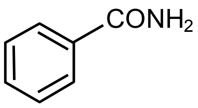
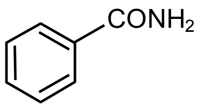
NATIONAL ELIGIBILITY CUM ENTRANCE TEST
Phase-2 (Code:BB-QQ-XX)
Answers & Solutions

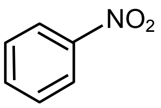
PART A – CHEMISTRY.

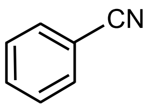
1. A given nitrogen-containing aromatic compound A reacts with Sn/HCl, followed by HNO_2 to give an unstable compound B. B, on treatment with phenol, forms a beautiful coloured compound C with the molecular formula $C_{12}H_{10}N_2O$. The structure of compound A is :

एक दिया गया नाइट्रोजन–युक्त ऐरोमैटिक यौगिक A, Sn/HCl तथा बाद में HNO_2 से क्रिया करके एक अस्थायी यौगिक B देता है। B फिनॉल के साथ क्रिया करके एक सुन्दर रंगीन यौगिक C बनाता है, जिसका अणु–सूत्र $C_{12}H_{10}N_2O$ है। यौगिक A की संरचना है –

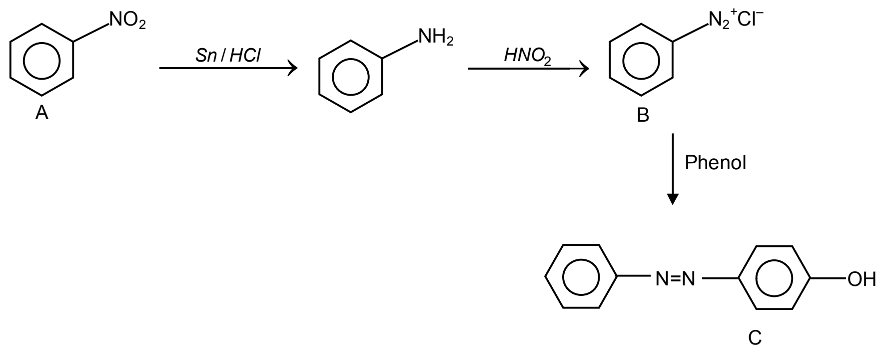
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Ans. **(3)**

Sol. 

($C_{12}H_{10}N_2O$)

2. Consider the reaction :

निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिये –

$CH_3CH_2CH_2Br + NaCN \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CN + NaBr$

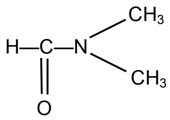
This reaction will be the fastest in :

यह अभिक्रिया किसमें अति शीध्र होगी?

(1) water
(2) ethanol
(3) methanol
(4) N,N'-dimethylformamide (DMF)

(1) जल
(2) एथेनॉल
(3) मेथेनॉल
(4) N,N'-डाइमेथिलफॉर्मामाइड (DMF)

Ans. **(4)**

Sol. 

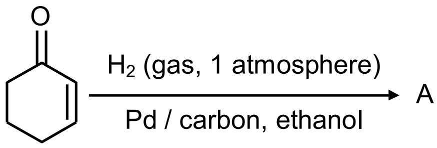
(Polar aprotic solvent)

$CH_3—CH_2—CH_2—Br + NaCN \longrightarrow CH_3—CH_2—CH_2—CN + NaBr$

This is a S_N2 Reaction for which polar aprotic medium is suitable for faster rate of reaction.

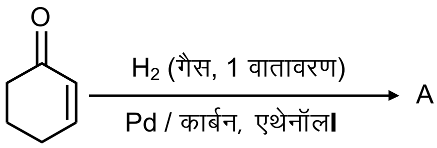
3. The **correct** structure of the product A formed in the reaction:

अभिक्रिया

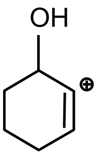


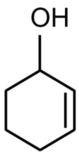
is :

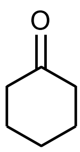
अभिक्रिया

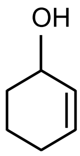


में बनने वाले उत्पाद A की सही संरचना है –

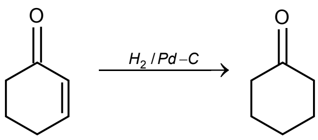
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

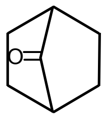
Ans. **(3)**

Sol. 

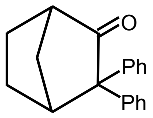
During hydrogenation of α,β unsaturated carbonyl compound by pd catalyst selective reduction is observed of double bond.

4. Which among the give nmolecules can exhibit tautomerism?

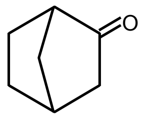
दिये गये अणुओं में से किसमें चलावयवता होगी?



I



II



III

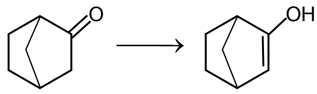
(1) Both II and III (2) III only (3) Both I and III (4) Both I and II

(1) II और III दोनों (2) केवल III (3) I और III दोनों (4) I और II दोनों

Ans. **(2)**

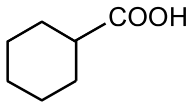
Sol. Only III

α-H at bridge head carbon never show tautomerism.

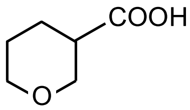


5. The **correct** order of strengths of the carboxylic acids :

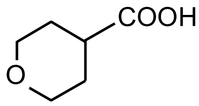
कार्बोक्सिलिक अम्ल के सामर्थ्य का सही क्रम :



I



II



III

is : है –

(1) II > I > III (2) I > II > III (3) II > III > I (4) III > II > I

Ans. **(3)**

Sol. **(II > III > I)**

Acidic strength α –I, –M effect

–I effect depand upon distance so II have stronger –I effect than III.

6. The compound that will react most readily with gaseous bromine has the formula :

उस यौगिक का, जो कि गैसीय ब्रोमीन से अत्यधिक आसानी से क्रिया करता है, सूत्र है –

(1) C_2H_4 (2) C_3H_6 (3) C_2H_2 (4) C_4H_{10}

Ans. **(4)**

Sol. Gaseous Bromine react fastest with alkane by free radical mechanism.

$$\underset{Butane}{C_4H_{10}} \xrightarrow{Br_2} \underset{(free\ Radical\ substitution\ Reaction)}{C_4H_9Br}$$

7. Which one of the following compounds shows the presence of intramolecular hydrogen bond ?

(1) Concentrated acetic acid (2) H_2O_2

(3) HCN (4) Cellulose

निम्न में से किस यौगिक में अन्तः आण्विक हाइड्रोजन आंबध उपस्थित है ?

(1) सांद्र ऐसीटिक अम्ल (2) H_2O_2

(3) HCN (4) सेलुलोस

Ans. **(4)**

Sol. Cellulose is example of intramolecular H-bonding

8. The molar conductivity of a 0.5 mol/ dm^3 solution of $AgNO_3$ with electrolytic conductivity of 5.76×10^{-3} S cm^{-1} at 298 K is

0.5 mol/ dm^3, $AgNO_3$ के विलयन, जिसकी विद्युत–अपघटनी चालकता 5.76×10^{-3} S cm^{-1} है, की 298 K पर मोलर चालकता है।

(1) 28.8 S cm^2/mol (2) 2.88 S cm^2/mol (3) 11.52 S cm^2/mol (4) 0.086 S cm^2/mol

Ans. **(3)**

Sol. $\lambda^o{}_M = \frac{k \times 1000}{M} = \frac{5.76 \times 10^{-3} \times 1000}{0.5}$

$= 11.52$ S cm^2 mol^{-1}.

9. The decomposition of phosphine (PH_3) on tungsten at low pressure is a first-order reaction. It is because the

(1) Rate of decomposition is very slow

(2) Rate is proportional to the surface coverage

(3) Rate is inversely proportional to the surface coverage

(4) Rate is independent of the surface coverage

टंग्स्टन पर फॉस्फीन (PH_3) का न्यून दाब पर अपघटन एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया है, क्योंकि

(1) अपघटन का वेग बहुत धीमा है

(2) वेग, पृष्ठ के घेराव के समानुपाती है

(3) वेग, पृष्ठ के घेराव के व्युत्क्रमानुपाती है।

(4) वेग, पृष्ठ के घेराव से स्वतंत्र है

Ans. **(4)**

Sol. $PH_3 \xrightarrow{W} P + \frac{3}{2}H_2$

Rate = $k[PH_3]$.

It is independent of the surface coverage because zero order reaction depend on surface area covered by reactant.

10. The coagulation values in millimoles per litre of the electrolytes used for the coagulation of As_2S_3 are given below :

I. (NaCl) = 52, II. ($BaCl_2$) = 0.69 III. ($MgSO_4$) = 0.22

The correct order of their coagulating power is

(1) III > I > II (2) I > II > III (3) II > I > III (4) III > II > I

As_2S_3 के स्कंदन में प्रयुक्त विद्युत–अपघटयों के स्कंदन मान मिलीमोल प्रति लीटर में नीचे दिये गये हैं :

I. (NaCl) = 52, II. ($BaCl_2$) = 0.69 III. ($MgSO_4$) = 0.22

इनके स्कंदन शक्ति का सही क्रम है।

(1) III > I > II (2) I > II > III (3) II > I > III (4) III > II > I

Ans. **(4)**

Sol. Coagulation power $\propto \frac{1}{\textit{Coagulation value}}$

Higher the coagulation power, lower is coagulation values in millimoles per litre.

$MgSO_4 > BaCl_2 > NaCl$.

11. During the electrolysis of molten sodium chloride, the time required to produce 0.10 mol of chlorine gas using a current of 3 amperes is

(1) 330 minutes (2) 55 minutes (3) 110 minutes (4) 220 minutes

गलित सोडियम क्लोराइड के विद्युत–अपघटन के दौरान 3 ऐम्पियर धारा से 0.10 मोल क्लोरीन गैस के बनने में कितना समय लगता है।

(1) 330 मिनट (2) 55 मिनट (3) 110 मिनट (4) 220 मिनट

Ans. **(3)**

Sol. At Cathode : $2H_2O \xrightarrow{2e^-} H_2 + 2OH^-$

At anode : $2Cl^- \xrightarrow{2e^-} Cl_2 + 2e^-$

$$\frac{w}{E} = \frac{It}{96500}$$

$0.1 \times 2 = \frac{3 \times t(sec)}{96500}$

t = 6433 sec

t = 107.2 min

$\simeq$ 110 min

12. How many electrons can fit in the orbital for which n = 3 and ℓ = 1 ?

n = 3 एवं ℓ = 1 के कक्षक में कितने इलेक्ट्रॉन आ सकते है ?

(1) 14 (2) 2

(3) 6 (4) 10

Ans. **(2)**

Sol. n = 3 ℓ = 1

3p orbital can have only 2 elelctron.

13. For a sample of perfect gas when its pressure is changed isothermally from p_i to p_f, the entropy change is given by

एक आदर्श गैस के नमूने का दाब में परिवर्तन p_i से p_f, समताप पर होता है। इसकी एन्ट्रॉपी में परिवर्तन होगा।

(1) $\Delta S = RT\ln\left(\frac{p_i}{p_f}\right)$ (2) $\Delta S = nR\ln\left(\frac{p_f}{p_i}\right)$

(3) $\Delta S = nR\ln\left(\frac{p_i}{p_f}\right)$ (4) $\Delta S = nRT\ln\left(\frac{p_f}{p_i}\right)$

Ans. **(3)**

Sol. $\Delta S_{sys} = nR\,\ell n\,\frac{P_1}{P_2} + nCp\ell n\frac{T_2}{T_1}$

In isothermal process $T_1 = T_2$

$\Delta S_{sys} = nR\ell n\,\frac{P_i}{P_f}$

14. The van't Hoff factor (i) for a dilute aqueous solution of the strong electrolyte barium hydroxide is

प्रबल विद्युत–अपघटय बेरियम हाइड्रॉक्साइड के तनु जलीय विलयन के लिए वान्ट हॉफ गुणांक (i) है।

(1) 3 (2) 0 (3) 1 (4) 2

Ans. **(1)**

Sol. $Ba(OH)_2 \longrightarrow Ba^{+2} + 2OH^-$

i = 3.

15. The percentage of pyridine (C_5H_5N) that forms pyridinium ion ($C_5H_5N^+H$) in a 0.10 M aqueous pyridine solution (K_b for $C_5H_5N = 1.7 \times 10^{-9}$) is

0.10 M पिरिडीन (C_5H_5N) के जलीय विलयन (C_5H_5N) के लिए $K_b = 1.7 \times 10^{-9}$ में पिरिडीनियम आयन [$C_5H_5N^+H$] बनाने के लिए पिरिडीन की प्रतिशतता है।

(1) 1.6 %
(2) 0.0060 %
(3) 0.013 %
(4) 0.77 %

Ans. **(3)**

Sol. $C_5H_5N + H_2O = C_5H_5N^+H + OH^-$

0.1

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c}} = \sqrt{\frac{1.7\times10^{-9}}{0.1}} = \sqrt{1.7\times10^{-8}} = 1.3\times10^{-4}$$

$\% \propto = 1.3 \times 10^{-4} \times 100$

$= 1.3 \times 10^{-2} = 0.013.$

16. In calcium fluoride, having the fluorite structure, the coordination numbers for calcium ion (Ca^{2+}) and fluoride ion (F^-) are

(1) 4 and 8
(2) 4 and 2
(3) 6 and 6
(4) 8 and 4

कैल्सियम फ्लुओराइड में, जिसकी फ्लुओराइट संरचना है कैल्सियम आयन (Ca^{2+}) एवं फ्लुओराइड आयन (F^-) के लिए उपसहसंयोजन संख्याएँ है।

(1) 4 और 8
(2) 4 और 2
(3) 6 और 6
(4) 8 और 4

Ans. **(4)**

Sol. Ca^{2+} is surrounded by $8F^-$

F^- is surrounded by $4Ca^{+2}$

17. If the E^0_{Cell} for a given reaction has a negative value, which of the following gives the correct relationships for the values of ΔG^0 and K_{eq} ?

यदि किसी दी गयी अभिक्रिया के लिए E^0_{Cell} का मान ऋणात्मक है, तो ΔG^0 एवं K_{eq} के मानों के लिए सही सम्बन्ध है

(1) $\Delta G^0 < 0$; $K_{eq} < 1$
(2) $\Delta G^0 > 0$; $K_{eq} < 1$
(3) $\Delta G^0 > 0$; $K_{eq} > 1$
(4) $\Delta G^0 < 0$; $K_{eq} > 1$

Ans. **(2)**

Sol. $E^\circ_{cell} < 0$, so it is a non spontaneous process

$\Delta G^\circ = -\,nFE^\circ = +ve$, so $\Delta G^\circ > 0$

$\Delta G^\circ = -\,2.303RT \log K$

So, $K < 1$

18. Which one of the following is incorrect for ideal solution ?

आदर्श विलयन के लिए निम्न में से कौन–सा एक गलत है?

(1) $\Delta G_{mix} = 0$ (2) $\Delta H_{mix} = 0$

(3) $\Delta U_{mix} = 0$ (4) $\Delta P = P_{obs} - P_{\text{calculated by Raoult's law}} = 0$

Ans. **(1)**

Sol. For ideal solution inter molecular forces are identical so,

$\Delta H^\circ_{mix} = O$, $\Delta V_{mix} = O$ $\Delta G_{mix} < O$

So 1st option is incorrect.

19. The solubility of AgCl(s) with solubility product 1.6×10^{-10} is in 0.1 M NaCl solution would be

(1) Zero (2) 1.26×10^{-5} M (3) 1.6×10^{-9} M (4) 1.6×10^{-11} M

0.1 M NaCl विलयन में 1.6×10^{-10} विलेयता गुणनफल वाले AgCl(s) की विलेयता होगी?

(1) शून्य (2) 1.26×10^{-5} M (3) 1.6×10^{-9} M (4) 1.6×10^{-11} M

Ans. **(3)**

Sol. $AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$

$\quad S \quad\quad S + 0.1$

$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$

$1.6 \times 10^{-10} = S \times (S + 0.1)$

$= S \times 0.1$

$1.6 \times 10^{-9} = S$

20. Suppose the elements X and Y combine to form two compounds XY_2 and X_3Y_2. When 0.1 mole of XY_2 and XY_2 weights 10 g and 0.05 mole of X_3Y_2 weights 9 g, the atomic weights of X and Y are

मान ले कि दो तत्त्व X और Y मिलकर दो यौगिक XY_2 एवं X_3Y_2 देते है। जब 0.1 मोल XY_2 का भार 10 g तथा 0.05 मोल X_3Y_2 का भार 9 g है, तो X और Y के परमाणु भार है –

(1) 30, 20 (2) 40, 30

(3) 60, 40 (4) 20, 30

Ans. **(2)**

Sol. For XY_2 $n = \frac{w}{M}$

$0.1 = \frac{10}{X+2Y}$

$X + 2Y = 100$ ....(1)

For X_3Y_2 $n = \frac{w}{M}$

$0.05 = \frac{9}{3X+2Y}$

$3X + 2Y = 180$ ....(2)

Form (1) and (2)

$2X = 80$

$X = 40$ and $2Y = 100 - 40$

$= 60$

$= Y = 30$

21. The number of electrons delivered at the cathode during electrolysis by a current of 1 ampere in 60 seconds is (charge on electron = 1.60×10^{-19} C)

1 ऐम्पियर धारा पर विद्युत–अपघटन के दौरान 60 सेकण्ड में कैथोड पर इलेक्ट्रॉनों की मुक्त संख्या है (इलेक्ट्रॉन का आवेश = 1.60×10^{-19} C)

(1) 7.48×10^{23}
(2) 6×10^{23}
(3) 6×10^{20}
(4) 3.75×10^{20}

Ans. **(4)**

Sol. $\frac{W}{E} = \frac{1 \times 60}{96500}$

$= \frac{6}{9650}$ = no. of mole e^-

no. of e^- = $\frac{6}{9650} \times 6.02 \times 10^{23}$

$= 3.75 \times 10^{20}$

22. Boric acid is an acid because its molecule

(1) Combines with proton from water molecule

(2) Contains replaceable H^+ ion

(3) Gives up a proton

(4) Accepts OH^- from water releasing proton

बोरिक अम्ल एक अम्ल है, क्योंकि इसके अणु

(1) जल के अणु के प्रोटॉन के साथ सम्मिलित होते है।

(2) में प्रतिस्थापन H^+ आयन है।

(3) प्रोटॉन देते है

(4) जल से OH^- ग्रहण करके प्रोटॉन देते है।

Ans. **(4)**

Sol. $H_3BO_3 + H_2O \rightleftharpoons B(OH)_4^- + H^+$

H_3BO_3 is Lewis acid and accept OH^- from H_2O and releases H^+.

23. AlF_3 is soluble in HF only in presence of KF. It is due to the formation of

AlF_3 का HF में विलेय केवल KF की उपस्थिति में होता है, ऐसा किसके बनने के कारण होता है–

(1) $K[AlF_3H]$ (2) $K_3[AlF_3H_3]$ (3) $K_3[AlF_6]$ (4) AlH_3

Ans. **(3)**

Sol. $AlF_3 + KF \xrightarrow{HF} K_3[AlF_6]$

(maximum C.N. of Al^{+3} is six so it form AlF_6^{3-}).

24. Zinc can be coated on iron to produce galvanized iron but the reverse is not possible. It is because

(1) Zinc has higher negative electrode potential than iron

(2) Zinc is lighter than iron

(3) Zinc has lower melting point than iron

(4) Zinc has lower negative electrode potential than iron

जिंक को आयरन पर लेपित करने से जस्तेदार लोहा (आयरन) बनता है, जबकि इसका विपरीत संभव नहीं है। इसका कारण है –

(1) जिंक का ऋणात्मक इलेक्ट्रोड विभव आयरन से ज्यादा है।

(2) जिंक, आयरन से हल्का होता है।

(3) जिंक का गलनांक आयरन से कम है।

(4) जिंक का ऋणात्मक इलेक्ट्रोड विभव आयरन से कम है।

Ans. **(1)**

Sol. $E^{\circ}_{Zn^{+2}/Zn} = -0.76\ V$

$E^{\circ}_{Fe^{+2}/Fe} = -0.44\ V$

Zn has higher negative SRP (Standard reduction potential) so it work as anode and protect iron to make iron as cathode.

