

Questions
100 MCQs

Marks
100

Time
2 hours

Negative marking
None

Part	Section	Questions	Q. No.
Part A	Physics / भौतिकी	33	1 to 33
Part B	Chemistry / रसायन विज्ञान	33	34 to 66
Part C	Biology / जीव विज्ञान	34	67 to 100

Instructions

- There are 100 multiple-choice questions: Physics (1 to 33), Chemistry (34 to 66) and Biology (67 to 100). Each question has four options; choose the one correct answer.
- Each correct answer carries 1 mark. There is no negative marking, so attempt every question.
- Attempt the paper in one sitting of 2 hours, as in the real offline OMR exam. Calculators are not allowed.
- As in the real exam, every question is given in English and Hindi. If the two versions differ, the English version is taken as correct.
- PCM candidates (B.Optom, B.Pharm, D.Pharm) may answer Mathematics in place of Biology in the real exam. This paper uses Biology, the B.Sc Nursing combination.
- The answer key and solutions are at the end. Check them only after you finish.

निर्देश

- इस प्रश्न-पत्र में 100 बहुविकल्पीय प्रश्न हैं: भौतिकी (1 से 33), रसायन विज्ञान (34 से 66) और जीव विज्ञान (67 से 100)। प्रत्येक प्रश्न के चार विकल्पों में से एक सही उत्तर चुनिए।
- प्रत्येक सही उत्तर के लिए 1 अंक है। गलत उत्तर के लिए कोई अंक नहीं काटा जाएगा, इसलिए सभी प्रश्न हल कीजिए।
- वास्तविक ऑफ़लाइन OMR परीक्षा की तरह प्रश्न-पत्र को 2 घंटे में एक ही बार में हल कीजिए। कैलकुलेटर की अनुमति नहीं है।
- वास्तविक परीक्षा की तरह प्रत्येक प्रश्न अंग्रेज़ी और हिंदी दोनों में दिया गया है। दोनों में अंतर होने पर अंग्रेज़ी संस्करण को सही माना जाएगा।
- वास्तविक परीक्षा में PCM अभ्यर्थी (B.Optom, B.Pharm, D.Pharm) जीव विज्ञान के स्थान पर गणित हल कर सकते हैं। इस प्रश्न-पत्र में B.Sc नर्सिंग वाला संयोजन (जीव विज्ञान) दिया गया है।
- उत्तर कुंजी और हल अंत में दिए गए हैं। प्रश्न-पत्र पूरा करने के बाद ही उन्हें देखिए।

This is an AglaSem practice paper written on the official RUHS CUET pattern (100 MCQs, 2 hours, no negative marking) and the RBSE Class 12 Physics, Chemistry and Biology syllabus. It is not an official RUHS paper.

Part A

Physics / भौतिकी

- Two point charges of $+2 \mu\text{C}$ and $+8 \mu\text{C}$ are placed 30 cm apart in air. The electrostatic force between them is (take $1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$):
वायु में $+2 \mu\text{C}$ और $+8 \mu\text{C}$ के दो बिंदु आवेश एक-दूसरे से 30 cm की दूरी पर रखे हैं। उनके बीच स्थिरवैद्युत बल है $(1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ लीजिए):
(A) 16 N (B) 1.6 N
(C) 0.48 N (D) 0.16 N
- According to Gauss's law, the total electric flux through a closed surface enclosing a charge q in vacuum is:
गाउस के नियम के अनुसार, निर्वात में आवेश q को घेरने वाले बंद पृष्ठ से गुजरने वाला कुल विद्युत फ्लक्स है:
(A) $q/(4\pi\epsilon_0)$ (B) zero
(C) q/ϵ_0 (D) $q\epsilon_0$

3. The electric field at any point inside a uniformly charged thin spherical shell is:
एकसमान आवेशित पतले गोलीय कोश के अंदर किसी बिंदु पर विद्युत क्षेत्र होता है:
- (A) proportional to the distance r
दूरी r के अनुक्रमानुपाती
- (B) same as on the surface
पृष्ठ पर विद्युत क्षेत्र के बराबर
- (C) zero everywhere inside
अंदर हर जगह शून्य
- (D) maximum at the centre
केंद्र पर अधिकतम
4. A capacitor of capacitance $4\ \mu\text{F}$ is charged to $50\ \text{V}$. The energy stored in it is:
 $4\ \mu\text{F}$ धारिता के एक संधारित्र को $50\ \text{V}$ तक आवेशित किया गया है। उसमें संचित ऊर्जा है:
- (A) $2 \times 10^{-4}\ \text{J}$ (B) $2.5 \times 10^{-3}\ \text{J}$
(C) $1 \times 10^{-2}\ \text{J}$ (D) $5 \times 10^{-3}\ \text{J}$
5. A parallel-plate capacitor of capacitance C is completely filled with a dielectric of dielectric constant $K = 5$. Its new capacitance is:
धारिता C वाले एक समांतर पट्टिका संधारित्र को परावैद्युतांक $K = 5$ वाले परावैद्युत से पूरी तरह भर दिया जाता है। उसकी नई धारिता होगी:
- (A) $C/5$ (B) $25C$
(C) C (D) $5C$
6. A wire of resistance R is stretched uniformly to twice its original length. Its new resistance is:
प्रतिरोध R वाले एक तार को एकसमान रूप से खींचकर उसकी मूल लंबाई का दोगुना कर दिया जाता है। उसका नया प्रतिरोध होगा:
- (A) $R/4$ (B) $2R$
(C) $4R$ (D) $16R$
7. Kirchhoff's junction rule is based on the conservation of:
किरखोफ़ का संधि नियम किसके संरक्षण पर आधारित है?
- (A) charge (B) mass
आवेश द्रव्यमान
(C) energy (D) momentum
ऊर्जा संवेग
8. A cell of emf $12\ \text{V}$ and internal resistance $1\ \Omega$ is connected to an external resistance of $5\ \Omega$. The terminal potential difference of the cell is:
 $12\ \text{V}$ विद्युत वाहक बल और $1\ \Omega$ आंतरिक प्रतिरोध वाले एक सेल को $5\ \Omega$ के बाह्य प्रतिरोध से जोड़ा गया है। सेल का टर्मिनल विभवांतर है:
- (A) $8\ \text{V}$ (B) $2\ \text{V}$
(C) $10\ \text{V}$ (D) $12\ \text{V}$
9. In a balanced Wheatstone bridge, $P = 10\ \Omega$, $Q = 20\ \Omega$ and $R = 15\ \Omega$. The fourth resistance S is:
एक संतुलित व्हीटस्टोन सेतु में $P = 10\ \Omega$, $Q = 20\ \Omega$ और $R = 15\ \Omega$ है। चौथा प्रतिरोध S है:
- (A) $7.5\ \Omega$ (B) $30\ \Omega$
(C) $45\ \Omega$ (D) $15\ \Omega$
10. A circular coil of 50 turns and radius $10\ \text{cm}$ carries a current of $2\ \text{A}$. The magnetic field at its centre is ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{T m A}^{-1}$):
 50 फेरों और $10\ \text{cm}$ त्रिज्या वाली एक वृत्ताकार कुंडली में $2\ \text{A}$ धारा प्रवाहित हो रही है। उसके केंद्र पर चुंबकीय क्षेत्र है ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{T m A}^{-1}$):
- (A) $6.28 \times 10^{-4}\ \text{T}$ (B) $1.26 \times 10^{-3}\ \text{T}$
(C) $3.14 \times 10^{-4}\ \text{T}$ (D) $6.28 \times 10^{-5}\ \text{T}$

