Important Instructions:

1. The Answer Sheet is inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars on **Side-1** and **Side-2** carefully with **blue/ black** ball point pen only.
2. The test is of **3 hours** duration and Test Booklet contains **180 questions.** Each question carries 4 marks. For each correct response, the candidate will get **4 marks**. For each incorrect response, **one mark** will be deducted from the total scores. The maximum marks are **720**.
3. Use **Blue/Black Ball Point Pen** only for writing particulars on this page/marking responses.
4. Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
5. **On completion of the test, the candidate must havdover the Answer Sheet to the invigilator in the Room/Hall. The candidates are allowed to take away this Test Booklet with them.**
6. The CODE for this Booklet is P. Make sure that the CODE printed on **Side-2** of the Answer Sheet is the same as that on this Booklet. In case of discrepancy, the candidate should immediately report the matter to the Invigilator for replacement of both the Test Booklets and the Answer Sheets.
7. The Candidates should ensure that the Answer Sheet is not folded. Do not make any stray marks on the Answer Sheet. Do not write your roll no. anywhere else except in the specified space in the Test Booklet/Answer Sheet.
8. Use of white fluid for correction is **NOT** permissible on the Answer Sheet.
9. Each candidate must show on demand his/her Admission Card to the Invigilator.
10. No candidate, without specia permission of the superintendent or Invegilator, would leave his/her seat.
11. The candidates should not leave the Examination Hall without handing over their Answer sheet to the Invigilator on duty and sign the Attendance Sheet twice. Cases where a candidate has not signed the Attendance Sheet the second time will be deemed not to have handed over Answer Sheet and dealt with as an unfair means case.
12. Use of Electonic/Manual Calculator is prohibited.
13. The candidates are governed by all Rules and Regulations of the Board with regard to their conduct in the Examination Hall. All cases of unfair means will be dealt with as per Rules and Regulations of the Board.
14. No part of the Test Booklet and Answer Sheet shall be detached under any circumstances.
15. The candidates will write the Correct Test Booklet Code as given

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. उत्तर पत्र इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर पत्र निकाल कर **पृष्ठ-1** एवं **पृष्ठ-2** पर केवल **नीले/काले** बॉल पॉइंट पेन से विवरण भरें।
2. परीक्षा की अवधि **3** घंटे है एवं परीक्षा पुस्तिका में **180** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है। प्रत्येक सही उत्तर के लिए परीक्षार्थी को **4** अंक दिए जाएंगे। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए कुल योग में से **एक अंक** घटाया जाएगा। अधिकतम अंक **720** हैं।
3. इस पृष्ठ पर विवरण अंकित करने एंव उत्तर पत्र पर निशान लगाने के लिए **केवल नीले/काले बॉल पॉइंट पेन** का प्रयोग करें।
4. रफ कार्य इस परीक्षा पुस्तिका में निर्धारित स्थान पर ही करें।
5. **परीक्षा सम्पन्न होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोडने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ प्रश्न पुस्तिका को ले जा सकते हैं।**
6. इस पुस्तिका का संकेत है **P** । यह सुनिश्चित कर लें कि इस पुस्तिका का संकेत, उत्तर पत्र के **पृष्ठ-2** पद छपे संकेत से मिलता है। अगर यह भिन्न हो तो परीक्षार्थी दूसरी परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र लेने के लिए निरीक्षक को तुरन्त अवगत कराएं।
7. परीक्षार्थी सुनिश्चित करें कि इस उत्तर पत्र को मोड़ा न जाए एवं उस पर कोई अन्य निशान न लगाएं। परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक प्रश्न पुस्तिका/उत्तर पत्र मे निर्धारित स्थान के अतिरिक्त अन्यत्र ना लिखें।
8. उत्तर पत्र पर किसी प्रकार के संशोधन हेतु व्हाइट फ़्लूइड के प्रयोग की अनुमति **नहीं** है।
9. पूछे जाने पर प्रत्येक परीक्षार्थी, निरीक्षक को अपना प्रवेश–कार्ड दिखाएं।
10. अधीक्षक या निरीक्षक की विशेष अनुमति के बिना कोई परीक्षार्थी अपना स्थान न छोड़े।
11. कार्यरत परीक्षक को अपना उत्तर पत्र दिये बिना एवं हाजिरी–पत्र पर हस्ताक्षर किए बिना कोई परीक्षार्थी परीक्षा हॉल नहीं छोड़ेंगें। यदि किसी परीक्षार्थी ने दूसरी बार हाजिरी–पत्र पर हस्ताक्षर नहीं किए तो यह माना जायेगा कि उसने उत्तर–पत्र नहीं लौटाया है और यह अनुचित साधन का मामला माना जायेगा।
12. इलेक्ट्रानिक/हस्तचलित परिकलक का उपयोग वर्जित है।
13. परीक्षा–हॉल में आचरण के लिए परीक्षार्थी बोर्ड के नियमों एवं विनिमयों द्वारा नियमित हैं। अनुचित साधन के लिए सभी मामलों का फैसला बोर्ड के नियमों एवं विनिमयों के अनुसार होगा।
14. किसी हालत में परीक्षा पुस्तिका और उत्तर–पत्र का कोई भाग अलग न करें।
15. परीक्षा पुस्तिका/उत्तर–पत्र में दिए गए परीक्षा पुस्तिका संकेत को

PART- A : Physics (Code - P)

भाग - A : भौतिक विज्ञान

1. If force (F), velocity(V) and time (T) are taken as fundamental units, the dimensions of mass are

(1) $[FVT^{-1}]$ (2) $[FVT^{-2}]$ (3) $[FV^{-1}T^{-1}]$ (4) $[FV^{-1}T]$

यदि बल (F), वेग (V) तथा समय (T) को मूल मात्रक मान लिया जाय तो, द्रव्यमान की विमायें होगी :

(1) $[FVT^{-1}]$ (2) $[FVT^{-2}]$ (3) $[FV^{-1}T^{-1}]$ (4) $[FV^{-1}T]$

Ans. **(4)**

Sol. $F = M \times \frac{L}{T^2} = \frac{ML}{TT}$

$F = \frac{MV}{T}$

$FTV^{-1} = M$

2. A projectile is fired from the surface of the earth with a velocity of $5ms^{-1}$ and angle θ with the horizontal. Another projectile fired from another planet with a velocity of $3ms^{-1}$ at the same angle follows a trajectory which is identical with the trajectory of the projectile fired from the earth. The value of the acceleration due to gravity on the planet is : (given = $9.8\ ms^{-2}$)

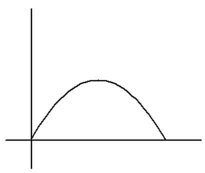
(1) 3.5 (2) 5.9 (3) 16.3 (4) 110.8

एक प्रक्षेप्य को पृथ्वी की सतह से $5ms^{-1}$ के वेग से तथा क्षैतिज दिशा से θ से कोण पर छोडा जाता है। किसी अन्य ग्रह से $3ms^{-1}$ के वेग तथा इसी कोण (θ)पर छोड़े गये एक प्रक्षेप्य का प्रक्षेप पथ, पृथ्वी से छोड़े गये प्रक्षेप्य पथ के सर्वसम (सर्वथा समान) है। यदि पृथ्वी पर है $g = 9.8\ ms^{-2}$ है तो, इस ग्रह पर गुरूत्वीय त्वरण का मान ms^{-2} में होगा

(1) 3.5 (2) 5.9 (3) 16.3 (4) 110.8

Ans. **(1)**

Sol.



$\frac{5^2}{g} = \frac{3^2}{a}$

$a = 9.8 \times \frac{9}{25}$

$a = 3.5$

3. A particle is moving such that its position coordinates (x,y) are
(2m, 3m) at time t = 0,
(6m,7m) at time t = 2s and
(13m, 14m) at time t = 5 s,
Average velocity vector $(\vec{V}_{av})$ from t = 0 to t = 5 s is :

(1) $\frac{1}{5}(13\hat{i}+14\hat{j})$ (2) $\frac{7}{3}(\hat{i}+\hat{j})$ (3) $2(\hat{i}+\hat{j})$ (4) $\frac{11}{5}(\hat{i}+\vec{j})$

एक कण इस प्रकार गति करता है कि, इसके स्थिति निर्देशांक (x,y) निम्न प्रकार हैं :
(2m, 3m) समय t = 0, पर
(6m,7m) समय t = 2s पर
(13m, 14m) समय t = 5 s पर
तो t = 0 से t = 5 s तक, औसत वेग सदिश $(\vec{V}_{av})$ होगा :

(1) $\frac{1}{5}(13\hat{i}+14\hat{j})$ (2) $\frac{7}{3}(\hat{i}+\hat{j})$ (3) $2(\hat{i}+\hat{j})$ (4) $\frac{11}{5}(\hat{i}+\vec{j})$

Ans **(4)**

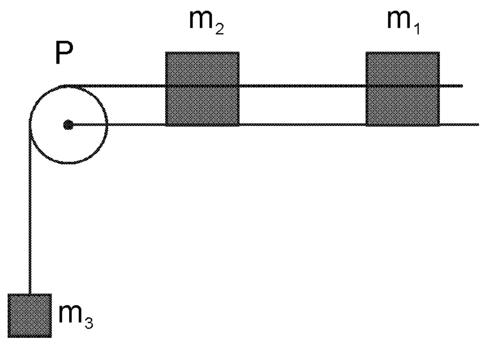
Sol. $\vec{r}_{\ell} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$

$\vec{r}_f = 13\hat{i} + 14\hat{j}$

$\vec{s} = 11\hat{i} + 11\hat{j}$

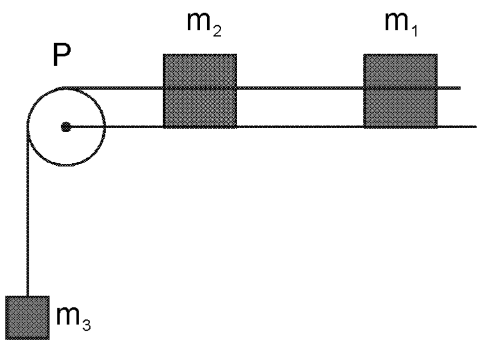
$< \vec{v} > = \dfrac{11\hat{i} + 11\hat{j}}{5}$

4. A system consists of three masses m_1, m_2 and m_3 connected by a string passing over a pulley P. The mass m_1 hangs freely and m_2 and m_3 are on a rough horizontal table (the coefficient of friction = μ). The pulley is frictionless and of negligible mass. The downward acceleration of mass m_1 is : (Assume $m_1 = m_2 = m_3 = m$)



(1) $\dfrac{g(1-g\mu)}{9}$ (2) $\dfrac{2g\mu}{3}$ (3) $\dfrac{g(1-2\mu)}{3}$ (4) $\dfrac{g(1-2\mu)}{2}$

यहाँ दर्शाये गये निकाय में तीन पिंड m_1, m_2 और m_3 एक रस्सी से जुड़े हैं जो एक घिरनी P के ऊपर होकर गुजरती है। m_1 मुक्त रूप से लटका हैं और m_2 तथा m_3 एक रूक्ष क्षैतिज मेज पर हैं, जिसका घर्षण गुणांक = μ हैं। घिरनी घर्षण रहित है और इसका द्रव्यमान नगण्य है। यदि $m_1 = m_2 = m_3 = m$ है तो, m_1 का अधोमुखी (नीचे की ओर) त्वरण होगा :



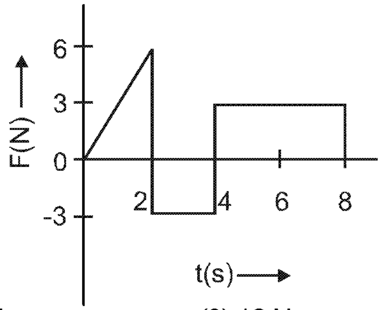
(1) $\dfrac{g(1-g\mu)}{9}$ (2) $\dfrac{2g\mu}{3}$ (3) $\dfrac{g(1-2\mu)}{3}$ (4) $\dfrac{g(1-2\mu)}{2}$)

Ans. **(3)**

Sol. $a = \dfrac{mg - 2\mu mg}{3m}$

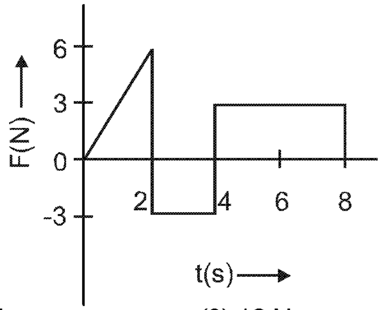
$a = \dfrac{g - 2\mu mg}{3} = g\left(\dfrac{1-2\mu}{3}\right)$

5. The force 'F' acting on a particle of mass 'm' is indicated by the force-time graph shown below. The change in momentum of the particle over the time interval from zero to 8 s is :



(1) 24 Ns (2) 20 Ns (3) 12 Ns (4) 6 Ns

'm' द्रव्यमान के किसी कण पर आरोपित बल 'F' को बल समय ग्राफ द्वारा दर्शाया गया है। समय t = 0 से 8 s तक के अंतराल में कण के संवेग में परिवर्तन होगा :



(1) 24 Ns (2) 20 Ns (3) 12 Ns (4) 6 Ns)

Ans. **(3)**

Sol. $\Delta P = \left(\frac{1}{2}\right)(2)(6) - (3)(2) + (4)^2(3)$

$= 6 - 6 + 12$

$= 12$

6. A balloon with mass 'm' is descending down with an acceleration 'a' (where a < g). How much mass should be removed from it so that is starts moving up with an acceleration 'a' ?

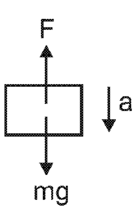
(1) $\frac{2ma}{g+a}$ (2) $\frac{2ma}{g-a}$ (3) $\frac{ma}{g+a}$ (4) $\frac{ma}{g-a}$

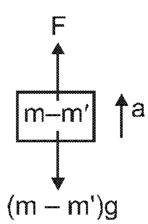
'm' द्रव्यमान का एक बैलून (गुब्बारा) 'a' त्वरण से नीचे उतर रहा है। (जहाँ a < g) इसमें से कितने द्रव्यमान का पदार्थ हटा दिया जाये कि यह 'a' त्वरण से ऊपर की ओर जाने लगे ?

(1) $\frac{2ma}{g+a}$ (2) $\frac{2ma}{g-a}$ (3) $\frac{ma}{g+a}$ (4) $\frac{ma}{g-a}$)

Ans. **(1)**

Sol. $mg - F = ma$ .....(1)





$F - (m - m')g = (m - m')a$

from (1)

$F - mg + m'g = ma - m'a$

$mg - ma - mg + m'g = ma - m'a$

$m'(g + a) = 2ma$

$m' = \frac{2ma}{g+a}$

7. A body of mass (4m) is lying in x-y plane at rest. It suddenly explodes into three pieces. Two pieces, each of mass (m) move perpendicular to each other with equal speeds (υ). The total kinetic energy generated due to explosion is :

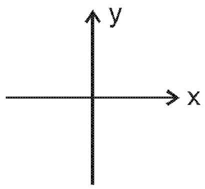
(1) $m\upsilon^2$ (2) $\frac{3}{2}m\upsilon^2$ (3) $2m\upsilon^2$ (4) $4m\upsilon^2$

4m द्रव्यमान का एक पिंड (वस्तु) x-y समतल पर विराम अवस्था में है। इसमें अचानक विस्फोट होने पर, इसके दो भाग, (जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान 'm' है) एक ही वेग 'υ' से एक दूसरे की लम्बवत् दिशा में गति करने लगते हैं। तो, विस्फोट के कारण जनित कुल गतिज ऊर्जा का मान होगा :

(1) $m\upsilon^2$ (2) $\frac{3}{2}m\upsilon^2$ (3) $2m\upsilon^2$ (4) $4m\upsilon^2$)

Ans. **(2)**

Sol.



$p_i = p_f$

$O = mv\,\hat{i} + mv\,\hat{j} + 2m\vec{v}$

$\vec{v} = -\frac{v}{2}\hat{i} - \frac{v}{2}\hat{j}$

$|\vec{v}| = \frac{v}{\sqrt{2}}$

$KE = \frac{v}{2}mv^2 + \frac{v}{2}mv^2 + \frac{v}{2}2m\left(\frac{v}{\sqrt{2}}\right)^2 = mv^2 + \frac{mv^2}{2} = \frac{3}{2}mv^2$

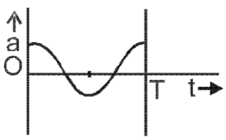
8. The oscillation of a body on a smooth horizontal surface is represented by the equation,

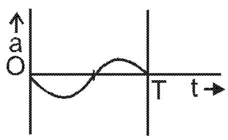
$X = A\cos(\omega t)$

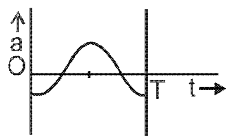
where X = displacement at time t

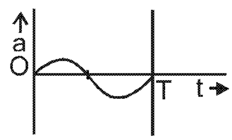
ω = frequency of oscillation

Which one of the following graph shows correctly the variation 'a' with 't' ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Here a = acceleration at time t

T = time period

किसी पिंड (वस्तु) के चिकने क्षैतिज पृष्ठ (सतह) पर दोलनों के समीकरण को

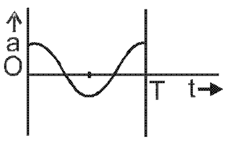
$X = A\cos(\omega t)$ द्वारा

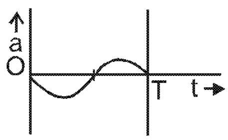
निरूपित किया जाता है, जहाँ

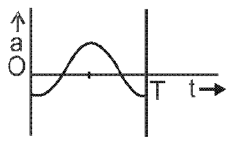
X = t समय पर विस्थापन

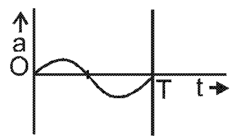
ω = दोलनों की आवृति

तो 't' के साथ 'a' के विचलन (परिवर्तन) को कौन सा ग्राफ (आलेख) सही रूप में दर्शाता है ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

यहाँ a = समय t पर त्वरण

T = आर्वतकाल

Ans. **(3)**

Sol. $X = A\cos\omega t$

$v = A\omega\sin\omega t$

$a = -a\omega^2\cos\omega t$

9. A solid cylinder of mass 50 kg and radius 0.5 m is free to rotate about horizontal axis. A massless string is wound round the cylinder with one end attached to it and other hanging freely. Tension in the string required to produce an angular acceleration of 2 revolutions s^{-2}

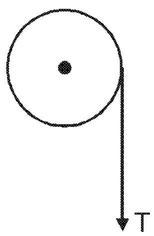
(1) 25 N (2) 50 N (3) 78.5 N (4) 157 N

50 kg द्रव्यमान तथा 0.5 m त्रिज्या का एक ठोस सिलिन्डर (बेलन) अपनी क्षैतिज अक्ष के परितः स्वतंत्र रूप से घूर्णन कर सकता है। इस पर एक भारहीन रस्सी लपेटी गई है, जिसका एक सिरा इस सिलिन्डर से जुडा है और दूसरा सिरा मुक्त सिरा मुक्त रूप से लटक रहा है। रस्सी में कितने तनाव लगाया जाय कि कोणीय त्वरण 2 परिक्रमण से$^{-2}$ हो ?

(1) 25 N (2) 50 N (3) 78.5 N (4) 157 N

Ans. **(4)**

Sol. $(T) \times (R) = \left(\frac{MR^2}{2}\right)(\alpha)$



$T = \left(\frac{MR}{2}\right)(\alpha) = \left(\frac{50 \times 0.5}{2}\right)(2 \times 2\pi) = 157N$

10. The ratio of the acceleration for a solid sphere (mass 'm' and radius 'R') rolling down an incline of angle 'θ' without slipping and slipping down the incline without rolling is :

(1) 5 : 7 (2) 2 : 3 (3) 2 : 5 (4) 7 : 5

किसी नत समतल का आनत कोण 'θ' है इस पर 'm' द्रव्यमान तथा 'R' त्रिज्या का एक ठोस गोला ऊपर से नीचे की ओर इस प्रकार गति करता है कि प्रथम दशा में गति पूर्णत : लोटनिक है और सरकी (फिसलन) नहीं है, तथा दूसरी दिशा में गति केवल सरकी है और लोटनिक नहीं है। तो, इन दोनों दशाओं में गोले के त्वरणों का अनुपात होगा :

(1) 5 : 7 (2) 2 : 3 (3) 2 : 5 (4) 7 : 5

Ans. **(1)**

Sol. $a_1 = \frac{g\sin\theta}{1+\frac{I}{MR^2}}$

$a_1 = \frac{g\sin\theta}{1+\frac{2}{5}MR^2} = \frac{5}{7}g\sin\theta$

$\frac{a_1}{a_2} = \frac{5}{7}$

11. A block hole is an object whose gravitational field is so strong that even light cannot escape from it. To what approximate radius would earth (mass = 5.98×10^{24} kg) have to be compressed to be a black hole ?

(1) 10^{-9} m (2) 10^{-6} m (3) 10^{-2} m (4) 100 m

कृष्ण विवर (ब्लैक होल) एक ऐसा पिंड है, जिसका गुरूत्वीय क्षेत्र इतना प्रबल होता है कि इसमें से प्रकाश भी बाहर नही निकल सकता। पृथ्वी को लगभग कितनी त्रिज्या तक संपीड़ित किया जाये कि वह कृष्ण विवर बन जायें ? (पृथ्वी का द्रव्यमान 5.98×10^{24} kg)

(1) 10^{-9} m (2) 10^{-6} m (3) 10^{-2} m (4) 100 m

Ans. **(3)**

Sol. Light is unable to escape so

प्रकाश पलायन न कर सके

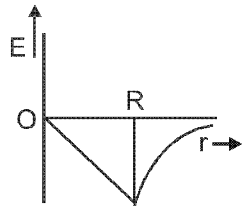
$V_e = C$

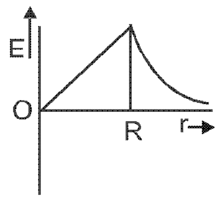
$$\sqrt{\frac{2GM}{R}} = 3 \times 10^8$$

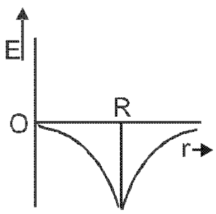
$$\Rightarrow \sqrt{\frac{2 \times \left(\frac{20}{3} \times 10^{-11}\right)(6 \times 10^{24})}{R}} = 3 \times 10^8$$

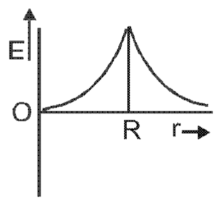
get $R \approx 9$ mm $\approx 10^{-2}$m

12. Dependence of intensity of gravitational field (E) of earth with distance (r) from centre of earth is correctly represented by :

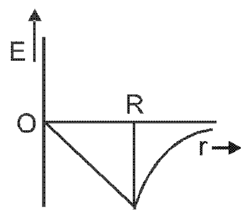
(1) 

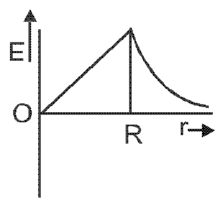
(2) 

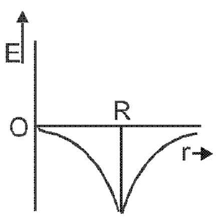
(3) 

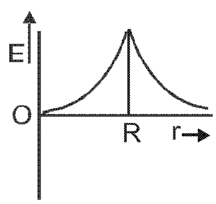
(4) 

पृथ्वी के गुरूत्वीय क्षेत्र की तीव्रता(E) की, पृथ्वी के केन्द्र से दूरी (r) पर, निर्भरता को कौन सा ग्राफ सही प्रकार निरूपित करता है ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Ans. **(1)**

Sol. $E = -\frac{GM}{R^3} \times \vec{r}$ (if $r < R$)

$$E = -\frac{GM}{r^3} \times \vec{r} \text{ (if } r \geq R)$$

13. Copper of fixed volume 'V' is drawn into wire of length 'ℓ'. When this wire is subjected to a constant force 'F', the extension produced in the wire is '$\Delta\ell$'. Which of the following graph is a straight line ?