25. The suspension of slaked lime in water is known as

(1) Aqueous solution of slaked lime (2) Limewater

(3) Quicklime (4) Milk of lime

बूझे चूने का पानी में निलंबन कहलाता है

(1) बुझे चूने का जलीय विलयन (2) चूने का पानी

(3) अनबुझा चूना (4) दूधिया चूना

Ans. **(4)**

Sol. Suspension of slaked lime is called milk of lime.

26. The hybridizations of atomic orbitals of nitrogen in NO_2^+, NO_3^- and NH_4^+ respectively are

(1) sp^2, sp and sp^3 (2) sp, sp^3 and sp^2

(3) sp^2, sp^3 and sp (4) sp, sp^2 and sp^3

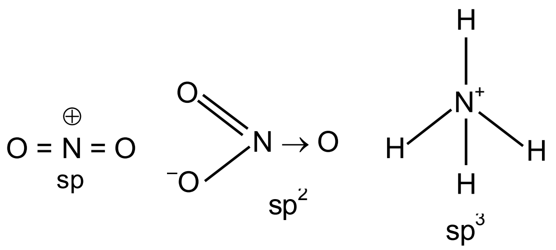
NO_2^+, NO_3^- और NH_4^+ में नाइट्रोजन के परमाण्विक कक्षकों के संकरण है, क्रमशः

(1) sp^2, sp और sp^3 (2) sp, sp^3 और sp^2

(3) sp^2, sp^3 और sp (4) sp, sp^2 और sp^3

Ans. **(4)**

Sol.



27. Which of the following fluoro-compounds is most likely to behave as a Lewis base ?

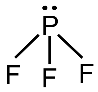
निम्न में से कौन–सा फ्लुओरो यौगिक सर्वाधिक रूप से लूइस क्षार की तरह व्यवहार करता है

(1) SiF_4 (2) BF_3

(3) PF_3 (4) CF_4

Ans. **(3)**

Sol. Lewis base → ℓ.p donar

$\ddot{P}F_3$ 

28. Which of the following pairs of ions is isoelectronic and isostructural ?

निम्न में से आयनों का कौन–सा युग्म समइलेक्ट्रॉनिक एवं समसंरचनात्मक है ?

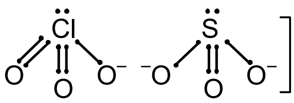
(1) ClO_3^-, SO_3^{2-} (2) CO_3^{2-}, NO_3^-

(3) ClO_3^-, CO_3^{2-} (4) SO_3^{2-}, CO_3^{2-}

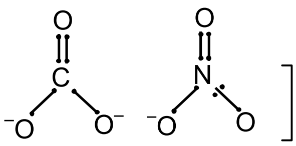
Ans. **(2)**

Sol. iso electronic → same valence electron.

Iso structural → same structure



Both pyramidal but - valence electron are not same



Both trigonal planar and isoelectronic

29. In context with beryllium, which one of the following statements is incorrect ?

(1) Its hydride is electron-deficient and polymeric.

(2) It is rendered passive by nitric acid

(3) It forms Be_2C

(4) Its salts rarely hydrolyze.

बेरिलियम के संदर्भ में निम्न कथनों में से कौन–सा गलत है?

(1) इसका हाइड्राइड इलेक्ट्रॉन–न्यून एवं बहुलक है। (2) इसको नाइट्रिक अम्ल द्वारा निष्क्रिय बना दिया जाता है।

(3) यह Be_2C बनाता है। (4) इसके लवण दुर्लभता में जल–अपघटित होते है।

Ans. **(2)**

Sol. B_2H_6 boron hydride, it is electron deficient and dimer of BH_3.

$A\ell$, Cr are having passive nature with HNO_3 but Be dissolve in conc. HNO_3

30. Hot concentrated sulphuric acid is a moderately strong oxidizing agent. Which of the following reactions does not show oxidizing behaviour ?

गर्म सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल एक मध्यम प्रबल ऑक्सीकारक है। निम्न में से कौन–सी अभिक्रिया ऑक्सीकरण व्यवहार नहीं दर्शाती है ?

(1) $CaF_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2HF$
(2) $Cu + 2H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$
(3) $2S + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2SO_2 + 2H_2O$
(4) $C + 2H_2SO_4 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$

Ans. **(1)**

Sol. 1st reaction is not a redox reaction as the oxidation number of elements remains unchanged.

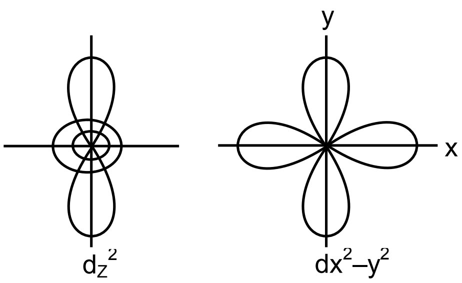
31. Which of the following pairs of d-orbitals will have electron density along the axis ?

निम्न में से d-कक्षकों के किस युग्म में इलेक्ट्रॉन घनत्व अक्षों के अनुदिश है ?

(1) d_{xy} , $d_{x^2-y^2}$
(2) d_{z^2} , d_{xz}
(3) d_{xz} , d_{yz}
(4) d_{z^2} , $d_{x^2-y^2}$

Ans. **(4)**

Sol.



32. The correct geometry and hybridization for XeF_4 are -

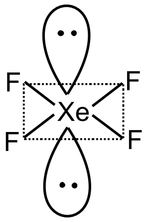
(1) square planar, sp^3d^2
(2) Octahydral, sp^3d^2
(3) trigonal bipyramidal, sp^3d
(4) planar triangle, sp^3d^3

XeF_4 के लिए सही ज्यामिति एवं सही संकरण है –

(1) वर्ग समतलीय , sp^3d^2
(2) अष्टफलकीय, sp^3d^2
(3) त्रिकोणीय द्विपिरेमिडी, sp^3d
(4) समतलीय त्रिकोण, sp^3d^3

Ans. **(2)**

Sol.



Geometry→ electron pair arrangement

space→ atomic arrangement

Geometry→ octahedral hybridization → sp^3d^2

33. Among the following, which one is a wrong statement?

(1) I_3^+ has bent geometry.

(2) PH_5 and $BiCl_5$ do not exist.

(3) $p\pi$-$d\pi$ bonds are present in SO_2

(4) SeF_4 and CH_4 have same shape.

निम्न में से कौनसा कथन गलत है?

(1) I_3^+ की ज्यामिति बंकित है।

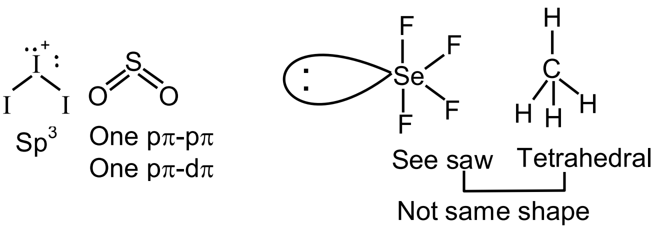
(2) PH_5 और $BiCl_5$ का अस्तित्व नहीं है।

(3) SO_2 में $p\pi$-$d\pi$ आबंध होता है।

(4) SeF_4 और CH_4 का आकार समान है।

Ans. **(4)**

Sol.



34. The correct increasing order of trans-effect of the following species is

निम्न स्पीशीज के लिए ट्रांस–प्रभाव का बढ़ता हुआ सही क्रम है –

(1) $CN^- > Br^- > C_6H_5^- > NH_3$

(2) $NH_3 > CN^- > Br^- > C_6H_5^-$

(3) $CN^- > C_6H_5^- > Br^- > NH_3$

(4) $Br^- > CN^- > NH_3 > C_6H_5^-$

Ans. **(3)**

Sol. Trans effect : The intensity of trans effect depend on increase in rate of substitution of the trans ligand.

$F^- < NH_3 < Cl^- < Br^- < Ph^- < CH_3^- < CN^-$

35. Which one of the following statements related to lanthanons is incorrect ?

(1) Ce (+4) solutions are widely used as oxidizing agent in volumetric analysis.

(2) Europium shows +2 oxidation state.

(3) The basicity decreases as the ionic radius decreases from Pr to Lu

(4) All the lanthanous are much more reactive than aluminium

निम्न कथनों में से कौनसा लैंथेनॉन के संदर्भ में गलत है ?

(1) आयतनी विश्लेषण में ऑक्सीकारक के रूप में Ce (+4) विलयनों का वृहद रूप में उपयोग किया जाता है।

(2) यूरोपियम +2 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाता है।

(3) Pr से Lu तक आयनिक त्रिज्या के घटने के साथ क्षारकता घटती है।

(4) सभी लैंथेनॉन, ऐल्युमिनियम की अपेक्षा अत्यधिक क्रियाशील हैं।

Ans. **(3)**

Sol. Ce^{+4} is strong oxidising agent and easily convert into Ce^{+3}

Eu^{+2} exist and behave as reducing agent lanthanons are much more reactive than aluminum.

Lanthanoids are basic in nature and their acidity is three.

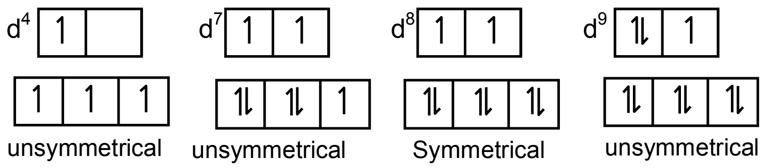
36. Jahn-Teller effect is not observed in high spin complexes of

निम्न में से किसके उच्च चक्रण संकुलों में यान–टेलर प्रभाव दृश्य नहीं है?

(1) d^9 (2) d^7 (3) d^8 (4) d^4

Ans. **(3)**

Sol. Jahn teller effect : This is geometric distortion occur in unsymmetrical octahedral complexes for example high spin complexes of (high spin)



37. Which of the following can be used as the halide component for Freidel –Crafts reaction?

(1) Isopropyl chloride (2) Chlorobenzene

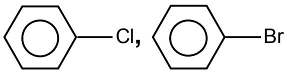
(3) Bromobenzene (4) Chloroethene

निम्न में से किसे फ्रिडेल–क्राफ्टस अभिक्रिया में हैलाइड घटक के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है?

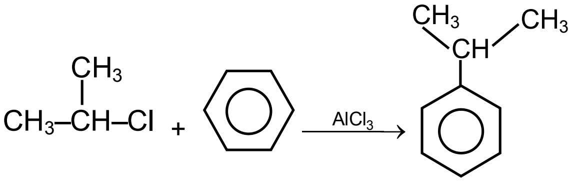
(1) आइसोप्रोपिल क्लोराइड (2) क्लोराबेंजीन

(3) ब्रोमोबेंजीन (4) क्लोरोएथीन

Ans. **(1)**

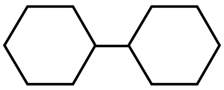
Sol. $CH_2=CH–Cl$, 

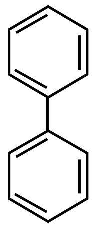
Not suitable for friedal-craft Reaction in Benzene. Isopropyl chlrodie is suitable.

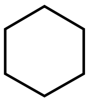


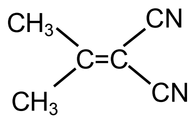
38. In which of the following molecules, all atoms are coplanar ?

निम्न में से किस अणु में सभी परमाणु समतलीय है?

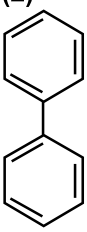
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

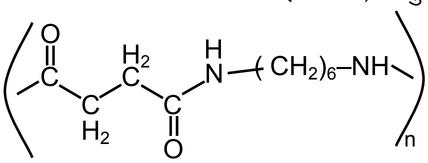
Ans. **(2)**

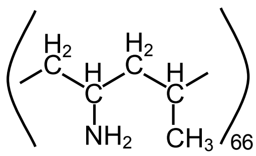
Sol.  Biphenyl

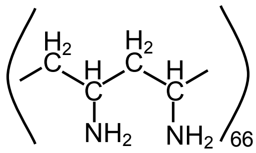
All carbon atom is sp^2 hybridised and its geometry is trigonal planar.

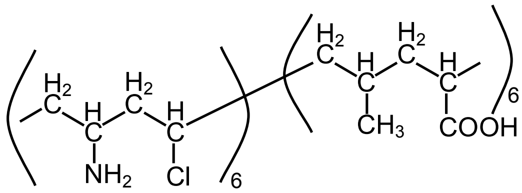
39. Which one of the following structures represent nylon 6,6 polymer ?

निम्न में से कौन–सी संरचना नाइलॉन 6,6 बहुलक को प्रदर्शित करती है ?

(1) 

(2) 

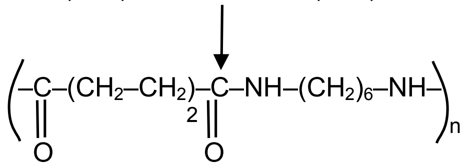
(3) 

(4) 

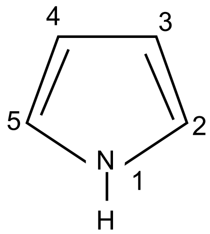
Ans. **(1)**

Sol. Nylon-66 → adipic acid + Hexamethylenediamine

HOOC–$(CH_2)_2$–COOH+H_2N–$(CH_2)_6$–NH_2

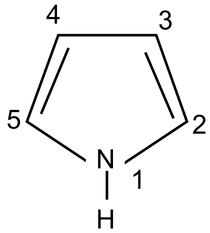


40. In pyrrole



the electron density is maximum on

पायरोल



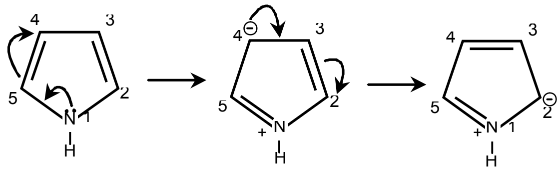
में इलेक्ट्रॉन घनत्व अधिकतम है

(1) 2 and 5 (2) 2 and 3 (3) 3 and 4 (4) 2 and 4

(1) 2 और 5 पर (2) 2 और 3 पर (3) 3 और 4 पर (4) 2 और 4 पर

Ans. **(4)**

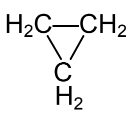
Sol.



Electron density is maximum on-2,4th carbon.

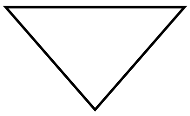
41. Which of the following compounds shall not produce propene by reaction with HBr followed by elimination or direct only elimination reaction ?

निम्न में से कौन–सा यौगिक HBr से क्रिया करके तथा बाद में विलोपन अभिक्रिया या सीधी केवल विलोपन अभिक्रिया से प्रोपीन नहीं देता है ?

(1) $H_3C{-}CH_2{-}CH_2Br$ (2)  (3) $H_3C{-}CH_2{-}CH_2OH$ (4) $H_2C{=}C{=}O$

Ans. **(4)**

Sol. (i) $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}Br \xrightarrow{\text{elimination}} CH_3{-}CH{=}CH_2$

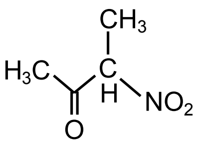
(ii)  $\xrightarrow{\text{elimination}} CH_3{-}CH{=}CH_2$

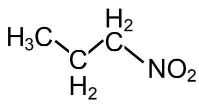
(iii) $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}OH \xrightarrow{HBr} CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}Br \xrightarrow{\text{elimination}} CH_3{-}CH{=}CH_2$

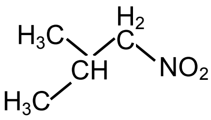
(iv) $CH_2{=}C{=}O \xrightarrow{HBr}$ No reaction.

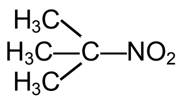
42. Which one of the following nitro-compounds does not react with nitrous acid

निम्न में से कौन–सा नाइट्रो यौगिक, नाइट्रस अम्ल से क्रिया नहीं करता है ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Ans. **(4)**

Sol. 1° nitro compound, 2° nitrocompound react with HNO_2 acid but 3° nitro compound does not react with nitrous acid

(i) $CH_3{-}C({=}O){-}CH(CH_3){-}NO_2$ (1° nitro) $\xrightarrow{HNO_2} CH_3{-}C({=}O){-}C(CH_3)(N{=}O){-}NO_2$

(ii) $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}NO_2$ (1° nitro) $\xrightarrow{HO{-}N{=}O} CH_3{-}CH_2{-}C({=}N{-}OH){-}NO_2$

(iii) $CH_3-\underset{\substack{|\\CH_3}}{CH}-CH_2-NO_2$ (1° nitro) $\xrightarrow{HO-N=O}$ $CH_3-\underset{\substack{|\\CH_3}}{CH}-\underset{\substack{||\\N-OH}}{C}-NO_2$

3° nitro $\xrightarrow{HNO_2}$ No reaction

43. the central dogma of molecular genetics states that the genetic information flows from

आण्विक आनुवंशिकता का केन्द्रीय सिद्धान्त कहता है कि आनुवंशिक सूचना का प्रवाह होता है

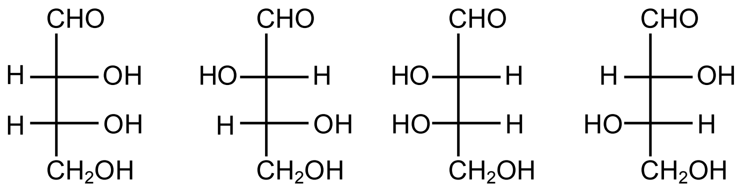
(1) DNA → RNA → Carbohydrates
(2) Amino acids → Proteins → DNA
(3) DNA → Carbohydrates → Proteins
(4) DNA → RNA → Proteins

(1) DNA → RNA → कार्बोहाइड्रेट
(2) ऐमीनों अम्ल → प्रोटीन → DNA
(3) DNA → कार्बोहाइड्रेट → प्रोटीन
(4) DNA → RNA → प्रोटीन

Ans. **(4)**

Sol. DNA – RNA → Protein

44. The correct corresponding order of names of four aldoses with configuration given below



respectively, is

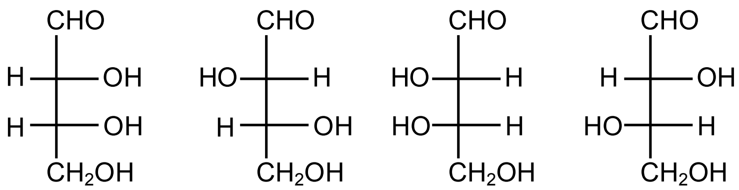
(1) D-erythrose, D-threose, L-erythrose, L-threose

(2) L-erythrose, L-threose, L-erythrose, D-threose

(3) D-threose, D-erythrose, L-threose, L-erythrose

(4) L-erythrose, L-threose, D-erythrose, D-threose

विन्याससह दिये गये चार ऐल्डोस



के नामों के सही संगत क्रम है, क्रमशः

(1) D-एरिथ्रोस, D-थ्रिओस, L-एरिथ्रोस, L-थ्रिओस

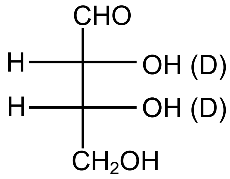
(2) L-एरिथ्रोस, L- थ्रिओस, L-एरिथ्रोस, D- थ्रिओस

(3) D- थ्रिओस, D-एरिथ्रोस, L- थ्रिओस, L-एरिथ्रोस

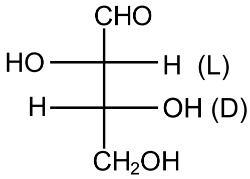
(4) L-एरिथ्रोस, L-थ्रिओस, D-एरिथ्रोस, D- थ्रिओस

Ans. **(1)**

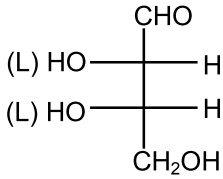
Sol.



