

CLASSROOM CONTACT PROGRAMME

(ACADEMIC SESSION 2014-2015)

JEE (Main) : ENTHUSIAST COURSE

TARGET : JEE (Main) 2015

SCORE – II

DATE : 08 - 02 - 2015

Full Syllabus

Test Pattern : JEE (Main)

IMPORTANT INSTRUCTIONS

महत्वपूर्ण निर्देश

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।

- Immediately fill in the form number on this page of the Test Booklet with Blue/Black Ball Point Pen. Use of pencil is strictly prohibited.
- The candidates should not write their Form Number anywhere else (except in the specified space) on the Test Booklet/Answer Sheet.
- The test is of 3 hours duration.
- The Test Booklet consists of 90 questions. The maximum marks are 360.
- There are three parts in the question paper A,B,C consisting of Mathematics, Physics and Chemistry having 30 questions in each part of equal weightage. Each question is allotted 4 (four) marks for correct response.
- One Fourth mark will be deducted for indicated incorrect response of each question. No deduction from the total score will be made if no response is indicated for an item in the Answer Sheet.
- Use Blue/Black Ball Point Pen only for writing particulars/markings responses on Side-1 and Side-2 of the Answer Sheet. Use of pencil is strictly prohibited.
- No candidate is allowed to carry any textual material, printed or written, bits of papers, mobile phone any electronic device etc, except the Identity Card inside the examination hall/room.
- Rough work is to be done on the space provided for this purpose in the Test Booklet only.
- On completion of the test, the candidate must hand over the Answer Sheet to the invigilator on duty in the Room/Hall. However, the candidate are allowed to take away this Test Booklet with them.
- Do not fold or make any stray marks on the Answer Sheet.

- परीक्षा पुस्तिका के इस पृष्ठ पर आवश्यक विवरण नीले/काले बॉल पाइंट पेन से तत्काल भरें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी अपना फार्म नं. (निर्धारित जगह के अतिरिक्त) परीक्षा पुस्तिका / उत्तर पत्र पर कहीं और न लिखें।
- परीक्षा की अवधि 3 घंटे है।
- इस परीक्षा पुस्तिका में 90 प्रश्न हैं। अधिकतम अंक 360 हैं।
- इस परीक्षा पुस्तिका में तीन भाग A, B, C हैं, जिसके प्रत्येक भाग में गणित, भौतिक विज्ञान एवं रसायन विज्ञान के 30 प्रश्न हैं और सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए 4 (चार) अंक निर्धारित किये गये हैं।
- प्रत्येक गलत उत्तर के लिए उस प्रश्न के कुल अंक का एक चौथाई अंक काटा जायेगा। उत्तर पुस्तिका में कोई भी उत्तर नहीं भरने पर कुल प्राप्तांक में से ऋणात्मक अंकन नहीं होगा।
- उत्तर पत्र के पृष्ठ-1 एवं पृष्ठ-2 पर वांछित विवरण एवं उत्तर अंकित करने हेतु केवल नीले/काले बॉल पाइंट पेन का ही प्रयोग करें। पेन्सिल का प्रयोग बिल्कुल वर्जित है।
- परीक्षार्थी द्वारा परीक्षा कक्ष / हॉल में परिचय पत्र के अलावा किसी भी प्रकार की पाठ्य सामग्री मुद्रित या हस्तलिखित कागज की पर्चियों, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों या किसी अन्य प्रकार की सामग्री को ले जाने या उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
- रफ कार्य परीक्षा पुस्तिका में केवल निर्धारित जगह पर ही कीजिये।
- परीक्षा समाप्त होने पर, परीक्षार्थी कक्ष/हॉल छोड़ने से पूर्व उत्तर पत्र कक्ष निरीक्षक को अवश्य सौंप दें। परीक्षार्थी अपने साथ इस परीक्षा पुस्तिका को ले जा सकते हैं।
- उत्तर पत्र को न मोड़ें एवं न ही उस पर अन्य निशान लगाएँ।

Note : In case of any correction in the test paper, please mail to dlpcorrections@allen.ac.in within 2 days along with Your Form No. & Complete Test Details.

नोट : यदि इस प्रश्न पत्र में कोई Correction हो तो कृपया आपके Form No. एवं पूर्ण Test Details के साथ 2 दिन के अन्दर dlpcorrections@allen.ac.in पर mail करें।

Corporate Office

ALLEN CAREER INSTITUTE

"SANKALP", CP-6, Indra Vihar, Kota (Rajasthan)-324005

+91-744-2436001 dlp@allen.ac.in

dlp.allen.ac.in, dsat.allen.ac.in

Your Target is to secure Good Rank in JEE(Main) 2015

HAVE CONTROL → HAVE PATIENCE → HAVE CONFIDENCE ⇒ 100% SUCCESS

BEWARE OF NEGATIVE MARKING

PART A - MATHEMATICS

- | | |
|---|--|
| <p>1. Locus of the points which are at equal distance from $3x + 4y - 11 = 0$ and $12x + 5y + 2 = 0$ and which is near the origin is
 (1) $21x - 77y + 153 = 0$ (2) $99x + 77y - 133 = 0$
 (3) $7x - 11y = 19$ (4) None of these</p> <p>2. From the origin chords are drawn to the circle $(x - 1)^2 + y^2 = 1$. The equation of the locus of the middle points of these chords is
 (1) $x^2 + y^2 - 3x = 0$ (2) $x^2 + y^2 - 3y = 0$
 (3) $x^2 + y^2 - x = 0$ (4) $x^2 + y^2 - y = 0$</p> <p>3. The equation of the common tangent to the curves $y^2 = 8x$ and $xy = -1$ is
 (1) $3y = 9x + 2$ (2) $y = 2x + 1$
 (3) $2y = x + 8$ (4) $y = x + 2$</p> <p>4. Tangent is drawn to ellipse $\frac{x^2}{27} + y^2 = 1$ at $(3\sqrt{3}\cos\theta, \sin\theta)$ where $\theta \in (0, \pi/2)$. Then the value of θ such that sum of intercepts on axes made by this tangent is minimum, is
 (1) $\pi/3$ (2) $\pi/6$
 (3) $\pi/8$ (4) $\pi/4$</p> | <p>1. उस बिन्दु का बिन्दुपथ जो कि सरल रेखाओं $3x + 4y - 11 = 0$ व $12x + 5y + 2 = 0$ से समान दूरी पर स्थित है एवं मूल बिन्दु के समीप है,
 (1) $21x - 77y + 153 = 0$ (2) $99x + 77y - 133 = 0$
 (3) $7x - 11y = 19$ (4) इनमें से कोई नहीं</p> <p>2. मूल बिन्दु से होकर जाने वाली, वृत्त $(x - 1)^2 + y^2 = 1$ की जीवाओं के मध्य बिन्दुओं का बिन्दुपथ है
 (1) $x^2 + y^2 - 3x = 0$ (2) $x^2 + y^2 - 3y = 0$
 (3) $x^2 + y^2 - x = 0$ (4) $x^2 + y^2 - y = 0$</p> <p>3. वक्र $y^2 = 8x$ तथा $xy = -1$ की उभयनिष्ठ स्पर्शी का समीकरण है
 (1) $3y = 9x + 2$ (2) $y = 2x + 1$
 (3) $2y = x + 8$ (4) $y = x + 2$</p> <p>4. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{27} + y^2 = 1$ के बिन्दु $(3\sqrt{3}\cos\theta, \sin\theta)$ पर स्पर्शी खींची गयी है। जहाँ $\theta \in (0, \pi/2)$ तब θ के किस मान के लिए स्पर्शी द्वारा अक्षों पर काटे गये अंतःखण्डों का योग न्यूनतम होगा
 (1) $\pi/3$ (2) $\pi/6$
 (3) $\pi/8$ (4) $\pi/4$</p> |
|---|--|

SPACE FOR ROUGH WORK

5. $4\tan^{-1}\frac{1}{5} - \tan^{-1}\frac{1}{239}$ is equal to

- (1) π (2) $\frac{\pi}{2}$
 (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi}{4}$

6. If the angles of a triangle are in the ratio 4:1:1, then the ratio of the longest side to the perimeter is

- (1) $\sqrt{3}:(2+\sqrt{3})$ (2) 1 : 6
 (3) $1:(2+\sqrt{3})$ (4) 2 : 3

7. What is the standard deviation of the following series

Measurements	0-10	10-20	20-30	30-40
Frequency	1	3	4	2

- (1) 81 (2) 7.6
 (3) 9 (4) 2.26

8. $\sim(p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)$ is logically equivalent to

- (1) $\sim p$ (2) p
 (3) q (4) $\sim q$

9. The function $f(x) = (x^2 - 1)|x^2 - 3x + 2| + \cos(|x|)$ is not differentiable at

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

5. $4\tan^{-1}\frac{1}{5} - \tan^{-1}\frac{1}{239}$ बराबर है :-

- (1) π (2) $\frac{\pi}{2}$
 (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi}{4}$

6. यदि किसी त्रिभुज के कोणों में 4:1:1 का अनुपात हो, तो त्रिभुज की सबसे बड़ी भुजा तथा परिमाप का अनुपात होगा

- (1) $\sqrt{3}:(2+\sqrt{3})$ (2) 1 : 6
 (3) $1:(2+\sqrt{3})$ (4) 2 : 3

7. निम्नलिखित श्रेणी का मानक विचलन है

मापें	0-10	10-20	20-30	30-40
बारम्बारता	1	3	4	2

- (1) 81 (2) 7.6
 (3) 9 (4) 2.26

8. $\sim(p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)$ तार्किक समतुल्य है

- (1) $\sim p$ (2) p
 (3) q (4) $\sim q$

9. फलन $f(x) = (x^2 - 1)|x^2 - 3x + 2| + \cos(|x|)$ x के किस मान पर अवकलनीय नहीं है

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

SPACE FOR ROUGH WORK

10. If f is an even function defined on the interval $(-5, 5)$, then four real values of x satisfying the equation $f(x) = f\left(\frac{x+1}{x+2}\right)$ are

(1) $\frac{-3-\sqrt{5}}{2}, \frac{-3+\sqrt{5}}{2}, \frac{3-\sqrt{5}}{2}, \frac{3+\sqrt{5}}{2}$

(2) $\frac{-5+\sqrt{3}}{2}, \frac{-3+\sqrt{5}}{2}, \frac{3+\sqrt{5}}{2}, \frac{3-\sqrt{5}}{2}$

(3) $\frac{3-\sqrt{5}}{2}, \frac{3+\sqrt{5}}{2}, \frac{-3-\sqrt{5}}{2}, \frac{5+\sqrt{3}}{2}$

(4) $-3-\sqrt{5}, -3+\sqrt{5}, 3-\sqrt{5}, 3+\sqrt{5}$

11. The value of $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\int_{\pi/2}^x t \, dt}{\sin(2x - \pi)}$ is :-

(1) ∞ (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{\pi}{4}$ (4) $\frac{\pi}{8}$

12. The radius of the cylinder of maximum volume, which can be inscribed in a sphere of radius R is :-

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

13. The curve given by $x + y = e^{xy}$ has a tangent parallel to the y -axis at the point

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

10. यदि f एक अंतराल $(-5, 5)$, में परिभाषित सम फलन है, तो समीकरण $f(x) = f\left(\frac{x+1}{x+2}\right)$ का संतुष्ट करने वाले x के चार वास्तविक मान होंगे

(1) $\frac{-3-\sqrt{5}}{2}, \frac{-3+\sqrt{5}}{2}, \frac{3-\sqrt{5}}{2}, \frac{3+\sqrt{5}}{2}$

(2) $\frac{-5+\sqrt{3}}{2}, \frac{-3+\sqrt{5}}{2}, \frac{3+\sqrt{5}}{2}, \frac{3-\sqrt{5}}{2}$

(3) $\frac{3-\sqrt{5}}{2}, \frac{3+\sqrt{5}}{2}, \frac{-3-\sqrt{5}}{2}, \frac{5+\sqrt{3}}{2}$

(4) $-3-\sqrt{5}, -3+\sqrt{5}, 3-\sqrt{5}, 3+\sqrt{5}$

11. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\int_{\pi/2}^x t \, dt}{\sin(2x - \pi)}$ का मान है :-

(1) ∞ (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{\pi}{4}$ (4) $\frac{\pi}{8}$

12. अधिकतम आयतन वाले बेलन की त्रिज्या क्या होगी जो R त्रिज्या वाले गोले के भीतर समाहित हो सकता है :-