- 11.** A charged particle enters a uniform magnetic field with its velocity perpendicular to the field. Its path is:
एक आवेशित कण एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में क्षेत्र के लंबवत वेग से प्रवेश करता है। उसका पथ होगा:
- (A) a straight line
सरल रेखा
- (B) a circle
वृत्त
- (C) a helix
कुंडलिनी (हेलिक्स)
- (D) a parabola
परवलय
- 12.** Two long parallel wires carry currents in the same direction. The force between them is:
दो लंबे समांतर तारों में एक ही दिशा में धारा प्रवाहित हो रही है। उनके बीच बल होता है:
- (A) attractive
आकर्षण बल
- (B) repulsive
प्रतिकर्षण बल
- (C) parallel to the wires
तारों के समांतर
- (D) zero
शून्य
- 13.** Which of the following substances has a small negative magnetic susceptibility?
निम्नलिखित में से किस पदार्थ की चुंबकीय प्रवृत्ति (सुग्राहिता) कम और ऋणात्मक होती है?
- (A) Aluminium
ऐलुमिनियम
- (B) Nickel
निकेल
- (C) Iron
लोहा
- (D) Bismuth
बिस्मथ
- 14.** Lenz's law is a consequence of the law of conservation of:
लेंज़ का नियम किसके संरक्षण के नियम का परिणाम है?
- (A) energy
ऊर्जा
- (B) linear momentum
रैखिक संवेग
- (C) angular momentum
कोणीय संवेग
- (D) charge
आवेश
- 15.** The current in a coil of self-inductance 0.5 H falls from 5 A to 1 A in 0.2 s. The magnitude of the induced emf is:
0.5 H स्वप्रेरकत्व वाली एक कुंडली में धारा 0.2 s में 5 A से घटकर 1 A हो जाती है। प्रेरित विद्युत वाहक बल का परिमाण है:
- (A) 20 V
- (B) 2 V
- (C) 10 V
- (D) 5 V
- 16.** In a purely inductive AC circuit, the current:
एक शुद्ध प्रेरकीय AC परिपथ में धारा:
- (A) leads the voltage by $\pi/2$
वोल्टता से $\pi/2$ आगे रहती है
- (B) lags the voltage by $\pi/2$
वोल्टता से $\pi/2$ पीछे रहती है
- (C) lags the voltage by π
वोल्टता से π पीछे रहती है
- (D) is in phase with the voltage
वोल्टता के साथ समान कला में रहती है
- 17.** In a series LCR circuit, $L = 0.2$ H and $C = 5$ μ F. The angular frequency at resonance is:
एक श्रेणी LCR परिपथ में $L = 0.2$ H और $C = 5$ μ F है। अनुनाद पर कोणीय आवृत्ति है:
- (A) 1000 rad/s
- (B) 100 rad/s
- (C) 10^4 rad/s
- (D) 500 rad/s

18. Among the following electromagnetic waves, which has the shortest wavelength?
निम्नलिखित विद्युतचुंबकीय तरंगों में से किसकी तरंगदैर्घ्य सबसे कम होती है?
- (A) γ -rays
गामा किरणें
- (B) Ultraviolet rays
पराबैंगनी किरणें
- (C) Microwaves
सूक्ष्म तरंगें
- (D) X-rays
X-किरणें
19. Which electromagnetic radiation is used in water purifiers to kill germs?
जल शोधकों में कीटाणुओं को नष्ट करने के लिए किस विद्युतचुंबकीय विकिरण का उपयोग होता है?
- (A) Radio waves
रेडियो तरंगें
- (B) Infrared radiation
अवरक्त विकिरण
- (C) Microwaves
सूक्ष्म तरंगें
- (D) Ultraviolet rays
पराबैंगनी किरणें
20. An object is placed 30 cm in front of a convex lens of focal length 20 cm. The image is formed:
20 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस के सामने 30 cm की दूरी पर एक वस्तु रखी है। प्रतिबिंब बनेगा:
- (A) 30 cm on the other side
दूसरी ओर 30 cm पर
- (B) 12 cm on the same side
उसी ओर 12 cm पर
- (C) 60 cm on the other side
दूसरी ओर 60 cm पर
- (D) 40 cm on the same side
उसी ओर 40 cm पर
21. The power of a concave lens of focal length 25 cm is:
25 cm फोकस दूरी वाले अवतल लेंस की क्षमता है:
- (A) +25 D
- (B) -0.25 D
- (C) +4 D
- (D) -4 D
22. The critical angle for light going from a medium of refractive index $\sqrt{2}$ into air is:
 $\sqrt{2}$ अपवर्तनांक वाले माध्यम से वायु में जाते प्रकाश के लिए क्रांतिक कोण है:
- (A) 45°
- (B) 60°
- (C) 90°
- (D) 30°
23. In Young's double-slit experiment, $\lambda = 600$ nm, slit separation $d = 0.2$ mm and screen distance $D = 1$ m. The fringe width is:
यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में $\lambda = 600$ nm, झिरियों के बीच दूरी $d = 0.2$ mm और पर्दे की दूरी $D = 1$ m है। फ्रिंज चौड़ाई है:
- (A) 3 mm
- (B) 6 mm
- (C) 0.3 mm
- (D) 1.5 mm
24. Which phenomenon shows that light waves are transverse?
कौन-सी परिघटना दर्शाती है कि प्रकाश तरंगें अनुप्रस्थ होती हैं?
- (A) Interference
व्यतिकरण
- (B) Polarisation
ध्रुवण
- (C) Diffraction
विवर्तन
- (D) Reflection
परावर्तन
25. Photons of energy 3.5 eV fall on a metal of work function 2.0 eV. The stopping potential is:
3.5 eV ऊर्जा वाले फोटॉन 2.0 eV कार्यफलन वाली धातु पर आपतित होते हैं। निरोधी विभव है:
- (A) 3.5 V
- (B) 1.5 V
- (C) 5.5 V
- (D) 2.0 V
26. The de Broglie wavelength of an electron accelerated through a potential difference of 100 V is about:
100 V विभवांतर से त्वरित एक इलेक्ट्रॉन की दे ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य लगभग है:
- (A) 12.3 nm
- (B) 1.23 nm
- (C) 0.0123 nm
- (D) 0.123 nm