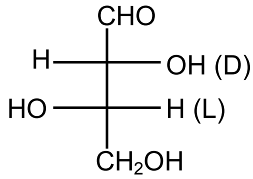
D-erythrose



D-threose

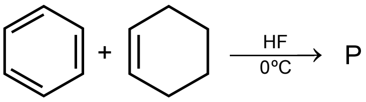


L-erythose



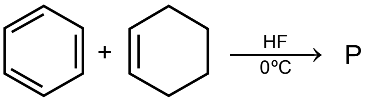
L-threose

45. In the given reaction

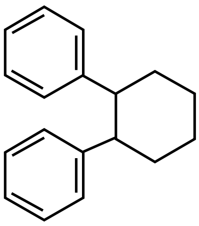


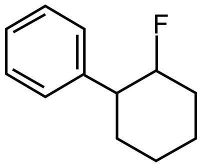
the product P is

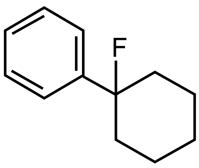
दी गयी अभिक्रिया

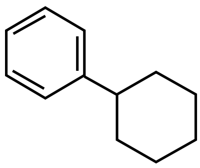


में उत्पाद P है

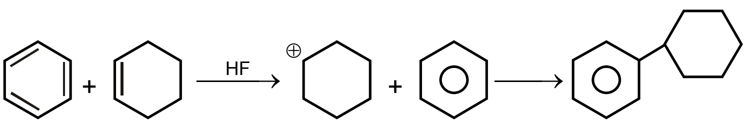
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Ans. **(4)**

Sol. 

This is a Freidal – Craft reaction.

PART B – BIOLOGY

46. A foreign DNA and plasmid cut by the same restriction endonuclease can be joined to form a recombinant plasmid using

(1) ligase (2) *Eco* RI

(3) *Taq* polymerase (4) polymerase II

एक ही प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लिएज से काटे गये एक विजातीय DNA और प्लाज़्मिड को पुनर्योगज प्लाज्मिड बनाने के लिए किसका उपयोग करके इन्हें जोड़ा जा सकता है ?

(1) लाइगेज (2) *Eco* RI

(3) *टैक* पॉलीमरेज (4) पॉलीमरेज़ III

Ans. (1)

Sol. Ligase are the enzymes used to join substrates. Here in case of DNA T_4 DNA ligase is used.
लाइगेज ऐसे एंजाइम्स हैं, जो अधःस्तरों को जोड़ने के लिए प्रयुक्त किये जाते हैं। यहाँ DNA के लिए T_4 DNA लाइगेज प्रयुक्त किया जाता है।

47. Which of the following is not a component of downstream processing?

(1) Expression (2) Separation

(3) Purification (4) Preservation

निम्नलिखित में से कौनसा अनुप्रवाह प्रक्रमण का एक अवयव नहीं है ?

(1) अभिव्यक्ति (2) पृथक्करण

(3) शुद्धिकरण (4) परिरक्षण

Ans. (1)

Sol. Expression of recombinant DNA is parts of upstream processing.
पुनर्योगज डीएनए की अभिव्यक्ति, अनुप्रवाह प्रक्रमण का भाग है।

48. Which of the following restriction enzymes produces blunt ends?

(1) *Hind* III (2) *Sal* I

(3) *Eco* RV (4) *Xho* I

निम्नलिखित में से कौनसा प्रतिबंधन एंजाइम कुंठित सिरे उत्पन्न करता है ?

(1) *Hind* III (2) *Sal* I

(3) *Eco* RV (4) *Xho* I

Ans. (3)

Sol. Eco RV has restriction sequence –
Eco RV निम्न प्रतिबंधन अनुक्रम रखता है–

5' – GAT ATC – 3'
3' – CTA TAG – 5'

49. Which kind of therapy was given in 1990 to a four-year-old girl with adenosine deaminase (ADA) deficiency?

(1) Radiation therapy (2) Gene therapy

(3) Chemotherapy (4) Immunotherapy

वर्ष 1990 में एडिनोसीन डीऐमिनेज (ए॰डी॰ए॰) की कमी से पीड़ित चार वर्ष की बालिका को निम्नलिखित में से कौनसी चिकित्सा दी गयी ?

(1) विकिरण चिकित्सा (2) जीन चिकित्सा

(3) रसायन चिकित्सा (4) प्रतिरक्षा चिकित्सा

Ans. **(2)**

50. How many hot spots of biodiversity in the world have been identified till date by Norman Myers?

(1) 43 (2) 17

(3) 25 (4) 34

नॉर्मन मायर्स द्वारा अब तक विश्व में कितने जैव विविधता वाले हॉट स्पॉट पहचाने गये हैं ?

(1) 43 (2) 17

(3) 25 (4) 34

Ans. **(4)**

51. The primary producers of the deep-sea hydrothermal vent ecosystem are

(1) coral reefs (2) green algae

(3) chemosynthetic bacteria (4) blue-green-algae

गहरे समुद्र के उष्णजलीय वेन्ट पारितंत्र में प्राथमिक उत्पादक कौन हैं ?

(1) प्रवाल भित्ति (2) हरित शैवाल

(3) रसायन–संश्लेषण जीवाणु (4) नील–हरित शैवाल

Ans. **(3)**

52. Which of the following is correct for *r*-selected species?

(1) Small number of progeny with large size

(2) Large number of progeny with small size

(3) Large number of progeny with large size

(4) Small number of progeny with small size

r-चयनित जातियों के बारे में निम्नलिखित में से कौनसा सही है ?

(1) कम संख्या में बड़े आमाप वाली संतति

(2) बड़ी संख्या में छोटे आमाप वाली संतति

(3) बड़ी संख्या में बड़े आमाप वाली संतति

(4) कम संख्या में छोटे आमाप वाली संतति

Ans. **(2)**

53. If '+' sign is assigned to beneficial interaction, '–' sign to detrimental and '0' sign to neutral interaction, then the population interaction represented by '+' '–' refers to

(1) parasitism
(2) mutualism
(3) amensalism
(4) commensalism

यदि '+' चिह्न को लाभदायी परस्पर क्रिया के लिए '–' चिह्न को हानिकारक के लिए और '0' चिह्न को उदासीन परस्परक्रिया को लिए दिया जाता है, तो '+' '-' द्वारा दर्शित समष्टि परस्परक्रिया किसे संदर्भित करती है ?

(1) परजीविता
(2) सहोपकारिता
(3) अंतरजातीय परजीविता
(4) सहभोजिता

Ans. **(1)**

Sol. Parasitism + , –
Mutualism + , +
Amensalism 0, –
Commensalism +, 0
परजीविता + , –
सहोपकारिता + , +
अंतरजातीय परजीविता 0, –
सहभोजिता +, 0

54. Which of the following is correctly matched?

(1) Stratification-Population
(2) Aerenchyma-*Opuntia*
(3) Age pyramid-Biome
(4) *Parthenium hysterophorus*-Threat to biodiversity

निम्नलिखित में से कौनसा सही सुमेलित है ?

(1) स्तरण–समष्टि
(2) वायूतक–*ओपंशिया*
(3) आयु पिरैमिड–जीवोम
(4) *पार्थीनियम हिस्टेरोफोरस*–जैव विविधता के लिए संकट

Ans. **(4)**

Sol. (1) Stratification :- Structural component of ecosystem
(2) Aerenchyma :- Feature of hydrophytes
(3) Age pyramid :- Food chain
(4) *Parthenium hysterophorus* :- Exotic species do not that allow the growth of other plants near it.
(1) स्तरण :- पारितंत्र के संरचनात्मक घटक
(2) Aerenchyma :- Feature of hydrophytes
(3) Age pyramid :- Food chain
(4) Parthenium hysterophorus :- Exotic species donot that allow the growth of other plants near it.

55. Red List contains data or information on

(1) marine vertebrates only
(2) all economically important plants
(3) plants whose products are in international trade
(4) threatened species

लाल सूची में किनके बारे में आँकड़े या सूचना होती है ?

(1) केवल समुद्री कशेरूकी प्राणी
(2) आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण सभी पादप
(3) वे पादप जिनके उत्पाद अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में हैं
(4) संकटापन्न जातियाँ

Sol. Red list of red data bood IUCN (New name WCU) involve threatened species of plants & animals

56. Which one of the following is wrong for fungi?

(1) They are both unicellular and multicellular.
(2) They are eukaryotic.
(3) All fungi possess a purely cellulosic cell wall.
(4) They are heterotrophic

कवकों के लिए निम्नलिखित में से कौनसा गलत है ?

(1) ये एककोशिकीय और बहुकोशिकीय दोनों प्रकार के होते हैं।
(2) ये ससीमकेन्द्रकी हैं।
(3) सभी कवकों में शुद्ध सेलुलोस वाली कोशिका भित्ति होती है।
(4) ये विषमपोषी होते हैं।

Ans. **(3)**

Sol. In fungi, cell wall is usually composed of Chitin. Cellulosic cell wall is found in oomycetes of phycomycetes in fungi.

57. Methanogens belong to

(1) Slime moulds (2) Eubacteria
(3) Archaebacteria (4) Dinoflagellates

मिथेनोजन किससे सम्बंधित होते है ?

(1) अवपंक फफूँदी (2) सुजीवाणु
(3) आद्यजीवाणु (4) डाइनोफ्लैजेलेट

Ans. **(3)**

Sol. Biogas producing, obligate anaerobe, methanogens are type of Archaebacteria.

58. Select the wrong statement.

(1) Diatoms are microscopic and float passively in water.

(2) The walls of diatoms are easily destructible.

(3) 'Diatomaceous earth' is formed by the cell walls of diatoms.

(4) Diatoms are chief producers in the oceans.

गलम कथन चुनिये।

(1) डायटम सूक्ष्मदर्शीय होते हैं और जल में निश्चेष्ट तैरते हैं।

(2) डायटम की भित्तियाँ आसानी से ध्वंस होती हैं।

(3) डायटमी मृत्तिका का निर्माण डायटमों की कोशिका–भित्तियों से होता है।

(4) महासागरों में डायटम प्रमुख उत्पादक हैं।

Ans. **(2)**

Sol. The wall of diatoms contain cellulose & Silica. It is called frustule. It is non-degrodable. After death it is deposited at the bottom in water & form diatomous earth.

59. The label of a herbarium sheet does not carry information on

(1) height of the plant (2) date of collection

(3) name of collector (4) local names

पादपालय पत्र के नामपत्र में निम्नलिखित में से कौनसी सूचना अंकित नहीं होती ?

(1) पौधे की ऊँचाई (2) संग्रह की तारीख

(3) संग्रहकर्ता का नाम (4) स्थानीय नाम

Ans. **(1)**

60. Conifers are adapted to tolerate extreme environmental conditions because of

(1) presence of vessels

(2) broad hardy leaves

(3) superficial stomata

(4) thick cuticle

शंकुधारी पादप पर्यावरण की चरम दशाओं को सहन करने के लिए अनुकूलित होते हैं, क्योंकि उनमें

(1) वाहिकाओं की उपस्थिति होती है

(2) चौड़ी कठोर पत्तियाँ होती है

(3) रंध्र सतह पर होते हैं

(4) मोटी उपत्वचा होती है

Ans. **(4)**

Sol. Presence of thick cuticle, presence of sunken stomata and needle like leaves are xerophytic adaptations of conifers for tolerating extreme environmental conditions.

61. Which one of the following statements is wrong?

(1) *Laminaria* and *Sargassum* are used as food.

(2) Algae increase the level of dissolved oxygen in the immediate environment.

(3) Algin is obtained from red algae, and carrageenan from brown algae.

(4) Agar-agar is obtained from *Gelidium*. and *Gracilaria*.

निम्नलिखित में से कौनसा कथन गतल है ?

(1) *लेमिनेरिया* और सार्गेसम खाद्य के रूप में प्रयुक्त किये जाते हैं।

(2) शैवालें अपने सन्निकट पर्यावरण में घुलित ऑक्सीजन के स्तर को बढ़ाती हैं।

(3) ऐल्जिन लाल शैवालों से तथा कैरागिनन भूरे शैवालों से प्राप्त किया जाता है।

(4) ऐगार–ऐगार, *जिलीडियम* और *ग्रेसिलेरिया* से प्राप्त किया जाता है।

Ans. **(3)**

Sol. Algin is obtained from Laminaria & Fucus –Brown algae while Carrageenan from chondrus crispes – Red alage

62. The term 'polyadelphous' is related to

(1) calyx (2) gynoecium

(3) androecium (4) corolla

'बहुसंघी' पद किससे संम्बंधित है ?

(1) बाह्यदलपुंज (2) जायांग

(3) पुमंग (4) दलपुंज

Ans. **(3)**

Sol. If filaments of Androecium are joined to form more than two groups but their Anthers separate, it is called polyadelphous Eg :- *Citrus.*

63. How many plants among *Indigofera, Sesbania, Salvia, Allium, Aloe*, mustard, groundnut, radish, gram and turnip have stamens with different lengths in their flowers?

(1) Six (2) Three

(3) Four (4) Five

इंडिगोफेरा, सेस्बेनिया, सैल्विया, एलियम, ऐलो, सरसों, मूँगफली, मूली, चना और शलजम में से कितने पौधों के पुष्पों में पुंकेसरों की लम्बाई भिन्न–भिन्न होती है ?

(1) छः (2) तीन

(3) चार (4) पाँच

Ans. **(3)**

Sol. *Salvia, Mustard, Radish* and *turnip* have stamens with different lengths in their flowers

64. Radial symmetry is found in the flowers of

(1) *Cassia* (2) *Brassica*

(3) *Trifolium* (4) *Pisum*

अरीय सममिति किसके पुष्पों में पायी जाती है ?

(1) *कैसिया* (2) *ब्रैसिका*

(3) *ट्राइफोलियम* (4) *पाइसम*

Ans. **(2)**

Sol. *Cassia, Trifolium* & *Pisum* have zygomorphic flowers while *Brassica* has Actinomorphic flowers (Radial symmerty)

65. Free-central placentation is found in

(1) Citrus (2) *Dianthus*

(3) *Argemone* (4) *Brassica*

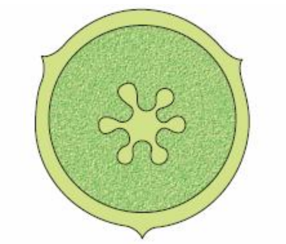
मुक्त अक्षीय बीजाण्डन्यास किसमें पाया जाता है ?

(1) *सिट्रस* (2) *डाइऐन्थस*

(3) *आर्जिमोन* (4) *ब्रैसिका*

Ans. **(2)**

Sol. Free central placentation is found in Dianthus.



66. Cortex is the region found between

(1) endodermis and vascular bundle

(2) epidermis and stele

(3) pericycle and endodermis

(4) endodermis and pith

वल्कुट क्षेत्र किनके बीच में पाया जाता है ?

(1) अन्तस्त्वचा और संवहन बन्डल

(2) बाह्यत्वचा और रम्भ

(3) परिरम्भ और अन्तस्त्वचा

(4) अन्तस्त्वचा और मज्जा

Ans. **(2)**

Sol. Sequence from outside to inside in T.S. of stem is epidermeis, hypodermis, cortex, endodermis, stele (pericycle + vascular tissues + pirh) hence cortex is present between epidermis & stele.

67. The balloon-shaped structures called tyloses
(1) are linked to the ascent of sap through xylem vessels
(2) originate in the lumen of vessels
(3) characterize the sapwood
(4) are extensions of xylem parenchyma cells into vessels
गुब्बारेनुमा संरचनायें, जो टाइलोसिस कहलाती हैं, वे
(1) जाइलम वाहिकाओं से होकर रसारोहण से सम्बंधित होती हैं
(2) वाहिकाओं की अवकाशिका से उत्पन्न होती हैं
(3) रस काष्ठ को अभिलक्षित करती हैं
(4) वाहिकाओं में जाइलम मृदूतक कोशिकाओं की प्रसार होती हैं

Ans. **(4)**

Sol. Ballon like parenchymatous ingrowth in vessels called tyloses which inhibits trans portation of water & minerals in xylem

68. A non-proteinaceous enzyme is

(1) deoxyribonuclease	(2) lysozyme
(3) Ribozyme	(4) ligase

निम्नलिखित में से कौनसा एक गैर प्राटीन वाला एंजाइम है?

(1) डिऑक्सीराइबोन्यूक्लिएज	(2) लाइसोजाइम
(3) राइबोजाइम	(4) लाइगेज

Ans **(3)**

Sol. Ribozyme is non proteinaceous enzyme as it is 23 rRNA acts as a catalyst during protein synthesis.

69. Select the **mismatch.**

(1) Methanogens-Prokaryotes	(2) Gas vacuoles-Green bacteria
(3)Large central vacuoles-Animal cells	(4) Protists-Eukaryotes

बेमेल चुनिये

(1) मिथेनोजन-प्राक्केन्द्रकी	(2) गैस रसधानियाँ -हरित जीवाणु
(3) बड़ी केन्द्रीय रसधानियाँ - जंतु कोशिकायें	(4) प्रोटिस्ट-ससीमकेन्द्रकी

Ans **(3)**

Sol. Animal cells donot contain large central vacuole, their vacuole is poorely developed or absent.

70. Select the **wrong** statement.

(1) *Mycoplasma* is a a wall-less microorganism.

(2) Bacterial cell wall is made up of peptidoglycan.cj

(3) Pili and fimbriae are mainly involved in motility of bacterial cells.

(4) Cyanobacteria lack flagellated cells.

गलत कथन चुनिये

(1) माइकोप्लाज्मा एक भित्ति – रहित सूक्ष्मजीव है।

(2) जीवाणु कोशिका भित्ति पेप्टीडोग्लाइकैन की बनी होती है।

(3) रोमक और झालर मुख्य रूप से जीवाणु कोशिकाओं की गतिशीलता के लिए होते है।

(4) सायनोबैक्टीरिया में कशाभी कोशिकाओं का अभाव होता है।

Ans. **(3)**

Sol. Motility is performed by flagella only in bacterial cells while fibriae provide attachment to base and pili forms conjugation tube during conjugation

71. A cell organelle containing hydrolytic enzymes is

(1) mesosome (2) lysosome

(3) microsome (4) ribosome

किस कोशिकीय अंगक मे जल अपघटनी एंजाइम होता है?

(1) मध्यकाय (2) लयनकाय

(3) सूक्ष्मकाय (4) राइबोजोम

Ans **(2)**

Sol. Hydrolylic enzyme containing vesicle is called lysosome.

72. During cell growth, DNA synthesis takes place in

(1) M phase (2) S Phase

(3) G_1 phase (4) G_2 phase

कोशिका वृद्धि के दौरान, DNA का संश्लेषण किस प्रावस्था मे होता है?

(1) M प्रावस्था (2) S प्रावस्था

(3) G_1 प्रावस्था (4) G_2 प्रावस्था

Ans **(2)**

Sol. DNA Polymerase enzyme is synthesized in G_1 phase but activates in 'S' phase hence DNA replication takes place in 'S' phase in the presence of DNA polymerase.

73. Which of the following biomolecules is common to respiration-mediated breakdown of fats, carbohydrates and proteins?

(1) Acetyl CoA

(2) Glucose-6-phosphate

(3) Fructose 1,6-bisphosphate

(4) Pyruvic acid

निम्नलिखित में से कौन-सा जैव अणु वसा कार्बोहाइड्रेट और प्रोटीन के श्वसन-माध्यित भंजन में सर्वनिष्ठ है?

(1) ऐसीटिल CoA

(2) ग्लूकोस-6-फॉस्फेट

(3) ॊफ्रक्टोस 1,6-बिसफॉस्फेट

(4) पाइरूविक अम्ल

Ans **(1)**

Sol. Acetyl CoA is common intermediate of fats, carbonydrates & proteins during aerobic respiration.

74. A few drops of sap were collected by cutting across a plant stem by a suitable method. The sap was tested chemically. Which one of the following test results indicates that it is phloem sap?

(1) Absence of sugar
(2) Acidic
(3) Alkaline
(4) Low refractive index

एक उपयुक्त विधि द्वारा पादप के तने को आरपार काटकर कर रस की कुछ बूँदें एकत्रित की गयी। रस का रासायनिक परीक्षण किया गया। निम्नलिखित में से कौन सा परिणाम यह दर्शायेगा कि यह फ्लोएम रस है?

(1) शर्करा की अनुपस्थिति
(2) अम्लीय
(3) क्षारीय
(4) निम्न अपर्तनांक

Ans **(3)**

Sol. Phloem sap is alkaline due to actively pumping of protons from companion cells to the outer cells.

75. You are given a tissue with its potential for differentiation in an artificial culture. Which of the following pairs of hormones would you add to the medium to secure shoots as well as roots?

