

DATE : 28-12-2014

HINTS & SOLUTIONS (संकेत एवं हल)

PAPER-1

Part-I Mathematics

1. A parallelogram is formed by the

सदिशों $5\vec{a} + 2\vec{b}$ तथा $\vec{a} - 3\vec{b}$ को आसन्न भुजाएँ

Sol. We know, if adjacent sides of parallelogram are x & y

then diagonals are $\vec{x} \pm \vec{y}$

one of the diagonal is $(5\vec{a} + 2\vec{b}) + (\vec{a} - 3\vec{b})$

$$= 6\vec{a} - \vec{b}$$

& similar other $x - y = 4\vec{a} + 5\vec{b}$

$$\begin{aligned} \text{so length of I}^{\text{st}} \text{ diagonal} &= \sqrt{(6\vec{a} - \vec{b}) \cdot (6\vec{a} - \vec{b})} \\ &= \sqrt{36|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 12\vec{a} \cdot \vec{b}} \\ &= 15 \end{aligned}$$

similarly IInd diagonal's length = $\sqrt{593}$

हम जानते हैं कि समान्तर चतुर्भुज की भुजाएँ x और y हैं।

तब विकर्ण $\vec{x} \pm \vec{y}$ हैं।

एक विकर्ण $(5\vec{a} + 2\vec{b}) + (\vec{a} - 3\vec{b}) = 6\vec{a} - \vec{b}$

इसी प्रकार दूसरा $x - y = 4\vec{a} + 5\vec{b}$

प्रथम विकर्ण की लम्बाई =

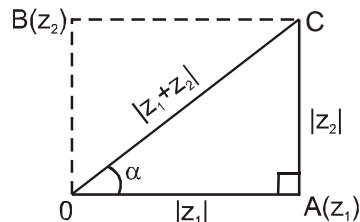
$$\sqrt{(6\vec{a} - \vec{b}) \cdot (6\vec{a} - \vec{b})} = \sqrt{36|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 12\vec{a} \cdot \vec{b}} = 15$$

इसी प्रकार दूसरे विकर्ण की लम्बाई = $\sqrt{593}$

2. If $\arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = \frac{\pi}{2}$; then the

यदि $\arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = \frac{\pi}{2}$ तब

Sol.



$$\sin \alpha = \frac{|z_2|}{|z_1 + z_2|}$$

$$\cos \alpha = \frac{|z_1|}{|z_1 + z_2|}$$

$$\therefore \frac{|z_1| + |z_1 + z_2|}{|z_2| + |z_1 + z_2|} = \frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha + 1} = F(\alpha), \alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$$

$$F'(\alpha) = \frac{-\sin \alpha - \cos \alpha - 1}{(\sin \alpha + 1)^2} < 0 \quad \forall \alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0^+} \frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha + 1} = 2, \quad \lim_{\alpha \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{\cos \alpha + 1}{\sin \alpha + 1} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Ans. } \left(\frac{1}{2}, 2\right)$$

3. Which of the following.....

निम्न में से कौनसा/कौनसे

$$\begin{aligned} \text{Sol. } \tan x - 3 \tan 3x &= \tan x - 3 \frac{(3 \tan x - \tan^3 x)}{1 - 3 \tan^2 x} \\ &= \frac{\tan x - 3 \tan^3 x - 9 \tan x + 3 \tan^3 x}{1 - 3 \tan^2 x} = \frac{-8 \tan x}{1 - 3 \tan^2 x} \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{\tan x}{1 - 3 \tan^2 x} = -\frac{1}{8}(\tan x - 3 \tan 3x)$$

Put $x = 9^\circ$ रखने पर

$$\frac{\tan 9^\circ}{1 - 3 \tan^2 9^\circ} = -\frac{1}{8}(\tan 9^\circ - 3 \tan 27^\circ)$$

Similarly इसी प्रकार,

Given expression दिया गया व्यंजक

$$\begin{aligned} &= -\frac{3}{8}(\tan 9^\circ - 3 \tan 27^\circ) + \frac{9}{8}(\tan 27^\circ - 3 \tan 81^\circ) \\ &+ \frac{27}{8}(\tan 81^\circ - 3 \tan 243^\circ) + \frac{81}{8}(\tan 243^\circ - 3 \tan 729^\circ) \end{aligned}$$

$$= -\frac{1}{8}[3 \tan 9^\circ - 9 \tan 27^\circ + 9 \tan 27^\circ - 27 \tan 81^\circ + 27 \tan 81^\circ - 81 \tan 243^\circ + 81 \tan 243^\circ - 243 \tan 729^\circ]$$

$$= -\frac{1}{8}(3 \tan 9^\circ - 243 \tan 729^\circ)$$

$$\{\tan 729^\circ = \tan(720^\circ + 9^\circ) = \tan 9^\circ\}$$

$$= -\frac{1}{8}(-240) \tan 9^\circ = 30 \tan 9^\circ \quad k = 30$$

4. The real numbers x_1, x_2, x_3 satisfying

वास्तविक संख्याएँ x_1, x_2, x_3 समान्तर श्रेणी में हों

$$\text{Sol. } x^3 - x^2 + bx + c = 0 \quad \dots(1)$$

Let the roots of the equation be $a - d, a, a + d$

माना समीकरण के मूल $a - d, a, a + d$

sum of the roots मूलों का योग = 1

$$\text{or या } a - d + a + a + d = 1 \text{ or या } a = 1/3 \quad \dots(2)$$

$$(a - d)a + a(a + d) + (a - d)(a + d) = b$$

$$\text{or या } 3a^2 - d^2 = b$$

$$\text{or या } 3(1/9) - d^2 = b \text{ or या } 1/3 - d^2 = b$$

$$\text{or या } d^2 = 1/3 - b$$

Since d is real, $1/3 - b \geq 0$

d वास्तविक है, $1/3 - b \geq 0$

or या $b < 1/3$

thus अतः, $b < 1/3$

Product of roots मूलों का गुणनखण्ड $= -c$

or या $(a-d)a(a+d) = -c$

or या, $a(a^2 - d^2) = -c$

or या, $1/3 (1/9 - d^2) = -c$

or या, $c = d^2/3 - 1/27$

As d is real d वास्तविक है $d^2 \geq 0$.

$$\Rightarrow c \geq -\frac{1}{27} \Rightarrow -\frac{1}{27} \leq c < \infty$$

5. The solution of differential equation

अवकल समीकरण $3 \frac{dx}{dy} = \frac{x}{x^3 - y}$ का हल

Sol. $3x^2 \frac{dx}{dy} = \frac{x^3}{x^3 - y}$ $x^3 = t$
 $\Rightarrow \frac{dt}{dy} = \frac{t}{t - y}$ $\Rightarrow (t - y)dt = t dy$
 $\Rightarrow t dt = y dt + t dy \Rightarrow \frac{t^2}{2} = t.y + \frac{c}{2}$
 $\Rightarrow x^6 = 2x^3y + c$

6. Let $I = \int_0^{\pi/4} \sin 4x \cdot e^{\tan^2 x} dx$. Then which

माना कि $I = \int_0^{\pi/4} \sin 4x \cdot e^{\tan^2 x} dx$ है, तब

Sol. Let माना $\int_0^{\pi/4} 2 \cdot \sin 2x \cdot \cos 2x \cdot e^{\tan^2 x} dx = I$, then तब

$$I = \int_0^{\pi/4} 2 \cdot \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} \cdot \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} \cdot e^{\tan^2 x} dx$$

$$I = \int_0^{\pi/4} \frac{2(1 - \tan^2 x)}{(1 + \tan^2 x)^2} \cdot \frac{2 \tan x \cdot \sec^2 x}{(1 + \tan^2 x)} \cdot e^{\tan^2 x} dx$$

$$\tan^2 x = t$$

$$2 \tan x \cdot \sec^2 x dx = dt$$

At $x = 0, t = 0$ पर

$$x = \frac{\pi}{4}, t = 1$$

$$I = \int_0^1 \frac{2(1-t)}{(1+t)^3} \cdot e^t dt = -2 \int_0^1 \frac{t-1}{(1+t)^3} \cdot e^t dt$$

$$= -2 \int_0^1 \frac{(t+1)-2}{(1+t)^3} \cdot e^t dt$$

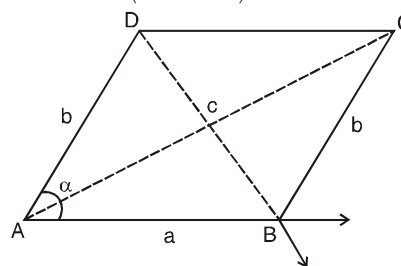
$$= -2 \int_0^1 e^t \left[\frac{1}{(t+1)^2} + \frac{-2}{(1+t)^3} \right] dt$$

$$= -2 \left[\frac{e^t}{(1+t)^2} \right]_0^1 = -2 \left(\frac{e}{4} - 1 \right) = 2 - \frac{e}{2}$$

7. In a parallelogram ABCD, $|\overrightarrow{AB}| = a, |\overrightarrow{AD}| = b$

ABCD समान्तर चतुर्भुज में, $|\overrightarrow{AB}| = a, |\overrightarrow{AD}| = b$

Sol. $\overrightarrow{DB} \cdot \overrightarrow{AB} = (\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD}) \cdot \overrightarrow{AB}$



$$= \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AB}$$

$$= |\overrightarrow{AB}|^2 - |\overrightarrow{AD}| |\overrightarrow{AB}| \cos \alpha$$

$$= a^2 - \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2}$$

$$= a^2 + \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2} \Rightarrow \frac{3a^2 + b^2 - c^2}{2}$$

8. One vertex of a triangle is a fix point
 त्रिभुज का एक शीर्ष स्थिर बिन्दु है जहाँ

Sol. Fixed point स्थिर बिन्दु $(1, -1)$

$$h = \frac{1+3+\lambda}{3}, k = \frac{4-1+0}{3} = 1 \Rightarrow y = 1$$

9. All the 7-digit Numbers containing
 सभी 7 अंक की संख्याएं ठीक एक बार

Sol. The 7-digit Numbers with 1 in the left most place and containing each of the digits 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 exactly once is $6! = 720$.
 7 अंक की संख्याएं ठीक एक बार अंकों 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 को रखती है $6! = 720$.

But 120 of these end in 5 and hence are divisible by 5.

$$\begin{array}{ll} 1 & \dots\dots\dots = 600 \\ 2 & \dots\dots\dots = 600 \\ 3 & \dots\dots\dots = 600 \end{array}$$

$$\overline{1800}$$

hence 2000-th number must have 4 in the left most place.

अतः बायीं के सबसे उपयुक्त स्थान पर 2000 वीं संख्या में 4 है।

Again the numbers of such 7-digit numbers beginning with 41, 42 and not divisible by 5 is $120 - 24 = 96$ each and there account for 192 numbers.

पुनः इस प्रकार की 7 अंकों की संख्याओं की शुरुआत 41, 42 तथा 5 से विभाजित है।

$120 - 24 = 96$ प्रत्येक और तीन के लिए संख्याएं 192 है।

2000-th number in the list beginning with 43

2000 वीं संख्या की शुरुआत 43 से होती है।

next 8 numbers in the list are :

अगली 8 संख्याएं

4312567, 4312576, 4312657, 4312756, 4315267, 5315276, 4315627, 4315672.

10. Which of the following functions.....

निम्न में से कौनसा फलन आवृत्ति

Sol. $f(x) = \begin{cases} 1 & , x \text{ is integer} \\ 0 & , x \text{ is non-integer} \end{cases}$

$f(x) = \begin{cases} 1 & , x \text{ पूर्णांक है।} \\ 0 & , x \text{ पूर्णांक नहीं है।} \end{cases}$

$$\Rightarrow f(x+k) = \begin{cases} 1, & x+k \text{ is integer} \\ 0, & x+k \text{ is non-integer} \end{cases}$$

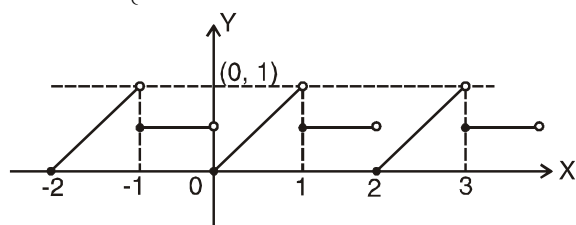
$$\Rightarrow f(x+k) = \begin{cases} 1, & x+k \text{ पूर्णांक है।} \\ 0, & x+k \text{ पूर्णांक नहीं है।} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x+k) = f(x)$$

$$\Rightarrow f(x) \text{ is periodic function.}$$

$f(x)$ एक आवृत्ति फलन है।

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x - [x], & 2n \leq x < 2n+1 \\ 1/2, & 2n+1 \leq x < 2n+2 \end{cases}$$



From the graph it can be verified that period is 2.
आरेख से इसका आवर्त 2 है।

$$\Rightarrow f(x) = (-1)^{\left[\frac{2x}{\pi}\right]}$$

$$\Rightarrow f(x+\pi) = (-1)^{\left[\frac{2(x+\pi)}{\pi}\right]} = (-1)^{\left[\frac{2x}{\pi}\right]+2} = (-1)^{\left[\frac{2x}{\pi}\right]}$$

$$\Rightarrow f(x) = x - [x+3] + \tan\left(\frac{\pi x}{2}\right)$$

$$= \{x\} - 3 + \tan\left(\frac{\pi x}{2}\right)$$

Hence, the period is अतः आवर्त

$\{x\}$ is periodic with 1, $\tan\left(\frac{\pi x}{2}\right)$ is periodic with period 2.

$\{x\}$ एक आवृत्ति फलन है जिसका आवर्त 1 है, $\tan\left(\frac{\pi x}{2}\right)$ एक

आवर्त फलन जिसका आवर्त 2 है।

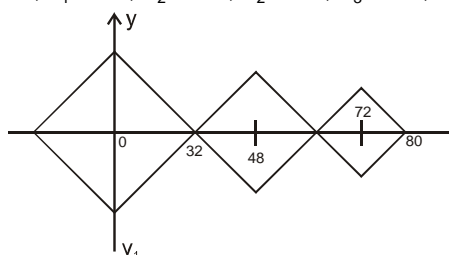
Now, the LCM of 1 and 2 is 2. Hence, the period of $f(x)$ is 2.

11. If A_i is the area bounded by $|x - a_i| + |y| = b_i$, $i \in \mathbb{N} \dots$

यदि $|x - a_i| + |y| = b_i$, $i \in \mathbb{N}$ जहाँ $a_{i+1} = a_i + \frac{3}{2}b_i \dots$

Sol. AC

$$a_1 = 0, b_1 = 32, a_2 = 48, b_2 = 16, a_3 = 72, b_3 = 8$$



So the three loops from $i = 1$ to $i = 3$ are alike.

$$\text{Area of } i^{\text{th}} \text{ loop (square)} = \frac{1}{2}(\text{diagonal})^2$$

$$i^{\text{th}} \text{ लूप (वर्ग) का क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} (\text{विकर्ण})^2$$

$$A_i = \frac{1}{2} (2b_i)^2 = 2(b_i)^2$$

$$\text{So इसलिए, } \frac{A_{i+1}}{A_i} = \frac{2(b_{i+1})^2}{2(b_i)^2} = \frac{1}{4}$$

Area form a G.P. series क्षेत्रफल एक गुणोत्तर श्रेणी बनाते हैं।

$$\text{Sum of G.P. upto } \infty \text{ term} = \frac{8}{3} (32)^2 \text{ units.}$$

$$\text{गुणोत्तर श्रेणी के अनन्त पदों का योग} = \frac{8}{3} (32)^2 \text{ इकाई}$$

12. If $f(x)$ and $g(x)$ are two positive and
यदि $f(x)$ तथा $g(x)$ दो धनात्मक तथा

Sol. Let माना $y = (f(x))^{g(x)}$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = f(x)^{g(x)} \left[g(x) \frac{f'(x)}{f(x)} + g'(x) \log f(x) \right]$$

$f(x)^{g(x)}$, $g(x)$, $f(x)$, $f'(x)$ and $g'(x)$ are positive, but \log

$f(x)$ can be negative, which can cause $\frac{dy}{dx} < 0$,

$f(x)^{g(x)}$, $g(x)$, $f(x)$, $f'(x)$ तथा $g'(x)$ धनात्मक है, लेकिन \log

$f(x)$ ऋणात्मक हो सकता है जिससे $\frac{dy}{dx} < 0$,

Hence statement A is false.

