



# Chapter Contents

## JEE (MAIN) JANUARY 2020 TEST PAPERS

01. SET-01	03-09
02. SET-02	10-17
03. SET-03	18-26
04. SET-04	27-34
05. SET-05	35-42
06. SET-06	43-50

## JEE (MAIN) SEPTEMBER 2020 TEST PAPERS

01. SET-01	51-58
02. SET-02	59-67
03. SET-03	68-75
04. SET-04	76-84
05. SET-05	85-94
06. SET-06	95-103
07. SET-07	104-111
08. SET-08	112-119
09. SET-09	120-128
10. SET-10	129-136
11. ANSWER KEY JEE-MAIN JANUARY & SEPTEMBER-2020	137-144

# IMPORTANT NOTES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

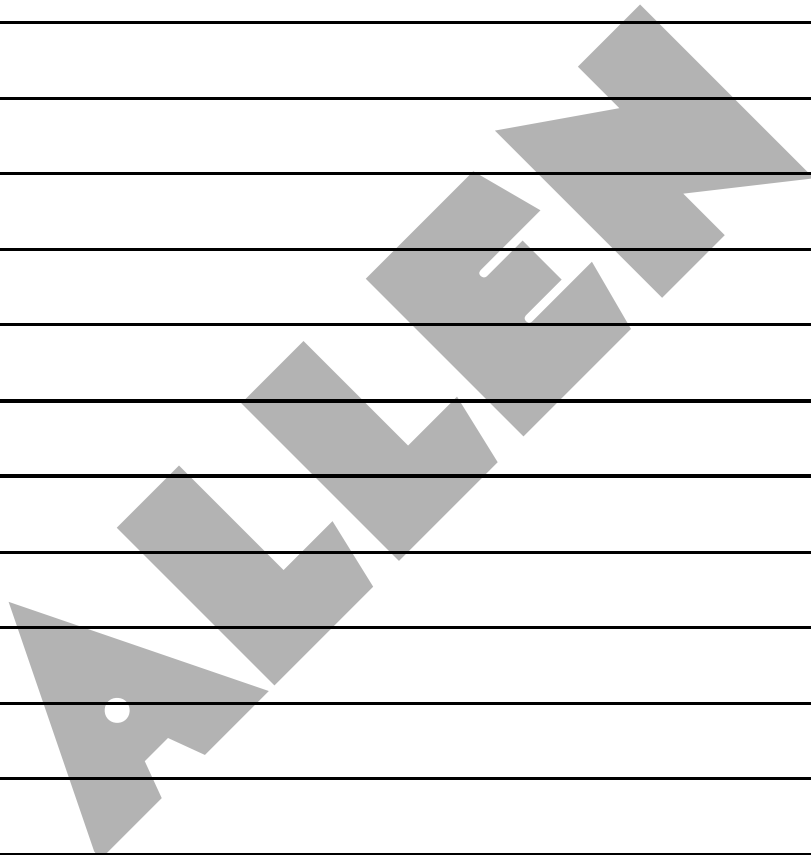
---

---

---

---

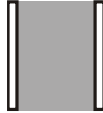
---



SET # 01

PHYSICS

1. समानान्तर प्लेटों से बने एक संधारित्र की प्लेटों का क्षेत्रफल A है तथा उनके बीच की दूरी 'd' है। इन प्लेटों के बीच एक परावैद्युत पदार्थ भरा हुआ है जिसका परावैद्युतांक  $k(x) = K(1 + \alpha x)$  है। यहाँ पर 'x' किसी एक प्लेट से दूरी है। यदि  $(\alpha d) \ll 1$  हो, तो इस संधारित्र की धारिता का उपयुक्त मान होगा:



(1)  $\frac{AK\epsilon_0}{d} \left(1 + \frac{\alpha d}{2}\right)$       (2)  $\frac{A\epsilon_0 K}{d} \left(1 + \left(\frac{\alpha d}{2}\right)^2\right)$   
 (3)  $\frac{A\epsilon_0 K}{d} \left(1 + \frac{\alpha^2 d^2}{2}\right)$       (4)  $\frac{AK\epsilon_0}{d} (1 + \alpha d)$

2. एक हाइड्रोजन परमाणु में इलैक्ट्रॉन इसकी न्यूनतम ऊर्जा की कक्षा में  $1.6 \times 10^{-16}$  s में एक परिक्रमण पूरा करता है। पहली उत्तेजित अवस्था में इलैक्ट्रॉन की परिक्रमण आवृत्ति (frequency of revolution) होगी ( $s^{-1}$  में) :

(1)  $6.2 \times 10^{15}$       (2)  $5.6 \times 10^{12}$   
 (3)  $7.8 \times 10^{14}$       (4)  $1.6 \times 10^{14}$

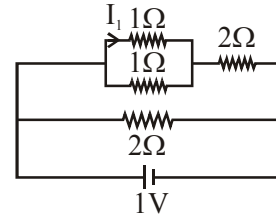
3. त्रिज्या R की एक लम्बी परिनालिका (solenoid) में  $I(t) = I_0 t(1 - t)$  मान की समय(t) के साथ बदलती हुई विद्युत धारा बह रही है। इसके बीच के हिस्से के पास  $2R$  त्रिज्या की एक समाक्ष रिंग (ring) रखी हुई है। समय अन्तराल  $0 \leq t \leq 1$  में रिंग में प्रेरित विद्युत धारा ( $I_R$ ) व प्रेरित विद्युत-वाहक बल ( $V_R$ ) किस प्रकार से बदलते हैं?

- (1)  $I_R$  की दिशा एक समान रहती है और  $t = 0.25$  पर  $V_R$  अधिकतम है।  
 (2)  $t = 0.25$  पर  $I_R$  की दिशा उलट जाती है और  $V_R$  अधिकतम है।  
 (3)  $I_R$  की दिशा एक समान रहती है और  $t = 0.5$  पर  $V_R$  शून्य है।  
 (4)  $t = 0.25$  पर  $I_R$  की दिशा उलट जाती है और  $V_R$  शून्य है।

4. अधिकतम 2000 kg की कुल भार क्षमता वाले एक एलीवेटर को 60 HP वाला एक मोटर ऊपर की ओर उठाता है। यदि एलीवेटर पर लगने वाला घर्षण बल 4000 N हो, तो पूरी क्षमता से भरे हुए एलीवेटर की गति निम्न में से किसके निकटतम है?

(1 HP = 746 W,  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )  
 (1)  $1.7 \text{ ms}^{-1}$       (2)  $2.0 \text{ ms}^{-1}$   
 (3)  $1.9 \text{ ms}^{-1}$       (4)  $1.5 \text{ ms}^{-1}$

5. दिये गये परिपथ में  $1\Omega$  प्रतिरोधक से बहने वाली विद्युत धारा  $I_1$  का मान (A में) है :

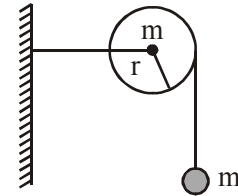


(1) 0.5      (2) 0.2      (3) 0.25      (4) 0.4

6. 1 लीटर आयतन की शुष्क हवा जो कि मान ताप व दाब (STP) पर है, रूद्धोष्म प्रक्रिया से प्रसारित होकर 3 लीटर आयतन की हो जाती है। यदि  $\gamma = 1.40$ , तो हवा द्वारा किये गये कार्य का मान है : ( $3^{1.4} = 4.6555$ ) [हवा को आदर्श गैस मानें]

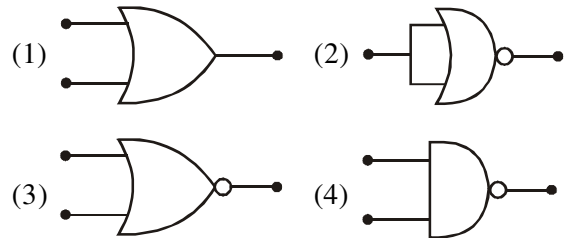
(1) 90.5 J      (2) 48 J  
 (3) 60.7 J      (4) 100.8 J

7. जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, m द्रव्यमान के गोलक को एक द्रव्यमानरहित डोर से लटकाया गया है। डोर को दूसरी ओर एक उपचक्र की त्रिज्या r और द्रव्यमान m है। जब गोलक को विरामावस्था से छोड़ा जाता है तो यह ऊर्ध्वाधर दिशा में गिरने लगता है। इस प्रकार गिरते हुए जब गोलक h दूरी तय कर ले तो उपचक्र की कोणीय गति होगी।



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

8. निम्न में से कौन एक उत्क्रमणीय संक्रिया देता है ?



9. यदि एक 150 mm ट्यूब की लम्बाई वाले संयुक्त सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप) में 375 गुने आवर्धन की आवश्यकता हो तथा इसके अभिदृश्यक (objective) लेंस की फोकस दूरी 5 mm हो, तो इसके नेत्रिका (eye-piece) लेंस की फोकस दूरी निम्न में से किसके निकट होगी ?

(1) 22 mm      (2) 12 mm  
 (3) 33 mm      (4) 2 mm

10. लम्बाई  $l$  की एक एकसमान छड़ के लम्बवत् और इसके केन्द्र से  $\frac{l}{4}$  दूरी पर गुजरने वाले अक्ष के सापेक्ष छड़ की परिभ्रमण त्रिज्या (radius of gyration) का मान है:

(1)  $\frac{1}{8}l$       (2)  $\sqrt{\frac{7}{48}}l$       (3)  $\sqrt{\frac{3}{8}}l$       (4)  $\frac{1}{4}l$

11. यदि एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग का चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = 3 \times 10^{-8} \sin(1.6 \times 10^3 x + 48 \times 10^{10} t) \hat{j} T$  हो, तो इसका विद्युत क्षेत्र होगा:

(1)  $\vec{E} = (9 \sin(1.6 \times 10^3 x + 48 \times 10^{10} t)) \hat{k} V/m$

(2)  $\vec{E} = (3 \times 10^{-8} \sin(1.6 \times 10^3 x + 48 \times 10^{10} t)) \hat{i} V/m$

(3)  $\vec{E} = (60 \sin(1.6 \times 10^3 x + 48 \times 10^{10} t)) \hat{k} V/m$

(4)  $\vec{E} = (3 \times 10^{-8} \sin(1.6 \times 10^3 x + 48 \times 10^{10} t)) \hat{j} V/m$

12. वृत्तीय आकार की एक कुंडली में विद्युत धारा  $I$  बह रही है, जिसके कारण वह एक चुम्बकीय द्वि-ध्रुव की भाँति है। यदि एक अनन्त सतह, जिसमें यह कुंडली है, परन्तु जिससे कुंडली वाल वृत्तीय क्षेत्र निकला हुआ हो, से होकर जाने वाले फ्लक्स का मान  $\phi_i$  हो और कुंडली के क्षेत्र से होकर जाने वाले फ्लक्स का मान  $\phi_0$  हो तो निम्नलिखित में से कौनसा विकल्प सही है?

(1)  $\phi_i = -\phi_0$       (2)  $\phi_i = \phi_0$

(3)  $\phi_i < \phi_0$       (4)  $\phi_i > \phi_0$

13. 6.0 द्रव्यमान के एक 60 cm लम्बे तार पर अनुप्रस्थ तरंगों की गति  $90 \text{ ms}^{-1}$  है। यदि तार का यंग का गुणांक  $16 \times 10^{11} \text{ Nm}^{-2}$  और इसके अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल  $1.0 \text{ mm}^2$  हो, तो तार में हुए प्रसार का मान है।

(1) 0.02 mm      (2) 0.04 mm

(3) 0.03 mm      (4) 0.01 mm

14. प्रकाशिकी के एक प्रयोग में  $6000 \times 10^{-8} \text{ cm}$  तरंगदैर्घ्य का प्रकाश एक एकल झिरी पर लम्बवत् पडता है और एक विवर्तन पैटर्न बनाता है। इस पैटर्न में दूसरा विवर्तन न्यूनतम केन्द्रीय महत्तम से  $60^\circ$  कोण पर मिलता है। यदि इसका प्रथम न्यूनतम  $\theta_1$  पर हो,  $\theta_1$  निम्न में से किसके निकट है?

(1)  $20^\circ$       (2)  $45^\circ$       (3)  $30^\circ$       (4)  $25^\circ$

15. एक ध्रुवक-विश्लेषक युग्म (polarizer-analyser set) को इस प्रकार से समायोजित किया गया है कि विश्लेषक से निकलकर आने वाले प्रकाश की तीव्रता मूल प्रकाश की 10% है। यदि इस युग्म में प्रकाश का अवशोषण न होता हो, तो विश्लेषक को कितने मान के कोण से घुमाने पर उससे बाहर आने वाले प्रकाश की तीव्रता शून्य हो जायेगी?

(1)  $18.4^\circ$       (2)  $71.6^\circ$       (3)  $90^\circ$       (4)  $45^\circ$

16. द्रव्यमान  $m$  के एक उपग्रह को पृथ्वी की सतह से ऊर्ध्वाधर दिशा में ऊपर की ओर  $u$  गति से प्रक्षेपित किया जाता है। जब यह उपग्रह  $R$  ( $R =$  पृथ्वी की त्रिज्या) की ऊँचाई पर पहुँचता है,

तो यह  $\frac{m}{10}$  द्रव्यमान के एक रॉकेट का उत्क्षेपण (rejection)

इस प्रकार से करता है कि उपग्रह तत्पश्चात् एक वृत्तीय कक्षा में चलने लगता है। उत्क्षेपित रॉकेट की गतिज ऊर्जा है ( $G$  गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक व  $M$  पृथ्वी का द्रव्यमान है):

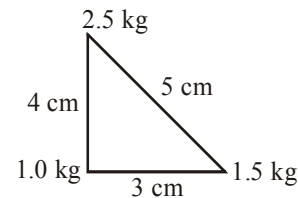
(1)  $\frac{m}{20} \left( u - \sqrt{\frac{2GM}{3R}} \right)^2$

(2)  $5m \left( u^2 - \frac{119}{200} \frac{GM}{R} \right)$

(3)  $\frac{3m}{8} \left( u + \sqrt{\frac{5GM}{6R}} \right)^2$

(4)  $\frac{m}{20} \left( u^2 + \frac{113}{200} \frac{GM}{R} \right)$

17. एक समकोण त्रिभुज जिसकी तीन भुजाएँ 4.0 cm, 3.0 cm और 5.0 cm लम्बी हैं, के कोनों पर 1.0 kg, 1.5 kg और 2.5 kg द्रव्यमान के तीन कण रखे हुए हैं (चित्र देखें)। इस निकाय का संहति केन्द्र जिस बिन्दु पर है वह :



- (1) 1kg द्रव्यमान के 1.5 cm दायी ओर और 1.2 cm ऊपर की ओर है।

- (2) 1kg द्रव्यमान के 0.9 cm दायी ओर और इससे 2.0 cm ऊपर की ओर है।

- (3) 1kg द्रव्यमान के 0.6 cm दायी ओर और 2.0 cm ऊपर की ओर है।

- (4) 1kg द्रव्यमान के 2.0 cm दायी ओर और 0.9 cm ऊपर की ओर है।

18. एक आदर्श गैस, जिसके लिये  $\frac{C_P}{C_V} = \frac{5}{3}$  है, के दो मोल को एक दूसरी आदर्श गैस, जिसके लिये  $\frac{C_P}{C_V} = \frac{4}{3}$  है, के 3 मोल से मिलाया जाता है। गैसों के इस मिश्रण के लिये  $\frac{C_P}{C_V}$  का मान है।

- (1) 1.50 (2) 1.42 (3) 1.45 (4) 1.47

19. एक LCR परिपथ अवमंदित आवर्त दोलित्र (damped harmonic oscillator) की भाँति व्यवहार करता है। यदि इसकी तुलना एक कमानी पर लगे द्रव्यमान (spring-mass) से बने अवमंदित आवर्त दोलित्र जिसका अवमंदन स्थिरांक 'b' हो, से करी जाय तो समतुल्य राशियाँ होंगी:

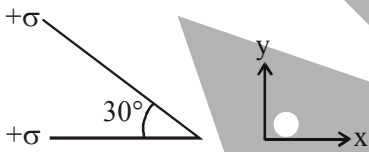
(1)  $L \leftrightarrow m, C \leftrightarrow \frac{1}{k}, R \leftrightarrow b$

(2)  $L \leftrightarrow \frac{1}{b}, C \leftrightarrow \frac{1}{m}, R \leftrightarrow \frac{1}{k}$

(3)  $L \leftrightarrow m, C \leftrightarrow k, R \leftrightarrow b$

(4)  $L \leftrightarrow k, C \leftrightarrow b, R \leftrightarrow m$

20. अनन्त लम्बाई और चौड़ाई वाले दो समतलों के बीच  $30^\circ$  का कोण बना हुआ है और उन पर एक समान पृष्ठ घनत्व  $+\sigma$  का आवेश है। इन समतलों के बीच दिखाये गये क्षेत्र में विद्युत क्षेत्र होगा:



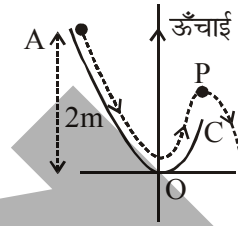
(1)  $\frac{\sigma}{\epsilon_0} \left[ \left( 1 + \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \hat{y} + \frac{\hat{x}}{2} \right]$

(2)  $\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[ \left( 1 - \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \hat{y} - \frac{\hat{x}}{2} \right]$

(3)  $\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[ (1 + \sqrt{3}) \hat{y} + \frac{\hat{x}}{2} \right]$

(4)  $\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left[ (1 + \sqrt{3}) \hat{y} - \frac{\hat{x}}{2} \right]$

21. चित्र में दिखाए गये घर्षणरहित पथ AOC पर 1kg द्रव्यमान का एक कण बिन्दु A (ऊँचाई 2 मीटर) से विरामावस्था से शुरू होकर नीचे की ओर फिसलता है। बिन्दु C पर पहुँचने के बाद यह पर प्रक्षेप्य (projectile) की तरह हवा में चलते रहता है। जब यह अपने उच्चतम बिन्दु P (ऊँचाई 1 मीटर) पर पहुँचेगा, तो इसकी गतिज ऊर्जा (J में) का मान होगा: (दिखाया गया चित्र सांकेतिक है; g का मान  $10 \text{ ms}^{-2}$  लें)\_\_\_\_\_.



22. एक कार्नो इंजन को 900 K और 300 K के दो ऊष्मा भंडारों के बीच चलाया जाता है। इंजन प्रत्येक चक्र (cycle) में 1200 J परिमाण का कार्य करता है। इंजन निम्न ताप वाले ऊष्मा भंडार में प्रति चक्र कितनी ऊष्मा (J में) छोड़ता है\_\_\_\_\_.

23. तीव्रता  $6.4 \times 10^{-5} \text{ W/cm}^2$  वाले विद्युत-चुम्बकीय विकिरण के एक किरणपुंज में तरंगदैर्घ्य  $\lambda = 310 \text{ nm}$  हैं। यह किरण पुंज एक धातु (कार्य फलन  $\phi = 2 \text{ eV}$ ) की सतह पर लम्बवत्  $1 \text{ cm}^2$  क्षेत्रफल पर पड़ रहा है। यदि सतह पर पड़ने वाले  $10^3$  फोटॉनों में से केवल एक फोटॉन एक इलेक्ट्रॉन को निष्कासित करता हो और 1s में निष्कासित इलेक्ट्रॉनों की संख्या  $10^x$  हो, तो x का मान है \_\_\_\_\_।

( $hc = 1240 \text{ eVnm}$ ,  $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ )

24. धातु के बने हुए ठोस असमदैशिक घन के रेखीय प्रसार गुणांक इस प्रकार है :  $5 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$  x-दिशा में तथा  $5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ , y तथा z-दिशाओं में। यदि इसका आयतन प्रसार गुणांक  $C \times 10^{-16}/^\circ\text{C}$  हो, तो C का मान है\_\_\_\_\_.

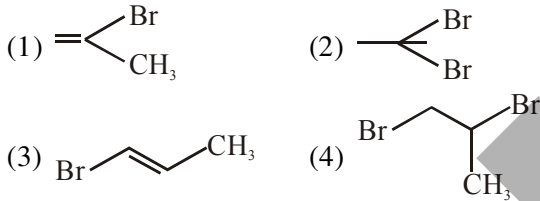
25. ABCDEFA लूप की सभी भुजाएँ सीधी हैं और इसके छः कोने इस प्रकार हैं: A(0,0,0), B(5,0,0), C(5,5,0), D(0, 5, 0), E(0, 5, 5) और F(0, 0, 5)। यदि इस क्षेत्र में चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = (3\hat{i} + 4\hat{k})T$  हो तो लूप ABCDEFA से होकर जाने वाले फ्लक्स का मान (Wb में) होगा\_\_\_\_\_.

## CHEMISTRY

1. एथिल ऐसीटेट में बना m-क्लोरोऐनिलीन, m-क्लोरोफीनॉल तथा m-क्लोरोबेंजोइक एसिड का विलयन प्रारम्भ में  $\text{NaHCO}_3$  के संतृप्त विलयन के साथ निष्कर्षित किया गया जिससे प्रभाज A मिला। बचा हुआ कार्बनिक अंश तनु  $\text{NaOH}$  विलयन के साथ निष्कर्षित किया गया जिससे प्रभाज B मिला। अंतिम कार्बनिक परत को प्रभाज C के रूप में अंकित किया गया। प्रभाज A, B तथा C में क्रमशः है:

- (1) m-क्लोरोबेंजोइक एसिड, m-क्लोरोऐनिलीन तथा m-क्लोरोफीनॉल
- (2) m-क्लोरोऐनिलीन, m-क्लोरोबेंजोइक एसिड तथा m-क्लोरोफीनॉल
- (3) m-क्लोरोबेंजोइक एसिड, m-क्लोरोफीनॉल तथा m-क्लोरोऐनिलीन
- (4) m-क्लोरोफीनॉल, m-क्लोरोबेंजोइक एसिड तथा m-क्लोरोऐनिलीन

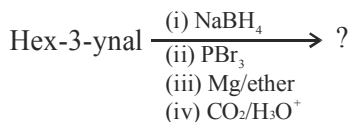
2. 1-मेथिल एथिलीन ऑक्साइड को जब  $\text{HBr}$  के आधिक्य में अभिकृत किया जाता है तो प्राप्त होता है:

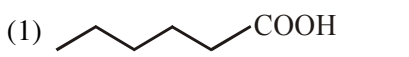
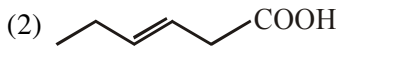




3. निम्न कथनों में से वह, जो डाल्टन के द्वारा प्रस्तावित नहीं था, है:

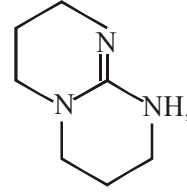
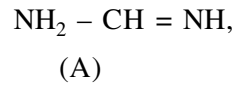
- (1) एक दिये गये तत्व के सभी परमाणुओं के एक जैसे ही गुण तथा द्रव्यमान हैं। विभिन्न तत्वों के परमाणु-द्रव्यमानों में अन्तर है।
- (2) रासायनिक अभिक्रियाओं में परमाणुओं का पुनर्गठन होता है ये (परमाणु) रासायनिक अभिक्रिया में न तो निर्मित होते हैं न ही उनका विनाश होता है।
- (3) जब गैसों संयोग करती हैं अथवा उन्हें किसी रासायनिक अभिक्रिया में बनाया जाता है, वे ऐसा आयतन के सरल अनुपात में करती हैं यदि उन सभी गैसों को एकही T तथा P पर रखा गया हो।
- (4) द्रव्य अभाज्य परमाणुओं से बना है।

4. निम्न अभिक्रिया का उत्पाद क्या है?

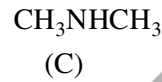


- (1) 
- (2) 
- (3) 
- (4) 

5. निम्न यौगिकों के लिए  $\text{pK}_b$  का बढ़ता क्रम होगा:

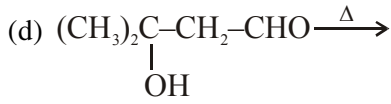
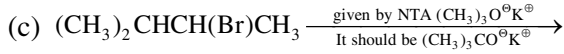


(B)



- (1) (A) < (B) < (C)      (2) (C) < (A) < (B)
  - (3) (B) < (A) < (C)      (4) (B) < (C) < (A)
6. Ag की परमाण्विक त्रिज्या जिसके निकटतम है वह है:  
(1) Cu      (2) Hg      (3) Au      (4) Ni
7.  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CHCl}_3$  तथा  $\text{CH}_4$  के द्विध्रुव आघूर्ण इस क्रम में हैं:  
(1)  $\text{CH}_4 = \text{CCl}_4 < \text{CHCl}_3$   
(2)  $\text{CH}_4 < \text{CCl}_4 < \text{CHCl}_3$   
(3)  $\text{CCl}_4 < \text{CH}_4 < \text{CHCl}_3$   
(4)  $\text{CHCl}_3 < \text{CH}_4 = \text{CCl}_4$
8.  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  तथा  $\text{Cu}^+/\text{Cu}$  के मानक विभव ( $E^\circ$ ) क्रमशः 0.34 V तथा 0.522 V दिये गये हैं।  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$  का  $E^\circ$  होगा।  
(1) +0.158 V      (2) 0.182 V  
(3) -0.182 V      (4) -0.158 V
9. स्थायी कठोरता को हटाने के लिए, जिओलाइट प्रक्रम की तुलना में सांश्लेषिक रेजिन विधि है:  
(1) कम दक्ष क्योंकि यह मात्र ऋणायन का विनिमय करती है।  
(2) ज्यादा दक्ष क्योंकि यह मात्र धनायन का विनिमय कर सकती है।  
(3) कम दक्ष क्योंकि रेजिन को पुनर्योजित नहीं कर सकते।  
(4) ज्यादा दक्ष क्योंकि यह धनायन तथा ऋणायन दोनों का विनिमय कर सकती है।
10. अंतरआयनिक/अंतराणुक बलों के सापेक्ष सामर्थ्य का घटता क्रम है:  
(1) आयन-द्विध्रुव > आयन-आयन > द्विध्रुव-द्विध्रुव  
(2) द्विध्रुव-द्विध्रुव > आयन-द्विध्रुव > आयन-आयन  
(3) आयन-द्विध्रुव > द्विध्रुव-द्विध्रुव > आयन-आयन  
(4) आयन-आयन > आयन-द्विध्रुव > द्विध्रुव-द्विध्रुव

11. निम्न अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए:



इन अभिक्रियाओं में से कौन सी सेटजेफ उत्पाद नहीं बनायेगी/बनायेंगी ?

- (1) (c) मात्र (2) (a), (c) तथा (d)  
 (3) (d) मात्र (4) (b) तथा (d)

12. व्यावसायिक आयरन का विशुद्ध रूप है:

- (1) स्क्रेप आयरन तथा कच्चा लोहा  
 (2) पिटवाँ लोहा  
 (3) कच्चा लोहा  
 (4) ढलवाँ लोहा

13.  $35^\circ\text{C}$  पर,  $\text{CS}_2$  का वाष्प दाब 512 mm Hg है तथा ऐसीटोन का 344 mm Hg है। ऐसीटोन में  $\text{CS}_2$  के विलयन का कुल वाष्प दाब 600 mm Hg है। निम्न में से गलत कथन है:

- (1)  $35^\circ\text{C}$  पर, विलयन बनाने के लिये ऊष्मा अवशोषित होनी चाहिए।  
 (2) तंत्र द्वारा राउल्ट सिद्धान्त का पालन नहीं हो रहा है।  
 (3) 100 mL  $\text{CS}_2$  तथा 100 mL ऐसीटोन मिश्रण का आयतन < 200 mL होगा।  
 (4)  $\text{CS}_2$  तथा ऐसीटोन के बीच आकर्षण उनके अकेले स्वयं के बीच के आकर्षण से कम होगा।

14. फ्लोरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन तथा आयोडीन की इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी (kJ/mol में) क्रमशः है:

- (1) - 333, - 349, - 325 तथा - 296  
 (2) -296, - 325, - 333 तथा - 349  
 (3) - 333, - 325, - 349 तथा - 296  
 (4) -349, - 333, - 325 तथा - 296

15. क्वान्टम संख्या  $n = 5$ ,  $m_s = +\frac{1}{2}$  से सम्बन्धित कक्षकों की संख्या होगी:

- (1) 11 (2) 25 (3) 15 (4) 50

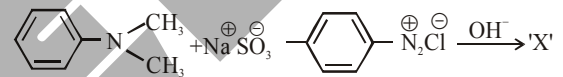
16. निम्न का सुमेल करिए:

- (i) राइबोफ्लेविन (a) बेरीबेरी  
 (ii) थायमीन (b) स्क्र्वी  
 (iii) पाइरिडॉक्सिन (c) कीलोसिस (ओष्ठ विदरता)  
 (iv) एस्कार्बिक एसिड (d) ऐंठन (आक्षेप)  
 (1) (i)-(c), (ii)-(a), (iii)-(d), (iv)-(b)  
 (2) (i)-(c), (ii)-(d), (iii)-(a), (iv)-(b)  
 (3) (i)-(d), (ii)-(b), (iii)-(a), (iv)-(c)  
 (4) (i)-(a), (ii)-(d), (iii)-(c), (iv)-(b)

17. सिद्धान्त जो  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  में आबन्ध के प्रकृति की पूर्णरूप/समुचित ढंग से व्याख्या कर सकता है, होगा।

- (1) वर्नर सिद्धान्त  
 (2) क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त  
 (3) संयोजकता आबन्ध सिद्धान्त  
 (4) आण्विक कक्षक सिद्धान्त

18. निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिए:



उत्पाद 'X' प्रयुक्त होता है:

- (1) अम्ल क्षार अनुमापन में संसूचक के रूप में  
 (2) निनहाइड्रिन के विकल्प के रूप में प्रोटीन के आकलन में  
 (3) फीनॉल के लिए प्रयोगशाला परीक्षण में  
 (4) फेड ग्रेड रंजक के रूप में

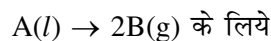
19.  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}(\text{NH}_2\text{CH}_3)]\text{Cl}$  संकुल का आई यू पी ए सी नाम है:

- (1) डाइऐम्मीनक्लोराइडो (मिथेनऐमीन) क्लोराइडोप्लेटिनम(II) क्लोराइड  
 (2) बिसऐम्मीन (मिथेनऐमीन) क्लोराइडोप्लेटिनम(II) क्लोराइड  
 (3) डाइऐम्मीनक्लोराइडो(ऐमीनोमिथेन) प्लेटिनम(II)क्लोराइड  
 (4) डाइऐम्मीनक्लोराइडो (मिथेनऐमीन)प्लेटिनम (II) क्लोराइड

20.  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}_2$  तथा  $\text{KO}_2$  में पोटैशियम की ऑक्सीकरण संख्या क्रमशः है:

- (1) +1, +4 तथा +2 (2) +1, +2 तथा +4  
 (3) +1, +1 तथा +1 (4) +2, +1 तथा  $+\frac{1}{2}$

21. अभिक्रिया,



$300\text{ K}$  पर,  $\Delta U = 2.1\text{ kcal}$ ,  $\Delta S = 20\text{ cal K}^{-1}$  इसलिए  $\Delta G$ , kcal में है \_\_\_\_\_।

22. नाभिक विस्फोट में, उत्पादों में एक  $^{90}\text{Sr}$  है जिसकी अर्द्धआयु 6.93 वर्ष है। यदि Ca के स्थान पर नवजात शिशु की हड्डियों में  $1 \mu\text{g}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  अवशोषित हो जाता है, और यदि वह उपापचयी रूप से नहीं नष्ट होता है तो उसको 90% कम करने में कितने वर्ष का समय लगेगा \_\_\_\_\_।
23. क्लोरैम्फेनिकॉल में काइरल कार्बनों की संख्या है \_\_\_\_\_।
24. दो विलयन A तथा B प्रत्येक के 100 L को क्रमशः 4g NaOH तथा 9.8 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  को पानी में घोलकर तैयार करते हैं। विलयन A के 40 L तथा विलयन B के 10 L को मिलाने पर परिणामी विलयन pH होगा \_\_\_\_\_।
25. क्लोरीन, गर्म तथा सान्द्र NaOH के साथ अभिक्रिया करता है तथा यौगिक (X) तथा (Y) बनाता है। यौगिक (X), सिल्वर नाइट्रेट विलयन के साथ सफेद अवक्षेप देता है। (Y) में Cl तथा O परमाणुओं के बीच औसत आबन्ध क्रम है \_\_\_\_\_।

### MATHEMATICS

1. यदि  $g(x) = x^2 + x - 1$  तथा  $(g \circ f)(x) = 4x^2 - 10x + 5$ , तो  $f\left(\frac{5}{4}\right)$  बराबर है:
- (1)  $\frac{3}{2}$  (2)  $-\frac{1}{2}$  (3)  $-\frac{3}{2}$  (4)  $\frac{1}{2}$
2. यदि  $\text{Re}\left(\frac{z-1}{2z+i}\right) = 1$ , जहाँ  $z = x + iy$ , तो बिन्दु  $(x, y)$  स्थित है:
- (1) एक वृत्त पर, जिसका केन्द्र बिन्दु  $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}\right)$  है।
- (2) एक वृत्त पर, जिसका व्यास  $\frac{\sqrt{5}}{2}$  है।
- (3) एक सरल रेखा पर, जिसका ढाल  $\frac{3}{2}$  है।
- (4) एक सरल रेखा पर, जिसका ढाल (slope)  $-\frac{2}{3}$  है।
3. पाँच संख्याएँ समान्तर श्रेणी में हैं, जिनका योगफल 25 तथा गुणनफल 2520 हैं यदि इन पाँच संख्याओं में से एक  $-\frac{1}{2}$  है, तो इनमें सबसे बड़ी संख्या है:
- (1)  $\frac{21}{2}$  (2) 27 (3) 16 (4) 7

4. यदि

$$y(\alpha) = \sqrt{2\left(\frac{\tan \alpha + \cot \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}\right) + \frac{1}{\sin^2 \alpha}}, \alpha \in \left(\frac{3\pi}{4}, \pi\right) \text{ है, तो}$$

$$\alpha = \frac{5\pi}{6} \text{ पर } \frac{dy}{d\alpha} \text{ का मान है:}$$

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

5. यदि समीकरण  $x^2 + x + 1 = 0$  का एक मूल  $\alpha$  है तथा आव्यूह

$$A = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \alpha & \alpha^2 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha^4 \end{bmatrix} \text{ है, तो आव्यूह } A^{31} \text{ बराबर है:}$$

- (1)  $A^3$  (2) A (3)  $A^2$  (4)  $I_3$

6. यदि  $y = mx + 4$ , दोनों परवलयों,  $y^2 = 4x$  तथा  $x^2 = 2by$  को स्पर्श करती है, तो b बराबर है:

- (1) 128 (2) -64 (3) -128 (4) -32

7. यदि एक दीर्घवृत्त की नाभियों के बीच की दूरी 6 है तथा इसकी नियताओं के बीच की दूरी 12 है, तो इसकी नाभिलम्ब जीवा की लम्बाई है:

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

8. एक अनभिन्नत सिक्के को पाँच बार उछाला जाता है। माना, एक चर X को,  $k = 3, 4, 5$  के लिए, मान k दिया जाता है तब सिक्के पर क्रमागत k चित्त आएँ तथा अन्य सभी स्थितियों में X का मान -1 है, तो X का अपेक्षित मान है:

- (1)  $\frac{3}{16}$  (2)  $-\frac{3}{16}$  (3)  $\frac{1}{8}$  (4)  $-\frac{1}{8}$

9. वृत्त  $x^2 + y^2 = 2$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का वह क्षेत्रफल जो परवलय,  $y^2 = x$  तथा सरल रेखा,  $y = x$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्र में नहीं है, है:

- (1)  $\frac{1}{3}(12\pi - 1)$  (2)  $\frac{1}{6}(12\pi - 1)$

- (3)  $\frac{1}{6}(24\pi - 1)$  (4)  $\frac{1}{3}(6\pi - 1)$



10. यदि  $x^k + y^k = a^k$ , ( $a, k > 0$ ) तथा  $\frac{dy}{dx} + \left(\frac{y}{x}\right)^{\frac{1}{3}} = 0$ ,

तो  $k$  बराबर है:

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

11. यदि अवकलन समीकरण,  $e^y \left(\frac{dy}{dx} - 1\right) = e^x$ , जबकि

$y(0) = 0$ , का हल  $y = y(x)$  है, तो  $y(1)$  बराबर है :

- (1)  $2 + \log_e 2$       (2)  $2e$   
(3)  $\log_e 2$       (4)  $1 + \log_e 2$

12. छः अंकों वाली सभी संख्याओं की कुल संख्या जिनमें केवल तथा सभी पाँच अंक 1, 3, 5, 7 और 9 ही हों, है:

- (1)  $\frac{5}{2}(6!)$       (2)  $5^6$       (3)  $\frac{1}{2}(6!)$       (4)  $6!$

13. यदि एक समतल P, तीन बिन्दुओं (2, 1, 0), (4, 1, 1) और (5, 0, 1) से होकर जाता है, तथा कोई और बिन्दु R (2, 1, 6) है, तो समतल P में R का प्रतिबिम्ब (image) है:

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

14. एक सदिश  $\vec{a} = \alpha\hat{i} + 2\hat{j} + \beta\hat{k}$  ( $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$ ) उस समतल में, जिसमें दोनों सदिश  $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j}$  तथा  $\vec{c} = \hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$  स्थित हैं। यदि  $\vec{a}$  सदिशों  $\vec{b}$  तथा  $\vec{c}$  के बीच के कोण को समद्विभाजित करता है, तो:

- (1)  $\vec{a} \cdot \hat{i} + 1 = 0$       (2)  $\vec{a} \cdot \hat{i} + 3 = 0$   
(3)  $\vec{a} \cdot \hat{k} + 4 = 0$       (4)  $\vec{a} \cdot \hat{k} + 2 = 0$

15. यदि सभी  $x$  के लिए,  $f(a + b + 1 - x) = f(x)$  है, जबकि  $a$  तथा  $b$  स्थिर (fixed) धन वास्तविक संख्याएँ हैं, तो

$\frac{1}{a+b} \int_a^b x(f(x) + f(x+1))dx$  बराबर है:

- (1)  $\int_{a+1}^{b+1} f(x)dx$       (2)  $\int_{a+1}^{b+1} f(x+1)dx$   
(3)  $\int_{a-1}^{b-1} f(x+1)dx$       (4)  $\int_{a-1}^{b-1} f(x)dx$

16. फलन  $f : [-7, 0] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $[-7, 0]$  पर संतत है तथा  $(-7, 0)$  पर अवकलनीय है। यदि  $f(-7) = -3$  और सभी  $x \in (-7, 0)$  के लिए,  $f'(x) \leq 2$  है, तो ऐसे सभी फलनों  $f$  के लिए,  $f(-1) + f(0)$  जिस अंतराल में है, वह है :

- (1)  $[-6, 20]$       (2)  $(-\infty, 20]$   
(3)  $(-\infty, 11]$       (4)  $[-3, 11]$

17. यदि निम्न रैखिक समीकरण निकाय

$$\begin{aligned} 2x + 2ay + az &= 0 \\ 2x + 3by + bz &= 0 \\ 2x + 4cy + cz &= 0, \end{aligned}$$

जहाँ  $a, b, c \in \mathbb{R}$  विभिन्न शून्येतर वास्तविक संख्याएँ हैं; का एक शून्येतर हल है, तो:

- (1)  $a, b, c$  समान्तर श्रेढी में है  
(2)  $a + b + c = 0$   
(3)  $a, b, c$  गुणोत्तर श्रेढी में हैं।

(4)  $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c}$  समान्तर श्रेढी में है।

18. माना समीकरण

$(k + 1)\tan^2 x - \sqrt{2} \cdot \lambda \tan x = (1 - k)$ , ( $k \neq -1$ ), ( $\lambda \in \mathbb{R}$ ) के  $\alpha$  तथा  $\beta$  दो वास्तविक मूल हैं। यदि  $\tan^2(\alpha + \beta) = 50$  है, तो  $\lambda$  का एक मान है:

- (1) 5      (2) 10      (3)  $5\sqrt{2}$       (4)  $10\sqrt{2}$

19. तर्कसंगत कथन  $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow \sim p)$  निम्न कथनों में से किसके तुल्य है?