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

13. किस बिन्दु पर वक्र $x + y = e^{xy}$ की स्पर्शी y -अक्ष के समान्तर होगी

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

SPACE FOR ROUGH WORK

14. The vectors b and c are in the direction of north-east and north-west respectively and $|b|=|c|=4$. The magnitude and direction of the vector $d = c - b$, are

- (1) $4\sqrt{2}$, towards north (2) $4\sqrt{2}$, towards west
 (3) 4, towards east (4) 4, towards south

15. If the lines

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{4} \text{ and } \frac{x-3}{1} = \frac{y-k}{1} = \frac{z}{1}$$

intersect, then $k =$

- (1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{9}{2}$
 (3) 0 (4) None of these

16. Let f be a positive function. Let

$$I_1 = \int_{1-k}^k x f\{x(1-x)\} dx,$$

$$I_2 = \int_{1-k}^k f\{x(1-x)\} dx$$

when $2k-1 > 0$. Then I_1/I_2 is

- (1) 2 (2) k (3) $1/2$ (4) 1

17. If the area bounded by $y = ax^2$ and $x = ay^2$, $a > 0$, if 1 then $a =$

- (1) 1 (2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 (3) $\frac{1}{3}$ (4) None

14. सदिश b तथा c क्रमशः उत्तर-पूर्व तथा उत्तर-पश्चिम दिशाओं में सदिश हैं तथा $|b|=|c|=4$ तब सदिश $d = c - b$ का परिमाण तथा दिशा है

- (1) $4\sqrt{2}$, उत्तर की ओर (2) $4\sqrt{2}$, पश्चिम की ओर
 (3) 4, पूर्व की ओर (4) 4, दक्षिण की ओर

15. यदि रेखायें

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{4} \text{ and } \frac{x-3}{1} = \frac{y-k}{1} = \frac{z}{1}$$

प्रतिच्छेद करती हैं, तो $k =$

- (1) $\frac{2}{9}$ (2) $\frac{9}{2}$
 (3) 0 (4) इनमें से कोई नहीं

16. माना f एक धनात्मक फलन है तथा

$$I_1 = \int_{1-k}^k x f\{x(1-x)\} dx,$$

$$I_2 = \int_{1-k}^k f\{x(1-x)\} dx$$

जहाँ $2k-1 > 0$. तब I_1/I_2 का मान होगा

- (1) 2 (2) k (3) $1/2$ (4) 1

17. यदि वक्र $y = ax^2$ व $x = ay^2$ व $a > 0$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल 1 है, तो $a =$

- (1) 1 (2) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 (3) $\frac{1}{3}$ (4) कोई नहीं

SPACE FOR ROUGH WORK

18. If for a real number y , $[y]$ is the greatest integer less than or equal to y , then the value of the

integral $\int_{\pi/2}^{3\pi/2} [2\sin x] dx$ is

- (1) $-\pi$ (2) 0
 (3) $-\frac{\pi}{2}$ (4) $\frac{\pi}{2}$

19. The solution of the differential equation $x dy + y dx - \sqrt{1-x^2y^2} dx = 0$ is

- (1) $\sin^{-1}xy = c - x$ (2) $xy = \sin(x+c)$
 (3) $\log(1-x^2y^2) = x+c$ (4) $y = x\sin x + c$

20. Let R_1 be a relation defined by

$R_1 = \{(a, b) | a \geq b, a, b \in \mathbb{R}\}$. Then R_1 is

- (1) An equivalence relation on \mathbb{R}
 (2) Reflexive, transitive but not symmetric
 (3) Symmetric, Transitive but not reflexive
 (4) Neither transitive nor reflexive but symmetric

21. If the first term of a G.P. a_1, a_2, a_3, \dots is unity such that $4a_2 + 5a_3$ is least, then the common ratio of G.P. is

- (1) $-\frac{2}{5}$ (2) $-\frac{3}{5}$
 (3) $\frac{2}{5}$ (4) None of these

18. यदि किसी वास्तविक संख्या y , के लिए $[y]$ वह महत्तम पूर्णांक

है जो y , से अधिक नहीं है, तो समाकल $\int_{\pi/2}^{3\pi/2} [2\sin x] dx$ का मान है

- (1) $-\pi$ (2) 0 (3) $-\frac{\pi}{2}$ (4) $\frac{\pi}{2}$

19. अवकल समीकरण $x dy + y dx - \sqrt{1-x^2y^2} dx = 0$ का हल है

- (1) $\sin^{-1}xy = c - x$ (2) $xy = \sin(x+c)$
 (3) $\log(1-x^2y^2) = x+c$ (4) $y = x\sin x + c$

20. माना सम्बन्ध R_1

$R_1 = \{(a, b) | a \geq b, a, b \in \mathbb{R}\}$. के द्वारा परिभाषित है, तब R_1 है

- (1) \mathbb{R} पर तुल्यता सम्बन्ध
 (2) स्वतुल्य, संक्रमक, परंतु सममित नहीं
 (3) सममित, संक्रमक, परंतु स्वतुल्य नहीं
 (4) न तो संक्रमक न स्वतुल्य, परंतु सममित है

21. यदि गुणोत्तर श्रेणी a_1, a_2, a_3, \dots का प्रथम पद इकाई है तथा इस प्रकार है कि $4a_2 + 5a_3$ न्यूनतम है, तब गुणोत्तर श्रेणी का सार्व-अनुपात है

- (1) $-\frac{2}{5}$ (2) $-\frac{3}{5}$
 (3) $\frac{2}{5}$ (4) इनमें से कोई नहीं

SPACE FOR ROUGH WORK

22. The coefficient of x in the equation $x^2 + px + q = 0$ was taken as 17 in place of 13, its roots were found to be -2 and -15 . The roots of the original equation are :-
 (1) 3, 10 (2) $-3, -10$
 (3) $-5, -8$ (4) None of these
23. The number of triangles that can be formed by choosing the vertices from a set of 12 points, seven of which lie on the same straight line, is
 (1) 185 (2) 175 (3) 115 (4) 105
24. The term independent of y in the expansion of $(y^{-1/6} - y^{1/3})^9$ is
 (1) 84 (2) 8.4 (3) 0.84 (4) -84
25. If the system of equations, $x + 2y - 3z = 1$, $(k + 3)z = 3$, $(2k + 1)x + z = 0$ is inconsistent, then the value of k is :-
 (1) -3 (2) $1/2$ (3) 0 (4) 2
26. If $A = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$ and $A \text{ adj } A = \begin{bmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{bmatrix}$, then k is equal to :-
 (1) 0 (2) 1
 (3) $\sin \alpha \cos \alpha$ (4) $\cos 2\alpha$
27. If $z_1 = a + ib$ and $z_2 = c + id$ are complex numbers such that $|z_1| = |z_2| = 1$ and $R(z_1 \overline{z_2}) = 0$, then the pair of complex numbers $w_1 = a + ic$ and $w_2 = b + id$ satisfies
 (1) $|w_1| = 1$ (2) $|w_2| = 1$
 (3) $R(w_1 \overline{w_2}) = 0$, (4) All the above
22. समीकरण $x^2 + px + q = 0$ को हल करते समय x का गुणांक 13 के स्थान पर 17 रख दिया गया, जिससे समीकरण के मूल -2 तथा -15 प्राप्त हुए। समीकरण के सही मूल हैं :-
 (1) 3, 10 (2) $-3, -10$
 (3) $-5, -8$ (4) इनमें से कोई नहीं
23. 12 बिन्दुओं के एक समुच्चय से, जिनमें 7 समरेखीय हैं, कुल कितने त्रिभुज बनाये जा सकते हैं
 (1) 185 (2) 175 (3) 115 (4) 105
24. $(y^{-1/6} - y^{1/3})^9$ के विस्तार में y से स्वतंत्र पद है
 (1) 84 (2) 8.4
 (3) 0.84 (4) -84
25. यदि समीकरण निकाय $x + 2y - 3z = 1$, $(k + 3)z = 3$, $(2k + 1)x + z = 0$, असंगत हो तो k का मान होगा :-
 (1) -3 (2) $1/2$ (3) 0 (4) 2
26. यदि $A = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$ व $A \text{ adj } A = \begin{bmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{bmatrix}$, तब k बराबर होगा :-
 (1) 0 (2) 1
 (3) $\sin \alpha \cos \alpha$ (4) $\cos 2\alpha$
27. यदि $z_1 = a + ib$ व $z_2 = c + id$ सम्मिश्र संख्यायें इस प्रकार हैं कि $|z_1| = |z_2| = 1$ व $R(z_1 \overline{z_2}) = 0$, तो सम्मिश्र संख्याओं का युग्म $w_1 = a + ic$ व $w_2 = b + id$ संतुष्ट करता है
 (1) $|w_1| = 1$ (2) $|w_2| = 1$
 (3) $R(w_1 \overline{w_2}) = 0$, (4) उपरोक्त सभी

SPACE FOR ROUGH WORK

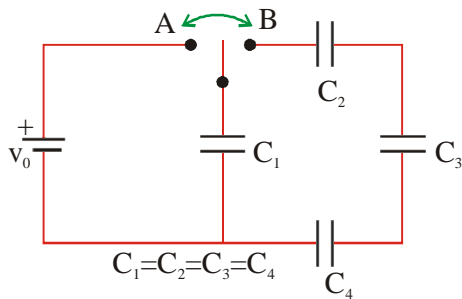
28. A vector n of magnitude 8 units is inclined to x -axis at 45° , y -axis at 60° and an acute angle with z -axis. If a plane passes through a point $(\sqrt{2}, -1, 1)$ and is normal to n , then its equation in vector form is
- (1) $r(\sqrt{2}i + j + k) = 4$ (2) $r(\sqrt{2}i + j + k) = 2$
 (3) $r(i + j + k) = 4$ (4) None of these
29. The probability of a bomb hitting a bridge is $1/2$ and two direct hits are needed to destroy it. Find the least number of bombs required so that the probability of the bridge being destroyed is greater than 0.9. :-
- (1) 1 (2) 2
 (3) 4 (4) 8
30. The solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} + \frac{3x^2}{1+x^3}y = \frac{\sin^2 x}{1+x^3}$ is
- (1) $y(1+x^3) = x + \frac{1}{2}\sin 2x + c$
 (2) $y(1+x^3) = cx + \frac{1}{2}\sin 2x$
 (3) $y(1+x^3) = cx - \frac{1}{2}\sin 2x$
 (4) $y(1+x^3) = \frac{x}{2} - \frac{1}{4}\sin 2x + c$
28. 8 इकाई परिमाण वाला एक सदिश n x -अक्ष पर 45° , y -अक्ष पर 60° तथा z -अक्ष पर न्यूनकोण बनाता है। यदि एक समतल बिन्दु $(\sqrt{2}, -1, 1)$ से होकर गुजरता है व n के लिये अभिलम्ब है, तो सदिश रूप में इसका समीकरण है
- (1) $r(\sqrt{2}i + j + k) = 4$ (2) $r(\sqrt{2}i + j + k) = 2$
 (3) $r(i + j + k) = 4$ (4) इनमें से कोई नहीं
29. एक पुल को बम द्वारा टकराने की प्रायिकता $1/2$ है यदि पुल ठीक 2 निशाने में गिरता हो, तो यदि पुल के नष्ट होने की प्रायिकता 0.9 से अधिक हो तो न्यूनतम बमों की संख्या होगी. :-
- (1) 1 (2) 2
 (3) 4 (4) 8
30. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + \frac{3x^2}{1+x^3}y = \frac{\sin^2 x}{1+x^3}$ का हल है
- (1) $y(1+x^3) = x + \frac{1}{2}\sin 2x + c$
 (2) $y(1+x^3) = cx + \frac{1}{2}\sin 2x$
 (3) $y(1+x^3) = cx - \frac{1}{2}\sin 2x$
 (4) $y(1+x^3) = \frac{x}{2} - \frac{1}{4}\sin 2x + c$

SPACE FOR ROUGH WORK

PART B - PHYSICS

31. The four identical capacitors in the circuit shown below are initially uncharged. The switch is then thrown first to position A, and then to position B. After this is done:

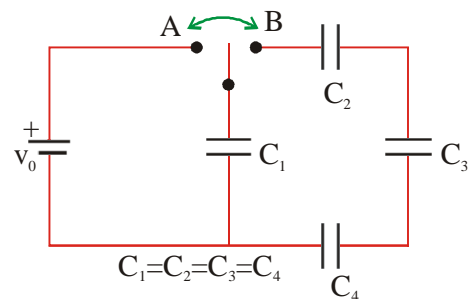
Note: $V_{1,2,3,4}$ are the potential differences across $C_{1,2,3,4}$ and $Q_{1,2,3,4}$ are the final charges stored in $C_{1,2,3,4}$ respectively.