अतः कथन A असत्य है

if $f(x) < 1 \Rightarrow \log f(x) < 0$, which does not necessarily make

$\frac{dy}{dx} < 0$, hence statement B is false.

C is false but reverse of C is true.

यदि $f(x) < 1 \Rightarrow \log f(x) < 0$, जो आवश्यक नहीं है। $\frac{dy}{dx} < 0$

अतः कथन B असत्य है।

C is false but reverse of C is true.

C असत्य है लेकिन C का व्युत्क्रम सत्य है।

13. If $\int \frac{x^4 + 1}{x^6 + 1} dx = \tan^{-1} f(x) - \frac{2}{3} \tan^{-1} g(x) + C$, where ...

यदि $\int \frac{x^4 + 1}{x^6 + 1} dx = \tan^{-1} f(x) - \frac{2}{3} \tan^{-1} g(x) + C$, जहाँ ...

Sol. Let माना $I = \int \frac{(x^4 + 1)}{(x^6 + 1)} dx$

$$I = \int \frac{(x^2 + 1)^2 - 2x^2}{(x^2 + 1)(x^4 - x^2 + 1)} dx$$

$$= \int \frac{(x^2 + 1) dx}{(x^4 - x^2 + 1)} - 2 \int \frac{x^2 dx}{(x^6 + 1)}$$

$$= \int \frac{\left(1 + \frac{1}{x^2}\right) dx}{\left(x^2 - 1 + \frac{1}{x^2}\right)} - 2 \int \frac{x^2 dx}{(x^3)^2 + 1}$$

$$I = \tan^{-1}\left(x - \frac{1}{x}\right) - \frac{2}{3}\tan^{-1}(x^3) + c$$

Here यहाँ, $f(x) = x - \frac{1}{x}$ and और $g(x) = x^3$

Also तथा,

$$\int \frac{f(x)}{g(x)} dx = \int \frac{x - \frac{1}{x}}{x^3} dx = \int \left(\frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^4}\right) dx$$

$$= -\frac{1}{x} + \frac{3}{x^3} + c$$

14. If $f(x) = \int_a^x \frac{1}{f(x)} dx$ and

यदि $f(x) = \int_a^x \frac{1}{f(x)} dx$ तथा

Sol. $f(x) = \int_a^x \frac{1}{f(x)} dx \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{f(x)} \cdot 1 - 0$

$$\Rightarrow f(x)f'(x) = 1$$

$$\int f(x)f'(x) dx = \int 1 dx$$

$$\Rightarrow \frac{[f(x)]^2}{2} = x + c \quad \dots(1)$$

Now given that दिया है कि $\int_a^1 [f(x)]^{-1} dx = \sqrt{2}$

$$\Rightarrow f(1) = \sqrt{2}$$

from (1) से $\frac{1}{2}(f(1))^2 = 1 + c \Rightarrow c = 0$

$$\Rightarrow f(x) = \pm \sqrt{2x}$$

But परन्तु $f(1) = \sqrt{2}$

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{2x}$$

$$\Rightarrow f(2) = 2 \quad (A)$$

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{2x}} \Rightarrow f'(2) = \frac{1}{2} \quad (B)$$

$$\int_0^1 f(x) dx = \frac{(2)^{3/2}}{3}$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x^2}{2} \Rightarrow f^{-1}(2) = 2$$

15. If $f(x) = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{|a + \sin \pi x|^t - 1}{|a + \sin \pi x|^t + 1}$,

यदि $f(x) = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{|a + \sin \pi x|^t - 1}{|a + \sin \pi x|^t + 1}$, $x \in (0, 6)$

Sol. given function is discontinuity when दिया गया फलन असतत् होगा तब

Now, if अब यदि $a = 1 \Rightarrow \sin \pi x = 0$

$$\Rightarrow x = 1, 2, 3, 4, 5$$

if यदि $a = 3 \Rightarrow \sin \pi x = -2$;

not possible सम्भव नहीं

if $a = 0.5 \Rightarrow \sin \pi x = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow x$ has 6 values, 2 each for one cycle of period 2.

यदि $a = 0.5 \Rightarrow \sin \pi x = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow x$ के 6 मान, आवर्त 2 के प्रत्येक चक्र के लिए 2.

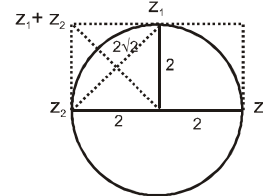
if यदि $a = 0 \Rightarrow \sin \pi x = 1$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \frac{7}{2}, \frac{9}{2}, \frac{11}{2}$$

16. Let z_1, z_2 and z_3 be complex numbers

माना सम्मिश्र संख्याएं z_1, z_2 एवं z_3 इस प्रकार.....

Sol.



The triangle has circumcentre at origin and its orthocentre lying on the circumcircle..

त्रिभुज का परिकेन्द्र मूल बिन्दु तथा लम्ब केन्द्र परिगत वृत्त पर स्थित है।

17. If $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{100}{1-x^{100}} - \frac{50}{1-x^{50}} = 5A$; find.....

यदि $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{100}{1-x^{100}} - \frac{50}{1-x^{50}} = 5A$ तब.....

Sol. Let माना $L = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{100}{1-x^{100}} - \frac{50}{1-x^{50}}$

$$x = \frac{1}{y} \quad x \rightarrow 1, y \rightarrow 1$$

$$L = \lim_{y \rightarrow 1} \frac{100}{1 - \frac{1}{y^{100}}} - \frac{50}{1 - \frac{1}{y^{50}}}$$

$$= \lim_{y \rightarrow 1} \frac{100y^{100}}{y^{100} - 1} - \frac{50 \cdot y^{50}}{y^{50} - 1}$$

$$= \lim_{y \rightarrow 1} \frac{100(y^{100} - 1) + 100}{y^{100} - 1} - \frac{50(y^{50} - 1) + 50}{y^{50} - 1}$$

$$= \lim_{y \rightarrow 1} 100 - 50 - \left(\frac{100}{1-y^{100}} - \frac{50}{1-y^{50}} \right)$$

$$= 50 - \lim_{y \rightarrow 1} \left(\frac{100}{1-y^{100}} - \frac{50}{1-y^{50}} \right)$$

$$L = 50 - L \therefore L = \frac{50}{2} = 25$$

18. If $\sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{3^i 3^j 3^k} = \frac{27 \times A}{208}$; where

यदि $\sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{3^i 3^j 3^k} = \frac{27 \times A}{208}$ जहाँ A एक

Sol. No condition on i, j, k

i, j, k जब कोई पर प्रतिबन्ध नहीं है

$$= \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{8}$$

when any two of i, j, k are equal
जब कोई दो i, j, k बराबर है

$$= \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \frac{1}{3^{2i}} \cdot \frac{1}{3^j} = \frac{3}{2} \left[1 + \frac{1}{9} + \dots \right]$$

$$= \frac{3}{2} \times \frac{9}{8} = \frac{27}{16}$$

When all three are equal जब तीनों बराबर हो।

$$= 1 + \frac{1}{27} + \frac{1}{27^2} + \dots \infty$$

$$= \frac{27}{26}$$

$$\text{Required अभिष्ट} = \frac{27}{8} - 3 \cdot \frac{27}{16} + \frac{2 \cdot 27}{26} = \frac{81}{208}$$

19. Let X be the set of all positive
माना सभी धनात्मक पूर्णांकों जो 8 के

Sol. We observe that

$$f(9) = f(4+5) = f(4 \cdot 5) = f(20) = f(16+4)$$

$$= f(16 \cdot 4) = f(64) = f(8 \cdot 8)$$

$$= f(8+8) = f(16) = f(4 \cdot 4) = f(4+4) = f(8) = 9$$

20. The three different polynomials
तीन विभिन्न बहुपद $x^2 + ax + b$,

Sol. Let $x = \alpha$ be common zero then

माना $x = \alpha$ उभयनिष्ठ शून्य है तब

$$\alpha^2 + a\alpha + b = 0 \quad \dots(1)$$

$$\alpha^2 + \alpha + ab = 0 \quad \dots(2)$$

$$a\alpha^2 + \alpha + b = 0 \quad \dots(3)$$

$$(1) - (2) \Rightarrow (a-1)(\alpha-b) = 0$$

$$a \neq 1 \Rightarrow \alpha = b \text{ put in में रखने पर}$$

$$(1) \text{ or } (3) \text{ gives } b^2 + ab + b = 0 \quad \dots(4)$$

$$\& (3) \text{ give } ab^2 + 2b = 0$$

$$b \neq 0 \Rightarrow ab = -2$$

$$\text{if यदि } ab = -2, b^2 + b - 2 = 0$$

$$b = 1 \quad \text{or या } -2$$

$$a = -2 \quad \text{or या } 1$$

$a = -2, b = 1$ and $a = 1, b = -2$ (does not satisfy the mentioned condition polynomial will be same)

$a = -2, b = 1$ तथा $a = 1, b = -2$ (जो दिये गये प्रतिबन्ध को सन्तुष्ट नहीं करते बहुपद समान होंगे)

$$a + 2b = 0.$$

Part-II Physics

21. When a current of $(2.5 \pm 0.5) \text{ A}$
जब एक तार से $(2.5 \pm 0.5) \text{ A}$

Sol. $R = \frac{V}{i} \Rightarrow \left(\frac{dR}{R} \right)_{\max} = \pm \left(\frac{dv}{v} \right)_{\max} \pm \left(\frac{di}{i} \right)_{\max} \Rightarrow dR)_{\max} = 8$

$$\left[\frac{1}{20} + \frac{0.5}{2.5} \right] = 2\Omega$$

22. The figure shows two points sources
चित्र में दो बिन्दु स्रोत दर्शाये गये हैं

Sol. Path difference at $y = 0$ $\Delta x = 5.5\lambda = 11 \frac{\lambda}{2}$

So at $y = 0$ fringe is dark fringe

For $y > 0$ maximum path difference is zero so, six dark and five bright fringe are appear

$$\text{कलान्तर } y = 0 \text{ पर } \Delta x = 5.5\lambda = 11 \frac{\lambda}{2}$$

अतः $y = 0$ पर अदिप्त फ्रिंज बनेगी।

$y > 0$ के लिए अधिकतम पथान्तर शून्य है, अतः छः अदिप्त व पाँच दिप्त फ्रिंजे बनती है।

23. If electron of the hydrogen atom is

यदि हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन को

Sol. According to Bohr's theory (बोहर सिद्धान्त के अनुसार)

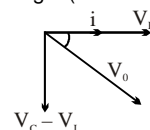
$$r \propto \frac{1}{m}, KE \propto m, T.E. \propto m, \Delta E \propto m$$

Speed of electron is independent of m. (इलेक्ट्रॉन की चाल द्रव्यमान m पर निर्भर नहीं करती है।)

24. In the given AC circuit current and potential

दिये गये प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रतिरोध

Sol. Current leads the voltage (धारा कला में वोल्टता से आगे है।)



$$V_0 = \sqrt{(V_L - V_C)^2 + V_R^2} = \sqrt{100 + 25} = 5\sqrt{5} \text{ V}$$

$$P.F. = \frac{V_R}{V_0} = \frac{5}{5\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

25. An object is moving in the xy plane

एक वस्तु xy तल में दिये गये स्थिति

Sol. If (यदि) $\frac{dr}{dt} < 0$

$$\text{Then (तब)} \vec{r} \cdot \vec{v} < 0$$

26. The least count of a stop watch is $\frac{1}{5} \text{ s}$

एक विराम घड़ी का अल्पतमांक $\frac{1}{5}$ सैकण्ड

Sol. Absolute error for A

A के लिए परमत्रुटि

$$\Delta T' = \frac{30T + \frac{1}{5}}{30} - T = \frac{1}{150}$$

Absolute error for B

B के लिए परमत्रुटि

$$\Delta T' = \frac{50T + \frac{1}{5}}{50} - T = \frac{1}{250}$$

27. Consider a long hypothetical cylindrical

मानिये की एक अधिकल्पित लम्बा बेलनाकार

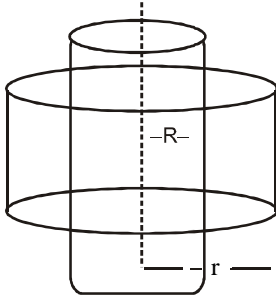
Sol. Gravitation field outside the cylindrical planet $E = \frac{G.2\pi\rho R^2}{r}$

$$\text{बेलनाकार ग्रह के बाहर गुरुत्वीय क्षेत्र } E = \frac{G.2\pi\rho R^2}{r}$$

$$mE = \frac{mv^2}{r} = \frac{G.2\pi\rho R^2 m}{r}$$

$$KE = \frac{mv^2}{2} = G.R\pi\rho R^2$$

again (दुबारा) $m\omega^2 r = \frac{G \cdot 2\pi \rho R^2 m}{r}$
 $T^2 \propto r^2$
 $T \propto r$



28. A metal of length L whose coefficient.....
 L लम्बाई तथा रेखीय ताप प्रसार गुणांक.....

Sol. $\alpha = \frac{1}{L} \frac{dL}{dT}$

$\int 10^{-3} dT = \int \frac{dL}{L}$

$L_f = 2.7 L$

29. Two smooth spheres A and B of masses.....
 दो चिकने गोले A व B के द्रव्यमान.....

Sol. $F_{ext} = 0$

$\vec{P}_i = \vec{P}_f \Rightarrow 36 - 24 = -4 + 8v_2$

$v_2 = +2\text{ms}^{-1}$ & $v_1 = -1\text{ms}^{-1}$

$e = \frac{v_{sep}}{v_{app}} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

$\Delta K = \left[\frac{1}{2} (4)(9)^2 + \frac{1}{2} 8(3)^2 \right] - \left[\frac{1}{2} 4(1)^2 + \frac{1}{2} 8(2)^2 \right]$

$\Delta K = 180 \text{ J}$

$\vec{I}_B = m_B (\vec{v}_f - \vec{v}_i) = 8(2 - (-3)) = 40 \text{ N-S}$

30. A string is holding a solid block below the.....
 द्रव सतह के नीचे एक ठोस ब्लॉक डोरी.....

- Sol. Let σ is density of liquid & ρ is density at object
 (माना द्रव का घनत्व σ है व वस्तु का घनत्व ρ है।)