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

20. सबसे बड़ी धन पूर्णांक संख्या  $k$ , जिसके लिए  $49^k + 1$  योगफल  $49^{125} + 49^{124} + \dots + 49^2 + 49 + 1$  का एक गुणखंड है, है:

- (1) 32      (2) 60      (3) 63      (4) 65

21.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3^x + 3^{3-x} - 12}{3^{-x/2} - 3^{1-x}}$  बराबर है \_\_\_\_\_।

22. यदि प्रथम  $n$  प्राकृत संख्याओं का प्रसरण 10 है और प्रथम  $m$  सम-प्राकृत संख्याओं का प्रसरण 16 है, तो  $m + n$  बराबर है \_\_\_\_\_।

23. यदि गुणफल

$(1 + x + x^2 + \dots + x^{2n})(1 - x + x^2 - x^3 + \dots + x^{2n})$  में,  $x$  के सभी सम-घातों वाले गुणांकों का योगफल 61 है, तो  $n$  बराबर है \_\_\_\_\_।

24. माना  $A(1, 0)$ ,  $B(6, 2)$  तथा  $C\left(\frac{3}{2}, 6\right)$ , एक त्रिभुज ABC के शीर्ष बिन्दु है। यदि एक बिन्दु P,  $\Delta ABC$  के अन्दर इस प्रकार है, कि त्रिभुजों APC, APB और BPC के क्षेत्रफल बराबर हैं, तो रेखाखंड PQ, जबकि बिन्दु  $Q\left(-\frac{7}{6}, -\frac{1}{3}\right)$  है, की लम्बाई है \_\_\_\_\_।

25. यदि S उन सभी बिन्दुओं का समुच्चय है, जिनके लिए फलन,  $f(x) = |2 - |x - 3||$ ,  $x \in \mathbb{R}$  अवकलनीय नहीं है, तो  $\sum_{x \in S} f(f(x))$  बराबर है \_\_\_\_\_।

## SET # 02

## PHYSICS

1. एक स्थिर प्रेक्षक दो एकसमान स्वरित्र द्विभुजों (tuning forks) से आने वाली ध्वनि सुन रहा है। इन द्विभुजों में से एक प्रेक्षक की ओर चल रहा है जबकि दूसरा द्विभुज उसी गति (हवा में ध्वनि की गति से बहुत कम) से प्रेक्षक से दूर जा रहा है। यदि द्विभुजों की आवृत्ति  $\nu_0 = 1400$  Hz, हवा में ध्वनि की गति  $350 \text{ ms}^{-1}$  हो और प्रेक्षक 2 विस्पंदन (beats) प्रति सेंकड सुन रहा हो तो द्विभुजों की गति का मान है :

- (1)  $\frac{1}{8} \text{ m/s}$  (2)  $\frac{1}{2} \text{ m/s}$   
 (3)  $1 \text{ m/s}$  (4)  $\frac{1}{4} \text{ m/s}$

2. एक इमारत में लगे हुए एलिवेटर में औसत द्रव्यमान  $68 \text{ kg}$  के अधिकतम 10 व्यक्ति जा सकते हैं। खाली एलिवेटर का द्रव्यमान  $920 \text{ kg}$  है और यह  $3 \text{ m/s}$  गति से चलता है। एलिवेटर पर लगने वाला घर्षण बल  $6000 \text{ N}$  है। यदि एलिवेटर अपनी अधिकतम क्षमता तक भरा हुआ ऊपर को उठ रहा हो तो इसको चलाने वाले मोटर द्वारा दी जाने वाली न्यूनतम शक्ति का मान है : ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (1)  $56300 \text{ W}$  (2)  $48000 \text{ W}$   
 (3)  $66000 \text{ W}$  (4)  $62360 \text{ W}$

3. रेडियोधर्मी पदार्थ के एक नमूने की सक्रियता 30 मिनटों में  $700 \text{ s}^{-1}$  से  $500 \text{ s}^{-1}$  तक कम हो जाती है। इस पदार्थ की अर्ध आयु निम्न में से किसके निकट है ?

- (1) 66 मिनट (2) 52 मिनट  
 (3) 72 मिनट (4) 62 मिनट

4. त्रिज्या  $a$  की एक वृत्ताकार डिस्क के प्रति क्षेत्रफल इकाई का द्रव्यमान  $\sigma(r)$  इसके केन्द्र से दूरी  $r$  पर इस प्रकार निर्भर करता है कि  $\sigma(r) = A + Br$ । डिस्क के केन्द्र से होकर जाने वाले और डिस्क के लम्बवत् अक्ष के सापेक्ष डिस्क का जड़त्व-आघूर्ण है :

- (1)  $2\pi a^4 \left( \frac{A}{4} + \frac{aB}{5} \right)$  (2)  $\pi a^4 \left( \frac{A}{4} + \frac{aB}{5} \right)$   
 (3)  $2\pi a^4 \left( \frac{aA}{4} + \frac{B}{5} \right)$  (4)  $2\pi a^4 \left( \frac{A}{4} + \frac{B}{5} \right)$

5. एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग का विद्युत क्षेत्र

$$\vec{E} = E_0 \frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}} \cos(kz + \omega t) \text{ है।}$$

समय  $t = 0$  पर एक धनावेशित कण

$(x, y, z) = \left( 0, 0, \frac{\pi}{k} \right)$  बिन्दु पर है। यदि इस समय

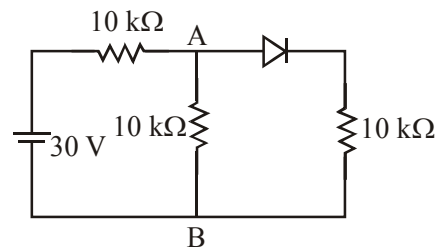
$(t = 0)$  पर कण का वेग  $\nu_0 \hat{k}$  हो तो तरंग के कारण इस पर लगने वाला बल होगा :

- (1) शून्य (2)  $\frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}}$  के समान्तर  
 (3)  $\frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}}$  के प्रतिसमान्तर (4)  $\hat{k}$  के समान्तर

6. एक कण का द्रव्यमान  $m$  है तथा इस पर  $q$  आवेश है। इसका आरम्भिक वेग  $\vec{v} = \nu_0 \hat{j}$  है। यदि इस पर एक वैद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = E_0 \hat{i}$  और चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = B_0 \hat{i}$  लगे हों तो कितने समय में इसकी गति दो गुनी हो जायेगी ?

- (1)  $\frac{2m\nu_0}{qE_0}$  (2)  $\frac{3m\nu_0}{qE_0}$   
 (3)  $\frac{\sqrt{3}m\nu_0}{qE_0}$  (4)  $\frac{\sqrt{2}m\nu_0}{qE_0}$

7. दिये गये चित्र में A और B के बीच विभवान्तर होगा :

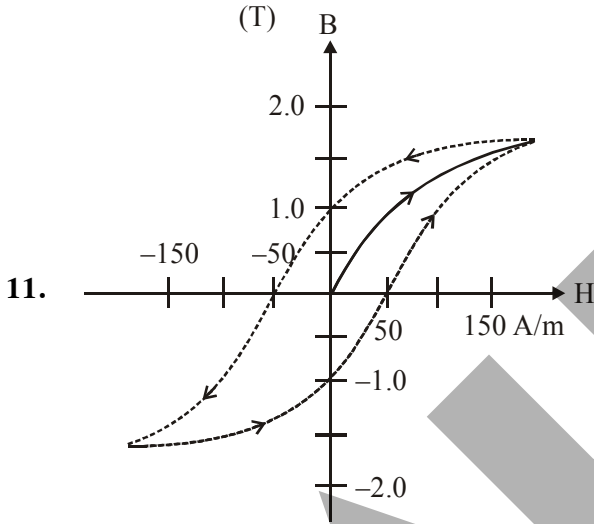


- (1) 5V (2) 10V  
 (3) शून्य (4) 15V

8.  $\frac{B^2}{2\mu_0}$ , जहाँ B चुम्बकीय क्षेत्र है और  $\mu_0$  निर्वात की चुम्बकीय पारगम्यता है, की विमायें हैं।

- (1)  $\text{ML}^{-1} \text{T}^{-2}$  (2)  $\text{ML}^2 \text{T}^{-1}$   
 (3)  $\text{MLT}^{-2}$  (4)  $\text{ML}^2 \text{T}^{-2}$

9. एक इमारत में 45 W के 15 बल्ब, 100 W के 15 बल्ब, 10 W के 15 छोटे पंखे और 1 kW के दो हीटर हैं। इसमें आने वाली विद्युत धारा 220 V पर आती है। इस इमारत में लगने वाले फ्यूज की न्यूनतम रेटिंग होगी :
- (1) 10 A (2) 25 A  
(3) 15 A (4) 20 A
10. एक विद्युत परिपथ में 10 mH का एक प्रेरक और 5 Ω का एक प्रतिरोधक श्रेणी में लगे हुए हैं। इस पर 20 V का एक विद्युत-वाहक बल  $t = 0$  समय पर लगाया जाता है। इस स्थिति में  $t = \infty$  और  $t = 40$  s पर इस परिपथ में बहने वाली विद्युत धाराओं के मान में अनुपात निम्न में से किसके निकट होगा ? ( $e^2$  का मान 7.389 लें)
- (1) 1.06 (2) 1.15  
(3) 1.46 (4) 0.84



चित्र में एक लौह-चुंबकीय (ferromagnetic) पदार्थ के लिये एक प्रयोग द्वारा नापे गये B vs. H का विचरण दिखाया गया है। इस पदार्थ की धारणशीलता, निग्राहिता व संतृप्तता का मान है। क्रमशः

- (1) 150 A/m, 1.0 T तथा 1.5 T  
(2) 1.0 T, 50 A/m तथा 1.5 T  
(3) 1.5 T, 50 A/m तथा 1.0 T  
(4) 1.5 T, 50 A/m तथा 1.0 T
12. यंग के द्विझिरी प्रयोग में दो झिरियों के बीच की दूरी 0.15 mm है। यदि इसमें 589 nm तरंगदैर्घ्य का प्रकाश प्रयोग में लाया जाये और बनने वाले व्यतिकरण पैटर्न को 1.5 मीटर दूर रखे एक पर्दे पर देखा जाये तो पर्दे पर दो उत्तरोत्तर फ्रिंजों के बीच की दूरी होगी :
- (1) 6.9 mm (2) 5.9 mm  
(3) 4.9 mm (4) 3.9 mm

13. 10 kg द्रव्यमान को 4 m लम्बी एक रस्सी द्वारा छत से लटकाया हुआ है। रस्सी के बीचोबीच क्षैतिज दिशा में एक बल F इस प्रकार लगाया जाता है कि रस्सी का ऊपरी आधा हिस्सा ऊर्ध्व दिशा से  $45^\circ$  का कोण बनाता है। F का मान है। : (रस्सी का द्रव्यमान नगण्य माने तथा  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$  लें)
- (1) 100 N (2) 90 N  
(3) 75 N (4) 70 N
14. काँच (अपवर्तनांक = 1.5) के बने हुए एक पतले लेंस की फोकस दूरी  $f = 16 \text{ cm}$  है। जब इसे 1.42 अपवर्तनांक के एक द्रव में डाला जाता है तो उस द्रव में इसकी फोकस दूरी  $f_1$  हो जाती है। अनुपात  $f_1/f$  निम्न में से किस पूर्णांक के निकटतम दूरी है?
- (1) 1 (2) 5 (3) 9 (4) 17
15. एक तार का बना हुआ समतलीय लूप एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में घूम रहा है। समय  $t = 0$  पर लूप का तल चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है। यदि लूप 10 सैकण्ड के आवर्त काल से अपने तल से होकर जाने वाले एक अक्ष के चारों ओर घूम रहा है तो इसमें प्रेरित विद्युत-वाहक बल का मान निम्न में से किन समयों पर क्रमशः अधिकतम और न्यूनतम होगा ?
- (1) 2.5 s और 7.5 s (2) 5.0 s और 7.5 s  
(3) 5.0 s और 10.0 s (4) 2.5s और 5.0 s
16. दो आदर्श कार्नों इंजन सोपानी संबंधन (एक इंजन द्वारा छोड़ी गयी सम्पूर्ण ऊष्मा दूसरे इंजन द्वारा कार्य करने में प्रयोग की जाती है।) में  $T_1$  और  $T_2$  तापमान के दो ऊष्मा भंडारों के बीच लगे हुए हैं। पहले इंजन के गर्म ऊष्मा भंडार का तापमान  $T_1$  है तथा दूसरे इंजन के ठण्डे ऊष्मा भंडार का तापमान  $T_2$  है और पहले इंजन के सिंक का तापमान तथा दूसरे इंजन के स्रोत का तापमान दोनों T है। यदि दोनों इंजन समान कार्य का उत्पादन करते हों तो T,  $T_1$  और  $T_2$  में संबंध है :
- (1)  $T = \frac{2T_1T_2}{T_1 + T_2}$  (2)  $T = \sqrt{T_1T_2}$   
(3)  $T = \frac{T_1 + T_2}{2}$  (4)  $T = 0$
17. एक कमानीदार तुला द्वारा उत्तरी ध्रुव पर एक बक्से का भार 196 N नापा जाता है। इसी तुला द्वारा भूमध्य रेखा पर इस बक्से का भार निम्न में से किसके निकट होगा (उत्तरी ध्रुव पर  $g$  का मान  $10 \text{ ms}^{-2}$  लें तथा पृथ्वी की त्रिज्या = 6400 km लें):
- (1) 195.66 N (2) 194.66 N  
(3) 194.32 N (4) 195.32 N

18. एक ऊष्मारोधी प्रक्रिया में एक आदर्श गैस का आयतन दोगुना हो जाता है। इसके कारण उसके अणुओं में होने वाली टक्करों का औसत समय  $\tau_1$  से बदलकर  $\tau_2$  हो जाता है। यदि इस गैस

के लिये  $\frac{C_p}{C_v} = \gamma$  तो  $\frac{\tau_2}{\tau_1}$  के लिये एक उत्तम आंकलन है :

(1)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\gamma+1}{2}}$  (2) 2

(3)  $\frac{1}{2}$  (4)  $\left(\frac{1}{2}\right)^\gamma$

19. एक आदर्श द्रव बदलते हुए व्यास के एक पाइप से स्तरीय प्रवाह में बह रहा है। पाइप का अधिकतम व न्यूनतम व्यास क्रमशः 6.4 cm और 4.8 cm है। तब पाइप में बहने वाले द्रव की न्यूनतम और अधिकतम गति का अनुपात है :

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

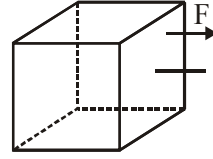
(3)  $\frac{81}{256}$  (4)  $\frac{9}{16}$

20. एक इलेक्ट्रॉन (द्रव्यमान  $m$ ) और एक फोटोन की ऊर्जा  $E$  कुछ इलेक्ट्रॉन-वोल्ट है। इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य तथा फोटोन के तरंगदैर्घ्य का अनुपात होगा : ( $c$  = प्रकाश की निर्वात में गति)

(1)  $\left(\frac{E}{2m}\right)^{1/2}$  (2)  $\frac{1}{c}\left(\frac{E}{2m}\right)^{1/2}$

(3)  $c(2mE)^{1/2}$  (4)  $\frac{1}{c}\left(\frac{2E}{m}\right)^{1/2}$

21. 60 pF धारिता के एक संधारित्र को 20 V के स्रोत से पूरा आवेशित किया जाता है। तत्पश्चात् इसे स्रोत से हटाकर 60 pF के एक दूसरे अनावेशित संधारित्र से पार्श्व संबंधन (parallel connection) में जोड़ा जाता है। जब आवेश पूरी तरह से दोनों संधारित्रों में वितरित हो जाये तो इस प्रक्रिया में स्थिर वैद्युत ऊर्जा की क्षति nJ में होती है \_\_\_\_\_।



22.

एक एकसमान घनाकार बक्सा, जिसकी एक भुजा की लम्बाई  $a$  है, एक रूक्ष सतह पर रखा हुआ है। इस पर इसके केन्द्र से  $b$  ऊँचाई पर न्यूनतम संभव बल  $F$  लगाकर इसे खींचना है। (चित्र देखें)। यदि घर्षण गुणांक का मान  $\mu = 0.4$  हो तो

$100 \times \frac{b}{a}$  का अधिकतम संभव मान कितना होगा जिससे खींचते समय खिसकने से पहले बक्सा पलटने न लगे \_\_\_\_\_।

23. एक पोटेंशियोमीटर में एक सेल 560 cm लम्बाई पर संतुलित होता है। यदि सेल के समान्तर  $10 \Omega$  का एक प्रतिरोधक लगा दिया जाये तो संतुलन की लम्बाई 60cm से बदल जाती है।

यदि सेल का आंतरिक प्रतिरोध  $\frac{N}{10} \Omega$  हो (यहाँ  $N$  एक पूर्णांक है।) तो  $N$  का मान है \_\_\_\_\_।

24. दो बलों  $\vec{P}$  और  $\vec{Q}$  को जोड़कर मिलने वाला बल  $\vec{R}$  ऐसा है कि  $|\vec{R}| = |\vec{P}|$ . यदि  $2\vec{P}$  और  $\vec{Q}$  को जोड़कर मिलने वाला परिणामी बल  $\vec{Q}$  से  $\theta$  कोण (डिग्री में) बनाता हो तो  $\theta$  का मान होगा \_\_\_\_\_।

25.  $100^\circ\text{C}$  तापमान की  $M$  ग्राम वाष्प को 200 ग्राम बर्फ में एक ऊष्मारोधी बर्तन में मिलाया जाता है। वाष्प मिलाने से पहले बर्फ का तापमान अपने गलनांक के बराबर था। यदि यह प्रक्रिया के अन्त में  $40^\circ\text{C}$  का जल मिलता हो तो  $M$  का मान है : (जल की वाष्पीकरण ऊष्मा  $540 \text{ cal/g}$  और बर्फ की संगलन ऊष्मा  $80 \text{ cal/g}$  है।) \_\_\_\_\_.

## CHEMISTRY

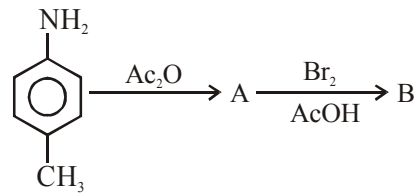
1. तत्वों के प्रत्येक युग्म क्रमशः  $F$  &  $Cl$ ,  $S$  &  $Se$  तथा  $Li$  &  $Na$  में तत्व जो एक इलेक्ट्रॉन-लब्धि पर अधिक ऊर्जा विमोचित करते हैं, है :-

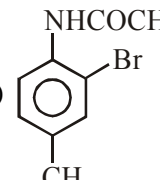
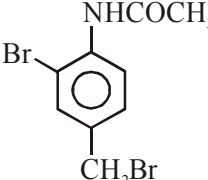
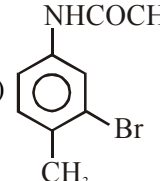
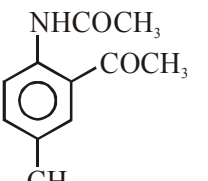
(1)  $F$ ,  $Se$  तथा  $Na$  (2)  $F$ ,  $S$  तथा  $Li$

(3)  $Cl$ ,  $S$  तथा  $Li$  (4)  $Cl$ ,  $Se$  तथा  $Na$

2. निम्नलिखित में से रेडॉक्स अभिक्रिया है :
- (1) डाइनाइट्रोजन का डाइऑक्सीजन के साथ 2000 K पर संयोजन।
  - (2) सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में वायुमंडलीय ऑक्सीजन से ओजोन का बनना।
  - (3)  $H_2SO_4$  की  $NaOH$  के साथ अभिक्रिया।
  - (4)  $[Co(H_2O)_6]Cl_3$  की  $AgNO_3$  के साथ अभिक्रिया।
3. (a)-(d), में दिये गये कथनों में, गलत है :-
- (a) प्रबल क्षेत्र संलग्नी के साथ अष्टफलकीय  $Co(III)$  संकर का चुम्बकीय आघूर्ण बहुत उच्च होता है।
  - (b) जब  $\Delta_0 < P$  हो तो एक अष्टफलकीय संकर में  $Co(III)$  का d-इलेक्ट्रॉन विन्यास है  $t_{eg}^4 e_g^2$
  - (c)  $[CoF_6]^{3-}$  की तुलना में,  $[Co(en)_3]^{3+}$  द्वारा अवशोषित प्रकाश का तरंगदैर्घ्य कम है।
  - (d) यदि  $Co(III)$  के एक अष्टफलकीय संकर के लिए  $\Delta_0 18,000 \text{ cm}^{-1}$  है, तो इसके चतुष्फलकीय संकर के लिये उसी संलग्नी के साथ  $\Delta_1$  होगा  $16,000 \text{ cm}^{-1}$
- (1) (a) तथा (b) मात्र
  - (2) (c) तथा (d) मात्र
  - (3) (b) तथा (c) मात्र
  - (4) (a) तथा (d) मात्र
4.  $sp^3$  और  $dsp^2$  संकरित धातुओं के साथ संकुल  $MA_2B_2$  के लिए संभावित ध्रुवण समावयवों की संख्या है :
- नोट : A तथा B क्रमशः एक दंतुर उदासीन तथा एक दंतुर एक-आयनिक संलग्नी है।
- (1) 0 तथा 0
  - (2) 0 तथा 2
  - (3) 0 तथा 1
  - (4) 2 तथा 2
5. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में, उत्पाद (A) तथा (B) क्रमशः है :-
- $NaOH + Cl_2 \rightarrow (A) + \text{अतिरिक्त उत्पाद}$   
(उष्ण तथा सान्द्र)
- $Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow (B) + \text{अतिरिक्त उत्पाद}$   
(शुष्क)
- (1)  $NaClO_3$  तथा  $Ca(OCl)_2$
  - (2)  $NaOCl$  तथा  $Ca(ClO_3)_2$
  - (3)  $NaClO_3$  तथा  $Ca(ClO_3)_2$
  - (4)  $NaOCl$  तथा  $Ca(OCl)_2$

6. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?
- (1) ग्लूकोनिक अम्ल चक्रीय ऐसीटैल/हैमीऐसीटैल बना सकता है।
  - (2) ग्लूकोनिक अम्ल ग्लूकोस का एक आंशिक उपचयन उत्पाद है।
  - (3) ग्लूकोनिक अम्ल को ग्लूकोस के  $HNO_3$  के साथ ऑक्सीकरण द्वारा बनाया जा सकता है।
  - (4) ग्लूकोनिक अम्ल एक डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल है।
7.  $CN^-$  के आबंध क्रम तथा चुम्बकीय अभिलक्षण हैं :
- (1) 3, प्रतिचुम्बकीय
  - (2)  $2\frac{1}{2}$ , अनुचुम्बकीय
  - (3) 3, अनुचुम्बकीय
  - (4)  $2\frac{1}{2}$ , प्रतिचुम्बकीय
8. वह समीकरण जो गलत है, है -
- (1)  $(\Lambda_m^0)_{NaBr} - (\Lambda_m^0)_{NaI} = (\Lambda_m^0)_{KBr} - (\Lambda_m^0)_{NaBr}$
  - (2)  $(\Lambda_m^0)_{H_2O} = (\Lambda_m^0)_{HCl} + (\Lambda_m^0)_{NaOH} - (\Lambda_m^0)_{NaCl}$
  - (3)  $(\Lambda_m^0)_{KCl} - (\Lambda_m^0)_{NaCl} = (\Lambda_m^0)_{KBr} - (\Lambda_m^0)_{NaBr}$
  - (4)  $(\Lambda_m^0)_{NaBr} - (\Lambda_m^0)_{NaCl} = (\Lambda_m^0)_{KBr} - (\Lambda_m^0)_{KCl}$
9. निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में मुख्य उत्पाद B है :-



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

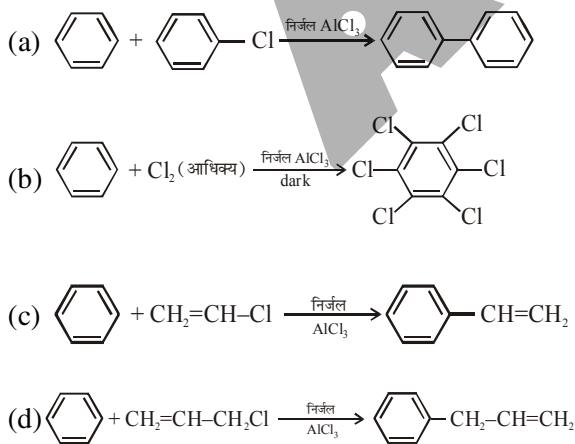
10. दो खुले बीकर, एक जिसमें एक विलायक है तथा दूसरा जिसमें एक अवाष्पशील विलेय के साथ उस विलायक का मिश्रण है, को एक साथ पात्र के अन्दर बन्द किया गया है, कुछ समय के बाद :

- (1) विलयन के आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है तथा विलायक का आयतन कम हो जाता है।
- (2) विलयन का आयतन कम हो जाता है तथा विलायक का आयतन बढ़ जाता है।
- (3) विलयन का आयतन बढ़ जाता है तथा विलायक का आयतन कम हो जाता है।
- (4) विलयन तथा विलायक दोनों के आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

11. यौगिकों (A) बेन्जिलनाइड (B) ऐनिलीन तथा (C) ऐसीटोफिनोन के एक मिश्रण को पृथक करने के लिए एक स्थिर प्रावस्था में सिलिका जैल से भरे क्रोमोटोग्राफिक कॉलम का उपयोग किया जाता है। जब कॉलम को विलायकों हेक्सेन-ऐथिल ऐसीटेट, (20 : 80) के मिश्रण के साथ क्षालित किया गया तो प्राप्त यौगिकों का अनुक्रम है :-

- (1) (B), (C) तथा (A)      (2) (C), (A) तथा (B)
- (3) (A), (B) तथा (C)      (4) (B), (A) तथा (C)

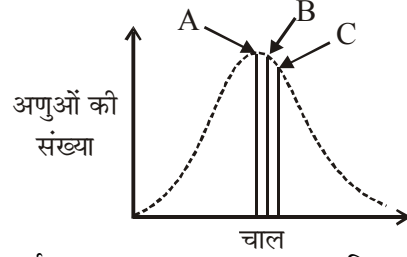
12. निम्नलिखित अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए।



इन अभिक्रियाओं में से कौन सी संभव है ?

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

13. नीचे दिये गये विकल्पों में से निम्नलिखित आलेख में A, B तथा C के सही लेबल को पहचानिए।



वर्ग माध्य मूल चाल ( $V_{rms}$ ) ; प्रायिकतम चाल ( $V_{mp}$ ) ; औसत चाल ( $V_{av}$ )

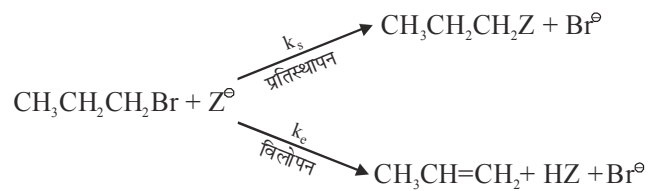
- (1) A -  $V_{rms}$  ; B -  $V_{mp}$  ; C -  $V_{av}$
- (2) A -  $V_{av}$  ; B -  $V_{rms}$  ; C -  $V_{mp}$
- (3) A -  $V_{mp}$  ; B -  $V_{rms}$  ; C -  $V_{av}$
- (4) A -  $V_{mp}$  ; B -  $V_{av}$  ; C -  $V_{rms}$

14. कथनों (a) - (d) में, सही कथन है :-

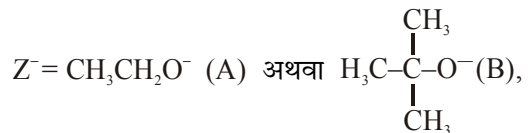
- (a) हाइड्रोजन परॉक्साइड का विघटन डाइऑक्सीजन देता है।
- (b) हाइड्रोजन परॉक्साइड की तरह, यौगिक जैसे  $KClO_3$ ,  $Pb(NO_3)_2$  तथा  $NaNO_3$  को जब गर्म करते हैं डाइऑक्सीजन निकलता है।
- (c) 2-ऐथिलअन्थाक्विनोन को हाइड्रोजन परॉक्साइड के औद्योगिक निर्माण के लिए उपयोग में लाया जाता है।
- (d) हाइड्रोजन परॉक्साइड का उपयोग सोडियम परबोरेट के उत्पादन में किया जाता है।

- (1) (a), (b) तथा (c) मात्र
- (2) (a) तथा (c) मात्र
- (3) (a), (b), (c) तथा (d)
- (4) (a), (c) तथा (d) मात्र

15. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए।



जहाँ,



$k_s$  एवं  $k_e$ , क्रमशः प्रतिस्थापन एवं विलोपन के लिये वेग

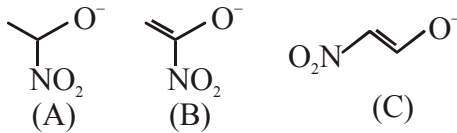
स्थिरांक हैं, और  $\mu = \frac{k_s}{k_e}$  हैं, सही विकल्प है।

- (1)  $\mu_B > \mu_A$  तथा  $k_e(B) > k_e(A)$
- (2)  $\mu_B > \mu_A$  तथा  $k_e(A) > k_e(B)$
- (3)  $\mu_A > \mu_B$  तथा  $k_e(B) > k_e(A)$
- (4)  $\mu_A > \mu_B$  तथा  $k_e(A) > k_e(B)$

16. जब धातु तथा अपद्रव्यों के गलन ताप क्रमशः निम्न तथा उच्च होते हैं, तो निम्नलिखित में से किस परिष्करण विधि का उपयोग किया जाता है?

- (1) मंडल परिष्करण (2) गलनिक पृथक्करण  
(3) वाष्प प्रावस्था परिष्करण (4) आसवन

17. निम्नलिखित ऐल्कोक्साइडों के लिए स्थायित्व का सही क्रम है :-

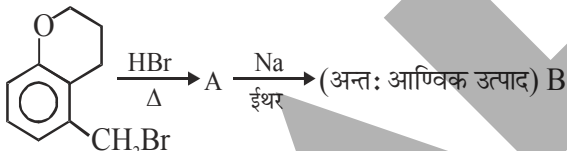


- (1) (C) > (B) > (A)      (2) (C) > (A) > (B)  
(3) (B) > (C) > (A)      (4) (B) > (A) > (C)

18. 0.6g यूरिया ( $\text{NH}_2\text{CONH}_2$ ) के सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) के साथ एक मात्रात्मकतः अभिक्रिया से निकलने वाली अमोनिया ( $\text{NH}_3$ ) को निम्न में से जिससे उदासीन किया जा सकता है, है :-

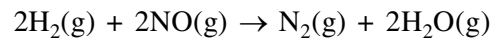
- (1) 100 ml का 0.1 N HCl  
(2) 200 ml का 0.4 N HCl  
(3) 100 ml का 0.2 N HCl  
(4) 200 ml का 0.2 N HCl

19. निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में A तथा B की संरचनाएँ क्रमशः होंगी :-



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

20. अभिक्रिया

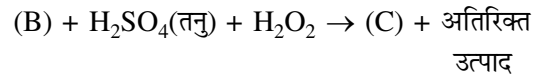
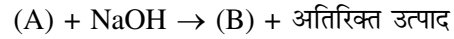
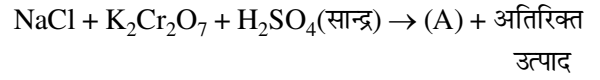


के लिए प्रेक्षित दर व्यंजक, दर =  $k_f[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$  है।

उत्क्रमित अभिक्रिया के लिए दर व्यंजक है :

- (1)  $k_b[\text{N}_2][\text{H}_2\text{O}]^2/[\text{NO}]$       (2)  $k_b[\text{N}_2][\text{H}_2\text{O}]$   
(3)  $k_b[\text{N}_2][\text{H}_2\text{O}]^2$       (4)  $k_b[\text{N}_2][\text{H}_2\text{O}]^2/[\text{H}_2]$

21. निम्नलिखित अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए :



(A), (B) तथा (C) प्रत्येक के एक अणु में तत्वों की कुल संख्या का योग है \_\_\_\_\_।

22. 0.1 M HCl के 250 mL में 3g ऐसीटिक अम्ल मिलाया गया और विलयन को 500 mL तक किया गया। इस विलयन

के 20 mL में 5 M NaOH के  $\frac{1}{2}$  mL को मिलाया गया।

विलयन का pH है \_\_\_\_\_.

[दिया गया है : ऐसीटिक अम्ल का  $\text{pK}_a = 4.75$ , ऐसीटिक अम्ल का मोलर संहति = 60 g/mol,  $\log 3 = 0.4771$ ] आयतन में किसी प्रकार के परिवर्तन की उपेक्षा करें।

23. यदि इथेन, हाइड्रोजन तथा ग्रेफाइट की दहन उष्मायें क्रमशः  $-1560$ ,  $-393.5$  तथा  $-286$  kJ/mol है, तो इथेन की मानक संभवन ऊष्मा ( $\Delta_f H_{298}^0$ ) है \_\_\_\_\_।

24. आर्सेनिक सल्फाइड विलयन के लिए HCl के उर्जन का मान 30 m mole  $\text{L}^{-1}$  है। यदि आर्सेनिक सल्फाइड के उर्जन के लिए  $\text{H}_2\text{SO}_4$  का उपयोग किया जाए तो उपर्युक्त उद्देश्य के लिए 250 mL में आवश्यक  $\text{H}_2\text{SO}_4$  की मात्रा (ग्राम में) होगी \_\_\_\_\_.

( $\text{H}_2\text{SO}_4$  की अणु संहति = 98 g/mol)

25. "ऐस्पार्टेम" में उपस्थित  $\text{sp}^2$  संकरित कार्बनों की संख्या है \_\_\_\_\_।

### MATHEMATICS

1. माना x का एक फलन  $y = y(x)$ , जो

$y\sqrt{1-x^2} = k - x\sqrt{1-y^2}$  को संतुष्ट करता है, जहाँ k एक

अचर है तथा  $y\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{4}$  तो  $x = \frac{1}{2}$  पर  $\frac{dy}{dx}$  बराबर है :

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

2. क्षेत्र  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 | 4x^2 \leq y \leq 8x + 12\}$  का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :
- (1)  $\frac{127}{3}$  (2)  $\frac{125}{3}$  (3)  $\frac{124}{3}$  (4)  $\frac{128}{3}$
3. माना  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  तथा  $\vec{c}$  तीन मात्रक (unit) सदिश इस प्रकार हैं कि  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ . यदि  $\lambda = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$  तथा  $\vec{d} = \vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{c} + \vec{c} \times \vec{a}$ , तो क्रमित युग्म  $(\lambda, \vec{d})$  बराबर है :
- (1)  $\left(-\frac{3}{2}, 3\vec{a} \times \vec{b}\right)$  (2)  $\left(-\frac{3}{2}, 3\vec{c} \times \vec{b}\right)$
- (3)  $\left(\frac{3}{2}, 3\vec{b} \times \vec{c}\right)$  (4)  $\left(\frac{3}{2}, 3\vec{a} \times \vec{c}\right)$
4. यदि श्रेणी  $3 + 4 + 8 + 9 + 13 + 14 + 18 + 19 + \dots$  के प्रथम 40 पदों का योगफल  $(102)m$  है, तो  $m$  बराबर है:
- (1) 20 (2) 5 (3) 10 (4) 25
5. फलन  $f(x) = x^3 - 4x^2 + 8x + 11$ ,  $x \in [0, 1]$  के लिए लैग्रांज मध्यमान प्रमेय में  $c$  का मान है :
- (1)  $\frac{2}{3}$  (2)  $\frac{\sqrt{7}-2}{3}$
- (3)  $\frac{4-\sqrt{5}}{3}$  (4)  $\frac{4-\sqrt{7}}{3}$
6.  $(0, 2\pi) - \{\pi\}$  में समीकरण  $2\cot^2 \theta - \frac{5}{\sin \theta} + 4 = 0$  को सन्तुष्ट करने वाले  $\theta$  के न्यूनतम तथा अधिकतम मान क्रमशः  $\theta_1$  तथा  $\theta_2$  हैं, तो  $\int_{\theta_1}^{\theta_2} \cos^2 3\theta d\theta$  बराबर है :
- (1)  $\frac{2\pi}{3}$  (2)  $\frac{\pi}{3} + \frac{1}{6}$  (3)  $\frac{\pi}{9}$  (4)  $\frac{\pi}{3}$
7. क्रमित युग्मों  $(r, k)$ , जिनके लिए  $6 \cdot {}^{35}C_r = (k^2 - 3) \cdot {}^{36}C_{r+1}$ , जहाँ  $k$  एक पूर्णांक है, की संख्या है :-
- (1) 3 (2) 2 (3) 4 (4) 6
8. माना  $A = [a_{ij}]$  तथा  $B = [b_{ij}]$ ,  $3 \times 3$  के दो वास्तविक आव्यूह इस प्रकार हैं कि  $b_{ij} = (3)^{(i+j-2)} a_{ji}$ , जहाँ  $i, j = 1, 2, 3$ . यदि  $B$  का सारणिक 81 है, तो  $A$  का सारणिक है :
- (1) 3 (2)  $1/3$  (3)  $1/81$  (4)  $1/9$
9. माना  $a_1, a_2, a_3, \dots$  गुणोत्तर श्रेणी इस प्रकार है कि  $a_1 < 0$ ,  $a_1 + a_2 = 4$  तथा  $a_3 + a_4 = 16$ . यदि  $\sum_{i=1}^9 a_i = 4\lambda$  है, तो  $\lambda$  बराबर है :
- (1) -171 (2) 171 (3)  $\frac{511}{3}$  (4) -513
10. माना  $A, B, C$  तथा  $D$  चार अरिक्त समुच्चय हैं तो कथन "यदि  $A \subseteq B$  तथा  $B \subseteq D$ , तो  $A \subseteq C$ " का प्रतिधनात्मक कथन है :
- (1) यदि  $A \subseteq C$ , तो  $B \subset A$  अथवा  $D \subset B$
- (2) यदि  $A \not\subseteq C$ , then  $A \not\subseteq B$  अथवा  $B \not\subseteq D$
- (3) यदि  $A \not\subseteq C$ , then  $A \subseteq B$  तथा  $B \subseteq D$
- (4) यदि  $A \not\subseteq C$ , then  $A \not\subseteq B$  तथा  $B \subseteq D$
11. यदि किसी  $a \in \mathbb{R}$ , के लिए दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{9} = 1$  की एक स्पर्श रेखा  $3x + 4y = 12\sqrt{2}$  है, तो दीर्घवृत्त की नाभियों के बीच की दूरी है :
- (1) 4 (2)  $2\sqrt{7}$  (3)  $2\sqrt{5}$  (4)  $2\sqrt{2}$
12.  $\alpha$  का वह मान, जिसके लिए  $4\alpha \int_{-1}^2 e^{-\alpha|x|} dx = 5$  है, है :
- (1)  $\log_e \left(\frac{3}{2}\right)$  (2)  $\log_e \left(\frac{4}{3}\right)$
- (3)  $\log_e 2$  (4)  $\log_e \sqrt{2}$
13. व्यंजक  $(1+x)^{10} + x(1+x)^9 + x^2(1+x)^8 + \dots + x^{10}$  में  $x^7$  का गुणांक है :
- (1) 120 (2) 330 (3) 210 (4) 420
14. माना  $\alpha$  तथा  $\beta$  समीकरण  $x^2 - x - 1 = 0$  के मूल हैं। यदि  $p_k = (\alpha)^k + (\beta)^k$ ,  $k \geq 1$ , तो निम्न में से कौन सा एक कथन सत्य नहीं है?
- (1)  $(p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5) = 26$
- (2)  $p_5 = 11$
- (3)  $p_3 = p_5 - p_4$
- (4)  $p_5 = p_2 \cdot p_3$



15. रेखा  $x = 2y$  के बिन्दुओं से रेखा  $x = y$  पर डाले गये लम्बों के मध्य बिन्दुओं का बिन्दुपथ है :

- (1)  $2x - 3y = 0$                       (2)  $7x - 5y = 0$   
 (3)  $5x - 7y = 0$                       (4)  $3x - 2y = 0$

16. यदि  $\frac{3+i\sin\theta}{4-i\cos\theta}$ ,  $\theta \in [0, 2\pi]$ , एक वास्तविक संख्या है, तो  $\sin\theta + i\cos\theta$  का एक कोणांक (argument) है :

- (1)  $-\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$                       (2)  $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$   
 (3)  $\pi - \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$                       (4)  $\pi - \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

17. माना अवकल समीकरण  $(y^2 - x)\frac{dy}{dx} = 1$ , का हल वक्र  $y = y(x)$ ,  $y(0) = 1$  को सन्तुष्ट करता है। यह वक्र  $x$ -अक्ष को जिस बिन्दु पर काटता है उसका भुज है :

- (1)  $2 + e$     (2)  $2$                       (3)  $2 - e$     (4)  $-e$

18. माना 5 घात के एक बहुपद  $f(x)$  के क्रांतिक बिन्दु  $x = \pm 1$  हैं। यदि  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(2 + \frac{f(x)}{x^3}\right) = 4$  है, तो निम्न में से कौन सा एक सत्य नहीं है?