(1) $\Delta\ell$ versus $1/\ell$ (2) $\Delta\ell$ versus ℓ^2 (3) $\Delta\ell$ versus $1/\ell^2$ (4) $\Delta\ell$ versus ℓ

नियत आयतन 'V' के ताँबे से 'ℓ' लम्बाई का एक तार बनाया गया है। इस तार पर एक नियत (अचर) बल 'F' लगाने से, इस लम्बाई में '$\Delta\ell$' वृद्वि हो जाती है, तो निम्नांकित में से कौन सा ग्रफ सरल रेखा होगा ?

(1) $\Delta\ell$ तथा $1/\ell$ के बीच (2) $\Delta\ell$ तथा ℓ^2 के बीच (3) $\Delta\ell$ तथा $1/\ell^2$ के बीच (4) $\Delta\ell$ तथा ℓ के बीच

Ans. (2)

Sol. $V = A\ell$

$$Y = \frac{F/A}{\frac{\Delta\ell}{\ell}}$$

$$\frac{Y\Delta\ell}{\ell} = \frac{F}{A}$$

$$\Delta\ell = \frac{F\ell}{YA} = \frac{F}{Y}\cdot\frac{\ell\ell}{V}$$

$$\Delta\ell = \frac{F}{YV}\ell^2$$

$$\Delta\ell \propto \ell^2$$

14. A certain number of spherical drops of a liquid of radius 'r' coalesce to form a single drop of radius 'R' and volume 'V'. If 'T' is the surface tension of the liquid then:

(1) Energy = $4VT\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$ is released. (2) Energy = $3VT\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{R}\right)$ is released.

(3) Energy = $3VT\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$ is released. (4) Energy is neither released nor absorbed.

किसी द्रव की 'r' त्रिज्या की गोलाकार कुछ बूँदें मिलकर 'R' त्रिज्या तथा 'V' आयतन की एक बूँद बन जाती है, यदि द्रव का पृष्ठ तनाव 'T' हो तो, इस प्रक्रम में :

(1) $4VT\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$ ऊर्जा मुक्त होगीं। (2) $3VT\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{R}\right)$ ऊर्जा अवशोषित होगी।

(3) $3VT\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right)$ ऊर्जा मुक्त होगीं। (4) न तो ऊर्जा मुक्त होगी न ही अवशोषित होगी।

Ans. (3)

Sol. $\Delta U = (ST)(\Delta A)$

A(initial प्रारम्भिक) = $(4\pi r^2)n$

A(final अन्तिम) = $4\pi R^2$

$\Delta A = (4\pi r^2)n - 4\pi R^2$

$$\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right)n = \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$n = \frac{R^3}{r^3}$$

$$\Delta A = 4\pi\left[\frac{R^3}{r^3}\cdot r^2 - R^2\right] = 4\pi\left[\frac{R^3}{r} - \frac{R^3}{R}\right] = \left(\frac{4\pi R^3}{3}\right)3\left[\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right]$$

$$\Delta A = 3V\left[\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right]$$

$$\Delta U = 3VT\left[\frac{1}{r}-\frac{1}{R}\right]$$

15. Steam at 100°C is passed into 20g of water at 10°C When water acquires a temperature of 80°C, the mass of water present will be:
[Take specific heat of water = 1 cal g^{-1} $^0C^{-1}$ and latent heat of steam = 540 cal g^{-1}]
10°C ताप के 20g जल में, 100°C की वाष्प गुजरती है जल का ताप 80°C होने पर उपस्थित जल का द्रव्यमान कितना होगा?
[जल की विशिष्ट ऊष्मा = 1 cal g^{-1} $^0C^{-1}$ तथा वाष्प की गुप्त ऊष्मा = 540 cal g^{-1}]
(1) 24 g (2) 31.5 g (3) 42.5 g (4) 22.5 g

Ans. **(4)**

Sol. m(g) steam at 100° → m(g) water at 100°C + 540m .....(1)
m(g) water at 100°C → m(g) water at 80°C + (m)(1) (20) .....(2)
(1) + (2)
m(g) steam at 100°C → m(g) water at 80° + 560m (cal) .....(3)
20 g water at 10°C + (20) (1) 70 → 20 g water at 80°C .....(4)
from (3) and (4)
mix + 1400 cal → (20 + m) g water at 80°C + 560m (cal)
1400 = 560m
2.5 = m
Total mass of water present
= (20 + 2.5)g
= 22.5g

Sol. m(g) भाप 100° पर → 100°C पर m(g) भाप + 540m .....(1)
m(g) भाप 100°C पर → 80°C पर m(g) पानी + (m)(1) (20) .....(2)
(1) + (2)
m(g) भाप 100°C पर → 80° पर m(g) पानी + 560m (cal) .....(3)
10°C पर 20 g पानी + (20) (1) 70 → 80°C पर 20 g पानी .....(4)
(3) तथा (4) से
मिश्रण + 1400 cal → 80°C पर (20 + m) g पानी + 560m (cal)
1400 = 560m
2.5 = m
पानी का कुल उपस्थित द्रव्यमान
= (20 + 2.5)g
= 22.5g

16. Certain quantity of water cools from 70°C to 60°C in the first 5 minutes and to 54°C in the next 5 minutes. The temperature of the surroundings is;
जल की कुछ मात्रा को 70°C से 60°C तक ठंडा होने में 5मिनट तथा 60°C से 54°C तक ठंडा होने में और 5 मिनट लगते हैं। तो जल के आसपास (परिवेश) का ताप होगा।
(1) 45°C (2) 20°C (3) 42°C (4) 10°C

Ans. **(1)**

Sol. $\frac{60-70}{5} = -K(65-T)$

$\frac{54-60}{5} - K(57-T)$

$\frac{-10}{-6} = \frac{65-T}{57-T}$

285 – 5T = 195 – 3T
90 = 2T
T = 45°

17. A monoatomic gas at a pressure P, having a volume V expands isothermally to a volume 2V and then adiabatically to a volume 16V. The final pressure of the gas is : (take $\gamma = 5/3$)

किसी एक परमाण्विक गैस का दाब P और आयतन V हैं। इसमें पहले समतापीय रूप से 2V आयतन तक और फिर रूद्धोष्म रूप से 16V आयतन तक प्रसार होता है। यदि $\gamma = 5/3$ हो तो, गैंस का अन्तिम दाब होगा।

(1) 64 P (2) 32 P (3) P/64 (4) 16P

Ans. **(3)**

Sol. Isothermally समतापीय प्रक्रिया से $PV = P_1 2V$

$$P_1 = \frac{P}{2}$$

Adiabatically रूद्धोष्म प्रक्रिया

$$\frac{P}{2}(2V)^{\gamma} = P_f (16V)^{\gamma}$$

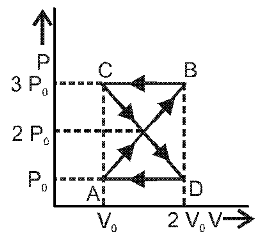
$$P_f = \frac{P}{2}\left(\frac{1}{2^3}\right)^{\frac{5}{3}}$$

$$P_f = \frac{P}{2}\left(\frac{1}{2^3}\right)^{\frac{5}{3}} = \frac{P}{(2)(2)^5}$$

$$P_f = \frac{p}{64}$$

18. A thermodynamics system undergoes cyclic process ABCDA as shown in Fig. The work done by the system in the cycle is:

कोई ऊष्मागतिक निकाय आरेख में दर्शाये गये अनुसार चक्रिक प्रक्रम ABCDA पर चलता है। तो, निकाय द्वारा इस चक्र में किया गया कार्य होगा:



(1) P_0V_0 (2) $2P_0V_0$ (3) $\frac{P_0V_0}{2}$ (4) Zero शून्य

Ans. **(4)**

Sol. Work done in process ODA = $1/2 \times P_0 \times V_0$
While work done in the process OBC = $-1/2\ P_0V_0$

Sol. ODA प्रक्रिया में किया गया कार्य = $1/2 \times P_0 \times V_0$
OBC प्रक्रिया में किया गया कार्य = $-1/2\ P_0V_0$
कुल कार्य = 0

19. The mean free path of molecules of a gas (radius 'r') is inversely proportional to:

यदि किसी गैस के अणुओं की त्रिज्या 'r' हो तो, उनका माध्य–मुक्त–पथ व्युत्क्रमानुपाती होता हैं:

(1) r^3 (2) r^2 (3) r (4) $\sqrt{r}$

Ans. **(2)**

Sol. Mean free path औसत स्वतंत्र पथ $\ell = \frac{1}{\sqrt{2}nd^2}$

So अत: $\ell \propto \frac{1}{d^2} \Rightarrow \ell \propto \frac{1}{r^2}$

20. If n_1, n_2 and n_3 are the fundamental frequencies of three segments into which a string is divided, then the original fundamental frequency n of the string is given by:

यदि किसी रस्सी को तीन खंडों में विभाजित करने पर उन खंडों की मूल आवृत्तियों क्रमशः n_1, n_2 तथा n_3 हों तो इस रस्सी की प्रारंभिक मूल आवृत्ति n के लिए संबंध होगा:

(1) $\frac{1}{n} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{n_1}} + \frac{1}{\sqrt{n_2}} + \frac{1}{\sqrt{n_3}}$

(3) $\sqrt{n} = \sqrt{n_1} + \sqrt{n_2} + \sqrt{n_3}$ (4) $n = n_1 + n_2 + n_3$

Sol.

$$n_1 = \frac{1}{2\ell_1}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$n_2 = \frac{1}{2\ell_2}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$n_3 = \frac{1}{2\ell_3}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$n = \frac{1}{2\ell}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\ell = \ell_1 + \ell_2 + \ell_3$$

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}$$

21. The number of possible natural oscillations of air column in a pipe closed at one end of length 85 cm whose frequencies lies below 1250 Hz are: (velocity of sound = 340 ms^{-1})

यदि वायु में ध्वनि का वेग 340 ms^{-1} हो तो, 1250 Hz से कम आवृत्ति वाले 85 cm लम्बे एक सिरे पर बन्द नलिका (पाइप) में वायु–स्तम्भ के संभव प्राकृतिक दोलनों की संख्या होगी:

(1) 4 (2) 5 (3) 7 (4) 6

Ans. **(4)**

Sol. Fundamental freuency of a closed organ pipe is $f_1 = \frac{V}{4\ell} = \frac{340}{4 \times 0.85} = 100$ Hz

The natural freuencies of the organ pipe will be f = 100 Hz, 300 Hz, 500 Hz, 700 Hz, 900 Hz, 1100 Hz which are below 1250 Hz

Sol. बंद ऑर्गन पाइप की मूल प्राकृतिक आवृति $f_1 = \frac{V}{4\ell} = \frac{340}{4 \times 0.85} = 100$ Hz

अतः इस आर्गन पाइप की वे प्राकृति आवृत्तिया जो 1250 Hz से कम हो f = 100 Hz, 300 Hz, 500 Hz, 700 Hz, 900 Hz, 1100 Hz,

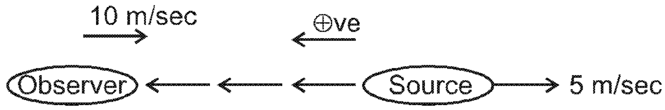
22. A speeding motorcyclist sees traffic jam ahead of him. He slows down to 36km/hour. He finds that traffic has eased and a car moving ahead of him at 18 km/hour is honking at a frequency of 1392 Hz. If the speed of sound is 343 m/s, the frequency of the honk as heard by him will be:

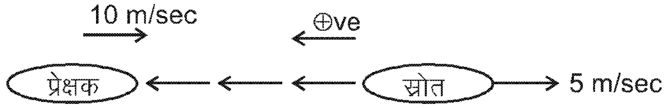
ट्रैंफिक जैम के कारण एक मोटरसाईकिल चालक अपनी चाल कम करते हुए उसे 36km प्रतिघंटे कर देता है। ट्रैंफिक कम होने पर, उससे आगे 18 km प्रतिघंटे की चाल से चलती हुई एक कार,1392 Hz आवृत्ति का हॉर्न बजाती है। यदि ध्वनि की चाल 343 m/s हैं तो, मोटर साईकिल चालक को इस हॉर्न की आवृत्ति सुनाई देगी:

(1) 1332 Hz (2) 1372 Hz (3) 1412 Hz (4) 1454 Hz

Ans. **(3)**

Sol.





Appearent frequency heard by the observer is

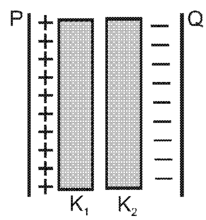
प्रेक्षक द्वारा सुनी गई आभासी आवृति

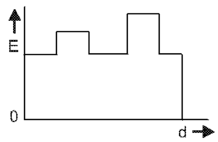
$$f' = f_0\left(\frac{V - V_0}{V - V_s}\right)$$

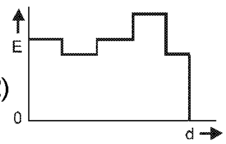
$$f' = (1392)\left(\frac{343-(-10)}{343-(-5)}\right) = 1412 \text{ Hz}$$

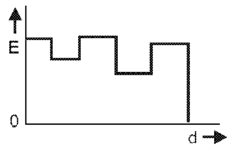
23. Two thin dielectric slabs of dielectric constants K_1 and K_2 ($K_1 < K_2$) are inserted between plates of a parallel plate capacitor, as shown in the figure. The variation of electric field 'E' between the plates with distance 'd' as measured from plate P is correctly shown by:

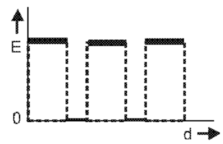
एक समान्तर पट्टिका (प्लेट) संधारित्र की दो प्लेटों के बीच में, K_1 तथा K_2 ($K_1 < K_2$) परावैद्युतांक के दो पतले स्लैंब (पट्टिका) चित्र में दर्शाये गये अनुसार रखी गई हैं। संधारित्र की दो पट्टिकाओं के बीच विद्युत क्षेत्र का मान 'E' में, पट्टिका P से दूरी 'd' के साथ परिवर्तन को कौनसा ग्राफ सही रूप से दर्शाता है?



(1)


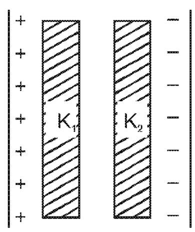
(2)


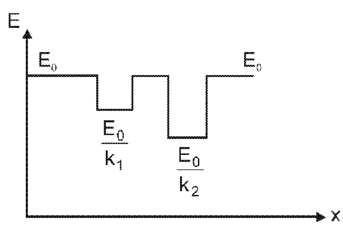
(3)


(4)


Ans. **(3)**

Sol.





24. A conducting sphere of radius R is given a charge Q. The electric potential and the electric field at the centre of the sphere respectively are:
एक चालक गोले की त्रिज्या R है। इस पर Q आवेश है। इस गोले के केन्द्र पर विद्युत विभव तथा विद्युत क्षेत्र क्रमशः होंगे:

(1) Zero and $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}$ (2) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$ and Zero (3) $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$ and $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}$ (4) Both are zero.

Ans. **(2)**

Sol. For a conducting sphere
Electric fidld at centre = 0

Potential at centre = $\frac{KQ}{R} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$

Sol. चालक गोले के लिए
केन्द्र पर विद्युत क्षेत्र = 0

केन्द्र पर विभव = $\frac{KQ}{R} = \frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$

25. In a region the potential is represented by V(x, y, z) = 6x – 8xy –8y + 6yz, where V is in volts and x, y, z, are in meters. The electric force experienced by a charge of 2 coulomb situated at point (1, 1,1) is :
किसी क्षेत्र में विभव को, V(x, y, z) = 6x – 8xy –8y + 6yz से, निरूपित किया जाता है, जहाँ V, वोल्ट में तथा x, y, z, मीटर में हैं। तो बिन्दु (1, 1,1) पर स्थित 2 कूलॉम आवेश पर लगने वाला विद्युत बल होगा :

(1) $6\sqrt{5}$ N (2) 30N (3) 24N (4) $4\sqrt{35}$ N

Ans. **(4)**

Sol. $V_{(x, y, z)} = 6x - 8xy - 6y + 6yz$

$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} = -6 + 8y$

$E_y = -\frac{\partial V}{\partial y} = 8x + 8 - 6z$

$E_z = -\frac{\partial V}{\partial z} = -6y$

$\vec{E} = (-6 + 8y),\ \hat{i} + (8x + 8 - 6z)\hat{j} - 6y\hat{k}$

$\vec{E}_{(1, 1, 1)} = 2\hat{i} + 10\hat{j} - 6\hat{k}$

$|\vec{E}| = 2\sqrt{35}\ NC^{-1}$

$F = qE = 2 \times 2\sqrt{35} = 4\sqrt{35}$ N

26. Two cities are 150 km apart. Electric power is sent from one city to another city through copper wires. The fall of potential per km is 8 volt and the average resistance per km is 0.5Ω The power loss in the wire is:
एक नगर से विद्युत शक्ति को, 150 km दूर स्थित एक अन्य नगर तक, ताँबे के तारों से भेजा जाता है। प्रतिकिलोमीटर विभव–पात 8 वोल्ट तथा प्रतिकिलोमीटर औसत प्रतिरोध 0.5Ω है, तो तार में शक्ति–क्षय होगा:

(1) 19.2 W (2) 19.2 kW (3) 19.2 J (4) 12.2 kW

Ans. **(2)**

Sol. Total voltage drop = 150 × 8 = V
total resistance of wire R = 0.5 × 150

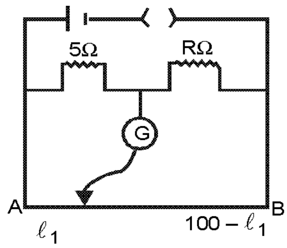
Power loss = $\frac{V^2}{R} = \frac{(150 \times 8)^2}{0.5 \times 150}$ = 19.2 KW

कुल विभव पतन = 150 × 8 = V
तार का कुल प्रतिरोध R = 0.5 × 150

शक्ति हानि = $\frac{V^2}{R} = \frac{(150 \times 8)^2}{0.5 \times 150}$ = 19.2 KW

27. The resistance in the two arms of the meter bridge are $5\,\Omega$ and $R\,\Omega$, respectively. When the resistance R is shunted with an equal resistance, the new balance point is at $1.6\,\ell_1$. The resistance 'R' is :

किसी मीटर–सेतु की दो भुजाओं का प्रतिरोध $5\,\Omega$ तथा $R\,\Omega$ हैं। जब प्रतिरोध R से समान्तर (पार्श्व) क्रम में R ओम का एक अन्य प्रतिरोध (शन्ट) लगा दिया जाता है तो नया संतुलन बिन्दु $1.6\,\ell_1$ पर प्राप्त होता है। प्रतिरोध 'R' का मान होगा :



(1) $10\,\Omega$ (2) $15\,\Omega$ (3) $20\,\Omega$ (4) $25\,\Omega$

Ans. **(2)**

Sol. $$\frac{5}{R} = \frac{\ell_1}{100-\ell_1}$$

$$\frac{5}{R/2} = \frac{1.6\ell_1}{100-1.6\ell_1}$$

Solving ℓ_1 = 25 cm and R = 15 Ω

हल करने पर ℓ_1 = 25 cm तथा R = 15 Ω

28. A potentiometer circuit has been set up for finding the internal resistance of a given cell. The main battery, used across the potentiometer wire, has an emf of 2.0 V and a negligible internal resistance. The potentiometer wire itself is 4 m long. When the resistance, R, connected acrose the given cell, has values of .

(i) infinity (ii) $9.5\,\Omega$

The 'balancing lengths, on the potentiometer wire are found to be 3m and 2.85 m, respectively.

The value of internal resistance of the cell is :

किसी दिये गये सैल का आन्तरिक प्रतिरोध ज्ञात करने के लिये प्रयुक्त एक विभवमापी के तार की लम्बाई 4m है और इसके सिरों से जुड़ी मुख्य बैंटरी का विद्युत वाहक बल (इ.एम.एफ) 2.0 V है। बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध नगण्य है। दिये गये सेल के सिरों पर जोड़े गये प्रतिरोधक R का प्रतिरोध:

(i) अनन्त (ii) $9.5\,\Omega$

रखने पर विभवमापी की 'संतुलन लम्बाइयाँ क्रमशः 3m तथा 2.85 m हैं।

तो, सेल का आन्तरिक प्रतिरोध होगा:

(1) $0.25\,\Omega$ (2) $0.95\,\Omega$ (3) $0.5\,\Omega$ (4) $0.75\,\Omega$

Ans. **(3)**

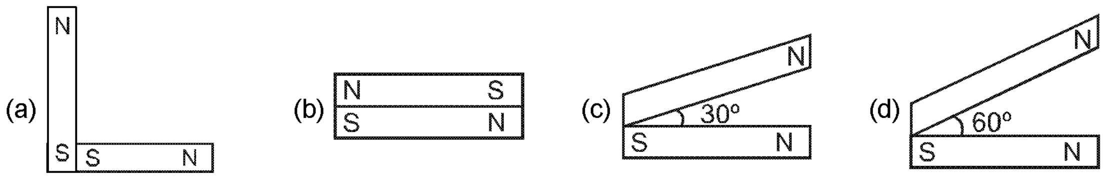
Sol. Internal resistance of the unknown cell is

$$r = \left(\frac{\ell_1}{\ell_2}-1\right) R = \left(\frac{3}{2.85}-1\right)(9.5\Omega) = 0.5\Omega$$

अज्ञात सेल का आन्तरिक प्रतिरोध

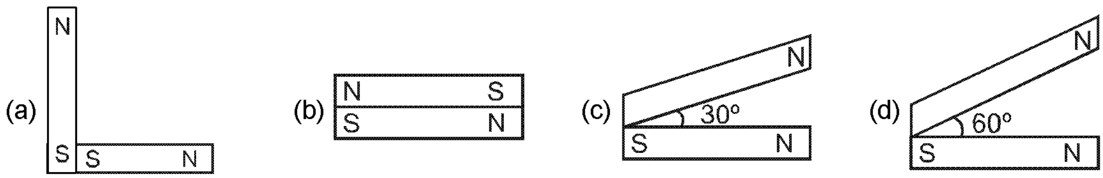
$$r = \left(\frac{\ell_1}{\ell_2}-1\right) R = \left(\frac{3}{2.85}-1\right)(9.5\Omega) = 0.5\Omega$$

29. Following figures show the arrangement of bar magnets in different configurations. Each magnet has magnetic dipole $\vec{m}$. Which configuration has highest net magnetic dipole moment ?