- (1) $V_1 = V_0$
- (2) $V_1 > V_2 > V_3 > V_4$
- (3) $V_1 + V_2 + V_3 = V_4 = V_0$
- (4) $Q_1 = 3Q_3$

31. नीचे परिपथ में दर्शाये अनुसार परिपथ में चार समरूप संधारित्र जोकि प्रारम्भ में अनावेशित है। पहले कुन्जी को स्थिति A करते हैं, तथा बाद में स्थिति B पर करते हैं। इसके करने के पश्चात:

नोट : $V_{1,2,3,4}$, $C_{1,2,3,4}$ पर विभवान्तर तथा $Q_{1,2,3,4}$, $C_{1,2,3,4}$ पर संचयित अन्तिम आवेश है।



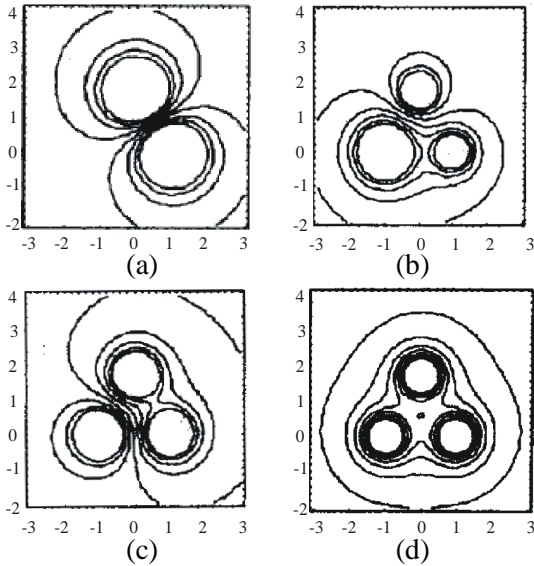
- (1) $V_1 = V_0$
- (2) $V_1 > V_2 > V_3 > V_4$
- (3) $V_1 + V_2 + V_3 = V_4 = V_0$
- (4) $Q_1 = 3Q_3$

SPACE FOR ROUGH WORK

32. Current I is flowing through the two materials having electrical conductivities σ_1 and σ_2 respectively ($\sigma_1 > \sigma_2$) as shown in the figure. The total amount of charge at the junction of the materials is



- (1) $I\epsilon_0 (1/\sigma_2 - 1/\sigma_1)$ (2) $\frac{I\epsilon_0 (1/\sigma_2 - 1/\sigma_1)}{4}$
 (3) $4I\epsilon_0 (1/\sigma_2 - 1/\sigma_1)$ (4) none of these
33. Three equal charges are placed at the corners of an equilateral triangle. Which of the graphs below correctly depicts the equally-spaced equipotential surfaces in the plane of the triangle? (All graphs have the same scale.)

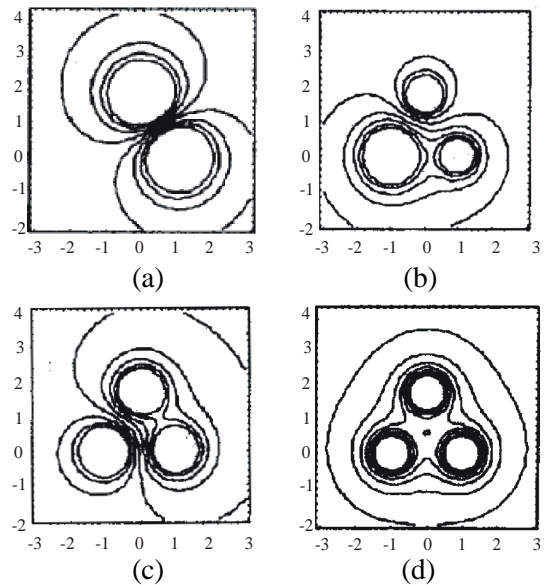


- (1) a (2) b (3) c (4) d

32. चित्रानुसार, विद्युत चालकता σ_1 तथा σ_2 के दो पदार्थों से धारा प्रवाहित होती है तब, पदार्थों की संधि बिन्दु पर आवेश की मात्रा होगी -



- (1) $I\epsilon_0 (1/\sigma_2 - 1/\sigma_1)$ (2) $\frac{I\epsilon_0 (1/\sigma_2 - 1/\sigma_1)}{4}$
 (3) $4I\epsilon_0 (1/\sigma_2 - 1/\sigma_1)$ (4) इनमें से कोई नहीं
33. तीन समान आवेश एक समबाहु त्रिभुज के शीर्षों पर व्यवस्थित है। त्रिभुज के तल में समान दूरी पर समविभव पृष्ठों का वर्णन कौनसा आरेख करेगा ? (सभी आरेखों का एकसमान पैमाना है)



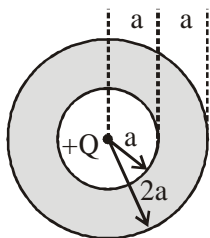
- (1) a (2) b (3) c (4) d

SPACE FOR ROUGH WORK

34. A proton sits at coordinates $(x, y) = (0, 0)$, and an electron at (d, h) , where $d \gg h$. At time $t = 0$, a uniform electric field E of unknown magnitude but pointing in the positive y direction is turned on. Assuming that d is large enough that the proton-electron interaction is negligible, the y coordinates of the two particles will be equal (at equal time)

- (1) at about $y = h/2000$
- (2) at an undetermined value since E is unknown
- (3) at about $y = h/43$
- (4) now here : they move in opposite directions

35. A solid spherical conducting shell has inner radius a and outer radius $2a$. At the center of the shell is located a point charge $+Q$. What must the excess charge of the shell be in order for the charge density on the inner and outer surfaces of the shell to be exactly equal ?

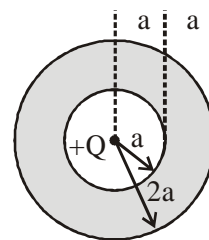


- (1) $-5Q$
- (2) $+3Q$
- (3) $-4Q$
- (4) $+4Q$

34. एक प्रोटॉन का निर्देशांक $(0, 0)$ है। एक इलेक्ट्रॉन का निर्देशांक (d, h) है। जहाँ $d \gg h$ $t = 0$ समय पर एक अज्ञात विद्युत क्षेत्र को y -दिशा में चालू किया जाता है। 'd' इतना अधिक है कि प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन के मध्य अन्तरक्रिया नगण्य है। समान समय पर दोनों कणों का y -निर्देशांक बराबर होगा

- (1) जब $y = h/2000$
- (2) ज्ञात नहीं कर सकते क्योंकि E अज्ञात है।
- (3) जब $y = h/43$
- (4) कभी नहीं क्योंकि वे विपरीत दिशा में गति कर रहे हैं

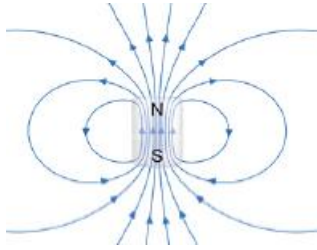
35. एक ठोस गोलीय चालकीय कोश, जिसकी आन्तरिक त्रिज्या a तथा बाहरी त्रिज्या $2a$ है। कोश के केन्द्र पर बिन्दु आवेश $+Q$ स्थित है। कोश की आन्तरिक तथा बाहरी सतह पर आवेश घनत्व के लिए कोश का उत्सर्जित आवेश ठीक किसके समान होना चाहिए।



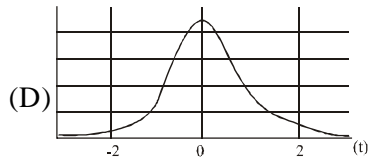
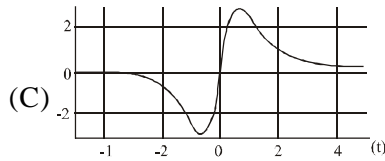
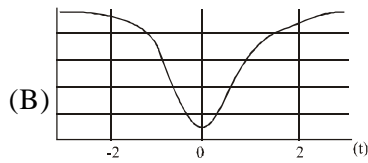
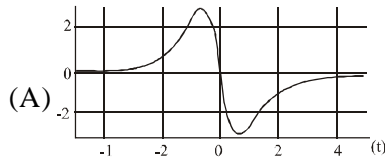
- (1) $-5Q$
- (2) $+3Q$
- (3) $-4Q$
- (4) $+4Q$

SPACE FOR ROUGH WORK

36. The diagram shows magnetic field lines. We move from above to below and back.



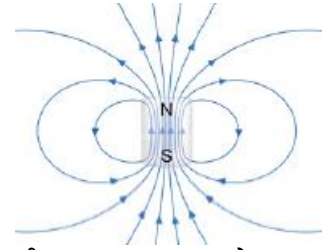
Below shows the graph of variation of magnetic flux with time.



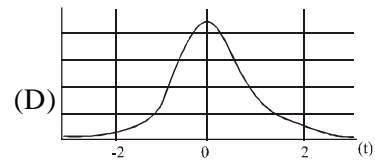
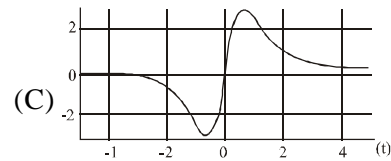
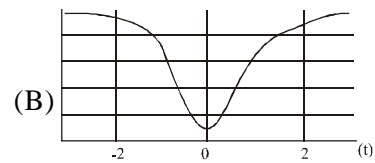
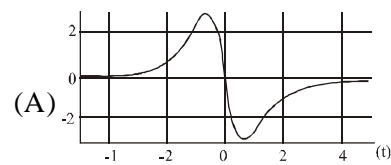
We will measure the flux of

- (1) A then A (2) A then C
(3) B then D (4) D then D

36. चित्र में चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ दर्शायी गई है। हम ऊपर से नीचे तथा पीछे की ओर चलते हैं।



नीचे चुम्बकीय फ्लक्स का समय के साथ परिवर्तन आरेख दिया गया है।

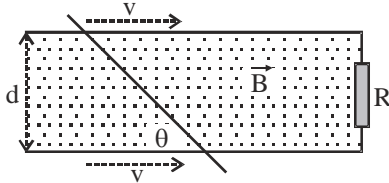


हम फ्लक्स का मापांक करेंगे

- (1) A फिर A (2) A फिर C
(3) B फिर D (4) D फिर D

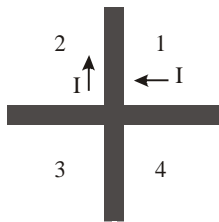
SPACE FOR ROUGH WORK

37. A conducting rod with resistance r per unit length is moving inside a vertical magnetic field \vec{B} at speed v on two horizontal parallel ideal conductor rails. The ends of the rails are connected to a resistor R . The separation between the rails is d . The rod maintains a tilted angle θ to the rails. Find the external force required to keep the rod moving.