27. The maximum kinetic energy of photoelectrons depends on the:
प्रकाश-इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा किस पर निर्भर करती है?
- (A) intensity of incident light
आपतित प्रकाश की तीव्रता
- (B) frequency of incident light
आपतित प्रकाश की आवृत्ति
- (C) time of exposure to light
प्रकाश में रखने का समय
- (D) area of the emitting surface
उत्सर्जक पृष्ठ का क्षेत्रफल
28. The energy of the electron in the $n = 2$ orbit of a hydrogen atom is:
हाइड्रोजन परमाणु की $n = 2$ कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा है:
- (A) -6.8 eV
- (B) -1.51 eV
- (C) -3.4 eV
- (D) -13.6 eV
29. The half-life of a radioactive sample is 10 days. The fraction of the sample left undecayed after 30 days is:
एक रेडियोएक्टिव नमूने की अर्धायु 10 दिन है। 30 दिन बाद नमूने का कितना भाग अविघटित बचेगा?
- (A) $1/6$
- (B) $1/3$
- (C) $1/16$
- (D) $1/8$
30. Nuclear forces are:
नाभिकीय बल होते हैं:
- (A) long-range and charge-dependent
दीर्घ परास वाले और आवेश पर निर्भर
- (B) long-range and purely repulsive
दीर्घ परास वाले और केवल प्रतिकर्षी
- (C) short-range and purely electrostatic
लघु परास वाले और केवल स्थिरवैद्युत
- (D) short-range and charge-independent
लघु परास वाले और आवेश पर निर्भर नहीं
31. To make n-type silicon, pure silicon is doped with:
n-प्रकार का सिलिकॉन बनाने के लिए शुद्ध सिलिकॉन में किसका अपमिश्रण किया जाता है?
- (A) gallium
गैलियम
- (B) aluminium
ऐलुमिनियम
- (C) boron
बोरॉन
- (D) arsenic
आर्सेनिक
32. A full-wave rectifier is fed with 50 Hz AC. The fundamental frequency of the ripple in the output is:
एक पूर्ण-तरंग दिष्टकारी को 50 Hz की AC दी जाती है। निर्गत में ऊर्मिका (रिपल) की मूल आवृत्ति है:
- (A) 25 Hz
- (B) 200 Hz
- (C) 50 Hz
- (D) 100 Hz
33. When a p-n junction diode is forward biased, the width of its depletion layer:
जब p-n संधि डायोड अग्र अभिनत होता है, तो उसकी अवक्षय परत की चौड़ाई:
- (A) does not change
नहीं बदलती
- (B) decreases
घटती है
- (C) increases
बढ़ती है
- (D) first increases, then decreases
पहले बढ़ती है, फिर घटती है

Chemistry / रसायन विज्ञान

34. 4 g of NaOH is dissolved in 500 g of water. The molality of the solution is (molar mass of NaOH = 40 g mol⁻¹):
 4 g NaOH को 500 g जल में घोला गया है। विलयन की मोललता है (NaOH का मोलर द्रव्यमान = 40 g mol⁻¹):
 (A) 0.2 mol kg⁻¹ (B) 0.1 mol kg⁻¹
 (C) 0.4 mol kg⁻¹ (D) 2 mol kg⁻¹
35. Which of the following is a colligative property?
 निम्नलिखित में से कौन-सा अणुसंख्य गुणधर्म है?
 (A) Viscosity श्यानता (B) Osmotic pressure परासरण दाब
 (C) Surface tension पृष्ठ तनाव (D) Optical rotation ध्रुवण घूर्णन
36. The van 't Hoff factor (i) for K₂SO₄, assuming complete dissociation in water, is:
 जल में पूर्ण वियोजन मानते हुए K₂SO₄ के लिए वान्ट हॉफ गुणक (i) है:
 (A) 4 (B) 3
 (C) 2 (D) 1
37. Which pair of liquids forms a solution showing positive deviation from Raoult's law?
 द्रवों का कौन-सा युग्म राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन दर्शाने वाला विलयन बनाता है?
 (A) Nitric acid and water नाइट्रिक अम्ल और जल (B) Ethanol and acetone एथेनॉल और ऐसीटोन
 (C) Chloroform and acetone क्लोरोफॉर्म और ऐसीटोन (D) Benzene and toluene बेंजीन और टॉलूईन
38. For the Daniell cell, E°(Zn²⁺/Zn) = -0.76 V and E°(Cu²⁺/Cu) = +0.34 V. The standard emf of the cell is:
 डेनियल सेल के लिए E°(Zn²⁺/Zn) = -0.76 V और E°(Cu²⁺/Cu) = +0.34 V है। सेल का मानक विद्युत वाहक बल है:
 (A) 0.42 V (B) -1.10 V
 (C) 1.10 V (D) 0.76 V
39. The quantity of electricity needed to deposit 1 mol of aluminium from Al³⁺ ions is:
 Al³⁺ आयनों से 1 mol ऐलुमिनियम निक्षेपित करने के लिए आवश्यक विद्युत की मात्रा है:
 (A) 6 F (B) 3 F
 (C) 2 F (D) 1 F
40. On dilution, the molar conductivity of a strong electrolyte:
 तनुकरण पर प्रबल विद्युत-अपघट्य की मोलर चालकता:
 (A) increases slightly थोड़ी बढ़ती है (B) falls to zero शून्य हो जाती है
 (C) decreases sharply तेज़ी से घटती है (D) remains exactly constant बिल्कुल स्थिर रहती है
41. The standard Gibbs energy change of a cell reaction is related to its standard emf by:
 सेल अभिक्रिया का मानक गिब्स ऊर्जा परिवर्तन उसके मानक विद्युत वाहक बल से किस प्रकार संबंधित है?
 (A) $\Delta G^\circ = -nFE^\circ_{\text{cell}}$ (B) $\Delta G^\circ = nFE^\circ_{\text{cell}}$
 (C) $\Delta G^\circ = -FE^\circ_{\text{cell}}/n$ (D) $\Delta G^\circ = -nE^\circ_{\text{cell}}/F$

42. The rate constant of a first-order reaction is 0.0693 min^{-1} . Its half-life is:
एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग स्थिरांक 0.0693 min^{-1} है। उसकी अर्धायु है:
- (A) 100 min (B) 10 min
(C) 6.93 min (D) 1 min
43. The unit of the rate constant of a zero-order reaction is:
शून्य कोटि की अभिक्रिया के वेग स्थिरांक की इकाई है:
- (A) $\text{L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (B) $\text{L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$
(C) $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ (D) s^{-1}
44. For a reaction with rate $= k[A]^2[B]$, if the concentrations of both A and B are doubled, the rate becomes:
वेग $= k[A]^2[B]$ वाली अभिक्रिया में यदि A और B दोनों की सांद्रता दोगुनी कर दी जाए, तो वेग हो जाएगा:
- (A) 2 times (B) 4 times
2 गुना 4 गुना
(C) 6 times (D) 8 times
6 गुना 8 गुना
45. A catalyst increases the rate of a reaction because it:
उत्प्रेरक अभिक्रिया का वेग बढ़ाता है, क्योंकि वह:
- (A) raises the activation energy
सक्रियण ऊर्जा बढ़ा देता है
(B) lowers the activation energy
सक्रियण ऊर्जा घटा देता है
(C) shifts the equilibrium position
साम्य की स्थिति खिसका देता है
(D) changes ΔH of the reaction
अभिक्रिया का ΔH बदल देता है
46. Zirconium (Zr) and hafnium (Hf) have almost identical atomic radii because of:
ज़र्कोनियम (Zr) और हैफ़्नियम (Hf) की परमाणु त्रिज्याएँ लगभग समान होती हैं, इसका कारण है:
- (A) lanthanoid contraction (B) a diagonal relationship
लैंथेनॉयड आकुंचन विकर्ण संबंध
(C) the inert pair effect (D) actinoid contraction
अक्रिय युग्म प्रभाव ऐक्टिनॉयड आकुंचन
47. The spin-only magnetic moment of Mn^{2+} (atomic number of Mn = 25) is about:
 Mn^{2+} (Mn का परमाणु क्रमांक = 25) का केवल-प्रचक्रण चुंबकीय आघूर्ण लगभग है:
- (A) 1.73 BM (B) 4.90 BM
(C) 5.92 BM (D) 3.87 BM
48. The oxidation state of manganese in KMnO_4 is:
 KMnO_4 में मैंगनीज़ की ऑक्सीकरण अवस्था है:
- (A) +6 (B) +5
(C) +4 (D) +7
49. The IUPAC name of $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ is:
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ का IUPAC नाम है:
- (A) triamminecobalt(III) chloride
(B) hexaamminecobalt(III) chloride
(C) hexaamminecobaltate(III) chloride
(D) hexaamminecobalt(II) chloride