(1) Gibberellin and abscisic acid

(2) IAA and gibberellin

(3) Auxin and cytokinin

(4) Auxin and abscisic acid

आपको एक कृत्रिम माध्यम में विभेदन की क्षमता वाला एक ऊतक दिया गया है। प्ररोहों ओर जड़ों दोनो को प्राप्त करने के लिए आप माध्यम में निम्नलिखित में से हॉर्मोनो के किस युग्म को मिलायेंगे।

(1) जिबरेलिन और ऐब्सिसिक अम्ल

(2) आइ०ए०ए० और जिबरेलिन

(3) ऑक्सिन और साइटोकाइनिन

(4) ऑक्सिन और ऐब्सिसिक अम्ल

Ans **(3)**

Sol. Auxin and cytokinin ratio regulates the growth of root & shoot as low cocentroation of Auxin and cytokinin promotes shoot growth while higher ratio promotes root growth

76. Phytochrome is a

(1) chromoprotein

(2) flavoprotein

(3) glycoprotein

(4) lipoprotein

पादपवर्णक क्या है।

(1) क्रोमोप्रोटीन

(2) फ्लैवोप्रोटीन

(3) ग्लाइकोप्रोटीन

(4) लाइपोप्रोटीन

Ans **(1)**

Sol. Phytochromes are chromoproteins

77. Which is essential for the growth of root tip?

(1) Mn (2) Zn (3) Fe (4) Ca

मूलाग्रों की वृद्धि के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा आवश्यक है।

(1) Mn (2) Zn (3) Fe (4) Ca

Ans **(1)**

Sol. Ca promotes the growth of root tip.

78. The process which makes major difference between C3 and C4 plants is

(1) respiration

(2) glycolysis

(3) Calvin cycle

(4) photorespiration

निम्नलिखित में से वह कौन-सी प्रक्रिया है, जो C_3 और C_4 पादपों के बीच मुख्य रूप से विभेद करती है?

(1) श्वसन

(2) ग्लाइकोलाइसिस

(3) कैल्विन चक्र

(4) प्रकाश श्वसन

Ans **(4)**

Sol. Photorospiration differentiat C_3 plants from C_4 plants due to having high CO_2 concentration around RuBP in bundle sheath cells

79. Which one of the following statements is **not** correct?

(1) Water hyacinth, growing in the standing water, drains oxygen from water that leads to the death of fishes.

(2) Offspring produced by the asexual roduction are called clone.

(3) Microscopic, motile asexual reproductive structures are called zoospores.

(4) In potato, banana and ginger, the plantlets arise from the internodes present in the modified stem.

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही नहीं है।

(1) रूके हुए जल में उगती हुई जल हायासिन्थ जल से ऑक्सीजन खींच लेती है जिससे मछलिया की मृत्यु हो जाती है।

(2) अलैंगिक प्रजनन द्वारा उत्पन्न संतानों को क्लोन कहा जाता है।

(3) सूक्ष्मदर्शीय, चल अलैंगिक प्रजन संरचनायें चल बीजाणु कहलाती है।

(4) आलू, केला और अदरक में पादपक, रूपांतरित तने मे उपस्थित पर्वो से उत्पन्न होते हैं।

Ans **(4)**

Sol. Plantlet always arise from nodes of stem or modified stem

80. Which one of the following in&generates new genetic combinations leading to variation?

(1) Nucellar polyembryony

(2) Vegetative reproduction

(3) Parthenogenesis

(4)Sexual reproduction

निम्नलिखित में से कौन-सा विभिन्नता लाने वाले नये आनुवंशिक संयोजन को उत्पन्न करता है?

(1) बीजाण्डकायिक बहुभ्रूणता

(2) कायिक जनन

(3) अनिषेकजनन

(4) लैंगिक जनन

Ans **(4)**

Sol. New genetic combination develops after sexual reproduction due to following reasons

(1) Crossing over during gamete formation

(2) Chance combination of gametic fusion

81. Match **Column-I** with **Column-II** and select the correct option using the codes given below :

Column-I	**Column-II**
a. Pistils fused together	(i) Gametogenesis
b. Formation of gametes	(ii) Pistillate
c. Hyphae of higher Ascomycetes	(iii) Syncarpous
d. Unisexual female flower	(iv) Dikaryotic

कॉलम-**I** को कॉलम-**II** से सुमेलित कीजिये तथा नीचे दिये गये कूट का प्रयोग कर सही विकल्प को चुनिये

कॉलम-**I**	कॉलम-**II**
a. आपस में जुडे स्त्रीकेसर	(i) युग्मकजनन
b. युग्मकों का बनना	(ii) स्त्रीकेसरी
c. उच्चतर ऐस्कोमाइसिटीज के कवक तंतु	(iii) युक्तण्डपी
d. एकलिंग मादा पुष्प	(iv) द्विकेन्द्रकी

Codes:

	a	**b**	**c**	**d**
(1)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)
(2)	(iv)	(iii)	(i)	(ii)
(3)	(ii)	(i)	(iv)	(iii)
(4)	(i)	(ii)	(iv)	(iii)

82. In majority of angiosperms

(1) a small central cell is present in the embryo sac:

(2) egg has a filiform apparatus

(3) there are numerous antipodal cells

(4) reduction division occurs in the megaspore mother cells

अधिकांश आवृतबीजी पादपों में

(1) भ्रूण कोष में एक लघु केन्द्रीय कोशिका होती है।

(2) अण्ड में तंतुरूप समुच्चय होता है।

(3) बहुत- सी प्रतिव्यासांत कोशिकायें होती है।

(4) अर्द्धसूत्री विभाजन, गुरूबीजाणु मातृ कोशिकाओं में होता है।

Ans (4)

83. Pollination in water hyacinth and water lily is brought about by the agency of

(1) bats

(2) water

(3) insects or wind

(4) birds

जल हायासिन्थ और जल कुमुदिनी में परागण किसके द्वारा होता है?

(1) चमगादड़

(2) जल

(3) कीट या पवन

(4) पक्षी

Ans (3)

84. The ovule of an angiosperm is technically equivalent to

(1) megaspore (2) megasporangium

(3) megasporophyll (4) megaspore mother cell

आवृतबीजी पादपों का बीजाण्ड तकनीकी रूप में किसके समकक्ष होता है?

(1) गुरूबीजाणु (2) गुरूबीजाणुधानी

(3) गुरूबीजाणुपर्ण (4) गुरूबीजाणु मातृ कोशिका

Ans (2)

85. Taylor conducted the experiments to prove semiconservative mode of chromosome replication on

(1) E. *coli*

(2) *Vinca rosea*

(3) Vida faba

(4) *Drosophila melanogaster*

टेलर ने किस जीव पर गुणसूत्र प्रतिकृतियन की अर्द्धसंरक्षी विधि को प्रमाणित करने के लिए प्रयोग के लिए प्रयोग किया था ?

(1) ई० कोलाई

(2) विन्का रोमिया

(3) विसिया फैबा

(4) ड्रोसोफिला मेलानोगैस्टर

Ans **(3)**

86. The mechanism that causes a gene to move from one linkage group to another is called

(1) Corossing-over

(2) inversion

(3) duplication

(4) translocation

उस क्रियाविधि को जिसके कारण एक जीन का सहलग्नता समूह से दूसरे सहलग्रता समूह को चला जाता है क्या कहा जाता है?

(1) जीन-विनिमय

(2) प्रतिलोमन

(3) द्विगुणन

(4) स्थानान्तरण

Ans **(4)**

87. The equivalent of a structural gene is A true breeding plant is

(1) recon (2) muton (3) cistron (4) operon

निम्नलिखित मे से कौन संरचनात्मक जीन के समान है।

(1) पुनराणु (2) उत्पाणु (3) समपार (4) प्रचालेक

Ans **(3)**

88. A true breeding plant is

(1) Always homozygous recessive in its genetic constitution

(2) One that is able to bred on its own

(3) Produced due to cross pollination among unrelated plants

(4) near homozygous and produces offsspiring of its kind

Ans **(4)**

एक वास्तविक प्रजनन पादप वह है, जो कि

(1) अपने आनुवंशिक गठन मे हमेशा समजात अप्रभावी हो

(2) अपने आप प्रजनन कर सके

(3) असम्बद्ध पादपों के बीच पर – परागण के उत्पन्न किया गया हो

(4) लगभग समजात हो और अपनी तरह की संतान उत्पन्न करता हो

Ans **(4)**

89. Which of the following rRNAs acts as structural RNA as well as ribozyme in bacterial

बीजाणु में निम्नलिखित मे से कौन-सा rRNAs संरचनात्मक RNA और राइबोजाइम, दोनों की तरह कार्य करता है?

(1) 5·8s rRNA

(2) 5S rRNA

(3) 18 S rRNA

(4) 23S rRNA

Ans **(4)**

90. Stirred-tank bioreactors have been designed for

(1) ensuring anaerobic conditions in the culture vessel

(2) purification of product

(3) addition of preservatives to the product

(4)ailability of oxygen throughout the process

विलोड़ित टैंक जैव रिऐक्टर किस लिए अभिकल्पित किये गये है?

(1) प्रवर्धन नलिका में अवायवीय दशाओं को बनाये रखने के लिए

(2) उत्पादों के शुद्धिकरण के लिए

(3) उत्पादों में परिरक्षकों को मिलाने के लिए

(4) सारी प्रक्रिया के दौरान ऑक्सीजन की प्राप्यता बनाये रखने के लिए

Ans **(4)**

91. A molecule that can act as a genetic material must fulfill the traits given, except

(1) it should provide the scope for slow changes that are required for evolution

(2) it should be able to express itself in the form of 'Mendelian characters'

(3) it should be able to generate its replica

(4) it should be unstable structurally and chemicpally

किसी अणु में, जो आनुवंशिक पदार्थ के रूप में कार्य कर सकता है, नीचे दिये गये किस विशेषक के अतिरिक्त, अन्य सभी विशेषक अवश्य होने चाहिये?

(1) इसमें विकास के लिए आवश्यक मंद परिवर्तनों के लिए अवसर होना चाहिये

(2) इसे 'मेन्डेलीय लक्षणो' के रूप में स्वयं को अभिव्यक्त करने योग्य होना चाहिये

(3) इसे अपनी प्रतिकृति उत्पन्न करने योग्य होना चाहिये

(4) इसे संरचनात्मक रूप से और रासायनिक रूप से अस्थिर होना चाहिये

Ans. **(4)**

Sol. Genetic material should be stable (chemically) otherwise its expression will change leading to loss in several metabolic functions or inconsistency in expression.

92. DNA- dependent RNA polymerase catalyzes transcription on the strand of the DNA which is called the

(1) antistrand (2) template strand

(3) coding strand (4) alpha strand

DNA- आधारित RNA पॉलिमरेज DNA के किस एक रज्जुक पर अनुलेखन का उत्प्रेरण करता है?

(1) प्रतिरज्जुक (2) टेम्प्लेट रज्जुक

(3) कोडन रज्जुक (4) ऐल्फा रज्जुक

Ans. **(2)**

Sol. The strand of DNA on which RNA Polymerase binds to perform transcription is called template strand.

93. Interespecific hybridization in the mating of

(1) more closely related individuals within same breed for 4-6 generations

(2) animals within same breed without having common ancestors

(3) two different related species

(4) superior males and females of different breeds

अंतरास्पीशीजी संकरण में किसके बीच समागम कराया जाता है?

(1) 4-6 पीढ़ियों तक एक ही नस्ल वाले तथा नजदीक से सम्बन्धित व्यष्टियों के बीच

(2) समान पूर्वज न होते हुए भी एक ही नस्ल के जंतुओं के बीच

(3) दो अलग–अलग सम्बन्धित स्पीशीजों के बीच

(4) विभिन्न नस्लों वाले बेहतर नरों तथा मादाओं के बीच

Ans. (3)

94. Which of the following is correct regarding AIDS causative HIV?

(1) HIV does not escape but attacks the acquired immune response.

(2) HIV is enveloped virus containing one molecule of single-stranded RNA and one molecule of reverse transcriptase.

(3) HIV is enveloped virus that contains two identical molecules of single-stranded RNA and tow molecules of reverse transcriptase.

(4) HIV is unenveloped retrovirus.

AIDS के रोगजनक कारक HIV के बारे में निम्नलिखित में से कौन–सा सही है?

(1) HIV बाहर नहीं निकल पाता पर उपार्जित प्रतिरक्षी अनुक्रिया पर आक्रमण करता है।

(2) HIV एक आवृत वाइरस है, जिसके भीतर एकल रज्जुक वाले RNA का एक अणु और उत्क्रम ट्रांसक्रिप्टेज का एक अणु होता है।

(3) HIV एक आवृत वाइरस है, जिसके भीतर एकल रज्जुक वाले RNA के दो समान अणु तथा उत्क्रम ट्रांसक्रिप्टेज के दो अणु होते है।

(4) HIV एक अनावृत पश्च वाइरस है।

Ans. (1)

Sol. HIV attacks helper T cells and not try to hide from them.

HIV सहायक T कोशिकाओं पर आक्रमण करता है तथा इनसे स्वयं को छुपाने का प्रयास नहीं करता है।

95. Among the following edible fishes, which one is a marine fish having rich source of omega-3 fatty acids?

(1) Mackerel (2) Mystus

(3) Mangur (4) Mrigala

निम्नलिखित खाद्य मछलियों में से वह कौन–सी समुद्री मछली है, जो ओमेगा-3 वसा अम्लों का उत्तम स्त्रोंत है?

(1) मेकेरल (2) मिस्टस

(3) मांगुर (4) म्रिगल

Ans. **(1)**

96. Match Column-I with Column-II and select the correct option using the codes given below:

	Column-I		Column-II
a.	Citric acid	(i)	Trichoderma
b.	Cyclosporin A	(ii)	Clostridium
c.	Statins	(iii)	Aspergillus
d.	Butyric	(iv)	Monascus

कॉलम -I और कॉलम-II के बीच मिलान कीजिये तथा नीचे दिये गये कूट का प्रयोग कर सही विकल्प को चुनिये

	कॉलम-I		कॉलम-II
a.	सिट्रिक अम्ल	(i)	ट्राइकोडर्मा
b.	साइक्लोस्पोरिन A	(ii)	क्लॉस्ट्रिडियम
c.	स्टेटिन	(iii)	ऐस्परजिलस
d.	ब्यूटिरिक अम्ल	(iv)	मोनैस्कस

कूट :

	a	b	c	d
(1)	(iii)	(iv)	(i)	(ii)
(2)	(iii)	(i)	(ii)	(iv)
(3)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)
(4)	(i)	(iv)	(ii)	(iii)

Ans. **(3)**

97. Biochemical Oxygen Demand (BOD) may not be good index for pollution for water bodies receiving effluents from

(1) sugar industry

(2) domestic sewage

(3) dairy industry

(4) petroleum industry

निम्नलिखित में से किसके बहिःस्त्रावों के कारण प्रदूषण होने वाले जल–निकायों में जैव रासायनिक ऑक्सीजन माँग (BOD) प्रदूषण के लिए एक अच्छा सूचक नहीं है?

(1) शर्करा उद्योग

(2) घरेलू वाहित मल

(3) दुग्ध वाहित मल

(4) पेट्रोलियम उद्योग

Ans. **(4)**

Sol. BOD is measure of Oxygen required by microbes to remove biodegradable chemicals

98. The principle of competitive exclusion was stated by

(1) Verhulst and Pearl

(2) C. Darwin

(3) G. F. Gause

(4) MacArthur

स्पर्धी अनन्यता के नियम का प्रतिपादन किसने किया था?

(1) वरहुल्स्ट और पर्ल

(2) सी. डार्विन

(3) जी. एफ. गॉसे

(4) मैक्आर्थर

Ans. **(3)**

99. Which of the following National Parks is home to the famous musk deer or hangul?

(1) Dachigam National Park, jammu & Kashmir

(2) Keibul Lamjao National Park, Manipur

(3) Bandhavgrah National Park, Madhya Pradesh

(4) Eaglenest Wildlife Sanctuary, Arunachal Pradesh

विख्यात कास्तूरी मृग अथवा हंगुल निम्नलिखित राष्ट्रीय उद्यानों में से कहाँ पाया जाता है?

(1) डाचीगाम राष्ट्रीय उद्यान, जम्मू और कश्मीर

(2) कीबुल लामजाओ राष्ट्रीय उद्यान, मणिपुर

(3) बांधवगढ़ राष्ट्रीय उद्यान, मध्य प्रदेश

(4) ईगलनेस्ट वन्यजीव शरण–स्थल, अरूणाचल प्रदेश

Ans. **(1)**

100. A lake which is rich in organic waste may result in

(1) mortality of fish due to lack of oxygen

(2) increased population of aquatic organisms due to minerals

(3) drying of the lake due to algal bloom

(4) increased population of fish due to lots of nutrients

कार्बनिक अपशिष्ट से भरी किसी झील में क्या हो सकता है?

(1) ऑक्सीजन की कमी के कारण मछलियों का मर जाना

(2) खनिजों के कारण जलीय जीवों की समष्टि में वृद्धि

(3) शैवाल–स्फुटन के कारण झील का सूख जाना

(4) अधिक पोषक पदार्थो के कारण मछलियों की समष्टि में वृद्धि

Ans. **(1)**

Sol. Lake with large amount of organic waste will increase BOD of water since microbes will use more Dissolved Oxygen to degrade organic matter

101. The highest DDT concentration in aquatic food chain shall occur in

(1) eel (2) phytoplankton

(3) seagull (4) crab

जलीय खाद्य–श्रृंखला में अधिकतम DDT की सांद्रता किसमें होगी?

(1) ईल (2) पादपप्लवक

(3) समद्री गल (4) केकड़ा

Ans. **(3)**

Sol. Bioamplification of nondegradable chemicals is seen as we move upwards in trophic level and thus in Sea gull (bird) level of DDT will be maximum.

102. Which of the following sets of diseases is caused by bacteria?

(1) Herpes and influenza

(2) Cholera and tetanus

(3) Typhoid and smallpox

(4) Tetanus and mumps

रोगों का निम्नलिखित में से कौन–सा समूह जीवाणुओं द्वारा संक्रमित होता है

(1) हर्पीज और इन्फ्लुएंजा

(2) हैजा और टिटेनस

(3) टाइफॉइड और चेचक स्मॉलपॉक्स

(4) टिटेनस और गलसुआ

Ans. (2)

103. Match Column-I with Column-II for housefly classification and select the correct option using the codes given below :

	Column-I	Column-II
a.	Family	(i) Diptera
b.	Order	(ii) Arthropoda
c.	Clsass	(iii) Muscidae
d.	Phylum	(iv) Insecta

घरेलू मक्खी के वर्गीकरण के लिए कॉलम-I और कॉलम-II में मिलान कीजिये तथा नीचे दिये गये कूट का प्रयोग कर सही विकल्प चुनिये

	कॉलम-I	कॉलम-II
a.	कुल (फैमिली)	(i) डिप्टेरा
b.	गण (ऑर्डर)	(ii) आर्थ्रोपोडा
c.	वर्ग (क्लास)	(iii) मस्सिडी
d.	संघ (फाइलम)	(iv) इंसेक्टा

Codes कूट :

	a	b	c	d
(1)	(iv)	(ii)	(i)	(iii)
(2)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)
(3)	(iii)	(ii)	(iv)	(i)
(4)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)

Ans. (2)

104. Choose the correct statement.

(1) All Pisces have gills covered by an operculum.

(2) All mammals are viviparous.

(3) All cyclostomes do not possess jaws and paired fins.

(4) All reptiles have a three-chambered heart.