$B_i = \sigma v g$ $B_f = \sigma v(g + a) = B_i \left(\frac{g + a}{a} \right)$

$T_i = (\sigma - \rho)vg$ $T_f = (\sigma - \rho)v(g + a) = T_i \left(\frac{g + a}{a} \right)$

31. Two points on string are being observed.....
 डोरी में संचरित प्रगामी तरंग के दौरान.....

Sol. $\frac{2\pi}{\lambda} \times 1 = \frac{\pi}{8} \Rightarrow \lambda = 16$

$\frac{2\pi}{\lambda} = n2\pi + \frac{\pi}{8} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{2n\pi + \frac{\pi}{8}} = \frac{16}{16n + 1}$

32. There are four large parallel conducting.....
 यहाँ चार विस्तारित समान्तर चालक प्लेटें.....

- Sol. Charge on outer sides of plate 1 & plate 4 are equal and its

magnitude is $= \frac{q_1 + q_2 + q_3 + q_4}{2}$

प्लेट 1 तथा 4 की बाहरी सतह पर आवेश समान है तथा इसका

परिमाण निम्न है $= \frac{q_1 + q_2 + q_3 + q_4}{2}$

Electric field at P पर विद्युत क्षेत्र

$= \left(\frac{q_1 + q_2}{2\epsilon_0 A} \right) \hat{i} - \left(\frac{q_3 + q_4}{2\epsilon_0 A} \right) \hat{i}$

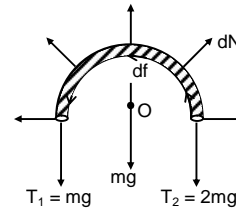
$\vec{E}_P = \frac{q_1 + q_2 - q_3 - q_4}{2\epsilon_0 A} \hat{i}$

Electric field at Q पर विद्युत क्षेत्र $= \left(\frac{q_1 + q_2 + q_3}{2\epsilon_0 A} \right) \hat{i} - \left(\frac{q_4}{2\epsilon_0 A} \right) \hat{i}$

$\vec{E}_Q = \frac{q_1 + q_2 + q_3 - q_4}{2\epsilon_0 A} \hat{i}$

33. Consider a rope of mass 4m and length $4\pi R$
 मानिये की 4m द्रव्यमान एवं $4\pi R$ लम्बाई.....

- Sol. FBD of rope in contact with pulley is shown here we can see torque of dN about O is zero
 Torque of friction is balanced by torque T_1 and T_2 .
 घिरनी के सम्पर्क में रस्सी का FBD चित्र में दर्शाया गया है। हम देख सकते हैं, कि dN का बल आघूर्ण O के सापेक्ष शून्य है।
 घर्षण का बल आघूर्ण T_1 व T_2 के बल आघूर्ण से सन्तुलित है।



34. Plane rectangular loop is placed
 एक समतलीय आयताकार लूप चुम्बकीय

Sol. $|e| = \left| -\frac{d\phi}{dt} \right| = |e| \alpha \left| -\frac{d\phi}{dt} \right|$

and also area under the curve gives : $\phi_i - \phi_f = \int d\phi = \int e dt$

Change in flux.

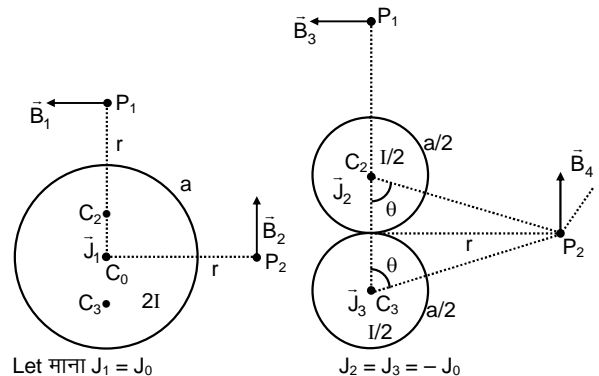
$|e| = \left| -\frac{d\phi}{dt} \right| = |e| \alpha \left| -\frac{d\phi}{dt} \right|$

और वक्र से घिरा क्षेत्रफल देता है $-\phi_i - \phi_f = \int d\phi = \int e dt$

फलक्स में परिवर्तन

35. A long cylindrical conductor of radius.....
 त्रिज्या a की लम्बे बेलनाकार चालक में व्यास.....

Sol.



Let माना $J_1 = J_0$

$J_2 = J_3 = -J_0$

$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0}{2} \left(\frac{a}{r} \right)^2 (\vec{J}_1 \times \vec{C}_0 \vec{P}_1)$

$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0}{2} \left(\frac{a}{r} \right)^2 (\vec{J}_1 \times \vec{C}_0 \vec{P}_2)$$

$$\vec{B}_3 = \frac{\mu_0}{2} \left(\frac{\frac{a}{2}}{r - \frac{a}{2}} \right)^2 (\vec{J}_2 \times \vec{C}_1 \vec{P}_2) + \frac{\mu_0}{2} \left(\frac{\frac{a}{2}}{r + \frac{a}{2}} \right)^2 (\vec{J}_3 \times \vec{C}_2 \vec{P}_1)$$

$$\vec{B}_4 = \left| \frac{\mu_0}{2} \left(\frac{\frac{a^2}{4}}{r^2 + \frac{a^2}{4}} \right) (\vec{J}_2 \times \vec{C}_1 \vec{P}_2) \right| \sin \theta + \left| \frac{\mu_0}{2} \left(\frac{\frac{a^2}{4}}{r^2 + \frac{a^2}{4}} \right) (\vec{J}_3 \times \vec{C}_3 \vec{P}_2) \right| \sin \theta$$

$$\vec{B}_{P_1} = \vec{B}_1 + \vec{B}_3 = \frac{\mu_0 I}{\pi r} \left(\frac{2r^2 - a^2}{4r^2 - a^2} \right) \text{ to the left बांयी ओर}$$

$$\vec{B}_{P_2} = \vec{B}_2 + \vec{B}_4 = \frac{\mu_0 I}{\pi r} \left(\frac{2r^2 + a^2}{4r^2 + a^2} \right) \text{ towards the top of the}$$

page कागज के शीर्ष की ओर

36. A particle experiences a force which.....
एक कण एक बल अनुभव करता है.....

Sol. Let (माना) $\vec{F} = -k_1 \vec{r}$

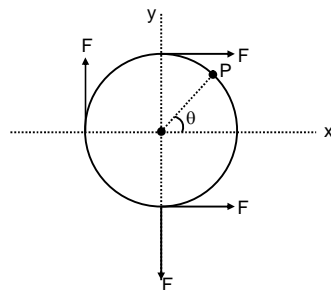
$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$W = -K_1 \left[\int_3^3 x dx + \int_0^4 y dy + \int_0^0 z dz \right] = -k_1 (-8)$$

$$8 = K_1 8 \Rightarrow K_1 = 1$$

37. Three forces are acting on a ring.....
x-y तल में स्थित एक वलय पर तीन.....

Sol.



$$F.R. = 2F.R \sin \theta \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

38. An observer moves towards a stationary.....
एक प्रेक्षक स्थिर ध्वनि स्रोत की ओर ध्वनि.....

Sol. $O \rightarrow \frac{v}{5}$ $\xleftarrow{\frac{v, f}{s}} \text{ sound } \xleftarrow{\frac{v, f}{s}} \text{ ध्वनि स्रोत } \xleftarrow{\frac{v, f}{s}} \text{ विरामावस्था } \xleftarrow{\frac{v, f}{s}} \text{ rest}$

$$f' = f \left(\frac{v + v/5}{v - 0} \right)$$

$$f' = \frac{6}{5} f$$

$$\% \text{ charges परिवर्तन } = \frac{\frac{6}{5}f - f}{f} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

39. In Newton's law of cooling $\frac{d\theta}{dt} = -K(\bar{\theta} - \theta_0)$

$$\text{न्यूटन के शीतलन के नियमानुसार } \frac{d\theta}{dt} = -K(\bar{\theta} - \theta_0) \dots\dots\dots$$

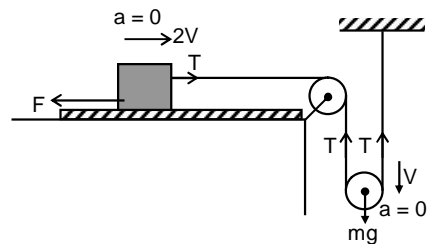
Sol. As जैसाकि $K = \frac{4eA\sigma T^3}{ms}$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{m_2 s_2}{m_1 s_1} = \frac{3}{2}$$

40. A cubical block of side $10\sqrt{10}$ cm is.....

$10\sqrt{10}$ cm भुजा का एक घनाकार ब्लॉक 20 g.....

Sol. By constraint relation, velocity of block is 2V. As acceleration for Block and disc is zero, for disc $2T = mg$
बन्धित गति से ब्लॉक का वेग 2V है। चूंकि ब्लॉक व चकती का त्वरण शून्य है। चकती के लिए $2T = mg$ है :



$$\Rightarrow T = \frac{mg}{2}$$

and for block $T = f$ (तथा ब्लॉक के लिए $T = f$)

$$\Rightarrow \frac{mg}{2} = \eta A \frac{2V}{d}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{mgd}{4AV}$$

$$= \frac{20 \times 10^{-3} \times 10 \times 0.2 \times 10^{-3}}{4 \times 10^3 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-3} \text{ NSm}^{-2}$$

Part-III Chemistry

41. Propanone reacts with

प्रोपेनोन निम्नलिखित समीकरण

Sol. From the given data, $\text{rate} \propto [\text{CH}_3\text{COCH}_3][\text{H}^+]$

Therefore, step I is the RDS.

दिये गये आकड़ों से वेग/दर $\propto [\text{CH}_3\text{COCH}_3][\text{H}^+]$

इस प्रकार पद I RDS है।

42. A magnetic moment of 1.73 BM

निम्न में से कौन चुम्बकीय आघूर्ण का

Sol. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ hybridisation dsp^2

$\text{Cu}^{+2} - 3d^9$ has one unpaired e^-

So magnetic moment

$$\mu = \sqrt{n(n+2)} = \sqrt{1(1+2)} = \sqrt{3} = 1.73$$

Sol. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ संकरण dsp^2

$\text{Cu}^{+2} - 3d^9$ में एक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन है

अतः चुम्बकीय आघूर्ण

$$\mu = \sqrt{n(n+2)} = \sqrt{1(1+2)} = \sqrt{3} = 1.73$$

43. Ammonia gas is prepared
अमोनिया गैस का निर्माण किया

- Sol.** (A) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
(B) $\text{CaCN}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3$
(C) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

44. Which of the following
निम्न में से कौनसा/कौनसे

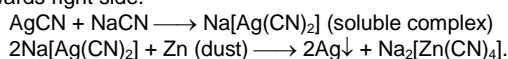
- Sol.** (A) $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](\text{aq})$
 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^- (\text{aq}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{OH}^- (\text{aq})$
 $2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_3\text{AlF}_6 \xrightarrow{\text{electrolysis in fused salt system}} \text{Al} (\text{at cathode}) + \text{O}_2 (\text{at anode})$
(B) $\text{MgCl}_2 (\text{from sea water}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{CaCl}_2$
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
crystallisation $\longrightarrow \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
Dry HCl(g)
Electrolytic reduction in fused salts system containing NaCl, CaCl₂ and anhydrous MgCl₂.
 $\text{MgCl}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

At cathode : $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg} (99\% \text{ pure})$;

At anode : $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

- (C) $\text{Ag}_2\text{S} (\text{conc. ore}) + 2\text{NaCN} \xrightarrow{\text{Air}} 2\text{AgCN} + \text{Na}_2\text{S}$
 $4\text{Na}_2\text{S} + 5\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{NaOH} + 2\text{S}$

Na₂S is converted into Na₂SO₄. Hence equilibrium shifts towards right side.

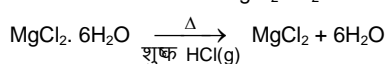


- (D) $2\text{HgS} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HgO} + 2\text{SO}_2$; $2\text{HgO} + \text{HgS} \longrightarrow 2\text{Hg} + \text{SO}_2$
 $\text{Cu}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 3\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$; $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S} \longrightarrow 6\text{Cu} + \text{SO}_2$
 $2\text{PbS} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{PbO} + 2\text{SO}_2$; $2\text{PbO} + \text{PbS} \longrightarrow 3\text{Pb} + \text{SO}_2$
 $\text{PbS} + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{PbSO}_4$; $\text{PbSO}_4 + \text{PbS} \longrightarrow 2\text{Pb} + 2\text{SO}_2$

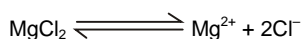
- Sol.** (A) $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](\text{aq})$
 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^- (\text{aq}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + \text{OH}^- (\text{aq})$
 $2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_3\text{AlF}_6$
गलित लवण निकाय में वैद्युतअपघटन $\longrightarrow \text{Al}$ (कैथोड पर)

+ O₂ (एनोड पर)

- (B) $\text{MgCl}_2 (\text{समुद्री जल से}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{CaCl}_2$
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
क्रिस्टलीकरण $\longrightarrow \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



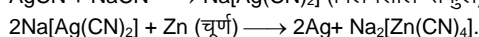
NaCl, CaCl₂ तथा अनाद्र MgCl₂ युक्त गलित लवण तन्त्र में वैद्युत अपघटनीय अपचयन



कैथोड पर : $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg} (\text{शुद्ध } 99\%)$;

एनोड पर : $2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

- (C) $\text{Ag}_2\text{S} (\text{सान्द्रित अयस्क}) + 2\text{NaCN} \xrightarrow{\text{वायु}} 2\text{AgCN} + \text{Na}_2\text{S}$
 $4\text{Na}_2\text{S} + 5\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{NaOH} + 2\text{S}$
Na₂S, Na₂SO₄ में परिवर्तित हो जाता है, इस प्रकार साम्य दांयी ओर विस्थापित हो जाता है।



- (D) $2\text{HgS} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{HgO} + 2\text{SO}_2$; $2\text{HgO} + \text{HgS} \longrightarrow 2\text{Hg} + \text{SO}_2$
 $\text{Cu}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 3\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$; $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S} \longrightarrow 6\text{Cu} + \text{SO}_2$
 $2\text{PbS} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{PbO} + 2\text{SO}_2$; $2\text{PbO} + \text{PbS} \longrightarrow 3\text{Pb} + \text{SO}_2$
 $\text{PbS} + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{PbSO}_4$; $\text{PbSO}_4 + \text{PbS} \longrightarrow 2\text{Pb} + 2\text{SO}_2$

48. For the reaction in basic
क्षारीय विलयन में अभिक्रिया

- Sol.** Slow step defines the rate law rate = $k_2[\text{HOCl}][\text{NH}_3]$... (1)

But 1st step is reversible

$$k_1 = \frac{[\text{HOCl}][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}][\text{OCI}^-]} \text{ so } [\text{HOCl}] = \frac{k_1[\text{H}_2\text{O}][\text{OCI}^-]}{[\text{OH}^-]} \text{ ... (2)}$$

$$\text{so rate} = k_1 k_2 \frac{[\text{NH}_3][\text{OCI}^-][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{OH}^-]}$$

- Sol.** धीमा पद वेग नियम का निर्धारण करता है। वेग = $k_2[\text{HOCl}][\text{NH}_3]$... (1)

परन्तु 1st पद उत्क्रमणीय है

$$k_1 = \frac{[\text{HOCl}][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}][\text{OCI}^-]} \text{ अतः } [\text{HOCl}] = \frac{k_1[\text{H}_2\text{O}][\text{OCI}^-]}{[\text{OH}^-]} \text{ ... (2)}$$

$$\text{अतः वेग} = k_1 k_2 \frac{[\text{NH}_3][\text{OCI}^-][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{OH}^-]}$$

49. The vapour pressure of the solution

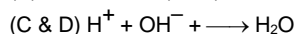
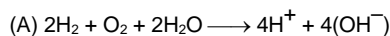
दो द्रवों A (p⁰ = 80 mm) व B (p⁰ = 120 mm)

- Sol.** P_{Total} = 0.4 × 80 + 0.6 × 120 = 104 > 100 mm of Hg.