50. In $K_4[Fe(CN)_6]$, the coordination number and oxidation state of iron are:
 $K_4[Fe(CN)_6]$ में आयरन की उपसहसंयोजन संख्या और ऑक्सीकरण अवस्था हैं:
- (A) 6 and +2
6 और +2
- (B) 6 and +3
6 और +3
- (C) 6 and +4
6 और +4
- (D) 4 and +2
4 और +2
51. $EDTA^{4-}$ (ethylenediaminetetraacetate) is a:
 $EDTA^{4-}$ (एथिलीनडाइऐमीनटेट्राऐसीटेट) है एक:
- (A) tridentate ligand
त्रिदंतुर लिगण्ड
- (B) monodentate ligand
एकदंतुर लिगण्ड
- (C) bidentate ligand
द्विदंतुर लिगण्ड
- (D) hexadentate ligand
षडदंतुर लिगण्ड
52. An SN_2 reaction at a chiral carbon proceeds with:
किरैल कार्बन पर SN_2 अभिक्रिया में होता है:
- (A) formation of a carbocation
कार्बधनायन का बनना
- (B) inversion of configuration
विन्यास का प्रतिलोमन
- (C) retention of configuration
विन्यास का धारण
- (D) complete racemisation
पूर्ण रेसिमिकरण
53. Which alkyl halide reacts fastest by the SN_1 mechanism?
कौन-सा ऐल्किल हैलाइड SN_1 क्रियाविधि द्वारा सबसे तेज़ अभिक्रिया करता है?
- (A) CH_3CH_2Br
- (B) $(CH_3)_2CHBr$
- (C) CH_3Br
- (D) $(CH_3)_3CBr$
54. Chlorobenzene is much less reactive than chloroethane towards nucleophilic substitution because:
नाभिकरागी प्रतिस्थापन के प्रति क्लोरोबेंज़ीन, क्लोरोएथेन की तुलना में बहुत कम क्रियाशील है, क्योंकि:
- (A) the C–Cl bond has partial double-bond character
C–Cl आबंध में आंशिक द्विआबंध लक्षण होता है
- (B) chlorobenzene exists as an ionic compound
क्लोरोबेंज़ीन एक आयनिक यौगिक के रूप में होता है
- (C) the benzene ring contains no delocalised π electrons
बेंज़ीन वलय में कोई विस्थानीकृत π इलेक्ट्रॉन नहीं होते
- (D) chlorine atom is far less electronegative than carbon
क्लोरीन परमाणु कार्बन से बहुत कम विद्युतऋणी है
55. Phenol is more acidic than ethanol because:
फ़ीनॉल, एथेनॉल से अधिक अम्लीय है, क्योंकि:
- (A) phenol has more hydrogen atoms than ethanol
फ़ीनॉल में एथेनॉल से अधिक हाइड्रोजन परमाणु होते हैं
- (B) ethanol forms no hydrogen bonds with water
एथेनॉल जल के साथ हाइड्रोजन आबंध नहीं बनाता
- (C) the ethoxide ion is stabilised by resonance
एथॉक्साइड आयन अनुनाद द्वारा स्थायी होता है
- (D) the phenoxide ion is stabilised by resonance
फ़ीनॉक्साइड आयन अनुनाद द्वारा स्थायी होता है

56. Lucas reagent, used to distinguish primary, secondary and tertiary alcohols, is:
प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक ऐल्कोहॉलों में अंतर करने वाला लूकास अभिकर्मक है:
- (A) iodine in aqueous NaOH
जलीय NaOH में आयोडीन
- (B) acidified $K_2Cr_2O_7$ with conc. H_2SO_4
सांद्र H_2SO_4 युक्त अम्लीय $K_2Cr_2O_7$
- (C) conc. HCl and anhydrous $ZnCl_2$
सांद्र HCl और निर्जल $ZnCl_2$
- (D) ammoniacal silver nitrate solution
अमोनियामय सिल्वर नाइट्रेट विलयन
57. Williamson synthesis is used to prepare:
विलियमसन संश्लेषण का उपयोग किसे बनाने में होता है?
- (A) alkenes
ऐल्कीन
- (B) ketones
कीटोन
- (C) esters
एस्टर
- (D) ethers
ईथर
58. Which of the following undergoes the Cannizzaro reaction?
निम्नलिखित में से कौन कैनिज़ारो अभिक्रिया देता है?
- (A) Propanal
प्रोपेनैल
- (B) Acetaldehyde
ऐसीटैल्डिहाइड
- (C) Benzaldehyde
बेंज़ैल्डिहाइड
- (D) Acetone
ऐसीटोन
59. Which compound gives a silver mirror with Tollens' reagent?
कौन-सा यौगिक टॉलेन अभिकर्मक के साथ रजत दर्पण बनाता है?
- (A) Ethanol
एथेनॉल
- (B) Ethanoic acid
एथेनॉइक अम्ल
- (C) Propanone
प्रोपेनोन
- (D) Ethanal
एथेनैल
60. Which of the following is the strongest acid?
निम्नलिखित में से सबसे प्रबल अम्ल कौन-सा है?
- (A) $ClCH_2COOH$
- (B) CCl_3COOH
- (C) $HCOOH$
- (D) CH_3COOH
61. The carbylamine (isocyanide) test is given by:
कार्बिलऐमीन (आइसोसायनाइड) परीक्षण कौन देती है?
- (A) all types of amines
सभी प्रकार की ऐमीन
- (B) secondary amines only
केवल द्वितीयक ऐमीन
- (C) tertiary amines only
केवल तृतीयक ऐमीन
- (D) primary amines only
केवल प्राथमिक ऐमीन

62. Aniline is a weaker base than methylamine because:
ऐनिलीन, मेथिलऐमीन से दुर्बल क्षारक है, क्योंकि:
- (A) the methyl group withdraws electrons from nitrogen
मेथिल समूह नाइट्रोजन से इलेक्ट्रॉन खींचता है
- (B) aniline has two nitrogen atoms in each molecule
ऐनिलीन के प्रत्येक अणु में दो नाइट्रोजन परमाणु होते हैं
- (C) aniline is completely ionised in water
ऐनिलीन जल में पूर्णतः आयनित होती है
- (D) the N lone pair is delocalised into the ring
N का एकाकी युग्म वलय में विस्थानीकृत होता है
63. Aniline reacts with NaNO_2 and HCl at 273–278 K to form:
ऐनिलीन 273–278 K पर NaNO_2 और HCl से अभिक्रिया करके बनाती है:
- (A) phenol and nitrogen gas
फ़ीनॉल और नाइट्रोजन गैस
- (B) benzenediazonium chloride
बेंज़ीनडाइऐज़ोनियम क्लोराइड
- (C) nitrobenzene and water
नाइट्रोबेंज़ीन और जल
- (D) p-chloroaniline hydrochloride
p-क्लोरोऐनिलीन हाइड्रोक्लोराइड
64. Which of the following is a non-reducing sugar?
निम्नलिखित में से कौन-सी अनपचायी शर्करा है?
- (A) Lactose
लैक्टोस
- (B) Glucose
ग्लूकोस
- (C) Sucrose
सुक्रोस
- (D) Maltose
माल्टोस
65. Which of the following vitamins is water-soluble?
निम्नलिखित में से कौन-सा विटामिन जल में विलेय है?
- (A) Vitamin C
विटामिन C
- (B) Vitamin A
विटामिन A
- (C) Vitamin K
विटामिन K
- (D) Vitamin D
विटामिन D
66. The α -helix (secondary structure) of a protein is stabilised mainly by:
प्रोटीन की α -हेलिक्स (द्वितीयक संरचना) मुख्यतः किसके द्वारा स्थायी होती है?
- (A) phosphodiester bonds
फॉस्फोडाइएस्टर आबंध
- (B) hydrogen bonds
हाइड्रोजन आबंध
- (C) glycosidic bonds
ग्लाइकोसाइडी आबंध
- (D) ionic bonds
आयनिक आबंध