- (1)  $f$  एक विषम फलन है।  
 (2)  $f$  का एक निम्ननिष्ठ बिन्दु  $x = 1$  है तथा एक उच्चिष्ठ बिन्दु  $x = -1$  है।  
 (3)  $f$  का एक उच्चिष्ठ बिन्दु  $x = 1$  है तथा एक निम्ननिष्ठ बिन्दु  $x = -1$  है।  
 (4)  $f(1) - 4f(-1) = 4$

19. एक कार्यशाला में पाँच मशीनें हैं तथा उनमें से एक दिन किसी एक के खराब होने की प्रायिकता  $\frac{1}{4}$  है। यदि किसी एक दिन अधिकतम दो मशीनें खराब होने की प्रायिकता  $\left(\frac{3}{4}\right)^3 k$  है, तो  $k$  बराबर है :

- (1)  $\frac{17}{2}$                       (2)  $4$                       (3)  $\frac{17}{8}$                       (4)  $\frac{17}{4}$

20. माना मूल बिन्दु से वृत्त  $x^2 + y^2 - 8x - 4y + 16 = 0$  पर खींची गई स्पर्श रेखायें इसे बिन्दुओं A तथा B पर स्पर्श करती हैं। तो  $(AB)^2$  बराबर है :

- (1)  $\frac{52}{5}$                       (2)  $\frac{32}{5}$   
 (3)  $\frac{56}{5}$                       (4)  $\frac{64}{5}$

21. यदि रैखिक समीकरण निकाय

$$\begin{aligned} x + y + z &= 6 \\ x + 2y + 3z &= 10 \\ 3x + 2y + \lambda z &= \mu \end{aligned}$$

के दो से अधिक हल हैं, तो  $\mu - \lambda^2$  बराबर है \_\_\_\_\_

22. यदि  $\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$  में

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} \log_e \left(\frac{1+3x}{1-2x}\right), & x \neq 0 \\ k, & x = 0 \end{cases}$$

द्वारा परिभाषित फलन  $f$  संतत हैं, तो  $k$  बराबर है \_\_\_\_\_

23. यदि आठ संख्याओं 3, 7, 9, 12, 13, 20,  $x$  तथा  $y$  के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 10 तथा 25 हैं, तो  $x \cdot y$  बराबर है \_\_\_\_\_

24. यदि  $(\alpha, 7, 1)$  से जाने वाली एक रेखा पर बिन्दु  $(1, 0, 3)$  से डाले गये लम्ब का पाद  $\left(\frac{5}{3}, \frac{7}{3}, \frac{17}{3}\right)$  है, तो  $\alpha$  बराबर है \_\_\_\_\_

25. माना  $X = \{n \in \mathbb{N} : 1 \leq n \leq 50\}$  यदि  $A = \{n \in X : n, 2 \text{ का एक गुणज है}\}$  तथा  $B = \{n \in X : n, 7 \text{ का एक गुणज है}\}$ , तो  $X$  के सबसे छोटे उपसमुच्चय, जिसमें  $A$  तथा  $B$  दोनों हैं, में अवयवों की संख्या है \_\_\_\_\_

## SET # 03

## PHYSICS

1. एक ठोस गोले की त्रिज्या  $R$  है और इसका घनत्व

$$\rho(r) = \rho_0 \left( 1 - \frac{r^2}{R^2} \right), \quad 0 < r \leq R \text{ है। जिस द्रव में यह}$$

प्लवन (तैर) कर सके उस द्रव का न्यूनतम घनत्व होगा :-

(1)  $\frac{\rho_0}{5}$  (2)  $\frac{\rho_0}{3}$

(3)  $\frac{2\rho_0}{3}$  (4)  $\frac{2\rho_0}{5}$

2. जब  $4.0 \text{ eV}$  ऊर्जा के फोटॉन धातु  $A$  की सतह पर पड़ते हैं, तो इससे उत्सर्जित इलैक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा  $T_A \text{ eV}$  है और इनका डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य  $\lambda_A$  है। एक दूसरी धातु  $B$  पर  $4.50 \text{ eV}$  ऊर्जा के फोटॉनों के पड़ने पर उत्सर्जित इलैक्ट्रॉनों की अधिकतम गतिज ऊर्जा  $T_B = (T_A - 1.5) \text{ eV}$  है। यदि इनका डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य  $\lambda_B = 2\lambda_A$  है, तो धातु  $B$  के कार्य फलन का मान है :

(1)  $3\text{eV}$  (2)  $2\text{eV}$   
(3)  $4\text{eV}$  (4)  $1.5\text{eV}$

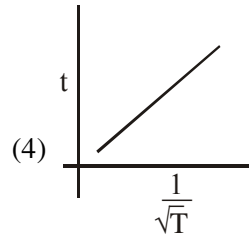
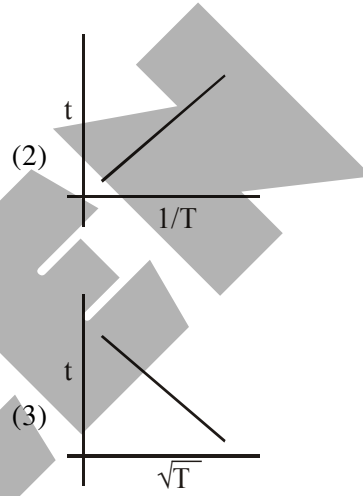
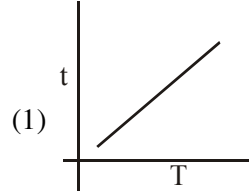
3. एक पोटेन्शियोमीटर के तार की लम्बाई  $1200 \text{ cm}$  है और इसमें  $60 \text{ mA}$  की विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है। एक  $5 \text{ V}$  विद्युत-वाहक बल तथा  $20 \Omega$  आंतरिक प्रतिरोध वाले सैल के लिये इस पर संतुलन बिन्दु  $1000 \text{ cm}$  पर आता है। तब पोटेन्शियोमीटर के तार का प्रतिरोध है :

(1)  $120 \Omega$  (2)  $60 \Omega$   
(3)  $80 \Omega$  (4)  $100 \Omega$

4.  $1\text{MeV}$  गतिज ऊर्जा वाला एक प्रोटॉन दक्षिण से उत्तर की ओर चल रहा है। पश्चिम से पूर्व की ओर दिशा के एक चुम्बकीय क्षेत्र से इस पर  $10^{12} \text{ m/s}^2$  का त्वरण पैदा होता है। चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण होगा : (प्रोटॉन का विराम द्रव्यमान  $= 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ )

(1)  $71\text{mT}$  (2)  $7.1\text{mT}$   
(3)  $0.071\text{mT}$  (4)  $0.71\text{mT}$

5. नीचे दिये गये चित्रों में से कौन सा चित्र आदर्श गैस के अणुओं का औसत मुक्त काल  $t$  (दो उत्तरोत्तर टक्करों के बीच का समय) का तापमान ( $T$ ) के साथ विचरण दिखाता है? (रेखाचित्र सांकेतिक है)



6. द्रव्यमान  $M = 4m$  तथा  $\ell$  लम्बाई की एकसमान छड़ के केन्द्र पर धुराग्रस्त (pivoted) है।  $v$  गति से चलता हुआ  $m$  द्रव्यमान का एक कण, छड़ के लम्बे अक्ष से  $\theta = \frac{\pi}{4}$  कोण बनाता हुआ छड़ के एक सिरे से टकराता है और इससे चिपक जाता है। छड़-कण निकाय की टक्कर के बाद कोणीय गति होगी :

(1)  $\frac{3}{7\sqrt{2}} \frac{v}{\ell}$  (2)  $\frac{3\sqrt{2}}{7} \frac{v}{\ell}$

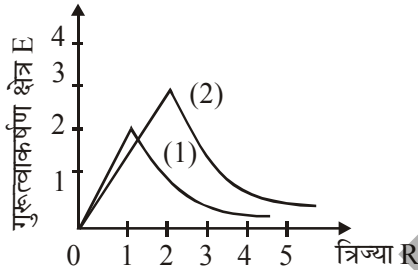
(3)  $\frac{4}{7} \frac{v}{\ell}$  (4)  $\frac{3}{7} \frac{v}{\ell}$

7. प्रकाश विद्युत प्रभाव में निरोधी विभव  $V_0$  (stopping potential) की विमाएँ प्लांक स्थिरांक 'h', प्रकाश की गति 'c' और गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक 'G', तथा एम्पीयर A में निम्न में से किससे व्यक्त होगा ?

- (1)  $h^2 G^{3/2} c^{1/3} A^{-1}$       (2)  $h^{-2/3} c^{-1/3} G^{4/3} A^{-1}$   
 (3)  $h^{1/3} G^{2/3} c^{1/3} A^{-1}$       (4)  $h^{2/3} c^{5/3} G^{1/3} A^{-1}$

8. दो ठोस गोले जिनकी त्रिज्याएँ  $R_1 = 1\text{m}$  और  $R_2 = 2\text{m}$  है और जिनके द्रव्यमान क्रमशः  $M_1$  और  $M_2$  है, को संज्ञान में लें। गोले (1) एवं (2) द्वारा जनित गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र चित्र में दिखाये

गये हैं। तब  $\frac{M_1}{M_2}$  का मान है :



- (1)  $\frac{1}{2}$       (2)  $\frac{2}{3}$   
 (3)  $\frac{1}{3}$       (4)  $\frac{1}{6}$

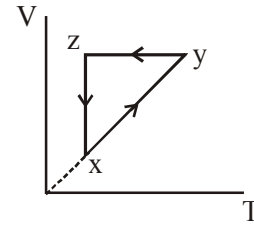
9. गॉस के नियम का प्रयोग कर विद्युत क्षेत्र का मान

$|\vec{E}| = \frac{q_{enc}}{\epsilon_0 |A|}$  से दिया जाता है। यहाँ पर  $\epsilon_0$  निर्वात की

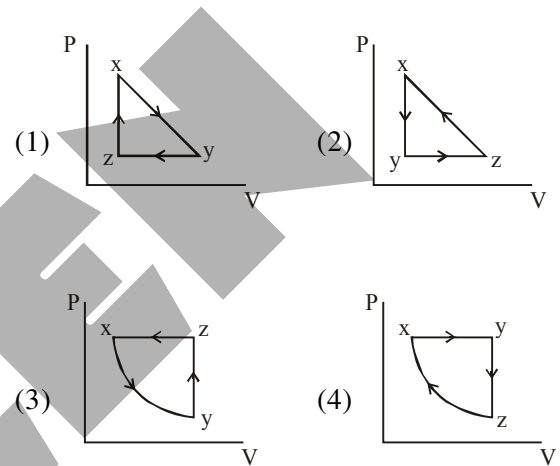
विद्युत्शीलता है, A गॉस सतह का क्षेत्रफल है और  $q_{enc}$  गॉस सतह द्वारा घिरा हुआ आवेश है। इस समीकरण का प्रयोग निम्न में से किस परिस्थिति में किया जा सकता है ?

- (1) केवल तब ही जब गॉस सतह समविभव सतह हो।  
 (2) केवल तब ही जब  $|\vec{E}|$  का मान इस सतह पर अचर हो।  
 (3) किसी भी गॉस सतह के लिये।  
 (4) केवल तब ही जब गॉस सतह समविभव सतह हो और  $|\vec{E}|$  का मान इस सतह पर अचर हो।

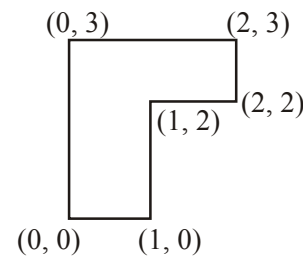
10. एक ऊष्मागतिक चक्र xyzx का V-T ग्राफ चित्र में दिखाया गया है ?



इस चक्र का सर्वोच्चत P-V ग्राफ निम्न में से कौन सा है ? (चित्र सांकेतिक हैं)



11. चित्र में दिखाये गये झण्डे के आकार के 4 kg द्रव्यमान वाले एक समतल एकसमान प्लेट के संहति केन्द्र के निर्देशक बिन्दु होंगे :



- (1) (1.25m, 1.50m)      (2) (1m, 1.75m)  
 (3) (0.75m, 0.75m)      (4) (0.75m, 1.75m)

12. यदि एक टेलीस्कोप की ट्यूब की लम्बाई 60 cm है और इसका आवर्धन 5 हो तो इसके नेत्रिका (eye piece) की फोकस दूरी है :

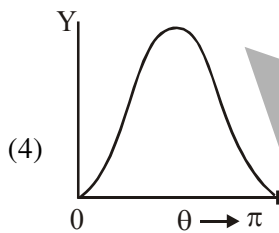
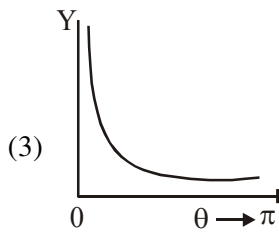
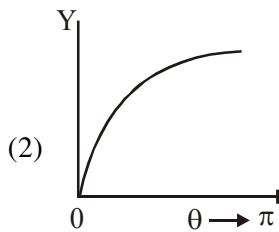
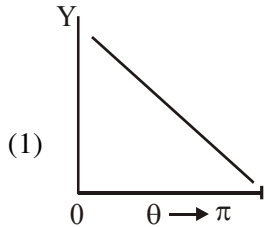
- (1) 30 cm      (2) 40 cm  
 (3) 20 cm      (4) 10 cm

13. नीचे दिये चित्रों में से कौन सा ग्राफ रदरफोर्ड के स्वर्ण पत्नी पर  $\alpha$ -कणों द्वारा किये गये प्रयोग के परिणाम को दर्शाता है? यहां पर

$\theta$  : प्रकीर्णन कोण (Scattering angle)

Y : प्रकीर्णित  $\alpha$ -कणों की संख्या

(चित्र सांकेतिक हैं)



14.  $m$  द्रव्यमान का एक कण बल स्थिरांक  $k$  एवं अतानित लम्बाई  $l$  वाली एक हल्की कमानी (spring) के एक छोर से जुड़ा हुआ है। कमानी का दूसरा छोर बद्ध है। इस निकाय को कोणीय गति  $\omega$  देकर कमानी के बद्धछोर के चारों ओर घुमाया जाता है और यह कण गुरुत्वाकर्षण मुक्त क्षेत्र में एक वृत्त में घूमने लगता है। इस स्थिति में कमानी में होने वाला खिंचाव है :

- (1)  $\frac{m\ell\omega^2}{k + m\omega^2}$  (2)  $\frac{m\ell\omega^2}{k - m\omega^2}$   
 (3)  $\frac{m\ell\omega^2}{k - \omega m}$  (4)  $\frac{m\ell\omega^2}{k + m\omega}$

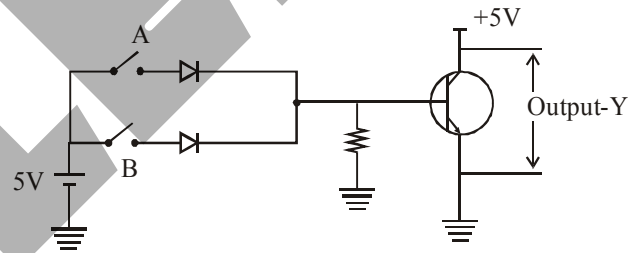
15. एक माध्यम को, एक विशेष तरंगदैर्घ्य के लिये सापेक्ष विद्युत्शीलता 3 है और सापेक्ष चुंबकशीलता  $\frac{4}{3}$  है। इस तरंगदैर्घ्य के लिये माध्यम के क्रांतिक कोण का मान है :

- (1)  $60^\circ$  (2)  $15^\circ$   
 (3)  $45^\circ$  (4)  $30^\circ$

16. एक लीक प्रूफ 1 m लम्बा बेलनाकार बर्तन एक ऐसी धातु का बना हुआ है जिसका प्रसार गुणांक नगण्य है। यह सीधा होकर  $0^\circ\text{C}$  तापमान के पानी में तैर रहा है और इसकी लम्बाई का 20 cm भाग पानी के बाहर है। जब पानी का तापमान  $4^\circ\text{C}$  तब बढ़ा दिया जाता है तो इसके बाहर रहने वाले भाग की लम्बाई 21 cm हो जाती है। तब  $0^\circ\text{C}$  के सापेक्ष  $4^\circ\text{C}$  पर पानी का घनत्व निम्न में से किसके निकट है?

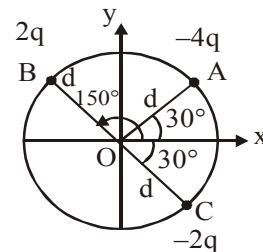
- (1) 1.01 (2) 1.04  
 (3) 1.03 (4) 1.26

17. नीचे दिये गये परिपथ के निर्गत Y के लिये बूलियन सम्बन्ध होगा :



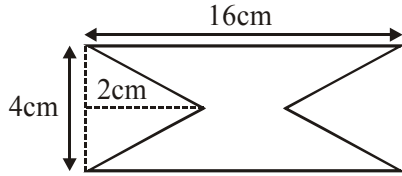
- (1)  $A + B$  (2)  $\bar{A} + \bar{B}$   
 (3)  $\bar{A} \cdot \bar{B}$  (4)  $A \cdot B$

18. A, B और C आवेशित कण, जिन पर आवेश क्रमशः  $-4q$ ,  $2q$  तथा  $-2q$  है,  $d$  त्रिज्या के एक वृत्त की परिधि पर रखे हुए हैं। कण A, C और वृत्त का केन्द्र O एक समबाहु त्रिभुज बनाते हैं। (चित्र देखें)। तब O पर  $x$ -दिशा में विद्युत क्षेत्र का मान है :



- (1)  $\frac{2\sqrt{3}q}{\pi\epsilon_0 d^2}$  (2)  $\frac{\sqrt{3}q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$   
 (3)  $\frac{3\sqrt{3}q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$  (4)  $\frac{\sqrt{3}q}{\pi\epsilon_0 d^2}$

19. समय  $t = 0$  पर चित्र में दिखाये गये एक पूर्ण लूप से होकर 1000 गॉस मान का चुम्बकीय क्षेत्र इसके लम्बत निकलता है। यदि अगले 5 s में चुम्बकीय क्षेत्र का मान रेखीय (linear) रूप से घटकर 500 गॉस हो जाता है, तो लूप में उत्प्रेरित विद्युत-वाहक बल का मान होगा



- (1)  $36 \mu\text{V}$  (2)  $48 \mu\text{V}$   
 (3)  $56 \mu\text{V}$  (4)  $28 \mu\text{V}$

20. पार्श्व संबंधन से जुड़े दो संधारित्रों  $C_1$  और  $C_2$  की प्रभावी धारिता  $10 \mu\text{F}$  है। जब इन संधारित्रों को अलग-अलग 1V के स्रोत से जोड़ा जाता है, तो  $C_2$  में संचित ऊर्जा  $C_1$  में संचित ऊर्जा के 4 गुना होती है। यदि इन संधारित्रों को श्रेणीबद्ध संबंधन में जोड़ा जाये, तो इनकी प्रभावी धारिता होगी :

- (1)  $3.2 \mu\text{F}$  (2)  $8.4 \mu\text{F}$   
 (3)  $1.6 \mu\text{F}$  (4)  $4.2 \mu\text{F}$

21.  $15 \Omega$ ,  $12 \Omega$ ,  $4 \Omega$  और  $10 \Omega$  के चार प्रतिरोधकों को क्रमबद्ध जोड़कर एक व्हीटस्टोन परिपथ बनाया जाता है। इस परिपथ को संतुलन में लाने के लिये  $10 \Omega$  के प्रतिरोधक पर कितने  $\Omega$  का एक प्रतिरोधक पार्श्व संबंधन में जोड़ा जाना चाहिये \_\_\_\_\_  $\Omega$ ।

22. एक बिन्दु के आकार की वस्तु एक समतल-उत्तल लैस की उत्तल सतह के सामने रखा हुआ है। उत्तल सतह की त्रिज्या 30 cm है और लैस जिससे बना है उस पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 है। लैस का फोकस दूरी का मान cm में कितना होगा \_\_\_\_\_.

23. द्रव्यमान  $m = 0.1 \text{ kg}$  का एक पिण्ड A का आरम्भिक वेग  $3\hat{i} \text{ ms}^{-1}$  है। यह प्रत्यास्थ तरीके से समान द्रव्यमान के दूसरे पिण्ड B से टकराता है जिसका आरम्भिक वेग  $5\hat{j} \text{ ms}^{-1}$  है। टकराने के बाद, पिण्ड A  $\vec{v} = 4(\hat{i} + \hat{j})$  वेग से चल रहा है

और पिण्ड B की ऊर्जा  $\frac{x}{10} \text{ J}$  है।  $x$  का मान है \_\_\_\_\_।

24. एक कण  $x$ -अक्ष पर इस प्रकार चल रहा है कि इसका समय 't' के साथ  $x$  निर्देशक (coordinate) का मान  $x(t) = 10 + 8t - 3t^2$  है। एक दूसरा कण  $y$ -अक्ष पर चल रहा है और इसका  $y$  निर्देशक  $y(t) = 5 - 8t^3$  द्वारा दिया जाता है। यदि  $t = 1 \text{ s}$  पर पहले कण के सापेक्ष दूसरे कण की गति  $\sqrt{v}$  हो, तो  $v$  का मान (m/s में) है \_\_\_\_\_.

25. एक मीटर लम्बे व दोनों छोरों पर खुले हुए एक ऑर्गन पाइप को एक ऐसी गैस में रखा गया है, जिसका घनत्व वायु के मानक ताप व दाब पर घनत्व से दो गुना है। यह मानते हुए कि मानक ताप व दाब पर वायु में ध्वनि की गति  $300 \text{ m/s}$ , गैस में रखे पाइप की मूल आवृत्ति और द्वितीय हारमोनिक की आवृत्ति में अन्तर होगा \_\_\_\_\_ Hz.

CHEMISTRY

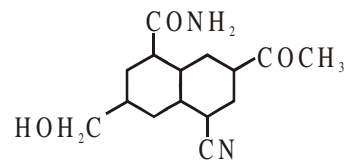
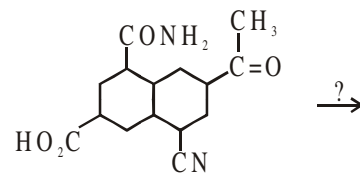
1. एक फ्लास्क में आइसोहेक्सेन तथा 3-मेथिलपेन्टेन का मिश्रण है। इन द्रवों में एक  $63^\circ\text{C}$  पर उबलता है जबकि दूसरा  $60^\circ\text{C}$  पर उबलता है। इन दो द्रवों को पृथक करने का सबसे अच्छा उपाय क्या है तथा इनमें कौन सर्वप्रथम आसवित होगा ?

- (1) साधारण आसवन, 3-मेथिलपेन्टेन  
 (2) साधारण आसवन, आइसोहेक्सेन  
 (3) प्रभाजी आसवन, आइसोहेक्सेन  
 (4) प्रभाजी आसवन, 3-मेथिलपेन्टेन

2. Na, Mg, Al तथा Si की प्रथम आयनन ऊर्जा ( $\text{kJ mol}^{-1}$  में) क्रमशः हैं :-

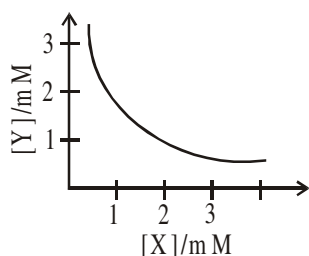
- (1) 496, 737, 577, 786  
 (2) 786, 737, 577, 496  
 (3) 496, 577, 737, 786  
 (4) 496, 577, 786, 737

3. दिये गये रूपान्तरण के लिए सर्वाधिक उपयुक्त अभिकर्मक है:



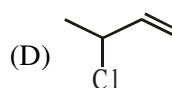
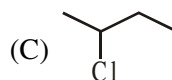
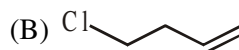
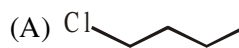
- (1)  $\text{LiAlH}_4$  (2)  $\text{NaBH}_4$   
 (3)  $\text{H}_2/\text{Pd}$  (4)  $\text{B}_2\text{H}_6$

4. जिसके लिये तृतीय आयनन एन्थैल्पी न्यूनतम है, वह है :  
 (1) Fe (2) Ni (3) Co (4) Mn
5. द्रव एथिल ऐसीटेट में उपस्थित प्रमुख अंतराअणुक बल हैं :  
 (1) हाइड्रोजन आबन्ध तथा लन्डन परिक्षेपण  
 (2) द्विध्रुव-द्विध्रुव तथा हाइड्रोजन आबन्ध  
 (3) लन्डन परिक्षेपण तथा द्विध्रुव-द्विध्रुव  
 (4) लन्डन परिक्षेपण, द्विध्रुव-द्विध्रुव तथा हाइड्रोजन आबन्ध
6. जलीय NaOH विलयन की सामर्थ्य सर्वाधिक यथार्थता से इस तरह अनुमापन द्वारा निकाली जाती है :-  
 (नोट : विचार कीजिए कि एक उपयुक्त संसूचक का उपयोग किया गया है)  
 (1) जलीय NaOH आयतनी फ्लास्क में तथा सान्द्र  $H_2SO_4$  एक कॉनिकल फ्लास्क में  
 (2) जलीय NaOH एक पिपेट में तथा जलीय आक्सैलिक एसिड एक ब्यूरेट में  
 (3) जलीय NaOH एक ब्यूरेट में तथा सान्द्र  $H_2SO_4$  एक कॉनिकल फ्लास्क में  
 (4) जलीय NaOH एक ब्यूरेट में तथा जलीय आक्सैलिक एसिड एक कॉनिकल फ्लास्क में
7. वह संकर जो fac- तथा mer-समावयवी प्रदर्शित करता है, है:  
 (1)  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$  (2)  $[Co(NH_3)_4Cl_2]^+$   
 (3)  $[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$  (4)  $[CoCl_2(en)_2]$
8. नीचे दिये गये वक्र के आधार पर, एक लवण की स्टाइकियोमीट्री (रससमीकरणमिति) तथा विलेयता गुणनफल, क्रमशः है :



- (1)  $X_2Y$ ,  $2 \times 10^{-9} M^3$   
 (2)  $XY_2$ ,  $1 \times 10^{-9} M^3$   
 (3)  $XY_2$ ,  $4 \times 10^{-9} M^3$   
 (4)  $XY$ ,  $2 \times 10^{-6} M^3$

9. निम्न यौगिकों के डिहाइड्रोहैलोजेनेशन ( $E_1$ ) अभिक्रिया के प्रति अभिक्रियाशीलता का घटता क्रम है :



- (1)  $B > D > A > C$   
 (2)  $B > D > C > A$   
 (3)  $D > B > C > A$   
 (4)  $B > A > D > C$

10.  $S_2O_8^{2-}$  में सल्फर तथा ऑक्सीजन परमाणुओं के बीच आबन्धों की संख्या तथा विषमलंबाक्ष सल्फर में सल्फर परमाणुओं तथा सल्फर के बीच आबन्धों की संख्या क्रमशः है :

- (1) 4 तथा 8 (2) 4 तथा 6  
 (3) 8 तथा 8 (4) 8 तथा 6

11. एक जैव-रासायनिक अभिक्रिया की दर शरीर क्रियात्मक ताप (T) पर बिना एन्जाइम की तुलना में एन्जाइम द्वारा  $10^6$  गुना तेज होता है। एन्जाइम के मिलाने पर सक्रियण ऊर्जा में परिवर्तन है:

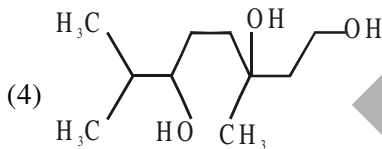
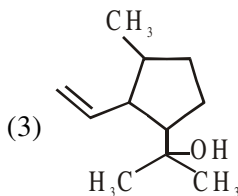
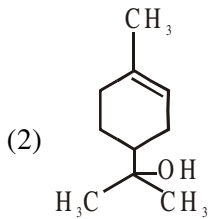
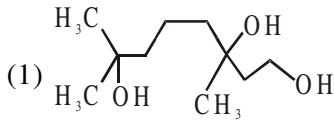
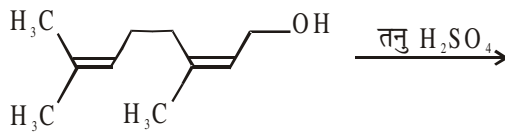
- (1)  $-6RT$   
 (2)  $+6RT$   
 (3)  $+6(2.303)RT$   
 (4)  $-6(2.303)RT$

12. ग्लूकोस के लिए कौन सा कथन सत्य नहीं है?

- (1) ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट ऑक्साइम बनाने के लिए हाइड्रॉक्सिलऐमीन से अभिक्रिया नहीं करता।  
 (2) ग्लूकोस, एल्डिहाइड के लिए शिफ परीक्षण देता है।  
 (3) ग्लूकोस दो क्रिस्टलीय रूपों  $\alpha$  तथा  $\beta$  में मिलता है।  
 (4) ग्लूकोस, हाइड्रॉक्सिलऐमीन के साथ अभिक्रिया करके ऑक्साइम बनाता है।



19. निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है :

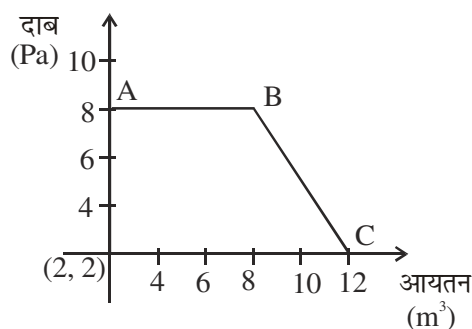


20. जब जिप्सम को 393 K तक गरम किया जाता है, तो बनता है :

- (1) मृत-तापित प्लास्टर (2) निर्जल  $\text{CaSO}_4$   
 (3)  $\text{CaSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (4)  $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$

21. पेनिसिलीन में काइरल केन्द्रों की संख्या है \_\_\_\_\_.

22. उस गैस के द्वारा, जो चित्र में दिखाये गये ABC पथ के अनुसार उत्क्रमणीय प्रसारण करती है, किये गये कार्य का परिमाण होगा \_\_\_\_\_.

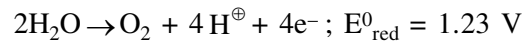


23.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  के 0.3 g में क्लोराइड आयन को मात्रात्मक रूप से अवक्षेपित करने के लिए 0.125 M  $\text{AgNO}_3$  का कितना आयतन (mL में) आवश्यक होगा \_\_\_\_\_।

$$M[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 = 267.46 \text{ g/mol}$$

$$M\text{AgNO}_3 = 169.87 \text{ g/mol}$$

24. pH = 5 पर, दी गई अर्द्ध सेल अभिक्रिया के लिए इलेक्ट्रोड विभव क्या होगा ?



( $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ; Temp = 298 K; ऑक्सीजन मानक वायुमंडलीय दाब 1 bar पर)

25. फेरस सल्फेट हेप्टाहाइड्रेट को आहार के पुष्ठीकरण में आयरन के लिये प्रयोग किया जाता है। गेहूँ के 100 kg में आयरन का 10 ppm प्राप्त करने के लिए लवण की मात्रा (ग्राम में) होगी \_\_\_\_\_।

परमाणु द्रव्यमान : Fe = 55.85 ; S = 32.00 ; O = 16.00

## MATHEMATICS

1. माना रेखा  $y = mx$  तथा दीर्घवृत्त  $2x^2 + y^2 = 1$ , प्रथम चतुर्थांश में स्थित एक बिंदु P पर काटते हैं। यदि इस दीर्घवृत्त का P पर अभिलंब, निर्देशांक अक्षों को क्रमशः  $(-\frac{1}{3\sqrt{2}}, 0)$  तथा  $(0, \beta)$  पर मिलता है, तो  $\beta$  का मान है :

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

2. माना  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  इस प्रकार है कि सभी  $x \in \mathbb{R}$  के लिए  $(2^{1+x} + 2^{1-x})$ ,  $f(x)$  तथा  $(3^x + 3^{-x})$  एक समांतर श्रेणी में है, तो  $f(x)$  का न्यूनतम मान है :

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

3. माना एक समान्तर षट्फलक, जिसके एक ही शीर्ष से होकर जाने वाले किनारे  $\vec{u} = \hat{i} + \hat{j} + \lambda\hat{k}$ ,  $\vec{v} = \hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$  तथा  $\vec{w} = 2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  द्वारा प्रदत्त हैं, का आयतन 1 घन इकाई है। यदि किनारों  $\vec{u}$  तथा  $\vec{w}$  के बीच का कोण  $\theta$  है, तो  $\cos\theta$  हो सकता है :

- (1)  $\frac{7}{6\sqrt{3}}$  (2)  $\frac{5}{7}$   
 (3)  $\frac{7}{6\sqrt{6}}$  (4)  $\frac{5}{3\sqrt{3}}$



4. यदि  $a, b$  तथा  $c$  क्रमशः  ${}^{19}C_p, {}^{20}C_q$  तथा  ${}^{21}C_r$  के अधिकतम मान हैं, तो:

(1)  $\frac{a}{11} = \frac{b}{22} = \frac{c}{21}$                       (2)  $\frac{a}{10} = \frac{b}{11} = \frac{c}{21}$

(3)  $\frac{a}{10} = \frac{b}{11} = \frac{c}{42}$                       (4)  $\frac{a}{11} = \frac{b}{22} = \frac{c}{42}$

5. माना  $f(x) = (\sin(\tan^{-1} x) + \sin(\cot^{-1} x))^2 - 1, |x| > 1$

है। यदि  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \frac{d}{dx}(\sin^{-1}(f(x)))$  तथा  $y(\sqrt{3}) = \frac{\pi}{6}$

है, तो  $y(-\sqrt{3})$  का मान है :

(1)  $\frac{5\pi}{6}$     (2)  $-\frac{\pi}{6}$

(3)  $\frac{\pi}{3}$     (4)  $\frac{2\pi}{3}$

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{3x^2 + 2}{7x^2 + 2} \right)^{\frac{1}{x^2}}$  बराबर है :

(1)  $\frac{1}{e}$     (2)  $e^2$

(3)  $e$     (4)  $\frac{1}{e^2}$

7. माना  $A(1, -1)$  तथा  $B(0, 2)$  दो बिन्दु हैं। यदि एक बिन्दु  $P(x', y')$  इस प्रकार है कि  $\Delta PAB$  का क्षेत्रफल = 5 वर्ग इकाई है तथा यह रेखा  $3x + y - 4\lambda = 0$  पर स्थित है, तो  $\lambda$  का एक मान है :

(1) 1    (2) 4  
(3) 3    (4) -3

8. 10 प्रेक्षणों के माध्य तथा मानक विचलन क्रमशः 20 तथा 2 हैं। इन 10 प्रेक्षणों में से प्रत्येक को  $p$  से गुणा करने के पश्चात् प्रत्येक में से  $q$  कम किया गया, जहाँ  $p \neq 0$  तथा  $q \neq 0$  हैं। यदि नए माध्य तथा मानक विचलन के मान अपने मूल मानों के आधे हैं, तो  $q$  का मान है :

(1) -20    (2) 10  
(3) -10    (4) -5

9. माना  $y = y(x)$ , अवकल समीकरण

$$\sqrt{1-x^2} \frac{dy}{dx} + \sqrt{1-y^2} = 0, |x| < 1 \text{ का एक हल है।}$$

यदि  $y\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$  है, तो  $y\left(\frac{-1}{\sqrt{2}}\right)$  बराबर है :

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

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

10. यदि समीकरण  $x^2 + bx + 45 = 0, (b \in \mathbb{R})$  के संयुग्मी सम्मिश्र मूल हैं, जो  $|z+1| = 2\sqrt{10}$  को संतुष्ट करते हैं, तो:

(1)  $b^2 - b = 42$

(2)  $b^2 + b = 12$

(3)  $b^2 + b = 72$

(4)  $b^2 - b = 30$

11.  $a > 0$  के लिए, माना वक्र  $C_1 : y^2 = ax$  तथा  $C_2 : x^2 = ay$ , मूलबिंदु  $O$  तथा एक बिंदु  $P$  पर काटते हैं। माना रेखा  $x = b, (0 < b < a)$ , जीवा  $OP$  तथा  $x$ -अक्ष को क्रमशः बिंदुओं  $Q$  तथा  $R$  पर काटती है। यदि रेखा  $x = b$ , वक्रों  $C_1$  तथा  $C_2$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्र को समद्विभाजित करती है तथा  $\Delta OQR$  का क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2}$  है, तो 'a' जिस समीकरण को संतुष्ट करता है, वह है :

(1)  $x^6 - 12x^3 + 4 = 0$

(2)  $x^6 - 12x^3 - 4 = 0$

(3)  $x^6 + 6x^3 - 4 = 0$

(4)  $x^6 - 6x^3 + 4 = 0$

12. निम्न में से कौन सा कथन एक पुनरुक्ति है?