50. Cell reaction of which of the

निम्न में से कौनसा सैल एक प्रबल

- Sol.** Cell reaction are (सैल अभिक्रिया है)

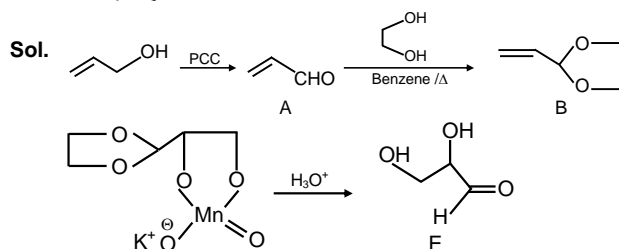


This is simply neutralization. (यह उदासीनीकरण अभिक्रिया है।)

Hence (C) & (D) are Answers. (अतः (C) व (D) उत्तर है)

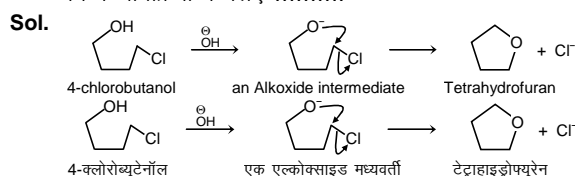
51. Product E can

उत्पाद E हो सकता



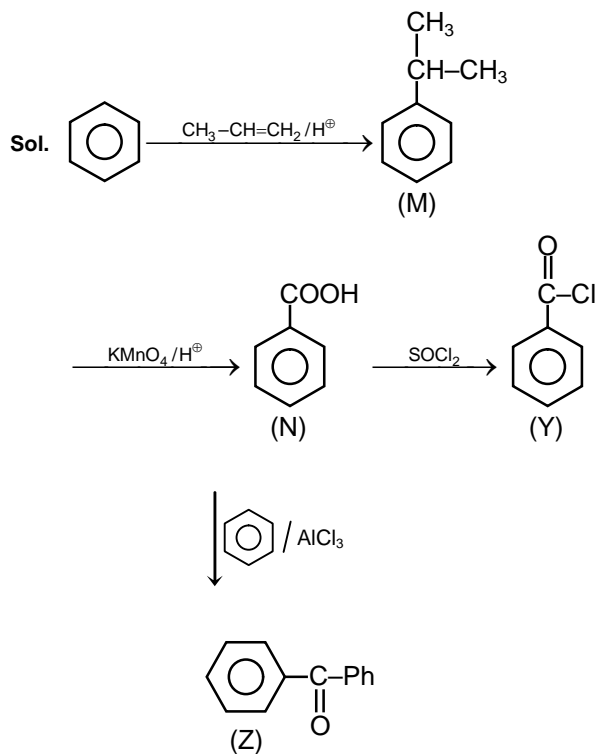
52. Which of the following

निम्न अभिक्रिया के लिए

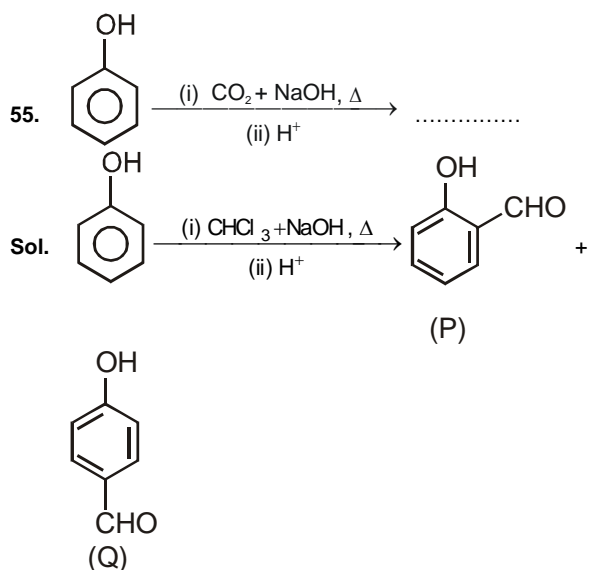


54. Choose the correct

दी गई अभिक्रिया के अनुसार



Nucleophilic addition reaction.
नाभिकस्नेही योगात्मक अभिक्रिया।



56. The number of atoms in 100 g
एक FCC क्रिस्टल जिसका घनत्व

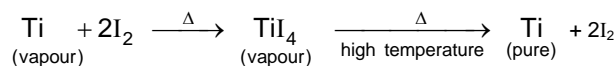
Sol. $a = 200 \text{ pm} = 200 \times 10^{-10} \text{ cm} = 2 \times 10^{-8} \text{ cm}$
volume (आयतन) $= (2 \times 10^{-8})^3$

No. of atoms (परमाणुओं की संख्या) $= \frac{Z \times A}{d \times a^3}$

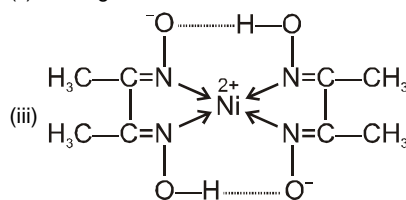
$$= \frac{4 \times 100}{10 \times (2 \times 10^{-8})^3} = 5 \times 10^{24}$$

57. (i) Ti is purified by Van Arkel method.....
(i) Ti को वॉन आर्कल विधि द्वारा शुद्धीकृत

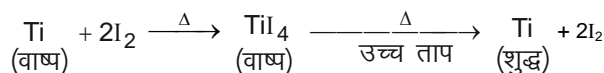
Sol. (i) Van Arkel method



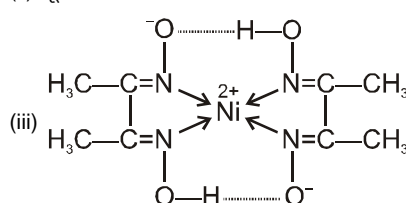
(ii) Fool's gold $\text{FeS}_2 \longrightarrow \text{Fe}^{2+} \text{S}^{2-}$



Sol. (i) वॉन आर्कल विधि



(ii) फूल्स गोल्ड $\text{FeS}_2 \longrightarrow \text{Fe}^{2+} \text{S}^{2-}$



58. In how many of the following reactions.....
निम्न में से कितनी अभिक्रियाओं में,

Sol. $\text{KCl(aq)} + \text{Na}_2 [\text{PtCl}_6] \text{ (aq)} \longrightarrow \text{K}_2 [\text{PtCl}_6] \downarrow \text{ (yellow) (पीला)}$

$\text{Hg}^{2+} \text{ (aq)} + \text{Co}^{2+} \text{ (aq)} + 4\text{SCN}^- \text{ (aq)} \longrightarrow \text{Co} [\text{Hg} (\text{SCN})_4] \downarrow$
(deep blue) (गहरा नीला)

$\text{Ag}^+ \text{ (aq)} + \text{Br}^- \text{ (aq)} \longrightarrow \text{AgBr} \downarrow \text{ (yellow) (पीला)}$

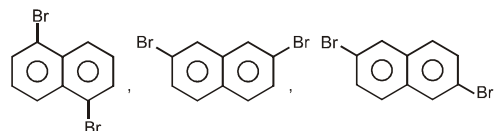
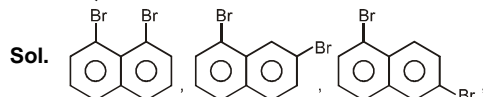
$2\text{Mn} (\text{OH})_2 \downarrow + \text{O}_2 \text{ (g)} \longrightarrow 2\text{MnO} (\text{OH})_2 \downarrow \text{ (brown) (भूरा)}$

$\text{Pb}^{2+} \text{ (aq)} + 2\text{I}^- \text{ (aq)} \longrightarrow \text{PbI}_2 \downarrow \text{ (yellow) (पीला)}$

$2\text{NH}_4^+ \text{ (aq)} + [\text{PtCl}_6]^{2-} \text{ (aq)} \longrightarrow (\text{NH}_4)_2 [\text{PtCl}_6] \downarrow \text{ (yellow) (पीला)}$

$\text{Br}_2 \text{ (aq)} + \text{Cl}_2 \text{ (aq)} \text{ (आधिक्य)} \longrightarrow 2\text{BrCl} \text{ (aq) (yellow) (पीला)}$

59. How many position isomers of
डाईब्रोमोनेफ्थलीन के कितने स्थिति



60. How many molecules given
नीचे दिये गये अणुओं में कितने

Sol. Those N which have more e^- density N of aniline are more basic than aniline.

I, II, III, IV, VIII, IX are more basic than aniline.

वह N जो अधिक e^- घनत्व रखता है, एनीलिन का N एनीलिन की अपेक्षा अधिक क्षारीय होता है।

PAPER-2

Part-I Mathematics

1. If $f(x)$, $g(x)$ be twice differential
यदि $f(x)$, $g(x)$, दो बार अवकलनीय

Sol. $\int f''(x) dx = \int g''(x) dx$

$\Rightarrow f'(x) = g'(x) + c$ Put $x = 1$ रखने पर

$f'(1) = g'(1) + c \Rightarrow 4 = 2 + c \Rightarrow c = 2$

$f'(x) = g'(x) + 2$

$\therefore f(x) = g(x) + 2x + c_1$

Put $x = 2$ रखने पर $\Rightarrow c_1 = 2$

$\therefore f(x) = g(x) + 2x + 2$

$\Rightarrow |f(x) - g(x)| < 2 \Rightarrow |2x + 2| < 2 \Rightarrow -2 < x < 0$

$f(x) - g(x) = 2x$ has no solution कोई हल नहीं

2. The determinant

$$\begin{vmatrix} x^2 & (y+z)^2 & yz \\ y^2 & (z+x)^2 & zx \\ z^2 & (x+y)^2 & xy \end{vmatrix} \text{ से } \dots\dots\dots$$

Sol. Let माना $\Delta = \begin{vmatrix} x^2 & (y+z)^2 & yz \\ y^2 & (z+x)^2 & zx \\ z^2 & (x+y)^2 & xy \end{vmatrix}$

$C_2 \rightarrow C_2 - 2C_3$

$$\Delta = \begin{vmatrix} x^2 & y^2 + z^2 & yz \\ y^2 & z^2 + x^2 & zx \\ z^2 & x^2 + y^2 & xy \end{vmatrix}$$

$\Delta = (x^2 + y^2 + z^2)(x-y)(y-z)(z-x)(x+y+z)$

3. If \vec{a}, \vec{b} and \vec{c} are unit vectors then

यदि \vec{a}, \vec{b} तथा \vec{c} इकाई सदिश है,

Sol. $|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}|^2 \geq 0$

$\Rightarrow |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + |\vec{c}|^2 + 2(\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}) \geq 0$

$\Rightarrow 1 + 1 + 1 - 2(-\vec{a} \cdot \vec{b} - \vec{b} \cdot \vec{c} - \vec{c} \cdot \vec{a}) \geq 0$

$\Rightarrow -2(\vec{a} \cdot \vec{b}) - 2(\vec{b} \cdot \vec{c}) - 2(\vec{c} \cdot \vec{a}) \leq 1 + 1 + 1 \dots(1)$

Also तथा, $|\vec{a} - \vec{b}|^2 + |\vec{b} - \vec{c}|^2 + |\vec{c} - \vec{a}|^2$

$= 2(\vec{a}^2 + \vec{b}^2 + \vec{c}^2) - 2(\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a})$

$\leq 2(1 + 1 + 1) + 3$ From (1) से

$\therefore |\vec{a} - \vec{b}|^2 + |\vec{b} - \vec{c}|^2 + |\vec{c} - \vec{a}|^2 \leq 9$

4. A light ray is incident to a line mirror
एक प्रकाश किरण दर्पण रेखा, रेखा

Sol. $\frac{3x - 4y + 5}{5} = \pm \frac{5x - 12y + 19}{13}$

$\Rightarrow 7x + 4y - 15 = 0$ and और $4x - 7y + 10 = 0$

5. $f(x)$

6. $f'(0)$

Sol. (5 & 6)

$f(x + y) = f(x) + f(y)$

Put $y = x$ रखने पर $\Rightarrow f(2x) = 2f(x)$

similarly put इसी प्रकार $y = 2x$ रखने पर

$\Rightarrow f(3x) = 3f(x)$

$\Rightarrow f(4x) = 4f(x)$

$\Rightarrow f(5x) = 5f(x)$

Now we know that अब

$I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 450$

$$\int_0^1 f(x).dx + 2 \int_0^2 f(x).dx + 3 \int_0^3 f(x).dx + 4 \int_0^4 f(x).dx + 5 \int_0^5 f(x).dx = 450 \dots(1)$$

Now take अब $2 \int_0^2 f(x).dx \Rightarrow$ put $x = 2t$ रखने पर

$\Rightarrow dx = 2dt$

$2^2 \int_0^1 f(2t).dt$ is $2^3 \int_0^1 f(t).dt$ [$\because f(2t) = 2f(t)$]

similarly इसी प्रकार $3 \int_0^3 f(x).dx = 3^3 \int_0^1 f(t).dt$

Now put all these values in (1) अब ये सभी मान (1) में रखने पर

$\int_0^1 f(x).dx [1 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3] = 450$

$\int_0^1 f(x).dx = 2$

Now we can say that अब

$\int_0^x f(x).dx = x^2 \int_0^1 f(t).dt$

$\int_0^x f(x).dx = 2 \cdot x^2$

$f(x) = 4x \rightarrow$ After differentiating both sides दोनों तरफ अवकलन करने पर

Now we can solve all the question. अब सभी प्रश्न हल कर सकते हैं।

Aliter वैकल्पिक

$f(x + y) = f(x) + f(y) \Rightarrow f(x) = kx$

$I_n = n \int_0^n (kx) dx = \frac{k}{2} n^3$

$\Rightarrow I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = \frac{k}{2} (1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 + 5^3) = \frac{k}{2} \cdot 225 =$