(1) a (2) b (3) c (4) d

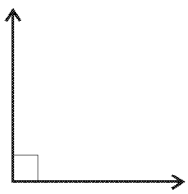
आरेख में दंड़ (छड़) चुम्बकों की व्यवस्थाओं के विन्यास दर्शाये गये है। प्रत्येक चुम्बक की द्विध्रुव आघूर्ण $\vec{m}$ है। किस विन्यास में नेट चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण का मान अधिकतम होगा?



(1) a (2) b (3) c (4) d

Ans. **(3)**

Sol. (a)

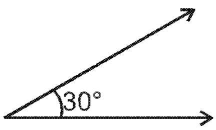


$M_{net} = \sqrt{m^2 + m^2 + 2mm\cos 90^\circ} = \sqrt{2}\,m$

(b)

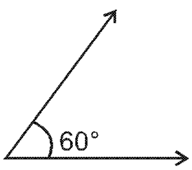
$M_{net} = m - m = 0$

(c)



$M_{net} = \sqrt{m^2 + m^2 + 2mm\cos 30^\circ} = m\sqrt{2+\sqrt{3}}$

(d)



$M_{net} = \sqrt{m^2 + m^2 + 2mm\cos 60^\circ} = \sqrt{3}m$

is configuration (c) θ is least so M_{net} is maximum.

विन्यास (c) में θ न्यूनतम है अतः M_{net} अधिकतम होगा।

30. In an ammeter 0.2% of main current passes through the galvanometer. If resistance of galvanometer is G, the resistance of ammeter will be :

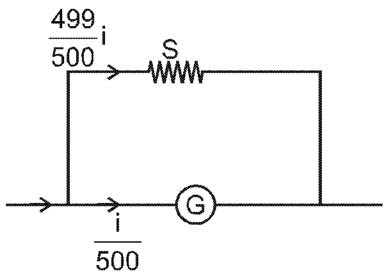
(1) $\frac{1}{499}G$ (2) $\frac{499}{500}G$ (3) $\frac{1}{500}G$ (4) $\frac{500}{499}G$

किसी एमीटर में मुख्य धारा का 0.2% भाग गैल्वेनोमीटर की कुंडली से गुजरता है। यदि गैल्वेनोमीटर की कुंडली का प्रतिरोध G है तो, इस एमीटर का प्रतिरोध होगा :

(1) $\frac{1}{499}G$ (2) $\frac{499}{500}G$ (3) $\frac{1}{500}G$ (4) $\frac{500}{499}G$

Ans. **(3)**

Sol.



as (G) and the shunt are in parallel combination $i_g R_g = i_s R_s \Rightarrow \left(\frac{i}{500}\right)(G) = \left(\frac{499}{500}i\right)(S)$

चूंकि (G) और शंट समानान्तर क्रम में है अतः $i_g R_g = i_s R_s \Rightarrow \left(\frac{i}{500}\right)(G) = \left(\frac{499}{500}i\right)(S)$

$$\Rightarrow \qquad S = \frac{G}{499}$$

Equivalent resitance of the ammeter

अमीटर का तुल्य प्रतिरोध

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{G} + \frac{1}{\frac{G}{499}} \qquad \Rightarrow \qquad R_{eq} = \frac{G}{500}$$

31. Two identical long conducting wires AOB and COD are placed at right angle to each other, with one above other such that 'O' is their common point for the two. The wires carry I_1 and I_2 currents, respectively. Point 'I' is lying at distance 'd' from 'O' along a direction perpendicular to the plane containing the wires. The magnetic field at the point 'P' will be :

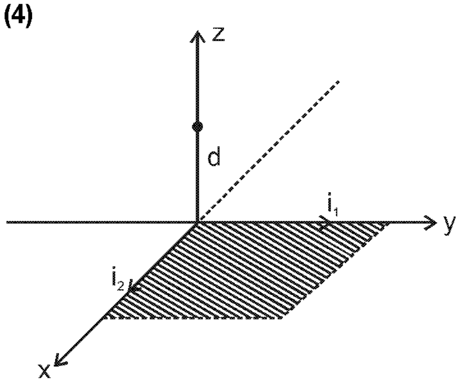
(1) $\frac{\mu_0}{2\pi d}\left(\frac{I_1}{I_2}\right)$ (2) $\frac{\mu_0}{2\pi d}(I_1 + I_2)$ (3) $\frac{\mu_0}{2\pi d}(I_1^2 - I_2^2)$ (4) $\frac{\mu_0}{2\pi d}(I_1^2 + I_2^2)^{1/2}$

दो सर्वसम (एक से) लम्बे चालक तार AOB तथा COD एक दूसरे के ऊपर आपस में लम्बवत् रखे गये हैं, और 'O' बिन्दु पर एक दूसरे को काटते हैं। इनसे क्रमशः I_1 तथा I_2 धारायें प्रवाहित हो रही हैं। बिन्दु 'O' तथा 'd' दूरी पर दोनो तारों के तल के लम्बवत् दिशा के अनुदिश स्थित किसी बिन्दु 'P' पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान होगा :

(1) $\frac{\mu_0}{2\pi d}\left(\frac{I_1}{I_2}\right)$ (2) $\frac{\mu_0}{2\pi d}(I_1 + I_2)$ (3) $\frac{\mu_0}{2\pi d}(I_1^2 - I_2^2)$ (4) $\frac{\mu_0}{2\pi d}(I_1^2 + I_2^2)^{1/2}$

Ans. **(4)**

Sol.



$\vec{B}$ due to wire (1) $\vec{B}_1 = \left(\frac{\mu_0 i_1}{2\pi d}\right)\hat{i}$

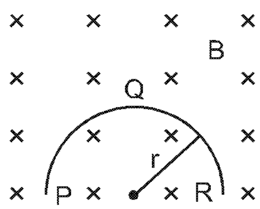
तार (1) के कारण चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}_1 = \left(\frac{\mu_0 i_1}{2\pi d}\right)\hat{i}$

$\vec{B}$ due to wire (2) $\vec{B}_2 = \left(\frac{\mu_0 i_2}{2\pi d}\right)(-\hat{j})$

तार (2) के कारण चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}_2 = \left(\frac{\mu_0 i_2}{2\pi d}\right)(-\hat{j})$

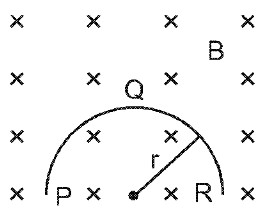
$|B_{net}| = \frac{\mu_0}{2\pi d}\sqrt{i_1^2 + i_2^2}$

32. A thin semicircular conducting the ring (PQR) of radius 'r' is falling with its plane vertical in a horizontal magnetic field B, as shown in figure. Teh potential difference developed across the ring when its speed is v, is :



(1) Zero
(2) $Bv\pi r^2/2$ and P is at higher potential
(3) πrBv and R is at higher potential
(4) $2rBv$ and R is at higher potential

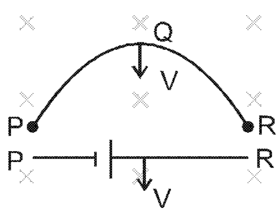
'r' त्रिज्या की एक पतली अर्धवृत्ताकार चालक रिंग (वलय) PQR किसी क्षैतिज चुम्बकीय क्षेत्र B में गिर रही है। गिरते समय इसका समतल आरेख में दर्शाये गये अनुसार ऊर्ध्वाधर रहता है। जब गिरते हुई रिंग की चाल v है तो, इसके दो सिरों के बीच विकसित विभवांतर होगा :



(1) शून्य
(2) $Bv\pi r^2/2$ तथा P उच्च विभव पर होगा।
(3) πrBv तथा R का विभव अधिक (उच्च) होगा।
(4) $2rBv$ तथा R का विभव अधिक (उच्च) होगा।

Ans. **(4)**

Sol.



emf = $VB\ell_{eq}$ = VB(2R) where R is at higher potential and P is at lower potential

emf = $VB\ell_{eq}$ = VB(2R) जहाँ बिन्दु R उच्च विभव तथा P निम्न विभव पर होगा।

33. A transformer having efficiency of 90% is working on 200 V and 3 kW power supply. If the current in the secondary coil is 6 A the voltage across the secondary coil and the current in the primary coil respectively are :

(1) 300 V, 15 A (2) 450 V, 15 A (3) 450 V, 13.5 A (4) 600 V, 15A

एक ट्रांसफॉर्मर की दक्षता 90% है, यह 200 V व 3 kW की पावर सप्लाई पर काम कर रहा हैं। यदि द्वितीयक कुंडली से 6 A की धारा प्रवाहित हो रही है तो, द्वितीयक कुंडली के सिरों के बीच विभवान्तर तथा प्राथमिक कुंडली में विद्युत धारा का मान क्रमशः होगा :

(1) 300 V, 15 A (2) 450 V, 15 A (3) 450 V, 13.5 A (4) 600 V, 15A

Ans. **(2)**

Sol. Current in primary coil = $\frac{P}{V} = \frac{3000}{200} = 15A$

प्राथमिक कुण्डली में धारा = $\frac{P}{V} = \frac{3000}{200} = 15A$

$P_{out} = \eta \% \text{ of } P_{in}$

$V_2 \, i_2 = \frac{90}{100} \times (3000)$

$(v_2)(6) = 2700$

$V_2 = 450$ volt

34. Light with an energy flux of $25 \times 10^4 \ Wm^{-2}$ falls on a perfectly reflecting surface at normal incidence. If the surface area is $15 \ cm^2$, the average force exerted on the surface is :

(1) 1.25×10^{-6} N (2) 2.50×10^{-6} N (3) 1.20×10^{-6} N (4) 3.0×10^{-6} N

$25 \times 10^4 \ Wm^{-2}$ ऊर्जा फ्लक्स का प्रकाश किसी पूर्णतः परावर्तक पृष्ठ (सतह) पर लम्बवत् आपतित होता हैं। यदि इस पृष्ठ का क्षेत्रफल $15 \ cm^2$ हो तो, पृष्ठ पर आरोपित औसत बल होगा :

(1) 1.25×10^{-6} N (2) 2.50×10^{-6} N (3) 1.20×10^{-6} N (4) 3.0×10^{-6} N

Ans. **(2)**

Sol. $F = \frac{2IA}{C} = \frac{2(25 \times 10^4)(15 \times 10^{-4})}{3 \times 10^8} = 2.5 \times 10^{-6}$ N

35. A beam of light of λ = 600 nm from a distant source falls on a single slit 1 mm wide and the resulting diffraction pattern is observed on a screen 2 m away. The distance between first dark fringes on either side of the central bright fringe is :

(1) 1.2 cm (2) 1.2 mm (3) 2.4 cm (4) 2.4 mm

दूर स्थित किसी स्रोत से आता हुआ, λ = 600 nm का प्रकाश पुंज, 1 mm चौड़ी झिरी पर आपतित होता है। इससे उत्पन्न विवर्तन पैटर्न को झिरी से 2 m दूर स्थित पर्दे पर देखा जाता है तो, केन्द्रीय दीप्त फ्रिंज के दोनों ओर की प्रथम अदीप्त फ्रिंजों के बीच की दूरी होगी :

(1) 1.2 cm (2) 1.2 mm (3) 2.4 cm (4) 2.4 mm

Ans. **(4)**

Sol. Angular width of 1st maxima

$2\theta = \frac{2\lambda}{a}$

linear width of 1st maxima = (D) $(2\theta) = \frac{2\lambda D}{a} = \frac{2 \times (600 \times 10^{-9})(2)}{1 \times 10^{-3}} = 2.4$ mm

Sol. 1st उच्चिष्ठ की कोणीय चौड़ाई

$2\theta = \frac{2\lambda}{a}$

1st उच्चिष्ठ की रेखीय चौड़ाई = (D) $(2\theta) = \frac{2\lambda D}{a} = \frac{2 \times (600 \times 10^{-9})(2)}{1 \times 10^{-3}} = 2.4$ mm

36. In the Young's double slit experiment the intensity of light at a point on the screen where the path difference is λ is K, (λ being the wave length of light used). The intensity at a point where the path difference is $\lambda/4$, will be :

(1) K (2) K/4 (3) K/2 (4) zero

यंग के द्वि–झिरी प्रयोग में, पर्दे के किसी बिन्दु पर λ पथांतर होने से, वहाँ प्रकाश की तीव्रता K है, (λ प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्ध्य है) । तो, पर्दे के उस बिन्दु पर जहाँ पथान्तर $\lambda/4$ है, तीव्रता होगी :

(1) K (2) K/4 (3) K/2 (4) शून्य

Ans. (3)

Sol. $I_{max}\ 4I_0 = k$

at the other point, path difference = $\frac{\lambda}{4}$

so phase difference $\theta = k\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2}$

$I^1 = I_0 + I_0 + 2\sqrt{I_0}\sqrt{I_0}\ \cos\frac{\pi}{2}$

$I^1 = 2I_0 = \frac{K}{2}$

Sol. $I_{max}\ 4I_0 = k$

दूसरे बिन्दु पर पथान्तर = $\frac{\lambda}{4}$

अतः कलान्तर $\theta = k\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2}$

$I^1 = I_0 + I_0 + 2\sqrt{I_0}\sqrt{I_0}\ \cos\frac{\pi}{2}$

$I^1 = 2I_0 = \frac{K}{2}$

37. It the focal length of objective lens is increased then magnifying power of :

(1) microscope will increase but that of telescope decrease
(2) microscope and telescope both will increase
(3) microscope and telescope both will decrease
(4) microscope will decrease but that of telescope will increase.

यदि अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी को बढ़ दिया जाये तो :

(1) सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता बढ़ जायेगी तथा दूरदर्शक की कम हो जायेगी।
(2) सूक्ष्मदर्शी तथा दूरदर्शक दोनों की आवर्धन क्षमता बढेगी।
(3) सूक्ष्मदर्शी तथा दूरदर्शक दोनो की आवर्धन क्षमता कम हो जायेगी।
(4) सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता कम होगी तथा दूरदर्शक की बढ़ जायेगी।

Ans. (4)

Sol. M.P. of a microscope = $\left(\frac{L}{f_0}\right)\left(\frac{D}{f_e}\right)$

if $f_0 \uparrow \Rightarrow$ M.P. of the microscope will decrease

M.P. of telescope = $\frac{f_0}{f_e}$

if $f_0 \uparrow \Rightarrow$ M/O. of telescope will increase.

हल. सुक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता = $\left(\frac{L}{f_0}\right)\left(\frac{D}{f_e}\right)$

यदि $f_0 \uparrow \Rightarrow$ तो सुक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता घटेगी

दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता = $\frac{f_0}{f_e}$

यदि $f_0 \uparrow \Rightarrow$ दूरदर्शी की आवर्धन क्षमता बढ़ेगी

38. The angle of a prism is 'A'. One of its refracting surfaces is silvered. Light rays falling at an angle of incidence 2A on the first surface returns back through the same path after suffering reflection at the silvered surface. The refractive index μ, of the prism is :

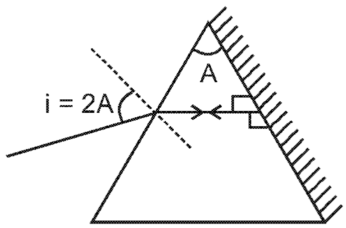
(1) 2sin A (2) 2 cos A (3) $\frac{1}{2}\cos A$ (4) tan A

किसी प्रिज्म का कोण 'A' है। इस प्रिज्म के एक अपवर्तक पृष्ठ (फलक) रजतित कर परावर्तक बना दिया गया है, इसके पहले पृष्ठ पर, 2A कोण पर आपतित प्रकाश की किरणें, रजतित पृष्ठ से परवर्तन के पश्चात् अपने मार्ग पर वापस आती हैं। तो, प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक μ होगा :

(1) 2sin A (2) 2 cos A (3) $\frac{1}{2}\cos A$ (4) tan A

Ans. **(2)**

Sol.



To retrace its path light rays should fall normally on the reflecting surface. So

$r_2 = 0$

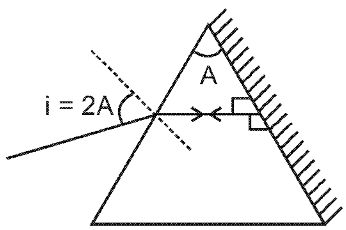
$\Rightarrow \quad r_1 = A - r_2 \quad \Rightarrow \quad r_1 = A$

Now applying snell rule between incident ray and refracted ray.

(1) sin (2A) = n sin (A) $\Rightarrow$ 2 sin A cos A = n sin A

$\Rightarrow \quad n = 2\cos A$

हल.



पथ को दोहराने के लिए किरण परावर्तक सतह के लम्बवत् टकरानी चाहिए। अतः

$r_2 = 0$

$\Rightarrow \quad r_1 = A - r_2 \quad \Rightarrow \quad r_1 = A$

आपतित और परावर्तित किरण के बीच स्नेल (snell) का नियत लगाने पर

(1) sin (2A) = n sin (A) $\Rightarrow$ 2 sin A cos A = n sin A

$\Rightarrow \quad n = 2\cos A$

39. When the energy of the incident radiation is increased by 20%, the kinetic energy of the photoelectrons emitted from a metal surface increased fro m emitted 0.5 eV to 0.8eV. The work function of the metal is :

(1) 0.65 eV (2) 1.0 eV (3) 1.3 eV (4) 1.5 eV

धातु के किसी पृष्ठ पर आपतित विकिरणों की ऊर्जा को 20% बढ़ाने पर उससे उत्सर्जित फोटो इलैक्ट्रॉनों (प्रकाश विद्युत इलैक्ट्रॉनों) की गतिज ऊर्जा 0.5 eV से बढ़कर 0.8eV हो जाती है। तो, इस धातु का कार्य फलन है :

(1) 0.65 eV (2) 1.0 eV (3) 1.3 eV (4) 1.5 eV

Ans. **(2)**

Sol. $KE_{max} = h\nu - \psi$

$0.5eV = h\nu - \psi$ ....(1)

$0.8eV = 1.2\,h\nu - \psi$ ....(2)

solving हल करने पर $\psi = 1$ eV

40. If the kinetic energy of the particle is increased to 16 times its previous value, the percentage change in the de-Broglie wavelength of the particle is :

(1) 25 (2) 75 (3) 60 (4) 50

यदि किसी कण की गतिज ऊर्जा को उसके प्रारम्भिक मान का 16 गुना कर दिया जाय तो, संगत दे–ब्राग्ली तरंगों की तरंगदैर्ध्य में प्रतिशत परिवर्तन होगा :

(1) 25 (2) 75 (3) 60 (4) 50

Ans. **(2)**

Sol. KE = 16 times $\Rightarrow$ V = 4 times

$\Rightarrow$ De-broglie wavelength $\left(\lambda = \dfrac{h}{mV}\right)$ = one forth $\left(\lambda_0 \rightarrow \dfrac{\lambda_0}{4}\right)$. So De-Brogli wave will decrease by 75%

हल. KE = 16 गुना $\Rightarrow$ V = 4 गुना

$\Rightarrow$ डी–ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य $\left(\lambda = \dfrac{h}{mV}\right)$ = एक चौथाई $\left(\lambda_0 \rightarrow \dfrac{\lambda_0}{4}\right)$ है। अतः डी–ब्रोग्ली तरंगदैर्ध्य 75% कम हो जायेगी।

41. Hydrogen atom in ground state is excited by a monochromatic radiation of λ = 975 Å. Number of spectral lines in the resulting spectrum emitted will be :

(1) 3 (2) 2 (3) 6 (4) 10

निम्नतम ऊर्जा स्थिति में हाइड्रोजन परमाणु को, λ = 975 Å तरंगदैर्ध्य के एकवर्णी प्रकाश से उत्तेजित किया जाता है। तो, परिणाम स्पैक्ट्रम में स्पैक्ट्रमी रेखाओं की संख्या होगी :

(1) 3 (2) 2 (3) 6 (4) 10

Ans. **(3)**

Sol. Energy of the photone E = $\dfrac{hc}{\lambda} = \dfrac{1240}{97.5}$ = 12.75 eV

This energy is equal to energy gap between n = 1 (– 13.6) and n = 4(–0.85). So by this energy, the electron will excite from n = 1 to n = 4. When the electron will fall back, numbers of spectral lines emmitted = $\dfrac{n(n-1)}{2}$

$= \dfrac{(4)(4-1)}{2} = 6$

हल. फोटॉन की ऊर्जा E = $\dfrac{hc}{\lambda} = \dfrac{1240}{97.5}$ = 12.75 eV

यह ऊर्जा n = 1 (– 13.6) तथा n = 4(–0.85) के ऊर्जान्तर के बराबर है। अतः इस ऊर्जा से इलेक्ट्रॉन n = 1 से n = 4 में उत्तेजित होगा जब इलेक्ट्रॉन पुनः n = 1 में आयेगा तब $\dfrac{n(n-1)}{2}$ स्पेक्ट्रम रेखाऐं उत्सर्जित करेगा

$= \dfrac{(4)(4-1)}{2} = 6$

42. The Binding energy per nucleon of $^{7}_{3}Li$ and $^{4}_{2}He$ nucleon are 5.60 MeV and 7.06 MeV, respectively. In the nuclear reaction $^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He + Q$, the value of energy Q released is :

(1) 19.6 MeV (2) –2.4 MeV (3) 8.4 MeV (4) 17.3 MeV

$^{7}_{3}Li$ तथा $^{4}_{2}He$ की प्रति न्यूक्लिऑन बंधन ऊर्जा, क्रमशः 5.60 MeV तथा 7.06 MeV है तो, निम्नांकित नाभिकीय अभिक्रिया $^{7}_{3}Li + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He + Q$, में मुक्त ऊर्जा Q का मान होगा :

(1) 19.6 MeV (2) –2.4 MeV (3) 8.4 MeV (4) 17.3 MeV

Ans. **(4)**

Sol. $_4Li^7 + {}_1H^1 \longrightarrow {}_2({}_2He^4)$

BE of products = (5.6 MeV) × 7 + 0

उत्पाद की बन्धन ऊर्जा BE = (5.6 MeV) × 7 + 0

= 39.2 MeV

E_i = –39.2 MeV

BE of reactant = (7.06) × 4 × 2

कारकों की बन्धन ऊर्जा BE = (7.06) × 4 × 2

= 56.48 MeV

E_f = – 56.48 MeV

As nuclear energy decreases, so some energy will be released

चुंकि नाभिकीय ऊर्जा घट गई है अतः कुछ ऊर्जा मुक्त होगी

$Q_{release} = E_i - E_f = (-39.2) - (-56.48) = 17.28$ MeV

43. A radio isotope 'X' with a half life 1.4×10^9 years decays to 'Y' which is stable. A sample of the rock from a cave was found to contain 'X' and 'Y' in the ratio 1 : 7. The age of the rock is :

(1) 1.96×10^9 years (2) 3.92×10^9 years (3) 4.20×10^9 years (4) 8.40×10^9 years

एक रेडियोएक्टिव समस्थानिक 'X' की अर्ध–आयु 1.4×10^9 वर्ष है। यह क्षयित होकर 'Y' में रूपान्तरित हो जाता है जो स्थायी है। किसी गुफा की एक चट्टान में 'X' तथा 'Y' का अनुपात 1 : 7 पाया गया। तो, इस चट्टान की आयु होगी :

(1) 1.96×10^9 वर्ष (2) 3.92×10^9 वर्ष (3) 4.20×10^9 वर्ष (4) 8.40×10^9 वर्ष

Ans. **(3)**

Sol.