(1)  $P \wedge (P \vee Q)$

(2)  $P \vee (P \wedge Q)$

(3)  $Q \rightarrow (P \wedge (P \rightarrow Q))$

(4)  $(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$

13. बिंदु  $(0, -1)$  तथा परवलय  $x^2 = 4y$  पर स्थित एक बिन्दु को मिलाने वाले रेखाखण्ड का 1 : 2 के अनुपात में अंतःविभाजन करने वाले बिंदु का बिंदुपथ है :

(1)  $9x^2 - 3y = 2$     (2)  $9x^2 - 12y = 8$

(3)  $x^2 - 3y = 2$     (4)  $4x^2 - 3y = 2$

14. यदि  $c$  एक बिंदु है जिस पर, अंतराल  $[3,4]$  में, फलन  $f(x) = \log_e \left( \frac{x^2 + \alpha}{7x} \right)$  पर रोले प्रमेय लागू होता है, जहाँ  $\alpha \in \mathbb{R}$  है, तो  $f''(c)$  बराबर है :

(1)  $\frac{\sqrt{3}}{7}$  (2)  $\frac{1}{12}$  (3)  $-\frac{1}{24}$  (4)  $-\frac{1}{12}$

15. निम्न में से किस क्रमित युग्म  $(\mu, \delta)$  के लिए रैखिक समीकरण निकाय

$$x + 2y + 3z = 1$$

$$3x + 4y + 5z = \mu$$

$$4x + 4y + 4z = \delta$$

असंगत (inconsistent) है?

(1) (1,0) (2) (4,6) (3) (3,4) (4) (4,3)

16. माना  $A$  तथा  $B$  दो ऐसी स्वतंत्र घटनाएँ हैं कि  $P(A) = \frac{1}{3}$  तथा  $P(B) = \frac{1}{6}$  हैं, तो निम्न में से कौन सा सत्य है?

(1)  $P(A/B) = \frac{2}{3}$  (2)  $P(A/(A \cup B)) = \frac{1}{4}$

(3)  $P(A/B') = \frac{1}{3}$  (4)  $P(A'/B') = \frac{1}{3}$

17.  $f(x) = \frac{8^{2x} - 8^{-2x}}{8^{2x} + 8^{-2x}}$ ,  $x \in (-1,1)$  का व्युत्क्रम फलन है \_\_\_\_\_.

(1)  $\frac{1}{4}(\log_8 e) \log_e \left( \frac{1-x}{1+x} \right)$

(2)  $\frac{1}{4} \log_e \left( \frac{1-x}{1+x} \right)$

(3)  $\frac{1}{4}(\log_8 e) \log_e \left( \frac{1+x}{1-x} \right)$

(4)  $\frac{1}{4} \log_e \left( \frac{1+x}{1-x} \right)$

18. यदि

$$\int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x (1 + \sin^6 x)^{2/3}} = f(x)(1 + \sin^6 x)^{1/\lambda} + c$$

है, जहाँ  $c$  एक समाकलन अचर है, तो  $\lambda f\left(\frac{\pi}{3}\right)$  का मान है:

(1) -2 (2)  $-\frac{9}{8}$  (3) 2 (4)  $\frac{9}{8}$

19. रेखाओं  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-8}{-1} = \frac{z-3}{1}$  तथा

$$\frac{x+3}{-3} = \frac{y+7}{2} = \frac{z-6}{4}$$

के बीच की न्यूनतम दूरी है :

(1)  $\frac{7}{2}\sqrt{30}$  (2)  $3\sqrt{30}$  (3) 3 (4)  $2\sqrt{30}$

20. माना  $f(x) = x \cos^{-1}(-\sin|x|)$ ,  $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$  है, तो निम्न में से कौन सा सत्य है?

(1)  $f'$ ,  $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$  में वर्धमान है तथा  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  में ह्रासमान

है।

(2)  $f$ ,  $x = 0$  पर अवकलनीय नहीं है।

(3)  $f'(0) = -\frac{\pi}{2}$

(4)  $f'$ ,  $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$  में ह्रासमान है तथा  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  में वर्धमान है।

21. ऐसे सभी  $3 \times 3$  आव्यूहों  $A$  की संख्या, जिसके अवयव समुच्चय  $\{-1,0,1\}$  से हैं तथा  $AA^T$  के विकर्ण के अवयवों का योगफल 3 है, है \_\_\_\_\_।

22. 'a' का वह न्यूनतम धनात्मक मान, जिसके लिए समीकरण  $2x^2 + (a-10)x + \frac{33}{2} = 2a$  के वास्तविक मूल हैं, है \_\_\_\_\_।

23. माना वक्र  $y^2 - 3x^2 + y + 10 = 0$  के बिंदु  $P$  पर खींचा गया अभिलंब,  $y$ -अक्ष को  $\left(0, \frac{3}{2}\right)$  पर काटता है। यदि  $P$  पर वक्र की स्पर्श रेखा का ढाल  $m$  है, तो  $|m|$  बराबर है \_\_\_\_\_।

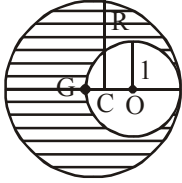
24. योगफल  $\sum_{k=1}^{20} (1+2+3+\dots+k)$  है \_\_\_\_\_।

25. एक कलश में 5 लाल मार्बल, 4 काले मार्बल तथा 3 सफेद मार्बल हैं, तो इनमें से 4 मार्बल इस प्रकार निकालने ताकि उनमें से अधिक से अधिक तीन लाल रंग के हों, के तरीकों की संख्या है \_\_\_\_\_।

SET # 04

PHYSICS

1. दिखाये गये चित्रानुसार जब R त्रिज्या के एक एकसमान गोले में (गोले का केन्द्र C पर है) I त्रिज्या की एक गुहिका (cavity) बनाई जाती है (गुहिका का केन्द्र O पर है) तो बचे हुए हिस्से (छायादित) का द्रव्यमान केन्द्र C बिन्दु (जो कि गुहिका की सतह पर है) है। ऐसे में R का मान निम्न में से कौन सी समीकरण द्वारा ज्ञात किया जा सकता है ?



- (1)  $(R^2 - R + 1)(2 - R) = 1$   
 (2)  $(R^2 + R - 1)(2 - R) = 1$   
 (3)  $(R^2 + R + 1)(2 - R) = 1$   
 (4)  $(R^2 - R - 1)(2 - R) = 1$

2. एक द्वि - झिरी प्रयोग में पर्दे पर एक स्थान पर दो व्यतिकरण करने वाली तरंगों का पथांतर उनके तरंगदैर्घ्य का  $\frac{1}{8}$  है। तब इस स्थान पर प्रकाश की तीव्रता का एक चमकीली फ्रिंज के बीच में प्रकाश की तीव्रता से अनुपात होगा :

- (1) 0.568 (2) 0.672 (3) 0.760 (4) 0.853

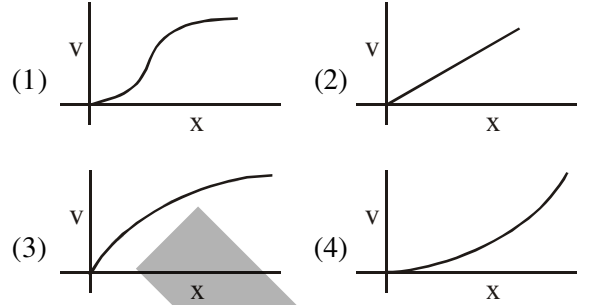
3. 25 GHz आवृत्ति की एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग निर्वात में z- दिशा में चल रही है। यदि किसी एक समय पर एक स्थान तरंग का चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = 5 \times 10^{-8} \hat{j} \text{ T}$  हो तो वहाँ पर उस समय विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  होगा: (प्रकाश की गति  $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ )

- (1)  $1.66 \times 10^{-16} \hat{i} \text{ V/m}$   
 (2)  $15 \hat{i} \text{ V/m}$   
 (3)  $-1.66 \times 10^{-16} \hat{i} \text{ V/m}$   
 (4)  $-15 \hat{i} \text{ V/m}$

4. एक गैल्वेनोमापी की कुंडली का प्रतिरोध  $100 \Omega$  है तथा इसमें से 1 mA विद्युत धारा बहने पर यह पूरी तरह से विक्षेपित हो जाता है। यदि इसे एक ऐसे वोल्टमापी में बदलना हो जो 10 V विभवान्तर लगाने पर पूरा विक्षेपित हो जाये तो इस पर लगाये जाने वाले प्रतिरोध का मान होगा ?

- (1) 9.9 k $\Omega$  (2) 8.9 k $\Omega$   
 (3) 7.9 k $\Omega$  (4) 10 k $\Omega$

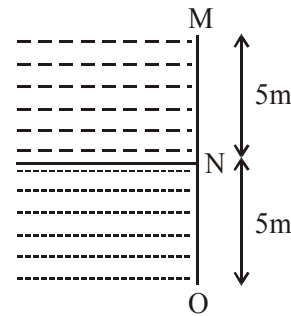
5. m द्रव्यमान के एक आवेशित कण, जिस पर आवेश q है, को एकसमान विद्युत क्षेत्र में स्थिर अवस्था से छोड़ा जाता है। यदि इस पर कोई और बल न लग रहा हो तो इसकी गति v तथा इसके द्वारा चली गयी दूरी x में सम्बंध निम्न में से किस ग्राफ द्वारा प्रदर्शित किया जाता है ? (ग्राफ संकेतात्मक है)



6. एक साधारण लोलक का प्रयोग किसी स्थान पर गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण g का मान ज्ञात करने के लिये किया जाता है। यदि लोलक की लम्बाई 25.0 cm हो और इसके 40 दोलनों के लिये एक 1 s वियोजन (resolution) वाली स्टॉपवाच से नापा गया समय 50 s हो तो g के मान की परिशुद्धता (accuracy) होगी :

- (1) 3.40% (2) 5.40%  
 (3) 4.40% (4) 2.40%

7. भिन्न घनत्वों  $\rho_1$  तथा  $\rho_2$  ( $\rho_2 = 2\rho_1$ ) के दो द्रव 10m लम्बाई की एक वर्गाकार दीवार के पीछे भरे हुए हैं (चित्र देखें)। प्रत्येक द्रव की ऊँचाई 5 m है। तब इन द्रवों द्वारा दीवार के ऊपरी भाग MN तथा निचले भाग NO पर लगने वाले बलों का अनुपात होगा (यह मानें कि ये द्रव मिश्रित नहीं होते हैं)

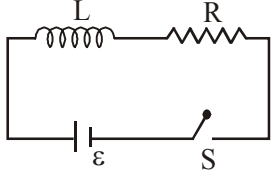


- (1) 1/4 (2) 2/3 (3) 1/3 (4) 1/2

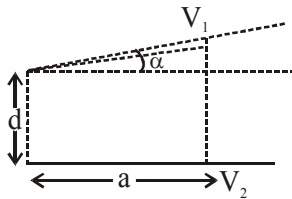
8. जब एक तने हुए स्टील के तार में तनाव  $2.06 \times 10^4 \text{ N}$  हो तो इस पर चलने वाली एक अनुप्रस्थ तरंग की गति v है। यदि तनाव का मान बदलकर T कर दिया जाये तो तरंग की गति बदलकर v/2 हो जाती है। T का मान निम्न में से किसके निकटतम है ?

- (1)  $10.2 \times 10^2 \text{ N}$  (2)  $5.15 \times 10^3 \text{ N}$   
 (3)  $2.50 \times 10^4 \text{ N}$  (4)  $30.5 \times 10^4 \text{ N}$

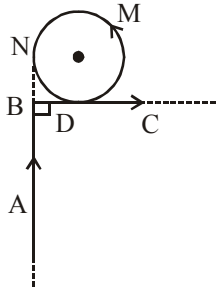
9. चित्रानुसार विद्युत-वाहक बल  $\varepsilon$  की एक बैटरी को क्रमबद्ध श्रेणी में जोड़कर लगे हुए प्रेरक  $L$  तथा प्रतिरोध  $R$  से जोड़ा गया है। यदि स्विच को समय  $t = 0$  पर बन्द कर दिया जाय तो  $t = 0$  और  $t = t_c$  ( $t_c$  परिपथ का समय स्थिरांक है) के बीच बैटरी से बहने वाली आवेश का मान है :



- (1)  $\frac{\varepsilon L}{R^2} \left(1 - \frac{1}{e}\right)$  (2)  $\frac{\varepsilon R}{eL^2}$   
 (3)  $\frac{\varepsilon L}{R^2}$  (4)  $\frac{\varepsilon L}{eR^2}$
10. एक संधारित्र दो वर्गाकार प्लेटों (आकार  $a \times a$ ) से बना है। प्लेटों के बीच एक बहुत छोटा कोण ' $\alpha$ ' है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। इस संधारित्र की विद्युत धारिता निम्न में से किसके निकटतम होगी ?



- (1)  $\frac{\varepsilon_0 a^2}{d} \left(1 - \frac{3\alpha a}{2d}\right)$  (2)  $\frac{\varepsilon_0 a^2}{d} \left(1 - \frac{\alpha a}{4d}\right)$   
 (3)  $\frac{\varepsilon_0 a^2}{d} \left(1 + \frac{\alpha a}{d}\right)$  (4)  $\frac{\varepsilon_0 a^2}{d} \left(1 - \frac{\alpha a}{2d}\right)$
11. एक लम्बा तार ABDMNDC चित्र में दिखाया गया है और इसमें विद्युत धारा  $I$  बह रही है। इस तार के AB और BC भाग सीधे हैं और एक दूसरे से समकोण बनाते हैं। D पर तार घूमते हुए R त्रिज्या का एक वृत्त DMND बनाता है तथा तार के AB और BC भाग इस वृत्त पर क्रमशः N तथा D पर स्पर्श रेखाएँ बनाते हैं। इस दशा में वृत्त के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का मान है :



- (1)  $\frac{\mu_0 I}{2R}$  (2)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi R} (\pi + 1)$   
 (3)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi R} \left(\pi + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  (4)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi R} \left(\pi - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

12.  $m$  द्रव्यमान के एक कण को धरातल से  $h$  ऊँचाई से छोड़ा जाता है। उसी समय पर समान द्रव्यमान के एक कण को धरातल से ऊर्ध्वाधर दिशा में ऊपर की ओर  $\sqrt{2gh}$  गति से प्रक्षेपित करा जाता है। यदि ये दो कण आमने-सामने (head-on) पूर्णतः अप्रत्यास्थ रूप से टकराते हों तो जुड़े हुए कणों को  $\sqrt{\frac{h}{g}}$  की इकाई मानते हुए धरातल तक पहुँचने में लगने वाला समय होगा।

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

13. एक कार्नों इंजन की दक्षता (efficiency)  $\frac{1}{10}$  है और इसे एक रेफ्रिजरेटर के रूप में प्रयोग में लाया जा रहा है। यदि रेफ्रिजरेटर पर किया जाने वाला कार्य 10 J हो तो निम्नताप वाले तापकुण्ड से अवशोषित की जाने वाली ऊष्मा का मान है :

- (1) 99 J (2) 100 J  
 (3) 90 J (4) 1 J

14. हीलियम गैस के  $n$  मोल्स और ऑक्सीजन गैस (इसके अणुओं को दृढ़ माने) के  $2n$  मोल्स की मिश्रण को आदर्श गैस मानें तो इस मिश्रण के लिये  $C_p/C_v$  का मान होगा :

- (1) 67/45 (2) 19/13  
 (3) 23/15 (4) 40/27

15. एक इलैक्ट्रॉन (द्रव्यमान  $m$ ) का प्रारंभिक वेग  $\vec{v} = v_0 \hat{i} + v_0 \hat{j}$  है तथा यह एक विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = -E_0 \hat{k}$  में है। यदि इलैक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंग का प्रारंभिक तरंगदैर्घ्य  $\lambda_0$  हो तो  $t$  समय के पश्चात इसका तरंगदैर्घ्य होगा :

- (1)  $\frac{\lambda_0 \sqrt{2}}{\sqrt{1 + \frac{e^2 E_0^2 t^2}{m^2 v_0^2}}}$  (2)  $\frac{\lambda_0}{\sqrt{2 + \frac{e^2 E_0^2 t^2}{m^2 v_0^2}}}$   
 (3)  $\frac{\lambda_0}{\sqrt{1 + \frac{e^2 E_0^2 t^2}{2m^2 v_0^2}}}$  (4)  $\frac{\lambda_0}{\sqrt{1 + \frac{e^2 E_0^2 t^2}{m^2 v_0^2}}}$

16. 500 g द्रव्यमान का एक एकसमान गोला बिना फिसले हुए एक क्षैतिज समतल सतह पर लुढ़कता हुआ चल रहा है (rolls without slipping) तथा इसके द्रव्यमान केन्द्र की गति 5.00 cm/s है। गोले की गतिज ऊर्जा है :

- (1)  $8.75 \times 10^{-4}$  J      (2)  $8.75 \times 10^{-3}$  J  
 (3)  $6.25 \times 10^{-4}$  J      (4)  $1.13 \times 10^{-3}$  J

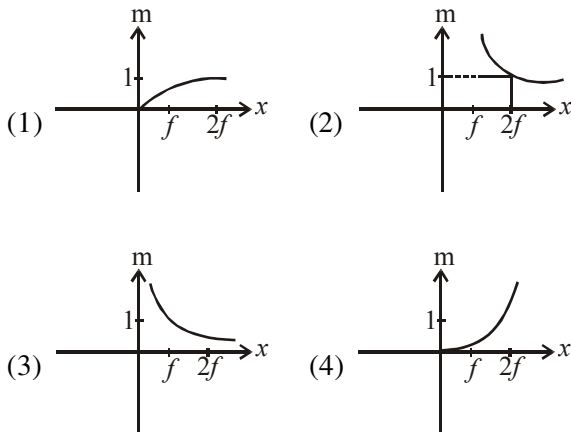
17. धातुओं से बने हुए दो गोले  $S_1$  और  $S_2$  जिनकी त्रिज्याएँ क्रमशः  $R_1$  और  $R_2$  है आवेशित है। यदि इनकी सतह पर विद्युत क्षेत्र  $E_1$  ( $S_1$  पर) तथा  $E_2$  ( $S_2$  पर) ऐसे हैं कि  $E_1/E_2 = R_1/R_2$  तो इन पर स्थिर वैद्युत वोल्टता  $V_1$  ( $S_1$  पर) तथा  $V_2$  ( $S_2$  पर) का अनुपात  $V_1 / V_2$  होगा :

- (1)  $(R_2/R_1)$       (2)  $\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3$   
 (3)  $R_1/R_2$       (4)  $(R_1/R_2)^2$

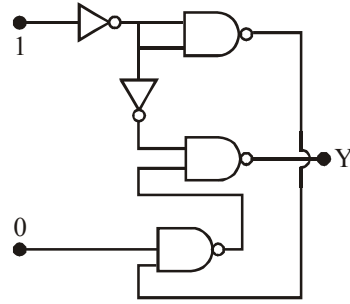
18. एक चलायमान कण की समय  $t$  पर स्थिति  $\vec{r}(t) = \cos \omega t \hat{i} + \sin \omega t \hat{j}$  वेक्टर द्वारा दी जाती है। यहाँ पर  $\omega$  एक स्थिरांक है। ऐसे में कण के वेग  $\vec{v}(t)$  तथा इसके त्वरण  $\vec{a}(t)$  के लिये निम्न में से कौन सा कथन सत्य है ?

- (1)  $\vec{v}$  लम्बवत् है  $\vec{r}$  के तथा  $\vec{a}$  की दिशा मूल बिन्दु की ओर जाती हुई है।  
 (2)  $\vec{v}$  और  $\vec{a}$  दोनों ही  $\vec{r}$  के समानान्तर है।  
 (3)  $\vec{v}$  और  $\vec{a}$  दोनों ही  $\vec{r}$  के लम्बवत् है।  
 (4)  $\vec{v}$  लम्बवत् है  $\vec{r}$  के तथा  $\vec{a}$  की दिशा मूल बिन्दु से दूर है।

19. एक वस्तु एक अवतल दर्पण के सामने इसके अक्ष पर चलते हुए इसके फोकस से धीरे-धीरे दूर जा रही है। ऐसी अवस्था में निम्न में से कौन सा ग्राफ इस वस्तु के रेखीय आवर्धन (m) के मान का सम्बंध इसके दर्पण से दूरी (x) के साथ दर्शाता है। (ग्राफ संकेतात्मक हैं)



20. दिये गये परिपथ में Y का मान है :



- (1) परिपथ कार्यान्वित नहीं होगा  
 (2) 0  
 (3) 0 और 1 बीच में घटता-बढ़ता  
 (4) 1

21.  $C_1$ ,  $C_2$  तथा  $C_3$  तीन पात्र (containers) है जिनमें भिन्न-भिन्न तापमानों पर पानी रखा हुआ है। जब इन पात्रों से अलग-अलग मात्राओं में पानी लेकर मिलाया जाता है तो इस मिश्रण का अन्तिम तापमान  $T$  हो जाता है। पात्रों से लिये गये पानी की मात्रा (लीटर में) और तापमान  $T$  मा मान नीचे तालिका में दिया हुआ है। (यह माने कि मिश्रित करने की प्रक्रिया में ऊष्मा का क्षय नहीं हुआ है)

$C_1$	$C_2$	$C_3$	T
1l	2l	-	60°C
-	1l	2l	30°C
2l	-	1l	60°C
1l	1l	1l	$\theta$

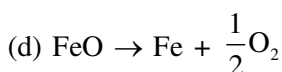
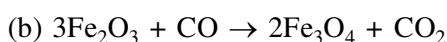
$\theta$  के मान ( $^{\circ}\text{C}$  में) के निकटतम पूर्णांक है .....

22. एक ग्रह पर 100 मीटर ऊँचे एक स्तम्भ के ऊपर से एक गेंद को छोड़ा जाता है। धरातल पर टकराने से पहले के  $\frac{1}{2}$  में यह गेंद 19 m की दूरी तय करती है। इस ग्रह पर गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण का मान ( $\text{ms}^{-2}$  में) है \_\_\_\_\_।
23. हाइड्रोजन परमाणु की बामर श्रृंखला के पहले घटक का तरंगदैर्घ्य 6561 Å है। तब बामर श्रृंखला के दूसरे घटक का तरंगदैर्घ्य nm में होगा \_\_\_\_\_।
24. एक क्षुद्रग्रह (asteroid) पृथ्वी के केन्द्र से 10R (R पृथ्वी की त्रिज्या है) दूरी पर है और पृथ्वी के केन्द्र की ओर 12 km/s गति से आ रहा है। यदि पृथ्वी से पलायन गति का मान 11.2 km/s<sup>-1</sup> है तो पृथ्वी के वातावरण के प्रभाव को नगण्य मानते हुए इस क्षुद्रग्रह की पृथ्वी की सतह से टकराने समय गति कितनी होगी ? (अपना उत्तर kms<sup>-1</sup> में निकटतम पूर्णांक में दें) \_\_\_\_\_.

25. क्रमबद्ध श्रेणी में जोड़ी हुई दो बैटरियों को पार्श्व सम्बंधन (parallel combination) में जुड़े दो प्रतिरोधक तारों से जोड़ा गया है। दोनों बैटरियों का विद्युत वाहक बल 10 V है पर उनकी आंतरिक प्रतिरोधकता  $20\Omega$  और  $5\Omega$  है। तारों के प्रतिरोध  $30\Omega$  और  $R\Omega$  हैं। ऐसी दशा में यदि  $20\Omega$  आंतरिक प्रतिरोध वाली बैटरी के टर्मिनलों का विभवान्तर शून्य हो तो  $R$  ( $\Omega$  में) का मान है \_\_\_।

### CHEMISTRY

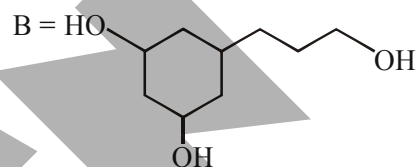
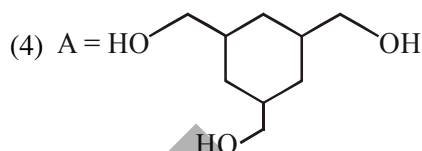
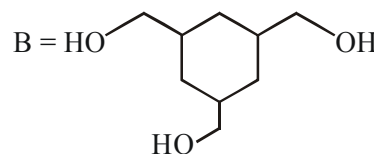
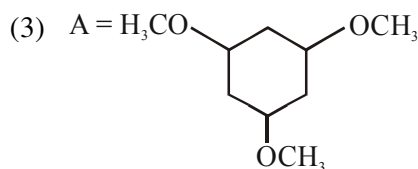
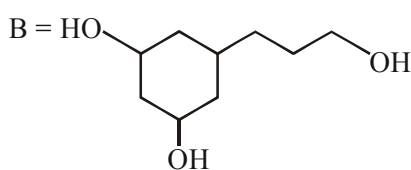
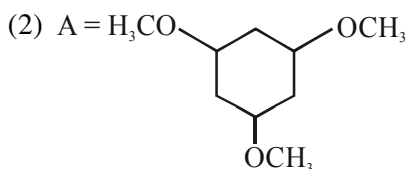
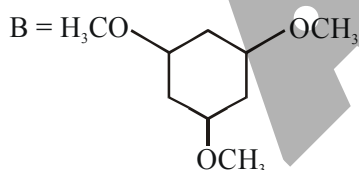
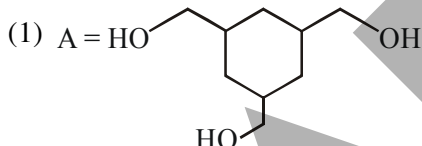
1. अभिक्रियाओं (a) - (d), में से वात्याभट्टी में आयरन के निष्कर्षण के दौरान नहीं घटित होने वाली अभिक्रिया/अभिक्रियायें है/हैं :



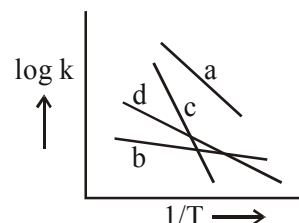
(1) (c) तथा (d)                      (2) (a) तथा (d)

(3) (d)                                      (4) (a)

2. यौगिकों A तथा B, जिनका आण्विक सूत्र  $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_3$  है, में से B की अपेक्षा A का क्वथनांक अधिक है। A तथा B की संभावित संरचनाएँ हैं:

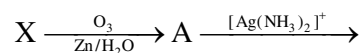


3. चार विभिन्न अभिक्रियाओं के लिए वेग-स्थिरांक का  $\frac{1}{T}$  के विरुद्ध निम्नलिखित आलेखों पर विचार कीजिए। इन अभिक्रियाओं के सक्रियण ऊर्जाओं के लिए निम्नलिखित क्रमों में से कौन सा सही है?



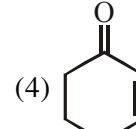
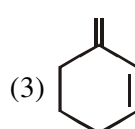
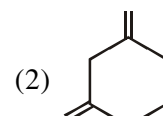
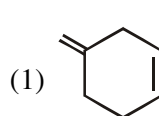
- (1)  $E_b > E_d > E_c > E_a$       (2)  $E_a > E_c > E_d > E_b$   
 (3)  $E_c > E_a > E_d > E_b$       (4)  $E_b > E_a > E_d > E_c$

4. एक असंतृप्त हाइड्रोकार्बन X उत्प्रेरित हाइड्रोजनीकरण करने पर हाइड्रोजन के दो अणुओं को अवशोषित करता है तथा निम्नलिखित अभिक्रिया भी देता है :

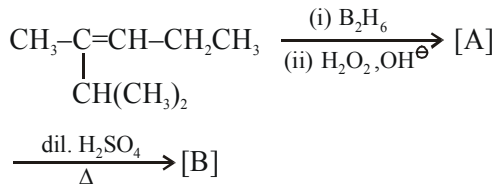


B (3-oxo-hexanedicarboxylic acid)

X होगा :-



5. निम्नलिखित तत्वों की परमाणु त्रिज्याओं का बढ़ता क्रम है :-  
 (a) C (b) O (c) F (d) Cl  
 (e) Br  
 (1) (b) < (c) < (d) < (a) < (e)  
 (2) (a) < (b) < (c) < (d) < (e)  
 (3) (d) < (c) < (b) < (a) < (e)  
 (4) (c) < (b) < (a) < (d) < (e)
6. निम्नलिखित यौगिकों में से किसके लिए नाइट्रोजन के आकलन के लिए केलडाल विधि का उपयोग नहीं किया जा सकता है ?  
 (1) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> (2) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>  
 (3) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>-C≡N (4) NH<sub>2</sub>-C(=O)-NH<sub>2</sub>
7. निम्नलिखित अभिक्रिया-अनुक्रम में मुख्य उत्पाद [B] है।

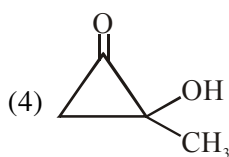
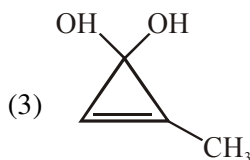
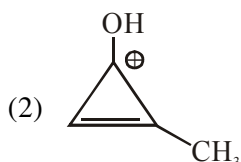
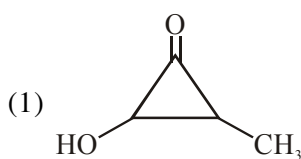
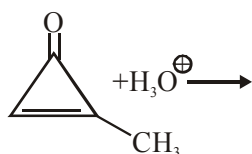


- (1)  $\text{CH}_3-\underset{\text{H}_3\text{C}}{\overset{\text{C}}{\parallel}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   
 (2)  $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}(\text{CH}_3)_2}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$   
 (3)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}(\text{CH}_3)_2}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
 (4)  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}(\text{CH}_3)_2}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

8. एक धातु (A) नाइट्रोजन गैस में गरम करने पर यौगिक B देता है। B, H<sub>2</sub>O के साथ उपचारित करने पर एक रंगहीन गैस देता है जिसको CuSO<sub>4</sub> के विलयन से प्रवाहित करने पर एक गहरे नीले-बैंगनी रंग का विलयन देता है। A तथा B क्रमशः है :  
 (1) Mg तथा Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub> (2) Na तथा NaNO<sub>3</sub>  
 (3) Mg तथा Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (4) Na तथा Na<sub>3</sub>N
9. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन अपने क्रिस्टलीय रूप में फ्रेन्केल तथा शॉटकी दोनों को प्रदर्शित करता है ?  
 (1) AgBr (2) ZnS (3) KBr (4) CsCl

10. निम्नलिखित कथन तथा कारण के लिए सही विकल्प है :  
**कथन** : जल का pH ताप के बढ़ने से बढ़ता है।  
**कारण** : जल का H<sup>+</sup> तथा OH<sup>-</sup> में वियोजन एक ऊष्मा-क्षेपी अभिक्रिया है।  
 (1) कथन तथा कारण दोनों सही हैं, परन्तु कारण कथन की सही व्याख्या नहीं है।  
 (2) कथन तथा कारण दोनों गलत है।  
 (3) कथन गलत है, परन्तु कारण सही है।  
 (4) कथन तथा कारण दोनों सही हैं, तथा कारण कथन की सही व्याख्या है।
11. निम्नलिखित आबंधों को उनके औसत आबंध ऊर्जाओं के अनुसार घटते क्रम में क्रमबद्ध कीजिए :  
 C-Cl, C-Br, C-F, C-I  
 (1) C-I > C-Br > C-Cl > C-F  
 (2) C-Br > C-I > C-Cl > C-F  
 (3) C-F > C-Cl > C-Br > C-I  
 (4) C-Cl > C-Br > C-I > C-F
12. सफेद फास्फोरस सान्द्र NaOH विलयन के साथ CO<sub>2</sub> के एक निष्क्रिय वातावरण में अभिक्रिया करके फास्फीन तथा यौगिक (X) देता है। (X), HCl के साथ अम्लीकृत होकर यौगिक (Y) देता है। यौगिक (Y) की क्षारकता है :  
 (1) 4 (2) 1  
 (3) 2 (4) 3
13. Li<sup>2+</sup> में द्वितीय बोर-कक्षक की त्रिज्या, बोर त्रिज्या, a<sub>0</sub> के रूप में, है :  
 (1)  $\frac{4a_0}{9}$  (2)  $\frac{2a_0}{9}$   
 (3)  $\frac{2a_0}{3}$  (4)  $\frac{4a_0}{3}$
14. (a) - (d) में से, संकुल जो ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकते हैं, हैं :  
 (a) [Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>Cl]<sup>+</sup>  
 (b) [Pt(NH<sub>3</sub>)Cl<sub>5</sub>]<sup>-</sup>  
 (c) [Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl(NO<sub>2</sub>)]  
 (d) [Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>ClBr]<sup>2+</sup>  
 (1) (d) तथा (a) (2) (a) तथा (b)  
 (3) (b) तथा (c) (4) (c) तथा (d)

15. माल्टोस में दो एकलक हैं :
- (1)  $\alpha$ -D-ग्लूकोस तथा  $\beta$ -D-ग्लूकोस
  - (2)  $\alpha$ -D-ग्लूकोस तथा  $\alpha$ -D-फ्रक्टोस
  - (3)  $\alpha$ -D-ग्लूकोस तथा  $\alpha$ -D-ग्लूकोस
  - (4)  $\alpha$ -D-ग्लूकोस तथा  $\alpha$ -D-गैलेक्टोस
16. निम्नलिखित अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है :



17. हाइड्रोजन के तीन समस्थानिक (A), (B) तथा (C) हैं। यदि (A), (B) तथा (C) के न्यूट्रॉनों की संख्या क्रमशः (x), (y) तथा (z) हैं तो (x), (y) तथा (z) का योग है :
- (1) 4
  - (2) 3
  - (3) 2
  - (4) 1
18. बेकेलाइट का विरचन निम्नलिखित अभिक्रियाओं से होकर अग्रसरित होता है .
- (1) संघनन और निराकरण
  - (2) इलेक्ट्रॉनस्नेही योगज तथा निर्जलन
  - (3) इलेक्ट्रॉनस्नेही प्रतिस्थापन तथा निर्जलन
  - (4) नाभिकस्नेही योगज तथा निर्जलन

19. निम्न कथन तथा कारण के लिए सही विकल्प है :
- कथन :** हाइड्रोजनीकरण अभिक्रिया के लिए, उत्प्रेरित क्रियाशीलता समूह 5 से समूह 11 तक बढ़ती है जिसमें समूह 7-9 के तत्वों में सबसे अधिक क्रियाशीलता होती है।
- कारण :** समूह 7-9 के तत्वों पर अभिकारकों का अधिशोषण सर्वाधिक प्रबलता से होता है।

- (1) कथन तथा कारण दोनों सही हैं परन्तु कारण कथन की सही व्याख्या नहीं है।
  - (2) कथन तथा कारण दोनों गलत हैं।
  - (3) कथन तथा कारण दोनों सही हैं तथा कारण कथन की सही व्याख्या है।
  - (4) कथन सही है, परन्तु कारण गलत है।
20. संकुलों (A) – (D) के प्रचक्रण-मात्र चुम्बकीय आघूर्णों का सही क्रम है :
- (A)  $\text{Ni}(\text{CO})_4$
  - (B)  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$
  - (C)  $\text{Na}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$
  - (D)  $\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2$
- (1) (A)  $\approx$  (C)  $\approx$  (D) < (B)
  - (2) (A)  $\approx$  (C) < (B)  $\approx$  (D)
  - (3) (C) < (D) < (B) < (A)
  - (4) (C)  $\approx$  (D) < (B) < (A)

21. एक वैद्युतरसायनिक सेल  $\text{Sn}(s) | \text{Sn}^{2+}(\text{aq}, 1\text{M}) || \text{Pb}^{2+}(\text{aq}, 1\text{M}) | \text{Pb}(s)$  के लिए, जब सेल साम्यावस्था को प्राप्त करता है, तो अनुपात

$$\frac{[\text{Sn}^{2+}]}{[\text{Pb}^{2+}]}$$

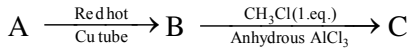
(दिया गया है  $E_{\text{Sn}^{2+}|\text{Sn}}^0 = -0.14\text{V}$ ,

$$E_{\text{Pb}^{2+}|\text{Pb}}^0 = -0.13\text{V}, \frac{2.303RT}{F} = 0.06)$$

22. स्थिर आयतन पर, एक आदर्श गैस के 4 mol को जब 300 K से 500K तक गरम किया जाता है तो इसकी आंतरिक ऊर्जा में 5000 J का परिवर्तन होता है। स्थिर आयतन पर मोलर ऊष्मा धारिता है \_\_\_\_\_.
23.  $\text{NaClO}_3$  का उपयोग  $\text{O}_2$  के उत्पादन के लिए, अंतरिक्ष यानों में भी, किया जाता है। एक व्यक्ति द्वारा शुद्ध ऑक्सीजन की प्रतिदिन की खपत 492 L (1 atm, 300K पर) है। 1 atm, 300 K पर व्यक्ति के प्रतिदिन की खपत के लिए ऑक्सीजन के उत्पादन के लिए आवश्यक  $\text{NaClO}_3$  की मात्रा (g में) होगी \_\_\_\_\_?
- $$\text{NaClO}_3(s) + \text{Fe}(s) \rightarrow \text{O}_2(g) + \text{NaCl}(s) + \text{FeO}(s)$$
- $$R = 0.082 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$



24. निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में अणु 'C' में एक तल में, उपस्थित परमाणुओं की अधिकतम संख्या है \_\_\_\_\_.



(A एक अल्पतम अणुभार की एल्काइन है)

25. Ni तथा Fe धातुओं के संकुलों (ML<sub>5</sub>) की ज्यामितियों क्रमशः आदर्श वर्ग पिरेमिडी तथा त्रिसमनताक्ष द्विपिरैमिडी हैं। दोनों संकुलों में 90°, 120° तथा 180° L-M L कोणों का योग है \_\_\_\_\_.