450

$\Rightarrow k = 4$

$\Rightarrow f(x) = 4x$

Now we can solve all the question. अब सभी प्रश्न हल कर सकते हैं।

7. If $f(x) = 0$ has only one real positive
यदि $f(x) = 0$ का केवल एक वास्तविक

Sol. Let माना $g(x) = x^3 - 9x^2 + 24x$
 $= x(x^2 - 9x + 24)$

$\Rightarrow g'(x) = 3(x-2)(x-4)$

For three real roots of तीन वास्तविक मूलों के लिए

$f(x) = x^3 - 9x^2 + 24x + c = 0,$

c must lie in the interval $(-20, -16)$

c अन्तराल $(-20, -16)$ में होना चाहिए

8. If α, β, γ are real and distinct such that
यदि α, β, γ वास्तविक एवं विभिन्न इस प्रकार हैं कि

Sol. $f(0) = c < 0$

$f(1) = 1 - 9 + 24 + c = 16 < 0$

for $\forall c \in (-20, -16)$

$f(2) = 8 - 36 + 48 + c = c + 20 > 0$

$\alpha \in (1, 2) \Rightarrow [\alpha] = 1$

$f(3) = 27 - 81 + 72 + c = 18 + c$

$\Rightarrow f(3) < 0$ if $c \in (-20, -18)$ or $f(3) > 0$ if

$c \in (-18, -16)$

or या $\beta \in (2, 3)$ if $c \in (-20, -18)$

and और $\beta \in [3, 4)$ if $c \in [-18, -16)$

Now अब,

$f(4) = 64 - 144 + 96 + c = 16 + c < 0$

$\forall c \in (-20, -16)$

$f(5) = 125 - 225 + 120 + c = c + 20 > 0$

$\forall c \in (-20, -16)$

$\Rightarrow \gamma \in (4, 5)$

$\Rightarrow [\gamma] = 4$

Thus अतः, $[\alpha] + [\beta] + [\gamma] = 8$

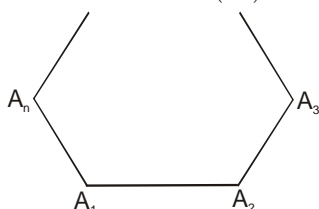
$-18 \leq c < -16$

9. The probability that the triangle have
प्रायिकता होगी जबकि त्रिभुज की ठीक दो.....

Sol. Total Number of ways कुल तरीकों की संख्या

$= {}^nC_3 = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$

Favorable ways अनुकूल तरीके = $n(E_2) = n$



$A_1A_2A_3, A_2A_3A_4, \dots, A_{n-1}A_nA_1, A_nA_1A_2$

Required Prob. अभीष्ट प्रायिकता = $\frac{n}{{}^nC_3} = \frac{6}{(n-1)(n-2)}$

10. The probability that the triangle have at
प्रायिकता होगी जबकि त्रिभुज की अधिक से

Sol. Favorable ways = Atmost one side common

अनुकूल तरीके = एक भुजा उभयनिष्ठ होना चाहिए

= one side common + No side common

एक भुजा उभयनिष्ठ + कोई भुजा उभयनिष्ठ नहीं

$= {}^{n-4}C_1 \times n + \frac{n(n-4)(n-5)}{6} = \frac{n(n-4)(n+1)}{6}$

Required Prob. अभीष्ट प्रायिकता = $\frac{6}{n(n-1)(n-2)}$

$= \frac{(n-4)(n+1)}{(n-1)(n-2)}$

Since zero side common :

चूंकि शून्य भुजा उभयनिष्ठ है

$= {}^nC_3 - n(E_1) - n(E_2)$

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

$= \frac{n(n^2 - 9n + 20)}{6} = \frac{n(n-4)(n-5)}{6}$

11. The value of $\sum_{\alpha \in A} \alpha$

$\sum_{\alpha \in A} \alpha$ का

12. The value of $\sum_{\alpha \in B} \left[\left(-\frac{\alpha}{3} \right)^{\frac{1}{6}} \right]$, where $[x]$

$\sum_{\alpha \in B} \left[\left(-\frac{\alpha}{3} \right)^{\frac{1}{6}} \right]$ का मान है जहाँ $[x]$ महत्तम

Sol. To define परिभाषा से

$\sin^{-1} x, \cos^{-1} x \rightarrow 1 \leq x \leq 1$ (1)

$\sec^{-1} x, \operatorname{cosec}^{-1} x \rightarrow x \in \mathbb{R} - (-1, 1)$ (2)

$\tan^{-1} x, \cot^{-1} x \rightarrow x \in \mathbb{R}$ (3)

Domain of प्रान्त $f(x) : (1) \cap (2) \cap (3)$

$A = \{-1, 1\}$

11. $\sum_{\alpha \in A} \alpha = -1 + 1 = 0$

12. $f(-1) = \frac{3\pi^6}{64}; f(1) = 0$

Range of परिसर $f(x) = \left\{ 0, \frac{3\pi^6}{64} \right\}$

$\Rightarrow \sum_{\alpha \in B} \left[\left(\frac{\alpha}{3} \right)^{1/6} \right] = [(0)^{1/6}] + \left[\left(\frac{3\pi^6}{64} \cdot \frac{1}{3} \right)^{1/6} \right]$

$= 0 + \left[\frac{\pi}{2} \right] = 1$

13. Let $S_n = \sum_{k=0}^n \frac{1}{\sqrt{k+1} + \sqrt{k}}$, What is

माना $S_n = \sum_{k=0}^n \frac{1}{\sqrt{k+1} + \sqrt{k}}$ है,

Sol. $S_n = \sum_{k=0}^n \frac{\sqrt{k+1} - \sqrt{k}}{(K+1) - K} = \sqrt{n+1}$

Hence अतः,

$$\sum_{n=1}^{99} \frac{1}{S_n + S_{n-1}} = \sum_{n=1}^{99} \frac{1}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} = \sum_{n=1}^{99} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n})$$

$$= 10 - 1 = 9$$

14. If $S = \frac{3}{5} + \frac{10}{5^2} + \frac{21}{5^3} + \frac{36}{5^4} + \frac{55}{5^5} + \dots$

यदि $S = \frac{3}{5} + \frac{10}{5^2} + \frac{21}{5^3} + \frac{36}{5^4} + \dots$

Sol. $S = \frac{3}{5} + \frac{10}{5^2} + \frac{21}{5^3} + \frac{36}{5^4} + \frac{55}{5^5} + \dots$

$$\frac{S}{5} = \frac{3}{5^2} + \frac{10}{5^3} + \frac{21}{5^4} + \frac{36}{5^5} + \dots$$

subtracting घटाने पर

$$\frac{4}{5}S = \frac{3}{5} + \frac{7}{5^2} + \frac{11}{5^3} + \frac{15}{5^4} + \frac{19}{5^5} + \dots$$

$$\frac{4}{5^2}S = \frac{3}{5^2} + \frac{7}{5^3} + \frac{11}{5^4} + \dots$$

subtracting घटाने पर

$$\frac{16}{25}S = \frac{3}{5} + \frac{4}{5^2} + \frac{4}{5^3} + \frac{4}{5^4} + \dots$$

$$= \frac{3}{5} + \frac{\frac{4}{5^2}}{1 - \frac{1}{5}} = \frac{3}{5} + \frac{1}{5}$$

$$\frac{16}{25}S = \frac{4}{5}$$

$$S = \frac{5}{4} \Rightarrow 4S = 5$$

15. If the value of the definite integral

यदि निश्चित समाकलन $\int_0^1 C_7 x^{200} \cdot (1-x)^7 dx$ का

Sol. Let $I = \int_0^1 C_7 \underbrace{x^{200}}_{II} \underbrace{(1-x)^7}_I dx$

$$I = {}^{207}C_7 \left[\underbrace{(1-x)^7 \frac{x^{201}}{201}}_{\text{zero}} \Big|_0^1 + \frac{7}{207} \int_0^1 (1-x)^6 \cdot x^{201} dx \right]$$

$$= {}^{207}C_7 \cdot \frac{7}{201} \int_0^1 (1-x)^6 x^{201} dx$$

integrating by parts again 6 times more

$$= {}^{207}C_7 \cdot \frac{7.6.5.4.3.2.1}{201.202.203.204.205.206.207} \int_0^1 x^{207} dx$$

$$= \frac{(207)!}{7!200!} \frac{7!}{201.202 \dots 207} \cdot \frac{1}{208} = \frac{1}{208} = \frac{1}{k}$$

$$\Rightarrow k = 208$$

$$\text{Ans. } \frac{k}{26} = 8$$

16. Line L touches circles C_1 , C and C_2 which.....

रेखा L वृत्त C_1 , C तथा C_2 को स्पर्श करती है। जो

Sol. AB, BC and AC are direct common tangents.

AB, BC तथा AC उभयनिष्ठ स्पर्श रेखाएँ हैं

$$\text{Length of DCT} = \sqrt{d^2 - (r_1 - r_2)^2}$$

$$\text{उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा की लम्बाई DCT} = \sqrt{d^2 - (r_1 - r_2)^2}$$

where d is distance between centres

जहाँ d के दोनों केन्द्रों के बीच की दूरी है

Also if circles touch each other externally $d = r_1 + r_2$

यदि वृत्त एक दूसरे को बाह्य स्पर्श करे तो $d = r_1 + r_2$

$$\therefore \text{In this case DCT} = \sqrt{(r_1 + r_2)^2 - (r_1 - r_2)^2} = 2\sqrt{r_1 r_2}$$

\therefore इस स्थिति में अभ्यनिष्ठ स्पर्श रेखा

$$= \sqrt{(r_1 + r_2)^2 - (r_1 - r_2)^2} = 2\sqrt{r_1 r_2}$$

$$\therefore AB = 2\sqrt{r_1 r_2}, BC = 2\sqrt{r_1 r_2} \text{ and } AC = 2\sqrt{r_1 r_2}$$

$$\Rightarrow AB + BC = AC$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{r}(\sqrt{r_1} + \sqrt{r_2}) = 2\sqrt{r_1 r_2}$$

$$\therefore \sqrt{r} = \frac{\sqrt{r_1 r_2}}{\sqrt{r_1} + \sqrt{r_2}} = \frac{\sqrt{36 \times 900}}{\sqrt{36} + \sqrt{900}} = \frac{6 \times 30}{6 + 30} = 5$$

17. If $f(x) = 20x + 49x^2 + \int_0^1 (xy + x^2 y^2) f(y) dy$ where $x \dots$

यदि $f(x) = 20x + 49x^2 + \int_0^1 (xy + x^2 y^2) f(y) dy$ जहाँ

Sol. $f(x) = \left\{ 20 + \int_0^1 y f(y) dy \right\} x + \left\{ 49 + \int_0^1 y^2 f(y) dy \right\} x^2$

Let माना $f(x) = Ax + Bx^2$

then तब $A = 20 + \int_0^1 y f(y) dy$

and तथा $B = 49 + \int_0^1 y^2 f(y) dy$

$$\Rightarrow A = 20 + \int_0^1 (Ay + By^2) y dy$$

$$\Rightarrow A = 20 + \frac{A}{3} + \frac{B}{4} \Rightarrow \frac{2A}{3} = 20 + \frac{B}{4}$$

$$B = \frac{8A}{3} - 80 \quad \dots (1)$$

Also ओर, $B = 49 + \int_0^1 y^2 (Ay + By^2) dy$

$$\therefore B = 49 + \frac{A}{4} + \frac{B}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{4B}{5} = 49 + \frac{A}{4} \therefore B = \frac{245}{4} + \frac{5A}{16} \dots(2)$$

From (1) and (2)

(1) तथा (2) से

$$\frac{8A}{3} - 80 = \frac{245}{4} + \frac{5A}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{8A}{3} - \frac{5A}{16} = \frac{565}{4} \Rightarrow A = 60$$

$$\therefore 20 + \int_0^1 y f(y) dy = 60$$

$$\therefore \int_0^1 y f(y) dy = 40$$

18. Let $P(x) = x^6 + ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f$ be

माना $P(x) = x^6 + ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + f$ एक बहुपद

Sol. $P(x) = (x-1)(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)(x-6) + x$

$$P(7) = 727 = k ; \left[\frac{727}{73} \right] = 9$$

19. $f(x)$ and $g(x)$ are linear functions such

$f(x)$ तथा $g(x)$ रैखिक फलन है तथा सभी x के

Sol. $f(x) = mx + 4$

$$g(x) = m'(x-5) + 17$$

$$g(f(x)) = m'[(mx+4)-5] + 17 = x$$

\therefore identity function तत्समक फलन

$$\Rightarrow m = 1/17, m' = 17$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{17}x + 4$$

$$f(136) = 12 = 4k \Rightarrow k = 3$$

20. If (x, y) are the solution of the equation,

यदि (x, y) समीकरण

Sol.



(2, 13)

since चूँकि $-13 \leq 12 \sin x + 5 \cos x \leq 13$

$f(y)$

also तथा $f(y) = y^2 - 4y + 17$

$$f(y) \geq 13$$

$$\Rightarrow 12 \sin x + 5 \cos x = y^2 - 4y + 17 = 13$$

$$\Rightarrow y = 2 \text{ and } \frac{12}{13} \sin x + \frac{5}{13} \cos x = 1$$

$$\sin(x + \phi) = \sin \frac{\pi}{2}, \text{ where जहाँ } \tan \phi = \frac{5}{12}$$

$$x + \phi = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow 24 \cot \frac{xy}{2} = 24 \cot \left(\frac{\pi}{2} - \phi \right)$$

$$= 24 \tan \phi = 24 \cdot \frac{5}{12} = 10$$

Require अभीष्ट = $10 - 4 = 6$

21. The number of real values of m for

m के वास्तविक मानों कि संख्या जिसके लिए

Sol. $A = \{x : (x-2)(x+m+1) = 0, x \in \mathbb{R}\}$

$$B = \{x : (m-1)x^2 + mx + 1 = 0, x \in \mathbb{R}\}$$

Case I.

When जब $m-1=0$

$m=1$

$$A = \{2, -2\} \text{ and और } B = \{-1\}$$

$$\therefore A \cup B = \{2, -2, -1\} \Rightarrow \text{exactly 3 elements ठीक 3 अवयव}$$

$$\therefore m = 1$$

Case - II.