	X	$\longrightarrow$	Y
t = 0	N_0		0
at time t	$N_0 - x$		x

$$\frac{N_0 - x}{x} = \frac{1}{7} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{7N_0}{8}$$

So remaining nuclei of X = $N_0 - x = \frac{N_0}{8} = \frac{N_0}{2^3}$

So three half life periods would have been passed

$\Rightarrow \quad t = 3\, t_{1/2} = 3 \times 1.4 \times 10^9 = 4.2 \times 10^9$year

हल.

	X	$\longrightarrow$	Y
t = 0	N_0		0
किसी समय t पर	$N_0 - x$		x

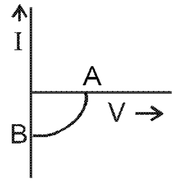
$$\frac{N_0 - x}{x} = \frac{1}{7} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{7N_0}{8}$$

अतः X के शेष नाभिक = $N_0 - x = \frac{N_0}{8} = \frac{N_0}{2^3}$

अतः तीन अर्द्धआयु काल लगेगें

$\Rightarrow \quad t = 3\, t_{1/2} = 3 \times 1.4 \times 10^9 = 4.2 \times 10^9$year

44. The given graph represents V – I characteristic for a semiconductor device.



Which of the following statement is correct ?

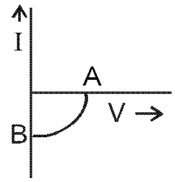
(1) It is V – I characteristic for solar cell where, point A represents open circuit voltage and point B short circuit current.

(2) It is for a solar cell and points A and B represent open circuit voltage and current, respectively.

(3) It is for a photodiode and points A and B represent open circuit voltage and current respectively.

(4) It is for a LED and points A and B represent open circuit voltage and short circuit current, respectively.

यहाँ ग्राफ (आलेख) में एक अर्ध–चालक युक्ति का V – I अभिलक्षण दर्शाया गया है।



इसके लिये निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही हैं?

(1) यह 'सौर सेल' का V – I अभिलक्षण है, जहाँ A, खुले परिपथ में वोल्टता तथा B लघु–परिपथन विद्युत धारा को निरूपित करता है।

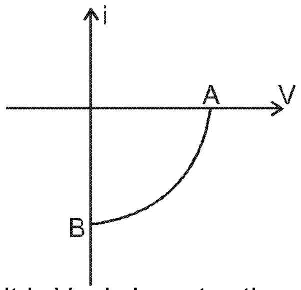
(2) यह 'सौर सेल' के लिये है तथा A और B खुले परिपथ में क्रमशः वोल्टता तथा विद्युत धारा को निरूपित करते हैं।

(3) यह 'फोटो डायोड' के लिये है तथा A और B खुले परिपथ में क्रमशः वोल्टता तथा विद्युत धारा को निरूपित करते हैं।

(4) यह LED के लिये है और A तथा B खुले परिपथ में क्रमशः वोल्टता तथा लघु–परिपथ में विद्युत धारा को निरूपित करते हैं।

Ans. **(1)**

Sol.



It is V – i cherecterstic curve for a solar cell, where A represent open circuit voltage of solar cell and B represent short circuit current.

यह सौर सेल का अभिलाक्षिक V – i ग्राफ है, जहाँ पर A सौर सेल का खुला परिपथ विभवान्तर बताता है तथा B लघु परिपथन धारा बताता है।

45. The barrier potential of a p-n junction depends on :

(a) type of semi conductor material

(b) amount of doping

(c) temperature

Which one of the following is correct?

(1) (a) and (b) only (2) (b) only (3) (b) and (c) only (4) (a), (b) and (c)

किसी p-n संधि का रोधक विभव निर्भर करता है :

(a) अर्ध–चालक के पदार्थ पर

(b) अपमिश्रण की मात्रा पर

(c) ताप पर

निम्नांकित में से कौन सा सही है?

(1) केवल (a) तथा (b) (2) केवल (b) (3) केवल (b) तथा (c) (4) (a), (b) तथा (c)

Ans. **(4)**

Sol. The barrier potential depends on type of semiconductor (for Si V_b = 0.7 volt & for Ge V_b = 0.3 volt), amount of doping and also on the temperature.

अवरोधक विभव अर्द्धचालक के प्रकार, अपमिश्रण की मात्रा तथा ताप पर निर्भर करता है।

के लिए = 0.3 वोल्ट)

PART- B : Chemistry (Code - P)
भाग - B : रसायन विज्ञान

46. What is the maximum number of orbitals that can be identified with the following quantum number $n = 3$, $\ell = 1$, $m = 0$ **(Atomic structure) (XI) (easy)**

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

निम्न क्वांटम संख्या के लिए अधिकतम अभिनिर्धारित कक्षकों की संख्या क्या होगी ?

$n = 3$, $\ell = 1$, $m = 0$

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

Ans. (1)

Sol. It is 3P orbital with magnetic Q.N. = 0

So, it should be $3P_z$

यह 3P कक्षक है जिसकी चुम्बकीय क्वांटम संख्या = 0 है

अतः, यह $3P_z$ होना चाहिए

47. Calculate the energy in corresponding to light of wavelength 45 nm : (Planck's constant $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js : speed of light $c = 3 \times 10^{8}\ ms^{-1}$) **(Atomic structure) (XI) (Moderate)**

(1) 6.67×10^{15} (2) 6.67×10^{11}

(3) 4.42×10^{-15} (4) 4.42×10^{-18}

45 nm के तरंगदैर्ध्य के प्रकाश के लिए ऊर्जा का मान जूल में निकालों: (प्लांक स्थिरांक $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js : प्रकाश का वेग $c = 3 \times 10^{8}\ ms^{-1}$)

(1) 6.67×10^{15} (2) 6.67×10^{11}

(3) 4.42×10^{-15} (4) 4.42×10^{-18}

Ans. (4)

Sol. $$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}}{45 \times 10^{-9}} = 4.4 \times 10^{-18}$$

48. Equal masses of H_2, O_2 and methane have been taken in a container of volume V at temperature 27ºC in identical conditions. The ratio of the volumes of gases $H_2:O_2$: methane would be - **(Mole concept) (XI) (easy)**

(1) 8 : 16 : 1 (2) 16 : 8 :1 (3) 16 : 1 : 2 (4) 8 : 1 : 2

समान द्रव्यमान में H_2, O_2 और मिथेन को एक आयतन V के पात्र में 27ºC पर समान परिस्थितियों में लिया गया है। $H_2:O_2$: मिथेन गैसों के आयतन का अनुपात होगा -

(1) 8 : 16 : 1 (2) 16 : 8 :1 (3) 16 : 1 : 2 (4) 8 : 1 : 2

Ans. (3)

Sol.

H_2	O_2	CH_4
32	32	32
16	1	2 mole ratio

49. If a the length of the side of a cube, the distance between the body centered atom one corner atom in the cube will be - **(Solid state) (XII) (Moderate)**

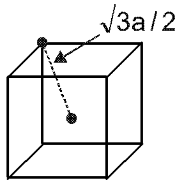
(1) $\frac{2}{\sqrt{3}}a$ (2) $\frac{4}{\sqrt{3}}a$ (3) $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}a$

यदि a घन के फलक की लम्बाई है, तो घन के अन्तःकेन्द्रित परमाणु एवं कोने वाले परमाणु के बीच की दूरी होगी -

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

Ans. (4)

Sol.



50. Which property of colloids is not dependent on the charge on colloidal particles ?
(Surface chemistry) (XII) (Easy)
(1) Coagulation (2) Electrophoresis (3) Electro-osmosis (4) Tyndall effect
कोलॉइडो का कौनसा गुण कोलॉइड कण के आवेश पर निर्भर नहीं करता है ?
(1) स्कंदन (2) वैघुत कण संचलन (3) वैद्युत परासरण (4) टिन्डल प्रभाव

Ans. (4)

Sol. Tyndal effect is due to Scattering of light and not due to charge.
टिण्डल प्रभाव प्रकाश के प्रर्कीणन के कारण होता है। (आवेश के कारण नहीं)

51. Which of the following salts will give highest pH in water ? **(Ionic equilibrium) (XI) (easy)**
(1) KCl (2) NaCl (3) Na_2CO_3 (4) $CuSO_4$
निम्नलिखित लवणों में कौन जल में अधिकतम pH देगा ?
(1) KCl (2) NaCl (3) Na_2CO_3 (4) $CuSO_4$

Ans. (3)

Sol. Na_2CO_3 is basic due to hydrolysis of CO_3^{2-} ion (CO_3^{2-} आयन के जल अपघटन के कारण Na_2CO_3 क्षारीय है।)

$$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$$

52. Of the following 0.10m aqueous solutions, which one will exhibit the largest freezing point depression ?
(Solution & Coligative property) (XII) (Easy)
(1) KCl (2) $C_6H_{12}O_6$ (3) $Al_2(SO_4)_3$ (4) K_2SO_4
निम्न में से किसके 0.10m जलीय विलयन का सबसे ज्यादा हिमांक में अवनमन होगा ?
(1) KCl (2) $C_6H_{12}O_6$ (3) $Al_2(SO_4)_3$ (4) K_2SO_4

Ans. (3)

Sol. $\Delta T_f = iK_f m$
i is highest for $Al_2(SO_4)_3$
$Al_2(SO_4)_3$ के लिये i का मान उच्चतम होगा

53. When 22.4 litres of $H_2(g)$ is mixed with 11.2 litres of $Cl_2(g)$, each at STP, the moles of HCl(g) formed is equal to - **(Mole concept) (XI) (easy)**
(1) 1 mol of HCl(g) (2) 2 mol of HCl(g) (3) 0.5 mol of HCl(g) (4) 1.5 mol of HCl(g)
जब 22.4 लीटर $H_2(g)$ को 11.2 लीटर $Cl_2(g)$ के साथ STP पर मिश्रित किया जाता है, तो HCl(g) के मोल बनेंगे -
(1) 1 मोल HCl(g) (2) 2 मोल HCl(g) (3) 0.5 मोल HCl(g) (4) 1.5 मोल HCl(g)

Ans. (1)

Sol. $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$
22.4 lt   11.2 lt

1 mole $= \frac{1}{2}$ mole

Limiting reagent is Cl_2. So, 1 mole HCl is formed.
Cl_2 सीमान्त अभिकर्मक है अतः 1 mole HCl बनेगा

54. When 0.1 mol MnO_4^{2-} is oxidised the quantity of electricity required to completely MnO_4^{2-} to MnO_4^- is -

(Electro chemistry) (XII) (Moderate)

(1) 96500 C (2) 2 × 96500 C (3) 9650 C (4) 96.50 C

अगर 0.1 mol MnO_4^{2-} को पूर्ण उपचयित (MnO_4^{2-} से MnO_4^-) करते हैं, तो कितनी विद्युत मात्रा की आवश्यकता होगी -

(1) 96500 C (2) 2 × 96500 C (3) 9650 C (4) 96.50 C

Ans. (3)

Sol. $MnO_4^{2-} \longrightarrow MnO_4^-$

0.1 mole

v.f. = 1

So, 0.1 mole = 96500 × 0.1

= 9650 C charge is required (आवेश आवश्यक होगा)

55. Using the Gibbs change, $\Delta G^o = +63.3$ kJ, for the following reaction, $Ag_2CO_3(g) \rightleftharpoons 2Ag^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$ the K_{sp} of $Ag_2CO_3(s)$ in water at 25ºC is ($R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$)

(Therodynamics+Ionic equilibrium) (XI) (Tough)

(1) 3.2×10^{-26} (2) 8.0×10^{-12} (3) 2.9×10^{-3} (4) 7.9×10^{-2}

गिब्ज ऊर्जा परिवर्तन, $\Delta G^o = +63.3$ kJ को प्रयोग में लेते हुए निम्न अभिक्रिया के लिए जल में 25ºC पर

$Ag_2CO_3(g) \rightleftharpoons 2Ag^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$, $Ag_2CO_3(s)$ का K_{sp} होगा ($R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$)

(1) 3.2×10^{-26} (2) 8.0×10^{-12} (3) 2.9×10^{-3} (4) 7.9×10^{-2}

Ans. (2)

Sol. $\Delta G^o = -2.303\ RT \log K_{sp}$

$63.3 \times 10^3 = -2.303 \times 8.31 \times 298 \log K_{sp}$

$-11.09 = \log K_{sp}$

$8 \times 10^{-12} = K_{sp}$

56. The weight of silver (at.wt. = 108) displaced by a quantity of electricity which displaces 5600 mL of O_2 at STP will be - **(Electro chemistry) (XII) (Moderate)**

(1) 5.4 g (2) 10.8 g (3) 54.0 g (4) 108.0 g

सिल्वर (प.भा = 108) का कितना भार विस्थापित होगा उतनी विद्युत से जो कि 5600 mL O_2 को STP पर विस्थापित करता है ?

(1) 5.4 g (2) 10.8 g (3) 54.0 g (4) 108.0 g

Ans. (4)

Sol. $n_{O_2} = \frac{5600}{22400} = \frac{1}{4}$

$\frac{w_{Ag}}{108} \times 1 = \frac{w_{O_2}}{M_{O_2}} \times 4$ ($2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$)

$\frac{w_{Ag}}{108} = \frac{1}{4} \times 4$

$w_{Ag} = 108$ g

57. Which of the following statements is correct for the spontaneous adsorption of a gas ?

(1) ΔS is negative and therefore, ΔH should be highly positive **(surface chemistry) (XII) (Easy)**

(2) ΔS is negative and therefore, ΔH should be highly negative

(3) ΔS is positive and therefore, ΔH should be negative

(4) ΔS is positive and therefore, ΔH should also be highly positive

निम्न में से कौनसा कथन गैस के स्वतः प्रवर्तित अधिशोषण के लिए सही है ?

(1) ΔS ऋणात्मक है, इसलिए, ΔH उच्चतम धनात्मक होना चाहिए

(2) ΔS ऋणात्मक है, इसलिए, ΔH उच्चतम ऋणात्मक होना चाहिए

(3) ΔS धनात्मक है, इसलिए, ΔH उच्चतम ऋणात्मक होना चाहिए

(4) ΔS धनात्मक है, इसलिए, ΔH उच्चतम धनात्मक होना चाहिए

Ans. (2)

Sol. $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

$\Delta S = -ve$ for adsorption

So, ΔH must be $-ve$ to make $\Delta G = -ve$

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

स्वतः प्रवर्तित अधिशोषण के लिए $\Delta S = -ve$

अतः ΔG का मान ऋणात्मक होने के लिए ΔH का मान अधिक ऋणात्मक होना चाहिए $\Delta G = -ve$

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

58. For the reversible reaction : **(Chemical equilibrium) (XI) (easy)**

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + \text{heat}$$

The equilibrium shifts in forward direction -

(1) by increasing the concentration of $NH_3(g)$

(2) by decreasing the pressure

(3) by decreasing the concentrations of $N_2(g)$ and $H_2(g)$

(4) by increasing pressure and decreasing temperature

इस उत्क्रमणीय अभिक्रिया के लिए :

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + \text{heat}$$

साम्यवस्था अग्र दिशा में विस्थापित होगी -

(1) $NH_3(g)$ की सान्द्रता बढ़ाने पर

(2) दाब में कमी करने पर

(3) $N_2(g)$ एवं $H_2(g)$ की सान्द्रता कम करने पर

(4) दाब में वृद्धि एवं ताप में कमी करने पर

Ans. (4)

Sol. According to Le-Chatalier principle. (लीशातेलिए सिद्धान्त के अनुसार)

59. For the reaction : अभिक्रिया के लिये **(Thermodynamics) (XI) (Tough)**

$X_2O_4(l) \rightarrow 2XO_2(g)$

$\Delta U = 2.1$ k cal, $\Delta s = 20$ cal K^{-1} at 300 K

300 K पर $\Delta U = 2.1$ k cal, $\Delta s = 20$ cal K^{-1}

Hence तो, ΔG is है:

(1) 2.7 k cal (2) –2.7 k cal (3) 9.3 k cal (4) –9.3 k cal

Ans. (2)

Sol. $\Delta H = \Delta U + \Delta ng\, RT$

$= 2.1 + \dfrac{2 \times 2 \times 300}{1000} = 1.2$

$\Delta G = \Delta H - T\Delta s$

$= 3.3 - 300 \times \dfrac{26}{1000} = 3.3 - 6 = -2.7$ K cal

60. For a given exothermic reaction, K_p and K_p' are the equilibrium constants at temperatures T_1 and T_2 respectively. Assuming that heat of reaction is constant in temperatures range between T_1 and T_2, it is readily observation that: **(Chemical equilibrium) (XI) (Moderate)**

उष्माक्षेपी अभिक्रिया के लिये तापमान T_1 एवं T_2 पर साम्यावस्था स्थिरांक क्रमशः K_p और K_p है। अगर यह मान लें कि तापमान सीमा T_1 एवं T_2 के बीच अभिक्रिया की ऊष्मा स्थिर है। तो आसानी से प्रेक्षित है :

(1) $K_p > K_p'$ (2) $K_p < K_p'$ (3) $K_p = K_p'$ (4) $K_p = \dfrac{1}{K_p'}$

Ans. (1)

Sol. $\log\frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H^0}{2.303R}\left(\frac{1}{T_1}-\frac{1}{T_2}\right)$

$T_2 > T_1$ So $K_p < K_P'$ (exothermic reaction)
(assuming $T_2 > T_1$, although it is not mentioned, which temprature is higher
If $T_1 > T_2$ then $K_p > K_P'$ then answer should be (2).

$\log\frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H^0}{2.303R}\left(\frac{1}{T_1}-\frac{1}{T_2}\right)$

$T_2 > T_1$ So $K_p < K_P'$ (उष्माक्षेपी अभिक्रिया)
(यह मानते हुए कि $T_2 > T_1$ यद्यपि यह नहीं कहा गया है कौनसा तापमान अधिक है
यदि $T_1 > T_2$ तब $K_p > K_P'$ तो उत्तर (2) होना चाहिए

61. Which of the following orders of ionic radii is correctly represented?
निम्न में से किसके द्वारा आयनिक त्रिज्या का क्रम सही रूप से प्रदर्शित है ?

(Periodic table) (XI) (Moderate)

(1) $H^- > H^+ > H$ (2) $Na^+ > F^- > O^{2-}$ (3) $F^- > O^{2-} > Na^+$ (4) $Al^{3+} > Mg^{2+} > N^{3-}$

Ans. **BONUS**

Sol. $F^- = 133\ P_m$
$O^2 = 140\ P_m$
$Na^+ = 102\ P_m$
There is no correct option. (कोई भी विकल्प सही नहीं है)

62. 1.0 g of magnesium is burnt with 0.56 g O_2 in a closed vessel. Which reaction is left in excess and how much? (At, wt.Mg = 24; O = 16) **(Mole concept) (XI) (Moderate)**
1.0 g मैग्निशियम को 0.56 g O_2 के साथ बंद पात्र में जलाया जाता है। कौन–सा अभिक्रिया शेष रहेगा और कितना?
(Mg का परमाणु भार = 24 एवं O का परमाणु भार = 16)

(1) Mg, 0.16 g (2) O_2, 0.16 g (3) Mg, 0.44 g (4) O_2, 0.28 g

Ans. (1)

Sol. $Mg + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow MgO$

$\frac{1.0}{24} \quad \frac{0.56}{32}$

$\frac{0.5}{12} \quad \frac{0.07}{4}$

$\frac{0.5}{12} - x \quad \frac{0.07}{4} - \frac{x}{2}$

Oxygen is limiting reagent so (ऑक्सीजन सीमान्त अभिकर्मक है इसलिए) $\frac{0.07}{4} - \frac{x}{2} = 0$

$x = \frac{0.07}{2}$

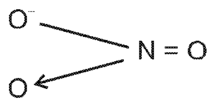
excess (आधिक्य) Mg = $\frac{0.5}{12} - \frac{0.07}{2}$ mole

mass of Mg is (Mg का द्रव्यमान है) = 1 – 0.7 × 12 = 0.16 gram.

63. The pair of compounds that can exist together is:
यौगिकों का युग्म जो एक साथ विद्यमान रह सकता है, है: **(Redox reaction) (XI) (Moderate)**
(1) $FeCl_3$, $SnCl_2$ (2) $HgCl_2$, $SnCl_2$ (3) $FeCl_2$, $SnCl_2$ (4) $FeCl_3$ KI
Ans. (3)
Sol. $FeCl_2$ and $SnCl_2$ (both are reducing agent and have lower oxidation no.)
$FeCl_2$ तथा $SnCl_2$ (दोनों ही अपचायक है तथा निम्नतर ऑक्सीकरण अवस्था में है।)

64. Be^{2+} is isoelectronic with which of the following ions? **(Atomic structure) (XI) (Easy)**
निम्न आयन में से Be^{2+} किसके समइलेक्ट्रॉनिक है ?
(1) H^+ (2) Li^+ (3) Na^+ (4) Mg^{2+}
Ans. (2)
Sol. $Be^2 = 1s^2 = Li^+$

65. Which of the following molecules has the maximum dipole moment ?
निम्न में से किस अणु का द्विध्रुव आघूर्ण सर्वाधिक है ? **(Chemical bonding) (XI) (Easy)**
(1) CO_2 (2) CH_4 (3) NH_3 (4) NF_3
Ans. (3)
Sol. CO_2 CH_4 NH_3 NF_3
$\mu = 0$ $\mu = 0$ $\mu = 1.47D$ $\mu = 0.23D$

66. Which one of the following species has plane triangular shape ?
निम्न स्पीशीज में से किसका आकार समतल त्रिकोणीय है? **(Chemical bonding) (XI) (Moderate)**
(1) N_3 (2) NO_3^- (3) NO_2 (4) CO_2
Ans. (2)
Sol.


sp^2 (triangular planer) (समतल त्रिकोणीय)

67. Acidity of diprotic acids in aqueous solutions increases in the order:
जलीय विलयनों में डाइप्रोटिक अम्लों की अम्लता का बढ़ता हुआ क्रम है : **(p-block) (XII) (Easy)**
(1) $H_2S < H_2Se < H_2Te$ (2) $H_2Se < H_2S < H_2Te$
(3) $H_2Te < H_2S < H_2Se$ (4) $H_2Se < H_2Te < H_2S$
Ans. (1)
Sol. $H_2O < H_2S < H_2Se < H_2Te$ (acidic strength) (अम्लीय सामर्थ्य)

68. (a) $H_2O_2 + O_3 \rightarrow H_2O + 2O_2$ **(p-block) (XII) (Easy)**
(b) $H_2O_2 + Ag_2O \rightarrow 2Ag + H_2O + O_2$
Role of hydrogen peroxide in the above reactions is respectively:
ऊपर दी गई अभिक्रियाओं में हाइड्रोजन परॉक्साइड का कार्य है:
(1) oxidizing in (a) and reducing in (b) (a) में उपचायक एवं (b) में अपचायक
(2) reducing in (a) and oxidizing in (b) (a) में अपचायक एवं (b) में उपचायक
(3) reducing in (a) and (b) (a) एवं (b) में अपचायक
(4) oxidizing in (a) and (b) (a) एवं (b) में उपचायक
Ans. (3)
Sol. O_3 is reduced into O^{-2} ion and
Ag_2O is reduced to Ag so
H_2O_2 is reducing agent in both (a) and (b)
O_3 का अपचयन O^{-2} आयन तथा
Ag_2O का अपचयन Ag में होता है इसलिए
H_2O_2 दोनों (a) तथा (b) में अपचायक है।

69. Artificial sweetner which is stable under cold conditions only is :

(1) Saccharine (2) Sucralose (3) Aspartame (4) Alitame

कृत्रिम मधुरक जो केवल ठंडी परिस्थिति में ही स्थायी है : **(Chemistry in everyday life) [Class XII] (easy)**

(1) सैकरीन (2) सूक्रालोस (3) ऐस्पार्टेम (4) ऐलिटेम

Ans **(3)**

Sol. Aspartame is stable at cold conditions but unstable at cooking temperature.