MATHEMATICS

1. माना दो सदिश  $\vec{a} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$  तथा  $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  हैं। यदि एक सदिश  $\vec{c}$  इस प्रकार है कि  $\vec{b} \times \vec{c} = \vec{b} \times \vec{a}$  तथा  $\vec{c} \cdot \vec{a} = 0$  हैं, तो  $\vec{c} \cdot \vec{b}$  बराबर है :

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

2. क्षेत्र  $\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 \leq y \leq 3 - 2x\}$  का क्षेत्रफल (वर्ग इकाईयों में) है :

- (1)  $\frac{29}{3}$       (2)  $\frac{31}{3}$       (3)  $\frac{34}{3}$       (4)  $\frac{32}{3}$

3. वक्र  $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$  के बिन्दु (2,2) पर खींचे गये अभिलम्ब पर मूल बिन्दु से डाले गये लम्ब की लम्बाई है

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

4. यदि  $I = \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^3 - 9x^2 + 12x + 4}}$ , है, तो :

- (1)  $\frac{1}{9} < I^2 < \frac{1}{8}$       (2)  $\frac{1}{16} < I^2 < \frac{1}{9}$

- (3)  $\frac{1}{6} < I^2 < \frac{1}{2}$       (4)  $\frac{1}{8} < I^2 < \frac{1}{4}$

5. यदि एक रेखा  $y = mx + c$  वृत्त  $(x - 3)^2 + y^2 = 1$  की एक स्पर्श रेखा है तथा यह एक रेखा  $L_1$  पर लम्ब है, जहाँ  $L_1$

वृत्त  $x^2 + y^2 = 1$  के बिन्दु  $(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$  पर स्पर्श रेखा है,

तो :

- (1)  $c^2 - 6c + 7 = 0$       (2)  $c^2 + 6c + 7 = 0$   
 (3)  $c^2 + 7c + 6 = 0$       (4)  $c^2 - 7c + 6 = 0$

6. माना सभी फलनों  $f : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ , जो कि  $[0,1]$  पर संतत हैं तथा  $(0,1)$  पर अवकलनीय हैं, का समुच्चय S है। तो S में प्रत्येक  $f$  के लिए  $f$  पर निर्भर एक  $c \in (0,1)$  का अस्तित्व इस प्रकार है कि :

- (1)  $|f(c) - f(1)| < (1 - c)|f'(c)|$   
 (2)  $|f(c) - f(1)| < |f'(c)|$   
 (3)  $|f(c) + f(1)| < (1 + c)|f'(c)|$   
 (4)  $\frac{f(1) - f(c)}{1 - c} = f'(c)$

7. निम्न में से कौन सा कथन एक पुनरुक्ति है ?

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

8. यदि एक समान्तर श्रेणी का 10<sup>th</sup> वां पद  $\frac{1}{20}$  है तथा इसका 20<sup>th</sup> वां पद  $\frac{1}{10}$  है, तो इसके प्रथम 200 पदों का योग है:

- (1)  $50\frac{1}{4}$       (2)  $100\frac{1}{2}$   
 (3) 50      (4) 100

9. माना  $f : (1,3) \rightarrow \mathbb{R}$  एक फलन है, जो  $f(x) = \frac{x[x]}{1+x^2}$ , द्वारा परिभाषित है जहाँ  $[x]$  महत्तम पूर्णांक  $\leq x$  को दर्शाता है। तो  $f$  का परिसर है :

- (1)  $(\frac{3}{5}, \frac{4}{5})$       (2)  $(\frac{2}{5}, \frac{3}{5}] \cup (\frac{3}{4}, \frac{4}{5})$   
 (3)  $(\frac{2}{5}, \frac{4}{5}]$       (4)  $(\frac{2}{5}, \frac{1}{2}] \cup (\frac{3}{5}, \frac{4}{5}]$

10. रैखिक समीकरण निकाय

$$\begin{aligned} \lambda x + 2y + 2z &= 5 \\ 2\lambda x + 3y + 5z &= 8 \\ 4x + \lambda y + 6z &= 10 \end{aligned}$$

- (1) के अनन्त हल हैं जब  $\lambda = 2$   
 (2) का मात्र एक हल है जब  $\lambda = -8$   
 (3) का कोई हल नहीं है जब  $\lambda = 8$   
 (4) का कोई हल नहीं है जब  $\lambda = 2$

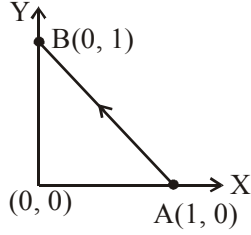
11. यदि  $(x + \sqrt{x^2 - 1})^6 + (x - \sqrt{x^2 - 1})^6$  के प्रसार में  $x^4$  तथा  $x^2$  के गुणांक क्रमशः  $\alpha$  तथा  $\beta$  हैं, तो :-  
 (1)  $\alpha + \beta = 60$  (2)  $\alpha + \beta = -30$   
 (3)  $\alpha - \beta = -132$  (4)  $\alpha - \beta = 60$
12.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x t \sin(10t) dt}{x}$  बराबर हैं :  
 (1) 0 (2)  $-\frac{1}{5}$   
 (3)  $-\frac{1}{10}$  (4)  $\frac{1}{10}$
13. यदि  $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 9 & 4 \end{pmatrix}$  तथा  $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , हैं, तो  $10A^{-1}$  बराबर हैं :  
 (1)  $4I - A$  (2)  $A - 6I$   
 (3)  $6I - A$  (4)  $A - 4I$
14. 20 प्रेक्षणों के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 10 तथा 4 पाये गये। पुनः जाँच करने पर पाया गया कि एक प्रेक्षण 9 गलत था सही प्रेक्षण 11 था। तो सही प्रसरण है :  
 (1) 3.99 (2) 3.98  
 (3) 4.02 (4) 4.01
15. यदि एक अतिपरवलय बिन्दु  $P(10, 16)$  से होकर जाता है तथा इसके शीर्ष  $(\pm 6, 0)$  पर हैं, तो P पर इसके अभिलम्ब का समीकरण है :  
 (1)  $x + 2y = 42$  (2)  $3x + 4y = 94$   
 (3)  $2x + 5y = 100$  (4)  $x + 3y = 58$
16. माना A तथा B दो घटनायें इस प्रकार हैं कि दोनों में से मात्र एक के होने की प्रायिकता  $\frac{2}{5}$  है तथा A या B के होने की प्रायिकता  $\frac{1}{2}$  है, तो दोनों के एक साथ होने की प्रायिकता है :-  
 (1) 0.02 (2) 0.01 (3) 0.20 (4) 0.10
17. बिन्दु  $(1, 2, 3)$  का एक समतल में प्रतिबिम्ब (mirror image),  $\left(-\frac{7}{3}, -\frac{4}{3}, -\frac{1}{3}\right)$  है। निम्न में से कौन सा बिन्दु इस समतल पर स्थित है ?  
 (1)  $(-1, -1, -1)$  (2)  $(-1, -1, 1)$   
 (3)  $(1, 1, 1)$  (4)  $(1, -1, 1)$

18. माना समीकरण  $3^x(3^x - 1) + 2 = |3^x - 1| + |3^x - 2|$  के सभी वास्तविक मूलों का समुच्चय S है। तो S :  
 (1) एक रिक्त समुच्चय है।  
 (2) में कम से कम चार अवयव हैं।  
 (3) में मात्र दो अवयव हैं।  
 (4) एक ही अवयव वाला समुच्चय है।
19. माना  $\alpha = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}$  है। यदि  $a = (1 + \alpha) \sum_{k=0}^{100} \alpha^{2k}$  तथा  $b = \sum_{k=0}^{100} \alpha^{3k}$ , तो a तथा b निम्न में से किस द्विघात समीकरण के मूल हैं :  
 (1)  $x^2 - 102x + 101 = 0$   
 (2)  $x^2 + 101x + 100 = 0$   
 (3)  $x^2 - 101x + 100 = 0$   
 (4)  $x^2 + 102x + 101 = 0$
20. वक्रों  $x^2 = 4b(y + b)$ ,  $b \in R$ , के कुल का अवकल समीकरण है :  
 (1)  $x(y')^2 = x + 2yy'$   
 (2)  $x(y')^2 = 2yy' - x$   
 (3)  $xy'' = y'$   
 (4)  $x(y')^2 = x - 2yy'$
21. यदि  $\frac{\sqrt{2} \sin \alpha}{\sqrt{1 + \cos 2\alpha}} = \frac{1}{7}$  तथा  $\sqrt{\frac{1 - \cos 2\beta}{2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$ ,  $\alpha, \beta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ , हैं, तो  $\tan(\alpha + 2\beta)$  बराबर है \_\_\_\_\_.
22. माना घात 3 का एक बहुपद  $f(x)$  इस प्रकार है कि  $f(-1) = 10$ ,  $f(1) = -6$ ,  $f(x)$  का एक क्रान्तिक बिन्दु  $x = -1$  है तथा  $f'(x)$  का एक क्रान्तिक बिन्दु  $x = 1$  है। तो  $f(x)$  का एक स्थानीय निम्ननिष्ठ है  $x =$  \_\_\_\_\_.
23. माना एक रेखा  $y = mx$  ( $m > 0$ ), परवलय  $y^2 = x$  को मूल बिन्दू के अतिरिक्त एक बिन्दु P पर काटती है। माना P पर इसकी स्पर्श रेखा x-अक्ष को बिन्दु Q पर मिलती है। यदि  $\Delta OPQ$  का क्षेत्रफल 4 वर्ग इकाई है, तो m बराबर है \_\_\_\_\_.
24. योगफल  $\sum_{n=1}^7 \frac{n(n+1)(2n+1)}{4}$  बराबर है \_\_\_\_\_.
25. शब्द 'EXAMINATION' के ग्यारह अक्षरों से बन सकने वाले 4 अक्षरों के शब्दों (अर्थ वाले तथा अर्थवहीन) की संख्या है \_\_\_\_\_.

SET # 05

PHYSICS

1. आपको एक बल  $\vec{F} = -x\hat{i} + y\hat{j}$  दिया गया है। एक कण को बिन्दु A(1, 0) से बिन्दु B(0, 1) तक चित्र में दिखायी गयी रेखा पर ले जाने में इस बल द्वारा किया गया कार्य होगा :  
(सभी राशियाँ SI में दी गयी हैं।)



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

2. एक राशि f का सूत्र  $f = \sqrt{\frac{hc^5}{G}}$  है। यहाँ पर c प्रकाश की गति G सर्वव्यापी गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक तथा h प्लांक स्थिरांक है। f की विमाएँ निम्न में से किसके समान है ?

- (1) संवेग (2) क्षेत्रफल  
(3) ऊर्जा (4) आयतन

3. द्रव्यमान m को एक वस्तु A एक ग्रह के चारों ओर R त्रिज्या की एक वृत्तीय कक्षा में चल रही है। द्रव्यमान  $\frac{m}{2}$  की एक दूसरी वस्तु B वस्तु A से  $\left(\frac{\vec{v}}{2}\right)$  वेग से टकराती है। यहाँ  $\vec{v}$  वस्तु A का तात्क्षणिक वेग है। यह टक्कर पूर्णतः अप्रत्यास्थ है। तब संयुक्त वस्तु :

- (1) एक दीर्घवृत्त कक्षा में चलना शुरू कर देगी।  
(2) वृत्तीय कक्षा में चलती रहेगी।  
(3) ग्रह की ओर ऊर्ध्वाधर दिशा में गिरेगी।  
(4) ग्रह के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से पलायन कर जायेगी।

4. निर्वात में दो समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के विद्युत क्षेत्र

$$\vec{E}_1 = E_0\hat{j} \cos(\omega t - kx) \text{ तथा}$$

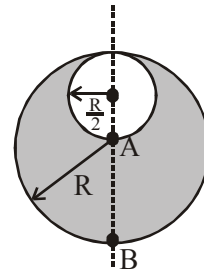
$$\vec{E}_2 = E_0\hat{k} \cos(\omega t - ky) \text{ हैं।}$$

समय  $t = 0$  पर q आवेश का एक कण  $\vec{v} = 0.8c\hat{j}$  (c निर्वात में प्रकाश की गति है) वेग से मूलबिन्दु पर चल रहा है। कण पर लगने वाला तात्क्षणिक बल है :

- (1)  $E_0q(-0.8\hat{i} + \hat{j} + \hat{k})$   
(2)  $E_0q(0.8\hat{i} - \hat{j} + 0.4\hat{k})$   
(3)  $E_0q(0.8\hat{i} + \hat{j} + 0.2\hat{k})$   
(4)  $E_0q(0.4\hat{i} - 3\hat{j} + 0.8\hat{k})$

5. एक R त्रिज्या के गोले में समान घनत्व  $\rho$  का आवेश वितरित है। यदि इस गोले से  $\frac{R}{2}$  त्रिज्या का एक गोला काटकर चित्रानुसार निकाल दिया जाय तो बचे हुए भाग के कारण बिन्दुओं A तथा B पर विद्युत क्षेत्र (क्रमशः  $\vec{E}_A$  तथा  $\vec{E}_B$ ) के मान

का अनुपात  $\frac{|\vec{E}_A|}{|\vec{E}_B|}$  होगा :



- (1)  $\frac{18}{54}$  (2)  $\frac{21}{34}$   
(3)  $\frac{17}{54}$  (4)  $\frac{18}{34}$

6. एक लम्बे सीधे  $a$  त्रिज्या के तार में विद्युत धारा बह रही है। यह धारा इसके अनुप्रस्थ काट पर समान रूप से वितरित है। तार द्वारा

इसके अक्ष के क्रमशः  $\frac{a}{3}$  तथा  $2a$  दूरी पर बनने वाले चुम्बकीय

क्षेत्रों के मान का अनुपात होगा :

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

7. किसी तापतान  $T$  पर दो आदर्श द्विपरमाणुक गैसें A और B पर विचार करें। गैस A के अणु दृढ़ हैं तथा उनका द्रव्यमान  $m$  है। गैस B के अणु कम्पन गति भी करते हैं और उनका द्रव्यमान

$\frac{m}{4}$  है। गैसों A और B की विशिष्ट ऊष्माओं, क्रमशः  $C_V^A$

तथा  $C_V^B$  का अनुपात होगा :

- (1) 7 : 9 (2) 5 : 7  
(3) 3 : 5 (4) 5 : 9

8. गतिज ऊर्जा  $E$  के एक कण का डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  है। यदि इसकी ऊर्जा में  $\Delta E$  ऊर्जा और जोड़ी दी जाय तो तरंगदैर्घ्य का मान  $\lambda/2$  हो जाता है।  $\Delta E$  का मान है :

- (1)  $2E$  (2)  $E$   
(3)  $3E$  (4)  $4E$

9. एक स्क्रूगेज में यदि पेच को छः बार घुमाया जाय तो यह मुख्य पैमाने पर 3 mm की दूरी तय करता है। यदि वृत्तीय पैमाने पर 50 भाग हों तो स्क्रूगेज का अल्पतमांक कितना होगा ?

- (1) 0.001 mm (2) 0.001 cm  
(3) 0.02 mm (4) 0.01 cm

10. गहराई  $2h$  के एक बर्तन में दो अमिश्रणीय दाब द्रव जिनके अपवर्तनांक  $\sqrt{2}$  और  $2\sqrt{2}$  है आधी-आधी ऊँचाई  $h$  तक भरे हुए हैं तथा  $\sqrt{2}$  अपवर्तनांक का द्रव इसके ऊपरी भाग में है। बर्तन के निचले हिस्से की आंतरिक सतह की आभासी ऊँचाई होगी :

- (1)  $\frac{h}{\sqrt{2}}$  (2)  $\frac{3}{4}h\sqrt{2}$   
(3)  $\frac{h}{2(\sqrt{2}+1)}$  (4)  $\frac{h}{3\sqrt{2}}$

11. तरंगदैर्घ्य  $6561 \text{ \AA}$  का विकिरण एक धातु की सतह पर पड़ता है और इससे प्रकाशिक इलेक्ट्रॉन (photoelectrons) पैदा होते हैं। इन इलेक्ट्रॉनों को एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र, जिसका मान  $3 \times 10^{-4} \text{ T}$  है, में प्रवेश कराने पर उनके द्वारा बनाये गये सबसे बड़े वृत्तीय पथ की त्रिज्या  $10 \text{ mm}$  है। धातु के कार्य फलन का मान निम्न में से किसके निकटतम है ?

- (1) 1.8eV (2) 1.1eV  
(3) 0.8eV (4) 1.6eV

12. एक टेलीस्कोप के द्वारक का व्यास  $5 \text{ m}$  है। पृथ्वी और चन्द्रमा के बीच की दूरी  $4 \times 10^5 \text{ km}$  है। यदि प्रकाश का तरंगदैर्घ्य  $5500 \text{ \AA}$  लिया जाय तो चन्द्रमा पर दो वस्तुओं की बीच की न्यूनतम दूरी लगभग कितनी होगी जिससे उनमें विभेदन करा जा सके :

- (1) 20 m (2) 600 m  
(3) 60 m (4) 200 m

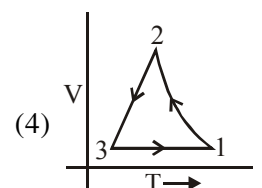
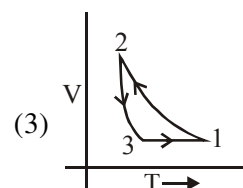
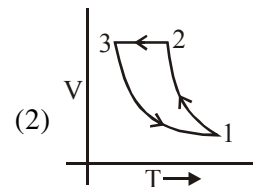
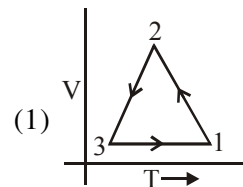
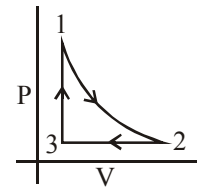
13. समान द्रव्यमान  $m$  के दो कणों का प्रारम्भिक वेग  $u\hat{i}$

और  $u\left(\frac{\hat{i}+\hat{j}}{2}\right)$  है। ये कण पूर्णतः अप्रत्यास्थ रूप से टकराते हैं। इस प्रक्रिया में होने वाली ऊर्जा की क्षति है :

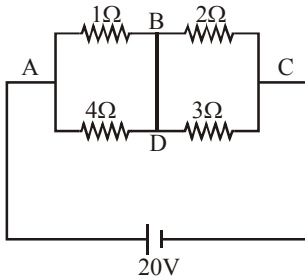
- (1)  $\frac{3}{4}mu^2$  (2)  $\frac{1}{8}mu^2$  (3)  $\sqrt{\frac{2}{3}}mu^2$  (4)  $\frac{1}{3}mu^2$

14. नीचे दिये गये ग्राफों में कौन सा ग्राफ चित्र में दिखायी गयी ऊष्मागतिक चक्रीय प्रक्रिया के समतुल्य चक्रीय प्रक्रिया दर्शाता है? चित्र में  $1 \rightarrow 2$  एक रूद्धोष्म प्रक्रिया है।

(चित्र सांकेतिक है।)

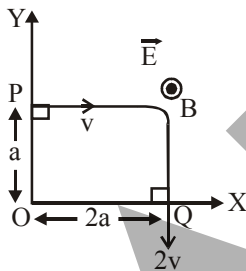


15. चित्र में दिखाये परिपथ में बिन्दुओं B और D को एक तार द्वारा जोड़ा गया है। इस तार से बहने वाली विद्युत धारा का मान एम्पीयर में होगा :



- (1) 4A (2) 2A  
(3) 0.4A (4) Zero

16. द्रव्यमान 'm' और आवेश 'q' का एक कण समान विद्युत क्षेत्र  $E\hat{i}$  तथा एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र  $B\hat{k}$  में चलता हुआ बिन्दु P से चित्र में दिखाये पथ पर चलकर बिन्दु Q तक पहुँचता है। कण का बिन्दुओं P और Q पर वेग क्रमशः  $v\hat{i}$  तथा  $-2v\hat{j}$  है। ऐसे में नीचे दिये गये कथनों (A, B, C, D) में से कौन-कौन से कथन सही हैं ? (दिखाया गया पथ सांकेतिक है) :



- (A)  $E = \frac{3}{4} \left( \frac{mv^2}{qa} \right)$   
 (B) बिन्दु P पर विद्युत क्षेत्र द्वारा कण पर किये जा रहे कार्य की दर  $\frac{3}{4} \left( \frac{mv^3}{a} \right)$  है।  
 (C) दोनों विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रों द्वारा कण पर बिन्दु Q पर किये जा रहे कार्य की दर शून्य है।  
 (D) बिन्दुओं P और Q पर कण के कोणीय संवेग के मान में  $2\text{ mav}$  का अन्तर है।  
 (1) (A), (B), (C), (D) (2) (A), (B), (C)  
 (3) (B), (C), (D) (4) (A), (C), (D)

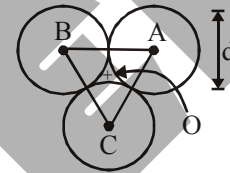
17. एक समान आवृत्ति  $v$  तथा तीव्रता  $I_0$  की तीन हरात्मक तरंगों के कलाकोण क्रमशः  $0, \frac{\pi}{4}$  तथा  $-\frac{\pi}{4}$  है। जब इन तरंगों के अध्यारोपित (superimposed) करा जाता है तो परिणामी तरंग की तीव्रता होगी :

- (1)  $5.8 I_0$  (2)  $0.2 I_0$   
(3)  $I_0$  (4)  $3 I_0$

18. एक विद्युत द्विध्रुव जिसका आघूर्ण (moment)  $\vec{p} = (-\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}) \times 10^{-29} \text{ C} \cdot \text{m}$  है, मूलबिन्दु  $(0, 0, 0)$  पर रखा हुआ है। इसके द्वारा  $\vec{r} = +\hat{i} + 3\hat{j} + 5\hat{k}$  बनने वाले विद्युत क्षेत्र की दिशा निम्न में से किसके समान्तर होगी : (ध्यान दें कि  $\vec{r} \cdot \vec{p} = 0$ )

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

- 19.

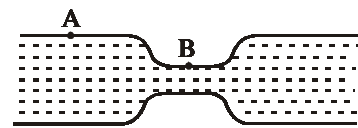


द्रव्यमान  $m$  और व्यास  $d$  के तीन ठोस गोलों को इस प्रकार पिचकाया गया है। कि उनके केन्द्रों को जोड़ने वाली रेखाएँ  $d$  लम्बाई की भुजा का एक समबाहु त्रिभुज बनाती है। इस त्रिभुज के केन्द्रक और किसी एक गोले के केन्द्र से होकर जाने वाली तथा त्रिभुज के समतल के लम्बवत् अक्षों के सापेक्ष इस निकाय के जड़त्व आघूर्ण क्रमशः  $I_0$  तथा  $I_A$  हैं। तब  $I_0/I_A$  का मान है :

- (1)  $\frac{13}{23}$  (2)  $\frac{15}{13}$  (3)  $\frac{23}{13}$  (4)  $\frac{13}{15}$

20. एक क्षैतिज नली में पानी बह रहा है (चित्र देखें)। इस नली में A से B के बीच पानी के दबाव में  $700 \text{ Nm}^{-2}$  का अन्तर है। A और B पर नली की अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल क्रमशः  $40 \text{ cm}^2$  और  $20 \text{ cm}^2$  है। नली में पानी के बहाव की दर है :

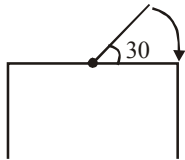
(पानी का घनत्व =  $1000 \text{ kgm}^{-3}$ )



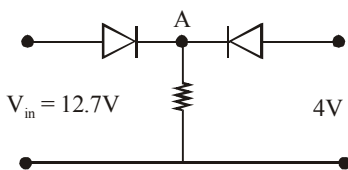
(Fig.)

- (1)  $1810 \text{ cm}^3/\text{s}$  (2)  $3020 \text{ cm}^3/\text{s}$   
(3)  $2720 \text{ cm}^3/\text{s}$  (4)  $2420 \text{ cm}^3/\text{s}$

21. एक प्रतिदीप्त बत्ती में लगी चोक (एक छोटा ट्रांसफार्मर) में बहने वाली विद्युत धारा जब कालावधी 0.025 ms में 0.25 A से एक समान रूप से घटकर शून्य हो जाती है तो इसमें 100 V की विलोम चोल्टता पैदा होती है। चोक का स्वप्रेरकत्व (self-inductance) का मान mH में कितना है \_\_\_\_\_ .
22. एक एकसमान 1 m लम्बी छड़ का एक सिरा एक क्षैतिज मेज पर कीलकित (pivoted) है। छड़ को क्षैतिज दिशा से 30° कोण बनाते हुए स्थिर अवस्था से छोड़ा जाता है। (चित्र देखें)। यदि मेज से टकराते समय छड़ को कोणीय वेग  $\sqrt{n} \text{ s}^{-1}$  (यहाँ पर n एक पूर्णांक है) हो तो n का मान है \_\_\_\_\_ ।

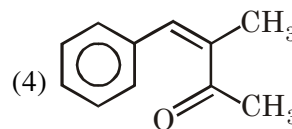
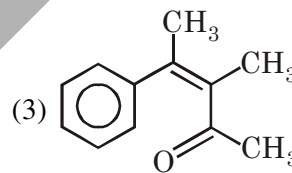
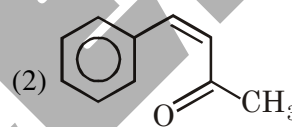
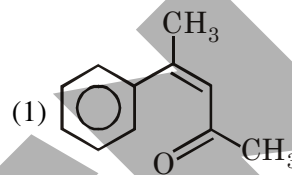
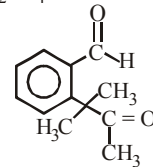
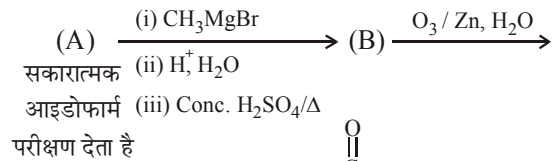


23. एक दिशा में चलते हुए एक कण द्वारा t समय में तय की गयी दूरी x सूत्र  $x^2 = at^2 + 2bt + c$  के अनुसार दी जाती है। यदि कण के त्वरण की x पर निर्भरता  $x^{-n}$  (n एक पूर्णांक है) द्वारा दी जाती हो तो n का मान है \_\_\_\_\_ ।
24. द्रव्यमान 10 kg की एक वस्तु 0.3 m लम्बे एक तार के एक छोर से जुड़ी हुई है। आंतरिक्ष में तार को इसके दूसरे सिरे के चारों ओर कितनी अधिकतम कोणीय गति ( $\text{rad s}^{-1}$  में) से घुमाया जा सकता है? (तार =  $4.8 \times 10^7 \text{ Nm}^{-2}$  स्ट्रेस पर टूट जाता है और इसकी अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल =  $10^{-2} \text{ cm}^2$  है)
25. दिखाये गये परिपथ में प्रयोग किये गये दोनों डायोडों को आदर्श मानें तथा अग्रदिशिक (फारवर्ड) बायस में इनका प्रतिरोध नगण्य मानें। प्रत्येक डायोड का अंतरनिर्मित विभवान्तर (Built in potential), 0.7 V है। चित्र में दिखायी गयी निवेश (input) वोल्टता के लिये बिन्दु A पर वोल्टता का मान (वोल्ट में) होगा \_\_\_\_\_ ।

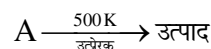
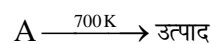


## CHEMISTRY

1. निम्न अभिक्रिया अनुक्रम में (A) की पहचान कीजिए :



2. निम्न अभिक्रियाओं के लिए



यह पाया गया कि उत्प्रेरक की उपस्थिति में  $E_a$ , 30 kJ/mol से घट गई। यदि दर अपरिवर्तित रहे तो उत्प्रेरित अभिक्रिया के लिए संक्रियण ऊर्जा होगी

(मान लीजिये पूर्व चरघातांकी गुणक वही रहता है):

- (1) 135 kJ/mol                      (2) 105 kJ/mol  
(3) 198 kJ/mol                      (4) 75 kJ/mol

3. निम्न ऐल्काडाइन्स के लिए दहन ऊष्मा का सही क्रम है :



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

4. एक केमिस्ट के पास कृत्रिम मधुरकों A, B, C तथा D का 4 प्रतिदर्श हैं। इन प्रतिदर्शों को पहचानने के लिए उसने कुछ प्रयोग किये तथा निम्न प्रेक्षणों को नोट किया :

- (i) A तथा D दोनों निनहाइड्रिन के साथ नीला-बैंगनी रंग देते हैं।  
 (ii) C का लैसें सारकत  $\text{AgNO}_3$  के साथ सकारात्मक तथा  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  के साथ नकारात्मक परीक्षण देता है।  
 (iii) B तथा D का लैसें सारकत सोडियम नाइट्रोप्रूसाइड के साथ सकारात्मक परीक्षण देता है।

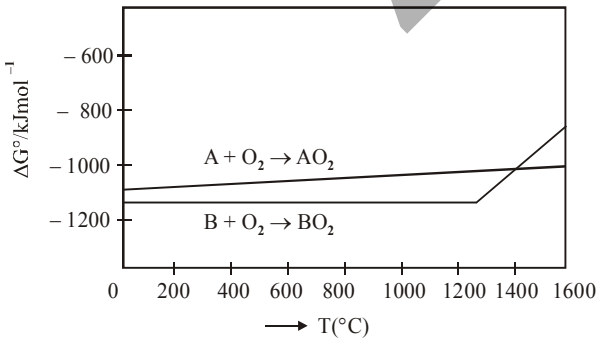
इन प्रेक्षणों के आधार पर कौन सा विकल्प सही है ?

- (1) A : ऐस्परेटेम ; B : सैकरीन ;  
 C : सुक्रालोज ; D : ऐलीटेम  
 (2) A : ऐलीटेम ; B : सैकरीन ;  
 C : ऐस्परेटेम ; D : सुक्रालोज  
 (3) A : सैकरीन ; B : ऐलीटेम ;  
 C : सुक्रालोज ; D : ऐस्परेटेम  
 (4) A : ऐस्परेटेम ; B : ऐलीटेम ;  
 C : सैकरीन ; D : सुक्रालोज

5. 'X' निम्न ताप पर पिघलता है तथा द्रव तथा ठोस दोनों अवस्थाओं में विद्युत का कुचालक है। X है :

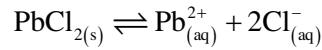
- (1) कार्बन टेट्राक्लोराइड      (2) मर्करी  
 (3) सिलिकान कार्बाइड      (4) जिंक सल्फाइड

6. निम्न चित्र के अनुसार A,  $\text{BO}_2$  का अपचयन करता है जब ताप है :



- (1) < 1400 °C  
 (2) > 1400 °C  
 (3) < 1200 °C  
 (4) > 1200 °C परन्तु < 1400 °C

7. निम्न वियोजन के लिये  $K_{sp}$  का मान  $1.6 \times 10^{-5}$  है,



0.134 M  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  के 300 mL तथा 0.4 M NaCl के 100 mL को मिलाकर बनाये गये मिश्रण के लिए निम्न में से कौन सा विकल्प सही है ?

- (1)  $Q < K_{sp}$   
 (2)  $Q > K_{sp}$   
 (3)  $Q = K_{sp}$   
 (4) पर्याप्त आँकड़ा उपलब्ध नहीं

8.  $[\text{Pd}(\text{F})(\text{Cl})(\text{Br})(\text{I})]^{2-}$  के ज्यामितीय समावयवों की संख्या n है। तब  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{n-6}$  का स्पिन मात्र चुम्बकीय आघूर्ण तथा क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा [CFSE] क्रमशः हैं :  
 [नोट : युग्मन ऊर्जा को छोड़ दीजिए]

- (1) 2.84 BM तथा  $-1.6 \Delta_0$   
 (2) 1.73 BM तथा  $-2.0 \Delta_0$   
 (3) 0 BM तथा  $-2.4 \Delta_0$   
 (4) 5.92 BM तथा 0

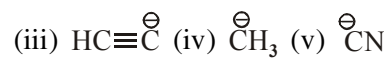
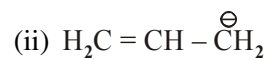
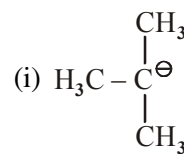
9. एक डाईऑक्सीजन स्पीशीज का चुम्बकीय आघूर्ण 1.73 B.M है, यह हो सकती है :

- (1)  $\text{O}_2^-$  अथवा  $\text{O}_2^+$       (2)  $\text{O}_2$  अथवा  $\text{O}_2^+$   
 (3)  $\text{O}_2$  अथवा  $\text{O}_2^-$       (4)  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_2^-$  अथवा  $\text{O}_2^+$

10. यदि  $\text{Br}_{2(l)}$  के लिए कणन एन्थैल्पी x kJ/mol हो तथा  $\text{Br}_2$  के लिए आबन्ध एन्थैल्पी y kJ/mol हो, तो उनके बीच सम्बन्ध :

- (1) x = y होगा      (2) x < y होगा  
 (3) बनता नहीं है।      (4) x > y होगा

11. निम्न मध्यवर्तियों के लिए क्षारीयता का बढ़ता क्रम है (दुर्बल से प्रबल)



- (1) (v) < (i) < (iv) < (ii) < (iii)  
 (2) (iii) < (i) < (ii) < (iv) < (v)  
 (3) (v) < (iii) < (ii) < (iv) < (i)  
 (4) (iii) < (iv) < (ii) < (i) < (v)

12. B की प्रथम आयनन एन्थैल्पी Be से कम है। निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

- (I) 2s इलेक्ट्रॉन की तुलना में 2p इलेक्ट्रॉन हटाना आसान है।  
 (II) Be के 2s इलेक्ट्रॉनों की तुलना में B के 2p इलेक्ट्रॉन आंतरिक कोर इलेक्ट्रॉनों द्वारा नाभिक से ज्यादा परिरक्षित हैं।  
 (III) 2p इलेक्ट्रॉनों की तुलना में 2s इलेक्ट्रॉन की प्रवेशी सामर्थ्य ज्यादा है।  
 (IV) B की परमाणु त्रिज्या, Be से ज्यादा है।

(परमाणु संख्या B = 5, Be = 4)

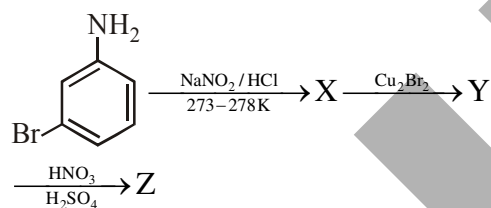
सही कथन है :

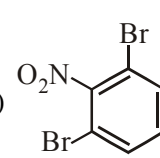
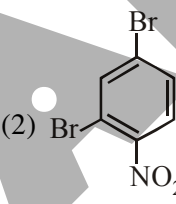
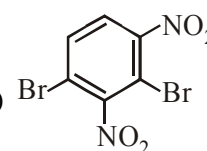
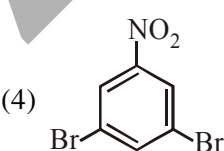
- (1) (I), (II) तथा (III)      (2) (II), (III) तथा (IV)  
 (3) (I), (III) तथा (IV)      (4) (I), (II) तथा (IV)

13. अम्लीय, क्षारीय तथा उभयधर्मी ऑक्साइडें क्रमशः है :

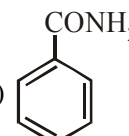
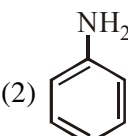
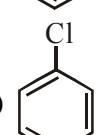
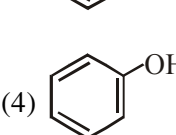
- (1) MgO, Cl<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>      (2) Cl<sub>2</sub>O, CaO, P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>  
 (3) Na<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>      (4) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

14. निम्न अभिक्रिया स्कीम में प्राप्त होने वाला मुख्य उत्पाद Z है :

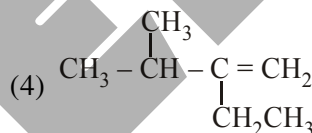
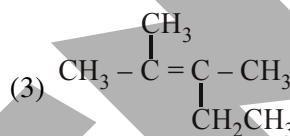
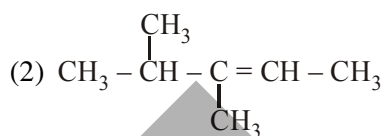
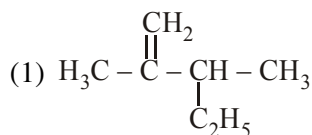
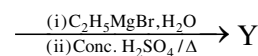
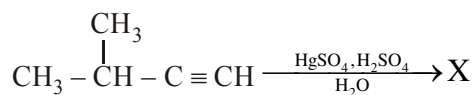


- (1)  (2)   
 (3)  (4) 

15. फ्रीडल क्राफ्ट्स अभिक्रिया में इनमें से कौन अधिकतम उत्पाद देगा ?

