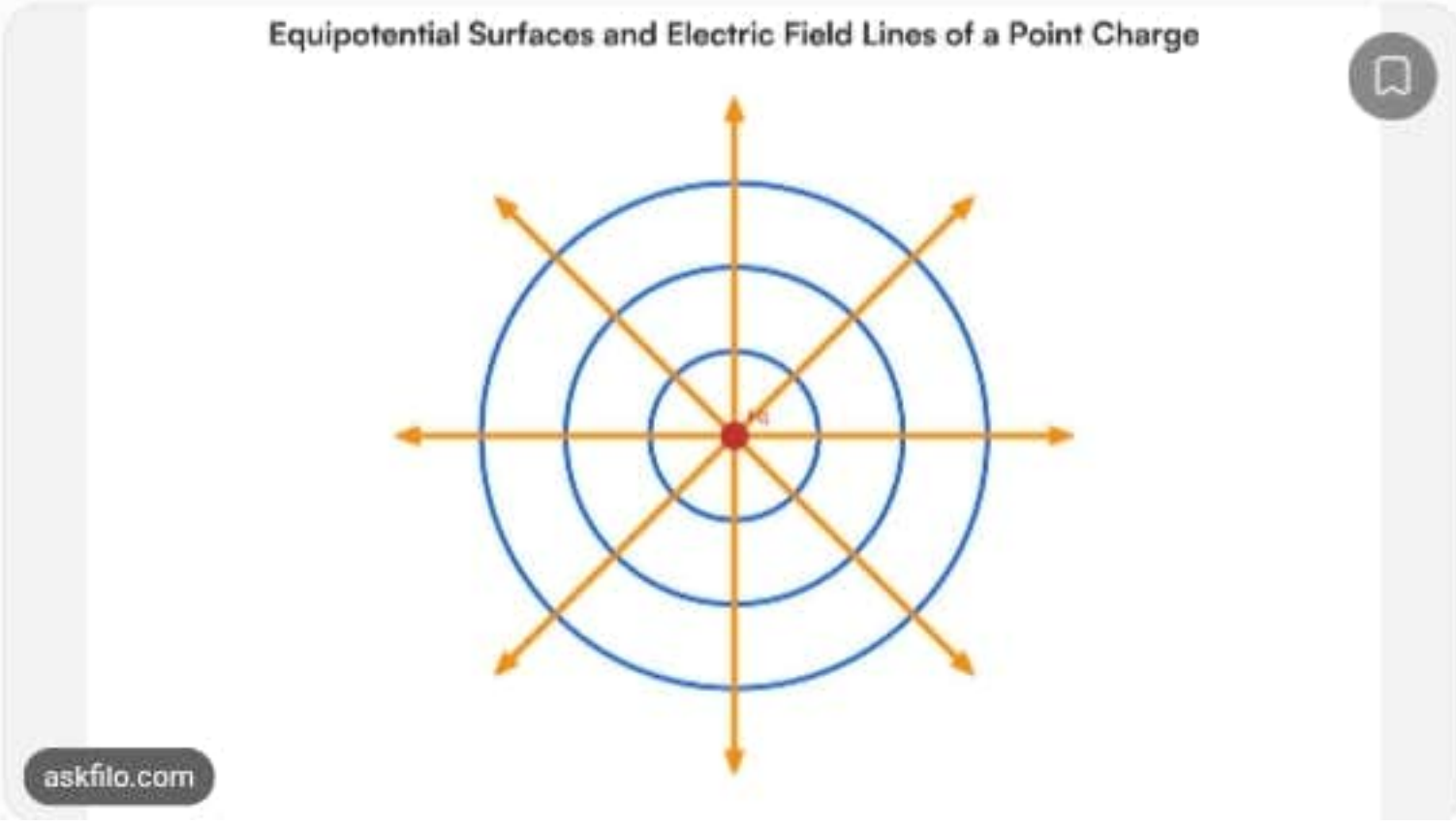
इनके बीच संबंध:

$$\boxed{E = -\frac{dV}{dr}}$$

प्रश्न 2. समविभवी तल (Equipotential Surface) की परिभाषा दें। बिंदु आवेश के लिए इसे दर्शाएं।