एसपार्टेम शीत परिस्थिति में स्थाई होता है लेकिन खाना पकाने वाले तापमान पर अस्थायी होता है।

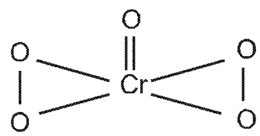
70. In acidic medium, H_2O_2 changes $Cr_2O_7^{-2}$ to CrO_5 which has two (–O – O–) bonds Oxidation state of Cr in CrO_5 is : **(Redox) (XI) (Easy)**

अम्लीय माध्यम में H_2O_2 ,$Cr_2O_7^{-2}$ को CrO_5 जिसमें कि दो (–O – O–) आबंध है में परिवर्तित करता है। CrO_5 में Cr की आक्सीजन अवस्था है।

(1) +5 (2) +3 (3) +6 (4) –10

Ans. (3)

Sol.



71. The reaction of aqueous $KMnO_4$ with H_2O_2 in acidic conditions gives :

(Redox/d-block) (XI) (Easy)

जलीय $KMnO_4$ की अभिक्रिया अम्लीय परिस्थिति में H_2O_2 से करवाने पर देता है:

(1) Mn^{4+} and O_2 (2) Mn^{2+} and O_2 (3) Mn^{2+} and O_3 (4) Mn^{4+} and MnO_2

Ans. (2)

Sol. $3H_2SO_4 + 2KMnO_4 + 5H_2O_2 \rightarrow 5O_2 + 2MnSO_4 + 8H_2O + K_2SO_4$

72. Among the following complexes the one which shows Zero crystal field stabilizations energy (CFSE)

निम्न संकुलों में से एक जो शून्य क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (CFSE) प्रदर्शित करता है :

(Co-ordination compounds) (XII) (Moderate)

(1) $[Nn(H_2O)_6]^{3+}$ (2) $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ (3) $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (4) $[Co(H_2O)_6]^{3+}$

Ans. (2)

Sol. $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$

$Fe^{+2} = 3d^5$ ($t_{2g}^{1,1,1}$ $e_g^{1,1}$)

so C.F.S.E. is = $[-0.4 \times 3 + 0.6 \times 2]\ \Delta_0 = 0$

73. Magnetic moment 2.83 BM is given by which of the following ions? **(d-block) (XII) (easy)**

(At.nos.Ti=22,Cr=24, Mn=25, Ni=28)

निम्नांकित आयनों में से किसका चुम्बकीय आघूर्ण 2.83 BM है ?

(प.सं: Ti=22,Cr=24, Mn=25, Ni=28)

(1) Ti^{3+} (2*) Ni^{2+} (3) Cr^{3+} (4) Mn^{2+}

Ans. (2)

Sol. $\mu = 2.83$, n = 2

so (इसलिए) Ni^{2+} ($3d^8 4s^0$)

74. Which of the following complexes is used to be as an anticancer agent ? **(Co-ordination compounds)**

निम्न में से कौन –से संकुल का उपयोग प्रति कैन्सर कर्मक रूप में होता है ? **(XII) (Moderate)**

(1) mer-$[Co(NH_3)_3Cl]$ (2*) Cis - $[Pt\ Cl_2(NH_3)_2]$ (3) cis - $K_2[Pt\ Cl_2Br_2]$ (4) Na_2CoCl_4

Ans. (2)

Sol. Cis - $[Pt\ Cl_2(NH_3)_2]$ known as cis platin is used as an anticancer agent.

सिस - $[Pt\ Cl_2(NH_3)_2]$ को सिस प्लेटिन कहते हैं जिसका उपयोग प्रतिकेन्सर कर्मक के रूप में होता है।

75. Reason of lanthanoid contraction is : **(Periodic table) (XI) (easy)**

(1) Negligible screening effect of 'f' orbitals
(2) Increasing nuclear charge
(3) Decreasing nuclear charge
(4) Decreasing screening effect

लैन्थैनोइड संकुचन का कारण है :

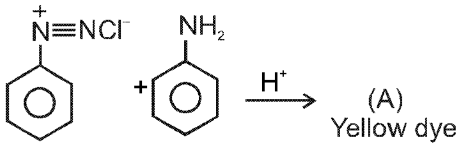
(1) 'f' कक्षकों का नगण्य आवरण प्रभाव
(2) नाभिकीय आवेश में वृद्धि
(3) नाभिकीय आवेश में कमी
(4) आवरण प्रभाव में कमी

Ans. (1)

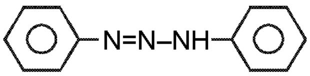
Sol. Poor screening effect of *f*-orbital. (f-कक्षकों का दुर्बल आवरण प्रभाव)

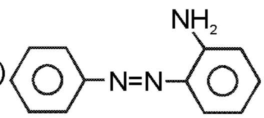
76. In the following reaction, the product (A) **(Topic-Aromatic[O]) (Class-XII) (Moderate)**

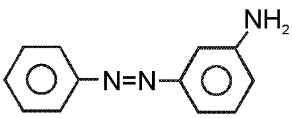
निम्न अभिक्रिया में उत्पाद (A) है :

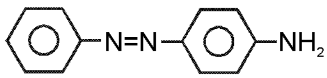


is :

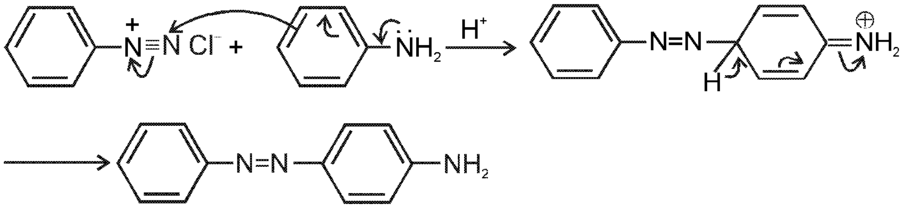
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Ans. (4)

Sol. 

It is an electrophilic substitution reaction.

Coupling reaction of aniline takes place at the para-position to NH_2 group in benzene nucleus gives azodye.

यह एक इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया है।

एनिलीन में NH_2 की पेरा स्थिति पर युग्मन अभिक्रिया द्वारा ऐजो रंजक प्राप्त होता है।

77. Which of the following will be most stable diazonium salt $RN_2^+X^-$? **(Aromatic[O]) (Class-XII) (easy)**

निम्न में से कौन सर्वाधिक स्थायी डाईऐजोनियम लवण $RN_2^+X^-$ होगा?

(1) $CH_3N_2^+X^-$
(2*) $C_6H_5N_2^+X^-$
(3) $CH_3CH_2N_2^+X^-$
(4) $C_6H_5CH_2N_2^+X^-$

Ans. (2)

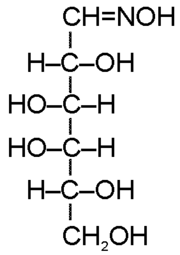
Sol. Benzene diazonium chloride is most stable due to conjugation

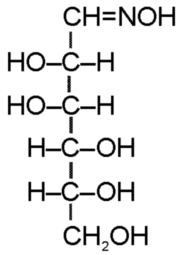
बेन्जीन डाईएजोनियम क्लोराइड संयुग्मन के कारण स्थायी होता है।

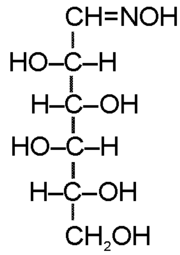
78. D(+) glucose reacts with hydroxyl amine and yield an oxime. The structure of the oxime would be :

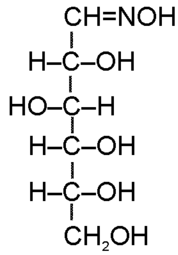
(Topic-Biomolecules/Carbohydrate[O]) (Class-XII) (easy)

D(+) ग्लूकोस हाइड्रोक्सिल एमीन के साथ क्रिया करके ऑक्जाइम देता है। ऑक्जाइम की सही संरचना है :

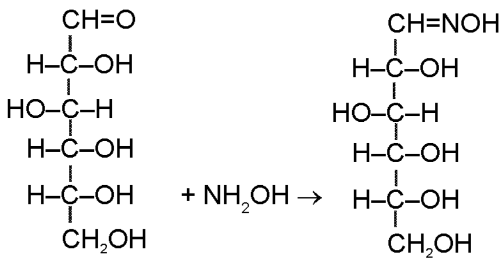
(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Ans. (4)

Sol. 

D(+) glucose   Oxime

79. Which of the following hormones is produced under the condition of stress which stimulates glycogenolysis in the liver of human being ? **(Topic-Biomolecules/Harmones[O]) (Class-XII) (easy)**

(1) Thyroxin (2) Insulin (3) Adrenaline (4) Estradiol

निम्न में से कौन–सा हार्मोन तनाव की स्थिति में मानव यकृत में ग्लाइकोजेनेसिस उद्दीपित करता है ?

(1) थाईरोक्सिन (2) इन्सुलिन (3) ऐड्रीनिलिन (4) ऐस्ट्रोडाइओल

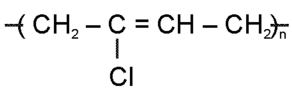
Ans. (3)

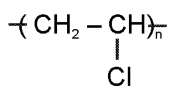
Sol. Adrenaline hormone is produced by adrenal glands after receiving a massage from the brain that a stressfull situation has presented itself. It is commonly known as ***fight or flight*** hormone.

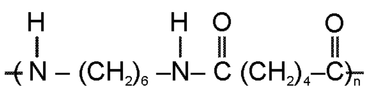
तनाव की स्थिति में विमान द्वारा संदेश प्राप्त होने पर एड्रिनलिन ग्रन्थि से एड्रिनिलिन हार्मोन का उत्सर्जन होता है इस हार्मोन का सामान्य नाम ***fight*** और ***flight*** हार्मोन है

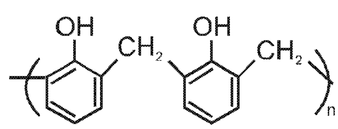
80. Which one of the following is an example of a thermosetting polymer?

निम्न में से कौन तापदृढ़ बहुलक का उदाहरण है ? **(Topic-Polymer[O]) (Class-XII) (Moderate)**

(1) 

(2) 

(3) 

(4*) 

Ans. (4)

Sol. (1) Neoprene rubber (नियोप्रीन रबर)

(2) PVC is a thermoplastic (PVC थर्मोप्लास्टिक होता है)

(3) Nylon–6,6 is a fibre (नायलॉन-6 6 रेशे है)

(4) Bakelite is a thermosetting polymer (बेकेलाइट तापदृढ बहुलक है।)

81. Which of the following organic compounds polymerizes to form the polyester Dacron?

(1) Propylene and para$HO-(C_6H_4)-OH$ **(Topic-Polymer[O]) (Class-XII) (Moderate)**

(2) Benzolic acid and ethanol

(3) Terepthalic acid and ethylene glycol

(4) Benzoic acid and para $HO-(C_6H_4)-OH$

निम्न में से कौन–से कार्बनिक यौगिक बहुलीकृत होकर पॉलिएस्टर डेक्रॉन देते हैं ?

(1) प्रोपीलिन और पैरा $HO-(C_6H_4)-OH$

(2) बेन्जॉइक अम्ल एंव ईथेनॉल

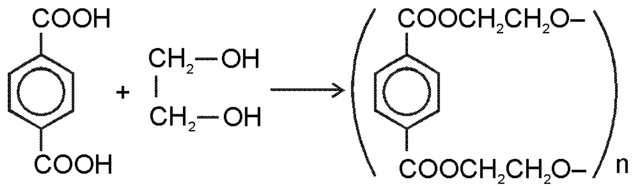
(3) टेरेफ्थैलिक अम्ल एंव एथिलीन ग्लाईकोल

(4) बेन्जॉइक अम्ल एंव पैरा $HO-(C_6H_4)-OH$

Ans. (3)

Polyester Dacron

Sol.



82. Which one of the following is not a common component of Photochemical Smog?

(Topic-Environmental chemistry[O]) (Class-XI) (easy)

(1) Ozone (2) Acrolein (3) Peroxyacetyl nitrate (4) Chloroflurocarbons

निम्न में से कौन प्रकाश रासायनिक धुएं का सामान्य घटक नहीं है ?

(1) ओजोन (2) एक्रोलिन (3) परोक्सीऐसीटिल नाइट्रेट (4) क्लोरो–फ्लोरोकार्बन

Ans. (4)

Sol.

83. In the Kjedahl's method for estimation of nitrogen present in soil sample, ammonia evolved from 0.75g of sample neutralized 10ml. of 1M H_2SO_4 The percentage of nitrogen in the soil is: **(Topic-POC[O]) (Class-XI) (easy)**

रेत के नमूने में से नाइट्रोजन की उपस्थिति आकलन करने की केल्डाल विधि में 0.75g नमूने से उत्सर्जित अमोनिया को 10ml. 1M H_2SO_4से उदासीन किया जाता है। रेत में नाइट्रोजन का प्रतिशत है :

(1) 37.33 (2) 45.33 (3) 35.33 (4) 43.33

Ans. (1)

Sol. Volume of 1M H_2SO_4 = 10 m mol

Volume of NH_3 consumed = 20 m mol

Weight of N = $\frac{14\times20}{1000}$ g = 0.280 g

% N = $\frac{0.280}{0.75}\times100=37.33\%$

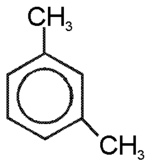
1M H_2SO_4 का आयतन = 10 m mol

अभिकृत NH_3 का आयतन consumed = 20 m mol

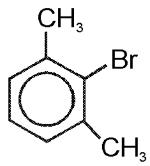
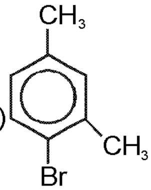
N का द्रव्यमान = $\frac{14\times20}{1000}$ g = 0.280 g

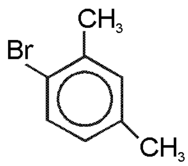
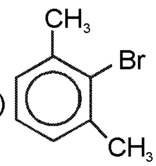
% N = $\frac{0.280}{0.75}\times100=37.33\%$

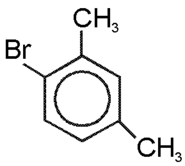
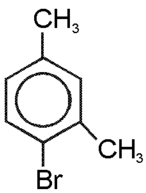
84. What product are formed when the following compound is treated with Br_2 in the presence of $FeBr_3$?
निम्न यौगिक की क्रिया Br_2 के साथ $FeBr_3$ की उपस्थिति में करवाने पर क्या उत्पाद बनेगा?

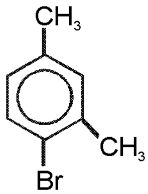
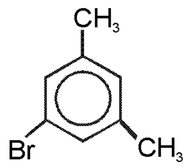


(Topic-Aromatic[O]) (Class-XII) (easy)

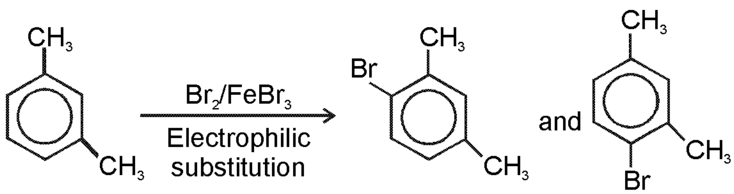
(1)  and (और) 

(2)  and (और) 

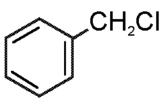
(3)  and (और) 

(4)  and (और) 

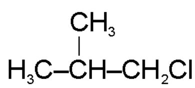
Ans. (3)

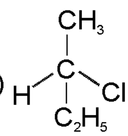
Sol. 

85. Which of the following compoundds will undergo racemisation when solution of KOH hydrolysis?
निम्न में से कौनसे यौगिकों का KOH के विलयन से जल अपघटन के दौरान रेसेमीकरण होता है:
(Topic-Reaction Mechanism[O]) (Class-XII) (Moderate)

(i) 

(ii) $CH_3CH_2CH_2Cl$

(iii) 

(iv) 

(1) (i) and (ii) (2) (ii) and (i)v (3) (iii) and (iv) (4) (i) and (iv)
(1) (i) और (ii) (2) (ii) और (i)v (3) (iii) और (iv) (4) (i) और (iv)

Ans. (BONUS)
Sol. Answer is only (iv) but there is no correct option.
उत्तर केवल (iv) है लेकिन सही विकल्प नहीं दिया गया है।

86. Among the following sets of reaction which one produces anisole? **(Topic-Reaction Mechanism[O]) (Class-XII) (Moderate)**
निम्न में से कौनसा अभिकारक समूह ऐनिसोल देता है?
(1) CH_3CHO ; RMgX
(2) C_6H_5OH ; NaOH ; CH_3I
(3) C_6H_5OH ; neutral (उदासीन)$FeCl_3$
(4) $C_6H_5-CH_3$; CH_3COCl ; $AlCl_3$

Ans. (2)

Sol. (1) $CH_3-CH=O + RMgx \rightarrow CH_3-\underset{}{\overset{R}{\overset{|}{C}}}H-OH$
alcohol

(2) $C_6H_5-OH + NaOH \rightarrow C_6H_5-ONa \xrightarrow[S_N2]{CH_3I} C_6H_5-OCH_3$ (Anisole) (Williamson's synthesis) (विलियमसन संश्लेषण)

(3) C_6H_5OH + neutral $FeCl_3 \rightarrow$ Violet colour complex (बैंगनी रंग का संकुल)

(4) $C_6H_5-CH_3 + CH_3COCl + AlCl_3 \rightarrow$ Para–methyl acetophenone (पेरा–मेथिलऐसीटोफिनोन)

87. Which of the following will not be soluble in sodium hydrogen carbonate ? **(Topic-GOC[O]) (Class-XII) (Moderate)**

(1) 2, 4, 6-trinitrophenol (2) Benzoic acid
(3*) o-Nitrophenol (4) Benzenesulphonic acid

निम्न में से कौन सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट में विलेय नहीं है ?

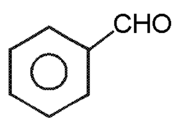
(1) 2, 4, 6-ट्राईनाइट्रोफिनॉल (2) बेन्जोइक अम्ल
(3) o-नाईट्रोफिनॉल (4) बेन्जीनसल्फोनिक अम्ल

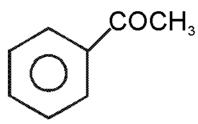
Ans. (3)

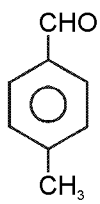
Sol. Acids stronger than H_2CO_3 give CO_2 gas with sodium hydrogen carbonate and also soluble in it.
H_2CO_3 से प्रबल अम्ल सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट के साथ CO_2 गैस देते हैं तथा इसमें विलेय भी होते हैं।

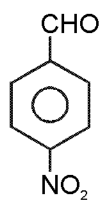
88. Which one is most reactive towards Nucleophilic addition reaction ? **(Topic-Carbonyl compounds[O]) (Class-XII) (easy)**

निम्न में से कौन नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रिया के प्रति सबसे अधिक सक्रिय है ?

(1) 

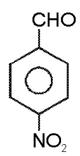
(2) 

(3) 

(4) 

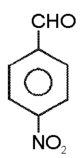
Ans. (4)

Sol. Electron withdrawing (–I, –M) groups increases reactivity towards nucleophilic addition reaction.

In 

NO_2 (–I, –M) group increases the reactivity towards nucleophilic addition reaction at CHO group.

इलेक्ट्रॉनआकर्षी (–I, –M) समूह नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रिया के प्रति क्रियाशीलता बढ़ा देते हैं।



में NO_2 (–I, –M) समूह CHO समूह पर नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रिया के प्रति क्रियाशीलता को बढ़ा देता हैं।

89. Identify Z in the sequence of reactions : **(Topic-Alkene/Reaction mechanism[O])(Class-XII) (Moderate)**
अभिक्रिया अनुक्रम में Z पहचाने :

$$CH_3CH_2CH=CH_2 \xrightarrow[H_2O_2]{HBr} Y \xrightarrow{C_2H_5ONa} Z$$

(1) $CH_3-(CH_2)_3-O-CH_2CH_3$ (2) $(CH_3)_2CH_2-O-CH_2CH_3$
(3) $CH_3(CH_2)_4-O-CH_3$ (4) $CH_3CH_2-CH(CH_3)-O-CH_2CH_3$

Ans. (1)

Sol.

$$CH_3CH_2CH=CH_2 \xrightarrow[H_2O_2]{HBr} CH_3CH_2\underset{\substack{|\\H}}{C}H-\overset{\substack{Br\\|}}{C}H_2 \xrightarrow{C_2H_5ONa} CH_3-(CH_2)_3-OCH_2CH_3$$

HBr in presence of peroxide gives anti Markovnikoff addition product.
1°alkyl halide on reaction with C_2H_5ONa gives S_N2 reaction.

$$CH_3CH_2CH=CH_2 \xrightarrow[H_2O_2]{HBr} CH_3CH_2\underset{\substack{|\\H}}{C}H-\overset{\substack{Br\\|}}{C}H_2 \xrightarrow{C_2H_5ONa} CH_3-(CH_2)_3-OCH_2CH_3$$

HBr का परऑक्साइड की उपस्थिति में योग द्वारा एन्टीमार्कोनिकॉफ उत्पाद प्राप्त होता है।
1° एल्किल हेलाइड C_2H_5ONa के साथ S_N2 अभिक्रिया देता है।

90. Which of the following organic compounds has same hybridization as its combustion product –(CO_2) ?
(Topic-GOC[O])(Class-XI) (easy)
(1) Ethane (2) Ethyne (3) Ethene (4) Ethanol
निम्न में से किस कार्बनिक यौगिक का संकरण उसके दहन उत्पाद (CO_2) जैसा है ?
(1) ईथेन (2) ईथाइन (3) ईथीन (4) ईथेनॉल

Ans. (2)

Sol. In Ethyne (CH≡CH) both carbon atoms are sp hybrid as the hybridisation of combustion product, carbon atom of O=C=O (CO_2).
एथाइन (CH≡CH) के दोनों कार्बन का संकरण sp है जैसा की उसके दहन उत्पाद O=C=O (CO_2) का संकरण होता है।

PART- C : BIOLOGY
भाग - C : जीव विज्ञान

91. Which one of the following shows isogamy with non-flagellated gametes?
(1) Sargassum (2) Ectocarpus (3) Ulothrix (4) Spirogyra
निम्नलिखित में से कौन, अकाशाभिक युग्मकों की सहायता से समयुग्मकता दर्शाता है?
(1) सारगासम (2) एक्टोकार्पस (3) यूलोथ्रिक्स (4) स्पाइरोगायरा

Ans. **(4)**

92. Five kingdom system of classification suggested by R.H. Whittaker is not based on:
(1) Presence or absence of a well defined nucleus (2) Mode of reproduction
(3) Mode of nutrition. (4) Complexity of body organisation
आर. एच. ह्विटेकर द्वारा प्रस्तावित पांच जगत वर्गीकरण निम्नलिखित में से किस पर आधारित नहीं है?
(1) सुपरिभाषित केन्द्रक की उपस्थिति और अनुपस्थिति (2) प्रजनन का ढंग
(3) पोषण का ढंग (4) काय संघटन की जटिलता

Ans. **(1)**

93. Which one of the following fungi contains hallucinogens ?

(1) *Morchella esculenta* (2) *Amanita muscaria*
(3) *Neurospora sp.* (4) *Ustilago sp.*

निम्नलिखित में से कौन से कवक में हैलोसिनोजन हैं ?