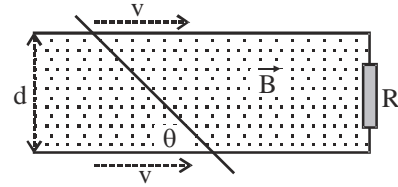
(1) $F = \frac{B^2 d^2 v}{(R + dr)}$ (2) $F = \frac{B^2 d^2 v}{(R + dr / \sin \theta)}$
 (3) $F = \frac{B^2 d^2 v / \sin^2 \theta}{(R + dr / \sin \theta)}$ (4) $F = \frac{B^2 d^2 v / \cos^2 \theta}{(R + dr / \cos \theta)}$

38. Identical currents flow in two perpendicular wires, as shown in the figure. The wires are very close but do not touch. The magnetic field can be zero:



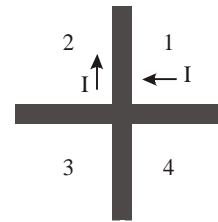
- (1) at a point in region 1 only
 (2) at a point in region 2 only
 (3) at points in both regions 1 and 3
 (4) at points in both regions 2 and 4

37. प्रति ईकाई लम्बाई प्रतिरोध r की एक चालक छड़ एक ऊर्ध्वाधर चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} में चाल v से दो क्षैतिज समानान्तर आदर्श चालक रेलों (rails) पर गति करता है। रेलों के सिरे प्रतिरोध R से जुड़े हैं। रेलों के मध्य दूरी d है। छड़ तथा रेलों के मध्य कोण θ है। छड़ को गतिशील रखने के लिए आवश्यक बाह्य बल की गणना किजिए।



(1) $F = \frac{B^2 d^2 v}{(R + dr)}$ (2) $F = \frac{B^2 d^2 v}{(R + dr / \sin \theta)}$
 (3) $F = \frac{B^2 d^2 v / \sin^2 \theta}{(R + dr / \sin \theta)}$ (4) $F = \frac{B^2 d^2 v / \cos^2 \theta}{(R + dr / \cos \theta)}$

38. चित्र में दर्शायी अनुसार दो लम्बवत् तारों में समान धारा प्रवाहित हो रही हैं, तार बहुत पास - पास परन्तु एक दूसरे को स्पर्श नहीं करते, चुम्बकीय क्षेत्र शून्य होगा-



- (1) केवल क्षेत्र 1 के बिन्दु पर
 (2) केवल क्षेत्र 2 के बिन्दु पर
 (3) क्षेत्र 1 व 3 दोनों के बिन्दुओं पर
 (4) दोनों क्षेत्रों 2 व 4 बिन्दुओं पर

SPACE FOR ROUGH WORK

39. A satellite of mass m is at a distance a from a star of mass M . The speed of satellite is u . Suppose the law of universal gravity is $F = -G \frac{Mm}{r^{2.1}}$ instead of $F = -G \frac{Mm}{r^2}$, find the speed of the satellite when it is at a distance b from the star.

(1) $\sqrt{u^2 + 2GM \left(\frac{1}{b^{1.1}} - \frac{1}{a^{1.1}} \right)}$

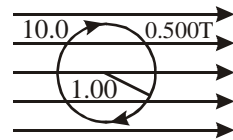
(2) $\sqrt{u^2 + GM \left(\frac{1}{a^{1.1}} - \frac{1}{b^{1.1}} \right)}$

(3) $\sqrt{u^2 + \frac{2}{1.1} GM \left(\frac{1}{b^{1.1}} - \frac{1}{a^{1.1}} \right)}$

(4) $\sqrt{u^2 + \frac{2}{2.1} GM \left(\frac{1}{b^{1.1}} - \frac{1}{a^{1.1}} \right)}$

40. A single circular loop of radius 1.00 m carries a current of 10.0 mA. It is placed in a uniform magnetic field of magnitude 0.500 T that is directed parallel to the plane of the loop as suggested in the figure. The magnitude of the torque exerted on the loop by the magnetic field is.

- (1) $1.57 \times 10^{-2} \text{ N} \times \text{m}$
 (2) $3.14 \times 10^{-2} \text{ N} \times \text{m}$
 (3) $6.28 \times 10^{-2} \text{ N} \times \text{m}$
 (4) $9.28 \times 10^{-2} \text{ N} \times \text{m}$



39. द्रव्यमान M के तारे से द्रव्यमान m के उपग्रह की दूरी a है। उपग्रह की चाल u है। माना सार्वत्रिक गुरुत्वीय नियम $F = -G \frac{Mm}{r^2}$ के स्थान पर $F = -G \frac{Mm}{r^{2.1}}$ है, जब तारे से इसकी दूरी b है तो उपग्रह की चाल ज्ञात करो ?

(1) $\sqrt{u^2 + 2GM \left(\frac{1}{b^{1.1}} - \frac{1}{a^{1.1}} \right)}$

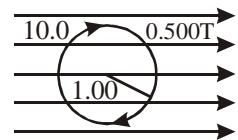
(2) $\sqrt{u^2 + GM \left(\frac{1}{a^{1.1}} - \frac{1}{b^{1.1}} \right)}$

(3) $\sqrt{u^2 + \frac{2}{1.1} GM \left(\frac{1}{b^{1.1}} - \frac{1}{a^{1.1}} \right)}$

(4) $\sqrt{u^2 + \frac{2}{2.1} GM \left(\frac{1}{b^{1.1}} - \frac{1}{a^{1.1}} \right)}$

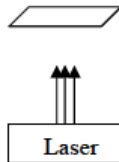
40. 1.00 मी. त्रिज्या के एक वृत्तीय लूप में 10.0 mA की धारा का वहन होता है इसे 0.500 T परिमाण के एक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है, जो कि लूप के तल के समानान्तर है। तब, चुम्बकीय क्षेत्र के द्वारा लूप पर आरोपित आघूर्ण का परिमाण होगा-

- (1) $1.57 \times 10^{-2} \text{ N} \times \text{m}$
 (2) $3.14 \times 10^{-2} \text{ N} \times \text{m}$
 (3) $6.28 \times 10^{-2} \text{ N} \times \text{m}$
 (4) $9.28 \times 10^{-2} \text{ N} \times \text{m}$



SPACE FOR ROUGH WORK

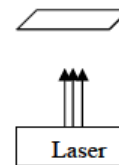
41. An impulse laser may be treated as a source of photons that are emitted during the time interval of the pulse which is followed by a time interval when no photons are produced. Pulses are periodically repeated. A laser beam of diameter $d = 10$ microns is directed upward and is perpendicular to the thin foil surface which has an index of reflection $\rho = 0.50$ (see the sketch of the experiment). The index of reflection of the surface is the ratio of the reflected energy to the impact energy. A pulse with duration of 0.13 ms has a total energy of 10 J. What is the mass of the piece of foil that can be supported in the air solely by the light pressure of the laser beam?



- (1) < 39 g (2) $< 3.1 \times 10^{-12}$ g
(3) < 39 mg (4) < 3.7 g
42. In a hypothetical system a particle of mass m and charge $-3q$ is moving around a very heavy particle having charge q . Assuming Bohr's model to be true to this system, the orbital velocity of mass m when it is nearest to heavy particle is

- (1) $\frac{3q^2}{2\epsilon_0 h}$ (2) $\frac{3q^2}{4\epsilon_0 h}$
(3) $\frac{3q}{2\epsilon_0 h}$ (4) $\frac{3q}{4\epsilon_0 h}$

41. एक आवेग लेजर को फोटोन स्रोत के समान माना जाता है, उस समयान्तराल में उत्सर्जित होते हैं, जो की जब फोटोन उत्पादित नहीं होते हैं, व्यास $d = 10$ माइक्रोन की एक लेजर बीम ऊपर की ओर अग्रसर हैं तथा एक पतली परत सतह के लम्बवत् हैं, जिसका परावर्तनांक $\rho = 0.50$ हैं (प्रयोग का चित्र देखिए।) सतह का परावर्तनांक, परावर्तित ऊर्जा तथा प्रभाव ऊर्जा का अनुपात हैं। 0.13 ms की एक पल्स की कुल ऊर्जा 10 J हैं। तब, लेजर बीम के प्रकाश दाब के द्वारा पूरी तरह से वायु में स्थित परत (foil) के टूकड़े का द्रव्यमान क्या होगा ?

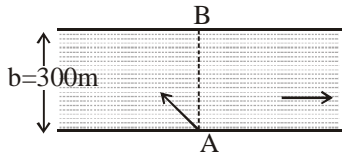


- (1) < 39 g (2) $< 3.1 \times 10^{-12}$ g
(3) < 39 mg (4) < 3.7 g
42. किसी काल्पनिक निकाय में, द्रव्यमान m तथा आवेश $-3q$ का एक कण, आवेश q के एक बहुत भारी कण के चारों ओर गतिशील हैं। माना कि, बोर मॉडल इस निकाय के लिए सत्य हैं। जब यह भारी कण के निकटतम हैं, तब द्रव्यमान m का कक्षीय वेग होगा-

- (1) $\frac{3q^2}{2\epsilon_0 h}$ (2) $\frac{3q^2}{4\epsilon_0 h}$
(3) $\frac{3q}{2\epsilon_0 h}$ (4) $\frac{3q}{4\epsilon_0 h}$

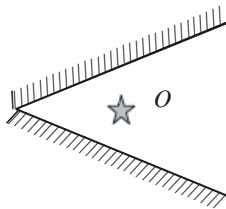
SPACE FOR ROUGH WORK

43. A river is flowing with velocity 5km/hr as shown in the figure. A boat starts from A and reaches the other bank by covering shortest possible distance. Velocity of boat in still water is 3km/hr. The distance boat covers is.



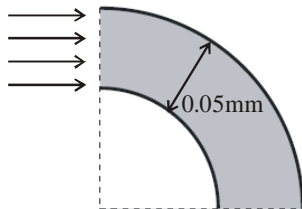
- (1) 500m (2) $400\sqrt{2}$ m
(3) $300\sqrt{2}$ m (4) 600m

44. In the figure shown, how many images of the star will an observer at O see?



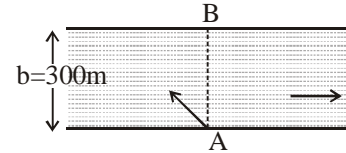
- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

45. What is the least radius through which an optical fiber of core diameter 0.05 mm may be bent (as shown in figure) without serious loss of light? The refractive index of the core is 1.6 and that of cladding is 1.5.



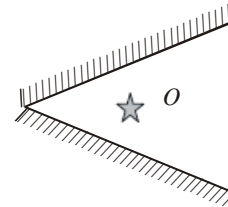
- (1) 0.28 mm (2) 0.58 mm
(3) 0.78 mm (4) 1 mm

43. एक नदी 5km/hr वेग से प्रवाहित हो रही है। एक नाव बिन्दु A से चलकर विपरीत किनारे पर न्यूनतम दूरी तय करके पहुँचती है। नाव का वेग स्थिर नदी में 3km/hr है। नाव द्वारा तय की गयी दूरी होगी



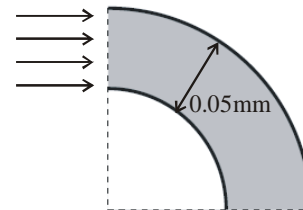
- (1) 500m (2) $400\sqrt{2}$ m
(3) $300\sqrt{2}$ m (4) 600m

44. दर्शाये गए चित्रा में, O पर स्थित प्रेक्षक, सितारे के कितने प्रतिबिम्ब देखेगा ?



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

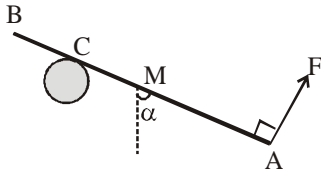
45. एक 0.05 mm व्यास के प्रकाशित तंतु को बिना किसी प्रकाश के गम्भीर ह्रास के कितनी न्यूनतम त्रिज्या में मोड़ा जा सकता है? कुण्डली का अपवर्तनांक 1.6 तथा परत का 1.5 है।



- (1) 0.28 mm (2) 0.58 mm
(3) 0.78 mm (4) 1 mm

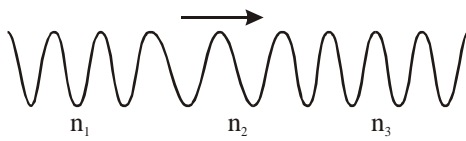
SPACE FOR ROUGH WORK

46. A uniform rod AB of weight 100 N rests on a rough peg at C and a force F acts at A as shown in figure. If $BC = CM$ and $\tan\alpha = 4/3$. The minimum coefficient of friction at C is



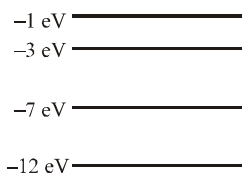
- (1) 9/8 (2) 3/2 (3) 8/7 (4) 4/3

47. A light wave travels through three transparent materials of equal thickness. Rank in order, from the highest to lowest, the indices of refraction n_1 , n_2 and n_3 .



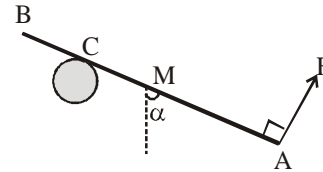
- (1) $n_3 > n_1 > n_2$ (2) $n_1 < n_3 < n_2$
(3) $n_3 < n_1 > n_2$ (4) $n_2 > n_3 > n_1$

48. The diagram to the right shows the lowest four energy levels for an electron in a hypothetical atom. The electron is excited to the -1 eV level of the atom and transitions to the lowest energy state by emitting only two photons. Which of the following energies could not belong to either of the photons?