उत्तर: वह काल्पनिक सतह जिसके प्रत्येक बिंदु पर विद्युत विभव समान होता है, समविभवी तल कहलाता है।

- समविभवी तल पर आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में कार्य शून्य होता है।
- विद्युत क्षेत्र की दिशा समविभवी तल के लंबवत होती है।
- बिंदु आवेश के लिए समविभवी तल संकेंद्रित गोलाकार सतहें होती हैं।



प्रश्न 3. 0.1 मीटर त्रिज्या के खोखले धातु के गोले को 10 माइक्रो कूलॉम आवेश दिया जाता है। गोले की सतह पर विभव ज्ञात करें।

उत्तर:

दिया गया है:

- त्रिज्या $r = 0.1\,m$
- आवेश $Q = 10\,\mu C = 10 \times 10^{-6} C$
- $k = 9 \times 10^9$

सूत्र:

$$V = \frac{kQ}{r}$$

मान रखने पर:

$$V = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6}}{0.1}$$

$$V = 9 \times 10^5\,V$$

अतः उत्तर:

$$\boxed{V = 9 \times 10^5\,Volt}$$

प्रश्न 4. दो संधारित्रों की धारिताएँ 6 μF तथा 12 μF हैं। इन्हें श्रेणीक्रम में जोड़कर 12 V विभवांतर लगाया जाता है। संधारित्रों पर आवेश ज्ञात करें।

उत्तर:

दिया गया है:

$$C_1 = 6\,\mu F, \quad C_2 = 12\,\mu F$$

$$V = 12\,V$$

श्रेणीक्रम में तुल्य धारिता:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$C = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = \frac{72}{18} = 4\,\mu F$$

आवेश:

$$Q = CV$$

$$Q = 4 \times 12 = 48\,\mu C$$

अतः प्रत्येक संधारित्र पर आवेश 48 μC होगा।

प्रश्न 5. विद्युत चालकता की परिभाषा दें तथा इसका SI मात्रक एवं विमा लिखें।

उत्तर: किसी पदार्थ की विद्युत धारा प्रवाहित करने की क्षमता को विद्युत चालकता (Electric Conductivity) कहते हैं।

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

जहाँ ρ = विशिष्ट प्रतिरोध।

SI मात्रक: सीमेंस प्रति मीटर (S/m)

विमा:

$$\boxed{[M^{-1}L^{-3}T^{3}A^{2}]}$$

प्रश्न 6. विभवमापी (Potentiometer) एवं वोल्टमीटर के बीच दो अंतर लिखें।

उत्तर:

विभवमापी	बोल्टमीटर
यह शून्य विक्षेप विधि पर कार्य करता है।	यह विक्षेप विधि पर कार्य करता है।
इसका आंतरिक प्रतिरोध आदर्श रूप से अनंत होता है।	इसका आंतरिक प्रतिरोध बहुत अधिक लेकिन सीमित होता है।
यह अधिक शुद्ध मापन करता है।	इसकी तुलना में मापन कम शुद्ध होता है।

प्रश्न 7. लॉरेंज बल (Lorentz Force) क्या है?

उत्तर: विद्युत तथा चुंबकीय क्षेत्र में गतिशील आवेश पर लगने वाले कुल बल को लॉरेंज बल कहते हैं।

इसका सूत्र है:

$$\boxed{\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})}$$

जहाँ q = आवेश, E = विद्युत क्षेत्र, v = वेग तथा B = चुंबकीय क्षेत्र।

प्रश्न 8. शंट क्या है? इसके उपयोग समझाइए।

उत्तर: बहुत कम प्रतिरोध वाले चालक को गैल्वेनोमीटर के समानांतर जोड़ने पर उसे शंट कहते हैं।

उपयोग:

1. गैल्वेनोमीटर को अमीटर में बदलने के लिए शंट का उपयोग किया जाता है।
2. इसकी सहायता से अधिक विद्युत धारा का मापन किया जाता है।

प्रश्न 9. किस दशा में चुंबकीय क्षेत्र में गतिशील आवेश पर बल अधिकतम तथा न्यूनतम होता है?