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

16. निम्न अभिक्रियाओं में मुख्य उत्पाद (Y) है :



17. Cr(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>Cl<sub>n</sub> संघटन के संकुल X का स्पिन मात्र का चुम्बकीय आघूर्ण 3.83 BM है। यह AgNO<sub>3</sub> के साथ अभिक्रिया करता है और ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करता है। X का आई यू पी ए सी नाम है :

- (1) टेट्राएक्वाडाइक्लोराइडो क्रोमियम (III) क्लोराइड डाईहाइड्रेट  
 (2) हेक्साएक्वाक्रोमियम (III) क्लोराइड  
 (3) डाइक्लोराइडाटेट्राएक्वा क्रोमियम (IV) क्लोराइड डाईहाइड्रेट  
 (4) टेट्राएक्वाडाइक्लोराइडो क्रोमियम (IV) क्लोराइड डाईहाइड्रेट

18. वह यौगिक जो उपचायक तथा अपचायक दोनों की तरह कार्य नहीं कर सकता है :

- (1) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>      (2) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
 (3) HNO<sub>2</sub>      (4) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

19. चौथी बोर कक्षा में एक इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य होगी :

- (1) 8πa<sub>0</sub>      (2) 2πa<sub>0</sub>  
 (3) 4πa<sub>0</sub>      (4) 6πa<sub>0</sub>



20. द्विसंयोजक यूरोपियम तथा त्रिसंयोजक सीरियम के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास हैं :  
(परमाणु संख्या : Xe = 54, Ce = 58, Eu = 63)  
(1) [Xe] 4f<sup>4</sup> तथा [Xe] 4f<sup>9</sup>  
(2) [Xe] 4f<sup>7</sup> तथा [Xe] 4f<sup>1</sup>  
(3) [Xe] 4f<sup>7</sup> 6s<sup>2</sup> तथा [Xe] 4f<sup>2</sup> 6s<sup>2</sup>  
(4) [Xe] 4f<sup>2</sup> तथा [Xe] 4f<sup>7</sup>
21. 10<sup>-3</sup> M MgSO<sub>4</sub> वाले जल के प्रतिदर्श की कठोरता जिसको CaCO<sub>3</sub> समतुल्य (ppm में) अभिव्यक्त किये जाने पर, होगी \_\_\_\_\_.  
(MgSO<sub>4</sub> की मोलर संहति = 120.37 g/mol)
22. उस प्रतिदर्श में, जिसका घनत्व 1.4 g/mL तथा द्रव्यमान प्रतिशतता 63% की हो, HNO<sub>3</sub> की मोलरता होगी \_\_\_\_\_.  
(HNO<sub>3</sub> का अणुभार = 63)
23. एक निश्चित विद्युत मात्रा द्वारा AgNO<sub>3</sub> (जलीय) से 108 g सिल्वर (मोलन द्रव्यमान 108 g mol<sup>-1</sup>) कैथोड पर निक्षेपित किया गया। विद्युत की उसी मात्रा द्वारा 273 K तथा 1 बार दाब पर बनायी गई ऑक्सीजन का आयतन (L में) होगा \_\_\_\_\_.
24. हिस्टैमिन में नाइट्रोजन की द्रव्यमान प्रतिशतता है \_\_\_\_\_.
25. 600 g पानी (ρ = 1.00 g/mL) में NaCl की कितनी मात्रा मिलायी जाय कि उसका हिमांक घटकर - 0.2 °C हो जाय ? \_\_\_\_\_.  
(पानी के लिए हिमांक अवनमन स्थिरांक = 2K kg mol<sup>-1</sup>)

MATHEMATICS

1. एक 10 cm त्रिज्या वाली गोलाकार लोहे की गेंद को बर्फ की एक समान मोटाई वाली परत से लेप किया गया है, जो कि 50 cm<sup>3</sup>/min की दर से पिघलती है। जब बर्फ की परत की मोटाई 5 cm है, उस समय बर्फ की मोटाई के घटने की दर (cm/min में), है :  
(1)  $\frac{1}{36\pi}$  (2)  $\frac{5}{6\pi}$  (3)  $\frac{1}{18\pi}$  (4)  $\frac{1}{54\pi}$
2. यदि विभिन्न अंको वाली पाँच अंको की संख्याओं जिनका दहाई का अंक 2 है, की संख्या 336 k है, तो k बराबर है:  
(1) 8 (2) 6 (3) 4 (4) 7
3. माना z एक ऐसी सम्मिश्र संख्या है, कि  $\left| \frac{z-i}{z+2i} \right| = 1$  है तथा  $|z| = \frac{5}{2}$  है, तो  $|z + 3i|$  का मान है :  
(1)  $\sqrt{10}$  (2)  $2\sqrt{3}$  (3)  $\frac{7}{2}$  (4)  $\frac{15}{4}$

4. एक बक्से में 20 कार्ड है जिनमे से 10 पर A अंकित किया गया है तथा शेष 10 पर B अंकित किया गया है। बक्से में से यादृच्छया एक के बाद एक (प्रतिस्थापना सहित) कार्ड तब तक निकाले गए जब तक कि दूसरा A से अंकित कार्ड न जा जाए। दूसरे A से अंकित कार्ड के तीसरे B से अंकित कार्ड से पहले आने की प्रायिकता है :  
(1)  $\frac{11}{16}$  (2)  $\frac{13}{16}$  (3)  $\frac{9}{16}$  (4)  $\frac{15}{16}$
5.  $\int_0^{2\pi} \frac{x \sin^8 x}{\sin^8 x + \cos^8 x} dx$  का मान है :  
(1) 2π (2) 4π (3) 2π<sup>2</sup> (4) π<sup>2</sup>
6. यदि  $f'(x) = \tan^{-1}(\sec x + \tan x)$ ,  $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$  है तथा  $f(0) = 0$  है, तो  $f(1)$  का मान है :  
(1)  $\frac{\pi-1}{4}$  (2)  $\frac{\pi+2}{4}$  (3)  $\frac{\pi+1}{4}$  (4)  $\frac{1}{4}$
7. यदि आव्यूह  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ , B = adjA तथा C = 3A हैं, तो  $\frac{|adjB|}{|C|}$  का मान है :  
(1) 72 (2) 2 (3) 8 (4) 16
8. समीकरण  $e^{4x} + e^{3x} - 4e^{2x} + e^x + 1 = 0$  के वास्तविक मूलों की संख्या है :  
(1) 4 (2) 2 (3) 3 (4) 1
9. कथन :  
' $\sqrt{5}$  एक पूर्णांक है या 5 अपरिमेय है' का निषेधन है :  
(1)  $\sqrt{5}$  अपरिमेय है या 5 एक पूर्णांक है।  
(2)  $\sqrt{5}$  एक पूर्णांक नहीं है और 5 अपरिमेय नहीं है।  
(3)  $\sqrt{5}$  एक पूर्णांक है और 5 अपरिमेय है।  
(4)  $\sqrt{5}$  एक पूर्णांक नहीं है और 5 अपरिमेय नहीं है।
10. माना प्रेक्षण  $x_i (1 \leq i \leq 10)$  समीकरणों  $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 5) = 10$  तथा  $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 5)^2 = 40$  को संतुष्ट करते है। यदि  $\mu$  तथा  $\lambda$  प्रेक्षणों  $x_1 - 3, x_2 - 3, \dots, x_{10} - 3$  के क्रमशः माध्य तथा प्रसरण है, तो क्रमित युग्म  $(\mu, \lambda)$  बराबर है :  
(1) (6, 6) (2) (3, 6) (3) (6, 3) (4) (3, 3)

11. गुणनफल  $2^{\frac{1}{4}} \cdot 4^{\frac{1}{16}} \cdot 8^{\frac{1}{48}} \cdot 16^{\frac{1}{128}} \cdot \dots \infty$  तक बराबर है :

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

12. एक वृत्त  $y$ -अक्ष को बिन्दु  $(0, 4)$  पर स्पर्श करता है तथा बिन्दु  $(2, 0)$  से होकर जाता है। निम्न में से कौनसी रेखा इस वृत्त की स्पर्श रेखा नहीं है ?

- (1)  $3x - 4y - 24 = 0$  (2)  $3x + 4y - 6 = 0$   
(3)  $4x + 3y - 8 = 0$  (4)  $4x - 3y + 17 = 0$

13. यदि  $e_1$  तथा  $e_2$  क्रमशः दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{18} + \frac{y^2}{4} = 1$  तथा अतिपरवलय  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$  की उत्केंद्रताएँ हैं तथा  $(e_1, e_2)$  दीर्घवृत्त  $15x^2 + 3y^2 = k$  पर स्थित एक बिन्दु है, तो  $k$  का मान है :

- (1) 15 (2) 14 (3) 17 (4) 16

14. माना  $f$  कोई फलन है जोकि  $[a, b]$  में संतत तथा  $(a, b)$  में दो बार अवकलनीय है। यदि सभी  $x \in (a, b)$  के लिए  $f'(x) > 0$  तथा  $f''(x) < 0$  हैं, तो किसी भी  $c \in (a, b)$ , के लिए  $\frac{f(c) - f(a)}{f(b) - f(c)}$  निम्न में से किससे बड़ा है ?

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

15. यदि  $R$  में किन्हीं  $\alpha$  तथा  $\beta$  के लिए, निम्न तीन समतलों

$$x + 4y - 2z = 1$$

$$x + 7y - 5z = \beta$$

$$x + 5y + \alpha z = 5$$

का प्रतिच्छेदन,  $R^3$  में एक रेखा है, तो  $\alpha + \beta$  का मान है :

- (1) 10 (2) -10 (3) 2 (4) 0

16. समाकल  $\int \frac{dx}{(x+4)^{\frac{7}{8}}(x-3)^{\frac{7}{6}}}$  बराबर है :

(जहाँ  $C$  एक समाकलन अचर है)

- (1)  $\left(\frac{x-3}{x+4}\right)^{\frac{1}{7}} + C$  (2)  $-\left(\frac{x-3}{x+4}\right)^{\frac{1}{7}} + C$

- (3)  $\frac{1}{2}\left(\frac{x-3}{x+4}\right)^{\frac{3}{7}} + C$  (4)  $-\frac{1}{13}\left(\frac{x-3}{x+4}\right)^{\frac{13}{7}} + C$

17. माना शीर्षों  $(3, -1)$ ,  $(1, 3)$  तथा  $(2, 4)$  वाले त्रिभुज का केंद्रक  $C$  है। माना रेखाओं  $x + 3y - 1 = 0$  तथा  $3x - y + 1 = 0$  का प्रतिच्छेदन बिन्दु  $P$  है, तो बिन्दुओं  $C$  तथा  $P$  से गुजरने वाली रेखा, निम्न में से किस बिन्दु से भी गुजरती है :

- (1)  $(7, 6)$  (2)  $(-9, -6)$   
(3)  $(-9, -7)$  (4)  $(9, 7)$

18. यदि  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin(a+2)x + \sin x}{x} & ; x < 0 \\ b & ; x = 0 \\ \frac{(x+3x^2)^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{4}{3}}} & ; x > 0 \end{cases}$

$x = 0$  पर संतत है, तो  $a + 2b$  का मान है :

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

19.  $\cos^3\left(\frac{\pi}{8}\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) + \sin^3\left(\frac{\pi}{8}\right) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{8}\right)$

का मान है :

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

20. यदि सभी वास्तविक त्रिकों  $(a, b, c)$  के लिए,

$f(x) = a + bx + cx^2$  है, तो  $\int_0^1 f(x) dx$  बराबर है :

- (1)  $\frac{1}{2} \left\{ f(1) + 3f\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$

- (2)  $2 \left\{ 3f(1) + 2f\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$

- (3)  $\frac{1}{6} \left\{ f(0) + f(1) + 4f\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$

- (4)  $\frac{1}{3} \left\{ f(0) + f\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$

21.  $(1 + x + x^2)^{10}$  के प्रसार में  $x^4$  का गुणांक है \_\_\_\_\_।

22. समीकरण  $\log_{\frac{1}{2}} |\sin x| = 2 - \log_{\frac{1}{2}} |\cos x|$  के अंतराल

$[0, 2\pi]$  में भिन्न हलों की संख्या है \_\_\_\_\_।

23. यदि  $x \geq 0$  के लिए  $y = y(x)$ , अवकल समीकरण  $(x+1)dy = ((x+1)^2 + y - 3)dx$ ,  $y(2) = 0$ . का हल है, तो  $y(3)$  का मान है \_\_\_\_\_।

24. यदि सदिश  $\vec{p} = (a+1)\hat{i} + a\hat{j} + a\hat{k}$ ,

$\vec{q} = a\hat{i} + (a+1)\hat{j} + a\hat{k}$  तथा

$\vec{r} = a\hat{i} + a\hat{j} + (a+1)\hat{k}$  ( $a \in R$ ) सहतलीय हैं तथा

$3(\vec{p} \cdot \vec{q})^2 - \lambda |\vec{r} \times \vec{q}|^2 = 0$  है, तो  $\lambda$  का मान है \_\_\_\_\_।

25. बिन्दुओं  $(1, -1, 3)$  तथा  $(2, -4, 11)$  को मिलाने वाले रेखाखण्ड का बिन्दुओं  $(-1, 2, 3)$  तथा  $(3, -2, 10)$  को मिलाने वाली रेखा पर प्रक्षेप है \_\_\_\_\_।

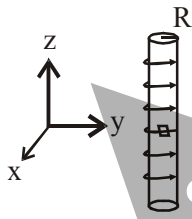
SET # 06

PHYSICS

1. एक कमानी द्रव्यमान (spring mass) निकाय (द्रव्यमान  $m$ , कमानी स्थिरांक  $k$  और प्राकृतिक लम्बाई  $l$ ) संतुलित अवस्था में एक क्षैतिज डिस्क पर रखा हुआ है। कमानी का खाली सिरा डिस्क के केन्द्र पर आबद्ध है। यदि अब डिस्क को इस कमानी द्रव्यमान निकाय के साथ इसके अक्ष के चारों ओर  $\omega$ , ( $k \gg m\omega^2$ ) कोणीय वेग से घुमाया जाय तो  $l$  के सापेक्ष कमानी की लम्बाई में बदलाव के लिये कौनसा विकल्प सर्वश्रेष्ठ है ?

- (1)  $\frac{2m\omega^2}{k}$  (2)  $\frac{m\omega^2}{3k}$   
 (3)  $\sqrt{\frac{2}{3}} \left( \frac{m\omega^2}{k} \right)$  (4)  $\frac{m\omega^2}{k}$

2. एक इलैक्ट्रॉन प्रक्षेपी (electron gun) को R त्रिज्या की एक लम्बी परिनालिका के अक्ष पर रखा हुआ है। परिनालिका में तार के  $n$  घुमाव प्रति इकाई लम्बाई है तथा इसमें बहने वाली विद्युत धारा का मान  $I$  है। इलैक्ट्रॉन प्रक्षेपी परिनालिका की त्रिज्या की दिशा में  $v$  गति से इलैक्ट्रॉन प्रक्षेपित करती है। यदि प्रक्षेपित इलैक्ट्रॉन परिनालिका की सतह से नहीं टकराते हैं तो  $v$  का अधिकतम मान कितना हो सकता है? (सभी अक्षरों का मानक अर्थ लें) :



- (1)  $\frac{e\mu_0 nIR}{m}$  (2)  $\frac{e\mu_0 nIR}{2m}$   
 (3)  $\frac{2e\mu_0 nIR}{m}$  (4)  $\frac{e\mu_0 nIR}{4m}$

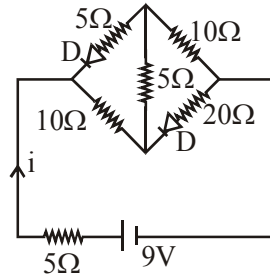
3. लम्बाई  $L$  की एक छड़ का रेखीय द्रव्यमान घनत्व  $\rho(x)$  असमान है और इसका मान  $\rho(x) = a + b \left( \frac{x}{L} \right)^2$  है। यहाँ पर  $a$  और  $b$  स्थिरांक है और  $0 \leq x \leq L$  छड़ के द्रव्यमान केन्द्र के लिये  $x$  का मान होगा :

- (1)  $\frac{4}{3} \left( \frac{a+b}{2a+3b} \right) L$  (2)  $\frac{3}{2} \left( \frac{a+b}{2a+b} \right) L$   
 (3)  $\frac{3}{2} \left( \frac{2a+b}{3a+b} \right) L$  (4)  $\frac{3}{4} \left( \frac{2a+b}{3a+b} \right) L$

4. एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग  $\frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}}$  दिशा में चल रही है तथा इसका ध्रुवण (polarization)  $\hat{k}$  दिशा में है। इस तरंग का चुम्बकीय क्षेत्र होगा (यहाँ पर  $B_0$  एक उपयुक्त स्थिरांक है) :

- (1)  $B_0 \frac{\hat{i} - \hat{j}}{\sqrt{2}} \cos \left( \omega t - k \frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}} \right)$   
 (2)  $B_0 \frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}} \cos \left( \omega t - k \frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}} \right)$   
 (3)  $B_0 \hat{k} \cos \left( \omega t - k \frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}} \right)$   
 (4)  $B_0 \frac{\hat{j} - \hat{i}}{\sqrt{2}} \cos \left( \omega t + k \frac{\hat{i} + \hat{j}}{\sqrt{2}} \right)$

5. दिये गये नेटवर्क में विद्युत धारा  $i$  का मान है :



- (1) 0 A (2) 0.6 A  
 (3) 0.3 A (4) 0.2 A

6. घनत्व  $d$  की एक छोटी गोलाकार बूंद घनत्व  $\rho$  तथा पृष्ठ तनाव  $T$  के द्रव में ठीक आधा डूबा हुआ तैरता है। इस बूंद की त्रिज्या का मान है (ध्यान दें कि पृष्ठतनाव बूंद पर ऊपर की ओर बल लगाता है) :

- (1)  $r = \sqrt{\frac{2T}{3(d+\rho)g}}$  (2)  $r = \sqrt{\frac{3T}{(2d-\rho)g}}$   
 (3)  $r = \sqrt{\frac{T}{(d-\rho)g}}$  (4)  $r = \sqrt{\frac{T}{(d+\rho)g}}$

7. सुचालक तार से त्रिज्या  $a$  का एक छोटे वृत्ताकार छल्ले में विद्युत धारा  $I$  बह रही है। इसे एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र  $B$  (जो कि इसके समतल के लम्बवत है) में इस प्रकार रखा जाता है कि जब इसे इसके व्यास के सापेक्ष थोड़ासा घुमाकर छोड़ा जाय तो यह आवर्तकाल  $T$  की सरल आवर्त गति करने लगता है। यदि छल्ले का द्रव्यमान  $m$  हो तो :

$$(1) T = \sqrt{\frac{\pi m}{2IB}} \quad (2) T = \sqrt{\frac{2\pi m}{IB}}$$

$$(3) T = \sqrt{\frac{\pi m}{IB}} \quad (4) T = \sqrt{\frac{2m}{IB}}$$

8. लम्बाई  $L$  के एक तार का प्रति इकाई लम्बाई द्रव्यमान  $6.0 \times 10^{-3} \text{ kgm}^{-1}$  है तथा इस पर  $540 \text{ N}$  का तनाव लगाया हुआ है। यदि इसकी दो क्रमागत अनुनाद आवृत्तियों का मान  $420 \text{ Hz}$  और  $490 \text{ Hz}$  हो, तो  $L$  का मीटर में मान है :

$$(1) 8.1 \text{ m} \quad (2) 5.1 \text{ m} \quad (3) 1.1 \text{ m} \quad (4) 2.1 \text{ m}$$

9. एक LC परिपथ में प्रेरकत्व  $L = 40 \text{ mH}$  तथा विद्युत धारिता  $C = 100 \mu\text{F}$  है। यदि वोल्टेज  $V(t) = 10\sin(314 t)$  इस परिपथ में लगायी जाये तो इसमें बहने वाली धारा होगी :

$$(1) 0.52 \cos 314 t \quad (2) 0.52 \sin 314 t$$

$$(3) 10 \cos 314 t \quad (4) 5.2 \cos 314 t$$

10. एक हौज (tank), जिसकी सतह का आकार बहुत बड़ा है, में

पानी (अपवर्तनांक =  $\frac{4}{3}$ ) भरा हुआ है और पानी की सतह के

नीचे प्रकाश का एक छोटा स्रोत रखा हुआ है। यदि परावर्तन और पानी में अवशोषण द्वारा प्रकाश की होने वाली क्षति को नगण्य माना जाये तो पानी की सतह से बाहर आने वाला प्रकाश का प्रतिशत लगभग है : (एक गोलीय सतह, जिसकी ऊँचाई  $h$  हो और इसकी वक्रता त्रिज्या  $r$  हो तो इसका क्षेत्रफल  $2\pi rh$  होता है) :

$$(1) 17\% \quad (2) 21\%$$

$$(3) 34\% \quad (4) 50\%$$

11. दो गैसों-आर्गन (परमाणु की त्रिज्या =  $0.07 \text{ nm}$  और परमाणु भार =  $40$ ), तथा जीर्नॉन (परमाणु की त्रिज्या =  $0.1 \text{ nm}$ , परमाणु भार =  $140$ ) के इकाई आयतन में परमाणुओं की संख्या एकसमान है तथा उनका तापमान भी एकसमान है। इन गैसों (आर्गन और जीर्नॉन) के परमाणुओं के औसत मुक्त काल (mean free time) का अनुपात निम्न में से किसके निकटतम है ?

$$(1) 3.67 \quad (2) 4.67$$

$$(3) 1.83 \quad (4) 2.3$$

12. एक कण समय  $t = 0$  पर मूल बिन्दू से प्रारम्भिक वेग  $3.0\hat{i} \text{ m/s}$  और त्वरण  $(6.0\hat{i} + 4.0\hat{j}) \text{ m/s}^2$  से चलना शुरू करते हुए  $x$ - $y$  समतल में चलता है। उस क्षण पर जब इस कण के लिये  $y$  का मान  $32 \text{ m}$  हो  $x$  का मान  $D \text{ meters}$  है।  $D$  का मान होगा :

$$(1) 50 \quad (2) 32 \quad (3) 60 \quad (4) 40$$

13. द्रव्यमान  $m$  के एक कण को  $u$  गति से क्षैतिज दिशा (इसे  $x$ -अक्ष लें) से  $\theta = \frac{\pi}{3}$  कोण बनाते हुए प्रक्षेपित किया जाता है। अपनी अधिकतम ऊँचाई पर पहुँचने पर यह कण समान द्रव्यमान के एक दूसरे कण, जिसका वेग  $u\hat{i}$  है, से पूर्णतः अप्रत्यास्थ रूप से टकराता है। संयुक्त कणों द्वारा धरती पर पहुँचने से पहले क्षैतिज दिशा में चली गयी दूरी होगी :

$$(1) \frac{3\sqrt{2} u^2}{4 g} \quad (2) 2\sqrt{2} \frac{u^2}{g}$$

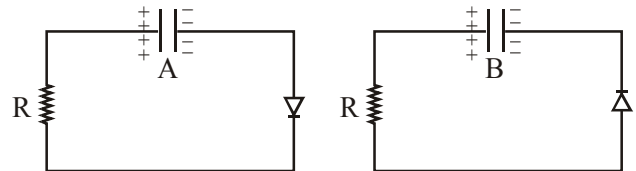
$$(3) \frac{3\sqrt{3} u^2}{8 g} \quad (4) \frac{5 u^2}{8 g}$$

14. हाइड्रोजन परमाणु जैसे एक आयन जो कि उसकी निम्नतम अवस्था में है को आयनित करने के लिये  $9$  रिडबर्ग ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है। यदि इस आयन में इलैक्ट्रॉन दूसरी उत्तेजित अवस्था से पहली उत्तेजित अवस्था में आये तो उत्सर्जित विकिरण का तरंगदैर्घ्य होगा ?

$$(1) 35.8 \text{ nm} \quad (2) 24.2 \text{ nm}$$

$$(3) 8.6 \text{ nm} \quad (4) 11.4 \text{ nm}$$

15. एकसमान विभव  $5 \text{ V}$  पर आवेशित दो समरूपी संधारित्रों  $A$  और  $B$  को समय  $t = 0$  पर नीचे दिखाये गये दो विभिन्न परिपथों के अनुसार जोड़ा जाता है। समय  $t = CR$  पर संधारित्रों  $A$  और  $B$  पर आवेश क्रमशः  $Q_A$  और  $Q_B$  हो तो (यहाँ  $e$  प्राकृतिक लॉगैरिथम का आधार है)



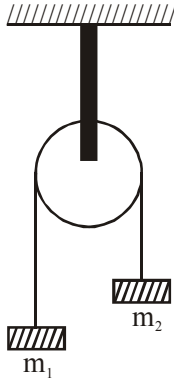
$$(1) Q_A = VC, Q_B = \frac{VC}{e}$$

$$(2) Q_A = \frac{CV}{2}, Q_B = \frac{VC}{e}$$

$$(3) Q_A = VC, Q_B = CV$$

$$(4) Q_A = \frac{VC}{e}, Q_B = \frac{CV}{2}$$

16. त्रिज्या R और जड़त्व आघूर्ण I का एक समान मोटाई का पहिया अपने द्रव्यमान केन्द्र के चारों ओर घूर्णन के लिये स्वतन्त्र है (चित्र देखें)। एक द्रव्यमानरहित डोरी इस पहिये के चारों ओर लपेटी गयी है और डोरी के दो छोरों पर द्रव्यमान  $m_1$  तथा  $m_2$  ( $m_1 > m_2$ ) के दो गुटके लटकाये गये हैं। इस निकाय को विरामावस्था से छोड़ा जाता है। ऐसे में जब द्रव्यमान  $m_1$  का गुटका नीचे की ओर चलते हुए  $h$  दूरी तय कर लें तो पहिये का कोणीय वेग होगा :



(1)  $\left[ \frac{m_1 + m_2}{(m_1 + m_2)R^2 + I} \right]^{\frac{1}{2}} gh$

(2)  $\left[ \frac{2(m_1 - m_2)gh}{(m_1 + m_2)R^2 + I} \right]^{\frac{1}{2}}$

(3)  $\left[ \frac{2(m_1 + m_2)gh}{(m_1 + m_2)R^2 + I} \right]^{\frac{1}{2}}$

(4)  $\left[ \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)R^2 + I} \right]^{\frac{1}{2}} gh$

17. ग्रह A का द्रव्यमान M एवं त्रिज्या R है। ग्रह B का द्रव्यमान एवं त्रिज्या, ग्रह A से आधी है। यदि ग्रह A व

B के पलायन वेग क्रमशः  $v_A$  व  $v_B$  है तो  $\frac{v_A}{v_B} = \frac{n}{4}$  है।

$n$  का मान है :

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

18. समान लम्बाई के दो स्टील के तारों पर समान भार बाँधकर इन्हें छत से लटकाया गया है। यदि इन तारों के प्रति इकाई आयतन में संचित ऊर्जा का अनुपात 1 : 4 है तो तारों के व्यास का अनुपात होगा:

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

19. तीन भौतिक राशियों की माप के नीचे दिये गये चार समुच्चयों के लिये निम्नलिखित विकल्पों में से कौनसा सही है ?

(i)  $A_1 = 24.36, B_1 = 0.0724, C_1 = 256.2$

(ii)  $A_2 = 24.44, B_2 = 16.082, C_2 = 240.2$

(iii)  $A_3 = 25.2, B_3 = 19.2812, C_3 = 236.183$

(iv)  $A_4 = 25, B_4 = 236.191, C_4 = 19.5$

(1)  $A_4 + B_4 + C_4 < A_1 + B_1 + C_1 < A_3 + B_3 + C_3 < A_2 + B_2 + C_2$

(2)  $A_1 + B_1 + C_1 < A_3 + B_3 + C_3 < A_2 + B_2 + C_2 < A_4 + B_4 + C_4$

(3)  $A_1 + B_1 + C_1 = A_2 + B_2 + C_2 = A_3 + B_3 + C_3 = A_4 + B_4 + C_4$

(4)  $A_4 + B_4 + C_4 < A_1 + B_1 + C_1 = A_2 + B_2 + C_2 = A_3 + B_3 + C_3$

20. एक इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान  $m$  तथा इस पर आवेश का मान  $|e|$  है। यह विरामावस्था में है तथा इस पर एक स्थिर विद्युत क्षेत्र  $E$  लगाकर इसे त्वरित किया जाता है। सापेक्षता के प्रभाव (relativistic effects) को नगण्य मानते हुए इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य की समय  $t$  पर बदलने की दर होगी :

(1)  $\frac{-h}{|e|Et^2}$  (2)  $\frac{|e|Et}{h}$

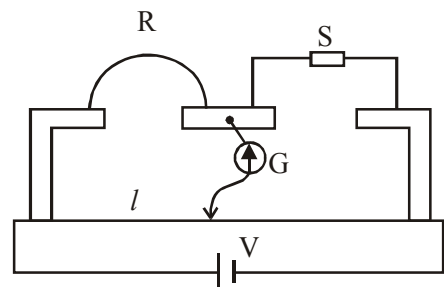
(3)  $-\frac{h}{|e|E\sqrt{t}}$  (4)  $-\frac{h}{|e|Et}$

21. तापमान 300 K से शुरू होकर 1 मोल द्विपरमाणुक आदर्श गैस ( $\gamma = 1.4$ ) का पहले रूद्धोष्म प्रक्रिया द्वारा  $V_1$  आयतन से

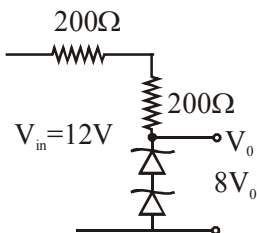
$V_2 = \frac{V_1}{16}$  आयतन तक संपीडन किया जाता है। तत्पश्चात इसे

समदाबीय प्रक्रिया द्वारा  $2V_2$  आयतन तक प्रसारित होने दिया जाता है। यदि सभी प्रक्रियाएँ स्थैतिककल्प (quasi-static) हों तो गैस का अन्तिम तापमान का (निकटतम पूर्णांक °K में) होगा \_\_\_\_\_.

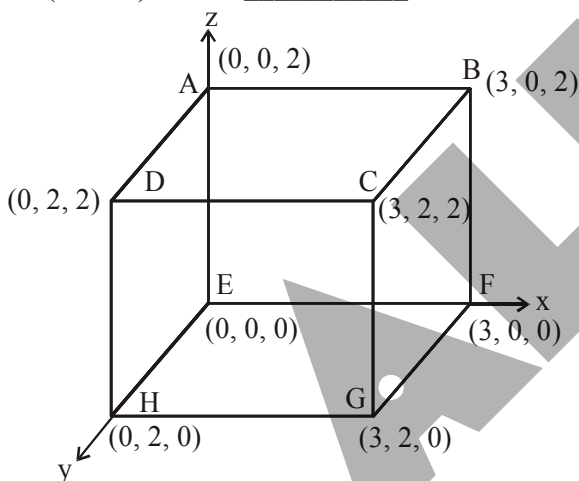
22. दिखाये गये मीटर ब्रिज प्रयोग में S एक मानक प्रतिरोधक है तथा R एक प्रतिरोधक तार है। दी हुई स्थिति में संतुलन बिन्दु के लिये लम्बाई  $l = 25$  cm है। यदि अब R की जगह इसी पदार्थ से बना एक दूसरा तार, जिसकी लम्बाई R की आधी और जिसका व्यास भी R का आधा हो, लगा दिया जाय तो नये संतुलन बिन्दु के लिये लम्बाई  $l'$  का मान (cm में) होगा \_\_\_\_\_.



23. दिखाया गया परिपथ 8 V के दिष्ट धारा नियमित वोल्टता स्रोत की भौति कार्य करता है। जब इसमें 12 V की निवेशी वोल्टता लगायी जाती है तो प्रत्येक डायोड में होने वाली ऊर्जा की क्षति mW में होगी (दोनों जीनर डायोड एकसमान हैं) \_\_\_\_\_.



24. यंग के द्विझिरी प्रयोग में यदि प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 500 nm हो तो पर्दे के एक छोटे भाग में 15 फ्रिन्जें देखी जाती हैं। यदि प्रकाश का तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  हो तो पर्दे के उसी भाग में दिखने वाली फ्रिन्जों की संख्या 10 हो जाती है।  $\lambda$  का मान (nm में) है \_\_\_\_\_.
25. चित्र में दिखाये गये बक्से से होकर विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = 4x\hat{i} - (y^2 + 1)\hat{j}$  N/C निकलता है। यदि बक्से के ABCD तथा BCGF समतलों में से होकर जाने वाले फ्लक्स का मान क्रमशः  $\phi_I$  तथा  $\phi_{II}$  है तब इनमें अन्तर  $(\phi_I - \phi_{II})$  (Nm<sup>2</sup>/C) में होगा \_\_\_\_\_.



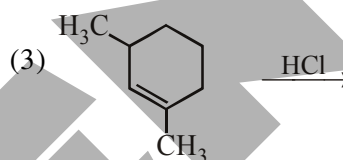
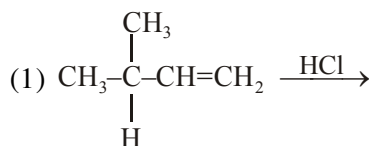
### CHEMISTRY

1. निम्नलिखित संकुलों के प्रचक्रण-मात्र चुम्बकीय आघूर्णों का सही क्रम है :
- (I)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Br}_2$   
 (II)  $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   
 (III)  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$  ( $\Delta_0 > P$ )  
 (IV)  $(\text{Et}_4\text{N})_2[\text{CoCl}_4]$
- (1) (III) > (I) > (II) > (IV)  
 (2) (I) > (IV) > (III) > (II)  
 (3) (II)  $\approx$  (I) > (IV) > (III)  
 (4) (III) > (I) > (IV) > (II)

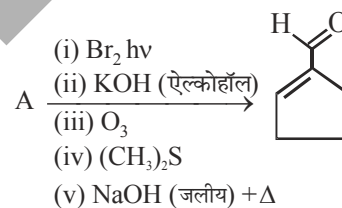
2. एक धातु की प्रथम तथा द्वितीय आयतन एन्थैल्पियाँ क्रमशः 496 तथा 4560 kJ mol<sup>-1</sup> हैं। एक मोल धातु हाइड्राक्साइड से पूर्णतया अभिक्रिया के लिए HCl तथा H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> के कितने मोलों की आवश्यकता होगी ?

- (1) 1 तथा 0.5 (2) 2 तथा 0.5  
 (3) 1 तथा 1 (4) 1 तथा 2

3. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में से कौन एक रैसिमिक उत्पाद नहीं देगा ?

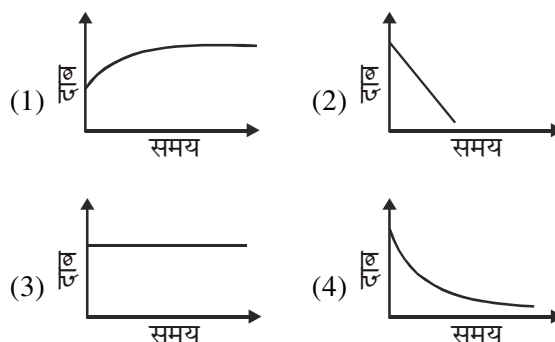


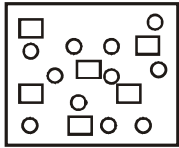
4. निम्नलिखित अभिक्रिया में A है :



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

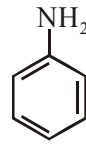
5. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> तथा CO गैसों के एक मिश्रण को एक बन्द पात्र में लिया जाता है जिसमें चारकोल है। आलेख जो, दाब का समय के साथ सही व्यवहार निरूपित करता है, है :



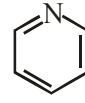
6. बहुलक जिसके एकलक 'काइरल' हैं, है ?  
 (1) ब्यूना-N (2) नाइलॉन 6,6  
 (3) नियोप्रिन (4) PHBV (पी.एच.बी.वी.)
7. जैवरासायनिक ऑक्सीजन माँग (BOD) आवश्यक ऑक्सीजन की मात्रा (ppm में) है :  
 (1) अवायवीय बैक्टीरिया द्वारा एक जलाशय में उपस्थित अकार्बनिक अपशिष्ट के भंजन के लिए।  
 (2) एक जलाशय के 1 m<sup>3</sup> आयतन में उपस्थित अपशिष्ट के प्रकाशरासायनिक भंजन के लिए।  
 (3) एक जल-प्रतिदर्श के एक निश्चित आयतन में बैक्टीरिया द्वारा कार्बनिक अपशिष्ट के भंजन के लिए।  
 (4) एक जलाशय में जीवन को दीर्घकालीन बनाने के लिए।
8. कथनों (a)-(d) में से सही कथन हैं :  
 (a) क्षार-धातुओं में लिथियम की जलयोजना एन्थैल्पी सबसे अधिक है।  
 (b) लीथियम क्लोराइड पिरिडीन में अविलेय है।  
 (c) लीथियम एथाइन से अभिक्रिया करके एथाइनाइड नहीं बना सकता है।  
 (d) लीथियम तथा मैग्नीशियम दोनों जल के साथ धीरे-धीरे अभिक्रिया करते हैं  
 (1) (a), (b) तथा (d) मात्र  
 (2) (b) तथा (c) मात्र  
 (3) (a), (c) तथा (d) मात्रा  
 (4) (a) तथा (d) मात्र
9. 298 K पर वह जल का प्रारूप, जिसकी आयनिक चालकता सबसे कम हो, निम्नलिखित में से है :  
 (1) आसवित जल  
 (2) कुँए का जल  
 (3) लवण जल जिसका अंतःशिरा इन्जेक्शन में प्रयुक्त होता है  
 (4) समुद्र जल
10. निम्नलिखित में से किसमें सबसे छोटा C-Cl आबंध है?  
 (1) Cl-CH=CH-OCH<sub>3</sub> (2) Cl-CH=CH-CH<sub>3</sub>  
 (3) Cl-CH=CH<sub>2</sub> (4) Cl-CH=CH-NO<sub>2</sub>
11. नीचे दिये गये आकृति में, अभिकारक A (वर्ग द्वारा निरूपित) उत्पाद B (वृत्त द्वारा निरूपित) के साथ साम्यावस्था में है। साम्य स्थिरांक है :  


- (1) 2 (2) 1 (3) 8 (4) 4

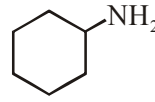
12. निम्नलिखित ऐमीनों की क्षारकता का घटता क्रम है :



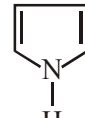
(I)



(II)



(III)



(IV)

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

13. 298 K पर, Cr(OH)<sub>3</sub> का विलेयता गुणांक 6.0 × 10<sup>-31</sup> है। Cr(OH)<sub>3</sub> के एक संतृप्त विलयन में हाइड्रॉक्साइड आयन की सांद्रता होगी :

- (1) (18 × 10<sup>-31</sup>)<sup>1/4</sup> (2) (2.22 × 10<sup>-31</sup>)<sup>1/4</sup>  
 (3) (4.86 × 10<sup>-29</sup>)<sup>1/4</sup> (4) (18 × 10<sup>-31</sup>)<sup>1/2</sup>

14. 5 g जिंक को अलग-अलग

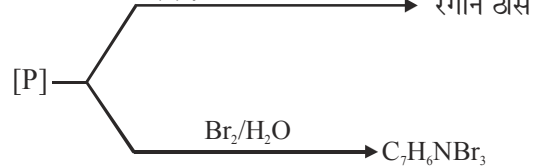
- (a) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल तथा  
 (b) जलीय सोडियम हाइड्रॉक्साइड के आधिक्य के साथ अभिक्रियित किया जाता है  
 इन दोनों अभिक्रियाओं में उत्सर्जित H<sub>2</sub> के आयतनों का अनुपात है :

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

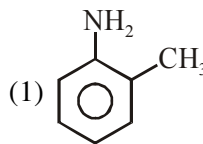
15. निम्नलिखित अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए

(i) NaNO<sub>2</sub>/HCl, 0-5°C

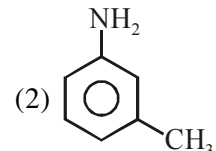
(ii) β-नैप्थॉल/NaOH



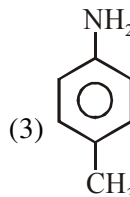
यौगिक [P] है :



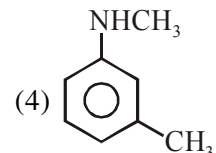
(1)



(2)



(3)



(4)

16. A, B तथा C तीन जैवअणु हैं। उनपर किये गये परीक्षणों का परिणाम नीचे दिये गये हैं :

	मोलिश परीक्षण	बार्फोर्ड परीक्षण	बाइयूरेट परीक्षण
A	सकारात्मक	नकारात्मक	नकारात्मक
B	सकारात्मक	सकारात्मक	नकारात्मक
C	नकारात्मक	नकारात्मक	सकारात्मक

A, B तथा C क्रमशः हैं :

- (1) A = ग्लूकोस, B = फ्रुक्टोज, C = ऐल्बूमिन
  - (2) A = लैक्टोस, B = फ्रुक्टोज, C = ऐलानिन
  - (3) A = लैक्टोस, B = ग्लूकोज, C = ऐलानिन
  - (4) A = लैक्टोस, B = ग्लूकोज, C = ऐल्बूमिन
17.  $H_3N_3B_3Cl_3$  (A) की टेट्राहाइड्रोफ्यूरान में  $LiBH_4$  के साथ अभिक्रिया अकार्बनिक बेन्जीन (B) देती है। आगे (A) की (C) के साथ अभिक्रिया  $H_3N_3B_3(Me)_3$  देती है। यौगिक (B) तथा (C) क्रमशः हैं :

- (1) बोरॉन नाइट्राइड तथा  $MeBr$
- (2) बोरैजीन तथा  $MeMgBr$
- (3) बोरेजीन तथा  $MeBr$
- (4) डाइबोरेन तथा  $MeMgBr$

18.  $[Co(NH_3)_4Cl_2]$  के समावयवी जिसमें/जिनमें  $Cl-Co-Cl$  कोण  $90^\circ$  का है, है/हैं :

- (1) रेखांशिक तथा ट्रान्स
- (2) सिस तथा ट्रान्स
- (3) ट्रान्स मात्र
- (4) सिस मात्र

19. बेन्जीन के एक अणु में  $sp^2$  संकर कक्षकों की संख्या है :

- (1) 24
- (2) 6
- (3) 12
- (4) 18

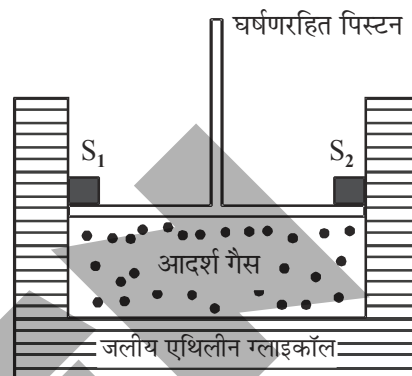
20. निम्नलिखित कथनों में से सही कथन है :

- (1) दोनों  $\Delta S$  तथा  $S$  ताप के फलन है
- (2)  $S$  ताप का एक फलन नहीं है परन्तु,  $\Delta S$  ताप का एक फलन है।
- (3) दोनों  $S$  तथा  $\Delta S$  ताप के फलन नहीं है
- (4)  $S$  ताप का एक फलन है परन्तु  $\Delta S$  ताप का एक फलन नहीं है

21. एक सिलिन्डर जिसमें एक आदर्श गैस ( $1.0 \text{ dm}^3$  का  $0.1$  मोल) है, हिमांक ताप पर एथिलीन ग्लाइकोल के  $0.5$  मोलल विलयन के साथ तापीय साम्यावस्था में है। यदि  $S_1$  तथा  $S_2$  स्टॉपरो (आकृति में जिस प्रकार दर्शाया गया है) को एकाएक हटा लिया जाता है, तो साम्यावस्था प्राप्ति के बाद गैस का आयतन लीटर में होगा \_\_\_\_\_.