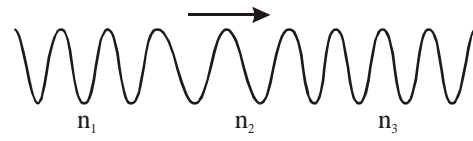
- (1) 2 eV (2) 4 eV (3) 5 eV (4) 6 eV

46. एक समान छड़ AB जिसका भार 100 N है वह C पर किलकित है और वह विराम में है जैसा कि चित्र में दर्शाया है। यदि $BC = CM$ है और $\tan\alpha = 4/3$. C पर न्यूनतम घर्षण का मान होगा



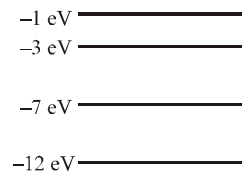
- (1) 9/8 (2) 3/2 (3) 8/7 (4) 4/3

47. एक प्रकाश तरंग, समान मोटाई की तीन पारदर्शी पदार्थों से गतिमान है। अधिकतम से निकटतम के क्रम में अपवर्तनांक n_1 , n_2 तथा n_3 का क्रम होगा -



- (1) $n_3 > n_1 > n_2$ (2) $n_1 < n_3 < n_2$
(3) $n_3 < n_1 > n_2$ (4) $n_2 > n_3 > n_1$

48. दिये गये चित्र में, किसी काल्पनिक परमाणु में इलेक्ट्रॉन के लिए निम्नतम चार अवस्थाएँ बताई गई हैं। इलेक्ट्रॉन परमाणु के -1 eV अवस्था तक उत्तेजित होता है तथा केवल दो फोटोन उत्सर्जित करके यह निम्नतम अवस्था में संक्रमण करता है। निम्न में से कौनसी ऊर्जा, दोनों फोटोनों से सम्बन्धित नहीं है ?



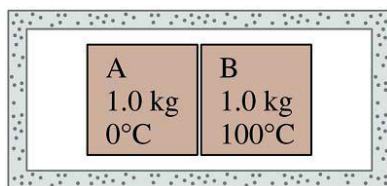
- (1) 2 eV (2) 4 eV (3) 5 eV (4) 6 eV

SPACE FOR ROUGH WORK

49. For the decay of nucleus, the possible reason which is not true

- (1) Neutron proton ratio too high
- (2) Neutron proton ratio too low
- (3) Size of nucleus very large
- (4) Binding energy of nucleus is more than that of its products

50. Objects A and B that are initially separated from each other and well isolated from their surroundings are then brought into thermal contact. Initially $T_A = 0^\circ\text{C}$ and $T_B = 100^\circ\text{C}$. The specific heat of A is less than the specific heat of B. After some time, the system comes to an equilibrium state. The final temperatures are :

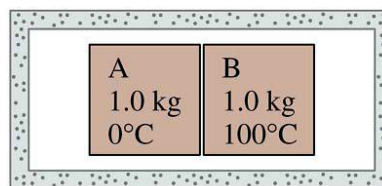


- (1) $T_A = T_B > 50^\circ\text{C}$
- (2) $T_A > T_B > 50^\circ\text{C}$
- (3) $T_A = T_B < 50^\circ\text{C}$
- (4) $T_B > T_A > 50^\circ\text{C}$

49. नाभिक के क्षय के लिए जो कारण सम्भव नहीं है

- (1) बहुत अधिक न्यूट्रॉन-प्रोटॉन अनुपात
- (2) बहुत कम न्यूट्रॉन-प्रोटॉन अनुपात
- (3) बहुत बड़ा नाभिक का आकार
- (4) अपने उत्पादों से अधिक नाभिक की बन्धन ऊर्जा

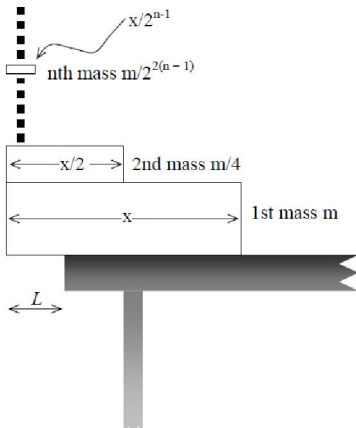
50. दो वस्तुयें A और B प्रारम्भ में एक दूसरे से अलग हैं। वस्तुये परिवेश से विलगित हैं। वस्तुओं को एक दूसरे के तापीय सम्पर्क में लाया जाता है। प्रारम्भ में $T_A = 0^\circ\text{C}$ तथा $T_B = 100^\circ\text{C}$ A की विशिष्ट ऊष्मा B से कम है। कुछ समय के पश्चात् निकाय साम्यावस्था में आ जाता है। अंतिम तापमान होंगे :



- (1) $T_A = T_B > 50^\circ\text{C}$
- (2) $T_A > T_B > 50^\circ\text{C}$
- (3) $T_A = T_B < 50^\circ\text{C}$
- (4) $T_B > T_A > 50^\circ\text{C}$

SPACE FOR ROUGH WORK

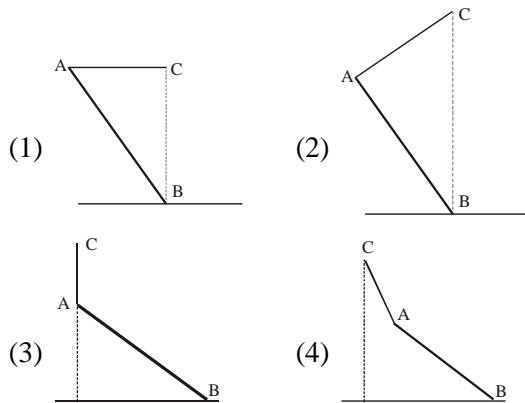
51. Infinite numbers of blocks are placed on a table edge as shown in the diagram.



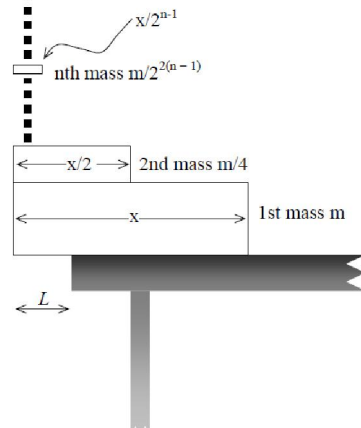
What is the minimum value of L so that the blocks are just going to topple over the table ?

- (1) $x/3$ (2) $2x/5$ (3) $3x/7$ (4) $4x/9$

52. A rod (AB) is attached to a fixed point (C) using a light rope (AC). The other end of the rod (B) is sitting on ice with negligible friction and the system is in stationary position. Which of the following can be the equilibrium configuration of this system?



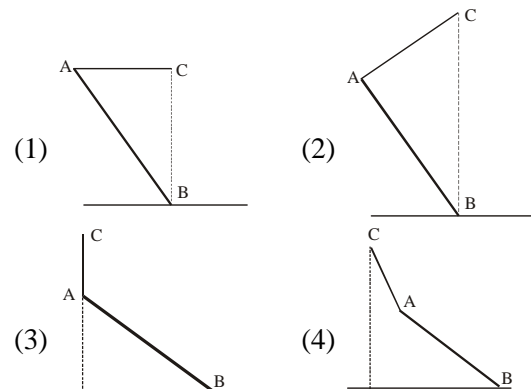
51. अनन्त संख्या में ब्लॉकों को एक मेज के पृष्ठ पर चित्रानुसार रखा गया है।



L का न्यूनतम मान, जिससे ब्लॉक मेज से गिरने के लिए शुरू हो जावे।

- (1) $x/3$ (2) $2x/5$ (3) $3x/7$ (4) $4x/9$

52. एक छड़ (AB) किसी स्थिर बिन्दु (C) पर एक हल्की रस्सी (AC) के प्रयोग से जुड़ी है। छड़ का दूसरा सिरा (B) बर्फ पर नगण्य घर्षण के साथ रखा है तथा निकाय स्थिर अवस्था में है। इस निकाय के लिए निम्न में से कौनसा साम्य अभिविन्यास में हो सकता है।

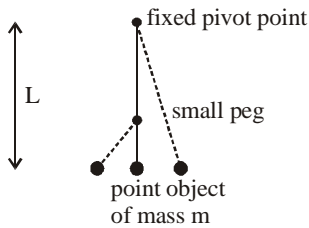


SPACE FOR ROUGH WORK

53. A smooth sphere is moving on a horizontal surface with velocity vector $3\hat{i} + \hat{j}$ immediately before it hits a vertical wall. The wall is parallel to the vector \hat{j} and the coefficient of restitution between the wall and sphere is $\frac{1}{3}$. The velocity vector of the sphere after it hits the wall is

- (1) $\hat{i} + \hat{j}$ (2) $3\hat{i} - \frac{1}{3}\hat{j}$ (3) $-\hat{i} + \hat{j}$ (4) $\hat{i} - \hat{j}$

54. A simple pendulum of length L is constructed from a point object of mass m suspended by a massless string attached to a fixed pivot point. A small peg is placed a distance $2L/3$ directly below the fixed pivot point so that the pendulum would swing as shown in the figure below. The mass is displaced 5 degrees from the vertical and released. How long does it take to return to its starting position?

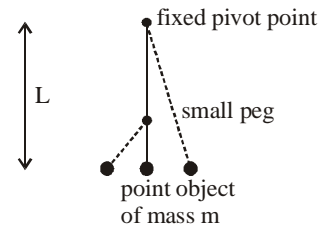


- (1) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(1 + \sqrt{\frac{2}{3}}\right)$ (2) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(2 + \frac{2}{\sqrt{3}}\right)$
 (3) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(1 + \frac{1}{3}\right)$ (4) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

53. एक चिकना गोला एक क्षैतिज सतह पर वेग सदिश $3\hat{i} + \hat{j}$ के साथ, एक ऊर्ध्वाधर दिवार से टकराने से पहले गतिशील है। दिवार, सदिश \hat{j} के समानान्तर है तथा दिवार व गोले के मध्य प्रत्यावस्थान गुणांक $\frac{1}{3}$ है। तो गोले के दिवार से टकराने के बाद इसका वेग सदिश होगा -

- (1) $\hat{i} + \hat{j}$ (2) $3\hat{i} - \frac{1}{3}\hat{j}$ (3) $-\hat{i} + \hat{j}$ (4) $\hat{i} - \hat{j}$

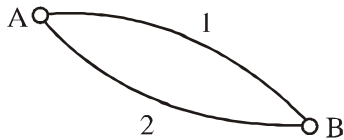
54. लम्बाई L के एक सरल लोलक को द्रव्यमान m के बिन्दुवत पिण्ड तथा द्रव्यमानरहित डोरी के साथ किलकित बिन्दु द्वारा लटकाकर बनाया जाता है। एक खुंटी को दूरी $2L/3$ से सीधे ही नीचे की ओर लगाया जाता है ताकि लोलक चित्रानुसार झूल सके। द्रव्यमान को उर्ध्वाधर से 5 डिग्री पर, छोड़ दिया जाता है। इसे अपनी प्रारम्भिक स्थिति पर आने में कितना समय लगेगा ?



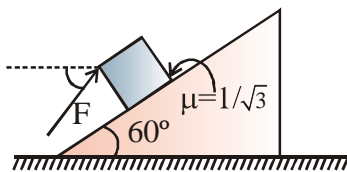
- (1) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(1 + \sqrt{\frac{2}{3}}\right)$ (2) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(2 + \frac{2}{\sqrt{3}}\right)$
 (3) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(1 + \frac{1}{3}\right)$ (4) $\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$

SPACE FOR ROUGH WORK

55. A small body slips, subject to the force of friction, from point A to point B along two curved surfaces of equal radius, first along route 1, then along route 2. Friction does not depend on the speed and the coefficient of friction on both routes is the same. In which case will the body's speed at B be greater?