उत्तर: गतिशील आवेश पर चुंबकीय बल:

$$F = qvB\sin\theta$$

अधिकतम: जब आवेश का वेग चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत हो।

$$\theta = 90^\circ, \quad F_{\max} = qvB$$

न्यूनतम: जब आवेश का वेग चुंबकीय क्षेत्र के समानांतर हो।

$$\theta = 0^\circ, \quad F_{\min} = 0$$

प्रश्न 10. 3.5 cm त्रिज्या की वृत्ताकार कुंडली में 10.0 एम्पियर धारा प्रवाहित हो रही है। इसका चुंबकीय आघूर्ण ज्ञात करें।

उत्तर:

दिया गया है:

$$r = 3.5\,cm = 0.035\,m$$

$$I = 10\,A$$

सूत्र:

$$M = I\,A$$

$$M = I\pi r^2$$

$$M = 10 \times \frac{22}{7} \times (0.035)^2$$

$$M = 0.0385\,A\,m^2$$

अत: चुंबकीय आघूर्ण:

$$\boxed{M = 3.85 \times 10^{-2}\,A\,m^2}$$

(यह एक फेरे वाली कुंडली के लिए है।)

प्रश्न 11. पथांतर (Path Difference) तथा कलांतर (Phase Difference) के बीच क्या संबंध है?

उत्तर:

पथांतर तथा कलांतर के बीच संबंध निम्नलिखित है:

$$\boxed{\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta x}$$

जहाँ,

- $\Delta\phi$ = कलांतर
- Δx = पथांतर
- λ = तरंगदैर्ध्य

प्रश्न 12. अबिंदुकता दोष (Astigmatism) क्या होता है? इसका उपचार क्या है?

उत्तर: जब आँख के कॉर्निया या लेंस की वक्रता सभी दिशाओं में समान नहीं होती है, जिसके कारण वस्तु धुंधली दिखाई देती है, तो इसे अबिंदुकता दोष कहते हैं।

उपचार: बेलनाकार लेंस (Cylindrical Lens) का प्रयोग करके इस दोष को दूर किया जाता है।

प्रश्न 12. अबिंदुकता दोष (Astigmatism) क्या होता है? इसका उपचार क्या है?

उत्तर: जब आँख के कॉर्निया या लेंस की वक्रता सभी दिशाओं में समान नहीं होती है, जिसके कारण वस्तु धुंधली दिखाई देती है, तो इसे अबिंदुकता दोष कहते हैं।

उपचार: बेलनाकार लेंस (Cylindrical Lens) का प्रयोग करके इस दोष को दूर किया जाता है।

प्रश्न 13. प्रकाश विद्युत प्रभाव की देहली आवृत्ति का कार्यफलन के साथ क्या संबंध है?

उत्तर: किसी धातु की वह न्यूनतम आवृत्ति जिस पर प्रकाश विद्युत उत्सर्जन प्रारंभ होता है, देहली आवृत्ति (Threshold Frequency) कहलाती है।

कार्यफलन तथा देहली आवृत्ति के बीच संबंध:

$$\boxed{W_0 = h\nu_0}$$

जहाँ,

- W_0 = कार्यफलन
- h = प्लांक नियतांक
- ν_0 = देहली आवृत्ति

प्रश्न 14. कोणीय वर्ण-विक्षेपण तथा वर्ण-विक्षेपण क्षमता से आप क्या समझते हैं?