(1) *मॉरकेला एस्कुलेन्टा* (2) *अमानीटा मस्कारिया*
(3) *न्यूरोस्पोरा जाति* (4) *अस्टीलेगो जाति*

Ans. **(2)**

Sol. *Amanita muscaria* is a species of poisonous mushroom. It contains a psychoactive compound known as **muscimol** having hallucinogenic properties.

ऐमेनिटा मस्केरिया मशरूम की एक विषैली प्रजाति है। इसमें एक मनोसक्रिय यौगिक मस्कीमोल उपस्थित होता है जिसकी प्रवृति मतिभ्रम करने वाली होती है।

94. Archaebacteria differ from eubacteria in:

(1) Cell membrane structure (2) Mode of nutrition
(3) Cell shape (4) Mode of reproduction

आद्यजीवाणु (आर्कीबैक्टीरिया), सुजीवाणुओं (यूबैक्टिरिया) से किसमें भिन्न होते हैं ?

(1) कोशिका कला संरचना (2) पोषण का ढंग
(3) कोशिका आकार (4) प्रजनन का ढंग

Ans. **(1)**

Sol. Archaebacteria show the presence of branched chain lipids in cell membrane than eubacteria. That increases tolerance against adverse conditions.

यूबैक्टिरिया की तुलना में ऑर्किबैक्टिरिया की कोशिका कला में शाखित श्रृंखला लिपिड्स होते है, जो कि प्रतिकूल परिस्थितियों के प्रति प्रतिरोधकता प्रदान करते हैं

95. Which one of the following is wrong about *Chara*?

(1) Upper oogonium and lower round antheridium
(2) Globule and nucule present on the same plant
(3) Upper antheridium and lower oogonium
(4) Globule is male reproductive structure

कारा के विषय में निम्नलिखित में से कौनसा गलत है ?

(1) ऊपरी अण्डधानी और निचली गोल पुंधानी।
(2) ग्लोब्यूल और न्यूक्यूल की एक ही पौधे में उपस्थिति।
(3) ऊपरी पुंधानी और निचली अंडधानी
(4) ग्लोब्यूल नर प्रजनन संरचना है।

Ans. **(3)**

96. Which of the following is responsible for peat formation?

(1) *Marchantia* (2) *Riccia* (3) *Funaria* (4) *Sphagnum*

पीट बनने के लिये कौनसा उत्तरदायी है ?

(1) *मार्केन्शिया* (2) *रिक्सीया* (3) *फ्यूनेरिया* (4) *स्फेग्नम*

Ans. **(4)**

97. Placenta and pericarp are both edible portions in :

(1) Apple (2) Banana (3) Tomato (4) Potato

बीजाण्डासन और फलभित्ति, दोनों खाने योग्य भाग किसमें हैं ?

(1) सेब (2) केला (3) टमाटर (4) आलू

Ans. **(3)**

Sol. Tomato has berry fruit in which all the parts of fruit including placenta and pericarp are edible.

टमाटर में बेरी फल होता है जिसमें फल के सभी भाग जिसमें बीजाण्डसन तथा पेरीकॉर्प शामिल हैं, खाने योग्य होते हैं

98. When the margins of sepals or petals overlap one another without any particular direction, the condition is termed as:

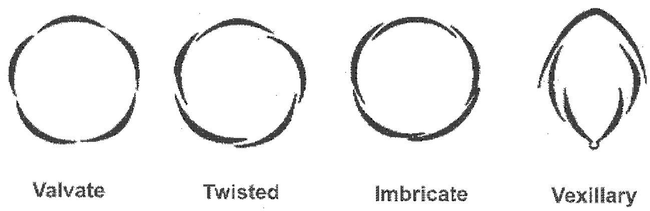
(1) Vexillary (2) Imbricate (3) Twisted (4) Valvate

जब बाह्यदल पुंज या दल पुंज की किनारें, बिना किसी विशेष दिशा से एक दूसरे को अतिछादित करती हैं तो इस दशा को कहा जाता है:

(1) वैक्जीलरी (2) कोरछादी (3) व्यावर्तित (4) कोरस्पर्शी

Ans. **(2)**

Sol.



99. You are given a fairly old piece of dicot stem and a dicot root. Which of the following anatomical structures will your use to distinguish between the two?

(1) Secondary xylem (2) Secondary phloem (3) Protoxylem (4) Cortical cells

आपको एक द्विबीजपत्री तने और एक द्विबीजपत्री जड़ के काफी पुराने टुकड़े दिये गये हैं। आप उन दोनों में प्रभेद करने के लिए निम्नलिखित में कौन सी शारीरिक संरचनाओं का इस्तेमाल करेंगे ?

(1) द्वितीयक दारू (2) द्वितियक पोषवाह (3) आदिदारू (4) वल्कुट कोशिकायें

Ans. **(3)**

100. Which one of the following statements is correct ?

(1) The seed in grasses is not endospermic.
(2) Mango is a parthenocarpic fruit
(3) A proteinaceous aleurone layer is present in maize grain.
(4) A sterile pistil is called a staminode.

निम्नलिखित कथनों में से कौन सा सही है ?

(1) घासों के बीज भ्रूणपोषी नहीं हैं।
(2) आम एक अनिषेकफली फल है।
(3) मक्का के दाने में एक प्रोटीनकृत एल्युरोन परत उपस्थित होती है।
(4) एक बंध्य स्त्रीकेसर को बंध्य पुंकेसर कहा जाता है।

Ans. **(3)**

101. Tracheids differ from the tracheary elements in :

(1) Having casparian strips (2) Being imperforate
(3) Lacking nucleus (4) Being lignified

वाहिनिकी, अन्य वाहिकीय तत्वों से कैसे भिन्न होती हैं ?

(1) कैसपेरी पट्टियों का होना (2) अछिद्री होना
(3) केन्द्रक का अभाव (4) लिग्निन युक्त होना

Ans. **(2)**

102. An example of edible underground stem is:

(1) Carrot (2) Groundnut (3) Sweet potato (4) Potato

खाने योग्य भूमिगत तने का एक उदाहरण कौनसा है ?

(1) गाजर (2) मूँगफली (3) शकरकन्दी (4) आलू

Ans. **(4)**

Sol. In potato - Edible part is underground tuber that is modification of underground stem. In carrot and sweet potato the edible parts are conincal root and tuberous root respectively while in groundnut edible part is cotyledons.

आलू में खाने योग्य भाग भूमिगत कंद होता है जो भूमिगत तने का रूपान्तरण है। गाजर तथा मीठे आलू में भाग शंकुरूपी मूल तथा कंदिल मूल होती है जबकि मूंगफली में खाने योग्य भाग बीजपत्र होते हैं।

103. Which structures perform the function of mitochondria in bacteria ?

(1) Nucleoid (2) Ribosomes (3) Cell wall (4) Mesosomes

जीवाणुओं में सूत्रकणिका का कार्य कौन निभाता है ?

(1) केन्द्रकाभ (2) राइबोसोम (3) कोशिका भित्ति (4) मध्यकाय

Ans. (4)

Mesosome of Bacteria is analogous organ of Mitochondria. Both has respiratory enzymes.

जीवाणु का मीजोसोम, माइटोकॉण्ड्रिया का समवृत्ति अंग है। इन दोनों में श्वसनीय एन्जाइम्स होते हैं।

104. The solid linear cytoskeletal elements having a diameter of 6 nm and made up of a single type of monomer are known as :

(1) Microtubules (2) Microfilaments

(3) Intermediate filaments (4) Lamins

एक ठोस रैखिक साइटोपंजर जिसका व्यास 6 nm है और जो एकल प्रकार के एकलक से बना है, किस नाम से जाना जाता है ?

(1) सूक्ष्मनलिका (2) सूक्ष्मतंतु

(3) अन्तस्थः तन्तु (4) लैमिन्स

Ans. (2)

105. The osmotic expansion of a cell kept in water is chiefly regulated by :

(1) Mitochondria (2) Vacuoles (3) Plastids (4) Ribosomes

जल में रखी एक कोशिका का परासरणीय फैलाव मुख्यतः किसके द्वारा नियंत्रित होता है ?

(1) सूत्रकणिका (2) रसधानी (3) लवक (4) राइबोसोम

Ans. (2)

106. During which phase(s) of cell cycle, amount of DNA in a cell remains at 4 C level if the initial amount is denoted as 2C ?

(1) G_0 and G_1 (2) G_1 and S (3) Only G_2 (4) G_2 and M

यदि डी.एन.ए. की प्रारम्भिक मात्रा 2C हो, तो कोशिका चक्र की किस प्रावस्था में, कोशिका में डी.एन.ए. की मात्रा 4 C स्तर पर रहती है ?

(1) G_0 और G_1 (2) G_1 और S (3) केवल G_2 (4) G_2 और M

Ans. (3)

107. Match the following and select the correct answer :

(a) Centriole (i) Infoldings in mitochondria

(b) Chlorophyll (ii) Thylakoids

(c) Cristae (iii) Nucleic acids

(d) Ribozymes (iv) Basal body cilia or flagella

	A	B	C	D
(1)	(iv)	(ii)	(i)	(iii)
(2)	(i)	(ii)	(iv)	(iii)
(3)	(i)	(iii)	(ii)	(iv)
(4)	(iv)	(iii)	(i)	(ii)

निम्नलिखित को सुमेलित कीजिए और सही उत्तर चुनिए:

(a) तारक केन्द्र (i) सूत्रकणिका में अन्तःवलन

(b) पर्णहरित (ii) थाइलेकॉइड

(c) अंतः कटक (iii) न्यूक्लिक अम्ल

(d) राइबोजाइम (iv) पक्षाभ या कशाभ की आधार काय

	A	B	C	D
(1)	(iv)	(ii)	(i)	(iii)
(2)	(i)	(ii)	(iv)	(iii)
(3)	(i)	(iii)	(ii)	(iv)
(4)	(iv)	(iii)	(i)	(ii)

Ans. (1)

108. Dr F. Went noted that if coleoptile tips were removed and placed on agar for one hour, the agar would produce a bending when placed on one side of freshly - cut coleoptile stumps. Of what significance is this experiment ?
(1) It made possible the isolation and exact identification of auxin.
(2) It is the basis for quantitative determination of small amounts of growth- promoting substances.
(3) It supports the hypothesis that IAA is auxin.
(4) It demonstrated polar movements of auxins
डॉ. एफ. वेन्ट ने निरिक्षण किया कि यदि प्रांकुर चोल को अलग कर उसे एक घंटे के लिए अगार में रखा जाये तो अगार एक झुकाव उत्पन्न करेगा, यदि उसे ताजे कटे हुए प्रांकुर चोल ठूंठ के एक ओर स्थापित किया जाय। इस प्रयोग का क्या महत्व है ?
(1) इससे ऑक्जीन का पृथक्करण और सही पहचान सम्भव हुआ।
(2) यह वृद्धिप्रोत्साहक पदार्थो की कम मात्रा के मात्रात्मक निर्धारण का आधार है।
(3) यह इस परिकल्पना का समर्थन करता है कि आई.ए.ए. ऑक्जीन है।
(4) यह ऑक्सजीन का ध्रुवीय गमन को दर्शाता है।

Ans. **(1)**

109. Deficiency symptoms of nitrogen and potassium are visible first in :
(1) Senescent leaves (2) Young leaves (3) Roots (4) Buds
नाइट्रोजन और पोटेशियम की कमी के लक्षण सबसे पहले कहाँ दिखते हैं ?
(1) जीर्णमान पत्तियों में (2) तरूण पत्तियों में (3) जड़ों में (4) कलियों में

Ans. **(1)**
Nitrogen and Potassium are mobile elements.
नाइट्रोजन तथा पोटेशियम चलायमान तत्व हैं

110. In which one of the following processes CO_2 is not released ?
(1) Aerobic respiration in plants (2) Aerobic respiration in animals
(3) Alcoholic fermentation (4) Lactate fermentation
निम्नलिखित में से किस प्रक्रिया में CO_2 मुक्त नहीं होती ?
(1) पादपों में वायु श्वसन (2) प्राणियों में वायु श्वसन
(3) एल्कोहली किण्वन (4) लैक्टेट किण्वन

Ans. **(4)**
In lactate fermentation neither CO_2 releases nor $NADH.H^+$ forms.

$$\underset{\text{(Pyruvic acid)}}{2CH_3CO\,COOH} + 2NA\,D\,H.H^+ \xrightarrow[\text{FMN, }Zn^{++}]{\text{Lactate dehydrogenase,}} \underset{\text{(Lactic acid)}}{2CH_3CHOHCOOH} + 2NAD^+$$

लेक्टेट किण्वन में न तो CO_2 निकलती है और न ही $NADH.H^+$ बनता है

$$\underset{\text{(Pyruvic acid)}}{2CH_3CO\,COOH} + 2NA\,D\,H.H^+ \xrightarrow[\text{FMN, }Zn^{++}]{\text{Lactate dehydrogenase,}} \underset{\text{(Lactic acid)}}{2CH_3CHOHCOOH} + 2NAD^+$$

111. Anoxygenic photosynthesis is characteristic of:
(1) *Rhodospirillum* (2) *Spirogyra* (3) *Chlamydomonas* (4) *Ulva*
अनॉक्सी प्रकाश संश्लेषण किसका अभिलक्षण है ?
(1) *रोडोस्पाइरिलम* (2) *स्पाइरोगायरा* (3) *क्लेमाइडोमोनॉस* (4) *अल्वा*

Ans. **(1)**

Sol. Rhodospirillum is Anoxygenic Nitrogen fixing photosynthetic bacteria.
रोडोस्पाइरिलम अवायवीय, नाइट्रोजन स्थिरीकारी, प्रकाश संश्लेषी जीवाणु है।

112. A few normal seedling of tomato were kept in a dark room.After few days they were found to have become white- coloured like albions , Which of the following terms will you use to describe them ?

(1) Mutated (2) Embolised (3) Etiolated (4) Defoliated

टमाटर के कुछ सामान्य नवोद्भिदों को अंधरे कक्ष में रखा गया। कुछ दिनों के बाद वे वर्णकहीन के जैसे सफेद हुए पाये गए । उनका वर्णन करने के लिए आप निम्नलिखित में से किस शब्द का प्रयोग करेंगे ?

(1) उत्परिवर्तित (2) अन्तरारोहित (3) पांडुरित (4) निष्पत्रित

Ans. **(3)**

113. Which one of the following growth regulators is known as stress hormone ?

(1) Abscissic acid (2) Ethylene

(3) GA_3 (4) Indole acetic acid

निम्नलिखित में से कौन–सा वृद्धि नियत्रक प्रतिबल हार्मोन के नाम से जाना जाता है ?

(1) एब्सीसिक अम्ल (2) एथिलिन

(3) GA_3 (4) इंडोल एसीटिक अम्ल

Ans. **(1)**

114. Geitonogamy involves

(1) Fertilization of a flower by the pollen from another flower of the same plant

(2) Fertilization of a flower by the pollen from another same flower.

(3) Fertilization of a flower by the pollen from a flower of another plant in the same population

(4) Fertilization of a flower by the pollen from a flower of another plant belonging to a distant population

सजात पुष्पी परागण में क्या होता है ?

(1) एक पुष्प का निषेचन उसी पादप के दूसरे पुष्प के पराग से

(2) एक पुष्प का निषेचन उसी पुष्प के पराग से

(3) एक पुष्प का निषेचन उसी समष्टि के दूसरे पादप के पुष्प के पराग से

(4) एक पुष्प का निषेचन दूरस्थ समष्टि के दूसरे पादप के पुष्प के पराग से

Ans. **(1)**

115. Male gametophyte with least number of cells is present in :

(1) Pteris (2) Funaria (3) Lilium (4) Pinus

कोशिकाओं की न्यूनतम संख्या वाला नर युग्मकोद्भिद् किसमें होता है ?

(1) टेरिस (2) फ्यूनेरिया (3) लिलियम (4) पाइनस

Ans. **(3)**

Sol. Lilium is angiospermic plant, in which male gametophyte is 3 - celled and most reduced gametophyte as compared to Funaria (Bryophyte). Pinus (Gymnosperm), Pteris (Pteridophyte)

लिलियम आवृत्तबीजीय पादप है जिसमें नर गेमिटोफाइट 3 - कोशिकीय होता है तथा फ्यूनेरिया (Bryophyte), पाइनस (Gymnosperm), टेरिस (Pteridophyte) के गेमिटोफाइट की तुलना में अत्यधिक ह्रसित होता है।

116. An aggregate fruit is one which devloped from

(1) Multicarpellary syncarppous gynoecium

(2) Multicarpellary apocarups gynoecium

(3) Complete inflorescence

(4) Multicarpellary superior ovary

एक पुंज फल वह है जो विकसित होता है:

(1) बहुअण्डपी युक्तांडपी जायांग से

(2) बहुअण्डपी वियुक्तांडपी जायांग से

(3) पूर्ण पुष्पक्रम से

(4) बहुअण्डपी उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से

Ans. **(2)**

117. Pollen tablets are avalable in the market for:

(1) In vitro fertilization (2) Breeding programmes
(3) Supplementing food (4) Ex situ conservation

पराग टिकिया बाजार में किस लिए उपलब्ध हैं ?

(1) पात्र निषेचन के लिए (2) प्रजनन योजनाओं के लिए
(3) खाद्य सम्पूरण के लिए (4) बाह्यस्थाने संरक्षण के लिए

Ans. **(3)**

118. Function of filiform apparutus is to :

(1) Recognize the suitable pollen at stigma (2) Stimulate division of genrative cell
(3) Producer nector (4) Guide the entry of pollen tube

तन्तुरूप समुच्य का क्या कार्य हैं ?

(1) वर्तिकाग्र पर उपयुक्त पराग को पहचानना (2) जनन कोशिका के विभाजन को प्रेरित करना
(3) मकरंद का उत्पादन (4) पराग नली के प्रवेश का मार्गदर्शन

Ans. **(4)**

Sol. Filiform apparatus finger like projections of synergids of embryo sac that guide the entry of pollen tube in embryo sac

तंतुरूपी उपकरण, सिनरजिड की अंगुली सदृश्य अतिवृद्धियाँ हैं जो भ्रूणकोष में परागनली के प्रवेश को निर्देशित करती है

119. Non- albuminous seed is produced in:

(1) Maize (2) Castor (3) Wheat (4) Pea

एल्ब्यूमिन रहित बीज किसमें उत्पादित होते हैं?

(1) मक्का (2) अरंडी (3) गेंहूँ (4) मटर

Ans. **(4)**

120. Which of the following showns coiled RNA strand and capsomeres ?

(1) Polio virus (2) Tobacco mosaic virus
(3) Measles virus (4) Retro virus

कुंडलित आर एन ए रज्जुक और पेटिकांशक निम्नलिखित में स कौन दर्शाता है ?

(1) पोलिओ विषाणु (2) तंबाकू मोजेक विषाणु
(3) खसरा विषाणु (4) पश्च विषाणु

Ans. **(2)**

121. Which one of the following is wrongly matched ?

(1) Transcription - Writing information from DNA to - RNA
(2) Transcription - Using information in m - RNA to make protein
(3) Repressor protein - Binds to a operatore to stop enzyme synthes
(4) Operon - Structural genes, operator and promoter.

निमलिखित मे से कौन गलत सुमेलित हैं ?

(1) अनुलेखन – डी एन ए से टी आर एन ए को सूचना लिखना ।
(2) अनुवादन – प्रोटीन निर्माण के लिए एम–आर एन ए में सूचना का इस्तेमाल करना ।
(3) दमकारी प्रोटीन – प्रकिण्व संश्लेषण को रोकने के लिए प्रचालक को बंधित करता है।
(4) ओपेरॉन – संरचनात्मक जीन, प्रचालक और उन्नायक ।

Ans. **(1)**

Sol. Transcription - writing information from DNA to m-RNA.

अनुलेखन – डी.एन.ए. से एम – आर.एन.ए. को सूचना लिखना

122. Transformation was discovered by :
(1) Meseson and stahl (2) Hershey and chase
(3) Griffith (4) Waston and crick
रूपांतरण की खोज किसके द्वारा की गई ?
(1) मेसेल्सन और स्टाल (2) हर्शे और चेस
(3) ग्रिफिथ (4) वाट्सन और क्रिक

Ans. **(3)**

123. Fruit colour in squash is an example of :
(1) Recessive epistasis (2) Dominant epistasis
(3) Complementary genes (4) Inhibitory genes
कुम्हड़ा के फल का रंग किसका उदाहरण है ?
(1) अप्रभावी प्रबलता (2) प्रभावी प्रबलता
(3) पूरक जीन (4) निरोधी जीन

Ans. **(2)**

124. Viruses have :
(1) DNA enclosed in a protein coat (2) Prokaryotic nucleus
(3) Single Chromosome (4) Both DNA and RNA
विषाणुओं में क्या होता है ?
(1) प्रोटीन आवरण में परिबद्ध डी एन ए (2) प्राक्केन्द्रकी केन्द्रक
(3) अकेला गुणसूत्र (4) डी एन ए और आर एन ए दोनों

Ans. **(4)**

125. The first human hormone produced by recombinant DNA tecnology is :
(1) Insulin (2) Estrogen (3) Thyroxin (4) Progesterone
पुनर्योगज डी एन ए प्रौद्योगिकी द्वारा उत्पादित पहला मानव हार्मोन कौनसा है ?
(1) इन्सुलिन (2) एस्ट्रोजन (3) थाइरोक्सीन (4) प्रोजेस्टोरॉन

125. (1)

Sol. The first hormone to be genetically engineered i.e. insulin is commercially available as **humulin**.
जेनेटिक इन्जिनियरिंग द्वारा बनाया जाने वाला प्रथम हार्मोन इन्सुलिन, व्यवसायिक रूप में ह्यूमेलिन के रूप में उपलब्ध है।

126. An analysis of chromosomal DNA using the Southern hybrization technique does not use:
(1) Electrophoresis (2) Blotting (3) Autoradiography (4) PCR
गुण सूत्रीय डी एन ए के विश्लेषण मे सदर्न संकरण तकनीक मे क्या प्रयुक्त नहीं होता ?
(1) वैद्युत कण संचलन (2) शोषण (3) स्वविकिरणी चित्रण (4) पी सी आर

Ans. **(4)**

127. In vitro clonal propagation in plants in characterized by :
(1) PCR and RAPD (2) Northern blootting
(3) Electrophoresis and HPLC (4) Microscopy
पादपों में पात्रे क्लोनी प्रवर्धन किसके द्वारा चित्रित होता है ?
(1) पी. सी. आर. और आर. ए. पी. डी. (2) नार्दर्न शोषण
(3) वैद्युत कण संचलन और एच पी एल सी (4) सूक्ष्मदर्शिकी

Ans. **(4)**

128. An alga which can be employed as food for human beings :
(1) Ulothrix (2) Chlorella (3) Spirogyra (4) Polysiphonia
वह कौनसा शैवाल है जिसे मानव के लिए खाद्य के रूप में नियोजित किया जाता है ?
(1) युलोथ्रिक्स (2) क्लोरेला (3) स्पाइरोगायरा (4) पॉलिसाइफोनिया

Ans. **(2)**

129. Which vector can clone only a small fragment of DNA ?

(1) Bactrial artifical chromosome (2) Yeast artificial chromosome
(3) Plasmid (4) Comid

कौनसा संवाहक डी एन ए के केवल एक छोटे टुकड़े को क्लोन कर सकता है ?