Part C

Biology / जीव विज्ञान

67. In angiosperms, the endosperm is generally:
आवृतबीजियों में भ्रूणपोष सामान्यतः होता है:
- (A) triploid
त्रिगुणित
- (B) haploid
अगुणित
- (C) tetraploid
चतुर्गुणित
- (D) diploid
द्विगुणित

68. How many meiotic divisions are needed to form 100 pollen grains?
100 परागकण बनाने के लिए कितने अर्धसूत्री विभाजन आवश्यक हैं?
- (A) 100 (B) 25
(C) 50 (D) 75
69. The water of a tender coconut is an example of:
कच्चे (हरे) नारियल का पानी किसका उदाहरण है?
- (A) persistent nucellus (perisperm)
स्थायी बीजांडकाय (परिभ्रूणपोष)
- (B) cellular endosperm
कोशिकीय भ्रूणपोष
- (C) free-nuclear endosperm
मुक्त-केंद्रकी भ्रूणपोष
- (D) the fused antipodal cells
संलयित प्रतिमुख कोशिकाएँ
70. In humans, fertilisation normally takes place in the:
मनुष्य में निषेचन सामान्यतः कहाँ होता है?
- (A) cervical canal
ग्रीवा नाल में
- (B) cavity of the uterus
गर्भाशय की गुहा में
- (C) ampulla of the fallopian tube
अंडवाहिनी के तुंबिका भाग में
- (D) isthmus of the fallopian tube
अंडवाहिनी के संकीर्ण भाग (इस्थमस) में
71. Home pregnancy test kits detect which hormone in urine?
घरेलू गर्भावस्था परीक्षण किट मूत्र में किस हॉर्मोन का पता लगाती है?
- (A) Prolactin (B) FSH
प्रोलैक्टिन
- (C) hCG (D) Oxytocin
ऑक्सीटोसिन
72. In the human testis, androgens are secreted by the:
मानव वृषण में एंड्रोजन किनके द्वारा स्रावित होते हैं?
- (A) Leydig cells (B) spermatogonia
लीडिग कोशिकाएँ शुक्राणुजन (स्पर्मेटोगोनिया)
- (C) spermatids (D) Sertoli cells
शुक्राणुप्रसू (स्पर्मेटिड) सर्टोली कोशिकाएँ
73. Which of the following is a copper-releasing IUD?
निम्नलिखित में से कौन-सा कॉपर मोचक IUD है?
- (A) Progestasert (B) LNG-20
(C) Multiload 375 (D) Lippes loop
74. Medical termination of pregnancy (MTP) is considered relatively safe during the:
चिकित्सीय सगर्भता समापन (MTP) किस अवधि में अपेक्षाकृत सुरक्षित माना जाता है?
- (A) third trimester (B) second trimester
तीसरी तिमाही दूसरी तिमाही
- (C) last month (D) first trimester
अंतिम महीना पहली तिमाही

- 75.** The phenotypic ratio in the F_2 generation of a Mendelian dihybrid cross is:
 मेंडल के द्विसंकर संकरण की F_2 पीढ़ी में लक्षणप्ररूपी अनुपात है:
 (A) 3 : 1 (B) 1 : 1 : 1 : 1
 (C) 9 : 3 : 3 : 1 (D) 1 : 2 : 1
- 76.** The AB blood group in humans is an example of:
 मनुष्य में AB रुधिर वर्ग किसका उदाहरण है?
 (A) codominance (B) incomplete dominance
 सहप्रभाविता अपूर्ण प्रभाविता
 (C) polygenic inheritance (D) pleiotropy
 बहुजीनी वंशागति बहुप्रभाविता
- 77.** A woman who is a carrier of haemophilia marries a normal man. What proportion of their sons are likely to be haemophilic?
 हीमोफीलिया की वाहक एक स्त्री का विवाह एक सामान्य पुरुष से होता है। उनके पुत्रों में से कितने प्रतिशत के हीमोफीलिया-ग्रस्त होने की संभावना है?
 (A) 25% (B) 0%
 (C) 100% (D) 50%
- 78.** Down's syndrome is caused by:
 डाउन सिंड्रोम का कारण है:
 (A) trisomy of chromosome 21
 गुणसूत्र 21 की त्रिसूत्रता
 (B) an extra X chromosome in males
 पुरुषों में एक अतिरिक्त X गुणसूत्र
 (C) trisomy of chromosome 13
 गुणसूत्र 13 की त्रिसूत्रता
 (D) monosomy of the X chromosome
 X गुणसूत्र की एकसूत्रता
- 79.** A double-stranded DNA sample contains 20% adenine. The percentage of cytosine in it is:
 एक द्विरज्जुकी DNA नमूने में 20% ऐडेनीन है। इसमें साइटोसीन का प्रतिशत है:
 (A) 60% (B) 40%
 (C) 30% (D) 20%
- 80.** Meselson and Stahl's experiment using ^{15}N showed that DNA replication is:
 ^{15}N का उपयोग करते हुए मेसेल्सन और स्टाल के प्रयोग ने दर्शाया कि DNA प्रतिकृति होती है:
 (A) conservative (B) semi-conservative
 संरक्षी अर्धसंरक्षी
 (C) discontinuous on both strands (D) dispersive
 दोनों रज्जुकों पर असतत परिक्षेपी
- 81.** Which of the following is a stop (termination) codon?
 निम्नलिखित में से कौन-सा समापन (रोध) प्रकूट (कोडॉन) है?
 (A) AUG (B) UUU
 (C) GGG (D) UAG
- 82.** In the lac operon of *E. coli*, the inducer is:
E. coli के lac ओपेरॉन में प्रेरक है:
 (A) lactose (B) RNA polymerase
 लैक्टोस RNA पॉलीमरेज़
 (C) the repressor protein (D) glucose
 दमनकारी (रिप्रेसर) प्रोटीन ग्लूकोस