उत्तर:

(i) कोणीय वर्ण-विक्षेपण (Angular Dispersion): प्रिज्म से निकलने वाली बैंगनी तथा लाल किरणों के विचलन कोणों के अंतर को कोणीय वर्ण-विक्षेपण कहते हैं।

$$\Delta\delta = \delta_v - \delta_r$$

(ii) वर्ण-विक्षेपण क्षमता (Dispersive Power): किसी पदार्थ की विभिन्न रंगों की किरणों को अलग-अलग करने की क्षमता को वर्ण-विक्षेपण क्षमता कहते हैं।

$$\boxed{\omega = \frac{\mu_v - \mu_r}{\mu_y - 1}}$$

जहाँ μ_v, μ_r, μ_y क्रमशः बैंगनी, लाल तथा पीले रंग के लिए अपवर्तनांक हैं।

प्रश्न 15. रिडबर्ग नियतांक क्या है? इसका मात्रक लिखें।

उत्तर: हाइड्रोजन परमाणु के स्पेक्ट्रम की तरंगदैर्ध्य ज्ञात करने वाले सूत्र में आने वाले नियतांक को रिडबर्ग नियतांक कहते हैं।

इसका मान:

$$R = 1.097 \times 10^7\, m^{-1}$$

SI मात्रक: प्रति मीटर (m^{-1})

प्रश्न 16. रेडियम का क्षय नियतांक 1.36×10^{-11} प्रति सेकंड है। इसकी अर्ध-आयु ज्ञात करें।

उत्तर:

दिया गया है:

$$\lambda = 1.36 \times 10^{-11} s^{-1}$$

अर्ध-आयु का सूत्र:

$$T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$$

मान रखने पर:

$$T_{1/2} = \frac{0.693}{1.36 \times 10^{-11}}$$

$$T_{1/2} = 5.096 \times 10^{10}\, s$$

वर्ष में:

$$T_{1/2} \approx 1615 \text{ वर्ष}$$

अतः उत्तर:

$$\boxed{T_{1/2} = 5.096 \times 10^{10}\, s}$$

प्रश्न 17. α-किरणें क्या हैं? इनके गुणों का उल्लेख करें।

उत्तर: रेडियोधर्मी पदार्थों से उत्सर्जित धनावेशित हीलियम नाभिकों की धारा को α-किरणें कहते हैं।

इनमें दो प्रोटॉन तथा दो न्यूट्रॉन होते हैं।

गुण:

1. इन पर +2e धन आवेश होता है।
2. इनकी वेग प्रकाश के वेग से कम होती है।
3. ये विद्युत एवं चुंबकीय क्षेत्र में विक्षेपित होती हैं।
4. इनकी आयनन क्षमता बहुत अधिक होती है।
5. इनकी भेदन क्षमता बहुत कम होती है।

प्रश्न 17. α-किरणें क्या हैं? इनके गुणों का उल्लेख करें।

उत्तर: रेडियोधर्मी पदार्थों से उत्सर्जित धनावेशित हीलियम नाभिकों की धारा को α-किरणें कहते हैं।

इनमें दो प्रोटॉन तथा दो न्यूट्रॉन होते हैं।

गुण:

1. इन पर +2e धन आवेश होता है।
2. इनकी वेग प्रकाश के वेग से कम होती है।
3. ये विद्युत एवं चुंबकीय क्षेत्र में विक्षेपित होती हैं।
4. इनकी आयनन क्षमता बहुत अधिक होती है।
5. इनकी भेदन क्षमता बहुत कम होती है।

प्रश्न 18. AND गेट क्या है? इसकी सत्य सारणी लिखें।

उत्तर: AND गेट एक डिजिटल लॉजिक गेट है, जिसका आउटपुट तभी 1 होता है जब इसके सभी इनपुट 1 हों।

इसका बूलियन व्यंजक:

$$\boxed{Y = A \cdot B}$$

सत्य सारणी (Truth Table):