(1) जीवाणु का कृत्रिम गुणसूत्र (2) यीष्ट का कृत्रिम गुणसूत्र
(3) प्लैज्मिड (4) कॉस्मिड

Ans. **(3)**

Sol. Length of DNA in cloning vectors.

Plasmid - 5-10 kb
Cosmid - 40 - 45 kb
Bacterial -
Artificial Chromosome - 200 - 350 kb
Yeast artificial chromosome - 1 Mb

क्लोनिंग संवाहकों में DNA की लम्बाई

Plasmid - 5-10 kb
Cosmid - 40 - 45 kb
Bacterial -
Artificial chromosome - 200 - 350 kb
Yeast artificial chromosome - 1 Mb

130. An example of ex situ conservation is :

(1) National Park (2) Seed Bank
(3) Wildlife santuary (4) Sacred Grove

बाह्यस्थान संरक्षण का एक उदाहरण कौनसा है ?

(1) राष्ट्रीय उद्यान (2) बीज बैंक
(3) वन्य प्राणी अभयारण्य (4) पवित्र उपवन

Ans. **(2)**

131. A location with luxuriant growth of lichens on the trees indicates that the :

(1) Trees are very healthy (2) Trees are heavily infested
(3) Location is highly polluted (4) Location is not polluted

किसी स्थान पर वृक्षों पर लाइकेनों की प्रचुर मात्रा में वृद्धि क्या संकेत देता है ?

(1) वृक्ष अत्याधिक स्वस्थ हैं (2) वृक्ष भारी पीड़ा से ग्रस्त हैं
(3) वह स्थान अत्याधिक प्रदूषित है (4) वह स्थान प्रदूषित नहीं है

Ans. **(4)**

Sol. Lichens are indicators of SO_2 pollution. If location is not polluted by SO_2 than growth of lichen will enhance.

लाइकेन्स SO_2 प्रदूषण के सूचक हैं, यदि कोई स्थान SO_2 द्वारा प्रदूषित नहीं है तो वहां लाइकेन की वृद्धि अधिक होगी ।

132. Match the following and select the correct option :

(a) Earthworm (i) Pioneer species
(b) Succession (ii) Detrivore
(c) Ecosystem service (iii) Natality
(d) Population growth (iv) Pollination

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

निम्नलिखित को सुमेलित कीजिए और सही विकल्प चुनिये–

(a) केंचूआ (i) अग्रगामी जातियाँ
(b) अनुक्रमण (ii) अपरदाहारी
(c) पारिस्थिकीय तंत्र सेवा (iii) जन्मदर
(d) जनसंख्या वृद्धि (iv) परागण

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

Ans. **(4)**

133. A species facing extremely high risk of extinction in the immediate future is called :

(1) Vulnerable (2) Endemic

(3) Critically Endangered (4) Extinct

एक जाति, जो निकट भविष्य में विलोपन के उच्च जोखिम की चरमता का सामना कर रही हैं उसे क्या कहा जाता है ?

(1) सुभेद्य (2) स्थानिक

(3) क्रांतिक संकटापन्न (4) विलोप

Ans. **(3)**

134. The zone of atmosphere in which the ozone layer is :

(1) Ionosphere (2) Mesosphere (3) Stratosphere (4) Troposphere

वायुमण्डल का वह क्षेत्र जिसमें ओजोन परत उपस्थित है, उसे क्या कहते हैं?

(1) आयनमण्डल (2) मध्यमण्डल (3) समतापमण्डल (4) क्षोभमण्डल

Ans. **(3)**

135. The orgatnization which published the Red List of species is :

(1) ICFRE (2) IUCN (3) UNEP (4) WWF

कौन सा संगठन जातियों की रेड सूची प्रकाशित करता हैं ?

(1) आई. सी. एफ. आर. ई. (2) आई. यू. सी. एन.

(3) यु. एन. ई. पी. (4) डब्ल्यु. डब्ल्यु. एफ.

Ans. **(2)**

136. Select the Taxon mentioned that represents both marine and fresh water species :

(1) Echionoderms (2) Ctenophroa

(3) Cephalocoradata (4) Cnidaria

बताये गए टेक्सोनों में उसका चुनाव कीजिए जिसमें दोंनों समुद्री और स्वच्छ जलीय जातियाँ होती हैं ।

(1) एकाइनोडर्मस (2) टेनोफोरा

(3) सिफेलोकार्डेटा (4) निडेरिया

Ans. (4)

Sol. Echinoderms, Ctenophores and Cephalochordates are exclusively marine. However, Cnidarians live in both marine as well as fresh water habitats.

इकाईनोडर्म्स, टिनोफोर्स तथा सिफेलोकार्डेट्स पूर्णतया समुद्री होते हैं। जबकि निडेरियन्स समुद्री तथा स्वच्छ जल दोनों ही आवासों में पाये जाते हैं।

137. Which one of the following living organisms completely lacks a cell wall?

(1) Cyanobacteria (2) Sea- fan (*Gorgonia*)

(3) Saccharomyces (4) Blue- green algae

निम्नलिखित में से किस जीवित प्राणी में कोशिका भित्ती का पूर्ण अभाव है ?

(1) सायनोबैक्टीरिया (2) समुद्री फेन (*गोर्गोनिया*)

(3) सेक्रोमाइसीज (4) नील हरित शैवाल

Ans. **(2)**

Sea fan (*Gorgonia*) is an animal belonging to Phylum Cnidaria. The animal cells are devoid of cellulosic cell wall.

समुद्री पंखा (*गोर्गोनिया*) संघ निडेरिया से संबंधित एक जन्तु है। जन्तु कोशिकाओं में सेल्यूलोज निर्मित कोशिका भित्ति का अभाव होता है।

138. *Planaria* possess high capacity of:

(1) metamorphosis (2) regeneration

(3) alternation of generation (4) bioluminescence

प्लेनेरिया में किसकी अधिक क्षमता होती है?

(1) कायांतरण (2) पुररूद्भवन

(3) पीढ़ी एकांतरण (4) जैव–संदीप्ति

Ans. **(2)**

Sol. Lower animals such as sponges, cnidarians and flat worms like *Planaria* are known to exhibit high degree of regeneration.

निम्नतर जन्तु जैसे स्पंज, निडेरियन्स तथा चपटे कृमि जैसे *प्लेनेरिया* उच्च कोटि की पुनरूद्भवन क्षमता प्रदर्शित करते हैं।

139. A marine cartilaginous fish that can produce electric current is:

(1) Pristis (2) Torpedo (3) Trygon (4) Scoliodon

एक समुद्री उपास्थिल मछली जो विद्युत धारा उत्पन्न कर सकती है :

(1) प्रिस्टिस (2) टोरपिडो (3) ट्राईगान (4) स्कोलियोडान

Ans. **(2)**

Sol. *Torpedo* (electric ray) possesses modified muscles acting as electric organs.

टोरपीडो (इलेक्ट्रिक रे) में रूपांतरित पेशियां वैद्युत अंगों का कार्य करती हैं।

140. Choose the correctly matched pair:

(1) Tendon-Specialized connective tissue (2) Adipose tissue-Dense connective tissue

(3) Areolar tissue- Loose connective tissue (4) Cartilage-Loose connective tissue

सही–सही मिलान वाले जोड़े का चुनाव कीजिये :

(1) कंडरा (टेंन्डन)– विशिष्टीकृत संयोजी ऊतक (2) वसा ऊतक– घना संयोजी ऊतक

(3) त्वचा गर्तिका ऊतक– शिथिल संयोजी ऊतक (4) उपास्थि–शिथिल संयोजी ऊतक

Ans. **(3)**

Sol. Areolar connective tissue is a type of loose connective tissue and is most widely distributed in human body.

त्वचा गर्तिका संयोजी ऊतक एक प्रकार का शिथिल संयोजी ऊतक है तथा यह मानव शरीर में सर्वाधिक बिखरा हुआ होता है।

141. Choose the correctly matched pair:

(1) Inner lining of salivary ducts - Ciliated epithelium

(2) Moist surface of buccal cavity - Glandular epithelium

(3) Tubular parts of nephrons- Cuboidal epithelium

(4) Inner surface of bronchioles - Squamous epithelium

सही मिलान वाले जोड़े का चुनाव कीजिये :

(1) लार नाल का आन्तरिक स्तर–पक्ष्माभ उपकला

(2) मुख गुहिका की नम सतह–ग्रंथिल उपकला

(3) नेफ्रोन के नलिकाकार भाग–घनाकार उपकला

(4) श्वसनिका की आन्तरिक सतह–शल्की उपकला

Ans. **(3)**

Sol. The tubular parts of nephron (except Bowman's capsule and thin limbs of Henle's loop) are lined by cuboidal epithelium

नेफ्रॉन के नलिकीय भाग (बोमेन संपुट तथा हेन्ले की चाप के पतली भुजाओं को छोड़कर) घनाकार उपकला से स्तरित होते हैं।

142. In 'S' phase of the cell cycle:

(1) amount of DNA doubles in each cell. (2) amount of DNA remains same in each cell.

(3) chromosome number is increased (4) amount of DNA is reduced to half in each cell.

कोशिका चक्र के 'एस' प्रावस्था में क्या होता है ?

(1) प्रत्येक कोशिका में डी. एन. ए. की मात्रा दुगनी हो जाती है।

(2) प्रत्येक कोशिका में डी.एन. ए. की मात्रा वही रहती है

(3) गुणसूत्र की संख्या अधिक हो जाती है।

(4) प्रत्येक कोशिका में डी.एन.ए. की मात्रा आधी रह जाती है।

Sol. Repliction of DNA takes place in S-phase of interphase.
इन्टरफेज अवस्था की S-प्रावस्था में DNA का प्रतिकृतियन होता है

143. The motile bacteria are able to move by:
(1) fimbriae (2) flagella (3) cilia (4) pili
गतिमान जीवाणु किस के द्वारा गति करते हैं ?
(1) फिमब्रि (2) कशाभिका (3) पक्ष्माभ (4) पिल्ली
Ans. **(2)**

144. Select the option which is not correct with respect to enzyme action:
(1) Substrate binds with enzyme at its active site.
(2) Addition of lot of succinate does not reverse the inhibition of succinic dehydrogenase by malonate
(3) A non- competitive inhibitor binds the enzyme at a site distinct from that which binds the substrate
(4) Malonate is a competitive inhibitor of succinic dehydrogenase
एन्जाइम क्रिया के संदर्भ में उस विकल्प को चुनिये जो गलत है :
(1) क्रियाधार एन्जाइम के सक्रिय स्थल से जुड़ जाता है।
(2) बहुत सा सक्सीनेट डालने से सक्सीनिक डीहाइड्रोजनेज का मेलोनेट द्वारा संदमन खत्म नहीं होता।
(3) एक अप्रतिस्पर्धात्मक संदमन एन्जाइम के उस स्थल से जुड़ता है जो क्रियाधार के जुड़ने के स्थल के भिन्न है।
(4) मेलोनेट सक्सीनिक डीहाइड्रोजनेज का एक प्रतिस्पर्धात्मक संदमन है।
Ans. **(2)**
Sol. Inhibition of the enzyme, succinate dehydrogenase by malonate is an example of competitive inhibition. Such inhibition is overcome by edition of excess substrate (succinate) in the medium.
मेलोनेट (प्रतिस्पर्धी संदमक) के द्वारा सक्सीनेट डीहाइड्रोजिनेज विकर का संदमन, प्रतिस्पर्धात्मक संदमन का एक उदाहरण है। माध्यम में अत्यधिक मात्रा में क्रियाधार (सक्सीनेट) डालकर इस प्रकार के संदमन से मुक्ति पाई जा सकती है।

145. Which one of the following is a non-reducing carbohydrate?
(1) Maltose (2) Sucrose (3) Lactose (4) Ribose 5-phosphate
निम्नलिखित में से कौन सा एक अन–अपचायक कार्बोहाइड्रेट है ?
(1) माल्टोज (2) सुक्रोज (3) लेक्टोज (4) राइबोज–5फॉस्फेट
Ans. **(2)**
Sol. Sucrose is a disaccharide. It is composed of each one of the glucose and fructose molecules joined together by α–1, 2 glycosidic bond. It is an example of nonreducing sugars.
सुक्रोज एक डाइसेकेराइड है। यह ग्लूकोज तथा फ्रॅक्टोज प्रत्येक के एक अणु से मिलकर बना होता है जो α–1, 2 ग्लाइकोसिडिक बंध द्वारा जुड़े होते हैं।

146. The enzyme recombinase is required at which stage of meiosis:
(1) Pachytene (2) Zygotene (3) Diplotene (4) Diakinesis
रिकम्बिनेज एन्जाइम अर्धसूत्री विभाजन की किस अवस्था में आवश्यक है ?
(1) पेचीटिन (स्थूलपट्ट) (2) जाईगोटीन (युग्मपट्ट) (3) डिप्लोटिन(द्विपट्ट) (4) डाइकाइनेसिस (पारगतिक्रम)
Ans. **(1)**
Sol. Replection of DNA takes place in S-phase of interphase stage.
इन्टरफेज अवस्था की S-प्रावस्था में DNA का प्रतिकृतियन होता है

147. The initial step in the digestion of milk in human is carried out by ?
(1) Lipase (2) Trypsin (3) Rennin (4) Pepsin
मानवों में दूध के पाचन की आंरम्भिक क्रिया किस के द्वारा की जाती है ?
(1) लाइपेज (2) ट्रिप्सिन (3) रेनिन (4) पेपसिन
Ans. **(3)**
Sol. The enzyme rennin is responsible for the coagulation of milk by converting soluble milk protein (casein) to insoluble milk protein (paracasien). This is the initial step of digestion of milk.
रेनिन विकर, घुलनशील दुग्ध प्रोटीन (कैसिन) को अघुलनशील दुग्ध प्रोटीन (पैराकैसिन) में बदलकर दुग्ध के स्कंदन हेतु उत्तरदायी होता है। यह क्रिया दुग्ध पाचन का प्रारम्भिक चरण है।

148. Fructose is absorbed into the blood through mucosa cells of intestine by the process called

(1) active transport (2) facilitated transport (3) simple diffusion (4) co-transport mechanism

फ्रक्टोज का अवशोषण आंत के श्लेष्मा कोशिकाओं में से होकर रक्त में किस क्रियाविधि के द्वारा होता है ?

(1) सक्रिय परिवहन (2) सुसाध्य परिवहन (3) सामान्य विसरण (4) सह परिवहन क्रियाविधि

Ans. **(2)**

Sol. Passive transport of fructose involves a carrier protein without utilisation of ATP. Hence it is also called facilitated transport.

फ्रक्टोज का असक्रिय परिवहन बिना ATP खर्च किये एक वाहक प्रोटीन के द्वारा संपन्न होता है। अतः इसे सुसाध्य परिवहन भी कहा जाता है।

149. Approximately seventy percent of carbon-dioxide absorbed by the blood will be transported to the lungs:

(1) as bicarbonate ions
(2) in the form of dissolved gas molecules
(3) by binding to R.B.C.
(4) as carbamino-haemoglobin

रक्त द्वारा अवशोषित कार्बन डाइऑक्साइड का लगभग 70 प्रतिशत भाग फेफड़ों तक परिवहन कैसे होता है?

(1) बाइकार्बोनेट आयन के रूप में
(2) गैस के अणुओं की घुली हुई अवस्था में
(3) लाल रक्त कणिकाओं से बंधन करके
(4) कार्बामीनो– हीमोग्लोबिन की तरह

Ans. **(1)**

Sol. About 70% of CO_2 is converted into bicarbonates inside RBCs in presence of an enzyme carbonic anhydrase.The bicarbonates are transported as salts of sodium and potassium in blood plasma as well as RBCs.

लगभग 70% CO_2 लाल रूधिर कणिकाओं में कार्बोनिक एनहाइड्रेज विकर द्वारा बाइकार्बोनेट्स में परिवर्तित हो जाता है। बाइकार्बोनेट्स का सोडियम तथा पोटैशियम लवणों के रूप में रूधिर प्लाज्मा तथा रूधिर कणिकाओं में सवंहन होता है।

150. Person with blood group AB is considered as universal recipient because he has:

(1) both A and B antigens on RBC but no antibodies in the plasma.
(2) both A and B antibodies in the plasma.
(3) no antigen on RBC and no antibody in the plasma
(4) both A and B antigens in the plasma but no antibodies

AB रक्त समूह वाला व्यक्ति क्यों सार्व आदाता (ग्राही) माना जाता है?

(1) लाल रूधिर कोशिकाओं पर A और B दोनों प्रतिजन होते हैं तथा प्लाज्मा में प्रतिरक्षी अनुपस्थित होती हैं
(2) प्लाज्मा में A और B दोनों प्रतिरक्षी होती हैं
(3) लाल रूधिर कोशिकाओं में कोई प्रतिजन नहीं होते और प्लाज्मा में प्रतिरक्षी नहीं होती।
(4) प्लाज्मा में A और B दोनों प्रतिजन होते हैं पर प्रतिरक्षी नहीं होती।

Ans. **(3)**

Sol. Person with blood group AB is considered as universal recipient because he has no antigen on RBC and no antibody in the plasma.

AB रूधिर वर्ग वाले व्यक्ति सार्वत्रिक ग्राही माने जाते है क्योंकि उनके रूधिर प्लाज्मा में कोई भी प्रतिरक्षी नहीं होता है।

151. How do parasympathetic neural signals affect the working of the heart.

(1) Reduce both heart rate and cardiac output
(2) Heart rate is increased without affecting the cardiac output.
(3) Both heart rate and cardiac output increase
(4) Heart rate decreases but cardiac output increases.

परानुकंपी तंत्रिकाय संकेत हृदय के कार्य–संचालन की कैसे प्रभावित करते हैं ?

(1) हृदय स्पंदन गति, हृदय निकास पर बिना प्रभाव किये, बढ़ जाती हैं।
(2) हृदय स्पंदन गति, हृदय निकास पर बिना प्रभाव किये, बढ़ जाती हैं।
(3) हृदय स्पंदन गति और हृदय निकास दोनों बढ़ जाते हैं।
(4) हृदय स्पंदन गति कम हो जाती है लेकिन हृदय निकास बढ़ जाता है।

Ans. **(1)**

Sol. Parasympathetic signals reduce both heart rate and cardiac output.

परानुकंपी संकेत हृदय गति की दर तथा हृदयी लब्धि दोनों को घटाते हैं।

152. Which of the following causes an increase in sodium reabsorption in distal convoluted tubule?
(1) Increase in aldosterone levels (2) Decrease in antidiuretic hormone levels
(3) Decrease in aldosterone levels (4) Decrease in antidiuretic hormone levels
निम्नलिखित में से किसके द्वारा दूरस्थ संवालित नलिका में सोडियम का पुनरावशोषण बढ़ जाता है ?
(1) ऐलडोस्टेरोन के स्तर के बढ़ने से (2) एंटीडाइसूरेटिक हार्मोन के स्तर के बढ़ने से
(3) ऐलडोस्टेरोन के स्तर के घटने से (4) एंटीडाइयूरेटिक हार्मोन के स्तर के घटने से

Ans. **(1)**

Sol. Aldosterone is secreted by zona glomerulosa of adrenal cortex and also known as salt retaining hormone.
एल्डोस्टीरॉन एड्रीनल कॉर्टेक्स के जोना ग्लोमेरूलोसा से स्रावित होता है तथा लवण प्रतिधारक हार्मोन के रूप में जाना जाता है।

153. Select the correct matching of the types of the joint with the example in human skeletal system:

	Types of joint	Examples
(1)	Cartilaginous joint	between frontal and pariental
(2)	Pivot joint	between third and fourth cervical vertebrae
(3)	Hinge joint	between humerus and pectoral girdle
(4)	Gliding joint	between carpals

मानव के कंकाल तंत्र में जोड़ के प्रकार ओर उसकी उदाहरण के सही मेल का चयन कीजिये :

	जोड़ की प्रकार	उदाहरण
(1)	उपास्थि युक्त जोड़	फ्रंटल और पैराइटल के बीच
(2)	धुराग्र (पाइवट) जोड़	तीसरे और चौथे ग्रीवा कशेरूकल्पों के बीच
(3)	कब्जा (हींन्ज) जोड़	ह्यूमरस और अंस मेखला के बीच
(4)	विसर्पी (ग्लाइडिंग) जोड़	कार्पल्स के बीच

Ans. **(4)**

Sol. Gliding joint occurs between carpals.
कार्पल्स की बीच में ग्लाइडिंग संधि पायी जाती है।

154. Stimulation of a muscle fiber by a motor neuron occurs at:
(1) the neuromuscular junction (2) the transverse tubules
(3) the myofibril (4) the sacroplasmic reticulum
प्रेरक न्यूरॉन द्वारा पेशी तंतु का उद्दीपन कहाँ पर होता है?
(1) तंत्रिका पेशी जंक्शन (2) अनुप्रस्थ नलिकाएँ
(3) पेशीरेशक (4) पेशीद्रव्य जालिका

Ans. **(1)**

Sol. Stimulation of a muscle fiber, by a motor neuron, occurs at the sarcolemma of neuro muscular junction due to the release of a neurotransmitter(acetylcholine).
चालक तंत्रिका द्वारा तंत्रिक तंतु का उद्दीपन तंत्रिका–पेशी संधि के सार्कोलेमा पर एक तंत्रिका संचारी (एसेटिल्कोलिन) के मुक्त होने से होता है।

155. Injury localized to the hypothalamus would most likely disrupt:
(1) short - term memory (2) co - ordination during locomotion
(3) executive functions, such as decision making. (4) regulation of body temperature
हाइपोथेलेमस तक सीमित क्षति संभवतः निम्न लिखित में से किस एक को बाधित करेगी ?
(1) लघु– कालिक स्मृति (2) चलन में समन्वयन
(3) कार्यकारी प्रकार्य, जैसे कि निर्णय लेना (4) शरीर के तापमान का नियमन

Ans. **(4)**

Sol. Thermoregulatory centre is present in the hypothalamus.
हाइपोथैलेमस में ताप नियामक केन्द्र उपस्थित होता है।

156. Which one of the following statements is not correct?
(1) Retinal is the light absorbing portion of visual photo pigments.
(2) In retina the rods have the photopigments rhodopsin while cones have three different photopigments.
(3) Retinal is a derivative of Vitamin C.
(4) Rhodopsin is the purplish red protein present in rods only.
निम्नलिखित कथनों में से कौन सा एक सही नहीं है ?
(1) रेटिनल दृष्टि प्रकाश वर्णक का प्रकाश अवशोषण करने वाला भाग है।
(2) रेटिना में प्रकाश वर्णक रोडोप्सिन शलाकाओं में होता है
(3) रेटिनल विटामिन C का व्युत्पन्न है।
(4) रोडोप्सिन बैंगनी लाल प्रोटीन है जो केवल शलाकाओं में ही उपस्थित होता है।