- 83.** The wings of a butterfly and the wings of a bird are:
तितली के पंख और पक्षी के पंख हैं:
- | | |
|--------------------------------------|--|
| (A) homologous organs
समजात अंग | (B) rudimentary organs
अल्पविकसित अंग |
| (C) analogous organs
समवृत्ति अंग | (D) vestigial organs
अवशेषी अंग |
- 84.** Industrial melanism in the peppered moth in England is an example of:
इंग्लैंड में चित्तीदार (पेप्पर्ड) शलभ में औद्योगिक मेलेनिनता किसका उदाहरण है?
- (A) natural selection
प्राकृतिक चरण
- (B) genetic drift
आनुवंशिक विचलन
- (C) inheritance of acquired characters
उपार्जित लक्षणों की वंशागति
- (D) founder effect
संस्थापक प्रभाव
- 85.** In a population in Hardy–Weinberg equilibrium, the frequency of a recessive allele is 0.3. The frequency of heterozygotes is:
हार्डी-वीनबर्ग साम्य वाली एक समष्टि में एक अप्रभावी युग्मविकल्पी की आवृत्ति 0.3 है। विषमयुग्मजों की आवृत्ति है:
- | | |
|----------|----------|
| (A) 0.42 | (B) 0.49 |
| (C) 0.09 | (D) 0.21 |
- 86.** The infective stage of Plasmodium that enters the human body through the bite of a female Anopheles mosquito is the:
मादा ऐनोफिलीज़ मच्छर के काटने से मानव शरीर में प्रवेश करने वाली प्लाज़्मोडियम की संक्रामक अवस्था है:
- | | |
|-------------------------------|--|
| (A) sporozoite
स्पोरोज़ॉइट | (B) trophozoite
ट्रोफ़ोज़ॉइट |
| (C) merozoite
मीरोज़ॉइट | (D) gametocyte
युग्मकजनक (गैमीटोसाइट) |
- 87.** Each antibody molecule is made of:
प्रत्येक प्रतिरक्षी (एंटीबॉडी) अणु बना होता है:
- (A) two heavy and two light chains
दो भारी और दो हल्की शृंखलाओं से
- (B) four heavy polypeptide chains
चार भारी पॉलीपेप्टाइड शृंखलाओं से
- (C) two heavy chains only
केवल दो भारी शृंखलाओं से
- (D) one heavy and three light chains
एक भारी और तीन हल्की शृंखलाओं से
- 88.** Typhoid fever is confirmed by the:
टाइफ़ॉइड ज्वर की पुष्टि किस परीक्षण से होती है?
- | | |
|-----------------------------------|--|
| (A) Tine test
टाइन परीक्षण | (B) Widal test
विडाल परीक्षण |
| (C) Mantoux test
मेंटू परीक्षण | (D) Benedict's test
बेनेडिक्ट परीक्षण |

89. In a biogas plant, methanogens such as *Methanobacterium* mainly produce:
बायोगैस संयंत्र में मेथेनोबैक्टीरियम जैसे मेथेनोजन मुख्यतः क्या बनाते हैं?
- (A) ammonia
अमोनिया
- (B) hydrogen sulphide
हाइड्रोजन सल्फाइड
- (C) carbon dioxide
कार्बन डाइऑक्साइड
- (D) methane
मेथेन
90. Statins, used to lower blood cholesterol, are obtained from:
रक्त कोलेस्टेरॉल कम करने वाले स्टैटिन किससे प्राप्त होते हैं?
- (A) *Saccharomyces cerevisiae*
- (B) *Monascus purpureus*
- (C) *Streptococcus pyogenes*
- (D) *Trichoderma polysporum*
91. Restriction endonucleases cut DNA at:
प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लिएज DNA को कहाँ काटते हैं?
- (A) only the free ends of DNA
केवल DNA के मुक्त सिरों पर
- (B) only single-stranded regions
केवल एकल-रज्जुक भागों में
- (C) specific palindromic sites
विशिष्ट पैलिंड्रोमिक स्थलों पर
- (D) random sites along the DNA
DNA पर यादृच्छिक स्थलों पर
92. DNA fragments are separated according to their size by:
DNA खंडों को उनके आकार के अनुसार किस तकनीक से पृथक किया जाता है?
- (A) polymerase chain reaction
पॉलीमरेज शृंखला अभिक्रिया
- (B) microinjection
सूक्ष्म अंतःक्षेपण
- (C) ultracentrifugation
अतिअपकेंद्रण
- (D) gel electrophoresis
जेल वैद्युतकणसंचलन
93. Taq polymerase is used in PCR because it is:
PCR में Taq पॉलीमरेज का उपयोग किया जाता है, क्योंकि यह:
- (A) able to cut DNA
DNA काटने में सक्षम है
- (B) active only at 4 °C
केवल 4 °C पर सक्रिय है
- (C) made of RNA
RNA से बना है
- (D) thermostable
तापस्थायी है
94. Bt cotton resists bollworms because it carries a gene from:
Bt कपास बॉलवर्म का प्रतिरोध करती है, क्योंकि उसमें किसका जीन होता है?
- (A) *Escherichia coli*
- (B) *Agrobacterium tumefaciens*
- (C) *Bacillus thuringiensis*
- (D) *Thermus aquaticus*
95. In genetically engineered human insulin, chains A and B are joined by:
आनुवंशिक इंजीनियरी द्वारा बने मानव इंसुलिन में शृंखला A और B किसके द्वारा जुड़ी होती हैं?
- (A) glycosidic bonds
ग्लाइकोसाइडी आबंध
- (B) peptide bonds
पेप्टाइड आबंध
- (C) disulphide bridges
डाइसल्फ़ाइड आबंध (सेतु)
- (D) phosphodiester bonds
फॉस्फोडाइएस्टर आबंध
96. An interaction in which one species benefits and the other is neither harmed nor benefited is:
वह पारस्परिक क्रिया जिसमें एक जाति को लाभ होता है और दूसरी को न हानि होती है न लाभ, कहलाती है:
- (A) mutualism
सहोपकारिता
- (B) interspecific competition
अंतरजातीय स्पर्धा
- (C) commensalism
सहभोजिता
- (D) amensalism
असहभोजिता

97. When resources are limited, population growth follows the logistic model, which gives a:
संसाधन सीमित होने पर समष्टि वृद्धि लॉजिस्टिक मॉडल का पालन करती है, जिससे बनता है:
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| (A) straight line
सरल रेखा | (B) S-shaped curve
S-आकार का वक्र |
| (C) U-shaped curve
U-आकार का वक्र | (D) J-shaped curve
J-आकार का वक्र |
98. If producers in a food chain fix 10,000 J of energy, about how much energy reaches the tertiary consumers (10% law)?
यदि किसी खाद्य शृंखला में उत्पादक 10,000 J ऊर्जा स्थिर करते हैं, तो 10% नियम के अनुसार तृतीयक उपभोक्ताओं तक लगभग कितनी ऊर्जा पहुँचेगी?
- | | |
|----------|------------|
| (A) 1 J | (B) 100 J |
| (C) 10 J | (D) 1000 J |
99. The pyramid of biomass is inverted in a:
जीवभार का पिरामिड किसमें उल्टा होता है?
- | | |
|---|---|
| (A) grassland ecosystem
घास स्थल पारितंत्र | (B) marine ecosystem
समुद्री पारितंत्र |
| (C) desert ecosystem
मरुस्थल पारितंत्र | (D) forest ecosystem
वन पारितंत्र |
100. Which of the following is an example of in situ conservation?
निम्नलिखित में से कौन-सा स्वस्थाने (इन-सीटू) संरक्षण का उदाहरण है?
- | | |
|---------------------------------------|--|
| (A) National park
राष्ट्रीय उद्यान | (B) Botanical garden
वानस्पतिक उद्यान |
| (C) Zoological park
प्राणि उद्यान | (D) Seed bank
बीज बैंक |