When $m \neq 1$

$$A = \{2, -m-1\}, B = \left\{ -1, \frac{-1}{m-1} \right\}$$

$$2 = -m-1 \Rightarrow m = -3$$

$$A = \{2\}, B = \left\{ -1, \frac{1}{4} \right\}$$

$$\therefore \boxed{m = -3}$$

$$2 = \frac{-1}{m-1} \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$A = \left\{ 2, -\frac{3}{2} \right\}, B = \{-1, 2\}$$

$$\therefore \boxed{m = \frac{1}{2}}$$

$$-m-1 = \frac{-1}{m-1} \Rightarrow m^2 - 1 = 1$$

$$\therefore \boxed{m = \pm \sqrt{2}}$$

$$-m-1 = -1 \Rightarrow \boxed{m = 0}$$

$$-1 = \frac{-1}{m-1} \Rightarrow m-1 = 1 \therefore \boxed{m = 2}$$

Number of values of $m = 7$ m के मानों की संख्या = 7 है।

22. If ' a ' ($a > 0$) is the value of parameter

यदि ' a ' ($a > 0$) प्राचल का मान है जिसका

Sol. $y = \frac{a^2 - ax}{1 + a^4} \dots(1)$

$$y = \frac{x^2 + 2ax + 3a^2}{1 + a^4} \dots(2)$$

Point of intersection of (1) and (2)

(1) तथा (2) के प्रतिच्छेद बिन्दु

$$\frac{a^2 - ax}{1 + a^4} = \frac{x^2 + 2ax + 3a^2}{1 + a^4}$$

$$\Rightarrow (x+a)(x+2a) = 0$$

$$x = -a, -2a$$

Required Area अभीष्ट क्षेत्रफल =

$$\int_{-2a}^{-a} \left[\left(\frac{a^2 - ax}{1 + a^4} \right) - \left(\frac{x^2 + 2ax + 3a^2}{1 + a^4} \right) \right] dx$$

$$\therefore A(a) = \frac{a^3}{6(1-a^4)}$$

$$\therefore A(a) \text{ in max. में अधिकतम} \Rightarrow A'(a) = 0$$

$$\Rightarrow 3 + 3a^4 - 4a^4 = 0$$

$$a^4 = 3$$

23. Let $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous

माना $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ निरन्तर वर्धमान फलन

Sol. Given दिया है $f^3(x) = \int_0^x t.f^2(t) dt$

differentiating, अवकलन $3f^2(x)f'(x) = xf^2(x)$

$$f(x) \neq 0 \therefore f'(x) = \frac{x}{3}$$

$$\therefore f(x) = \frac{x^2}{6} + c$$

$$\text{But लेकिन } f(0) = 0 \Rightarrow c = 0$$

$$\text{Hence अतः } f(6) = 6$$

24. Let $f(x) = x + x^2 + x^4 + x^8 + x^{16} + x^{32} + \dots$

$$\text{माना } f(x) = x + x^2 + x^4 + x^8 + x^{16} + x^{32} + \dots$$

Sol. $f(f(x)) = f(x) + f^2(x) + f^4(x) + f^8(x) + \dots$

Coefficient of x^{10} in $f(x) = 0$

$f(x)$ में x^{10} का गुणांक = 0

Coefficient of x^{10} in $f^2(x) = 2$

$f^2(x)$ में x^{10} का गुणांक = 2

Coefficient of x^{10} in $f^4(x) = {}^4C_2 + {}^4C_1 = 10$

$f^4(x)$ में x^{10} का गुणांक = ${}^4C_2 + {}^4C_1 = 10$

Coefficient of x^{10} in $f^8(x) = {}^8C_2 = 28$

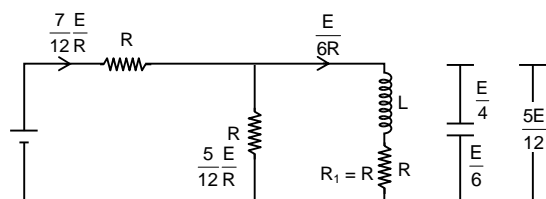
$f^8(x)$ में x^{10} का गुणांक = ${}^8C_2 = 28$

Part-II Physics

25. A circuit shown in figure contains ideal.....

चित्र में दर्शाया गया परिपथ एक आदर्श प्रेरकत्व.....

Sol.



Maximum potential difference across L is at $t = 0$ at its value $\frac{E}{2}$

L के सापेक्ष अधिकतम विभवान्तर $t = 0$ पर है, इसका मान $\frac{E}{2}$ है।

$$\text{According to the questions } e = \frac{E}{4} = L \frac{di}{dt}$$

$$\text{प्रश्न के अनुसार } e = \frac{E}{4} = L \frac{di}{dt}$$

$$I = \frac{E}{3R} \left(1 - e^{-\frac{3R}{2L}t} \right)$$

$$e = \frac{E/2}{2} = \frac{E}{2} \times e^{-\frac{3R}{2L}t}$$

$$2^{-1} = e^{-\frac{3R}{2L}t}$$

$$\ell n 2 = \frac{3R}{2L} \times t$$

Current through R_1 at this time ; इस समय R_1 से गुजरने वाली धारा

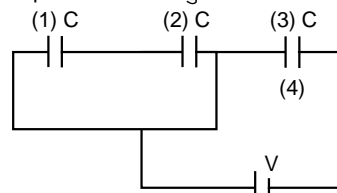
$$I = \frac{E}{3R} (1 - e^{-\ell n 2}) = \frac{E}{3R} \left(1 - \frac{1}{2} \right) = \frac{E}{6R}$$

$$t = \ell n 2 \times \frac{2L}{3R}$$

26. Four identical plates (equally spaced)

चार एकसमान प्लेटें (समान दूरी पर) एवं.....

Sol. Equivalent Circuit तुल्य परिपथ



Combination of Capacitors (1) and (2) are short circuited. संयोजन के संघारित्र (1) तथा (2) लघुपथित हैं।

energy supplied by battery बैटरी द्वारा सप्लाई ऊर्जा

$$= QV$$

$$= CV.V$$

$$= CV^2$$

Potential difference between 1 and 3 = 0

1 तथा 3 के मध्य विभवान्तर = 0

Hence, potential difference between 2 and 4 = V

अतः प्लेट 2 तथा 4 के मध्य विभवान्तर = V

Charge is only on right side of plate 3.

आवेश प्लेट 3 के केवल दांयी ओर है।

27. A collision takes place between two.....

दो कण जो प्रत्येक v चाल से गतिशील.....

$$\text{Sol. } 3m\vec{v}' = (mv + 2mv \cos \theta) \hat{i} + 2mv \sin \theta \hat{j}$$

$$\vec{v}' = \frac{v}{3} (1 + 2 \cos \theta) \hat{i} + \frac{2}{3} \sin \theta \hat{j}$$

$$\tan \phi = \frac{2 \sin \theta}{1 + 2 \cos \theta}$$

$$\Delta K = K_i - K_f$$

$$\frac{3}{2}mv^2 - \frac{1}{2}(3m)v'^2 = \frac{3}{2}mv^2 - \frac{mv^2}{6}(5 + 4 \cos \theta)$$

28. Consider a sphere of radius R with a.....

मानिए कि R त्रिज्या का एक गोला है.....

Sol. For inner sphere initially प्रारम्भ में आन्तरिक गोले के लिए

$$P = \sigma T_0^4 4\pi R^2 = 4\pi \sigma T_0^4 R^2$$

For outer shell बाह्य कोश के लिए

$$P = \sigma T^4 4\pi R^2$$

$$4\pi \sigma T_0^4 R^2 = \sigma T^4 4\pi R^2$$

$$T_0^4 = 4T^4$$

$$\Rightarrow T = \frac{T_0}{\sqrt[4]{2}}$$

After covering for inner sphere ढकने के पश्चात् आन्तरिक गोले के लिए

$$2P = \sigma T^4 4\pi R$$

$$T' = T_0 2^{1/4}$$

29. The dimensional formula.....
kt के लिए विमीय सूत्र.....

30. Which of the following mathematical.....
निम्न में से कौनसा गणितीय व्यंजक.....

Sol. 29 & 30

$$[F] = [A] = MLT^{-2}$$

$$[\omega] = [Ak] = M^0L^0T^0$$

$$\Rightarrow [k] = M^{-1}L^{-1}T^2$$

31. Unknown resistance X.....
अज्ञात प्रतिरोध X.....

Sol. $k\ell_1 = 5I$

$$k\ell_2 = (5 + X) I$$

$$\text{or या } \frac{\ell_2}{\ell_1} = \frac{5+X}{5} \text{ or या } \frac{\ell_2 - \ell_1}{\ell_1} = \frac{X}{5}$$

33. The coefficient of volume expansion.....
नलिका के अन्दर द्रव का आयतन.....

34. For a liquid at $t = 20^\circ\text{C}$ h_0 and h_t
 $t = 20^\circ\text{C}$ पर द्रव के लिए h_0 एवं h_t

Sol. 33 & 34

$$\rho_t = \frac{\rho_0}{1 + \gamma t} \Rightarrow \rho_0 = \rho_t(1 + \gamma t)$$

Also for equilibrium साम्यावस्था के लिए, $\rho_0 g h_0 = \rho_t g h_t$

$$\Rightarrow \frac{h_t}{h_0} = \frac{\rho_0}{\rho_t} = 1 + \gamma t \Rightarrow \gamma = \frac{h_t - h_0}{h_0 t}$$

For the given liquid दिये गये द्रव के लिए,

$$\gamma = \frac{101 - 100}{100 \cdot 20} = 5 \times 10^{-4} \text{ per } ^\circ\text{C}$$

For floatation of cylinder बेलन के द्रव में तैरने के लिए,

Buoyant उत्प्लावन = weight भार = constant अचर

$$\Rightarrow \rho A h g = \text{constant अचर} \Rightarrow \rho A = \text{constant अचर}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{cylinder बेलन}} = \gamma_{\text{liquid द्रव}}$$

$$\Rightarrow \alpha_{\text{cylinder बेलन}} = \frac{\gamma_{\text{liquid}}}{2} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ per } ^\circ\text{C}$$

35. An insect with mass 10 mg and total.....
एक जीव का द्रव्यमान 10 mg तथा.....

Sol. $B_0 = \frac{Mg}{TL}$ since insect just float so $B_0 = 1$

$$B_0 = \frac{Mg}{TL} \text{ चूंकि जीव ठीक तैर रहा है इसलिए } B_0 = 1$$

M = Mass of insect जीव का द्रव्यमान

$$T = \frac{Mg}{L} = \frac{10 \times 10^{-6} \times 10}{1.3 \times 10^{-3}} = 0.076 \text{ N/m}$$

36. Mass of insect A is 15 mg and.....
यदि जीव A का द्रव्यमान 15 mg.....

Sol. $B_0 = \frac{Mg}{TL}$

$$\text{For A के लिए, } B_0 = \frac{15 \times 10^{-6} \times 10}{7.5 \times 10^{-2} \times 2.5 \times 10^{-3}} = 0.8 \text{ so A will}$$

float ; A तैरेगा

$$\text{For B के लिए, } B_0 = \frac{6 \times 10^{-6} \times 10}{7.5 \times 10^{-2} \times 0.6 \times 10^{-3}} = \text{so B will}$$

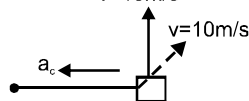
drown ; B डूबेगा

37. A block is moving in horizontal.....
लिफ्ट की चकनी सतह पर लिफ्ट के.....

Sol. with respect to ground सतह के सापेक्ष $V_{\text{net}} =$

$$\sqrt{v^2 + v^2} = \sqrt{2}v$$

$$v = 10 \text{ m/s}$$



and तथा $a_c = \frac{v^2}{R}$

Acceleration will be same from both the frames.

$$\text{So, अतः } ROC = \frac{V_{\text{net}}^2}{a_{\perp}} = \frac{2v^2}{v^2/R} = 2R = 4 \text{ m.}$$

38. In an I.C. engine, a gas is.....
एक अन्तः दहन इंजन में गैस.....

Sol. Work done by the gas in one cycle
एक चक्र में गैस द्वारा किया गया कार्य

$$= \text{Area under P-V graph} = \frac{1}{2} (0.4 \times 10^5)$$

$$= \text{P-V आरेख के अर्न्तगत क्षेत्रफल} = \frac{1}{2} (0.4 \times 10^5)$$

$$= 20 \text{ kJ}$$

In 1 sec., 5 cycles are completed

एक सैकण्ड में, 5 चक्र पूर्ण होते हैं।

So, work done in 1 sec. = $5 \times 20 \text{ kJ} = 100 \text{ kW}$.

अतः 1 sec में किया गया कार्य = $5 \times 20 \text{ kJ} = 100 \text{ kW}$

39. In a carburetor of an engine.....

एक इंजन के कार्बुरेटर में, वायुमण्डल.....

Sol. To enter the petrol in the tube

नली में पेट्रोल के प्रवेश करने के लिए

$$P_b \leq P_0 - \rho_l g (0.1)$$

Applying Bernoulli equation from section A section B

खण्ड A व खण्ड B में बरनॉली समीकरण लगाने पर

a is area of cross-section A and b is area of cross-section B

A का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल a है तथा B का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल b

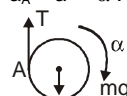
है।

$$P_0 + \frac{1}{2} \rho_{\text{air}} V^2 = (P_0 - \rho_l g (0.1)) + \frac{1}{2} \rho_{\text{air}} \left(V \frac{a}{b} \right)^2$$

Solving हल करने पर $\frac{a}{b} = \sqrt{11}$.

40. In the figure shown a thin light.....
प्रदर्शित चित्र में एक पतली हल्की.....

Sol. $a_A = a = \alpha \cdot R$(i)



$$a_{\text{cm}} = 0$$

$$T - mg = 0 \quad \dots(ii)$$

$$T \cdot R = \frac{mR^2}{2} \cdot \alpha \quad \dots(iii)$$

$$\therefore g = \frac{a}{2}$$

$$\Rightarrow \ln \frac{A_2}{A_1} = \frac{\rho g A_1 h}{F} = \frac{2F}{F} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = e^2 = 7.38$$

\Rightarrow Closest integer निकटतम पूर्णांक = 7

47. When the voltage applied to an X-ray.....
जब X-किरण नलिका पर आरोपित.....

Sol. $\lambda_{th} = \frac{hc}{eV_a}$

$$\frac{1}{\lambda_{K\alpha}} = R(z-1)^2 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$\frac{13}{10} (\lambda_{K\alpha} - \lambda_{th}) = \left(\lambda_{K\alpha} - \frac{\lambda_{th}}{2} \right)$$

$$\frac{3}{10} \lambda_{K\alpha} = \left(\frac{13}{10} - \frac{1}{2} \right) \lambda_{th}$$

$$\frac{3}{10} \left(\frac{4 \times 10^{-7}}{3(z-1)^2} \right) = \left(\frac{8}{10} \right) \frac{12.4 \times 10^{-7}}{15.5 \times 10^3}$$

$$\Rightarrow \frac{5000}{8} = (z-1)^2$$

$$625 = (z-1)^2 \Rightarrow z = 26$$

48. The sound intensity level at a point 4m.....
बिन्दु स्रोत से 4m दूरी पर.....

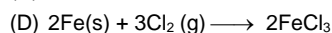
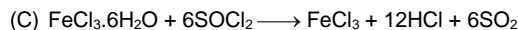
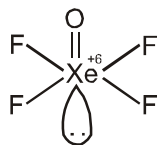
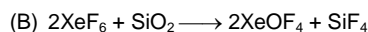
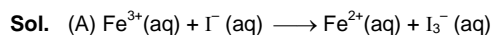
Sol. $\beta_1 = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \beta_2 = 10 \log \frac{4I}{I_0}$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log 4$$

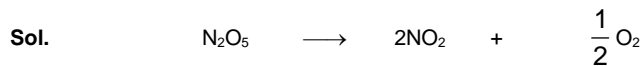
$$\beta_2 = 10 + 10 \log 4 = 10 + 6.$$

Part-III Chemistry

49. Which of the following
निम्न में से कौनसे कथन



50. A container of 2 litre capacity
एक 2 लीटर का पात्र N_2O_5 के 4 मोल.....



Initial mole	4	0	0
moles after diss	0	8	2

$$\therefore \text{Mole ratio} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{K} = \frac{0.693}{6.3 \times 10^{-4}} = 1100 \text{ sec but it depends upon}$$

temperature as K also depends upon temperature

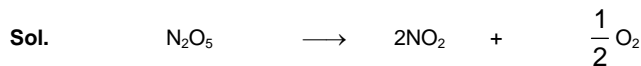
$$t_{87.5\%} = \frac{1}{6.3 \times 10^{-4}} \ln \frac{100}{100 - 87.5} = 3300 \text{ sec} = 55 \text{ min}$$

$$\text{Rate} = K[\text{N}_2\text{O}_5]; \text{ Thus } r_1 = K[\text{N}_2\text{O}_5]$$

If V is doubled the concentration becomes half

$$\therefore r_2 = K \frac{1}{2} [\text{N}_2\text{O}_5]$$

$$\therefore \frac{r_1}{r_2} = \frac{2}{1}$$



प्रारम्भिक मोल 4 0 0

वियोजन के पश्चात् मोल 0 8 2

$$\therefore \text{मोल अनुपात} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{K} = \frac{0.693}{6.3 \times 10^{-4}} = 1100 \text{ सैकण्ड लेकिन यह ताप पर}$$

निर्भर करता है क्योंकि K सदैव ताप पर निर्भर करता है।

$$t_{87.5\%} = \frac{1}{6.3 \times 10^{-4}} \ln \frac{100}{100 - 87.5} = 3300 \text{ sec} = 55 \text{ min}$$

$$\text{दर} = K[\text{N}_2\text{O}_5]; \text{ अतः } r_1 = K[\text{N}_2\text{O}_5]$$

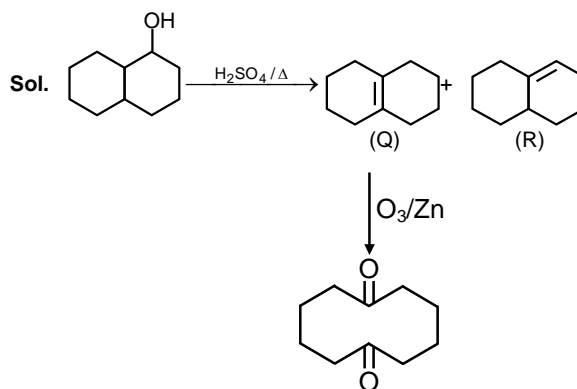
यदि V दुगुना करते तो सान्द्रता आधी हो जाती है।

$$\therefore r_2 = K \frac{1}{2} [\text{N}_2\text{O}_5]$$

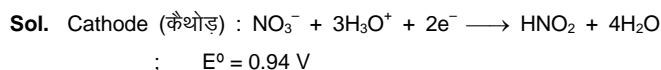
$$\therefore \frac{r_1}{r_2} = \frac{2}{1}$$

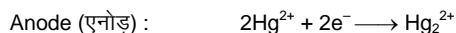
51. An unknown compound of

अणुसूत्र $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ वाला एक अज्ञात.....