सही कथन चुनिये।

(1) सभी मछलियों में क्लोम प्रच्छद से ढँके हुए होते हैं।

(2) सभी स्तनधारी सजीवप्रजक है।

(3) सभी साइक्लोस्टोमों में जबड़े तथा युग्मित पंख नहीं होते है।

(4) सभी सरीसृपों में तीन–कक्षीय हृदय होता है।

Ans. **(3)**

105. Study the four statements (A - D) given below and select the two correct ones out of them :

A. Definition of biological species was given by Ernst Mayr.

B. Photoperiod does not affect reproduction in plants.

C. Binomial nomenclature system was given by R. H. Whittaker.

D. In unicellular organisms, reproduction is synonymous with growth.

The two correct statements are

(1) A and B (2) B and C

(3) C and D (4) A and D

नीचे दिये गये चार कथनों (A - D) का अध्ययन कीजिये और उनमें से दो सही कथनों को चुनिये :

A. जैव स्पीशीजों की परिभाषा अनर्स्ट मायर ने दी थी।

B. प्रकाशकाल का पौधों के जनन पर प्रभाव नहीं पड़ता है।

C. द्विनाम नामपद्धति तंत्र आर. एच. ह्विटेकर ने दिया था

D. एककोशिक जीवों में जनन और वृद्धि समानर्थक होते हैं।

दो सही कथन हैं।

(1) A और B (2) B और C

(3) C और D (4) A और D

Ans. **(4)**

106. In male cockroaches, sperms are stored in which part of the reproductive system?

(1) Vas deferens (2) Seminal vesicles

(3) Mushroom glands (4) Testes

नर तिलचट्टे में शुक्राणु जननतंत्र के किस भाग में भंडारित रहते है?

(1) शुक्रवाहक (2) शुक्राशय

(3) मशरूम ग्रंथियाँ (4) वृषण

Ans. (2)

107. Smooth muscles are

(1) voluntary, spindle-shaped, uninucleate

(2) involuntary, fusiform, non-striated

(3) voluntary, multinucleate, cylindrical

(4) involuntary, cylindrical, striated

चिकनी पेशी होती है।

(1) ऐच्छिक, तर्कुरूपी, एककेन्द्रकीय

(2) अनैच्छिक, तर्कुरूप, अरेखित

(3) ऐच्छिक, बहुकेन्द्रकीय, बेलनाकार

(4) अनैच्छिक, बेलनाकार, रेखित

Ans. (2)

108. Oxidative phosphorylation is

(1) formation of ATP energy released from electrons removed during substrate oxidation

(2) formation of ATP by transfer of phosphate group from a substrate to ADP.

(3) oxidation of phosphate group in ATP

(4) addition of phosphate group to ATP

ऑक्सीडेटिव फॉस्फोरिलेशन होता है

(1) क्रियाधार के ऑक्सीकरण के दौरान इलेक्ट्रॉन के अलग किये जाने से उत्पन्न ऊर्जा द्वारा ATP का निर्माण

(2) एक क्रियाधार से ADP तक फॉस्फेट वर्ग के स्थानांतरण द्वारा ATP का निर्माण

(3) ATP में फॉस्फेट वर्ग का ऑक्सीकरण

(4) फॉस्फेट वर्ग का ATP में जुड़ जाना

Ans. (1)

Sol. Oxidative phosphorylation occurs when $NADH^+ + H^+$ or $FADH_2$ are oxidized and their electron enters in ETC creating proton gradient which finally produce ATP in F_0-F_1 particle.

109. Which of the following is the least likely to be involved in stabilizing the three-dimensional folding of most proteins?

(1) Ester bonds (2) Hydrogen bonds

(3) Electrostatic interaction (4) Hydrophobic interaction

अधिकांश प्रोटीनों के त्रिविमीय वलन को स्थिर रखने में निम्नलिखित में से किसकी बहुत कम संभावना है?

(1) एस्टर आबंध (2) हाइड्रोजन आबंध

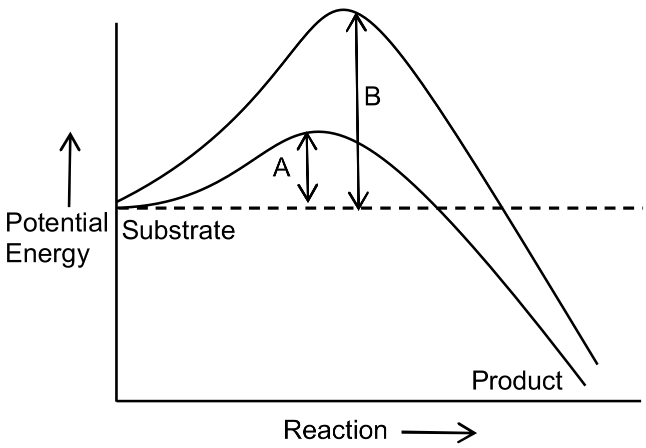
(3) स्थिरवैद्युत पारस्परिक अभिक्रिया (4) जलभीरू पारस्परिक अभिक्रिया

Ans. **(1)**

Sol. Ester bonds are formed in nucleic acids and lipids, but not proteins.

एस्टर बंध, न्यूक्लिक अम्लों व लिपिड्स में बनते हैं, प्रोटीनों में नहीं।

110. Which of the following describes the given graph correctly?



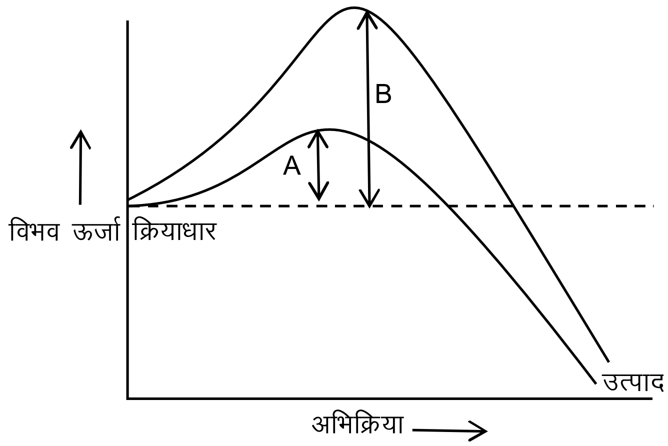
(1) Exothermic reaction with energy A in absence of enzyme and B in presence of enzyme

(2) Endothermic reaction with energy A in presence of enzyme and B in absence of enzyme

(3) Exothermic reaction with energy A in presence of enzyme and B in absence of enzyme

(4) Endothermic reaction with energy A in absence of enzyme and B in presence of enzyme.

निम्नलिखित में से कौन–सा दिये ग्राफ का सही वर्णन करता है?



(1) ऊर्जा A के साथ एंजाइम की अनुपथिति में और B के साथ एंजाइम की उपस्थिति में बाह्यउष्मी अभिक्रिया

(2) ऊर्जा A के साथ एंजाइम की उपस्थिति में और B एंजाइम की अनुपस्थिति में आंतरऊष्मी अभिक्रिया

(3) ऊर्जा A के साथ एंजाइम की उपस्थिति में और B एंजाइम की अनुपस्थिति में बाह्यऊष्मी अभिक्रिया

(4) ऊर्जा A के साथ एंजाइम की अनुपस्थिति में और B के साथ एंजाइम की उपस्थिति में आंतरऊष्मी अभिक्रिया

Ans. (3)

111. When cell has stalled DNA replication fork, which checkpoint should be predominantly activated?

(1) Both G_2/M and M

(2) G_1/S

(3) G_2/M

(4) M

जब कोशिका में DNA प्रतिकृतियन द्विशाख रूक जाता है, तब किस जाँच–बिन्दु को प्रभावी रूप से सक्रियित करना चाहिये?

(1) G_2/M और M दोनों

(2) G_1/S

(3) G_2/M

(4) M

Ans. (3)

Sol. G_2/M check point ensures that DNA Replication is complete and no error is left.

112. Match the stages of meiosis in **Column-I** to their characteristic features in **Column-II** and select the correct option using the codes given below :

Column-I		**Column-II**
a. Pachytene	(i)	Pairing of homologous chromosomes
b. Metaphase I	(ii)	Terminalization of chiasmata -
c. Diakinesis	(iii)	Grossing-over takes place
d. Zygotenev	(iV)	Chromosomes align at equatorial plate

Codes:

	a	**b**	**c**	**d**
(1)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)
(2)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
(3)	(i)	(iv)	(ii)	(iii)
(4)	(ii)	(iv)	(iii)	(i)

कॉलम-**I** में दी गयी अर्धसूत्री विभाजन की विभिन्न अवस्थाओं का कॉलम **-II** में दिये गये उनके विशिष्ट लक्षणों के साथ मिलान कीजिये तथा नीचे दिये गये कूट का प्रयोग कर सही विकल्प को चुनिये :

Column-I	**Column-II**
a. पैकीटीन	(i) समजाज गुणसूत्रों का युग्मन
b. मेटाफेज **I** (मध्यावस्था-**I**)	(ii) काइऐज्मेटा का समापन
c. डायाकाइनेसिस	(iii) जीन विनिमय होता है
d. जाइगोटीन	(iV) गुणसूत्र मध्यवर्ती पट्टी पर व्यवस्थित हो जाते है

Codes:

	a	**b**	**c**	**d**
(1)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)
(2)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
(3)	(i)	(iv)	(ii)	(iii)
(4)	(ii)	(iv)	(iii)	(i)

Ans. **(2)**

113. Which hormones do stimulate the production of pancreatic juice and bicarbonate?

(1) Insulin and glucagon

(2) Angiotensin and epinephrine

(3) Gastrin and insulin

(4) Cholecystokinin and secretin

कौन से हॉर्मोन अग्न्याशय रस और बाइकार्बोनेट के उत्पादन को उद्दीपित करते है ?

(1) इंसुलिन और ग्लूकैगॉन

(2) एंजियोटेंसिन और एपिनेफ्रिन

(3) गैस्ट्रिन और इंसुलिन

(4) कोलेसिस्टोकाइनिन और सेक्रेटिन

Ans. **(4)**

Sol. Pancreatic juice rich in enzymes is secreted under influence of cholecystokinin, while pancreatic juice rich in bicarbonates is secreted under influence of secretin.

एंजाइमों से प्रचुर अग्नाशयी रस, कोलेसिस्टोकाइनिन के प्रभाव में स्रावित किया जाता है, जबकि बाइकार्बोनेट्स से प्रचुर अग्नाशयी रस सिक्रिटीन के प्रभाव में स्रावित किया जाता है।

114. The partial pressure of oxygen in the alveoli of the lungs is

(1) less than that of carbon dioxide

(2) equal to that in the blood

(3) more than that in the blood

(4) less than that in the blood

फेफड़ों की कूपिकाओं में ऑक्सीजन की आंशिक दाब होती है

(1) कार्बन डाइऑक्साइड की आंशिक दाब से कम

(2) रूधिर में ऑक्सीजन की आंशिक दाब के बराबर

(3) रूधिर में ऑक्सीजन की आंशिक दाब से अधिक

(4) रूधिर में ऑक्सीजन की आंशिक दाब से कम

Ans. **(3)**

Sol. pO_2 in Alveoli is 104, while in oxygenated blood, it is 95.

कूपिकाओं में pO_2, 104 होता है, जबकि ऑक्सीजनित रक्त में यह 95 होता है।

115. Choose the **correct** statement.

(1) Receptors do not produce graded potentials.

(2) Nociceptors respond to changes in pressure.

(3) Meissner's corpuscles are thermoreceptors.

(4) Photoreceptors in the human eye are depolarized during darkness and become hyperpolarized in response to the light stimulus.

सही कथन चुनिये

(1) ग्राही क्रमिक विभव उत्पन्न नहीं करते है।

(2) नोसिसेपटर दाब में परिवर्तनों के प्रति अनुक्रिया करते है।

(3) मीजनर कणिकायें तापग्राही होती है।

(4) मानव नेत्र में प्रकाशग्राही अन्धेरे में विध्रुवित हो जाते है और प्रकाश के उद्दीपन की अनुक्रिया में अतिध्रुवित होजाते है।

Ans. **(4)**

Sol. Photoreceptors in the human eye are depolarized during darkness and become hyperpolarized in response to the light stimulus.

116. Graves' disease is caused due to

(1) hypersecretion of adrenal gland

(2) hyposecretion of thyroid gland

(3) hypersecretion of thyroid gland

(4) hyposecretion of adrenal gland

ग्रेव्स रोग का कारण होता है

(1) ऐड्रीनल ग्रंथि का अतिस्त्रवण

(2) थाइरॉइड ग्रंथि का अल्पस्त्रवण

(3) थाइरॉइड ग्रंथि का अतिस्त्रवण

(4) ऐड्रीनल ग्रंथि का अल्पस्त्रवण

Ans. **(3)**

Sol. Graves' disease is caused due to hypersecretion of thyroid gland

117. Name the ion responsible for unmasking of active sites for myosin for cross-bridge activity during muscle contraction.

(1) Potassium (2) Calcium

(3) Magnesium (4) Sodium

पेशी संकुचन के दौरान क्रॉस–ब्रिज क्रिया के लिए मायोसिन के सक्रिय स्थलों को उजागर करने के लिए उत्तरदायी आयन का नाम बताइये।

(1) पोटेशियम (2) कैल्शियम

(3) मैग्नीशियम (4) सोडियम

Ans. **(2)**

Sol. Calcium ion is responsible for unmasking of active sites for myosin for cross-bridge activity during muscle contraction

118. Name the blood cells, whose reduction in number can cause clotting disorder, leading to excessive loss of blood from the body.

(1) Thrombocytes

(2) Erythrocytes

(3) Leucocytes

(4) Neutrophils

उन रूधिर कोशिकाओं के नाम बताइये, जिनकी संख्या में कमी होने पर रूधिर थक्कन प्रक्रिया में गडबउ हो सकता है, और जिसके कारण शरीर से काफी रूधिर बह सकता है।

(1) बिंबाणु (थ्रोम्बोसाइट)

(2) रक्ताणु (एरिथ्रोसाइट)

(3) श्वेताणु (ल्यूकोसाइट)

(4) उभयरंजी (न्यूट्रोफिल)

Ans. **(1)**

Sol. Thrombocytes

119. Name a peptide hormone which acts mainly on hepatocytes, adipocytes and enhances cellular glucose uptake and
utilization.

(1) Gastrin

(2) Insulin

(3) Glucagon

(4) Secretin

उस पेपटाइड हॉर्मोन का नाम बताइये जो प्रधानतः यकृताणुओं (हेपाटोसाइटों) और वसाणुओं (एडिपोसाइटों) पर प्रभाव डालता है तथा कोशिका द्वारा ग्लूकोस के अवशोषण तथा उसके उपयोग को बढावा देता है।

(1) गैस्ट्रिन

(2) इंसुलिन

(3) ग्लूकैगॉन

(4) सेक्रेटिन

Ans. **(2)**

Sol. Insulin is a peptide hormone which acts mainly on hepatocytes, adipocytes and enhances cellular glucose uptake and utilization.

120. Osteoporosis, an age related disease of skeletal system , may occur due to

(1) accumulation of uric acid leading to inflammation of joints

(2) immune disorder affecting neuromuscular junction leading to fatigue

(3) high concentration of Ca^{++} and Na^{+}

(4) decreased level of estrogen

अस्थिसुषिरता, जो कंकाल का एक आयु–सम्बन्धी रोग है, किसके कारण हो सकता है ?

(1) यूरिक अम्ल का एकत्रीकरण, जिसके कारण जोड सूज जाते है।

(2) प्रतिरक्षा–विकास, जो तंत्रिपेशीय जंक्शन पर प्रभाव डालता है, जिसके कारण थकान होती है।

(3) Ca^{++} और Na^{+} की उच्च सांद्रता

(4) एस्ट्रोजन के स्तर में कमी

Ans. **(4)**

Sol. Osteoporosis, an age related disease of skeletal system , may occur due to decreased level of estrogen

121. Serum differs from blood in

(1) lacking antibodies

(2) lacking globulins

(3) lacking albumins

(4) lacking clotting factors

सीरम रूधिर से भिन्न होता है, क्योंकि

(1) उसमें प्रतिपिण्ड नहीं होते

(2) उसमें ग्लोब्यूलिन नहीं होते

(3) उसमें ऐल्ब्युमिन नही होते

(4) इसमें स्कंदन कारक नहीं होते

Ans. **(4)**

Sol. Blood Plasma–clotting factors =Serum

122. Lungs do not collapse between breaths and some air always remains in the lungs which can never be expelled because

(1) pressure in the lungs is higher than the atmospheric pressure

(2) there is a negative pressure in the lungs

(3) there is a negative intrapleural pressure pulling at the lung walls

(4) there is a positive intrapleural pressure

साँस लेने के बीच फेफडे चिपक नहीं जाते और थोडी–बहुत हवा फेफड़ों में सदा बनी रहती है जिसे बाहर निकाला नहीं जा सकता ,क्योंकि

(1) फेफड़ों के भीतर की दाब, वायुमंडल की दाब से अधिक होती है।

(2) फेफडों के बीच ऋणात्मक दाब होती है।

(3) ऋणात्मक अतःफुप्फुसी दाब होती है जो फेफडों की भित्तियों को एक दूसरे से दूर खींचती रहती है।

(4) धनात्मक अंतःफुप्फुसी दाब होती है।

Ans. **(3)**

Sol. Lungs do not collapse between breaths and some air always remains in the lungs which can never be expelled because there is a negative intrapleural pressure pulling at the lung walls

123. The posterior pituitary gland is **not** a 'true' endocrine gland because

(1) it secretes enzymes

(2) it is provided with a duct

(3) it only stores and releases hormones

(4) it is under the regulation of hypothalamus

पश्च पिटयूटरी ग्रंथि 'वास्तविक' अंतःस्त्रावी ग्रंथि नही होती है, क्योंकि

(1) यह एंजाइमों का स्त्राव करती है

(2) इसकी एक वाहिनी होती है

(3) यह हॉर्मोनों को केवल भंडारित करती है और निष्कासित करती है।

(4) यह हाइपोथैलेमस के नियमन के अधीन होती है।

Ans. **(3)**

Sol. The posterior pituitary gland is **not** a 'true' endocrine gland because it only stores and releases hormones

124. The part of nephron involved in active reabsorption of sodium is

(1) descending limb of Henle's loop

(2) distal convoluted tubule

(3) proximal convoluted tubule

(4) Bowman's capsule

Ans. **(3)**

नेफ्रॉन का वह भाग, जो सोडियम के सक्रिय पुनःअवशोषण का कार्य करता है, है

(1) हेन्ले पाशकुंडली का अवरोही पाद

(2) दूरस्थ संवलित नलिका

(3) निकटस्थ संवलित नलिका

(4) बोमन संपुट

Sol. The part of nephron involved in active reabsorption of sodium is proximal convoluted tubule

125. Which of the following is hormonereleasing IUD?

(1) Cu7 (2) LNG-20

(3) Multilpad 375 (4) Lippes loop

निम्नलिखित में से कौन–सा हॉर्मोन–निर्मोचक IUD होता है ?

(1) Cu7 (2) LNG-20

(3) मल्टीलोड 375 (4) लिप्पस पाशकुंडली

Ans. **(2)**

Sol. LNG-20 is hormone releasing IUD clotting factors

126. Which of the following is **incorrect** .regarding vasectomy?

(1) Irreversible sterility

(2) No sperm occurs in seminal fluid

(3) No sperm occurs in epididymis

(4) Vasa deferentia is cut and tied

शुक्रवाहक–उच्छेदन के बारे में निम्नलिखित में से कौनसा गलत है ?

(1) अनुत्क्रमणीय बंध्यता

(2) वीर्य में शुक्राणु नहीं होते

(3) एपिडिडिमिस में शुक्राणु नहीं होते

(4) शुक्रवाहक को काटकर बाँध दिया जाता है

Ans. **(3)**

Sol. No sperm occurs in epididymis

127. Embryo with more than 16 blastomeres formed due to *in vitro* fertilization is transferred into

(1) cervix

(2) uterus

(3) fallopian tube

(4) fimbriae

पात्रे निषेचन द्वारा निर्मित 16 से अधिक कोरकखंडो (ब्लास्टोमियरों) वाले भ्रूण को स्थानांतरित कर दिया जाता है–

(1) ग्रीवा में

(2) गर्भाशय में

(3) फैलोपी नली में

(4) झालर में

Ans. **(3)**

Sol. Embryo with more than 16 blastomeres formed due to *in vitro* fertilization is transferred into uterus

128. Which of the following depicts the **correct** pathway of transport of sperms?

(1) Efferent ductules → Rete testis → Vas deferens → Epididymis

(2) Rete testis → Efferent ductules → Epididymis → Vas deferens

(3) Rete testis → Epididymis → Efferent ductules → Vas deferens

(4) Rete testis → Vas deferens → Efferent ductules → Epididymis

निम्न में से कौन–सा शुक्राणुओं के परिवहन के पथ को सही रूप से बताता है ?