(दिया गया है,  $K_f$  (जल) =  $2.0 \text{ K kg mol}^{-1}$ ,

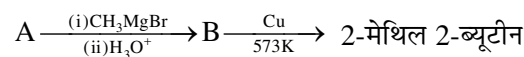
$R = 0.08 \text{ dm}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )



22.  $O_2$  के  $10.30 \text{ mg}$  को  $1.03 \text{ g/mL}$  घनत्व वाले समुद्र जल के एक लीटर में घोला जाता है।  $O_2$  की ppm में सान्द्रता है \_\_\_\_\_.
23. जब लैक्टोबैसिलस एसिडोफिलस, की आबादी दुगुनी होती है तो दूध का एक प्रतिदर्श  $300 \text{ K}$  पर  $60$  मिनट के बाद तथा  $400 \text{ K}$  पर  $40$  मिनट के बाद विपाटित होता है। इस प्रक्रम के लिए सक्रियण ऊर्जा ( $\text{kJ/mol}$  में) लगभग है \_\_\_\_\_.

(दिया गया है,  $R = 8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ,  $\ln\left(\frac{2}{3}\right) = 0.4$ ,  $e^{-3} = 4.0$ )

24. क्रोमेट तथा डाइक्रोमेट में क्रोमियम तथा ऑक्सीजन के बीच आबंधों की कुल संख्याओं का योग है \_\_\_\_\_.
25. निम्नलिखित अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए



A में कार्बन की संयोजकता प्रतिशतता है \_\_\_\_\_.

## MATHEMATICS

1. माना  $[t]$  महत्तम पूर्णांक  $\leq t$  को दर्शाता है तथा  $\lim_{x \rightarrow 0} x \left[ \frac{4}{x} \right] = A$  है। तो फलन  $f(x) = [x^2] \sin(\pi x)$  असंतत है, जब  $x$  बराबर है :

- (1)  $\sqrt{A+5}$
- (2)  $\sqrt{A+1}$
- (3)  $\sqrt{A}$
- (4)  $\sqrt{A+21}$



2. रैखिक समीकरणों के निम्न निकाय  
 $7x + 6y - 2z = 0$   
 $3x + 4y + 2z = 0$   
 $x - 2y - 6z = 0$   
 (1)  $x = 2z$  को सन्तुष्ट करने वाले अनन्त हल  $(x, y, z)$  हैं।  
 (2) का कोई हल नहीं है  
 (3) का केवल तुच्छ हल है  
 (4)  $y = 2z$  को सन्तुष्ट करने वाले अनन्त हल  $(x, y, z)$  हैं।
3. यदि  $x = 2\sin\theta - \sin 2\theta$  तथा  $y = 2\cos\theta - \cos 2\theta$ ,  
 $\theta \in [0, 2\pi]$  हैं, तो  $\theta = \pi$  पर  $\frac{d^2y}{dx^2}$  का मान है :  
 (1)  $\frac{3}{2}$  (2)  $-\frac{3}{4}$  (3)  $\frac{3}{4}$  (4)  $-\frac{3}{8}$
4. मानक रूप में एक दीर्घवृत्त के लघु अक्ष (y-अक्ष के अनुदिश) की लम्बाई  $\frac{4}{\sqrt{3}}$  है। यदि यह दीर्घवृत्त, रेखा  $x + 6y = 8$  को स्पर्श करता है, तो इसकी उत्केन्द्रता है :  
 (1)  $\sqrt{\frac{5}{6}}$  (2)  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{11}{3}}$   
 (3)  $\frac{1}{3}\sqrt{\frac{11}{3}}$  (4)  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{5}{3}}$
5. माना  $a, b \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$  इस प्रकार हैं कि समीकरण  $ax^2 - 2bx + 5 = 0$  का  $\alpha$  पुनरावृत्त मूल है, जो समीकरण  $x^2 - 2bx - 10 = 0$  का भी एक मूल है। यदि  $\beta$  इस समीकरण का दूसरा मूल है, तो  $\alpha^2 + \beta^2$  बराबर है :  
 (1) 26 (2) 25 (3) 28 (4) 24
6. दिया है  $f(x) = \begin{cases} x & , 0 \leq x < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & , x = \frac{1}{2} \\ 1-x & , \frac{1}{2} < x \leq 1 \end{cases}$   
 तथा  $g(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2$ ,  $x \in \mathbb{R}$ ; तो रेखाओं  $2x = 1$  तथा  $2x = \sqrt{3}$  के बीच, वक्रों  $y = f(x)$  तथा  $y = g(x)$  द्वारा प्रतिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :  
 (1)  $\frac{1}{3} + \frac{\sqrt{3}}{4}$  (2)  $\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{3}$   
 (3)  $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{4}$  (4)  $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{4}$

7. एक यादृच्छिक चर X का प्रायिकता बंटन निम्न है :  

X	:	1	2	3	4	5
P(X)	:	$K^2$	$2K$	$K$	$2K$	$5K^2$

 तो  $P(X > 2)$  बराबर है :  
 (1)  $\frac{7}{12}$  (2)  $\frac{23}{36}$   
 (3)  $\frac{1}{36}$  (4)  $\frac{1}{6}$
8. यदि  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$  के लिए,  $x = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \tan^{2n} \theta$  तथा  $y = \sum_{n=0}^{\infty} \cos^{2n} \theta$  हैं, तो :  
 (1)  $y(1+x) = 1$  (2)  $x(1+y) = 1$   
 (3)  $y(1-x) = 1$  (4)  $x(1-y) = 1$
9. माना एक फलन  $f : [0, 5] \rightarrow \mathbb{R}$  संतत है,  $f(1) = 3$  है तथा  $F, F(x) = \int_1^x t^2 g(t) dt$  द्वारा परिभाषित है, जहाँ  $g(t) = \int_1^t f(u) du$  है, तो फलन F के लिए, बिन्दु  $x = 1$  एक :  
 (1) स्थानीय निम्ननिष्ठ बिन्दु है  
 (2) क्रांतिक बिन्दु नहीं है  
 (3) नति परिवर्तन (inflection) बिन्दु है  
 (4) स्थानीय उच्चिष्ठ बिन्दु है
10. यदि परवलय  $y^2 = 8x$  की एक नाभि जीवा AB का एक छोर  $A\left(\frac{1}{2}, -2\right)$  पर है, तो B पर इसकी स्पर्श-रेखा का समीकरण है :  
 (1)  $2x + y - 24 = 0$  (2)  $x - 2y + 8 = 0$   
 (3)  $2x - y - 24 = 0$  (4)  $x + 2y + 8 = 0$
11. यदि 10 भिन्न गेंदें, 4 भिन्न बक्सों में यादृच्छया रखी जानी हैं, तो इनमें से दो बक्सों में मात्र 2 तथा 3 गेंदों के होने की प्रायिकता है :  
 (1)  $\frac{945}{2^{11}}$  (2)  $\frac{965}{2^{11}}$   
 (3)  $\frac{945}{2^{10}}$  (4)  $\frac{965}{2^{10}}$

12. यदि  $A = \{x \in \mathbf{R} : |x| < 2\}$  तथा  $B = \{x \in \mathbf{R} : |x - 2| \geq 3\}$ , तो :

- (1)  $A \cup B = \mathbf{R} - (2, 5)$   
 (2)  $A \cap B = (-2, -1)$   
 (3)  $B - A = \mathbf{R} - (-2, 5)$   
 (4)  $A - B = [-1, 2)$

13. यदि  $\frac{dy}{dx} = \frac{xy}{x^2 + y^2}$ ;  $y(1) = 1$  है, तो  $y(x) = e$  को सन्तुष्ट करने वाला  $x$  का एक मान है :

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

14. यदि  $\int \frac{d\theta}{\cos^2 \theta (\tan 2\theta + \sec 2\theta)} = \lambda \tan \theta + 2 \log_e |f(\theta)| + C$  है, जहाँ  $C$  एक समाकलन-अचर है, तो क्रमित युग्म  $(\lambda, f(\theta))$  बराबर है :

- (1)  $(-1, 1 + \tan \theta)$  (2)  $(-1, 1 - \tan \theta)$   
 (3)  $(1, 1 - \tan \theta)$  (4)  $(1, 1 + \tan \theta)$

15. यदि  $z$  एक ऐसी सम्मिश्र संख्या है जो  $|\operatorname{Re}(z)| + |\operatorname{Im}(z)| = 4$  को सन्तुष्ट करती है, तो  $|z|$  नहीं हो सकता

- (1)  $\sqrt{\frac{17}{2}}$  (2)  $\sqrt{10}$  (3)  $\sqrt{8}$  (4)  $\sqrt{7}$

16. यदि  $p \rightarrow (p \wedge \sim q)$  असत्य है, तो  $p$  तथा  $q$  के क्रमशः सत्यमान है :

- (1) F, T (2) T, T (3) F, F (4) T, F

17. माना  $a - 2b + c = 1$  है। यदि

$$f(x) = \begin{vmatrix} x+a & x+2 & x+1 \\ x+b & x+3 & x+2 \\ x+c & x+4 & x+3 \end{vmatrix} \text{ है, तो :}$$

- (1)  $f(-50) = 501$  (2)  $f(-50) = -1$   
 (3)  $f(50) = 1$  (4)  $f(50) = -501$

18.  $\left(\frac{x}{\cos \theta} + \frac{1}{x \sin \theta}\right)^{16}$  के प्रसार में, यदि  $x$  से स्वतंत्र पद का

निम्नतम मान  $l_1$  है जब  $\frac{\pi}{8} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$  तथा  $x$  से स्वतंत्र

पद का निम्नतम मान  $l_2$  है जब  $\frac{\pi}{16} \leq \theta \leq \frac{\pi}{8}$ , तो अनुपात  $l_2 : l_1$  बराबर है :

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

19. माना धनात्मक पदों की एक गुणोत्तर श्रेणी का  $n$  वां पद  $a_n$  है।

$$\text{यदि } \sum_{n=1}^{100} a_{2n+1} = 200 \text{ तथा } \sum_{n=1}^{100} a_{2n} = 100, \text{ तो } \sum_{n=1}^{200} a_n$$

बराबर है :

- (1) 225 (2) 175 (3) 300 (4) 150

20. माना  $\mathbf{R}$  पर अवकलनीय फलन  $f$  तथा  $g$  इस प्रकार हैं कि  $f \circ g$  तत्समक फलन है। यदि किसी  $a, b \in \mathbf{R}$  के लिए  $g'(a) = 5$  तथा  $g(a) = b$  हैं, तो  $f'(b)$  बराबर है :

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

21. दो समान्तर श्रेणियों 3, 7, 11, ..., 407 एवं 2, 9, 16, ..., 709 में उभयनिष्ठ पदों की संख्या \_\_\_\_\_ है।

22. माना तीन सदिश  $\vec{a}, \vec{b}$  तथा  $\vec{c}$  इस प्रकार हैं कि  $|\vec{a}| = \sqrt{3}$ ,  $|\vec{b}| = 5$ ,  $\vec{b} \cdot \vec{c} = 10$  तथा  $\vec{b}$  और  $\vec{c}$  के बीच का कोण  $\frac{\pi}{3}$  है।

यदि  $\vec{a}$ , सदिश  $\vec{b} \times \vec{c}$  पर लम्बवत् है, तो  $|\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})|$  बराबर है \_\_\_\_\_।

23. यदि समतल  $23x - 10y - 2z + 48 = 0$  तथा रेखाओं  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{4} = \frac{z+1}{3}$  और  $\frac{x+3}{2} = \frac{y+2}{6} = \frac{z-1}{\lambda}$  ( $\lambda \in \mathbf{R}$ )

को अंतर्विष्ट करने वाले समतल के बीच की दूरी  $\frac{k}{\sqrt{633}}$  है,

तो  $k$  बराबर है \_\_\_\_\_।

24. यदि  $C_r \equiv {}^{25}C_r$  तथा

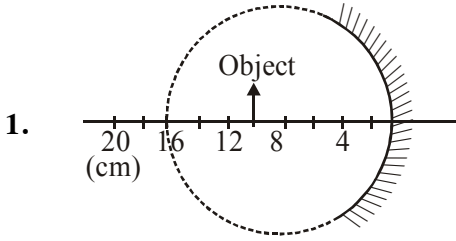
$$C_0 + 5.C_1 + 9.C_2 + \dots + (101).C_{25} = 2^{25}.k,$$

तो  $k$  बराबर है \_\_\_\_\_।

25. यदि वक्र  $x^2 - 6x + y^2 + 8 = 0$  तथा  $x^2 - 8y + y^2 + 16 - k = 0$ , ( $k > 0$ ) एक दूसरे को एक बिन्दु पर स्पर्श करते हैं, तो  $k$  का अधिकतम मान है \_\_\_\_\_।

## SET # 01

## PHYSICS



जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, एक खोखले काँच के गोले से काटकर एक गोलीय दर्पण बनाया जाता है। यदि एक वस्तु को चित्रानुसार दर्पण के आगे रखा जाय तो इसके प्रतिबिम्ब का स्वरूप व आवर्धन निम्न में से कौनसा होगा ? (चित्र सांकेतिक है)

- (1) उल्टा, वास्तविक एवं बड़ा
- (2) सीधा, आभासी एवं बड़ा
- (3) सीधा, आभासी एवं अनावर्धित
- (4) उल्टा, वास्तविक एवं अनावर्धित

2. द्रव्यमान  $m$  का एक कण जिसका आरम्भिक वेग  $u\hat{i}$  है  $3m$  द्रव्यमान के एक कण से, जो कि विरामावस्था में है, प्रत्यावस्था टक्कर करता है। यदि टक्कर के बाद  $m$  द्रव्यमान वाला कण  $v\hat{j}$  वेग से चल रहा हो, तो  $v$  का मान है :

- (1)  $v = \sqrt{\frac{2}{3}}u$
- (2)  $v = \frac{1}{\sqrt{6}}u$
- (3)  $v = \frac{u}{\sqrt{3}}$
- (4)  $v = \frac{u}{\sqrt{2}}$

3.  $4 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$  गति से चलने वाले प्रोटॉनों का एक पुंज  $0.3 \text{ T}$  मान के एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है। प्रवेश करते समय पुंज चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा से  $60^\circ$  का कोण बनाता है। इसके परिणाम स्वरूप बनने वाले प्रोटॉन के कुंडलीय (helical) पथ की पिच लगभग होगी : (प्रोटॉन का द्रव्यमान  $= 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ , प्रोटॉन का आवेश  $= 1.69 \times 10^{-19} \text{ C}$ )
- (1) 12 cm
  - (2) 4 cm
  - (3) 5 cm
  - (4) 2 cm

4. चार सुचालक पदार्थों तांबा, टंगस्टन, पारा व ऐलुमिनियम के साथ प्रतिरोधकता क्रमशः  $\rho_C$ ,  $\rho_T$ ,  $\rho_M$  और  $\rho_A$  है। तब :

- (1)  $\rho_A > \rho_T > \rho_C$
- (2)  $\rho_C > \rho_A > \rho_T$
- (3)  $\rho_A > \rho_M > \rho_C$
- (4)  $\rho_M > \rho_A > \rho_C$

5. स्थायी चुंबक (P) और ट्रांसफार्मर में प्रयोग आने वाले चुंबक (T) के लिए अलग-अलग चुंबकीय पदार्थों का प्रयोग किया जाता है। निम्नलिखित में से इन पदार्थों का कौन-सा गुण उनके प्रयोग से सबसे अच्छा मेल दिखाता है ?

- (1) T : अधिक धारणशीलता, कम निग्राहिता
- (2) P : कम धारणशीलता, अधिक निग्राहिता
- (3) T : अधिक धारणशीलता, अधिक निग्राहिता
- (4) P : अधिक धारणशीलता, अधिक निग्राहिता

6. एक वर्नियर कैलीपर्स के मुख्य पैमाने (स्केल) का अल्पतमांक  $1 \text{ mm}$  है। इसके वर्नियर पैमाने (स्केल) पर 10 विभाजन हैं जो कि मुख्य पैमाने के 9 विभाजनों से मिलते हैं। जब वर्नियर कैलीपर्स के जबड़े एक दूसरे को छू रहे हों तो वर्नियर पैमाने का सातवाँ विभाजन मुख्य पैमाने के किसी एक विभाजन से मिलता है और वर्नियर पैमाने का शून्य मुख्य पैमाने के शून्य से थोड़ा दायी ओर होता है। अब यदि एक बेलन को वर्नियर के जबड़ों के बीच लगाया जाता है, तो वर्नियर का शून्य  $3.1 \text{ cm}$  और  $3.2 \text{ cm}$  के बीच में है तथा वर्नियर का चौथा विभाजन मुख्य पैमाने के एक विभाजन से मिलता है। बेलन की लम्बाई है :

- (1) 3.21 cm
- (2) 2.99 cm
- (3) 3.2 cm
- (4) 3.07 cm

7. एक गोलाकार गैलेक्सी में इसके केन्द्र से बहुत दूरी 'r' पर इसका

द्रव्यमान घनत्व  $\frac{K}{r}$  फलन द्वारा दिया जाता है। इस क्षेत्र में एक

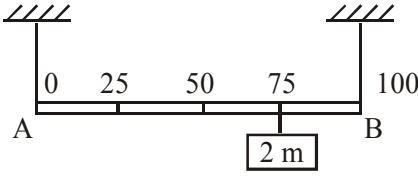
छोटा तारा R त्रिज्या को एक वृत्ताकार कक्षा में घूम रहा है। तब इसका आवर्तकाल T इसकी त्रिज्या R पर इस प्रकार निर्भर करेगा:

- (1)  $T \propto R$
- (2)  $T^2 \propto \frac{1}{R^3}$
- (3)  $T^2 \propto R$
- (4)  $T^2 \propto R^3$

8. दो झिरियाँ के बीच की दूरी  $1 \text{ mm}$  है और इन पर  $\lambda = 632.8 \text{ nm}$  तरंगदैर्घ्य का प्रकाश डालकर एक पर्दे पर इसकी व्यतिकरण फ्रिन्जें देखी जाती है। झिरियों और पर्दे के बीच की दूरी  $100 \text{ cm}$  है। यदि पर्दे पर केन्द्रीय दीप्त फ्रिन्ज से  $1.27 \text{ mm}$  दूरी पर एक दीप्त फ्रिन्ज दिखायी देती है, तो इस फ्रिन्ज पर झिरियों से पहुँचने वाली तरंगों का पथांतर निम्न में से किसके निकट है ?

- (1)  $1.27 \mu\text{m}$
- (2)  $2 \text{ nm}$
- (3)  $2.87 \text{ nm}$
- (4)  $2.05 \mu\text{m}$

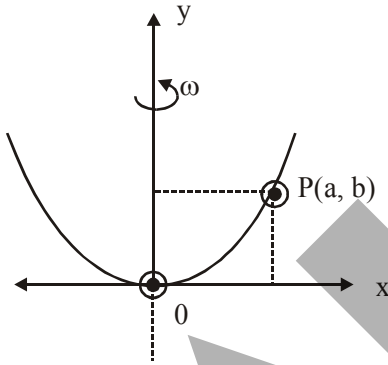
9.



चित्र में एक मीटर लम्बी एक दृढ़ एकसमान छड़ AB दिखायी गयी है जो इसके छोरों पर बंधी दो डोरियों द्वारा छत से टांगी गयी है और क्षैतिज अवस्था में है। छड़ का द्रव्यमान 'm' है और इसके A छोर से 75 cm दूरी पर 2 m द्रव्यमान का एक भार लटकाया गया है। A पर बंधी डोर पर तनाव होगा :

- (1) 2 mg (2) 0.5 mg  
(3) 0.75 mg (4) 1 mg

10. कोणीय वेग  $\omega$  से घूमते हुए एक तार, जिसकी आकृति  $y = 4Cx^2$  परावलय (parabola) जैसी है (चित्र देखें) पर m द्रव्यमान की एक मणिका बिन्दु P(a, b) पर स्थिर है।  $\omega$  का मान है। (घर्षण को नगण्य मानें) :



- (1)  $\sqrt{\frac{2gC}{ab}}$  (2)  $2\sqrt{2gC}$   
(3)  $\sqrt{\frac{2g}{C}}$  (4)  $2\sqrt{gC}$

11. एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग की आवृत्ति  $2.0 \times 10^{10}$  Hz है तथा इसका निर्वात में ऊर्जा घनत्व  $1.02 \times 10^{-8}$  J/m<sup>3</sup> है। इससे संबंधित चुम्बकीय क्षेत्र का आयाम निम्न में से किसके निकट होगा

$$\left(\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}\right), \text{ प्रकाश की निर्वात में}$$

गति =  $3 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup> :

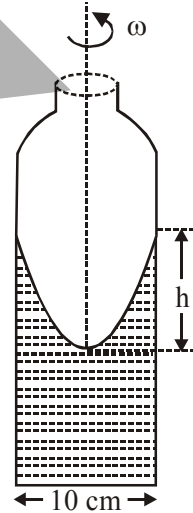
- (1) 180 nT (2) 160 nT  
(3) 150 nT (4) 190 nT

12. एक रिएक्टर में,  ${}_{92}\text{U}^{235}$  के 2kg ईंधन को पूर्ण रूप से 30 दिन में प्रयोग किया जाता है। प्रति विखण्डन निकलने वाली ऊर्जा 200 MeV है। दिया है एवोगाड्रो संख्या  $N = 6.023 \times 10^{26}$  प्रति किलो मोल और  $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$  रिएक्टर से निकलने वाली शक्ति लगभग होगी।

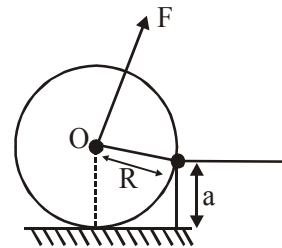
- (1) 125 MW (2) 60 MW  
(3) 35 MW (4) 54 MW

13. एक बेलनाकार बर्तन, जिसमें एक द्रव भरा हुआ है, को इसके अक्ष के सापेक्ष घुमाने पर द्रव इसके किनारों पर ऊपर की ओर चढ़ जाता है (चित्र देखें)। बर्तन की त्रिज्या 5 cm है और इसका कोणीय वेग  $\omega \text{ rad s}^{-1}$  है। बर्तन के केन्द्र पर द्रव की ऊँचाई और इसके किनारे पर द्रव की ऊँचाई में अन्तर, h(cm) में होगा:

- (1)  $\frac{25\omega^2}{2g}$   
(2)  $\frac{2\omega^2}{5g}$   
(3)  $\frac{5\omega^2}{2g}$   
(4)  $\frac{2\omega^2}{25g}$

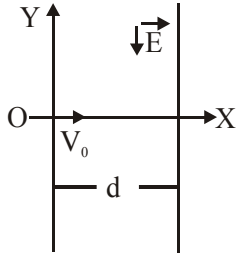


14. द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R के एक बेलन (cylinder) को a ( $a < R$ ) ऊँचाई की एक सीढ़ी के ऊपर खींचना है। इसके लिए इसके केन्द्र 'O' पर एक बल F, जो कि बेलन के अक्ष और सीढ़ी के किनारे से होकर जाने वाले समतल के लम्बवत् है, लगाया जाता है। (चित्र देखें) F का न्यूनतम मान है :



- (1)  $Mg\sqrt{1 - \frac{a^2}{R^2}}$  (2)  $Mg\sqrt{\left(\frac{R}{R-a}\right)^2 - 1}$   
(3)  $Mg\frac{a}{R}$  (4)  $Mg\sqrt{1 - \left(\frac{R-a}{R}\right)^2}$

15. एक गैस के मिश्रण में 3 मोल ऑक्सीजन और 5 मोल ऑर्गन दोनों T तापमान पर है। यह मानते हुए कि दोनों गैस आदर्श है तथा ऑक्सीजन में अणु दृढ़ हैं, इस मिश्रण की आंतरिक ऊर्जा (RT की इकाई में) होगी :  
 (1) 11 (2) 15 (3) 20 (4) 13
16. यदि गति V, क्षेत्रफल A और बल F को मूल यूनिट की तरह लिया जाय तो यंग के गुणांक की विमाएँ होंगी :  
 (1)  $FA^{-1}V^0$  (2)  $FA^2V^{-1}$   
 (3)  $FA^2V^{-3}$  (4)  $FA^2V^{-2}$
17. एक आवेशित कण (द्रव्यमान m और आवेश q) X अक्ष पर  $V_0$  गति से चल रहा है। मूल बिन्दु से आगे जाने पर  $x = 0$  से  $x = d$  तक यह एकसमान विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = -E\hat{j}$  में चलता है।  $x = d$  के बाद विद्युत क्षेत्र नहीं है। ( $x > d$  के लिए) इलैक्ट्रॉन के पथ का समीकरण होगा :

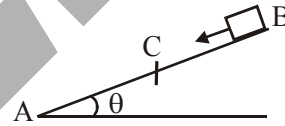


- (1)  $y = \frac{qEd}{mV_0^2} \left( \frac{d}{2} - x \right)$  (2)  $y = \frac{qEd}{mV_0^2} (x - d)$   
 (3)  $y = \frac{qEd}{mV_0^2} x$  (4)  $y = \frac{qEd^2}{mV_0^2} x$

18. एक आयाम मॉड्युलेटेड (amplitude modulated) तरंग को निम्न प्रकार से लिखा जाता है :  
 $v_m = 5(1 + 0.6 \cos 6280t) \sin(211 \times 10^4 t)$  volts  
 इस तरंग के न्यूनतम और अधिकतम आयामों का मान क्रमशः होगा :  
 (1) 5V, 8V (2)  $\frac{3}{2}$  V, 5V  
 (3)  $\frac{5}{2}$  V, 8V (4) 3V, 5V
19. रेलगाड़ियाँ A और B समांतर पटरियों पर विपरीत दिशाओं में क्रमशः 36 km/hour और 72 km/hour गति से दौड़ रही हैं। रेलगाड़ी A में एक व्यक्ति रेलगाड़ी के चलने की दिशा की विपरीत दिशा में 1.8 km/hr की गति से चल रहा है। यदि इस व्यक्ति को रेलगाड़ी B से देखा जाये तो इसकी गति निम्न में किसके निकटतम होगी : (पटरियों के बीच की दूरी को नगण्य मानें)  
 (1) 30.5 ms<sup>-1</sup> (2) 29.5 ms<sup>-1</sup>  
 (3) 31.5 ms<sup>-1</sup> (4) 28.5 ms<sup>-1</sup>

20. दो समरूप डोरियाँ (X और Z) एक ही धातु से बनी है और उन पर तनाव  $T_X$  और  $T_Z$  है। यदि उनकी मूल आवृत्ति क्रमशः 450 Hz और 300 Hz हो, तो  $T_X/T_Z$  का मान होगा :  
 (1) 0.44 (2) 1.5 (3) 2.25 (4) 1.25
21. एक 5  $\mu F$  धारिता वाले संधारित्र को 220 V के स्रोत से पूर्ण रूप से आवेशित करा जाता है। तत्पश्चात् इसे स्रोत से हटाकर एक 2.5  $\mu F$  अनावेशित धारिता वाले संधारित्र से श्रेणी संबंधन में जोड़ दिया जाता है। यदि आवेश के दोनों संधारित्रों में पुनः वितरित होने पर  $\frac{X}{100}$  J ऊर्जा में परिवर्तन हुआ हो तो X का मान निकटतम पूर्णांक में \_\_\_\_\_ है।
22. एक इन्जन 20°C और 1 वायुमण्डल दबाव पर वायु के 5 मोल्स को ऊष्मारोधी प्रक्रिया द्वारा उसका उसके मूल आयतन से 1/10 आयतन तक संपीडन (compresses) करता है। वायु को द्विपरमाणुक आदर्श गैस, जिसके अणु दृढ़ हों, मानते हुए वायु की आंतरिक ऊर्जा में इस प्रक्रिया द्वारा X kJ का बदलाव आता है। X का मान निकटतम पूर्णांक में है \_\_\_\_\_.

23.

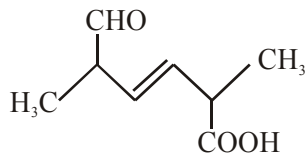


- एक आनत समतल (inclined plane) AB पर एक छोटा गुटका B से फिसलना प्रारम्भ करता है। आनत समतल क्षैतिज से कोण  $\theta$  पर है। (चित्र देखें)। इसका BC भाग घर्षण रहित है और बचे हुए CA भाग पर घर्षण गुणांक  $\mu$  है। यह देखा जाता है कि यह गुटका आनत तल के नीचे (A पर) पहुँचने पर रूक जाता है। यदि  $BC = 2AC$  तब घर्षण गुणांक  $\mu = k \tan \theta$  है। k का मान है \_\_\_\_\_.
24. एक वृत्ताकार कुंडली (coil), जिसकी त्रिज्या 10 cm है,  $3.0 \times 10^{-5}$  T मान के एकसमान चुंबकीय क्षेत्र में है, तथा इसका समतल चुंबकीय क्षेत्र के लम्बवत् है। कुंडली को एक अक्ष, जो इसके व्यास पर है तथा चुंबकीय क्षेत्र के लम्बवत् है, पर घुमाया जाता है। इसका कोणीय वेग ऐसा है कि यह 0.2s में आधा चक्कर लगाती है। इसमें प्रेरित विद्युत-वाहक बल का अधिकतम मान ( $\mu V$  में) कितने पूर्णांक के निकट होगा \_\_\_\_\_.

25. जब  $\lambda$  तरंगदैर्घ्य का विकिरण एक धातु की सतह पर पड़ता है तो उससे उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों का निरोधी विभव (stopping potential)  $V$  है। यदि इसी सतह पर तरंगदैर्घ्य  $3\lambda$  का विकिरण पड़े तो निरोधी विभव  $\frac{V}{4}$  हो जाता है। यदि इस सतह से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करने के लिए अधिकतम तरंगदैर्घ्य  $n\lambda$  का प्रयोग किया जा सकता है तो  $n$  का मान है \_\_\_\_\_.

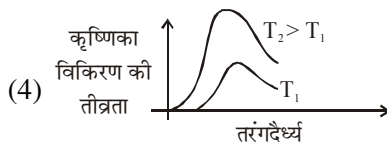
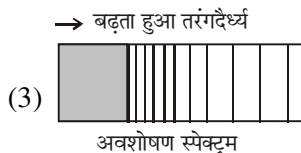
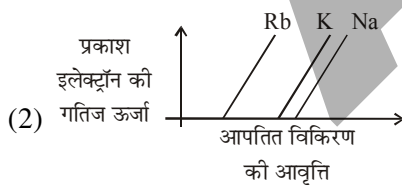
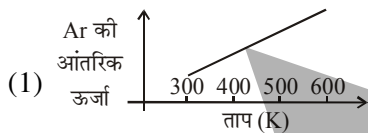
### CHEMISTRY

1. निम्न यौगिक के लिए IUPAC नाम होगा :



- (1) 2, 5-डाइमेथिल-6-कार्बाक्सी-हेक्स-3-ईनल  
 (2) 6-फार्मिल-2-मेथिल-हेक्स-3-इनोइक एसिड  
 (3) 2, 5-डाइमेथिल-5-कार्बाक्सी-हेक्स-3-ईनल  
 (4) 2, 5-डाइमेथिल-6-आक्सो-हेक्स-3-इनोइक एसिड

2. चित्र जो परमाणु के क्वान्टम प्रकृति की सीधी अभिव्यक्ति नहीं है, है :



3. निम्नलिखित कथन तथा कारण के लिए सही विकल्प है :

**कथन (A) :** जब  $\text{Cu (II)}$  तथा सल्फाइड आयन मिलाये जाते हैं तो वे अत्यन्त जल्दी से अभिक्रिया करके एक ठोस देते हैं।

**कारण (R) :**  $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + \text{S}^{2-} (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuS} (\text{s})$  का साम्य स्थिरांक उच्च है क्योंकि विलेयता गुणनफल कम है।

(1) (A) तथा (R) सत्य हैं तथा (A) के लिए (R) सही व्याख्या है।

(2) (A) तथा (R) दोनों ही गलत हैं।

(3) (A) गलत है तथा (R) सत्य है।

(4) (A) तथा (R) दोनों सही हैं परन्तु (R), (A) के लिए सही व्याख्या नहीं है।

4. यदि  $\text{AB}_4$  अणु एक ध्रुवीय अणु है तो  $\text{AB}_4$  की सम्भावित ज्यामितिय होगी :

(1) वर्गाकार पिरैमिडी (2) चतुष्फलकीय

(3) वर्गाकार समतली (4) आयताकार समतलीय

5. यौगिक (A) के गर्म करने पर एक गैस (B) प्राप्त होती है जो वायु का ही एक अवयव है। इस गैस को जब एक उत्प्रेरक की उपस्थिति में  $\text{H}_2$  के साथ अभिकृत किया जाता है तो एक दूसरी गैस (C) प्राप्त होती है। जिसकी प्रकृति क्षारीय है। (A) को नहीं होना चाहिए :

(1)  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (2)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

(3)  $\text{NaN}_3$  (4)  $\text{NH}_4\text{NO}_2$

6. आम तौर से, वह गुणधर्म (केवल परिमाण) जो एक आवर्त में अन्य गुणधर्मों की तुलना में विपरीत प्रवृत्ति दर्शाता है, है

(1) इलेक्ट्रॉन ऋणात्मकता

(2) इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी

(3) आयतन एन्थैल्पी

(4) परमाणु त्रिज्या

7. वह कथन जो ओजोन के बारे में सही नहीं है, है :

(1) स्ट्रैटोस्फियर में यह UV विकिरण के विरुद्ध एक सुरक्षा कवच बनाती है।

(2) यह एक जहरीली गैस है तथा यह  $\text{NO}$  के साथ अभिक्रिया करके  $\text{NO}_2$  देती है।

(3) वायुमंडल में, यह CFCs के द्वारा क्षीण होती है।

(4) स्ट्रैटोस्फियर में, CFCs क्लोरीन मुक्त मूलक (Ci) निकालते हैं जो  $\text{O}_3$  के साथ अभिक्रिया करके क्लोरीन डाइऑक्साइड मूलक देते हैं।

8. प्रकाशविद्युत सेल ( फोटोइलेक्ट्रिक सेल) के बनाने में मुख्यतया प्रयुक्त धातु है :

- (1) Na (2) Rb  
(3) Li (4) Cs

9. अष्टफलकीय मैंगनीज (II) तथा चतुष्फलकीय निकल (II) संकुलों के लिये, निम्न कथनों पर विचार कीजिए :

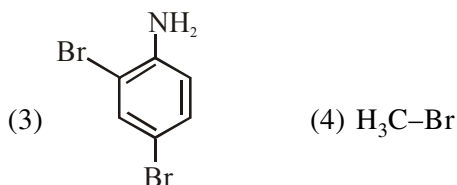
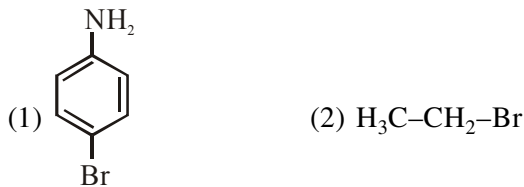
- (I) दोनों संकुल उच्च चक्रण वाले हो सकते हैं।  
(II) निकल (II) संकुल बहुत कम ही निम्न चक्रण का हो सकता है।  
(III) प्रबल क्षेत्र लिगेण्ड के साथ मैंगनीज (II) , निम्न चक्रण का हो सकता है।  
(IV) मैंगनीज (II) का जलीय विलयन पीले रंग का होता है।  
सही कथन हैं :

- (1) (I), (III) तथा (IV) मात्र  
(2) (II), (III) तथा (IV) मात्र  
(3) (I), (II) तथा (III) मात्र  
(4) (I) तथा (II) मात्र

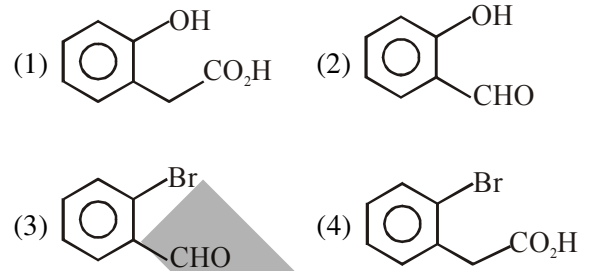
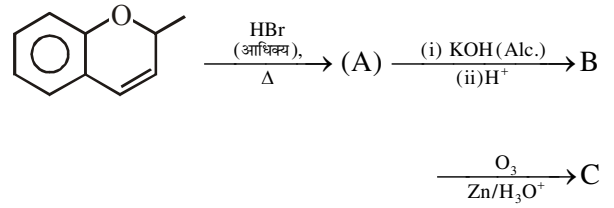
10. विचार करिये कि एक  $d^6$  धातु आयन ( $M^{2+}$ ) एक्वा लिगेण्ड के साथ एक संकुल बनाता है तथा संकुल का केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण 4.90 BM है। संकुल की ज्यामिति तथा क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा है :

- (1) चतुष्फलकीय तथा  $-1.6 \Delta_t + 1P$   
(2) चतुष्फलकीय तथा  $-0.6 \Delta_t$   
(3) अष्टफलकीय तथा  $-1.6 \Delta_0$   
(4) अष्टफलकीय तथा  $-2.4 \Delta_0 + 2P$

11. हैलोजन के आकलन के कैरिस विधि में, एक कार्बनिक यौगिक का 0.172g, 0.08g ब्रोमीन की उपस्थिति प्रदर्शित किया। निम्न में से यौगिक की सही संरचना कौन है ?