Ans. **(3)**

Sol. Retinal is derivative of vitamin A.
रेटिनल विटामिन A का व्युत्पन्न है।

157. Identify the hormone with its correct matching of source and function:
(1) Oxytocin - posterior pituitary, growth and maintenance of mammary glands.
(2) Melatonin - pineal gland, regulates the normal rhythm of sleepwake cycle.
(3) Progesterone - corpus-luteum, stimulation of growth and activities of female secondary sex organs.
(4) atrial natriuretic factor- ventricular wall increases the blood pressure.
होर्मोन की पहचान के साथ उसके सही स्त्रोत ओर उकसे कार्य के सही मिलान को चुनिये :
(1) ओक्सीटोसिन – पश्च पीयुष ग्रंथि–दुग्ध ग्रंथियों का विकास और रख रखाव।
(2) मेलेटोनिन–पिनियल ग्रंथि– शरीर के दैनिक लय का नियमन।
(3) प्रोजेस्टेरान–कॉर्पसल्यूटियम–स्त्रियों में द्वितीयक लैंगिक अंगों की वृद्धि तथा क्रियाओं की प्रेरणा।
(4) एट्रियल नेट्रियुरेटिक कारक– हृदय की निलय भित्ति रक्त दाब को बढ़ाता है

Ans. **(2)**

Sol. Melatonin is secreted by the pineal gland and regulates the normal rhythm of sleepwake cycle.
मेलेटोनिन पिनियल ग्रंथि द्वारा स्रावित होता है और सामान्य दैनिक लय को नियमित करता है।

158. Fight - or - flight reaction cause activation of :
(1) the parathyroid glands, leading to increased metabolic rate.
(2) the kidney, leading to suppression of renin angiotensin-aldosterone pathway.
(3) the adrenal medulla, leading to increased secretion of epinephrine and norepinephrene
(4) the pancreas leading to a reduction in the blood sugar levels.
फाईट या फ्लाइट अभिक्रियाओं के कारण किस का सक्रियण होता है?
(1) पैराथाइरॉइड ग्रंथियों का जिसके कारण उपापचयी दर बढ़ जाता है।
(2) वृक्क का जिसके कारण रेनिन–एनजियोटेनसिन ऐलडोस्टिरोन पथ में कमी हो जाती है।
(3) अधिवृक्क का जिसके कारण एपिनेफ्रीन और नारएपिनेफ्रीन का स्त्रावण बढ़ जाता है।
(4) अग्न्याशय का जिसके कारण रूधिर शर्करा का स्तर घट जाता है।

Ans. **(3)**

Sol. The secretion of epinephrine and norepinephrene are secreted by adrenal medulla and are associated with fight are flight reactions.
एपीनेफ्रीन तथा नॉरएपीनेफ्रीन अधिवृक्क मज्जा से स्रावित होते हैं तथा फाइट एवं फ्लाइट क्रियाओं से संबंधित होते है।

159. The shared terminal duct of the reproductive and urinary system in the human male is:
(1) Urethra (2) Ureter (3) Vas deferens (4) Vasa efferentia
मानव नर में जनन और मूत्र प्रणाली की साझी अंत्य वाहिका है:
(1) मूत्र मार्ग (2) मूत्र वाहिनी (3) शुक्र वाहक (4) शुक्रवाहिक

Ans. **(1)**

Sol. The ejaculatory duct opens into the urethra which is a common passage both, for urine and semen.
स्खलन नलिका का अंतिम भाग मूत्रमार्ग में खुलता है जो मूत्र तथा वीर्य दोनों के लिये उभनिष्ठ मार्ग है।

160. The main function of mammalian corpus luteum is to produce:

(1) estrogen only (2) progesterone

(3) human chorionic gonadotropin (4) relaxin only

स्तनपायी कार्पस लूटियम का मुख्य कार्य निम्नलिखित को ही पैदा करना होता है :

(1) केवल एस्ट्रोजन (2) प्रोजेस्ट्रोन

(3) मानव कोरियोनिक गोनेडोट्रोपिन (4) केवल रिलेक्सिन

Ans. **(2)**

Sol. After successful fertilization the ruptured graafian follicle converts into corpus luteum. It cheifly secretes progesterone.

सफल निषेचन के बाद टूटी हुई ग्राफियन पुटिका कार्पलस लूटियम में रूपांतरित हो जाती है। यह मुख्यतः प्रोजेस्टेरॉन का स्रावण करती है।

161. Select the correct option describing gonadotropin activity in a normal pregnant female:

(1) High level of FSH and LH stimulates the thickening of endometrium

(2) High level of FSH and LH facilitate implantation of the embryo.

(3) high level of hCG stimulates the synthesize of estrogen and progesterone

(4) High level of hCG stimulates the thickening of endometrium.

एक सामान्य गर्भवती स्त्री में गोनेडोट्रोपिन की सही सक्रियता का वर्णन करने वाले विकल्प का चयन कीजिये–

(1) एफ एस एच और एच एच के उच्च स्तर द्वारा एन्डोमेट्रियम के स्थूलन का उद्दीपन।

(2) एफ एस एच और एल एच के उच्च स्तर द्वारा भ्रूण के अंतरोपण को सुविधा जनक बनाना।

(3) एच सी जी का उच्च स्तर ऐट्रोजन और प्रोजेस्ट्रोन के संश्लेषण का उद्दीपन करता है।

(4) एच सी जी का उच्च स्तर एन्डोमेट्रियम के स्थूलन का उदृदीपन करता है।

Ans. **(3)**

Sol. Human chorionic gonadotorpin(hCG) is secreted by placenta. It maintains the corpus luteum and thereby stimulate the synthesis of estrogen and progesterone.

मानव कोरिऑनिक गोनेडोट्रोपिन (hCG) ऑवल से स्रावित होता है। यह कॉर्पस लूटियम को बनाये रखता है तथा इस प्रकार एस्ट्रोजन तथा प्रोजेस्टेरोन के संश्लेषण को उद्दीपित करता है।

162. Tubectomy is method of sterilization in which:

(1) small part of the fallopian tube is removed or tied up.

(2) ovaries are removed surgically

(3) small part of vas deferens is removed or tied up.

(4) uterus is removed surgically

टयूबक्टोमी बंध्यकरण के एक विधि है जिसमें :

(1) डिंबवाहिनी नली का छोटा भाग निकाल या बांध दिया जाता है।

(2) अंडाशय की शल्यक्रिया विधि से निकाल दिया जाता है।

(3) वास डेफरेन्स का छोटा भाग निकाल दिया जाता है या बांध दिया जाता है।

(4) गर्भाशय शल्यक्रिया विधि द्वारा निकाल दिया जाता है।

Ans. **(1)**

Sol. Tubectomy is a sterlization method of birth control in which small part of the fallopian tube is removed or tied up.

ट्यूबेक्टॉमी जन्म नियंत्रण की एक बंध्यकरण विधि है जिसमें डिंबवाहिनी का एक छोटा सा भाग निकाल दिया जाता है या बांध दिया जाता है।

163. Which of the following is a hormone releasing intra Uterine Device (IUD) ?

(1) Multiload 375 (2) LNG - 20

(3) Cervical cap (4) Vault

निम्नलिखित में से कौन एक हार्मोन मोचित करने वाली इंट्रायूटेराइन युक्ति (आइ यू डी) है :

(1) मल्टीलोड–375 (2) एल एन जी– 20

(3) ग्रीवा टोपी (4) वाल्ट

Ans. **(2)**

Sol. Multiload- 375 and LNG-20 are copper releasing and hormone releasing IUDs.

164. Assisted reproductive technology, IVF involves transfer of:
(1) Ovum into the fallopian tube.
(2) Zygote into the fallopian tube.
(3) Zygote into the uterus
(4) Embryo with 16 blastomeres into the fallopian tube.
सहायक जनक प्रोद्योगिकी, IVF के अर्न्तगत किसका स्थानान्तण होता है ?
(1) अण्डाणु का फेलोपी नलिका में
(2) युग्मज का फेलोपी नलिका में
(3) युग्मज का गर्भाशय में
(4) 16 ब्लास्टोमीयर्स वाले भ्रूण का फेलोपी नलिका में

Ans. (2)

Sol. The transfer of zygote and early embryo upto eight blastomere stage is carried out into the fallopian tube. It is known as Zygote Intra Fallopian Transfer (ZIFT) and is a type of IVF.
युग्मनज तथा आठ कोरकखण्डों वाले प्रारंभिक भ्रूण का स्थानान्तरण डिम्बवाहिनी में किया जाता है। यह युग्मनज अंतराडिम्बवाहिनी स्थानान्तरण (ZIFT) कहलाता है तथा IVF का एक प्रकार है।

165. A man whose father was colour blind marries a woman who had a colour blind mother and normal father. What percentage of male children of this couple will be colour blind ?
(1) 25% (2) 0% (3) 50% (4) 75%
एक मनुष्य जिसका पिता वर्णान्धता से ग्रसित था एक ऐसी स्त्री से विवाह करता है जिसकी माता वर्णान्धता से ग्रसित और पिता सामान्य है। इस युगल के नर बच्चों का कितना प्रतिशत वर्णान्ध होगा ?
(1) 25% (2) 0% (3) 50% (4) 75%

Ans. **(3)**

Sol.

X^cX	XY
Female	Male
(Normal & Carrier)	(Normal eyed)

♀ \ ♂	X	Y
X^c	X^cX	X^cY
X	X^cX	XY

Male children 50% will be coleublind of this couple.
इस दम्पत्ति के 50% नर बच्चे वर्णांध होगें

166. In a population of 1000 individuals 360 belong to genotype AA, 480 to Aa and the remaining 160 to aa, Based on this data, the frequency of allele A in the population is :
(1) 0.4 (2) 0.5 (3) 0.6 (4) 0.7
1000 व्यष्टियों की समष्टि में 360 जीनप्ररूप AA, 480 Aa और शेष 160 aa के अर्न्तगत आते हैं। इस आंकड़े के आधार पर A एलील की आवृत्ति इस समष्टि में होगी :
(1) 0.4 (2) 0.5 (3) 0.6 (4) 0.7

Ans. **(3)**

167. A human female with Turner's syndrome:
(1) has 45 chromosomes with XO
(2) has one additional X chromosome.
(3) exhibits male characters
(4) is able to produce children with normal husband.
एक नारी जो टर्नर सिंड्रोम से ग्रस्त है:
(1) उसमें 45 गुणसूत्र XO के साथ हैं।
(2) उसमें एक अधिक X गुणसूत्र हैं।
(3) वह नर के लक्षण दर्शाती है।
(4) एक सामान्य पति के साथ बच्चे पैदा कर सकती है।

Ans. **(1)**

168. Select the correct option:

	Directionof RNA synthesis	Direction of reading of the template DNA strand
(1)	5' - 3'	3' - 5'
(2)	3' - 5'	5' - 3'
(3)	5' - 3'	5' - 3'
(4)	3' - 5'	3' - 5'

सही विकल्प का चयन कीजिए–

	आर.एन.ए. के संश्लेषण की दिशा	टेम्पलेट डी.एन.ए. लड़ी के रीड़िग की दिशा
(1)	5' - 3'	3' - 5'
(2)	3' - 5'	5' - 3'
(3)	5' - 3'	5' - 3'
(4)	3' - 5'	3' - 5'

Ans. **(1)**

169. Commonly used vectors for human genome sequencing are:

(1) T - DNA (2) BAC and YAC

(3) Expression Vectors (4) T/A Cloning Vectors

मानव जीनोम अनुक्रमण के लिए आमतौर पर प्रयुक्त वैक्टर है :

(1) T - डी.एन.ए. (2) बी.ए.सी. और वाइ.ए.सी.

(3) अभिव्यक्ति वैक्टर (4) T/A क्लोनिंग वैक्टर

Ans. **(2)**

170. Forelimbs of cat, lizard used in walking ; forelimbs of whale used in swimming and forelimbs of bats used in flying are an example of :

(1) Analogous organs (2) Adaptive radiation

(3) Homologous organs (4) Convergent evolution

बिल्ली और छिपकली के अग्रपाद चलने ; व्हेल के अग्रपाद तैरने और चमगादड़ के अग्रपाद उड़ने के लिए होते हैं , ये किसके उदाहरण हैं ?

(1) समवृत्तिय अंग (2) अनुकूली विकिरण

(3) समजात अंग (4) अभिसारी विकास

Sol. (3)

Forelimbs of cat, lizard, whale and bats are structurally similar and functionliy different. Such organs are called as homologous organs.

बिल्ली, लिजर्ड, व्हेल तथा चमगादड़ के अग्रबाहु संरचनात्मक रूप से समान परन्तु कार्यात्मक रूप से भिन्न होते है। ऐसे अंग समजात अंग कहलाते है।

171. Which one of the following are analogous structures ?

(1) Wings of Bat and Wings of Pigeon

(2) Gills of Prawn and Lungs of Man

(3) Thorns of Bougainvillea and Tendrils of Cucurbita

(4) Flippers of Dolphin and legs of Horse.

निम्नलिखित में से कौन सी समवृत्ति संरचनाएँ हैं ?

(1) चमगादड़ के पंख और कबूतर के पंख

(2) प्रॉन के गिल और मनुष्य के फेफड़े

(3) बोगनविलिया के कांटे और कुकुरबिटा के तंतु

(4) डाल्फिन के फ्लिपर्स और घोड़े के पैर

Ans. (1)

Sol. The structurally different but functionally similar organs are called as analogus organs.
कार्यात्मक रूप से समान तथा संरचनात्मक रूप से असमान अंग समवृत्त अंग कहलाते हैं।

172. Which is the particular type of drug that is obtained from the plants whose one flowering branch is shown below ?

(1) Hallucinogen (2) Depressant (3) Stimulant (4) Pain - Killer

वह कौन सा विशेष प्रकार का मादक द्रव्य है जो उस पौधे से प्राप्त होती है जिसकी एक पुष्पित शाखा नीचे दिखाई गयी है ?

(1) हेलूसिनोजन (2) अवनमक (3) उद्दीपक (4) दर्द - निवारक

Ans. **(1)**

Sol. The branch of the plant given above is of *Datura*. It is a source of psychoactive compound which causes hallocinations.
ऊपर दिये हुए पौधें की शाखा *धतूरा* की है। यह मतिभ्रम पैदा करने वाले एक मनोसक्रिय यौगिक का स्त्रोत है।

173. At which stage of HIV infection does one usually show symptoms of AIDS ?
(1) With in 15 days of sexual contact with an infected person.
(2) When the infected retro virus enters host cells.
(3) When HIV damages large number of helper T - Lymphocytes.
(4) When the viral DNA is produced by reverse transcriptase.
एच. आई. वी. संक्रमण की किस अवस्था पर एड्स के लक्षण प्रायः दिखायी देते है।
(1) संक्रमित व्यक्ति के साथ लैंगिक सम्पर्क बनाने के 15 दिनों के भीतर हो।
(2) जब संक्रमित रेट्रोवायरस पोषक कोशिका में प्रवेश करता है।
(3) जब एच.आई.वी. विशाल संख्या में हेल्पर टी–लिम्फोसाइटों को क्षतिग्रस्त करता है।
(4) जब उत्क्रम ट्रांसक्रिप्टेज द्वारा वायरल डी.एन.ए. उत्पन्ना होता है।

Ans. **(3)**

Sol. HIV selectively destroys helper T- lymphocytes. It therefore causes symptoms of immuno deficiency due to critically low number of helper T-lymphocytes.
HIV, चयनात्मक रूप से सहायक T- लिम्फोसाइट्स को क्षतिग्रस्त करता है। इस प्रकार सहायक T- लिम्फोसाइट्स की संख्या में असामान्य गिरावट से प्रतिरक्षा न्यूनता के लक्षण प्रकट होते है।

174. To obtain virus - free healthy plants from a diseased one by tissue culture technique, which part/parts of the diseased plant will be taken ?

(1) Apical meristem only (2) Palisade parenchyma

(3) Both apical and axillary meristems (4) Epidermis only

ऊतक संवर्धन तकनीक द्वारा रोगी पादप से विषाणु – मुक्त स्वस्थ पादपों को प्राप्त करने के लिए रोगी पादप के किस भाग / भागों को लिया जाएगा ?

(1) केवल शीर्ष विभज्योतक (2) पेलीसेड पेरेन्काइमा

(3) शीर्ष और अक्षीय विभज्योतक दोनों ही (4) केवल अधिचर्म

Ans. **(3)**

175. What gases are produced in anaerobic sludge digesters ?

(1) Methane and CO_2

(2) Methane, Hydrogen Sulphide and CO_2

(3) Methane, Hydrogen Sulphide and CO_2

(4) Hydrogen Sulphide and CO_2

कौनसी गैसें अवायवीय आपंक संपाचित्र में उत्पन्न होती है ?

(1) केवल मीथेन और CO_2

(2) मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड और CO_2

(3) मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड और CO_2

(4) हाइड्रोजन सल्फाइड और CO_2

Ans. **(2)**

Sol. During sludge digestion, bacteria (sludge digesters) produce a mixture of gases such as methane, hydrogen sulphide and carbon dioxide. These gases form biogas which can be used as source of energy.

कचड़ा के दौरान जीवाणु (कचड़ा पचाने वाले) मिथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड तथा कार्बन डाईऑक्साइड गैसों का एक मिश्रण उत्पन्न करते हैं। ये बायोगैस बनाती है जो ऊर्जा के स्रोत के रूप में प्रयुक्त की जा सकती है।

176. Just as a person moving from Delhi to Shimla to escape the heat for the duration of hot summer, thousands of migratory birds from Siberia and other extremely cold northern regions move to:

(1) Western Ghat (2) Meghalaya

(3) Corbett National Park (4) Keolado National Park

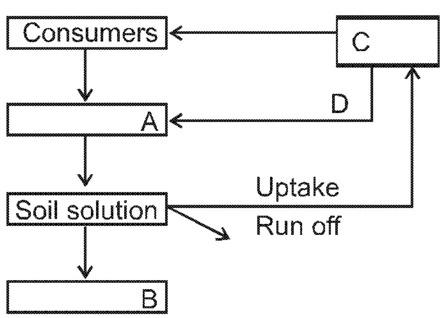
जिस प्रकार एक व्यक्ति गर्मी के मौसम में गर्मी से बचने के लिए दिल्ली से शिमला जाता है उसी प्रकार साइबेरिया और अन्य अत्यधिक ठंडे उत्तरी प्रदेशों से हजारों प्रवासी पक्षी किस ओर जाते हैं ?

(1) पश्चिमी घाट (2) मेघालय

(3) कार्बेट राष्ट्रीय उद्यान (4) कियोलादी राष्ट्रीय उद्यान

Ans. **(4)**

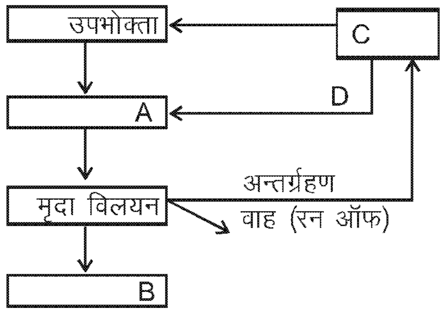
177. Given below is a simplified model of phosphorus cycling in a terrestrial ecosystem with four blanks (A-D). Identify the blanks.



Options :

	A	B	C	D
(1)	Rock minerals	Detritus	Litter fall	Producers
(2)	Litter	Producers	Rock minerals	Detritus
(3)	Detritus	Rock minerals	Producer	Litter fall
(4)	Producers	Litter fall	Rock minerals	Detritus

एक स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र में फॉस्फोरस चक्र का सरलीकृत मॉडल नीचे दिया गया है जिसमें चार खाली स्थान (A-D) है।. इन्हें पहचानिए:

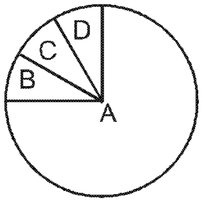


Options :

	A	B	C	D
(1)	चट्टानी खनिज	अपरद	लिट्टरफाल (करकट)	उत्पादक
(2)	करकट	उत्पादक	चट्टानी खनिज	अपरद
(3)	अपरद	चट्टानी खनिज	उत्पादक	करकट
(4)	उत्पादक	करकट	चट्टानी खनिज	अपरद

Ans. **(3)**

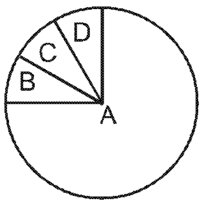
178. Given below is the representation of the extent of global diversity of *invertebrates.* What groups the four portions (A-D) represent respectively ?



Option

	A	B	C	D
(1)	Insects	Crustaceans	Other animal groups	Molluscs
(2)	Crustaceans	Insects	Molluscs	Other animal groups
(3)	Molluscs	Other animals groups	Crustaceans	Insects
(4)	Insects	Molluscs	Crustaceans	Other animal groups

अकशेरूकी की वैश्विक जीव विविधता का अनुपातिक विस्तार नीचे दिये गया है। चार समूह(A-D) किस का प्रतिनिधित्व करते है?



Option

	A	B	C	D
(1)	कीट	क्रस्टैशिया	अन्य प्राणी समूह	मोलस्क
(2)	क्रस्टैशिया	कीट	मोलस्क	अन्य प्राणी समूह
(3)	मोलस्क	अन्य प्राणी समूह	क्रस्टैशिया	कीट
(4)	कीट	मोलस्क	क्रस्टैशिया	अन्य प्राणी समूह

Ans. **(4)**

Sol. The insects comprise largest number of species in the animal kingdom while Mollusca is the second largest animal phylum.
जन्तु जगत में जातियों की सर्वाधिक संख्या कीटों की हैं जबकि मोलस्का दूसरा सर्वाधिक बड़ा जन्तु संघ है।

179. A scrubber in the exhaust of a chemical industrial plant removes :
(1) Gases like sulphur dioxide
(2) Particulate matter of the size 5 micrometer or above
(3) Gases like ozone and methane
(4) Particulate matter of the size 2.5 micrometer or less
एक रासायनिक प्रोद्योगिक संस्थान के निकास में लगा हुआ स्क्रबर क्या हटाता है ?
(1) सल्फर डाईऑक्साइड जैसी गैस
(2) 5 माइक्रोमीटर के या इससे बड़े कणकीय पदार्थ।
(3) ओजोन और मीथेन जैसी गैस
(4) 2.5 माइक्रोमीटर के या इससे छोटे कणकीय पदार्थ

Ans. **(4)**

180. If 20 J of energy is trapped at producer level, then how much energy will be available to peacock as food in the following chain ?

plant $\rightarrow$ mice $\rightarrow$ snake $\rightarrow$ peacock

(1) 0.02 J (2) 0.002 J (3) 0.2 J (4) 0.0002 J

यदि 20 J ऊर्जा उत्पादक स्तर पर पर रोक ली जाती है तो, कितनी ऊर्जा भोजन के तौर पर निम्नलिखित श्रृंखला के अन्तर्गत मोर को उपलब्ध होगी ?

पौधा $\rightarrow$ माइस $\rightarrow$ सांप $\rightarrow$ मोर

(1) 0.02 J (2) 0.002 J (3) 0.2 J (4) 0.0002 J

Ans. **(1)**

Sol. **10% rule of Lindman is applicable**

plant $\rightarrow$ mice $\rightarrow$ snake $\rightarrow$ peacock

20J 2J 0.2J 0.02J

यहाँ लिण्डमेन का **10%** नियम लागू होता है

पौधा $\rightarrow$ चूहा $\rightarrow$ सांप $\rightarrow$ मोर

20J 2J 0.2J 0.02J