(1) अपवाही वाहिनिकायें → वृषण जालिका → शुक्रवाहक → एपिडिडिमिस

(2) वृषण जालिका → अपवाही वाहिनिकायें → एपिडिडिमिस → शुक्रवाहक

(3) वृषण जालिका → एपिडिडिमिस → अपवाही वाहिनिकायें → शुक्रवाहक

(4) वृषण जालिका → शुक्रवाहक → अपवाही वाहिनिकायें → एपिडिडिमिस

Ans. **(2)**

Sol. The **correct** pathway of transport of sperms is

Rete testis → Efferent ductules → Epididymis → Vas deferens

129. Match **Column-I** with **Column-II** and select the correct option using the codes given below :

Column-I	**Column-II**
a. Mons pubis	(i) Embryo formation
b. Antrum	(ii) Sperm
c. Trophectoderm	(iii) Female external genitalia
d. Nebenkern	(iv) Graafian follicle

Codes:

	a	**b**	**c**	**d**
(1)	(i)	(iv)	(iii)	(ii)
(2)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
(3)	(iii)	(iv)	(i)	(ii)
(4)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)

कॉलम **-I** और कॉलम **-II** के बीच मिलान कीजिये तथा नीचे दिये गये कूट का प्रयोग कर सही विकल्प को चुनिये :

कॉलम-I	**कॉलम -II**
a. मौंस प्यूबिस	(i) भ्रूण बनना
b. गह्वर	(ii) शुक्राणु
c. ट्रोफेक्टोडम	(iii) मादा बाह्य जननेंद्रिय
d. नेबेन्कर्न	(iv) ग्राफी पुटक

Codes:

	a	**b**	**c**	**d**
(1)	(i)	(iv)	(iii)	(ii)
(2)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
(3)	(iii)	(iv)	(i)	(ii)
(4)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)

Sol.

Column-I	**Column-II**
a. Mons pubis	–Female external genitalia
b. Antrum	– Graafian follicle
c. Trophectoderm	– Embryo formation
d. Nebenkern	– Sperm

130. Several hormones like hCG, hPL, estrogen. progesterone are produced by

(1) pituitary

(2) ovary

(3) placenta

(4) fallopian tube

कुछ हॉर्मोन, जैसे hCG, hPL, एस्ट्रोजन, प्रोजेस्टेरॉन कहाँ उत्पन्न होते है ?

(1) पिट्यूटरी ग्रंथि

(2) अंडाशय

(3) अपरा

(4) फैलोपी नली

Ans. **(3)**

Sol. **Colour blind man** **Normal homozygous women**

X^cY **XX**

Genotype of son – XY- normal vision

Son receives Y chromosome from father and X chromosomes from mother

131. If a colour-blind man marries a woman who is homozygous for normal colour vision, the probability of their son being colour-blind is

(1) 1

(2) 0

(3) 0·5

(4) 0.75

एक वर्णांध पुरूष एक ऐसी स्त्री से विवाह करता है, जो सामान्य रंग दृष्टि के लिए समयुग्मजी है। उनके पुत्र के वर्णांध होने की संभावना क्या होगी ?

(1) 1

(2) 0

(3) 0·5

(4) 0.75

Ans. **(2)**

132. Genetic drift operates in

(1) slow reproductive population

(2) small isolated population

(3) large isolated population

(4) non-reproductive population

आनुवंशिक विचलन (अपवाह) कहाँ होता है?

(1) मंद रूप से जननीय समष्टि

(2) छोटी विलगित समष्टि

(3) बडी विलगित समष्टि

(4) अजननीय समष्टि

Ans. **(2)**

Sol. Genetic drift operates in small isolated population

133. In Hardy-Weinberg equation, the frequency of heterozygous individual is represented by

(1) *q2* (2) *p2*

(3) 2*pq* (4) *pq*

हार्डी–वाइनबर्ग समीकरण में विषमयुग्मजी व्यष्टि की प्रायिकता का निरूपण किससे होता है ?

(1) *q2* (2) *p2*

(3) 2*pq* (4) *pq*

Ans. **(3)**

Sol. In Hardy-Weinberg equation, the frequency of heterozygous individual is represented by 2*pq*

134. The chronological order of human evolution from early to the recent is

(1) Australopithecus → Homo habilis → Ramapithecus → Homo erectus

(2) AustraloPithecus → Ramapithecus → Homo habilis → Homo erectus

(3) Ramapithecus → Australopithecus→ Homo habilis → Homo erectus

(4) Ramapiihecus → Homo habilis → Australopithecus→ Homo erectus

आदिमानव से अभिनव मानव तक मानव विकास का कालानुक्रमिक क्रम है ?

(1) ऑस्ट्रेलोपिथेकम → होमो हैबिलिस → रामापिथेकस → होमो इरेक्टस

(2) ऑस्ट्रेलोपिथेकम → रामापिथेकस → होमो हैबिलिस → होमो इरेक्टस

(3) रामापिथेकस → ऑस्ट्रेलोपिथेकम → होमो हैबिलिस → होमो इरेक्टस

(4) रामापिथेकस → होमो हैबिलिस → ऑस्ट्रेलोपिथेकम → होमो इरेक्टस

Ans. **(3)**

Sol. The chronological order of human evolution from early to the recent is

Ramapithecus → *Australopithecus* → *Homo habilis* → *Homo erectus*

135. Which of the following is the **correct** sequence of events in the origin of life?

I. Formation of protobionts

II. Synthesis of organic monomers

III. Synthesis of organic polymers

IV. Formation of DNA-based genetic systems

(1) II, III, IV, I

(2) II, III, IV

(3) I, III, II, IV

(4) II, III, I, IV

निम्नलिखित में से कौनसा जीवन की उत्पत्ति में घटनाओं का सही अनुक्रम है?

I. आदिजीवी का निर्माण

II. कार्बनिक मोनोमरों का संश्लेषण

III. कार्बनिक पॉलीमरों का संश्लेषण

IV. DNA-पर आधारित आनुवंशिक तंत्रों का निर्माण

(1) II, III, IV, I

(2) II, III, IV

(3) I, III, II, IV

(4) II, III, I, IV

Ans. **(4)**

Sol. The correct sequence of events in the origin of life is

Synthesis of organic monomers – Synthesis of organic polymers – Formation of protobionts – Formation of DNA-based genetic systems

PART C – PHYSICS

136. A person can see clearly object only when they lie between 50 cm and 400 cm from his eyes. In order to increase the maximum distance of distinct vision to infinity, the type and power of the correcting lens, the person has to use, will be :

(1) conves, +0.15 diopter (2) conves, +2.25 diopter

(3) conves, –0.25 diopter (4) conves, –0.2 diopter

एक व्यक्ति अपनी आँख से केवल 50 cm तथा 400 cm दूरी के बीच स्थित वस्तुओं को सुस्पष्ट देख सकता है। सुस्पष्ट दर्शन की अधिकतम दूरी को अनन्त तक करने के लिए उस व्यक्ति को किस प्रकार के और कितनी शक्ति के संशोधक लेंस की आवश्यकता होगी ?

(1) उत्तल, +0.15 डायोप्टर (2) उत्तल, +2.25 डायोप्टर

(3) अवतल, –0.25 डायोप्टर (4) अवतल, –0.2 डायोप्टर

Ans. **(3)**

Sol. $\frac{1}{v}-\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$ $\Rightarrow$ $\frac{1}{-4m}-\frac{1}{\infty}=\frac{1}{f}$

$\Rightarrow$ $f = -4m$ $\Rightarrow$ power $= \frac{1}{f} = \frac{1}{-4} = -0.25D$

137. A linear aperture whose width is 0.02 cm is placed immediately in front of a lens of focal length 60 cm. The aperture is illuminated normally by a parallel beam of wavelength 5×10^{-5} cm. The distance of the first dark band of the diffraction pattern from the centre of the screen is :

0.02 cm चौड़ाई के एक रेखीय द्वारक को 60 cm फोकस दूरी के किसी लेंस के न्किट सामने रखा गया है। द्वारक को 5×10^{-5} cm तरंगदैर्ध्य के प्रकाश की समान्तर किरणपुंज द्वारा लम्बवत् प्रकाशित किया गया है। प्राप्त विवर्तन पैटर्न के प्रथम अदीप्त बैन्ड की पर्दे के केन्द्र से दूरी होगी।

(1) 0.15 cm (2) 0.10 cm (3) 0.25 cm (4) 0.20 cm

Ans. **(1)**

Sol. Position of I^{st} minima

$$y = \frac{\lambda D}{a} = \frac{(5\times10^{-8})(0.6)}{0.02\times10^{-2}}$$

y = 0.15 cm

138. Electrons of mass m with de-Broglie wavelength λ fall on the target in an X-ray tube. The cutoff wavelength (λ_0) of the emitted X-ray is :

किसी X-किरण नलिका के लक्ष्य पर λ दे–ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य तथा m द्रव्यमान के इलेक्ट्रॉन टकराते है। उत्सर्जित X-किरण के संस्तब्ध (अंतक) तरंगदैर्ध्य (λ_0) का मान होगा।

(1) $\lambda_0 = \lambda$ (2) $\lambda_0 = \frac{2mc\lambda^2}{h}$ (3) $\lambda_0 = \frac{2h}{mc}$ (4) $\lambda_0 = \frac{2m^2c^2\lambda^3}{h^2}$

Ans. **(2)**

Sol. K.E. of electrons = $\frac{P^2}{2m} = \frac{\left(\frac{h}{\lambda}\right)^2}{2m} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$

So maximum energy of photon will also be this much.

$\frac{hc}{\lambda_0} = \frac{h^2}{2m\lambda^2} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{2mc\lambda^2}{h}$

139. Photons with energy 5 eV are incident on a cathode C in a photoelectric cell. The maximum energy of emitted photoelectrons is 2 eV. When photons of energy 6eV are incident on C, no photoelectrons will reach the anode A, if the stopping potential of A relative to C is :

किसी प्रकाशविद्युत् सेल के कैथोड (ऋणाग्र) C पर 5 eV ऊर्जा के फोटॉन आपतित होते हैं। उत्सर्जित प्रकाशित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा 2 eV है। 6 eV ऊर्जा के फोटॉनों के C पर आपतित होने पर कोई भी प्रकाशिक इलेक्ट्रॉन ऐनोड (धनाग्र) A तक नहीं पहुँचेगा, यदि C के सापेक्ष A का निरोधी विभव हो।

(1) –3 V (2) +3 V (3) +4 V (4) –1 V

Ans. **(1)**

Sol. $k_{max} = h\nu - \phi$

$2eV = 5eV - \phi \Rightarrow \phi = 3eV$

So $V_{st} = 3$ volt

$V_{cathode} - V_{anode} = 3$ volt

$V_{anode} - V_{cathode} = -3$ volt

140. If an electron in a hydrogen atom jumps from the 3rd orbit to the 2nd orbit, it emits a photon of wavelength λ. When it jumps from the 4th orbit to the 3rd orbit, the corresponding wavelength of the photon will be :

किसी हाइड्रोजन परमाणु में जब एक इलेक्ट्रॉन तृतीय कक्षा के द्वितीय कक्षा में संक्रमण करता है, तो λ तरंगदैर्ध्य को फोटॉन उत्सर्जित होता है। यदि इलेक्ट्रॉन चतुर्थ कक्षा से तृतीय कक्षा में संक्रमण करे, तो फोटॉन को संगत तरंगदैर्ध्य होगा।

(1) $\frac{20}{13}\lambda$ (2) $\frac{16}{25}\lambda$ (3) $\frac{9}{16}\lambda$ (4) $\frac{20}{7}\lambda$

Ans. **(4)**

Sol. $\frac{1}{\lambda} = Re\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right)$

$\frac{1}{\lambda'} = Re\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2}\right)$

dividing $\lambda' = \frac{20}{7}\lambda$ **Ans.**

141. The half-life of a radioactive substance is 30 minutes. The time (in minutes) taken between 40% decay and 85% decay of the same radioactive substance is :

किसी रेडियोसक्रिय पदार्थ की अर्ध–आयु 30 मिनत है। इसी रेडियोसक्रिय पदार्थ के 40% क्षय से 85% तक क्षय होने में लगा समय (मिनटों में) होगा।

(1) 60 (2) 15 (3) 30 (4) 45

Ans. **(1)**

Sol. $N_1 = 0.6\ N_0$

$N_2 = 0.15\ N_0$

$\frac{N_2}{N_1} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$ so two half life period has passed

so time taken = $2t_{1/2} = 2 \times 30 = 60$ minutes **Ans.**

142. For CE transistor amplifier, the audio signal voltage across the collector resistance of 2 kΩ is 4V. If the current amplification factor of the transistor is 100 and the base resistance is 1 kΩ, then the input signal voltage is :

किसी CE ट्रांजिस्टर प्रवर्धन में संग्राहम प्रतिरोध 2 kΩ है। इसके सिरों के बीच श्रव्य संकेत (ऑडियो सिग्रल) वोल्टता 4V है। यदि ट्रॉजिस्टर का धारा प्रवर्धक गुणांक 100 तथा आधार प्रतिरोध 1 kΩ है, तो निवेश सके वोल्टता का मान होगा।

(1) 15 mV (2) 10 mV (3) 20 mV (4) 30 mV

Ans. **(3)**

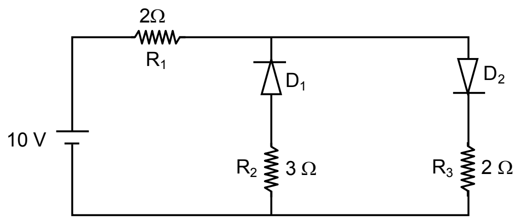
Sol. $A_V = \beta\ \frac{R_{out}}{R_{in}}$

$A_V = 100 \times \frac{2k\Omega}{1k\Omega}$ $\Rightarrow$ $A_V = 200$

$A_V = \frac{(V_{out})_{AC}}{(V_m)_{AC}} = 200$ $\Rightarrow$ $(V_{in})_{AC} = \frac{4}{200} = 200$ mV **Ans.**

143. The given circuit has two ideal diodes connected as shown in the figure below. The current flowing through the resistance R_1 will be :

दो आदर्श डायोडों को परिपथ में नीचे दिये आरेख में दर्शाये गये अनुसार जोड़ा गया है। R_1 प्रतिरोध से प्रवाहित धारा का मान होगा।



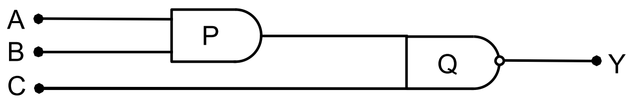
(1) 3.13 A (2) 2.5 A (3) 10.0 A (4) 1.43 A

Ans. **(2)**

Sol. The diode D_1 will be be in reverse bias, so it will block the current and diode D_1 will be in forward bias, so it will pass the current

$i = \frac{10}{2+2} = 2.5$ A **Ans.**

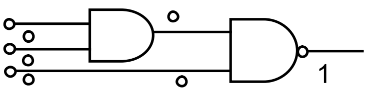
144. What is the output Y in the following circuit, when all the three inputs A, B, C are first 0 and then 1 ?
नीचे दिये गये परिपथ में निर्गम Y क्या होगा, जबकि तीनों निवेश A, B, C प्रारम्भ में 0 (शून्य) तथा फिर 1 (एक) हैं ?

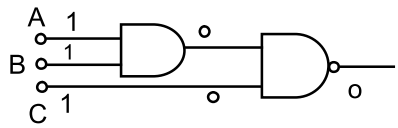


(1) 1, 1 (2) 0, 1 (3) 0, 0 (4) 1, 0

Ans. **(4)**

Sol.





145. Planck's constant (h), speed of light in vacuum (c) and Newton's gravitational constant (G) are three fundamental constants. Which of the following combinations of these has dimension of length?

(1) $\sqrt{\frac{Gc}{h^{3/2}}}$ (2) $\frac{\sqrt{hG}}{c^{3/2}}$ (3) $\frac{\sqrt{hG}}{c^{5/2}}$ (4) $\sqrt{\frac{hc}{G}}$

यदि प्लांक स्थिरांक (h), निर्वात में प्रकाश का वेग (c) तथा न्यूटन का गुरूत्वीय स्थिरांक (G) तीन मौलिक स्थिरांक हों तो निम्नलिखित में से किसकी विमा वही होगी जो लम्बाई की होती है?

(1) $\sqrt{\frac{Gc}{h^{3/2}}}$ (2) $\frac{\sqrt{hG}}{c^{3/2}}$ (3) $\frac{\sqrt{hG}}{c^{5/2}}$ (4) $\sqrt{\frac{hc}{G}}$

Ans. **(2)**

Sol. $L = (h)^a (c)^b (G)^c$

$m^0L^1T^0 = (m^1L^2T^{-1})^9 (L^1T^{-1})^B (m^{-1}C^3T^{-2})^c$

$a - c = 0,$ $2a + b + 3c = 1,$ $-a - b - 2c = 0$

solving $b = -3/2$, $a = 1/2$, $c = 1/2$

$L = \frac{\sqrt{hG}}{c^{3/2}}$ **Ans.**

146. Two cars P and Q start from a point at the same time in a straight line and their positions are represented by $x_p(t) = at + bt^2$ and $x_Q(t) = ft - t^2$. At what time do the cars have the same velocity

(1) $\frac{f-a}{2(1+b)}$ (2) $\frac{a-f}{1+b}$ (3) $\frac{a+f}{2(b-1)}$ (4) $\frac{a+f}{2(1+b)}$

दो कारें P तथा Q एक ही समय पर किसी बिन्दु से सरल रेखा में चलना प्रारम्भ करती है और उनकी स्थितियों को क्रमशः $x_p(t) = at + bt^2$ तथा $x_Q(t) = ft - t^2$ से निरूपित किया जाता है। किस समय पर इन दोनों का वेग समान होगा?

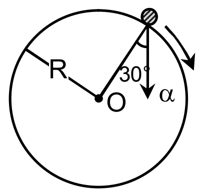
(1) $\frac{f-a}{2(1+b)}$ (2) $\frac{a-f}{1+b}$ (3) $\frac{a+f}{2(b-1)}$ (4) $\frac{a+f}{2(1+b)}$

Ans. **(1)**

Sol. $V_P = V_Q$

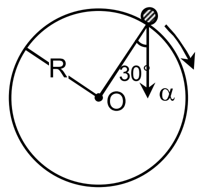
$a + 2bt = f - 2t \quad \Rightarrow \quad t = \frac{f-a}{2(b+1)}$ **Ans.**

147. In the given figure, $a = 15\ m/s^2$ represents the total acceleration of a particle moving in the clockwise direction in a circle of radius R = 2.5 m at a given instant of time. The speed of the particle is



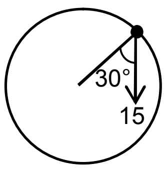
(1) 6.2 m/s (2) 4.5 m/s (3) 5.0 m/s (4) 5.7 m/s

दर्शाये गये आरेख में R = 2.5 m त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर दक्षिणावर्त गति करते हुए किसी कण के कुल त्वरण को किसी क्षण $a = 15\ m/s^2$ से निरूपित किया जाता है। इस कण की चाल होगी



(1) 6.2 m/s (2) 4.5 m/s (3) 5.0 m/s (4) 5.7 m/s

Ans. **(4)**



Sol.