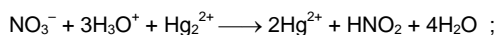
53. At what pH will the cell potential
किस pH पर सेल विभव शून्य होगा.....





; $E^\circ = 0.92 \text{ V}$

Overall balanced cell reaction (सम्पूर्ण सन्तुलित सैल अभिक्रिया) :



$$E^\circ = 0.02 \text{ V}$$

$$E = E^\circ_{\text{cell}} - \frac{0.06}{2} \log \frac{[\text{Hg}^{2+}]^2 [\text{HNO}_2]}{[\text{NO}_3^-] [\text{H}_3\text{O}^+]^3 [\text{Hg}_2^{2+}]}$$

$$E = E^\circ_{\text{cell}} - \frac{0.06}{2} \log \frac{1}{[\text{H}_3\text{O}^+]^3}$$

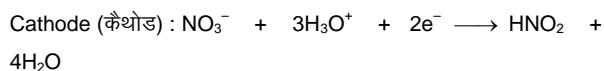
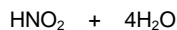
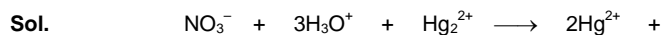
$$0 = 0.02 - 0.03 \log \frac{1}{[\text{H}_3\text{O}^+]^3}$$

$$0 = 0.02 - 0.03 \times 3 (\text{pH})$$

$$\text{pH} = \frac{0.02}{0.03 \times 3} = \left(\frac{2}{9} \right)$$

54. How many moles of electrons

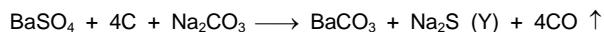
जब सेल में Hg^{2+} के 0.6 मोल



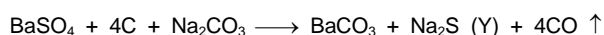
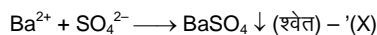
56. Compound 'Y' when treated

यौगिक 'Y' को जब टेप्राहाइड्रोक्साइड

Sol. Ba^{2+} salts imparts yellowish-green/apple green colour to the Bunsen flame.



हल. बेरियम लवण (Ba^{2+} लवण) बुन्सन ज्वाला को पीली युक्त हरी/सेब जैसी हरी ज्वाला प्रदान करते हैं।



57. (P) and (Q) respectively

(P) तथा (Q) क्रमशः

Sol. LiAlH_4 reduces aldehydes, ketones as well as esters. Pd/H_2 reduces aldehyde & ketone, but ester is practically left behind. Hence answer (D).

LiAlH_4 एलिहाइड कीटोन के साथ-साथ एस्टर को भी अपचयित कर देता है। Pd/H_2 एलिहाइड तथा कीटोन को अपचयित करता है किन्तु प्रायोगिक रूप से एस्टर छूट जाता है। अतः उत्तर (D) है।

58. (R) is: है.....

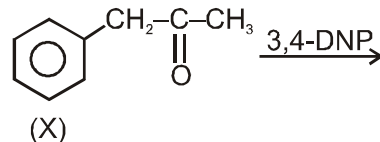
Sol. NaBD_4 can reduce aldehyde and ketone, but not ester. Hence ester remains unchanged.

NaBD_4 एलिहाइड तथा कीटोन को अपचयित कर सकता है किन्तु एस्टर को नहीं। अतः एस्टर अपरिवर्तित रहता है।

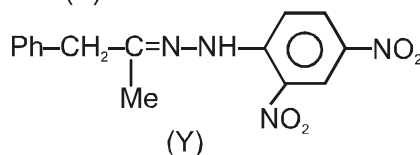
60. The lower boiling isomer

W का निम्न क्वाथी समावयवी

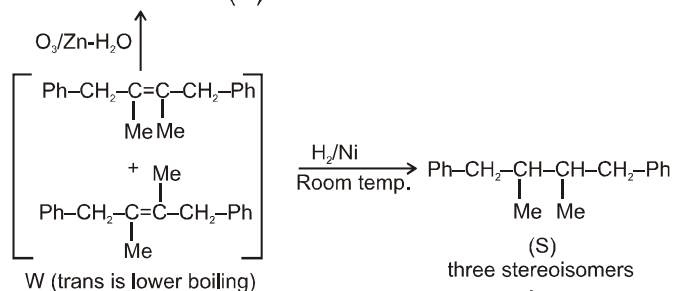
Sol.



(X)

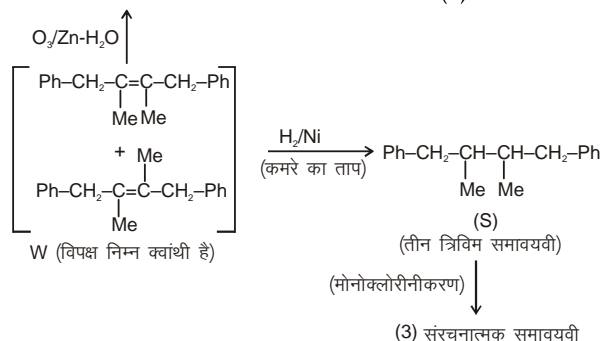


(Y)



W (trans is lower boiling)

monochlorination
(3) structural isomers.



W (विपक्ष निम्न क्वाथी है)

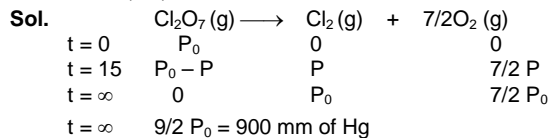
(3) संरचनात्मक समावयवी

61. Aqueous solution of how many
निम्न में से कितने यौगिकों का जलीय

Sol. NaHCO_3 , MgSO_3

62. The gaseous decomposition

Cl_2O_7 (गैस) का गैसीय वियोजन.....



$$t = \infty \quad 9/2 P_0 = 900 \text{ mm of Hg}$$

$$P_0 = 200 \text{ mm of Hg}$$

$$t = 15 \text{ min} \quad P_0 + 7/2 P = 375$$

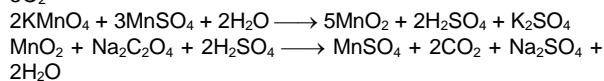
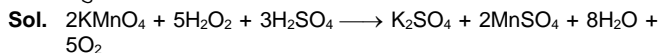
$$P = 50 \text{ mm of Hg}$$

$$\frac{P_{\text{Cl}_2} \text{ at } t = \infty}{P_{\text{Cl}_2} \text{ at } t = 15} = \frac{P_0}{P} = \frac{200}{50} = 4.$$

Ans. 4.

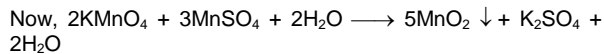
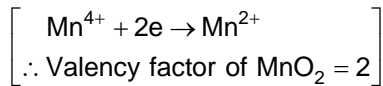
63. Hydrogen peroxide solution

तनु H_2SO_4 के साथ अम्लीय



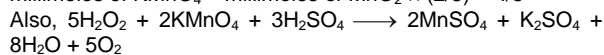
$\therefore \text{meq. of MnO}_2 = \text{meq. of Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 10 \times 0.2 \times 2 = 4$

$\therefore \text{millimoles of MnO}_2 = \frac{4}{2} = 2$



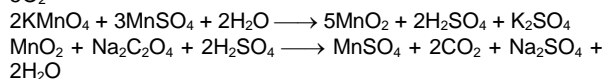
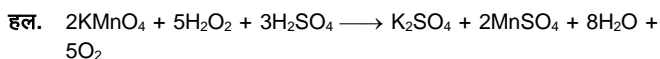
Since MnO_2 is derived from KMnO_4 and MnSO_4 both, thus it is better to proceed by mole concept

millimoles of $\text{KMnO}_4 = \text{millimoles of MnO}_2 \times (2/5) = 4/5$



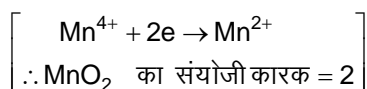
$\therefore \text{millimoles of H}_2\text{O}_2 = \text{millimoles of KMnO}_4 \times \frac{5}{2} = \frac{4}{5} \times \frac{5}{2} = 2$

$\therefore \text{M}_{\text{H}_2\text{O}_2} \times 10 = 2 \text{ or } \text{M}_{\text{H}_2\text{O}_2} = 0.2 \text{ M}$



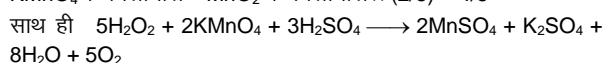
$\therefore \text{MnO}_2 \text{ के मिलितुल्यांक} = \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \text{ के मिलितुल्यांक} = 10 \times 0.2 \times 2 = 4$

$\therefore \text{MnO}_2 \text{ के मिली मोल} = \frac{4}{2} = 2$



अब, $2\text{KMnO}_4 + 3\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 5\text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 चूँकि MnO_2 , KMnO_4 तथा MnSO_4 दोनों से व्युत्पन्न होता है, इसलिए इसे मोल अवधारणा से करना उचित है।

KMnO_4 के मिलीमोल = MnO_2 के मिलीमोल $\times (2/5) = 4/5$



$\therefore \text{H}_2\text{O}_2 \text{ के मिलीमोल} = \text{KMnO}_4 \text{ के मिलीमोल} \times \frac{5}{2} = \frac{4}{5} \times \frac{5}{2} = 2$

$\therefore \text{M}_{\text{H}_2\text{O}_2} \times 10 = 2 \text{ or } \text{M}_{\text{H}_2\text{O}_2} = 0.2 \text{ M}$

64. How many of the following give

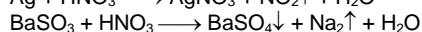
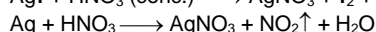
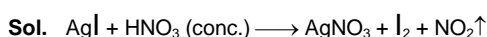
निम्न में से कितने, तनु HNO_3 विलयन

Sol. Cu, Ag give NO gas with dilute HNO_3 .

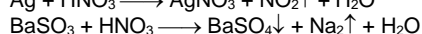
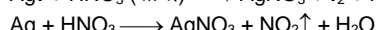
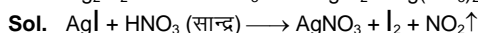
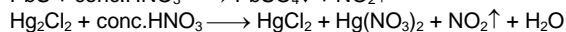
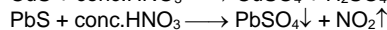
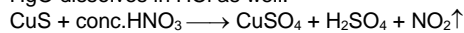
Cu, Ag तनु HNO_3 के साथ NO गैस देते हैं।

65. How many of the following will

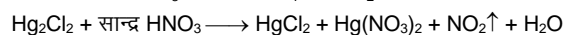
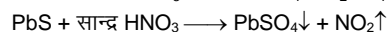
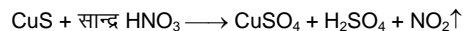
निम्न में से कितने यौगिक सान्द्र



HgO dissolves in HCl as well.



HgO , HCl में निम्न प्रकार से घुलनशील है—



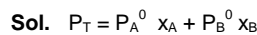
66. How many of the following

निम्न में से कितने यौगिकों का



88. The vapour pressure of two

आदर्श विलयन बनाने वाले दो शुद्ध द्रव



$P_T = 400 \times 0.5 + 600 \times 0.5$

$P_T = 200 + 300$

$x_A^1 = \frac{P_A^0 x_A}{P_T} = \frac{200}{500}$

$x_B^1 = \frac{P_B^0 x_B}{P_T} = \frac{300}{500}$

$\frac{x_A^1}{x_B^1} = \frac{2}{3}$

69. Muscarine is a poisonous.....

अमोनिटा मस्कैरिया में उपस्थित

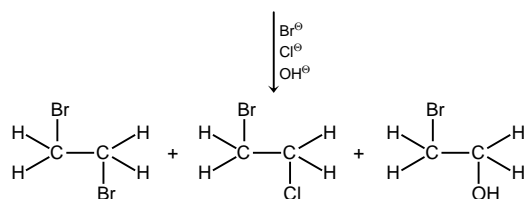
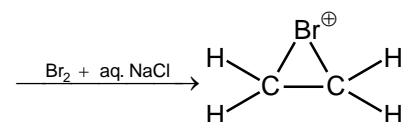
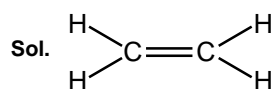
Sol. It has 3 chiral atoms & hence no. of stereoisomers = $2^3 = 8$

यह 3 किरैल परमाणु रखता है इसलिए त्रिविम समावयवी की संख्या =

$2^3 = 8$

70. When addition of Br_2 was

जब एथीन पर जलीय NaCl

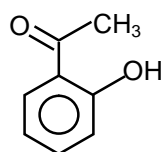
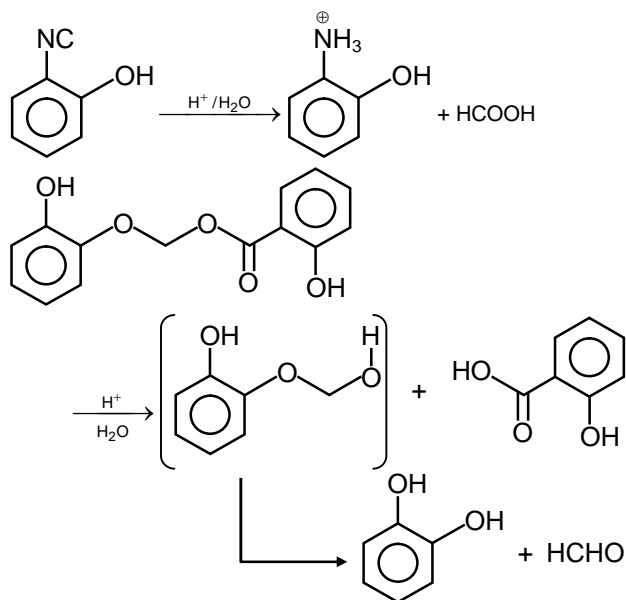
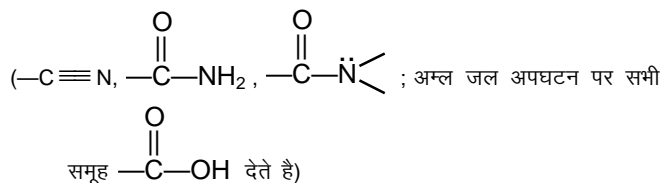
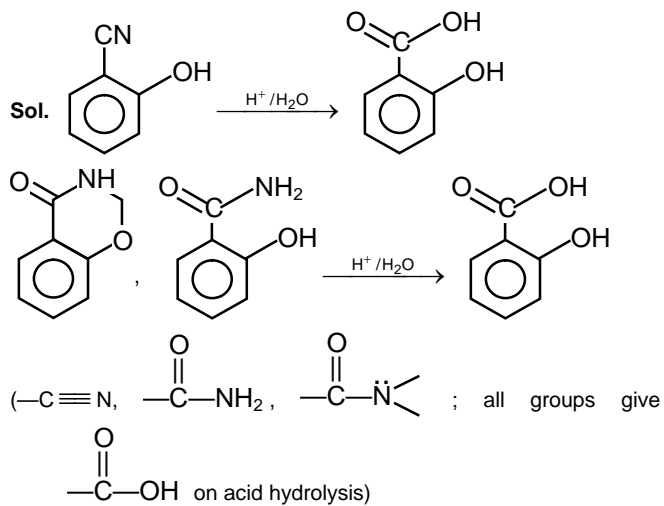


Formation of these three products clearly indicates about formation of cyclic Bromonium ion.