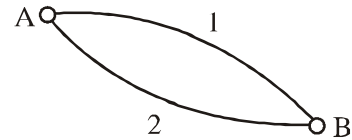


- (1) speed is greater in case 1
 (2) speed is greater in case 2
 (3) speed is same in both cases
 (4) cannot be determined
56. The minimum value of 'F' so that block is in equilibrium is

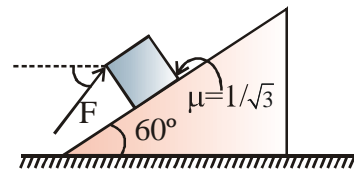


- (1) $2mg$
 (2) mg
 (3) $mg/2$
 (4) block cannot be in equilibrium

55. एक छोटा पिण्ड घर्षण बल होने के बावजूद भी बिन्दु A से बिन्दु B तक समान त्रिज्याओं के दो वक्रीय पृष्ठों के अनुदिश फिसलता है, पहला पथ 1 के अनुदिश तथा दूसरा पथ 2 के अनुदिश है। घर्षण चाल पर निर्भर नहीं करता है तथा दोनों पथों पर घर्षण गुणांक समान है। किस स्थिति में B पर पिण्ड की चाल अधिक होगी।



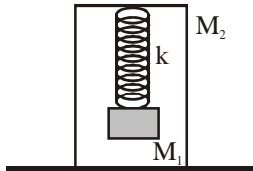
- (1) स्थिति 1 में चाल अधिक है।
 (2) स्थिति 2 में चाल अधिक है।
 (3) दोनों स्थितियों में एकसमान चाल है।
 (4) ज्ञात नहीं किया जा सकता
56. 'F' का वह न्यूनतम मान जोकि ब्लॉक को साम्यावस्था में रखता है-



- (1) $2mg$
 (2) mg
 (3) $mg/2$
 (4) ब्लॉक साम्यावस्था में नहीं रह सकता है।

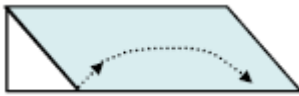
SPACE FOR ROUGH WORK

57. A block of mass M_1 is hanged by a light spring of force constant k to the top bar of a reverse U-frame of mass M_2 on the floor. The block is pulled down from its equilibrium position by a distance x and then released. Find the minimum value of x such that the reverse U-frame will leave the floor momentarily.



- (1) $x = (M_1 + M_2)g/k$ (2) $x = (2M_1 + M_2)g/k$
(3) $x = (M_1 + 2M_2)g/k$ (4) $x = M_1g/k$

58. A small ball is projected up a smooth inclined plane with an initial speed of 10m/s along the direction at 30° to the bottom edge of the slope. It returns to the edge after 2 s . The ball is in contact with the inclined plane throughout the process. What is the inclination angle of the plane?



- (1) 15° (2) 60° (3) 37° (4) 30°

59. An ideal Carnot heat engine with an efficiency of 30% . It absorbs heat from a hot reservoir at 727°C . The temperature of the cold reservoir is

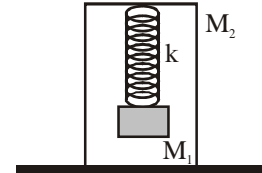
- (1) 509°C (2) 427°C (3) 273°C (4) 218°C

60. The relative error in resistivity of a material where

resistance = $1.05 \pm 0.01 \Omega$
diameter = $0.60 \pm 0.01 \text{ mm}$
length = $75.3 \pm 0.1 \text{ cm}$ is

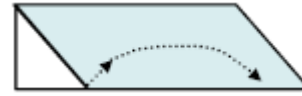
- (1) 0.04 (2) 0.40 (3) 0.08 (4) 0.01

57. द्रव्यमान M_1 के एक ब्लॉक को किसी हल्की स्प्रिंग जिसका बल नियंतांक k द्वारा द्रव्यमान M_2 के किसी उलटे U-फ्रेम के गुटके की छत से लटकाया है। ब्लॉक को इसकी साम्यावस्था से दूरी x का वह न्यूनतम मान ज्ञात करो ताकि उलटा U-फ्रेम फर्श को क्षणिक रूप से छोड़ दे।



- (1) $x = (M_1 + M_2)g/k$ (2) $x = (2M_1 + M_2)g/k$
(3) $x = (M_1 + 2M_2)g/k$ (4) $x = M_1g/k$

58. एक छोटी गेंद को किसी चिकने नत समतल पर ऊपर की ओर प्रारंभिक वेग 10m/s के साथ ढाल के पाद के किनारे से कोण 30° के अनुदिश प्रक्षेपित किया जाता है। यह किनारे पर पुनः 2 s पश्चात आती है। इस प्रक्रिया में गेंद नत समतल से सम्पर्क में बनी रहती है। समतल का नत कोण डिग्री में कितना है।



- (1) 15° (2) 60° (3) 37° (4) 30°

59. आदर्श कर्नोट इंजन की दक्षता 30% है। वह गर्म ऊष्मा भंडार से 727°C पर ऊष्मा अवशोषित करता है। ठंडे ऊष्मा भंडार का तापमान होगा

- (1) 509°C (2) 427°C (3) 273°C (4) 218°C

60. प्रतिरोध = $1.05 \pm 0.01 \Omega$

व्यास = $0.60 \pm 0.01 \text{ mm}$

लम्बाई = $75.3 \pm 0.1 \text{ cm}$ is

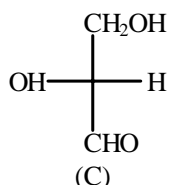
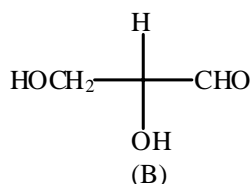
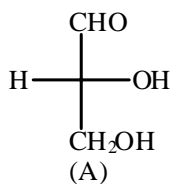
तो तत्व की प्रतिरोधकता में सापेक्षिक त्रुटि होगी

- (1) 0.04 (2) 0.40 (3) 0.08 (4) 0.01

SPACE FOR ROUGH WORK

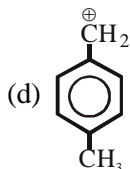
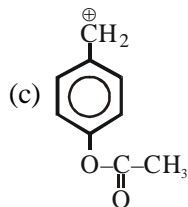
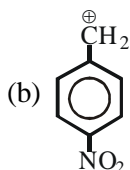
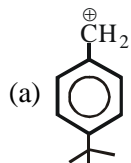
PART C - CHEMISTRY

61. Which of the following statements is not correct about (A), (B) and (C) -



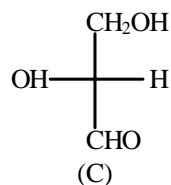
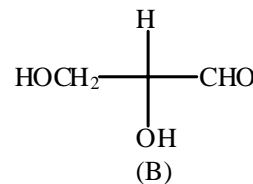
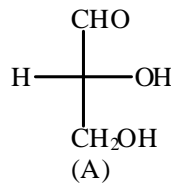
- (1) A and B are enantiomers
- (2) A and C are identical
- (3) B and C are enantiomers
- (4) A and C are enantiomers

62. Decide the correct order of stability of following carbocation :-



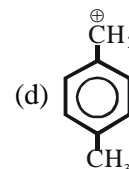
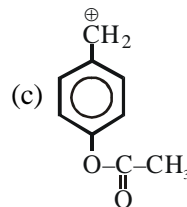
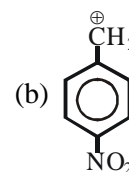
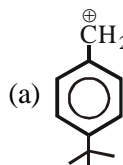
- (1) $c > a > d > b$
- (2) $a > d > c > b$
- (3) $c > d > a > b$
- (4) $d > a > c > b$

61. (A), (B) तथा (C) के बारे में कौनसा कथन सत्य नहीं है -



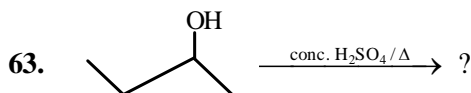
- (1) A तथा B प्रतिबिम्ब समावयवी है
- (2) A तथा C समान है ।
- (3) B तथा C प्रतिबिम्ब समावयवी है
- (4) A तथा C प्रतिबिम्ब समावयवी है

62. निम्न प्रजातियों के लिए स्थायित्व का सही क्रम है :-



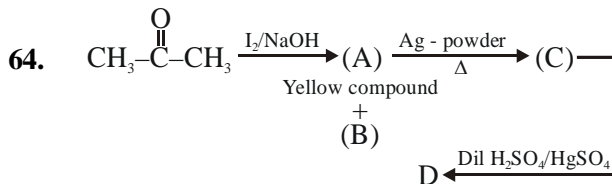
- (1) $c > a > d > b$
- (2) $a > d > c > b$
- (3) $c > d > a > b$
- (4) $d > a > c > b$

SPACE FOR ROUGH WORK



Number of possible product (s) formed in above reaction :-

- (1) 2 (2) 3
(3) 4 (4) 5

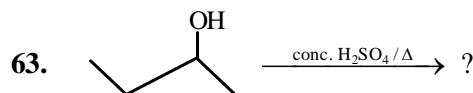


A, C & D are :-

- (1) Iodoform, Acetylene & Acetaldehyde
(2) Sodium acetate, Ethyne & Acetone
(3) Iodoform, Ethyne & Butenyne
(4) Sodium acetate, Ethyne & Butenyne

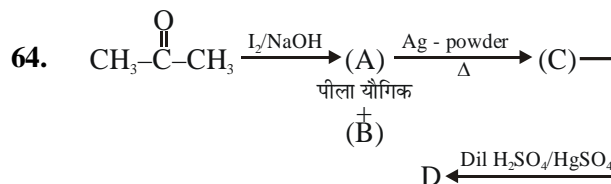
65. By which of the following sequence of steps can the alcohol $\text{RCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{X})$ be converted into $\text{RCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}(\text{Y})$?

- (1) $\text{X} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \xrightarrow{\text{KCN}} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+} \text{Y}$
 (2) $\text{X} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \xrightarrow{\text{KCN}} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Pt}} \text{Y}$
 (3) $\text{X} \xrightarrow{\text{KCN}} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+} \text{Y}$
 (4) $\text{X} \xrightarrow{\text{HCN}} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+} \text{Y}$



उपरोक्त अभिक्रिया में संभव उत्पादों की संख्या होगी :-

- (1) 2 (2) 3
(3) 4 (4) 5



A, C व D हैं :-

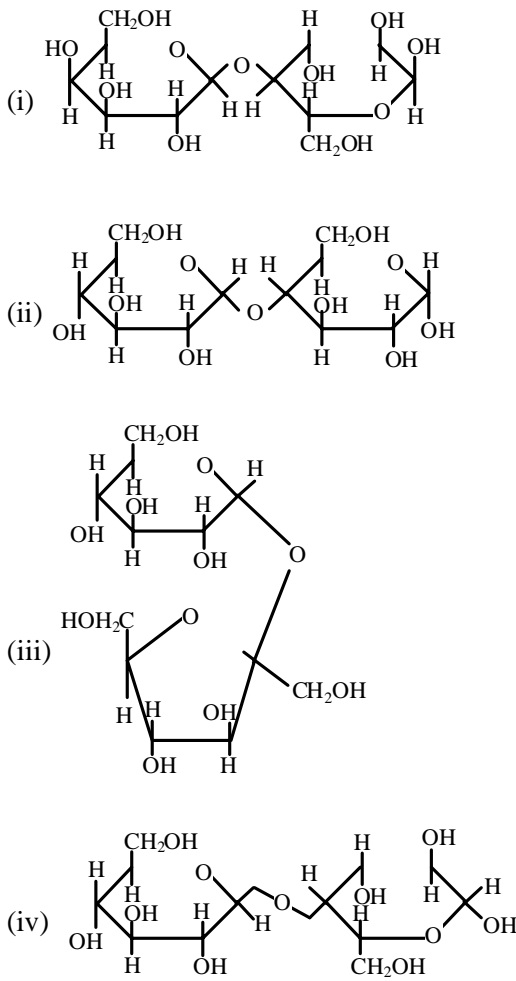
- (1) आयडोफॉर्म, एसीटिलीन व एसीटएल्डिहाइड
(2) सोडियम एसीटेट, इथाइन व एसीटोन
(3) आयडोफॉर्म, इथाइन व ब्युटीनाईन
(4) सोडियम एसीटेट, इथाइन व ब्युटीनाईन

65. एल्कोहोल $\text{RCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{X})$ को $\text{RCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}(\text{Y})$ में निम्न में से कौनसे अभिक्रिया क्रम के द्वारा परिवर्तित किया जा सकता है ?