Answer Key / उत्तर कुंजी

1	B	2	C	3	C	4	D	5	D	6	C	7	A	8	C	9	B	10	A
11	B	12	A	13	D	14	A	15	C	16	B	17	A	18	A	19	D	20	C
21	D	22	A	23	A	24	B	25	B	26	D	27	B	28	C	29	D	30	D
31	D	32	D	33	B	34	A	35	B	36	B	37	B	38	C	39	B	40	A
41	A	42	B	43	C	44	D	45	B	46	A	47	C	48	D	49	B	50	A
51	D	52	B	53	D	54	A	55	D	56	C	57	D	58	C	59	D	60	B
61	D	62	D	63	B	64	C	65	A	66	B	67	A	68	B	69	C	70	C
71	C	72	A	73	C	74	D	75	C	76	A	77	D	78	A	79	C	80	B
81	D	82	A	83	C	84	A	85	A	86	A	87	A	88	B	89	D	90	B
91	C	92	D	93	D	94	C	95	C	96	C	97	B	98	C	99	B	100	A

Solutions

Physics / भौतिकी

- (B) $F = 9 \times 10^9 \times (2 \times 10^{-6})(8 \times 10^{-6})/(0.3)^2 = 0.144/0.09 = 1.6 \text{ N}$.
- (C) Gauss's law: total flux through a closed surface = (charge enclosed)/ $\epsilon_0 = q/\epsilon_0$.
- (C) A Gaussian sphere drawn inside the shell encloses no charge, so $E = 0$ everywhere inside.
- (D) $U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times 2500 = 5 \times 10^{-3} \text{ J}$.
- (D) Filling the gap with a dielectric multiplies the capacitance by K : $C' = KC = 5C$.
- (C) Volume stays the same, so doubling the length halves the area. $R = \rho l/A$ becomes $\rho(2l)/(A/2) = 4R$.
- (A) Charge does not pile up at a junction, so the current entering equals the current leaving: conservation of charge.
- (C) $I = E/(R + r) = 12/6 = 2 \text{ A}$. Terminal voltage $V = IR = 2 \times 5 = 10 \text{ V}$ (or $E - Ir = 12 - 2$).
- (B) Balance condition $P/Q = R/S$ gives $S = RQ/P = 15 \times 20/10 = 30 \Omega$.
- (A) $B = \mu_0 NI/(2R) = 4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times 2/(2 \times 0.1) = 2\pi \times 10^{-4} \approx 6.28 \times 10^{-4} \text{ T}$.
- (B) The magnetic force qvB is always perpendicular to the velocity, so it acts as a centripetal force and the path is a circle.
- (A) Parallel currents in the same direction attract each other; opposite currents repel.
- (D) Bismuth is diamagnetic (small negative χ). Aluminium is paramagnetic; iron and nickel are ferromagnetic.
- (A) The induced current opposes the change that causes it, so work must be done to produce it. This is conservation of energy.
- (C) $|e| = L \Delta I/\Delta t = 0.5 \times (5 - 1)/0.2 = 10 \text{ V}$.
- (B) In a pure inductor the current lags the applied voltage by 90° ($\pi/2$).
- (A) $\omega_0 = 1/\sqrt{LC} = 1/\sqrt{(0.2 \times 5 \times 10^{-6})} = 1/\sqrt{(10^{-6})} = 1000 \text{ rad/s}$.
- (A) In the electromagnetic spectrum γ -rays have the shortest wavelength (highest frequency).
- (D) UV lamps are used in water purifiers because ultraviolet radiation kills germs.
- (C) $1/v - 1/u = 1/f$ with $u = -30 \text{ cm}$, $f = +20 \text{ cm}$: $1/v = 1/20 - 1/30 = 1/60$, so $v = +60 \text{ cm}$ (real image on the other side).
- (D) $P = 1/f$ (in metres) $= 1/(-0.25) = -4 \text{ D}$. A concave lens has negative power.
- (A) $\sin C = 1/n = 1/\sqrt{2}$, so $C = 45^\circ$.
- (A) $\beta = \lambda D/d = (600 \times 10^{-9} \times 1)/(0.2 \times 10^{-3}) = 3 \times 10^{-3} \text{ m} = 3 \text{ mm}$.
- (B) Only transverse waves can be polarised. Interference and diffraction happen with longitudinal waves too.
- (B) $K_{\text{max}} = hv - \phi = 3.5 - 2.0 = 1.5 \text{ eV}$, so the stopping potential $V_0 = 1.5 \text{ V}$.

26. (D) For an electron, $\lambda = 1.227/\sqrt{V} \text{ nm} = 1.227/10 \approx 0.123 \text{ nm}$.
27. (B) $K_{\text{max}} = h\nu - \phi$ depends only on frequency (for a given metal). Intensity changes only the number of photoelectrons.
28. (C) $E_n = -13.6/n^2 \text{ eV} = -13.6/4 = -3.4 \text{ eV}$.
29. (D) 30 days = 3 half-lives, so the fraction left = $(1/2)^3 = 1/8$.
30. (D) Nuclear forces act only over a few femtometres and are nearly the same for p-p, n-n and n-p pairs, so they are short-range and charge-independent.
31. (D) Arsenic is pentavalent (group 15) and donates a free electron, giving an n-type semiconductor. B, Al and Ga are trivalent and give p-type.
32. (D) A full-wave rectifier gives one output pulse for each half-cycle, so the ripple frequency is $2 \times 50 = 100 \text{ Hz}$.
33. (B) In forward bias the applied voltage opposes the barrier potential, so the depletion layer becomes narrower.