इन तीन उत्पादों का निर्माण, चक्रीय ब्रोमोनियम के निर्माण को स्पष्ट रूप से इंगित करता है।

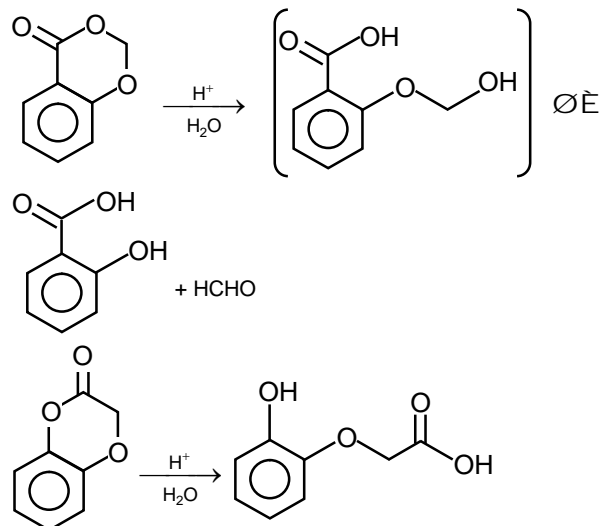
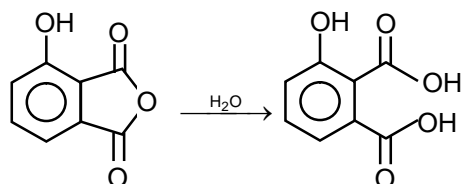
71. How many of the following may

निम्न में से कितने उपयुक्त परिस्थिति



does not undergo any hydrolysis कोई भी जल

अपघटन नहीं देता है।



72. How many compounds.....

कितने यौगिकों को गर्म

Sol. Compound (ii), (iii), (vi), (vii), (viii), (ix), (x) give CO_2 gas on heating.

यौगिक (ii), (iii), (vi), (vii), (viii), (ix), (x) को गर्म करने पर CO_2 गैस मुक्त होती है।

ANSWER KEY
CODE-0
**PAPER-1
MATHEMATICS**

- | | | | | | | |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|------------|
| 1. (AC) | 2. (ACD) | 3. (AD) | 4. (AB) | 5. (ABC) | 6. (BC) | 7. (CD) |
| 8. (AD) | 9. (ABC) | 10. (ABCD) | 11. (AC) | 12. (ABC) | 13. (ACD) | 14. (ABCD) |
| 15. (ABD) | 16. 8 | 17. 5 | 18. 3 | 19. 9 | 20. 0 | |

PHYSICS

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 21. (A) | 22. (AD) | 23. (BD) | 24. (AC) | 25. (ABC) | 26. (AC) | 27. (ABD) |
| 28. (AB) | 29. (ABC) | 30. (AC) | 31. (BCD) | 32. (ABD) | 33. (BC) | 34. (BC) |
| 35. (AC) | 36. (1) | 37. (6) | 38. (4) | 39. (8) | 40. (5) | |

CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|------------|----------|------------|
| 41. (BC) | 42. (ABC) | 43. (BC) | 44. (ACD) | 45. (ABC) | 46. (AD) | 47. (ABCD) |
| 48. (CD) | 49. (BC) | 50. (CD) | 51. (AB) | 52. (ABCD) | 53. (AD) | 54. (BCD) |
| 55. (B) | 56. (5) | 57. (5) | 58. (4) | 59. (6) | 60. (6) | |

PAPER-2
MATHEMATICS

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|
| 1. (ABC) | 2. (ABD) | 3. (ABC) | 4. (BC) | 5. (A) | 6. (B) | 7. (A) |
| 8. (D) | 9. (D) | 10. (B) | 11. (B) | 12. (C) | 13. 9 | 14. 5 |
| 15. 8 | 16. 5 | 17. 3 | 18. 9 | 19. 3 | 20. 6 | 21. 7 |
| 22. 3 | 23. 6 | 24. 4 | | | | |

PHYSICS

- | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| 25. (ABC) | 26. (AC) | 27. (ACD) | 28. (ACD) | 29. (A) | 30. (D) | 31. (B) |
| 32. (A) | 33. (B) | 34. (C) | 35. (C) | 36. (A) | 37. (4) | 38. (1) |
| 39. (6) | 40. (4) | 41. (5) | 42. (4) | 43. (2) | 44. (8) | 45. (6) |
| 46. (7) | 47. (2) | 48. (6) | | | | |

CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 49. (ABD) | 50. (CD) | 51. (AC) | 52. (AB) | 53. (D) | 54. (A) | 55. (D) |
| 56. (C) | 57. (D) | 58. (C) | 59. (B) | 60. (A) | 61. (2) | 62. (4) |
| 63. (2) | 64. (2) | 65. (4) | 66. (6) | 67. (2) | 68. (3) | 69. (8) |
| 70. (3) | 71. (5) | 72. (6) | | | | |

ANSWER KEY
CODE-1
**PAPER-1
MATHEMATICS**

- | | | | | | | |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|------------|
| 1. (AC) | 2. (ACD) | 3. (AD) | 4. (AB) | 5. (ABC) | 6. (BC) | 7. (CD) |
| 8. (AD) | 9. (ABC) | 10. (ABCD) | 11. (AC) | 12. (ABC) | 13. (ACD) | 14. (ABCD) |
| 15. (ABD) | 16. 8 | 17. 5 | 18. 3 | 19. 9 | 20. 0 | |

PHYSICS

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 21. (D) | 22. (BD) | 23. (AD) | 24. (BC) | 25. (ACD) | 26. (AB) | 27. (ABC) |
| 28. (AC) | 29. (ABD) | 30. (AB) | 31. (ACD) | 32. (ACD) | 33. (AC) | 34. (BD) |
| 35. (BC) | 36. (1) | 37. (6) | 38. (4) | 39. (8) | 40. (5) | |

CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|------------|----------|------------|
| 41. (AC) | 42. (ABC) | 43. (AC) | 44. (ACD) | 45. (ABC) | 46. (AD) | 47. (ABCD) |
| 48. (AB) | 49. (AB) | 50. (AB) | 51. (AB) | 52. (ABCD) | 53. (AD) | 54. (ABC) |
| 55. (D) | 56. (5) | 57. (5) | 58. (4) | 59. (6) | 60. (6) | |

PAPER-2
MATHEMATICS

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|
| 1. (ABC) | 2. (ABD) | 3. (ABC) | 4. (BC) | 5. (B) | 6. (A) | 7. (B) |
| 8. (C) | 9. (C) | 10. (C) | 11. (C) | 12. (D) | 13. 9 | 14. 5 |
| 15. 8 | 16. 5 | 17. 3 | 18. 9 | 19. 3 | 20. 6 | 21. 7 |
| 22. 3 | 23. 6 | 24. 4 | | | | |

PHYSICS

- | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| 25. (ACD) | 26. (BD) | 27. (BCD) | 28. (BCD) | 29. (D) | 30. (A) | 31. (A) |
| 32. (D) | 33. (A) | 34. (B) | 35. (B) | 36. (C) | 37. (4) | 38. (1) |
| 39. (6) | 40. (4) | 41. (5) | 42. (4) | 43. (2) | 44. (8) | 45. (6) |
| 46. (7) | 47. (2) | 48. (6) | | | | |

CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 49. (ABC) | 50. (BD) | 51. (AC) | 52. (CD) | 53. (C) | 54. (A) | 55. (C) |
| 56. (A) | 57. (C) | 58. (B) | 59. (D) | 60. (B) | 61. (2) | 62. (4) |
| 63. (2) | 64. (2) | 65. (4) | 66. (6) | 67. (2) | 68. (3) | 69. (8) |
| 70. (3) | 71. (5) | 72. (6) | | | | |

ANSWER KEY
CODE-2
**PAPER-1
MATHEMATICS**

- | | | | | | | |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|------------|
| 1. (AC) | 2. (ACD) | 3. (AD) | 4. (AB) | 5. (ABC) | 6. (BC) | 7. (CD) |
| 8. (AD) | 9. (ABC) | 10. (ABCD) | 11. (AC) | 12. (ABC) | 13. (ACD) | 14. (ABCD) |
| 15. (ABD) | 16. 8 | 17. 5 | 18. 3 | 19. 9 | 20. 0 | |

PHYSICS

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 21. (A) | 22. (AD) | 23. (BD) | 24. (AC) | 25. (ABC) | 26. (AC) | 27. (ABD) |
| 28. (AB) | 29. (ABC) | 30. (AC) | 31. (BCD) | 32. (ABD) | 33. (BC) | 34. (BC) |
| 35. (AC) | 36. (1) | 37. (6) | 38. (4) | 39. (8) | 40. (5) | |

CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|------------|----------|------------|
| 41. (BC) | 42. (ABC) | 43. (BC) | 44. (ACD) | 45. (ABC) | 46. (AD) | 47. (ABCD) |
| 48. (CD) | 49. (BC) | 50. (CD) | 51. (AB) | 52. (ABCD) | 53. (AD) | 54. (BCD) |
| 55. (B) | 56. (5) | 57. (5) | 58. (4) | 59. (6) | 60. (6) | |

PAPER-2
MATHEMATICS

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|
| 1. (ABC) | 2. (ABD) | 3. (ABC) | 4. (BC) | 5. (A) | 6. (B) | 7. (A) |
| 8. (D) | 9. (D) | 10. (B) | 11. (B) | 12. (C) | 13. 9 | 14. 5 |
| 15. 8 | 16. 5 | 17. 3 | 18. 9 | 19. 3 | 20. 6 | 21. 7 |
| 22. 3 | 23. 6 | 24. 4 | | | | |

PHYSICS

- | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| 25. (ABC) | 26. (AC) | 27. (ACD) | 28. (ACD) | 29. (A) | 30. (D) | 31. (B) |
| 32. (A) | 33. (B) | 34. (C) | 35. (C) | 36. (A) | 37. (4) | 38. (1) |
| 39. (6) | 40. (4) | 41. (5) | 42. (4) | 43. (2) | 44. (8) | 45. (6) |
| 46. (7) | 47. (2) | 48. (6) | | | | |

CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 49. (ABD) | 50. (CD) | 51. (AC) | 52. (AB) | 53. (D) | 54. (A) | 55. (D) |
| 56. (C) | 57. (D) | 58. (C) | 59. (B) | 60. (A) | 61. (2) | 62. (4) |
| 63. (2) | 64. (2) | 65. (4) | 66. (6) | 67. (2) | 68. (3) | 69. (8) |
| 70. (3) | 71. (5) | 72. (6) | | | | |

ANSWER KEY
CODE-3
**PAPER-1
MATHEMATICS**

- | | | | | | | |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|-----------|------------|
| 1. (AC) | 2. (ACD) | 3. (AD) | 4. (AB) | 5. (ABC) | 6. (BC) | 7. (CD) |
| 8. (AD) | 9. (ABC) | 10. (ABCD) | 11. (AC) | 12. (ABC) | 13. (ACD) | 14. (ABCD) |
| 15. (ABD) | 16. 8 | 17. 5 | 18. 3 | 19. 9 | 20. 0 | |

PHYSICS

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 21. (D) | 22. (BD) | 23. (AD) | 24. (BC) | 25. (ACD) | 26. (AB) | 27. (ABC) |
| 28. (AC) | 29. (ABD) | 30. (AB) | 31. (ACD) | 32. (ACD) | 33. (AC) | 34. (BD) |
| 35. (BC) | 36. (1) | 37. (6) | 38. (4) | 39. (8) | 40. (5) | |

CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|------------|----------|------------|
| 41. (AC) | 42. (ABC) | 43. (AC) | 44. (ACD) | 45. (ABC) | 46. (AD) | 47. (ABCD) |
| 48. (AB) | 49. (AB) | 50. (AB) | 51. (AB) | 52. (ABCD) | 53. (AD) | 54. (ABC) |
| 55. (D) | 56. (5) | 57. (5) | 58. (4) | 59. (6) | 60. (6) | |

**PAPER-2
MATHEMATICS**

- | | | | | | | |
|----------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|
| 1. (ABC) | 2. (ABD) | 3. (ABC) | 4. (BC) | 5. (B) | 6. (A) | 7. (B) |
| 8. (C) | 9. (C) | 10. (C) | 11. (C) | 12. (D) | 13. 9 | 14. 5 |
| 15. 8 | 16. 5 | 17. 3 | 18. 9 | 19. 3 | 20. 6 | 21. 7 |
| 22. 3 | 23. 6 | 24. 4 | | | | |

PHYSICS

- | | | | | | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| 25. (ACD) | 26. (BD) | 27. (BCD) | 28. (BCD) | 29. (D) | 30. (A) | 31. (A) |
| 32. (D) | 33. (A) | 34. (B) | 35. (B) | 36. (C) | 37. (4) | 38. (1) |
| 39. (6) | 40. (4) | 41. (5) | 42. (4) | 43. (2) | 44. (8) | 45. (6) |
| 46. (7) | 47. (2) | 48. (6) | | | | |

CHEMISTRY

- | | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| 49. (ABC) | 50. (BD) | 51. (AC) | 52. (CD) | 53. (C) | 54. (A) | 55. (C) |
| 56. (A) | 57. (C) | 58. (B) | 59. (D) | 60. (B) | 61. (2) | 62. (4) |
| 63. (2) | 64. (2) | 65. (4) | 66. (6) | 67. (2) | 68. (3) | 69. (8) |
| 70. (3) | 71. (5) | 72. (6) | | | | |