- (1) $\text{X} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \xrightarrow{\text{KCN}} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+} \text{Y}$
 (2) $\text{X} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \xrightarrow{\text{KCN}} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Pt}} \text{Y}$
 (3) $\text{X} \xrightarrow{\text{KCN}} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+} \text{Y}$
 (4) $\text{X} \xrightarrow{\text{HCN}} \xrightarrow{\text{PBr}_3} \xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+} \text{Y}$

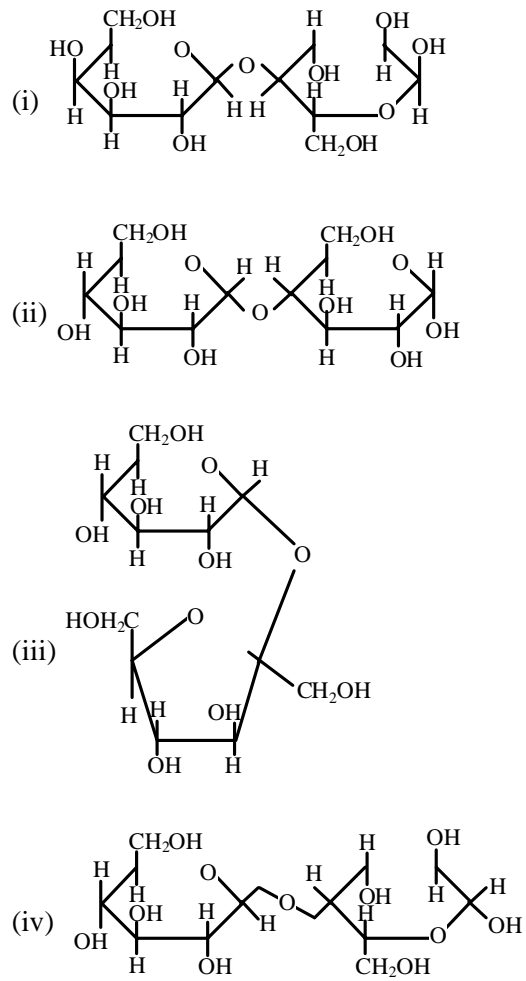
SPACE FOR ROUGH WORK

68. Which of the following are non reducing sugars-



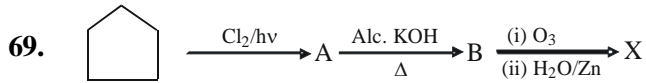
- (1) (i) & (iv) (2) (i), (ii) and (iv)
(3) (iii) (4) (iii) & (iv)

68. निम्न में से कौनसी अनअपचायी शर्करा है -



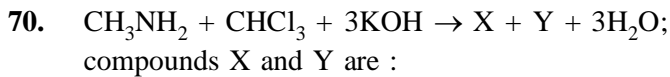
- (1) (i) & (iv) (2) (i), (ii) and (iv)
(3) (iii) (4) (iii) & (iv)

SPACE FOR ROUGH WORK



X is -

- (1) CHO - (CH₂)₃ - CHO
- (2) CHO - (CH₂)₂ - CHO
- (3) CHO - (CH₂)₃ - CH₃
- (4) CHO - CHO

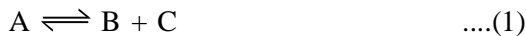


- (1) CH₃CN + 3KCl
- (2) CH₃NC + 3KCl
- (3) CH₃CONH₂ + 3KCl
- (4) CH₃NC + K₂CO₃

71. For an electron, with n = 3 has only one radial node.
The orbital angular momentum of the electron will be

- (1) 0
- (2) $\sqrt{6} \frac{h}{2\pi}$
- (3) $\sqrt{2} \frac{h}{2\pi}$
- (4) $3 \left(\frac{h}{2\pi} \right)$

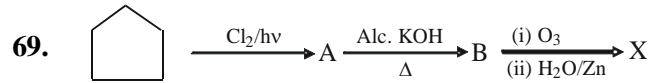
72. For the reaction (1) and (2) :



Given K_{p1} : K_{p2} :: 9 : 1

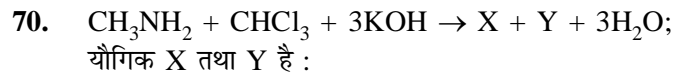
If the degree dissociation of A and D be same then the total pressure at equilibria (1) and (2) are in the ratio (Assume reaction are started with equal number of moles of A and D).

- (1) 3 : 1
- (2) 36 : 1
- (3) 1 : 1
- (4) 0.5 : 1



X है -

- (1) CHO - (CH₂)₃ - CHO
- (2) CHO - (CH₂)₂ - CHO
- (3) CHO - (CH₂)₃ - CH₃
- (4) CHO - CHO

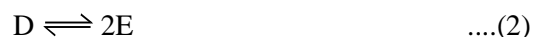


- (1) CH₃CN + 3KCl
- (2) CH₃NC + 3KCl
- (3) CH₃CONH₂ + 3KCl
- (4) CH₃NC + K₂CO₃

71. n = 3 वाले इलेक्ट्रॉन के लिए , केवल एक त्रिज्य नोड है।
इलेक्ट्रॉन का कक्षीय कोणीय संवेग होगा

- (1) 0
- (2) $\sqrt{6} \frac{h}{2\pi}$
- (3) $\sqrt{2} \frac{h}{2\pi}$
- (4) $3 \left(\frac{h}{2\pi} \right)$

72. (1) तथा (2) अभिक्रिया के लिए :



दिया गया है K_{p1} : K_{p2} :: 9 : 1

यदि A तथा D की वियोजन की मात्रा समान हो तो साम्य

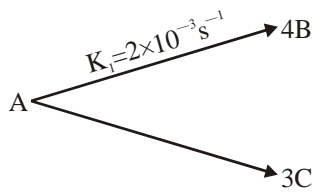
(1) तथा (2) पर दाब का अनुपात निम्न है

(यह मानकर कि अभिक्रिया A तथा D के प्रारम्भ में समान मोलों को लिया गया है)

- (1) 3 : 1
- (2) 36 : 1
- (3) 1 : 1
- (4) 0.5 : 1

SPACE FOR ROUGH WORK

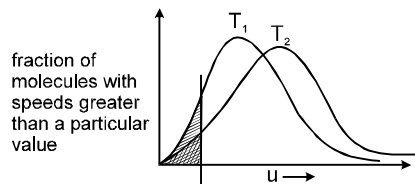
73. For the following parallel chain reaction.



What will be that value of overall half-life of A in minutes? [Given that $\frac{[B]_t}{[C]_t} = \frac{16}{9}$]

- (1) 693 (2) $\frac{693}{210}$
 (3) $\frac{693}{30}$ (4) $\frac{693}{7}$

74. In the Maxwellian distribution of molecular speeds, shown below

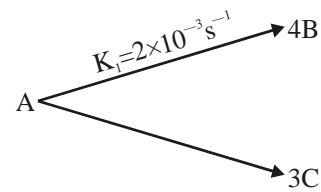


- (1) $U_{M.P.} \text{ at } T_2 = U_{M.P.} \text{ at } T_1$
 (2) $U_{M.P.} \text{ at } T_2 > U_{M.P.} \text{ at } T_1$
 (3) $U_{M.P.} \text{ at } T_1 > U_{M.P.} \text{ at } T_2$
 (4) Data insufficient

75. pH of a mixture of 1 M benzoic acid ($pK_a = 4.20$) and 1M C_6H_5COONa is 4.5, what is the volume of benzoic acid required to prepare a 300 ml buffer [log 2 = 0.3]?

- (1) 200 ml (2) 150 ml
 (3) 100 ml (4) 50 ml

73. निम्न समान्तर श्रृंखला अभिक्रिया के लिए

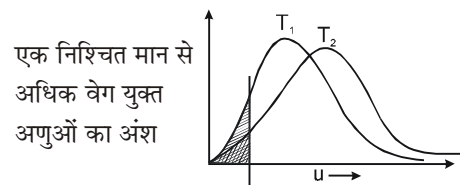


A की सम्पूर्ण अर्द्ध-आयु का मान मिनट में क्या होगा।

[दिया गया $\frac{[B]_t}{[C]_t} = \frac{16}{9}$]

- (1) 693 (2) $\frac{693}{210}$
 (3) $\frac{693}{30}$ (4) $\frac{693}{7}$

74. मेक्सवेल आण्विक वेग वितरण के अनुसार



एक निश्चित मान से अधिक वेग युक्त अणुओं का अंश

- (1) $U_{M.P.} \text{ at } T_2 = U_{M.P.} \text{ at } T_1$
 (2) $U_{M.P.} \text{ at } T_2 > U_{M.P.} \text{ at } T_1$
 (3) $U_{M.P.} \text{ at } T_1 > U_{M.P.} \text{ at } T_2$
 (4) Data insufficient

75. 1 M बेंजोइक अम्ल ($pK_a = 4.20$) तथा 1M C_6H_5COONa के मिश्रण का pH 4.5 है, तो 300 ml बफर बनाने के लिए आवश्यक बेंजोइक अम्ल का आयतन क्या होगा। [log 2 = 0.3]

- (1) 200 ml (2) 150 ml
 (3) 100 ml (4) 50 ml

SPACE FOR ROUGH WORK

76. 3 mole of a mixture of FeSO_4 and $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ required 100 ml of 2M KMnO_4 solution in acidic medium. Hence mole fraction of FeSO_4 in the mixture is
- (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{2}{3}$
 (3) $\frac{2}{5}$ (4) $\frac{1}{3}$
77. The face diagonal length of f.c.c. cubic cell is $660\sqrt{2}$ pm. If the radius of the cation is 110 pm, the radius of the anion is
- (1) 249 pm (2) 220 pm
 (3) 608 pm (4) 176 pm
78. Identify the false statement :
- (1) The volume of a solution cannot be less than the sum of volumes of the pure solvent and solute used to prepare the solution (binary solution of two liquids)
 (2) At constant T and P, ΔG_{mix} will be necessarily negative for an ideal solution
 (3) An ideal binary solution ($p_A^0 \neq p_B^0$) cannot form an azeotropic mixture.
 (4) In binary solutions ideality is more of an exception rather than a rule.
79. Which of the following ions will be most effective in coagulating the As_2S_3 sol :
- (1) Fe^{3+} (2) Ba^{2+}
 (3) Cl^- (4) PO_4^{3-}
76. अम्लीय माध्यम में FeSO_4 और $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ के मिश्रण के 3 मोल को 2M KMnO_4 के 100 mL आवश्यक है तब मिश्रण में FeSO_4 का मोल प्रभाज होगा -
- (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{2}{3}$
 (3) $\frac{2}{5}$ (4) $\frac{1}{3}$
77. (f.c.c. (फलक केन्द्रीय निकाय) घनीय सेल में फलक विकर्ण की लम्बाई $660\sqrt{2}$ pm हैं। यदि धनायन की त्रिज्या 110 pm है, तो ऋणायन की त्रिज्या निम्न हैं :)
- (1) 249 pm (2) 220 pm
 (3) 608 pm (4) 176 pm
78. असत्य वाक्य को पहचानिये-
- (1) विलयन का आयतन, विलयन (दो द्रवों का द्विघटकीय विलयन) को बनाने में प्रयोग किए गये शुद्ध विलायक व विलेय के आयतनों के योग से कम नहीं हो सकता।
 (2) नियत T व P पर, आदर्श विलयन के लिए ΔG_{mix} आवश्यक रूप से ऋणात्मक होगा।
 (3) एक आदर्श द्विघटकीय विलयन ($p_A^0 \neq p_B^0$) एक स्थिरक्वाथी मिश्रण नहीं बना सकता।
 (4) द्विघटकीय विलयनों में आदर्शवाद एक नियम के बजाय एक अपवाद अधिक है।
79. As_2S_3 सोल को स्कंदित करने में निम्न में से कौनसा आयन सर्वाधिक प्रभावी होगा -
- (1) Fe^{3+} (2) Ba^{2+}
 (3) Cl^- (4) PO_4^{3-}

SPACE FOR ROUGH WORK

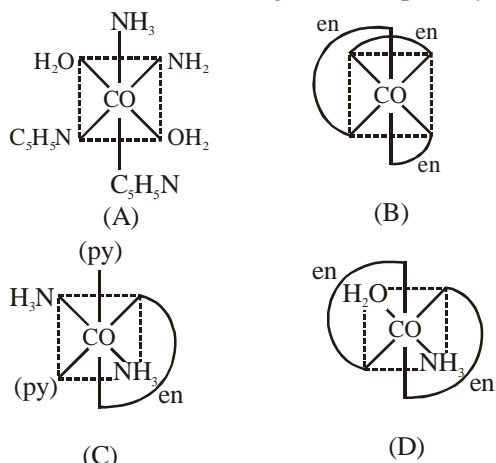
80. A solution is 500 ml of 2 M KOH is added to 500 ml of 2 M HCl and the mixture is well shaken. The rise in temperature T_1 is noted. The experiment is then repeated using 250 ml of each solution and rise in temperature T_2 is again noted. Assume all heat is taken by the solution