Chemistry / रसायन विज्ञान

34. (A) Moles of NaOH = $4/40 = 0.1 \text{ mol}$. Molality = $0.1 \text{ mol}/0.5 \text{ kg} = 0.2 \text{ mol kg}^{-1}$.
35. (B) Colligative properties depend only on the number of solute particles: relative lowering of vapour pressure, boiling point elevation, freezing point depression and osmotic pressure.
36. (B) $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ gives 3 ions per formula unit, so $i = 3$.
37. (B) Acetone breaks some hydrogen bonds of ethanol, so attractions in the mixture are weaker and the vapour pressure is higher (positive deviation). The next two show negative deviation; benzene + toluene is nearly ideal.
38. (C) $E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}} = 0.34 - (-0.76) = 1.10 \text{ V}$.
39. (B) $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$, so 1 mol of Al needs 3 mol of electrons = 3 F (about $2.9 \times 10^5 \text{ C}$).
40. (A) For a strong electrolyte $\Lambda_m = \Lambda^\circ_m - A\sqrt{c}$, so Λ_m rises slowly as the concentration falls.
41. (A) $\Delta G^\circ = -nFE^\circ_{\text{cell}}$; a positive E°_{cell} gives a negative ΔG° , so the reaction is spontaneous.
42. (B) $t_{1/2} = 0.693/k = 0.693/0.0693 = 10 \text{ min}$.
43. (C) For zero order, rate = k, so k has the unit of rate: $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$. (s^{-1} is first order; $\text{L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ is second order.)
44. (D) New rate = $k(2[\text{A}])^2(2[\text{B}]) = 8k[\text{A}]^2[\text{B}]$, that is 8 times.
45. (B) A catalyst gives an alternative path of lower activation energy. It does not change ΔH or the equilibrium constant.
46. (A) The steady decrease in size across the lanthanoids (lanthanoid contraction) cancels the expected increase from Zr (4d) to Hf (5d).
47. (C) Mn^{2+} is $3d^5$ with 5 unpaired electrons. $\mu = \sqrt{n(n+2)} = \sqrt{35} \approx 5.92 \text{ BM}$.
48. (D) $(+1) + x + 4(-2) = 0$ gives $x = +7$.
49. (B) Six NH_3 ligands (hexaammine); three Cl^- outside, so cobalt is +3. The complex is a cation, so the metal name has no '-ate'.
50. (A) Six CN^- ligands give coordination number 6. $4(+1) + x + 6(-1) = 0$ gives $x = +2$.
51. (D) EDTA^{4-} binds through two N atoms and four O atoms, so it is hexadentate.
52. (B) In SN_2 the nucleophile attacks from the side opposite the leaving group in one step, so the configuration is inverted (Walden inversion).
53. (D) SN_1 goes through a carbocation. The tertiary carbocation from $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ is the most stable, so it reacts fastest.
54. (A) The lone pair on Cl is delocalised into the ring by resonance, giving the C-Cl bond partial double-bond character, so it is hard to break.
55. (D) The negative charge of the phenoxide ion is delocalised over the benzene ring. The ethoxide ion has no such resonance, so ethanol is less acidic.
56. (C) Lucas reagent is concentrated HCl with anhydrous ZnCl_2 . Tertiary alcohols turn it turbid at once, secondary in a few minutes, primary not at room temperature.
57. (D) An alkyl halide reacts with a sodium alkoxide ($\text{R-X} + \text{R}'\text{ONa} \rightarrow \text{R-O-R}' + \text{NaX}$) to give an ether.

- 58. (C)** The Cannizzaro reaction is given by aldehydes with no α -hydrogen, such as benzaldehyde ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$).
- 59. (D)** Aldehydes reduce Tollens' reagent to metallic silver. Ethanal is an aldehyde; propanone (a ketone), ethanol and ethanoic acid do not.
- 60. (B)** Three electron-withdrawing Cl atoms ($-I$ effect) stabilise the carboxylate ion most, so trichloroethanoic acid is the strongest.
- 61. (D)** Only primary amines, heated with chloroform and alcoholic KOH, give foul-smelling isocyanides.
- 62. (D)** In aniline the lone pair on nitrogen is in resonance with the benzene ring, so it is less available to accept a proton. The methyl group ($+I$) makes methylamine more basic.
- 63. (B)** This is diazotisation: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{NaNO}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2^+\text{Cl}^- + \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$. The diazonium salt is stable only in the cold.
- 64. (C)** In sucrose the reducing groups of glucose (C1) and fructose (C2) are both used in the glycosidic bond, so it is non-reducing.
- 65. (A)** Vitamins B-group and C are water-soluble; A, D, E and K are fat-soluble.
- 66. (B)** In the α -helix, each N-H group forms a hydrogen bond with the C=O group four residues away.

Biology / जीव विज्ञान

- 67. (A)** The primary endosperm nucleus forms by triple fusion of a male gamete (n) with two polar nuclei ($n + n$), so it is $3n$.
- 68. (B)** Each microspore mother cell gives a tetrad of 4 microspores by one meiosis. $100/4 = 25$ meiotic divisions.
- 69. (C)** Tender coconut water is free-nuclear endosperm (thousands of free nuclei); the white kernel around it is cellular endosperm.
- 70. (C)** The sperm meets the ovum in the ampullary region of the fallopian tube (oviduct).
- 71. (C)** Human chorionic gonadotropin (hCG) is made by the placenta in pregnancy and appears in urine.
- 72. (A)** Leydig (interstitial) cells between the seminiferous tubules secrete androgens such as testosterone. Sertoli cells nourish germ cells.
- 73. (C)** CuT, Cu7 and Multiload 375 release copper. LNG-20 and Progestasert release hormones; the Lippes loop is non-medicated.
- 74. (D)** MTP is relatively safe in the first trimester, that is up to 12 weeks of pregnancy.
- 75. (C)** Independent assortment of two gene pairs gives $9 : 3 : 3 : 1$ in F_2 . ($1 : 1 : 1 : 1$ is the dihybrid test cross.)
- 76. (A)** Alleles I^A and I^B are both fully expressed in an AB person, which is codominance.
- 77. (D)** Sons get their X from the mother. Half her X chromosomes carry the allele, so 50% of sons are likely to be affected.
- 78. (A)** Down's syndrome is trisomy 21 (47 chromosomes). XO is Turner's syndrome and XXY is Klinefelter's syndrome.
- 79. (C)** $A = T = 20\%$, so $G + C = 60\%$ and $C = 30\%$ (Chargaff's rule).
- 80. (B)** After one generation in ^{14}N all DNA was of hybrid density, showing that each new DNA keeps one parental strand.
- 81. (D)** UAA, UAG and UGA are stop codons. AUG is the start codon (methionine).
- 82. (A)** Lactose (as allolactose) binds the repressor and inactivates it, so the structural genes are transcribed.
- 83. (C)** They do the same job (flight) but have different structure and origin, so they are analogous organs (convergent evolution).
- 84. (A)** Soot-darkened tree trunks hid the dark moths from birds, so the dark form increased: natural selection.
- 85. (A)** $q = 0.3$, $p = 0.7$. Heterozygotes $= 2pq = 2 \times 0.7 \times 0.3 = 0.42$.
- 86. (A)** The mosquito injects sporozoites, which first multiply in liver cells.
- 87. (A)** An antibody (H_2L_2) has four polypeptide chains: two heavy and two light.
- 88. (B)** The Widal test detects antibodies against *Salmonella typhi*. Mantoux and Tine tests are for tuberculosis; Benedict's test detects reducing sugar.

- 89. (D)** Methanogens grow anaerobically on cellulose-rich waste and produce large amounts of methane, the main component of biogas.
- 90. (B)** Statins come from the yeast *Monascus purpureus*. *Trichoderma polysporum* gives cyclosporin A; *Saccharomyces* is baker's yeast.
- 91. (C)** Each restriction enzyme recognises a specific palindromic base sequence (e.g. GAATTC for EcoRI) and cuts within it.
- 92. (D)** Negatively charged DNA moves through the agarose gel towards the anode; smaller fragments move farther.
- 93. (D)** Taq polymerase from *Thermus aquaticus* stays active at the high temperature used to denature DNA in each PCR cycle.
- 94. (C)** The cry genes of *Bacillus thuringiensis* code for a protein that becomes toxic in the insect gut.
- 95. (C)** Chains A and B are made separately and then linked by disulphide bridges to form mature insulin.
- 96. (C)** Commensalism is $+/0$, for example an orchid growing on a mango branch.
- 97. (B)** Logistic (Verhulst-Pearl) growth levels off at the carrying capacity K, giving a sigmoid or S-shaped curve.
- 98. (C)** 10,000 J $\rightarrow$ primary 1000 J $\rightarrow$ secondary 100 J $\rightarrow$ tertiary 10 J.
- 99. (B)** In the sea the small standing crop of phytoplankton supports a larger biomass of consumers, so the pyramid is inverted.
- 100. (A)** In situ conservation protects species in their natural habitat: national parks, sanctuaries, biosphere reserves. The rest are ex situ.