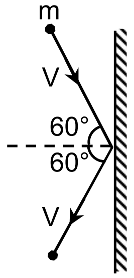
$a_c = \frac{V^2}{r}$

$15\cos 30° = \frac{V^2}{2.5}$

$V^2 = 32.73$

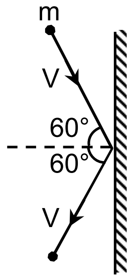
V = 5.7 m/sec **Ans.**

148. A rigid ball of mass m strikes a rigid wall at 60º and gets reflected without loss of speed as shown in the figure below. The value of impulse imparted by the wall in the ball will be



(1) $\frac{mV}{3}$ (2) mV (3) 2mV (4) $\frac{mV}{2}$

m द्रव्यमान की एक सख्त गेंद (बॉल) किसी दृढ़ दीवार से नीचे आरेख में दर्शाये गये अनुसार 60º पर टकराकर परावर्तित हो जाती है। यदि इस प्रक्रिया में गेंद की चाल में कोई हानि नहीं होती है, तो दीवार द्वारा गेंद पर लगे आवेग का मान होगा।



(1) $\frac{mV}{3}$ (2) mV (3) 2mV (4) $\frac{mV}{2}$

Ans. **(2)**

Sol. J = 2mV cos 60 = mV **Ans.**

149. A bullet of mass 10 g moving horizontally with a velocity of 400 ms^{-1} strikes of wooden block of mass 2 kg which is suspended by a light inextensible string of length 5 m. As a result the centre of gravity of the block is found to rise a vertical distance of 10 cm. The speed of the bullet after it emerges out horizontally from the block will be

(1) 160 ms^{-1} (2) 100 ms^{-1} (3) 80 ms^{-1} (4) 120 ms^{-1}

400 ms^{-1} के क्षैतिज वेग से चलती हुई 10 g द्रव्यमान की एक गोली 2 kg द्रव्यमान के लकडी के एक गुटके से टकराती है। यह गुटका एक 5 m लम्बी हल्की अवितान्य डोरी से लटका है। यदि गोली के टकराने के परिणामस्वरूप गुटके का गुरूत्व केन्द्र 10 cm ऊर्ध्वाधर ऊपर उठ जाता है, तो गुटके से क्षैतिज दिशा में बाहर निकलने पर गोली की चाल होगी

(1) 160 ms^{-1} (2) 100 ms^{-1} (3) 80 ms^{-1} (4) 120 ms^{-1}

Ans. **(4)**

Sol. During the collision, apply moementum conservation

$(0.01)(400) + 0 = (2)V + (0.01)V'$

where V = $\sqrt{2gh}$

V = $\sqrt{2 \times 10 \times 0.1}$

V = $\sqrt{2}$

solving V' = 120 m/sec. **Ans.**

150. Two identical balls A and B having velocities of 0.5 m/s and –0.3 m/s respectively collide elastically in one dimension. The velocities of B and A after the collision respectively will be

(1) 0.3 m/s and 0.5 m/s (2) – 0.5 m/s and 0.3 m/s

(3) 0.5 m/s and – 0.3 m/s (4) – 0.3 m/s and 0.5 m/s

दो सर्वसम गेंदो A तथा B के वेग क्रमशः 0.5 m/s तथा–0.3 m/s है। ये एक रेखा के अनुदिश चलते हुए टकराती है। यदि यह टक्कर प्रत्यास्थ है, तो इस टक्कर के पश्चात् B तथा A के वेग होंगे, क्रमशः

(1) 0.3 m/s तथा 0.5 m/s (2) – 0.5 m/s तथा 0.3 m/s

(3) 0.5 m/s तथा – 0.3 m/s (4) – 0.3 m/s तथा 0.5 m/s

Ans. **(4)**

Sol Mass of balls are same and the collision is perfectly elastic, so their velocity will be interchanged.

So, $V_A = -0.3$ m/s, $V_B = 0.5$ m/s **Ans.**

151. A particle moves from a point $(-2\hat{i}+5\hat{j})$ to $(4\hat{j}+3\hat{k})$ when a force of $(4\hat{i}+3\hat{j})$N is applied. How much work has been done by the force?

(1) 2J (2) 8 J (3) 11 J (4) 5 J

किसी कण पर $(4\hat{i}+3\hat{j})$N बल लगाने पर वह बिन्दु $(-2\hat{i}+5\hat{j})$ से बिन्दु $(4\hat{j}+3\hat{k})$ तक विस्थापित हो जाता है। इस प्रक्रिया में बल द्वारा किया गया कार्य कितना होगा?

(1) 2J (2) 8 J (3) 11 J (4) 5 J

Ans. **(4)**

Sol. $\vec{S} = \vec{r}_f - \vec{r}_i = \left(4\hat{j}+3\hat{k}\right) - \left(-2\hat{i}+5\hat{j}\right)$

$= 2\hat{i} - \hat{j} + 3\hat{k}$

$\vec{F} = 4\hat{i} + 3\hat{j}$

$\omega = \vec{F}.\vec{S} = \left(4\hat{i}+3\hat{j}\right).\left(2\hat{i}-\hat{j}+3\hat{k}\right)$

= 8 – 3 = 5J **Ans.**

152. Two rotating bodies A and B of masses m and 2m with moments of inertia I_A and I_B ($I_B > I_A$) have equal kinetic energy of rotation. If L_A and L_B be their angular momenta respectively, then

(1) $L_A > L_B$ (2) $L_A = \frac{L_B}{2}$ (3) $L_A = 2L_B$ (4) $L_B > L_A$

घूर्णन करते हुए दो पिंडो A तथा B के द्रव्यमान क्रमशः m तथा 2m और जडत्व आघूर्ण क्रमशः I_A तथा I_B ($I_B > I_A$) है। इन दोनो की घूर्णन गतिज ऊर्जाये आपस में बराबर हैं। यदि इनके कोणीय संवेग क्रमशः L_A तथा L_B हों, तो

(1) $L_A > L_B$ (2) $L_A = \frac{L_B}{2}$ (3) $L_A = 2L_B$ (4) $L_B > L_A$

Ans. **(4)**

Sol. $KE_A = KE_B$

$\frac{1}{2}I_A\omega_A^2 = \frac{1}{2}I_B\omega_B^2$ $\Rightarrow$ since $I_B > I_A$ so $\omega_B < \omega_A$

$\frac{1}{2}L_A\omega_A = \frac{1}{2}L_B\omega_B$ $\Rightarrow$ $L_B > L_A$ **Ans.**

153. A solid sphere of mass m and radius R is rotating about its diameter. A solid cylinder of the same mass and same radius is also rotating about its geometrical axis with an angular speed twice that of the sphere. The ratio of their kinetic energies of rotation (E_{sphere} / E cylinder) will be :

द्रव्यमान m तथा त्रिज्या R का एक ठोस गोला अपने व्यास के परितः धूर्णन कर रहा है। उसी द्रव्यमान तथा उसी त्रिज्या का एक ठोस बेलन (सिलिडर) भी अपने ज्यामितीय अक्ष के परितः धूर्णन कर रहा है। बेलन के घूर्णन की कोणीय चाल गोले से दो गुना है। इन दोनेां की घूर्णन गतिज ऊर्जाओं का अनुपात ($E_{\text{गोला}}$ / $E_{\text{बेलन}}$) होगा।

(1) 3 : 1 (2) 2 : 3 (3) 1 : 5 (4) 1 : 4

Ans. **(3)**

Sol. KE of sphere = $\frac{1}{2}\left(\frac{2}{5}mR^2\right)\omega^2 = \frac{1}{5}mR^2\omega^2$

KE of cylinder = $\frac{1}{2}\left(\frac{mR^2}{2}\right)(2\omega)^2 = mR^2\omega^2$ So, $\frac{KE_{sphere}}{KE_{cylinder}} = \frac{1}{5}$ **Ans.**

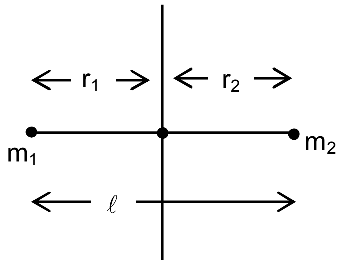
154. A light rod of length l has two masses m_1 and m_2 attached to its two ends. The moment of inertia of the system about an axis perpendicular to the rod and passing through the centre of mass is :

एक हल्की छड़ की लम्बाई l है। इसके दो सिरेां से क्रमशः m_1 तथा m_2 द्रव्यमान के पिण्ड सलंग्न है। इस छड़ के लम्ब्वत् तथा इसके सहति केन्द्र से गुजरते हुए अक्ष के परितः इस निकाय का जड़त्व आघूर्ण होगा–

(1) $\sqrt{m_1m_2}\,\ell^2$ (2) $\frac{m_1m_2}{m_1+m_2}\ell^2$ (3) $\frac{m_1m_2}{m_1+m_2}\ell^2$ (4) $(m_1 + m_2)\ell^2$

Ans. **(2)**

Sol.



$$I = m_1r_1^2 + m_2r_2^2$$

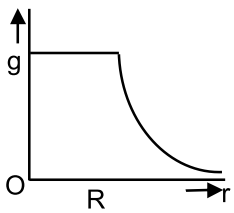
$$= m_1\left(\frac{m_2}{m_1+m_2}\ell\right)^2 + m_2\left(\frac{m_1}{m_1+m_2}\ell\right)^2$$

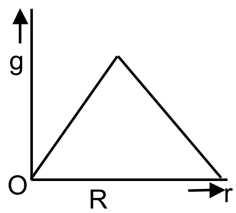
$$= \frac{m_1m_2(m_1+m_2)\ell^2}{(m_1+m_2)^2}$$

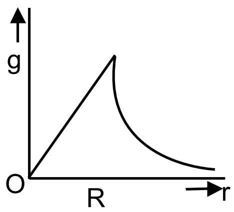
$$= \frac{m_1m_2\ell^2}{(m_1+m_2)}$$ **Ans.**

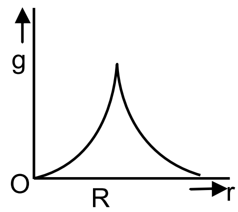
155. Starting from the centre of the earth having radius r, the variation of g (acceleration due to gravity) is shown by

यदि पृथ्वी की त्रिज्या R है, तो पृथ्वी के केन्द्र से प्रारंभ कर गुरूत्वीय त्वरण g के परिवर्तन को निम्नांकित में से कौन–सा आरेख (ग्राफ) सही दर्शाता है ?

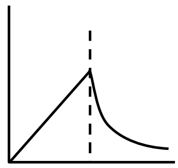
(1)


(2)


(3)


(4)


Ans. **(3)**

Sol. 

$g_{in} = g_o \frac{r}{R}$ g_o is 'g' at surface

$g_{in} = g_o \left(\frac{R^2}{r^2}\right)$

156. A satellite of mass m is orbiting the earth (of radius R) at a height h from its surface. The total energy of the satellite in terms of g_0, the value of acceleration due to gravity at the earth's surface, is

एक उपग्रह, जिसका द्रव्यमान m है, पृथ्वी के पृष्ठ से h ऊंचाई पर पृथ्वी की परिक्रमा कर रहा है। यदि पृथ्वी की त्रिज्या R है। तथा उसके पृष्ठ पर गुरूत्वीय त्वरण का मान g_0 है, तो उपग्रह की कुल ऊर्जा होगी–

(1) $-\frac{2mg_0R^2}{R+h}$ (2) $\frac{mg_0R^2}{2(R+h)}$ (3) $-\frac{mg_0R^2}{2(R+h)}$ (4) $\frac{Rmg_0R^2}{R+h}$

Ans. (3)

Sol. $TE = -\frac{GMm}{2(R+h)} = -\frac{GMm}{2(R+h)}\frac{R^2}{R^2} = -\frac{g_0mR^2}{2(R+h)}$

157. A rectangular film of liquid is extended from (4 cm × 2cm) to (5 cm × 4 cm). If the work done is 3×10^{-4} J, the value of the surface tension of the liquid is

किसी द्रव की आयताकार झिल्ली (फिल्म) का विस्तार (4 cm × 2cm) से बढ़कर (5 cm × 4 cm) कर दिया जाता है। यदि इस प्रक्रिया में किया गया कार्य 3×10^{-4} J हो, तो द्रव के पृष्ठ तनाव का मान होगा–

(1) 8.0 Nm^{-1} (2) 0.250 N m^{-1} (3) 0.125 Nm^{-1} (4) 0.2 Nm^{-1}

Ans. (3)

Sol. Increase in surface area = ($20\ cm^2 - 8\ cm^2$) × 2

= $12 \times 2\ cm^2$

= $24\ cm^2$ (film has two surfaces)

So work done = T.ΔS = $T \times 24 \times 10^{-4} = 3 \times 10^{-4}$

so $T = \frac{3}{24} N/m = \frac{1}{8} Nm^{-1}$ = 0.125 N/m

158. Three liquids of densities ρ_1, ρ_2 and ρ_3 (with $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$), having the same value of surface tension T, rise to the same height in three identical capillaries. The angles of contact θ_1, θ_2 and θ_3 obey

तीन द्रवों के घनत्व क्रमशः ρ_1, ρ_2 तथा ρ_3 ($\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$) है। तीनों द्रवों का पृष्ठ तनाव T समान है। तीन सर्वसम केशिकाओं में तीनों द्रव समान ऊंचाई तक चढ़ते है। यदि इन द्रवों के लिए स्पर्श–कोण क्रमशः θ_1, θ_2 तथा θ_3 है, तो निम्नलिखित में से कौनसा सम्बन्ध ठीक होगा ?

(1) $\pi > \theta_1 > \theta_2 > \theta_3 < \frac{\pi}{2}$
(2) $\frac{\pi}{2} > \theta_1 > \theta_2 > \theta_3 \geq 0$
(3) $0 \leq \theta_1 < \theta_2 < \theta_3 < \frac{\pi}{2}$
(4) $\frac{\pi}{2} < \theta_1 > \theta_2 > \theta_3 < \pi$

Ans. **(3)**

Sol. $h = \frac{2T\cos\theta}{\rho g r}$

$$\frac{\cos\theta_1}{\rho_1} = \frac{\cos\theta_2}{\rho_2} = \frac{\cos\theta_3}{\rho_3}$$

$\cos\theta_1 > \cos\theta_2 > \cos\theta_3$ as $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

$0 \leq \theta_1 < \theta_2 < \theta_3 < \pi/2$

159. Two identical bodies are made of a material for which the heat capacity increases with temperature. One of these is at 100ºC, while the other one is at 0ºC. If the two bodies are brought into contact, then assuming no heat loss, the final common temperature is

(1) 0º C
(2) 50º C
(3) more then 50º C
(4) less than 50º C but greater than 0º C

दो सर्वसमय पिण्ड एक ऐसे पदार्थ के बने है जिनकी ऊष्मा धारिता ताप के साथ बढ़ जाती है। इनमें से एक पिण्ड का ताप 100ºC तथा दूसरे का 0ºC है। यदि इन दोनों को सम्पर्क में रखा जाय और इस प्रक्रिया में ऊष्मा का क्षय न हो, तो दोनों पिण्डों का उभयनिष्ठ ताप होगा–

(1) 0º C
(2) 50º C
(3) 50º C से अधिक
(4) 50º C से कम परन्तु 0º C से अधिक

Ans. **(3)**

Sol. Body at 100°C temperature has greater heat capacity than body at 0°C so final temperature will be closer to 100°C. So $T_c > 50°C$

160. A body cools from a temperature 3T to 2T in 10 minutes. The room temperature is T. Assume that Newton's law of cooling is applicable. The temperature of the body at the end of next 10 minutes will be

किसी वस्तु का ताप 3T से 2T तक गिरने में 10 मिनट का समय लगता है। कमरे का ताप T है। यदि इसमें न्यूटन के शीतलन नियम का अनुपालन होता है, तो अगले 10 मिनट के अन्त में वस्तु का ताप होगा।

(1) T (2) $\frac{7}{4}T$ (3) $\frac{3}{2}$ T (4) $\frac{4}{3}T$

Ans. **(3)**

Sol. $\Delta T = \Delta T_0 e^{-\lambda t}$

$T = 2Te^{-\lambda(10\ \text{min})}$

$\Delta T' = 2Te^{-\lambda(20\ \text{min})} = 2T\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{T}{2}$

So $T_f = T + \frac{T}{2} = \frac{3T}{2}$

161. One mole of an ideal monatomic gas undergoes a process described by the equation PV^3 = constant. The heat capacity of the gas during this process is :

किसी प्रक्रम में एक परमाणुक आदर्श गैस के एक मोल के परिवर्तन को समीकरण PV^3 = स्थिरांक द्वारा व्यक्त किया जाता है। इस प्रक्रम की अवधि में गैस की ऊष्मा धारिता होगी–

(1) R (2) $\frac{3}{2}R$ (3) $\frac{5}{2}R$ (4) 2R

Ans. **(1)**

Sol. PV^3 = constant

for a polytropic process. PV^{α} = constant

$C = C_v + \frac{R}{1-\alpha} = \frac{3}{2}R + \frac{R}{1-3} = \frac{3R}{2} - \frac{R}{2} = R$

162. The temperature inside a refrigerator is t_2 ºC and the room temperature is t_1 ºC. The amount of heat delivered to the room for each joule of electrical energy consumed ideally will be

किसी शीतलक (रेफ्रिजरेटर) के भीतर का ताप t_2 ºC है। और कमरे का ताप t_1 ºC है। आदर्श अवस्था में प्रति जूल विघुत ऊर्जा के व्यय होने पर कमरे को स्थानान्तरित ऊष्मा का मान होगा–

(1) $\frac{t_1 + t_2}{t_1 + 273}$ (2) $\frac{t_1}{t_1 - t_2}$ (3) $\frac{t_1 + 273}{t_1 - t_2}$ (4) $\frac{t_2 + 273}{t_1 - t_2}$

Ans. **(3)**

Sol. $\frac{Q_{more}}{W} = \frac{Q_{more}}{Q_{more} - Q_{less}} = \frac{T_{more}}{T_{more} - T_{less}} = \frac{t_1 + 273}{(t_1 + 273) - (t_2 + 273)} \quad = \frac{t_1 + 273}{t_1 - t_2}$

163. A given sample of an ideal gas occupies a volume V at a pressure P and absolute temperature T. The mass of each molecule of the gas is m. Which of the following gives the density of the gas ?

किसी आदर्श गैस के निदर्श का दाब P तथा परम ताप T होने पर आयतन V है। इस गैस के प्रत्येक अणु का द्रव्यमान m है। गैस का घनत्व होगा–

(1) mkT (2) P / (kT) (3) Pm / (kT) (4) P / (kTV)

Ans. **(3)**

Sol. n = $\frac{PV}{RT} = \frac{\text{mass}}{\text{Molar mass}} = \frac{PV}{RT}$

density = $\frac{\text{mass}}{\text{volume}} = \frac{(\text{Molar mass})P}{RT} = \frac{(m.N_A)P}{RT} = \frac{mP}{KT}$

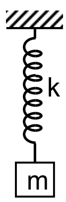
164. A body of mass m is attached to the lower end of a spring whose upper end is fixed. The spring has negligible mass. When the mass m is slightly pulled down and released, it oscillates with a time period of 3 s. When the mass m is increased by 1 kg, the time period of oscillations becomes 5 s. The value of m in kg is :

किसी कमानी का ऊपरी सिरा स्थिर है तथा निचले सिरे से m द्रव्यमान का एक पिण्ड लटका है। कमानी का अपना द्रव्यमान नगण्य है। कमानी के निवले सिरे को थोड़ा सा खींचकर छोड़ देने पर द्रव्यमान m का पिण्ड दोलन करने लगता है और इसके दोलनों का आवर्तकाल 3s है। m के मान में 1 kg बढ़ाने पर दोलनलों का आवर्तकाल 5 s हो जाता है। m का kg में मान है–

(1) $\frac{9}{16}$ (2) $\frac{3}{4}$ (3) $\frac{4}{3}$ (4) $\frac{16}{9}$

Ans. **(1)**

Sol. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 3\,\text{sec}$



$T' = 2\pi\sqrt{\frac{m+1}{k}} = 5\,\text{sec}$

dividing & squaring $\left(\frac{m}{m+1}\right) = \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}$

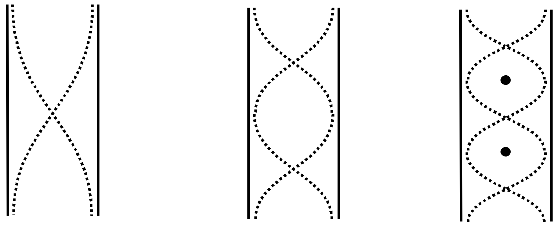
25m = 9m + 9 so m = $\frac{9}{\ }$ kg

165. The second overtone of an open organ pipe has the same frequency as the first overtone of a closed pipe L meter long. The length of the open pipe will be
किसी खुले आर्गन पाइप के द्वितीय अधिस्वरक की आवृत्ति L मीटर लम्बे बन्द पाइप के प्रथम अधिस्वरक की आवृत्ति के बराबर है। खुले पाइप की लम्बाई होगी–