- (1) $T_1 = T_2$
- (2) T_1 is 2 times as large as T_2
- (3) T_2 is twice of T_1
- (4) T_1 is 4 times as large as T_2

81. Which of the following pair differ in geometry and resemble in magnetic behaviour.

- (1) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ & $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
- (2) $[\text{Be}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ & $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$
- (3) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ & $[\text{FeF}_6]^{3-}$
- (4) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ & PCl_5

82. Which of the following will be optically inactive



- (1) A only
- (2) A & D
- (3) A, C & D
- (4) All of these

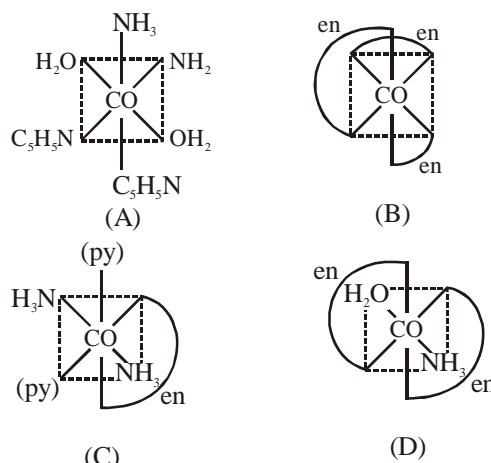
80. 500ml, 2m KOH को 500 ml, 2 M HCl में डाला जाता है तथा मिश्रण को अच्छी तरह हिलाया जाता है। तापमान में वृद्धि T_1 को अंकित करते हैं। प्रयोग को प्रत्येक विलयन 250 ml काम में लेते हुए, फिर दोहराते हैं तथा तापमान में वृद्धि T_2 फिर से अंकित करते हैं। यह मानिये कि सारी ऊष्मा विलयन द्वारा ग्रहण कर ली जाती है, तब -

- (1) $T_1 = T_2$
- (2) T_1, T_2 से दुगुना है।
- (3) T_2, T_1 का दुगुना है।
- (4) T_1, T_2 से चार गुना है।

81. निम्न में से कौनसा युग्म ज्यामिति में भिन्नता तथा चुम्बकीय व्यवहार में समानता दर्शाता है

- (1) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ व $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
- (2) $[\text{Be}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ व $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$
- (3) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ व $[\text{FeF}_6]^{3-}$
- (4) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ व PCl_5

82. निम्न में से कौनसा प्रकाशिक असक्रिय होगा ?



- (1) केवल A
- (2) A व D
- (3) A, C व D
- (4) उपरोक्त सभी

SPACE FOR ROUGH WORK

83. Na and Li are placed in dry air. We get
 (1) NaOH, Na₂O, Li₂O
 (2) Na₂O, Li₂O
 (3) Na₂O, Li₂O, Li₃N, NH₃
 (4) Na₂O, Li₃N, Li₂O
84. Match the following columns :-
Column-I **Column-II**
 (P) $\underline{\text{PCl}}_5 \rightarrow \underline{\text{PCl}}_3 + \underline{\text{Cl}}_2$ (i) Change in hybridisation
 (Q) $\underline{\text{SO}}_3 \rightarrow \underline{\text{SO}}_2 + 1/2\underline{\text{O}}_2$ (ii) Change in bond angle
 (R) $\underline{\text{NH}}_3 + \underline{\text{H}}^+ \rightarrow \underline{\text{NH}}_4^+$ (iii) Change in shape
 (S) $\underline{\text{H}_2\underline{\text{O}}} + \underline{\text{H}}^+ \rightarrow \underline{\text{H}_3\underline{\text{O}}}^+$ (iv) Change in oxidation state
- (1) (P)→i, ii, iii, iv ; (Q)→ii, iii, iv ; (R)→ii, iii ; (S)→ii, iii
 (2) (P)→i, iv ; (Q)→ii, iv ; (R)→i, iv ; (S)→ii, iii, iv
 (3) (P)→i, ii, iii, iv ; (Q)→ii, iii, iv ; (R)→ii, iii, iv ; (S)→ii, iii, iv
 (4) (P)→i, iii ; (Q)→ii, iv ; (R)→ii, iii ; (S)→ii, iii
85. Which of the configuration is correct :-
 (1) CO : $\sigma 1s^2 \dots \sigma 2pz^2, \pi 2py^2$
 (2) CN⁻ : $\sigma 1s^2 \dots \sigma 2pz^2, \pi 2px^2$
 (3) NO : $\sigma 1s^2 \dots \pi^* 2px^1, \pi^* 2py^0$
 (4) N₂⁺ : $\sigma 1s^2 \dots \sigma 2pz^2, \pi 2py^1$
86. Which of the following process involve change in bond angle with a change in hybridization :-
 (1) $\text{BF}_3 + \text{F}^- \rightarrow \text{BF}_4^-$
 (2) $\text{BF}_3 + \text{BCl}_3 \rightarrow \text{BF}_2\text{Cl} + \text{BFCl}_2$
 (3) $\text{BF}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{F}_3\text{B} \cdot \text{NH}_3$
 (4) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4^+ \text{Cl}^-$

83. शुष्क वायु में Na तथा Li को रखने पर प्राप्त होता है
 (1) NaOH, Na₂O, Li₂O
 (2) Na₂O, Li₂O
 (3) Na₂O, Li₂O, Li₃N, NH₃
 (4) Na₂O, Li₃N, Li₂O
84. निम्नलिखित स्तम्भों का मिलान कीजिए :-
स्तम्भ-I **स्तम्भ-II**
 (P) $\underline{\text{PCl}}_5 \rightarrow \underline{\text{PCl}}_3 + \underline{\text{Cl}}_2$ (i) संकरण में परिवर्तन
 (Q) $\underline{\text{SO}}_3 \rightarrow \underline{\text{SO}}_2 + 1/2\underline{\text{O}}_2$ (ii) बंध कोण में परिवर्तन
 (R) $\underline{\text{NH}}_3 + \underline{\text{H}}^+ \rightarrow \underline{\text{NH}}_4^+$ (iii) आकृति में परिवर्तन
 (S) $\underline{\text{H}_2\underline{\text{O}}} + \underline{\text{H}}^+ \rightarrow \underline{\text{H}_3\underline{\text{O}}}^+$ (iv) ऑक्सीकरण अवस्था में परिवर्तन
- (1) (P)→i, ii, iii, iv ; (Q)→ii, iii, iv ; (R)→ii, iii ; (S)→ii, iii
 (2) (P)→i, iv ; (Q)→ii, iv ; (R)→i, iv ; (S)→ii, iii, iv
 (3) (P)→i, ii, iii, iv ; (Q)→ii, iii, iv ; (R)→ii, iii, iv ; (S)→ii, iii, iv
 (4) (P)→i, iii ; (Q)→ii, iv ; (R)→ii, iii ; (S)→ii, iii
85. निम्न में से कौनसा विन्यास सही है :-
 (1) CO : $\sigma 1s^2 \dots \sigma 2pz^2, \pi 2py^2$
 (2) CN⁻ : $\sigma 1s^2 \dots \sigma 2pz^2, \pi 2px^2$
 (3) NO : $\sigma 1s^2 \dots \pi^* 2px^1, \pi^* 2py^0$
 (4) N₂⁺ : $\sigma 1s^2 \dots \sigma 2pz^2, \pi 2py^1$
86. निम्न में से कौनसे प्रक्रम में संकरण बिना परिवर्तन बंधकोण में परिवर्तन होता है :-
 (1) $\text{BF}_3 + \text{F}^- \rightarrow \text{BF}_4^-$
 (2) $\text{BF}_3 + \text{BCl}_3 \rightarrow \text{BF}_2\text{Cl} + \text{BFCl}_2$
 (3) $\text{BF}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{F}_3\text{B} \cdot \text{NH}_3$
 (4) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4^+ \text{Cl}^-$

SPACE FOR ROUGH WORK

87. Which one is incorrect :
- (1) $\text{Zn} + \text{dil. HNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O}$
 - (2) $\text{Zn} + \text{conc. HNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{NO}_2$
 - (3) $\text{Zn} + \text{very dil. HNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$
 - (4) $\text{Cu} + \text{dil. HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O}$
88. For the process
- $$\text{A(g)} + \text{e}^- \longrightarrow \text{A}^-(\text{g}); \quad \Delta\text{H} = x$$
- and
- $$\text{A}^-(\text{g}) \longrightarrow \text{A(g)} + \text{e}^- \quad \Delta\text{H} = y$$
- Select correct alternate :
- (1) Ionisation energy of $\text{A}^-(\text{g})$ is y
 - (2) Electron affinity of A(g) is x
 - (3) $-x = +y$
 - (4) All are correct statements
89. Which of the following is correct statement -
- (1) H_3PO_3 is dibasic and non-reducing
 - (2) Pyrosilicate is $\text{Si}_2\text{O}_7^{6-}$ with one oxygen atom shared
 - (3) Caro's acid & oleum contains peroxo bond
 - (4) Br-F apical bond length is greater than Br-F planar bond length in geometry of BrF_5 molecule
90. Which of the following is the correct prediction about observed B-X bond length, in BX_3 molecule ?
- (1) B-F bond length in BF_3 is found to be less than theoretical value because electronegativity values of B (2.04) and F(4.0) suggest the bond to be ionic and hence the attraction between oppositely charged ions must decrease the bond length
 - (2) BF_3 and $[\text{BF}_4]^-$ have equal B-F bond length
 - (3) The decrease in the B-F bond length in BF_3 , is due to delocalised $p\pi-p\pi$ bonding between vacant 2p-orbital of B and filled 2p-orbital of F
 - (4) The correct B-X bond length order is $\text{B-F} > \text{B-Cl} > \text{B-Br} > \text{B-I}$
87. कौनसा गलत है :
- (1) $\text{Zn} + \text{dil. HNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O}$
 - (2) $\text{Zn} + \text{conc. HNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{NO}_2$
 - (3) $\text{Zn} + \text{very dil. HNO}_3 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$
 - (4) $\text{Cu} + \text{dil. HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O}$
88. $\text{A(g)} + \text{e}^- \longrightarrow \text{A}^-(\text{g}); \quad \Delta\text{H} = x$
तथा $\text{A}^-(\text{g}) \longrightarrow \text{A(g)} + \text{e}^- \quad \Delta\text{H} = y$
प्रक्रम के लिए सही विकल्प का चयन कीजिए :
- (1) $\text{A}^-(\text{g})$ की आयनन ऊर्जा, y है
 - (2) A(g) की इलेक्ट्रॉन बंधुता, x है
 - (3) $-x = +y$
 - (4) सभी कथन सही है
89. निम्न में से कौनसा कथन सही है -
- (1) H_3PO_3 द्वि क्षारीय है तथा अनअपचायक है
 - (2) पाइरोसिलिकेट साझीत एक ऑक्सीजन परमाणु के साथ $\text{Si}_2\text{O}_7^{6-}$ होता है।
 - (3) कैरो अम्ल तथा ओलियम में परऑक्सो बंध होता है
 - (4) BrF_5 अणु की ज्यामितीय में Br-F समतलीय बंध लम्बाई की अपेक्षा Br-F शीर्ष बंध लम्बाई अधिक होती है
90. BX_3 अणु में प्रेक्षित B-X बंध लम्बाई के संदर्भ में सही निष्कर्ष है?
- (1) BF_3 में B-F बंध लम्बाई सैद्धान्तिक मान से कम पायी जाती है क्योंकि B (2.04) तथा F(4.0) के विद्युतऋणी मान बंध को आयनिक बनाते है तथा इस प्रकार विपरित आवेशित आयनों के मध्य आकर्षण, बंध लम्बाई को कम करता है
 - (2) BF_3 तथा $[\text{BF}_4]^-$ में B-F बंध लम्बाई समान होती है
 - (3) BF_3 में B-F बंध लम्बाई में कमी, B के रिक्त 2p कक्षक तथा F के पूरित 2p-कक्षक के मध्य विस्थानीकृत $p\pi-p\pi$ बंध के कारण होती है
 - (4) B-X बंध लम्बाई का सही क्रम है $\text{B-F} > \text{B-Cl} > \text{B-Br} > \text{B-I}$

SPACE FOR ROUGH WORK

SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिये जगह