इनपुट A	इनपुट B	आउटपुट Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

महत्वपूर्ण नोट: आपके प्रश्नपत्र में प्रश्न 10 में कुंडली के फेरों की संख्या नहीं दी गई है। इसलिए उत्तर एक फेरे वाली कुंडली मानकर निकाला गया है। यदि फेरों की संख्या N हो, तो चुंबकीय आघूर्ण $M = 0.0385 N\, A\, m^2$ होगा।

प्रश्न 19. किसी विद्युत अपघट्य के विलयन की चालकता एवं मोलर चालकता को परिभाषित करें।

उत्तर:

(i) चालकता (Conductivity): किसी विलयन के एकांक लंबाई तथा एकांक अनुप्रस्थ क्षेत्रफल वाले चालक की विद्युत धारा प्रवाहित करने की क्षमता को चालकता कहते हैं।

इसे κ से प्रदर्शित करते हैं।

$$\kappa = \frac{1}{\rho}$$

SI मात्रक: $S\,m^{-1}$

(ii) मोलर चालकता (Molar Conductivity): एक मोल विद्युत अपघट्य को विलयन में घोलने पर प्राप्त विलयन की चालकता को मोलर चालकता कहते हैं।

$$\boxed{\Lambda_m = \frac{\kappa \times 1000}{C}}$$

जहाँ C = मोलर सांद्रता (mol/L)।

मात्रक: $S\,cm^2\,mol^{-1}$

प्रश्न 20. अभिक्रिया की कोटि एवं अभिक्रिया की आणविकता को परिभाषित करें।

उत्तर:

(i) अभिक्रिया की कोटि (Order of Reaction): किसी रासायनिक अभिक्रिया की दर के समीकरण में अभिकारकों की सांद्रताओं पर लगी घातों के योग को अभिक्रिया की कोटि कहते हैं।

उदाहरण:

$$Rate = k[A]^2[B]$$

अभिक्रिया की कोटि = 2+1 = 3

(ii) अभिक्रिया की आणविकता (Molecularity): किसी प्राथमिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले अभिकारक अणुओं, परमाणुओं या आयनों की संख्या को अभिक्रिया की आणविकता कहते हैं।

उदाहरण:

$$H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$$

इसकी आणविकता = 2

प्रश्न 21. अणुसंख्यक गुणधर्म से आप क्या समझते हैं? वाष्प के दाब को कम करने से एक गैर-वाष्पशील विलेय के आणविक द्रव्यमान की गणना कैसे की जा सकती है?

उत्तर:

अणुसंख्यक गुणधर्म (Colligative Properties): वे गुणधर्म जो विलयन में उपस्थित विलेय कणों की संख्या पर निर्भर करते हैं, न कि उनकी प्रकृति पर, अणुसंख्यक गुणधर्म कहलाते हैं।

इसके चार प्रकार हैं:

1. वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन।
2. क्वथनांक का उन्नयन।
3. हिमांक का अवनमन।
4. परासरण दाब।

वाष्प दाब के आपेक्षिक अवनमन से आणविक द्रव्यमान की गणना:

जब किसी शुद्ध विलायक में अवाष्पशील विलेय मिलाया जाता है, तो विलयन का वाष्प दाब कम हो जाता है।

राउल्ट के नियम के अनुसार:

$$\frac{P^0 - P}{P^0} = X_2$$

जहाँ,

- P^0 = शुद्ध विलायक का वाष्प दाब।
- P = विलयन का वाष्प दाब।
- X_2 = विलेय का मोल अंश।

तनु विलयन के लिए:

$$\frac{P^0 - P}{P^0} = \frac{n_2}{n_1}$$

अतः,

$$\frac{P^0 - P}{P^0} = \frac{w_2/M_2}{w_1/M_1}$$

इससे,

$$\boxed{M_2 = \frac{w_2 M_1 P^0}{w_1(P^0 - P)}}$$

यही सूत्र वाष्प दाब के आपेक्षिक अवनमन से विलेय का आणविक द्रव्यमान ज्ञात करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