(1) 4L (2) L (3) 2L (4) $\frac{L}{2}$

Ans. **(3)**

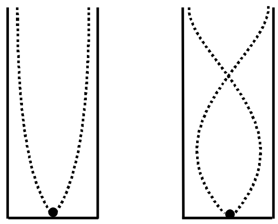
Sol. Fundamental Ist overtone 2nd overtone



$$\frac{3\lambda}{2} = \ell_0$$

$$\lambda = \frac{3\ell_0}{3}$$

$$f = \frac{3V}{2\ell_0}$$



$$\frac{3\lambda}{4} = L_c$$

$$\lambda = \frac{4L_e}{3}$$

$$f = \frac{3V}{4L_e} = \frac{3V}{4L} = \frac{3V}{2\ell_0}$$

$\ell_0 = 2L$

166. Three sound waves of equal amplitudes have frequencies (n –1), n, (n + 1). They superimpose to give beats. The number of beats produced per second will be
समान आयाम की तीन ध्वनि तरंगों की आवृत्तियाँ क्रमशः (n –1), n, (n + 1) है। इनके अध्यारोपण से विस्पन्द उत्पन्न होते है। प्रति सेकण्ड उत्पन्न विस्पन्दों की संख्या होगी–

(1) 2 (2) 1 (3) 4 (4) 3

Ans. **(2)**

Sol. no. of beats = 1

(HCF of beat frequencies)

167. An electric dipole is placed at an angle of 30º with an electric field intensity 2×10^5 N/C. It experiences a torque equal to 4 N m. The charge on the dipole, if the dipole length is 2cm, is

एक विघुत द्विध्रुव को 2×10^5 N/C तीव्रता के विद्युत क्षेत्र से 30º कोण पर रखने से उस पर 4 N m का बल आघूर्ण लगता है। यदि द्विध्रुव की लम्बाई 2cm हो, तो उस आवेश होगा–

(1) 7 μC (2) 8 mC (3) 2 mC (4) 5 mC

Ans. **(3)**

Sol. $\tau = PE \sin\theta$

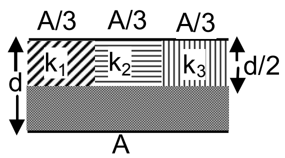
$$4 = P \times 2 \times 10^5 \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad P = 4 \times 10^{-5} \text{ cm} = q \times 2 \times 10^{-2}$$

So $$q = \frac{4 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-3} \text{ coulomb}$$

168. A parallel- plate capacitor of area A, plate separation d and capacitance C is filled with four dielectric materials having dielectric constant k_1, k_2, k_3 and k_4 as shown in the figure below. If a single dielectric material is to be used to have the same capacitance C in this capacitor, then its dielectric constant k is given by

एक समान्तर–पटिटका संधारित्र का क्षेत्रफल A तथा इसकी धारिता C है। इसकी दो प्लेटों के बीच का पृथकन (दूरी) d है। इसमें क्रमशः k_1, k_2, k_3 तथा k_4 परावैद्युतांक के चार परावैद्युत पदार्थ, नीचे दिये आरेख में दर्शाये गये अनुसार, भरे गये हैं। यदि इन चारों परावैद्युत पदार्थो के स्थान पर इस संधारित्र में k परावैद्युतांक का केवल एक परावैद्युत पदार्थ भरा जाये ताकि उसकी धारिता C ही हो, तो k का मान होगा



(1) $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \frac{3}{2k_4}$

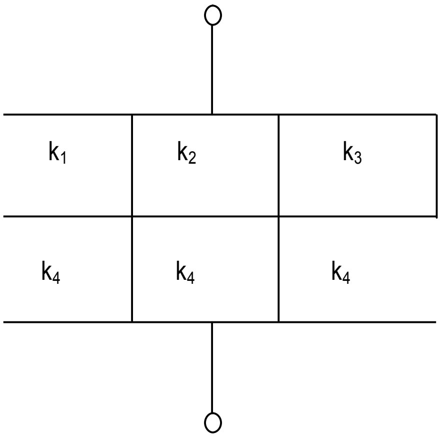
(2) $k = k_1 + k_2 + k_3 + 3k_4$

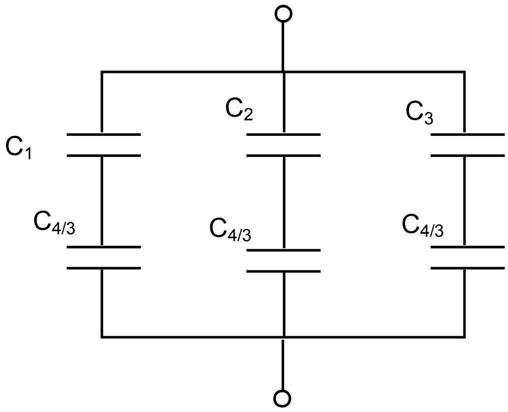
(3) $k = \frac{2}{3}(k_1 + k_2 + k_3) + 2k_4$

(4) $\frac{2}{k} = \frac{3}{k_1 + k_2 + k_3} + \frac{1}{k_4}$

Ans. **(4 or bonus)**

Sol.





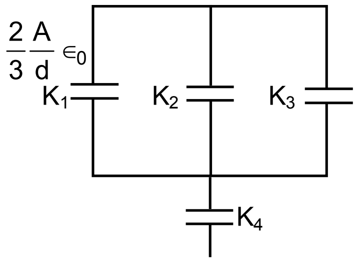
$$\frac{1}{C_1}+\frac{3}{C_4}=\frac{3d}{2k_1\varepsilon_0 A}+\frac{3d}{2k_4\varepsilon_0 A}=\frac{3d}{2\varepsilon_0 A}\left\{\frac{1}{k_1}+\frac{1}{k_4}\right\}$$

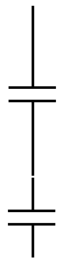
$$C_{eq}=\frac{K\varepsilon_0 A}{d}=\frac{2\varepsilon_0 A}{3d}\left\{\frac{k_1k_4}{k_2+k_4}+\frac{k_2k_4}{k_2+k_4}+\frac{k_3k_4}{k_3+k_4}\right\}$$

$$k=\frac{2}{3}\left\{\frac{k_1k_4}{k_1+k_4}+\frac{k_2k_4}{k_2+k_4}+\frac{k_3k_4}{k_3+k_4}\right\}$$

Alter :

Wrong solution seems to be correct as per the options given.





$$=\frac{2A}{3}\frac{\in_0}{d}(k_1+k_2+k_3)=C_A \qquad =\frac{A\in_0}{d}k_4=C_B$$

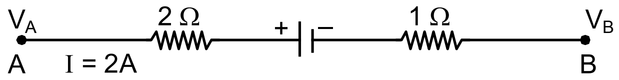
$$\frac{1}{C_{eq.}}=\frac{1}{C_A}+\frac{1}{C_B}$$

$$\frac{d}{a\varepsilon_0 K_{eq}}=\frac{3d}{2A\varepsilon_0}(k_1+k_2+k_3)\ \frac{d}{2A\varepsilon_0 k_4}$$

$$\frac{1}{k_{eq}}=\frac{3}{2}\left(k_1+k_2+k_3\right)+\frac{1}{2k_4}$$

169. The potential difference ($V_A - V_B$) between the points A and B in the given figure is :

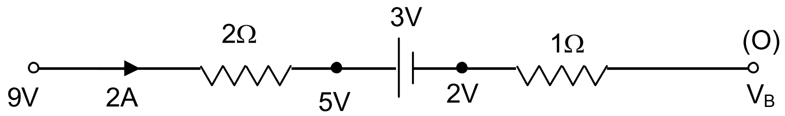
दर्शाये गये आरेख में बिन्दुओं A तथा B के बीच विभवान्तर ($V_A - V_B$) होगा



(1) + 9 V (2) – 3V (3) + 3 V (4) + 6 V

Ans. **(1)**

Sol.



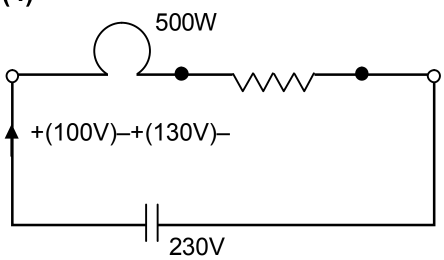
$V_A - V_B = 9$volt

170. A filament bulb (500 W, 100 V) is to be used in a 230 V main suply. When a resistance R is connected in series, it works perfectly and the bulb consumes 500 W. The value of R is :

एक फिलामेंट (तन्तु) बल्ब (500 W, 100 V) को 230 V की मेन सप्लाई में प्रयुक्त किया जाना है। इसके श्रेणीक्रम में R प्रतिरोध जोडने पर यह बल्ब पूर्णतः ठीक कार्य करता है तथा 500 W शक्ति लेता है। R का मान है :

(1) 13 Ω (2) 230 Ω (3) 46 Ω (4) 26 Ω

Ans. **(4)**



$i = \frac{500}{100} = 5A$ so $130 = 5R$

$R = 26\ \Omega$

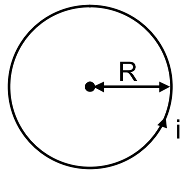
171. A long wire carrying a steady current is bent into a circular loop of one turn. The magnetic field at the centre of the loop is B. It is then bent into a circular coil of n turns. The magnetic field at the centre of this coil of n turns will be :

किसी लम्बे तार से अपरिवर्ती विद्युत–धारा प्रवाहित हो रही है। इस तार को एक फेरे के वृत्ताकार पाश (लूप) में मोडने पर इसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान B है। अगर इसी तार को n फेरो की वृत्ताकार कुंडली में मोड दिया जाता है, जो इस n फेरों की कुंडली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र होगा।

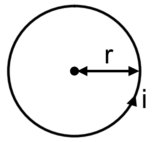
(1) $2n^2$ B (2) nB (3) n^2B (4) 2nB

Ans. **(3)**

Sol.



$$B = \frac{\mu_0 i}{2R} = \frac{\mu_0 i(2\pi)}{2(\ell)} = \frac{\mu_0 \pi i}{2\ell}$$



$$B' = \frac{\mu_0 ni}{2r} = \frac{\mu_0 ni}{2\left(\frac{\ell}{2n\pi}\right)} = \frac{n^2\mu_0 \pi i}{2\ell} = n^2 B$$

172. A bar magnet is hung by a thin cotton thread in a uniform horizontal magnetic field and is in equilibrium state. The energy required to rotate it by 60º is W. Now the torque required to keep the magnet in this new position is :

किसी एकसमान क्षैतिज चुम्बकीय क्षेत्र में एक पतले सूती धागे से लटकाया गया एक दंड चुम्बक साम्यावस्था में है। इसे 60º से घुमाने के लिए आवश्यक ऊर्जा W है। अब इस चुम्बक को इसी नयी स्थिति में बनाये रखने के लिए आवश्यक बल–आघूर्ण का मान होगा।

(1) $\frac{2W}{\sqrt{3}}$ (2) $\frac{W}{\sqrt{3}}$ (3) $\sqrt{3}\,W$ (4) $\frac{\sqrt{3}\,W}{2}$

Ans. **(3)**

Sol. $W_{ext} = U_f - V_i$

$= -MB\cos 60° - (-MB)$

$= MB(1 - \cos 60°) = MB/2 = W$

$r = MB\sin 60° = MB\,\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}W$

173. An electron is moving in a circular path under the influence of a transverse magnetic field of 3.57×10^{-2} T. If the value of e/m is 1.76×10^{11} C/kg, the frequency of revolution of the electron is :

3.57×10^{-2} T तीव्रता के अनुप्रस्थ चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाव में एक इलेक्ट्रॉन वृत्तीय कक्षा में घूर्णन कर रहा है। यदि e/m का मान 1.76×10^{11} C/kg हो, तो इलेक्ट्रॉन के परिक्रमण की आवृत्ति होगी।

(1) 6.82 MHz (2) 1 GHz (3) 100 MHz (4) 62.8 MHz

Ans. **(2)**

Sol. $R = \frac{mV}{qB}$

$\omega = \frac{V}{R} = \frac{qB}{m}$

$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}.\frac{qB}{m} = \frac{1.76 \times 10^{11} \times 3.57 \times 10^{-2}}{(2 \times 3.14)} = 10^9 Hz$

174. Which of the following combinations should be selected for better tuning of an L-C-R circuit used for communication?

संचार हेतु किसी L-C-R परिपथ के बेहतर समस्वरण (टयूनिंग) के लिए निम्नलिखित में से कौन–सा संयोजन उपयुक्त होगा ?

(1) R = 25 Ω, L = 1.5 H, C = 45 μF
(2) R = 20 Ω, L = 1.5 H, C = 35 μF
(3) R = 25 Ω, L = 2.5 H, C = 45 μF
(4) R = 15 Ω, L = 3.5 H, C = 30 μF

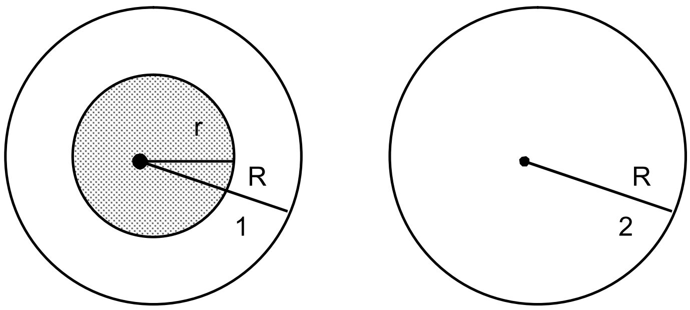
Ans. **(4)**

Sol. Option with highest quality factor sould be chosen as most appropriate answer.

$$Q = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

175. A uniform magnetic field is restricted within a region of radius r. The magnetic field changes with time at a rate $\frac{d\vec{B}}{dt}$. Loop 1 of radius R > r encloses the region r and loop 2 of radius R is outside the region of magnetic field as shown in the figure below. Then the e.m.f. generated is :

काई एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र r त्रिज्या के किसी क्षेत्र में सीमित है। यह चुम्बकीय क्षेत्र समय के साथ $\frac{d\vec{B}}{dt}$ की दर से परिवर्तित होता है। नीचे दिये आरेख में दर्शाये गये अनुसार त्रिज्या R > r का पाश (लूप) 1, r क्षेत्र को परिबद्ध करता है तथा R त्रिज्या का पाश 2, चुम्बकीय क्षेत्र की सीमा से बाहर है। उत्पन्न विद्युत्वाहक बल का मान होगा।



(1) $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$ in loop 1 and zero in loop 2
(2) zero in loop 1 and zero in loop 2
(3) $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$ in loop 1 and $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$ in loop 2
(4) $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi R^2$ in loop 1 and zero in loop 2

(1) पाश $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$ तथा पाश 2 में शून्य
(2) पाश 1 में शून्य तथा पाश 2 में शून्य
(3) पाश 1 में $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$ तथा पाश 2 में $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi r^2$
(4) पाश 1 में $-\frac{d\vec{B}}{dt}\pi R^2$ तथा पाश 2 में शून्य

Ans. **(1)**

Sol. $e = -\frac{d\phi}{dt} = -\frac{d}{dt}\{\pi r^2 B\} = -\pi r^2 \frac{dB}{dt}$ in loop 1 & zero in loop 2.

176. The potential differences across the resistance, capacitance and inductance are 80 V, 40 V and 100 V respectively in an L-C-R circuit. The power factor of this circuit is
किसी L-C-R परिपथ में प्रतिरोधक, धारिता तथा प्रेरकत्व के सिरों के बीच विभवान्तर 80 V, 40 V तथा 100 V हैं। इस परिपथ का शक्ति गुणांक होगा।

(1) 1.0 (2) 0.4 (3) 0.5 (4) 0.8

Ans. **(4)**

Sol. Power factor = $\frac{R}{z} = \frac{iR}{iz} = \frac{80}{\sqrt{(80)^2 + (60)^2}} = \frac{80}{100} = 0.8$

177. A 100 Ω resistance and a capacitor of 100 Ω reactance are connected in series across a 220 V source. When the capacitor is 50% charged, the peak value of the displacement current is
100 Ω का एक प्रतिरोध तथा 100 Ω प्रतिघात का एक संधारित्र, किसी 220 V के स्त्रोत से श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। संधारित्र के 50% आवेशित होने पर विस्थापन धारा का शिखर मान होगा।

(1) $11\sqrt{2}$A (2) 2.2 A (3) 11 A (4) 4.4 A

Ans. **(2)**

Sol. $z = \sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{(100)^2 + (100)^2} = 100\sqrt{2}$

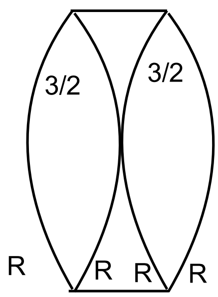
$\mathbf{i_{max}} = \frac{v_{max}}{z} = \frac{220\sqrt{2}}{100\sqrt{2}} = 2.2$

178. Two identical glass (μ_g = 3/2) equiconvex lenses of focal length f each are kept in contact. The space between that two lenses in filled with water (μ_w = 4/3). The focal length of the combination is
काँच (μ_g = 3/2) के दो सर्वसम समोत्तल लेंसों में प्रत्येक की फोकस दूरी f है। इनको सम्पर्क में रखकर इनके बीच के रक्ति स्थान को जल (μ_w = 4/3) से भर दिया जाता है। इस प्रकार बन संयोजन की फोकस दूरी होगी।

(1) $\frac{3f}{4}$ (2) $\frac{f}{3}$ (3) f (4) $\frac{4f}{3}$

Ans. **(1)**

Sol.



$\frac{1}{f} = \left(\frac{3}{2} - 1\right)\frac{2}{R} = \frac{1}{R}$

$\frac{1}{f'} = \left(\frac{4}{3} - 1\right)\left\{-\frac{2}{R}\right\} = -\frac{2}{3R}$

So $\frac{1}{f_{eq}} = \frac{1}{f} - \frac{2}{3f} + \frac{1}{f} = \frac{3 - 2 + 3}{3f} = \frac{4}{3f}$

$f_{eq} = \frac{3f}{4}$

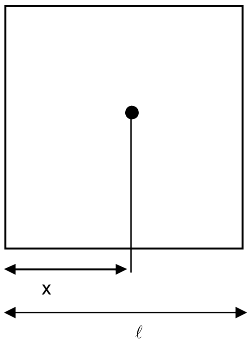
179. An air bubble in a glass slab with refractive index 1.5 (near normal incidence) is 5 cm deep when viewed from one surface and 3 cm deep when viewed from the opposite face. The thickness (in cm) of the slab is

काँच की किसी पट्टिका, जिसका अपवर्तनांक 1.5 है, के भीतर वायु का एक बुलबुला बन्द है। पट्टिका के एक पृष्ठ से लगभग लम्बतव् देखने पर इस बुलबुले की गहराई 5 cm तथा विपरीत पृष्ठ से देखने पर 3 cm प्रतीत होती है। इस पट्टिका की मोटाई (cm में) प्रतीत होती है।

(1) 16 (2) 8 (3) 10 (4) 12

Ans. **(4)**

Sol.



$$\frac{x}{\mu}+\frac{(\ell-x)}{\mu}=3+5$$

$$\frac{\ell}{\mu}=8$$

$$\ell = 8 \times \frac{3}{2} = 12 \text{ cm}$$

180. The interference pattern is obtained with two coherent light sources of intensity ratio n. In the interference pattern, the ratio $\frac{I_{max}-I_{min}}{I_{max}+I_{min}}$ will be

प्रकाश के दो कलासम्बद्ध स्त्रोतों की तीव्रता अनुपात n है। इनके अध्यारोपण से प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न में अनुपात . $\frac{I_{max}-I_{min}}{I_{max}+I_{min}}$ का मान होगा

(1) $\frac{2\sqrt{n}}{(n+1)^2}$ (2) $\frac{\sqrt{n}}{n+1}$ (3) $\frac{2\sqrt{n}}{n+1}$ (4) $\frac{\sqrt{n}}{(n+1)^2}$

Ans. **(3)**

$$I_{max} = \left(\sqrt{I_1}+\sqrt{I_2}\right)^2 = \left(\sqrt{nI_1}+\sqrt{I}\right)^2 = \left(\sqrt{n}+1\right)^2 I$$

$$I_{min} = \left(\sqrt{n}-1\right)^2 I$$

$$\frac{I_{max}-I_{min}}{I_{max}+I_{min}} = \frac{n+1+2\sqrt{n}-n-1+2\sqrt{n}}{(n+1+2\sqrt{n})+(n+1-2\sqrt{n})} = \frac{4\sqrt{n}}{2(n+1)} \quad \Rightarrow \quad \frac{2\sqrt{n}}{(n+1)}$$