प्रश्न 22. अभिक्रिया की अर्धायु काल से आप क्या समझते हैं? अभिक्रिया की दर और दर स्थिरांक के बीच अंतर लिखिए।

उत्तर:

अर्धायु काल (Half-life Period): किसी रासायनिक अभिक्रिया में अभिकारक की प्रारंभिक सांद्रता को आधा होने में लगने वाला समय अर्धायु काल कहलाता है।

इसे $t_{1/2}$ से प्रदर्शित करते हैं।

प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिए:

$$\boxed{t_{1/2} = \frac{0.693}{k}}$$

अभिक्रिया की दर तथा दर स्थिरांक में अंतर:

अभिक्रिया की दर (Rate of Reaction)	दर स्थिरांक (Rate Constant)
इकाई समय में सांद्रता में होने वाला परिवर्तन अभिक्रिया की दर कहलाता है।	अभिक्रिया की दर के समीकरण में प्रयुक्त समानुपाती स्थिरांक को दर स्थिरांक कहते हैं।
यह अभिकारकों की सांद्रता पर निर्भर करती है।	निश्चित ताप पर यह एक निश्चित अभिक्रिया के लिए नियत रहता है।
समय के साथ बदल सकती है।	निश्चित ताप पर इसका मान नहीं बदलता।

प्रश्न 23. निम्नलिखित का वर्णन करें।

(i) कैनिजारो अभिक्रिया (Cannizzaro Reaction)

उत्तर: ऐसी ऐल्डिहाइड जिनमें α-हाइड्रोजन परमाणु नहीं होता है, वे सान्द्र NaOH या KOH की उपस्थिति में ऑक्सीकरण तथा अपचयन दोनों अभिक्रियाएँ करती हैं। इसे कैनिजारो अभिक्रिया कहते हैं।

उदाहरण:

$$2HCHO + NaOH$$

$$\longrightarrow CH_3OH + HCOONa$$

इस अभिक्रिया में एक अणु का ऑक्सीकरण होकर सोडियम फॉर्मेट बनता है तथा दूसरे अणु का अपचयन होकर मेथेनॉल बनता है।

(ii) हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया (Hoffmann's Bromamide Reaction)

उत्तर: जब किसी प्राथमिक एमाइड को ब्रोमीन तथा NaOH के साथ गर्म किया जाता है, तो एक कम कार्बन परमाणु वाला प्राथमिक ऐमीन प्राप्त होता है। इसे हॉफमैन ब्रोमामाइड अभिक्रिया कहते हैं।

रासायनिक समीकरण:

$$RCONH_2 + Br_2 + 4NaOH$$

$$\longrightarrow RNH_2 + Na_2CO_3 + 2NaBr + 2H_2O$$

उदाहरण:

$$CH_3CONH_2 + Br_2 + 4NaOH$$

$$\longrightarrow CH_3NH_2 + Na_2CO_3 + 2NaBr + 2H_2O$$

इस अभिक्रिया में एक कार्बन परमाणु कम हो जाता है।

प्रश्न 24. निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम लिखें।

उत्तर:

क्रमांक	दिया गया यौगिक	IUPAC नाम
(i)	$NH_2-CH_2-CH=CH_2$	But-3-en-1-amine
(ii)	$(CH_3)_2CHCOOH$	2-Methylpropanoic acid
(iii)	$CH_2=CHCHO$	Prop-2-enal
(iv)	$K_3[Cr(C_2O_4)_3]$	Potassium tris(oxalato)chromate(III)
(v)	$[CoCl_2(en)_2]^+$	Dichloridobis(ethane-1,2-diamine)cobalt(III) ion

प्रश्न 25. निम्नलिखित का उत्तर दें।

(i) रेशेदार तथा गोलाकार प्रोटीन को विभेदित कीजिए।

उत्तर:

रेशेदार तथा गोलाकार प्रोटीन में अंतर:

रेशेदार प्रोटीन (Fibrous Protein)	गोलाकार प्रोटीन (Globular Protein)
इनकी संरचना लंबी तथा धागे जैसी होती है।	इनकी संरचना गोलाकार होती है।
ये सामान्यत: जल में अघुलनशील होते हैं।	ये सामान्यत: जल में घुलनशील होते हैं।
इनका मुख्य कार्य शरीर को संरचनात्मक मजबूती देना है।	इनका मुख्य कार्य जैविक क्रियाओं में भाग लेना है।
उदाहरण: केराटिन, कोलेजन।	उदाहरण: हीमोग्लोबिन, इंसुलिन।

(ii) अमीनो अम्लों की उभयधर्मी प्रकृति को आप कैसे समझाएँगे?

उत्तर:

अमीनो अम्लों में अमीनो समूह ($-NH_2$) तथा कार्बोक्सिल समूह (-COOH) दोनों उपस्थित होते हैं। इसलिए ये अम्ल तथा क्षार दोनों की तरह व्यवहार करते हैं। इसी गुण को अमीनो अम्लों की उभयधर्मी प्रकृति कहते हैं।

अमीनो अम्ल ज्विटर आयन (Zwitter Ion) के रूप में भी पाए जाते हैं।

$$H_2N-CHR-COOH$$

$$\rightleftharpoons^{+} H_3N-CHR-COO^{-}$$

अम्ल के साथ अभिक्रिया:

$$^{+}H_3N-CHR-COO^{-}+H^{+}$$

क्षार के साथ अभिक्रिया:

$$^{+}H_3N-CHR-COO^{-}+OH^{-}$$

इस प्रकार अमीनो अम्ल अम्ल तथा क्षार दोनों के गुण प्रदर्शित करते हैं।

प्रश्न 26. प्राथमिक बैटरियाँ एवं द्वितीयक बैटरियाँ क्या हैं? H_2-O_2 ईंधन सेल का वर्णन करें।

उत्तर:

(i) प्राथमिक बैटरियाँ (Primary Batteries):

वे बैटरियाँ जिनमें होने वाली रासायनिक अभिक्रिया अनुत्क्रमणीय होती है तथा जिन्हें पुनः चार्ज नहीं किया जा सकता है, प्राथमिक बैटरियाँ कहलाती हैं।

उदाहरण: ड्राई सेल तथा मरकरी सेल।

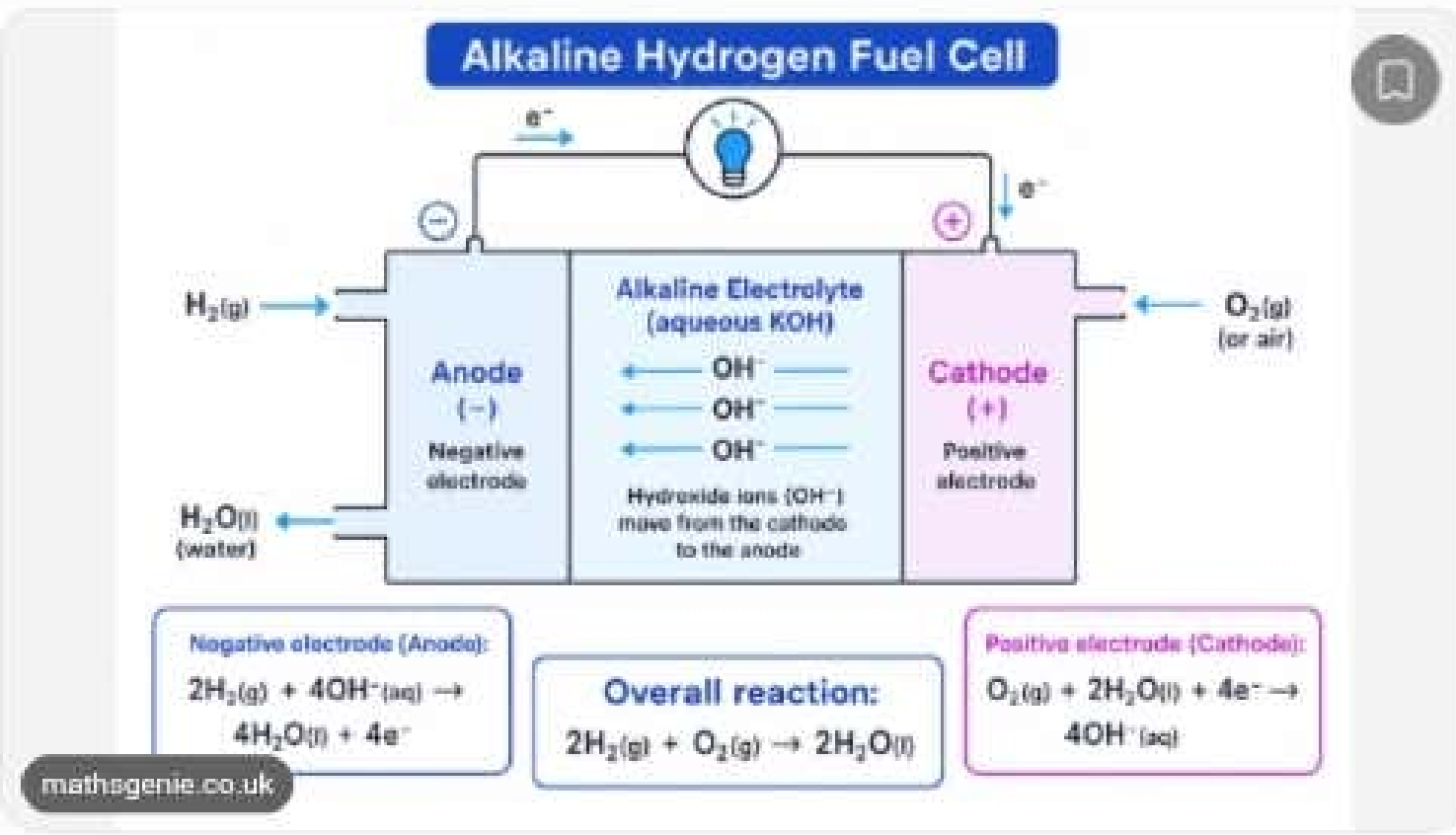
(ii) द्वितीयक बैटरियाँ (Secondary Batteries):

वे बैटरियाँ जिनमें होने वाली रासायनिक अभिक्रिया उत्क्रमणीय होती है तथा जिन्हें विद्युत धारा द्वारा पुनः चार्ज किया जा सकता है, द्वितीयक बैटरियाँ कहलाती हैं।

उदाहरण: लेड स्टोरेज बैटरी तथा लिथियम आयन बैटरी।

(iii) H_2-O_2 ईंधन सेल (Hydrogen-Oxygen Fuel Cell):

इस सेल में हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन की रासायनिक ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।



बनावट:

1. इसमें दो छिद्रयुक्त कार्बन इलेक्ट्रोड होते हैं।
2. इलेक्ट्रोड पर प्लेटिनम उत्प्रेरक का प्रयोग किया जाता है।
3. इसमें KOH का जलीय विलयन विद्युत अपघट्य के रूप में प्रयोग होता है।
4. एनोड पर हाइड्रोजन तथा कैथोड पर ऑक्सीजन गैस प्रवाहित की जाती है।

एनोड पर अभिक्रिया:

$$2H_2 + 4OH^- \rightarrow 4H_2O + 4e^-$$

कैथोड पर अभिक्रिया:

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$$

सम्पूर्ण अभिक्रिया:

$$\boxed{2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O}$$

लाभ:

1. इससे प्रदूषण नहीं होता, क्योंकि मुख्य उत्पाद जल है।
2. इसकी दक्षता अधिक होती है।
3. यह लगातार विद्युत ऊर्जा प्रदान कर सकता है, जब तक ईंधन की आपूर्ति होती रहती है।