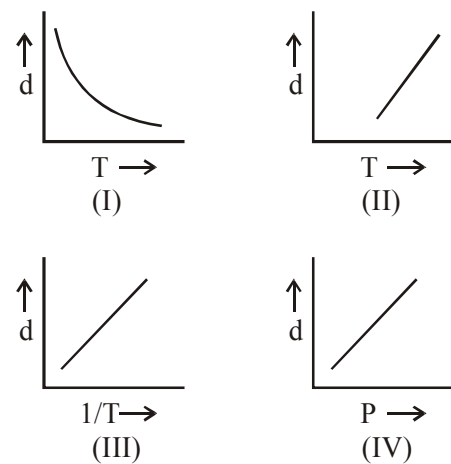
12. निम्न अभिक्रिया अनुक्रम में मुख्य ऐरोमैटिक उत्पाद C होगा :



13. एक पानी का खुला बीकर जो जल वाष्प के साम्य में है एक बंद पात्र में रखा गया है। जब ग्लूकोज के कुछ ग्राम बीकर के पानी में डाला जाता है तो दर जिससे पानी के अणु :

- (1) वाष्प को छोड़ेंगे, बढ़ता है  
(2) विलयन को छोड़ेंगे, बढ़ता है  
(3) विलयन को छोड़ेंगे, घटता है  
(4) वाष्प को छोड़ेंगे, घटता है

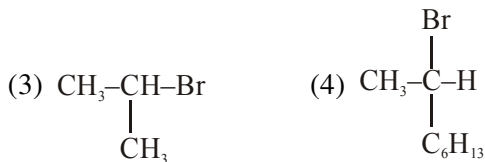
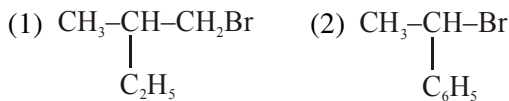
14. आदर्श गैस के लिए कौनसा ग्राफ सही नहीं है ?



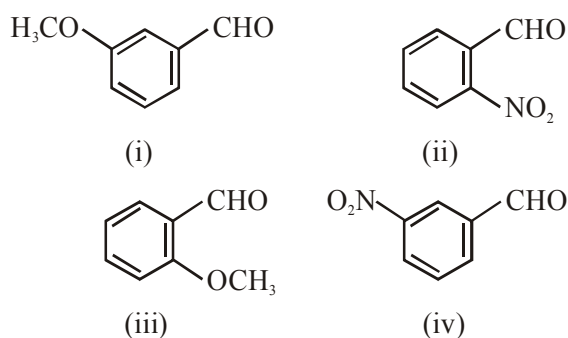
$d =$  घनत्व,  $P =$  दाब,  $T =$  ताप

- (1) II (2) III  
(3) I (4) IV

15. निम्न में से कौन-सा यौगिक  $\text{OH}^-$  द्वारा नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन पर विन्यास में अधिधारण प्रदर्शित करेगा ?



16. निम्न यौगिकों का HCN के योग के प्रति बढ़ता क्रम है :

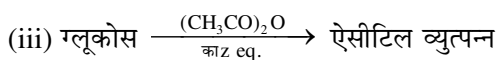
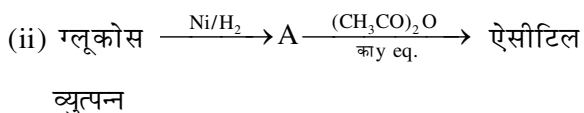
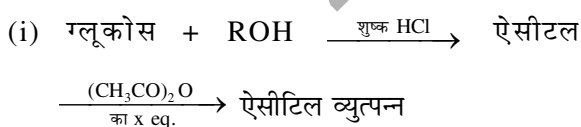


- (1) (iii) < (iv) < (ii) < (i)  
 (2) (iii) < (iv) < (i) < (ii)  
 (3) (iii) < (i) < (iv) < (ii)  
 (4) (i) < (iii) < (iv) < (ii)

17. तनु HCl विलयन को जलीय NaOH के साथ अनुमापित करने में निम्न में से किसकी आवश्यकता नहीं पड़ेगी ?

- (1) क्लैम्प एवं फनाल्फथैलीन  
 (2) पिपेट तथा आसुत जल  
 (3) ब्यूरेट तथा पोर्सलीन टाइल  
 (4) बुन्सन बर्नर तथा मेजरिंग सिलिन्डर

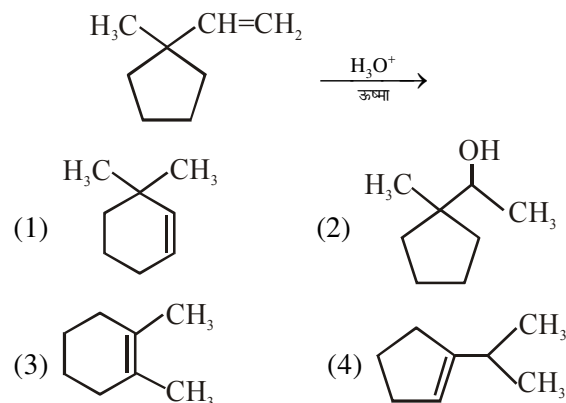
18. निम्न अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए :



इन अभिक्रियाओं में 'x', 'y' तथा 'z' क्रमशः हैं।

- (1) 5, 6, तथा 5      (2) 4, 5 तथा 5  
 (3) 5, 4 तथा 5      (4) 4, 6 तथा 5

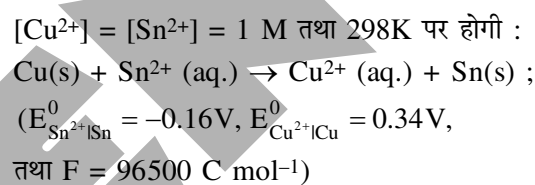
19. निम्न अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद है :



20. निम्न में से कौन कोलायड के तैयार करने में प्रयुक्त होता है ?

- (1) ओस्टवाल्ड प्रक्रम      (2) वैन अर्किल विधि  
 (3) ब्रेडिंग्स आर्क विधि      (4) मॉड प्रक्रम

21. दिये गये अभिक्रिया के लिये गिब्स ऊर्जा परिवर्तन (J में)

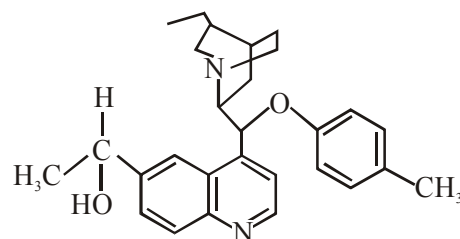


22. अधिशोष्य, m के प्रति इकाई द्रव्यमान पर अधिशोषित गैस के

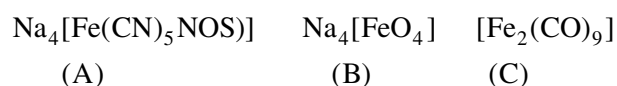
द्रव्यमान, x को विभिन्न दाबों p पर मापा गया।  $\log \frac{x}{m}$  तथा  $\log p$  के बीच का ग्राफ एक सीधी रेखा है जिसकी ढाल 2 के बराबर तथा अंतःखंड 0.4771 के बराबर है, 4 atm के

दाब पर  $\frac{x}{m}$  का मान होगा : ( $\log 3 = 0.4771$ )

23. नीचे दिये गये अणु में उपस्थित किरैल कार्बनों की संख्या है \_\_\_\_\_।



24. यौगिक (A), (B) तथा (C) में आयरन परमाणुओं की ऑक्सीकरण अवस्थाएँ क्रमशः x, y तथा z हैं। x, y तथा z का योग होगा \_\_\_\_\_.



25. जब 90g पानी का 100°C पर पूर्णरूप से वाष्पीकरण हो जाय तो आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन (J में) होगी :

(दिया गया है : 373 K पर पानी के लिए  $\Delta H_{\text{vap}} = 41 \text{ kJ/mol}$  तथा  $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )



MATHEMATICS

1. यदि  $|x| < 1$ ,  $|y| < 1$  तथा  $x \neq y$  हैं, तो निम्न श्रेणी  $(x+y) + (x^2+xy+y^2) + (x^3+x^2y + xy^2+y^3)+\dots$  के अनन्त पदों का योगफल है :

(1)  $\frac{x+y-xy}{(1-x)(1-y)}$       (2)  $\frac{x+y-xy}{(1+x)(1+y)}$

(3)  $\frac{x+y+xy}{(1+x)(1+y)}$       (4)  $\frac{x+y+xy}{(1-x)(1-y)}$

2. माना  $\alpha > 0$ ,  $\beta > 0$  इस प्रकार हैं कि  $\alpha^3 + \beta^3 = 4$  है। यदि  $(\alpha x^{\frac{1}{3}} + \beta x^{-\frac{1}{3}})^{10}$  के द्विपद प्रसार में  $x$  से स्वतंत्र पद का अधिकतम मान  $10k$  है, तो  $k$  का मान है :

- (1) 176      (2) 336  
(3) 352      (4) 84

3. यदि  $f(x) = \begin{cases} ae^x + be^{-x}, & -1 \leq x < 1 \\ cx^2, & 1 \leq x \leq 3 \\ ax^2 + 2cx, & 3 < x \leq 4 \end{cases}$

द्वारा परिभाषित फलन  $f(x)$ , किसी  $a, b, c \in R$  के लिए संतत है तथा  $f'(0) + f'(2) = e$  है, तो  $a$  का मान है :

- (1)  $\frac{e}{e^2 - 3e - 13}$       (2)  $\frac{e}{e^2 + 3e + 13}$   
(3)  $\frac{1}{e^2 - 3e + 13}$       (4)  $\frac{e}{e^2 - 3e + 13}$

4. बक्से I में 30 कार्ड हैं जिन पर 1 से 30 तक की संख्याएँ अंकित हैं जबकि बक्से II में 20 कार्ड हैं जिन पर 31 से 50 तक की संख्याएँ अंकित हैं। यादृच्छ्या एक बक्सा चुना जाता है, तथा उसमें से एक कार्ड निकाला जाता है। यह पाया जाता है कि इस कार्ड की अंकित संख्या अभाज्य संख्या नहीं है। इस कार्ड के बक्से I से निकाले जाने की प्रायिकता है :

- (1)  $\frac{8}{17}$       (2)  $\frac{2}{3}$       (3)  $\frac{4}{17}$       (4)  $\frac{2}{5}$

5.  $\frac{|x|}{2} + \frac{|y|}{3} = 1$  के बाह्य भाग और दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$

के अन्तः भाग के क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

- (1)  $3(4 - \pi)$       (2)  $6(\pi - 2)$   
(3)  $3(\pi - 2)$       (4)  $6(4 - \pi)$

6. माना  $S$ , ऐसे सभी  $\lambda \in R$  का समुच्चय है, जिनके लिए रेखिक समीकरण निकाय

$$\begin{aligned} 2x - y + 2z &= 2 \\ x - 2y + \lambda z &= -4 \\ x + \lambda y + z &= 4 \end{aligned}$$

का कोई हल नहीं है, तो समुच्चय  $S$

- (1) में दो से अधिक अवयव है।  
(2) एक एकल अवयव वाला समुच्चय है।  
(3) में मात्र दो अवयव हैं।  
(4) एक रिक्त समुच्चय है।

7. माना  $A$  एक  $2 \times 2$  का वास्तविक आव्यूह है जिसके अवयव  $\{0, 1\}$  में से हैं तथा  $|A| \neq 0$  है। निम्न दो कथनों पर विचार कीजिए :

(P) यदि  $A \neq I_2$ , तो  $|A| = -1$  है

(Q) यदि  $|A| = 1$ , तो  $\text{tr}(A) = 2$  है

जहाँ  $I_2$  एक  $2 \times 2$  के तत्समक आव्यूह (identity matrix) को दर्शाता है तथा  $\text{tr}(A)$ , आव्यूह  $A$  के विकर्ण के अवयवों के योगफल को दर्शाता है। तो :

- (1) (P) सत्य है तथा (Q) असत्य है।  
(2) (P) तथा (Q) दोनों असत्य है।  
(3) (P) तथा (Q) दोनों सत्य है।  
(4) (P) असत्य है तथा (Q) सत्य है।

8. कथन "यदि मैं समय पर स्टेशन पहुँचता हूँ, तो मैं रेलगाड़ी पकड़ लूँगा" का प्रतिघनात्मक कथन है :

- (1) यदि मैं रेलगाड़ी पकड़ लूँगा, तो मैं समय पर स्टेशन पहुँचता हूँ।  
(2) यदि मैं रेलगाड़ी नहीं पकड़ूँगा, तो मैं समय पर स्टेशन नहीं पहुँचता हूँ।  
(3) यदि मैं स्टेशन समय पर नहीं पहुँचता, तो मैं रेलगाड़ी नहीं पकड़ पाऊँगा।  
(4) यदि मैं स्टेशन समय पर नहीं पहुँचता, तो मैं रेलगाड़ी पकड़ लूँगा।

9. माना  $y = y(x)$ , अवकल समीकरण  $\frac{2 + \sin x}{y+1} \cdot \frac{dy}{dx} = -\cos x, y > 0, y(0) = 1$ , का हल है।

यदि  $y(\pi) = a$  है तथा  $x = \pi$  पर  $\frac{dy}{dx} = b$  है, तो क्रमित युग्म  $(a, b)$  बराबर है।

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

10. माना  $X = \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq 17\}$  तथा  $Y = \{ax + b : x \in X \text{ तथा } a, b \in \mathbb{R}, a > 0\}$  हैं। यदि  $Y$  के अवयवों के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 17 तथा 216 हैं, तो  $a + b$  बराबर है :  
 (1) -7 (2) 7 (3) 9 (4) -27
11. यदि वक्र  $y = x + \sin y$  के एक बिन्दु  $(a, b)$  पर खींची गई स्पर्श रेखा, बिन्दुओं  $(0, \frac{3}{2})$  तथा  $(\frac{1}{2}, 2)$  को मिलाने वाली रेखा के समांतर है, तो :  
 (1)  $b = a$  (2)  $b = \frac{\pi}{2} + a$   
 (3)  $|b - a| = 1$  (4)  $|a + b| = 1$
12. माना  $P(h, k)$  वक्र  $y = x^2 + 7x + 2$  पर स्थित एक बिन्दु है, जो कि रेखा  $y = 3x - 3$  के निकटतम है, तो बिन्दु  $P$  पर वक्र के अभिलंब का समीकरण है :  
 (1)  $x + 3y - 62 = 0$  (2)  $x - 3y - 11 = 0$   
 (3)  $x - 3y + 22 = 0$  (4)  $x + 3y + 26 = 0$
13. बिन्दुओं  $(1, 2, 1)$ ,  $(2, 1, 2)$  एक समतल से गुजरता है और रेखा  $2x = 3y, z = 1$  के समान्तर बिन्दु से भी गुजरता है, तो यह किस बिन्दु से गुजरता है :  
 (1)  $(0, 6, -2)$  (2)  $(-2, 0, 1)$   
 (3)  $(0, -6, 2)$  (4)  $(2, 0, -1)$
14. माना  $\alpha$  तथा  $\beta$  समीकरण  $5x^2 + 6x - 2 = 0$  के मूल हैं। यदि  $S_n = \alpha^n + \beta^n, n = 1, 2, 3, \dots$  है, तो :  
 (1)  $5S_6 + 6S_5 = 2S_4$   
 (2)  $5S_6 + 6S_5 + 2S_4 = 0$   
 (3)  $6S_6 + 5S_5 + 2S_4 = 0$   
 (4)  $6S_6 + 5S_5 = 2S_4$
15. यदि  $R = \{(x, y) : x, y \in \mathbb{Z}, x^2 + 3y^2 \leq 8\}$ , पूर्णाकों के समुच्चय  $Z$  में एक संबंध है, तो  $R^{-1}$  का प्रान्त है :  
 (1)  $\{-2, -1, 1, 2\}$  (2)  $\{-1, 0, 1\}$   
 (3)  $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$  (4)  $\{0, 1\}$
16. एक गुणोत्तर श्रेणी के प्रथम तीन पदों का योगफल  $S$  है तथा गुणनफल 27 है, तो ऐसे सभी  $S$  जिसमें स्थित हैं, वह है :  
 (1)  $[-3, \infty)$  (2)  $(-\infty, 9]$   
 (3)  $(-\infty, -9] \cup [3, \infty)$  (4)  $(-\infty, -3] \cup [9, \infty)$
17. सरल रेखा  $2x - y = 0$  के समानांतर खींची गई एक रेखा अतिपरवलय  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{2} = 1$  के बिन्दु  $(x_1, y_1)$  पर स्पर्श रेखा है, तो  $x_1^2 + 5y_1^2$  का मान है :  
 (1) 5 (2) 6 (3) 8 (4) 10

18. फलन  $f(x) = \sin^{-1}\left(\frac{|x|+5}{x^2+1}\right)$  का प्रान्त  $(-\infty, -a] \cup [a, \infty)$  है। तो  $a$  का मान है :

(1)  $\frac{1+\sqrt{17}}{2}$  (2)  $\frac{\sqrt{17}-1}{2}$

(3)  $\frac{\sqrt{17}}{2} + 1$  (4)  $\frac{\sqrt{17}}{2}$

19.  $\left(\frac{1 + \sin \frac{2\pi}{9} + i \cos \frac{2\pi}{9}}{1 + \sin \frac{2\pi}{9} - i \cos \frac{2\pi}{9}}\right)^3$  का मान है :

(1)  $\frac{1}{2}(\sqrt{3} - i)$  (2)  $-\frac{1}{2}(\sqrt{3} - i)$

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

20. यदि  $p(x)$  घात तीन का एक ऐसा बहुपद है, जिसका स्थानीय अधिकतम मान 8,  $x = 1$  पर है तथा स्थानीय न्यूनतम मान 4,  $x = 2$  पर है, तो  $p(0)$  बराबर है :  
 (1) 12 (2) -24 (3) 6 (4) -12

21. समाकल  $\int_0^2 ||x-1| - x| dx$  बराबर है \_\_\_\_\_.

22. माना  $\vec{a}, \vec{b}$  तथा  $\vec{c}$  तीन ऐसे मात्रक सदिश हैं, कि  $|\vec{a} - \vec{b}|^2 + |\vec{a} - \vec{c}|^2 = 8$  है, तो  $|\vec{a} + 2\vec{b}|^2 + |\vec{a} + 2\vec{c}|^2$  बराबर है \_\_\_\_\_.

23. यदि

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + x^2 + x^3 + \dots + x^n - n}{x - 1} = 820, (n \in \mathbb{N}) \text{ है, तो } n$$

का मान है \_\_\_\_\_.

24. यदि शब्द 'MOTHER' के अक्षरों का क्रम परिवर्तन किया जाए तथा इस प्रकार बने सभी शब्दों (अर्थ सहित अथवा अर्थविहीन) को शब्द कोश के अनुसार सूचीबद्ध किया जाए, तो शब्द 'MOTHER' की स्थिति है \_\_\_\_\_.

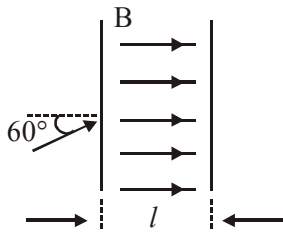
25.  $k$  के पूर्णाकीय मानों की संख्या, जिनके लिए सरल रेखा  $3x + 4y = k$ , वृत्त  $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$  को दो भिन्न बिन्दुओं पर काटती है, है \_\_\_\_\_.

SET # 02

PHYSICS

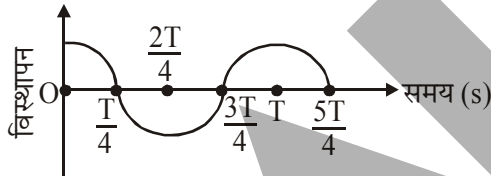
1. चित्र में 'l' लंबाई का एक क्षेत्र दिखाया गया है जिसमें 0.3 T का एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र है। इस क्षेत्र में एक प्रोटॉन  $4 \times 10^5 \text{ ms}^{-1}$  गति से चुम्बकीय क्षेत्र से  $60^\circ$  कोण बनाते हुए प्रवेश करता है। (यदि इस क्षेत्र को पार करने तक प्रोटॉन 10 परिक्रमण पूरे करता है, तो 'l' का मान निम्न में से किसके निकट है?)

(प्रोटॉन का द्रव्यमान =  $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$   
प्रोटॉन पर आवेश =  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



- (1) 0.11 m                      (2) 0.22 m  
(3) 0.44 m                      (4) 0.88 m

2. सरल आवर्त गति करते हुए एक कण का विस्थापन समय ग्राफ चित्र में दिखाया गया है। (रेखाचित्र सांकेतिक है)

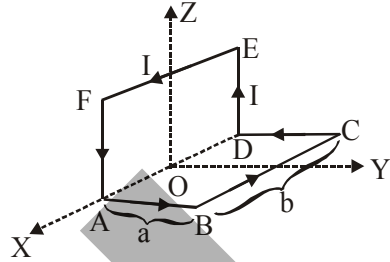


दिखाये गये ग्राफ के लिये निम्न में से कौन सा/से कथन सही होंगे?

- (A)  $t = \frac{3T}{4}$  पर बल शून्य है।  
(B)  $t = T$  पर त्वरण अधिकतम है।  
(C)  $t = \frac{T}{4}$  पर गति अधिकतम है।  
(D)  $t = \frac{T}{2}$  पर दोलन की स्थितिज एवं गतिज ऊर्जा बराबर है।

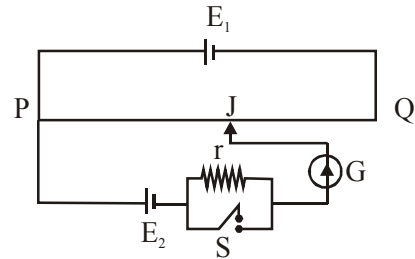
- (1) (A), (B) व (D)              (2) (B), (C) व (D)  
(3) (A) व (D)                      (4) (A), (B) व (C)

3. जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, एक तार, जिसमें विद्युत धारा I बह रही है, से ABCDEFA आकृति बनायी गयी है। इसमें ABCDA तथा ADEFA दो आयत हैं जो एक दूसरे पर लम्बवत हैं। यदि इन आयतों का आकार  $a \times b$  हो तो आकृति ABCDEFA के चुम्बकीय आघूर्ण का परिमाण व दिशा होगी -



- (1)  $\sqrt{2}abl \left( \frac{\hat{j}}{\sqrt{2}} + \frac{\hat{k}}{\sqrt{2}} \right)$  दिशा में  
(2)  $\sqrt{2}abl \left( \frac{\hat{j}}{\sqrt{5}} + \frac{2\hat{k}}{\sqrt{5}} \right)$  दिशा में  
(3)  $abl \left( \frac{\hat{j}}{\sqrt{2}} + \frac{\hat{k}}{\sqrt{2}} \right)$  दिशा में  
(4)  $abl \left( \frac{\hat{j}}{\sqrt{5}} + \frac{2\hat{k}}{\sqrt{5}} \right)$  दिशा में

4. एक पोटेन्शियोमीटर के तार PQ की लंबाई 1 m है और इसे एक मानक सेल  $E_1$  के साथ जोड़ा गया है। 1.02 V विद्युत वाहक बल वाले एक दूसरे सेल  $E_2$  को एक प्रतिरोधक 'r' तथा एक स्विच S से चित्रानुसार जोड़ा गया है। जब स्विच S खुला रखा गया हो तो शून्य बिन्दु की स्थिति Q से 49 cm की दूरी पर पायी जाती है। पोटेन्शियोमीटर के तार में विभव प्रवणता (potential gradient) है -



- (1) 0.02 V/cm                      (2) 0.04 V/cm  
(3) 0.01 V/cm                      (4) 0.03 V/cm

5. 50.0% दक्षता का एक इंजन 1915 J,  $-40 \text{ J}$ ,  $+125 \text{ J}$  व  $-Q \text{ J}$  ऊष्मा का एक प्रदान एक चक्र में करता है। ऐसी स्थिति में Q का मान है -
- (1) 640 J    (2) 400 J    (3) 980 J    (4) 40 J

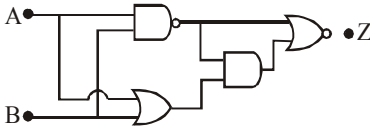
6. यंग के द्वि-झिरी प्रयोग में जब 700 nm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से पर्दे के एक भाग में बनने वाली फ्रिंजों की संख्या 16 है। यदि प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 400 nm कर दिया जाये तो पर्दे के उसी भाग में बनने वाली फ्रिंजों की संख्या होगी -

- (1) 28 (2) 24 (3) 18 (4) 30

7. एक हाइड्रोजन परमाणु इलेक्ट्रॉन  $(n + 1)^{\text{th}}$  कक्षा से  $n^{\text{th}}$  कक्षा पर जाता है। यदि  $n \gg 1$  हो तो उत्सर्जित विकिरण की आवृत्ति निम्न में से किसके समानुपाती होगी ?

- (1)  $\frac{1}{n^4}$  (2)  $\frac{1}{n^3}$  (3)  $\frac{1}{n^2}$  (4)  $\frac{1}{n}$

8. दिखाये गये अंकक परिपथ (digital circuit) में 'Z' पर निर्गत के मान होंगे जब निवेश (A, B) के मान (1,0), (0,0), (1,1) और (0,1) हो -



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

9. यदि संवेग (P), क्षेत्रफल (A) तथा समय (T) को मूल इकाई माना जाये तो ऊर्जा की विमाएँ होगी -

- (1)  $[PA^{-1} T^{-2}]$  (2)  $[PA^{1/2} T^{-1}]$   
(3)  $[P^2 A T^{-2}]$  (4)  $[P^{1/2} A T^{-1}]$

10. त्रिज्या 0.15 mm की एक काँच में बनी केशिका को मीथाइल आयोडाइड (पृष्ठ तनाव =  $0.05 \text{ Nm}^{-1}$ , घनत्व =  $667 \text{ kg m}^{-3}$ ) से भरे एक बीकर में सीधा (ऊर्ध्वाधर दिशा में) डुबाया जाता है तो यह द्रव इसमें h ऊँचाई तक चढ़ जाता है। इस पर यह देखा जाता है कि काँच और द्रव की अन्तरसतह पर यदि विपरीत दिशाओं से स्पर्शी रेखाएँ खींची जाये तो वे एक दूसरे से  $60^\circ$  का कोण बनाती है। जब h का मान निम्न में से किसके निकट है? ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ).

- (1) 0.137 m (2) 0.172 m  
(3) 0.087 m (4) 0.049 m

11. पृथ्वी की सतह से ऊँचाई h पर एक पिण्ड का भार उतना ही है जितना सतह से उतनी ही गहराई h पर। h का मान है ( $R =$  पृथ्वी की त्रिज्या, पृथ्वी के घूर्णन का भार पर प्रभाव नगण्य मानें) :

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

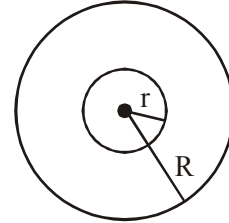
12. एक बंद बर्तन में भरी आदर्श गैस को धीरे-धीरे गर्म किया जाता है। जैसे-जैसे इसका तापमान बढ़ता है तो निम्नलिखित कथनों में से कौन-कौन से कथन सत्य होंगे ?

- (A) गैस के अणुओं के औसत मुक्त पथ का मान घटता है।  
(B) गैस के अणुओं के औसत टकराने के समय का मान घटता है।  
(C) गैस के अणुओं के औसत मुक्त पथ का मान नहीं बदलता है।  
(D) गैस के अणुओं के औसत टकराने के समय का मान नहीं बदलता है।

(1) (C) व (D) (2) (A) व (B)

(3) (A) व (D) (4) (B) व (C)

13. आवेश Q दो समकेन्द्रीय सुचालक पतले गोलीय कवच पदार्थ पर इस प्रकार बंटा हुआ है कि दोनों कवचों पर आवेश का पृष्ठ आवेश घनत्व बराबर है। कवचों की त्रिज्याएँ r और R ( $R > r$ ) है। उभयनिष्ठ केन्द्र पर वैद्युत विभव होगा -



(1)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(R+2r)Q}{2(R^2+r^2)}$  (2)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(R+r)Q}{2(R^2+r^2)}$

(3)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(R+r)Q}{(R^2+r^2)}$  (4)  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(2R+r)Q}{(R^2+r^2)}$

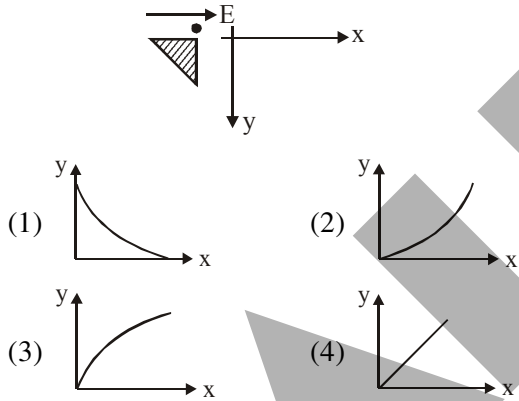
14. एक प्रेरकत्व कुण्डली की प्रतिघात (reactance) क्षमता  $100 \Omega$  है। जब इसे 1000 Hz आवृत्ति के एक प्रत्यावर्ती धारा (AC) के स्रोत से जोड़ा जाता है तो लगायी गई वोल्टता इसमें बहने वाली धारा से  $45^\circ$  आगे रहती है। कुण्डली के स्वप्रेरकत्व (self-inductance) का मान है -

- (1)  $1.1 \times 10^{-2} \text{ H}$  (2)  $1.1 \times 10^{-1} \text{ H}$   
(3)  $5.5 \times 10^{-5} \text{ H}$  (4)  $6.7 \times 10^{-7} \text{ H}$

15. दो एकसमान वृत्ताकार डिस्क अपने उभयनिष्ठ अक्ष जो कि उनके केन्द्रों से होकर जाता है, पर एक ही दिशा में स्वतंत्र रूप से घुम रहे हैं। पहली डिस्क का जड़त्व आघूर्ण व कोणीय वेग क्रमशः  $0.1 \text{ kg-m}^2$  और  $10 \text{ rad s}^{-1}$  है तथा दूसरी डिस्क का जड़त्व आघूर्ण और कोणीय वेग क्रमशः  $0.2 \text{ kg-m}^2$  तथा  $5 \text{ rad s}^{-1}$  है। किसी क्षण पर दोनों डिस्क आपस में चिपक जाती है और अब एक निकाय की भांति उनके उभयनिष्ठ अक्ष पर समान कोणीय वेग से घूमने लगती है। इस नये निकाय की गतिज ऊर्जा होगी -

- (1)  $\frac{10}{3} \text{ J}$  (2)  $\frac{2}{3} \text{ J}$   
 (3)  $\frac{5}{3} \text{ J}$  (4)  $\frac{20}{3} \text{ J}$

16. एक छोटे धनावेशित कण को एक मेज के किनारे से छोड़ा जाता है। इस क्षेत्र में क्षैतिज दिशा में एक एकसमान विद्युत क्षेत्र है (चित्र देखें)। ऐसी अवस्था में निम्न में से कौनसा ग्राफ कण के पथ को उचित रूप से दर्शाता है? (ग्राफ सांकेतिक है)।



17. एक  $10 \mu\text{F}$  धारिता वाले संधारित्र को  $50 \text{ V}$  के विभवान्तर से जोड़कर पूरी तरह आवेशित करा जाता है। अब इसे वोल्टता के स्रोत से हटाकर एक दूसरे संधारित्र से पार्श्व संबंधन में जोड़ दिया जाता है। यदि अब संधारित्रों में विभवान्तर  $20 \text{ V}$  हो जाये तो दूसरे संधारित्र की धारिता है -

- (1)  $10 \mu\text{F}$  (2)  $15 \mu\text{F}$   
 (3)  $20 \mu\text{F}$  (4)  $30 \mu\text{F}$

18. जब एक धातु से बने तार का तापमान  $0^\circ\text{C}$  से  $10^\circ\text{C}$  तक बढ़ाया जाता है तो इसकी लंबाई  $0.02\%$  बढ़ जाती है। इस कारण इसके घनत्व में होने वाले प्रतिशत बदलाव का मान निम्न में से किसके निकटतम है?

- (1) 0.008 (2) 0.06  
 (3) 0.8 (4) 2.3

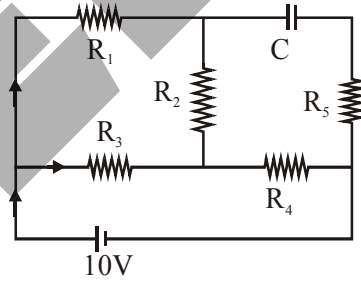
19. एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग में विद्युत क्षेत्र व चुम्बकीय क्षेत्र की दिशाएँ क्रमशः  $\hat{k}$  और  $2\hat{i} - 2\hat{j}$  की ओर है। तरंग के चलने की दिशा में इकाई वेक्टर है?

- (1)  $\frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{i} + \hat{j})$  (2)  $\frac{1}{\sqrt{5}}(\hat{i} + 2\hat{j})$   
 (3)  $\frac{1}{\sqrt{5}}(2\hat{i} + \hat{j})$  (4)  $\frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{j} + \hat{k})$

20. तेजी से चलते हुए एक कण की गति एक गतिमान इलेक्ट्रॉन से 5 गुना ज्यादा है। कण के डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य और इस इलेक्ट्रॉन के डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य का अनुपात  $1.878 \times 10^{-4}$  है। कण का द्रव्यमान लगभग होगा -

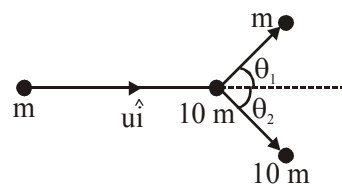
- (1)  $4.8 \times 10^{-27} \text{ kg}$  (2)  $1.2 \times 10^{-28} \text{ kg}$   
 (3)  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$  (4)  $9.7 \times 10^{-28} \text{ kg}$

21. एक  $10 \text{ V}$  विद्युत वाहक बल के आदर्श सैल को चित्रानुसार एक परिपथ से जोड़ा गया है। इस परिपथ में प्रत्येक प्रतिरोधक का मान  $2 \Omega$  है। इस स्थिति में जब संधारित्र पूर्ण रूप से आवेशित हो जाये तो उसके बीच विभवान्तर (V में) होगा \_\_\_\_\_.

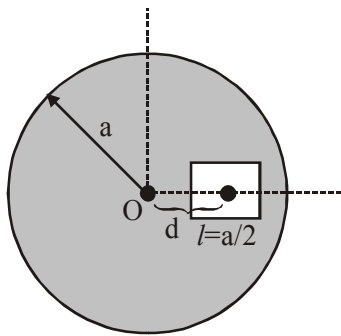


22. काँच के बने हुए एक ठोस गोले का अपवर्तनांक  $\mu = \sqrt{3}$  है। इसमें  $60^\circ$  आपतित कोण बनाते हुए एक प्रकाश की किरण प्रवेश करती है और दूसरी ओर की सतह पर परावर्तित और साथ में अपवर्तित भी होती है। ऐसी स्थिति में परावर्तित व अपवर्तित किरणों के बीच बनने वाले कोण का डिग्री में मान होगा \_\_\_\_\_.

23. द्रव्यमान  $m$  का एक कण  $x$  अक्ष का आरंभिक वेग  $u\hat{i}$  से चल रहा है। यह द्रव्यमान  $10 \text{ m}$  के विरामावस्था में रखे हुए एक कण से प्रत्यास्थ टक्कर करता है और तत्पश्चात यह अपनी आरंभिक गतिज ऊर्जा की आधी ऊर्जा से चलता है (चित्र देखें)। यदि  $\sin \theta_1 = \sqrt{n} \sin \theta_2$  तो  $n$  का मान है \_\_\_\_\_.



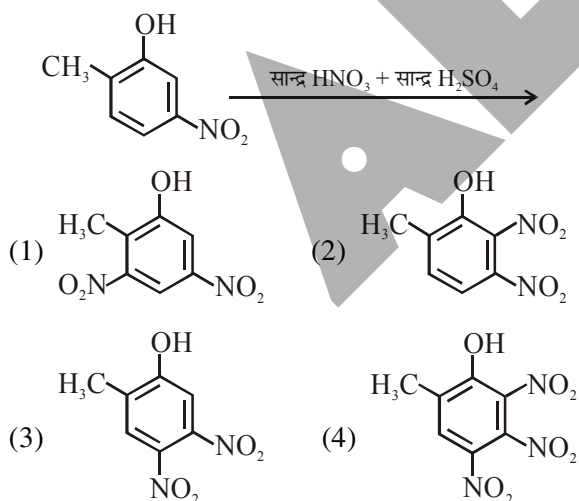
24. त्रिज्या  $a$  की एक वृत्ताकार डिस्क केन्द्र 'O' से  $d = \frac{a}{2}$  दूरी पर  $l = \frac{a}{2}$  भुजा का एक वर्गाकार छिद्र काटा जाता है। यदि बचे हुए हिस्से का संहति-केन्द्र O से  $-\frac{a}{X}$  दूरी पर हो तो  $x$  किस पूर्णांक के निकटतम है \_\_\_\_\_.



25.  $9 \times 10^{-3} \text{ kg cm}^{-3}$  घनत्व के एक तार को खींचकर 1 मीटर दूरी पर लगे दो क्लैम्प्स पर कस दिया जाता है। इस कारण तार में उत्पन्न विकृति (strain)  $4.9 \times 10^{-4}$  हैं। इस स्थिति में तार में अनुप्रस्थ कंपन की निम्नतम आवृत्ति के निकटतम पूर्णांक कितना होगा (तार के यंग गुणांक का मान  $Y = 9 \times 10^{10} \text{ Nm}^{-2}$ ) \_\_\_\_\_.

### CHEMISTRY

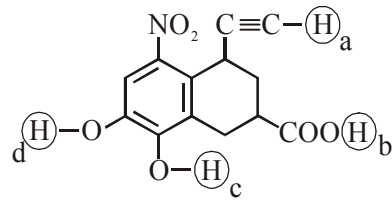
1. निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है?



2. यदि आप शौचालय को साफ करने वाले एक रासायनिक द्रव को अपने हाथ पर गिरा लेते हैं, तो आपका प्राथमिक उपचार होगा -

- (1) जलीय  $\text{NH}_3$  (2) सिरका  
(3) जलीय  $\text{NaHCO}_3$  (4) जलीय  $\text{NaOH}$

3. निम्नलिखित लेबलित हाइड्रोजनों को अम्लीयता के घटते क्रम में क्रमबद्ध कीजिये -



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

4. ढ़लवा लोहे को किसके उत्पादन के लिए उपयोग में लिया जाता है?

- (1) पिटवाँ लोहा तथा कच्चा लोहा  
(2) पिटवाँ लोहा तथा इस्पात  
(3) पिटवाँ लोहा, कच्चा लोहा तथा इस्पात  
(4) कच्चा लोहा, स्क़ैप लोहा तथा इस्पात

5. दो यौगिक A तथा B जिनका आण्विक सूत्र  $(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})$  समान है, मेथिलमैग्नीशियम ब्रोमाइड के साथ ग्रिगनार्ड अभिक्रिया करके उत्पाद C तथा D देते हैं। उत्पाद C तथा D निम्नलिखित रासायनिक परीक्षण देते हैं -

Test	C	D
सेरिक अमोनियम नाइट्रेट परीक्षण	सकारात्मक	सकारात्मक
लूकास परीक्षण	5 मिनट के बाद आविलता की प्राप्ति	तुरंत आविलता की प्राप्ति
आयोडोफार्म परीक्षण	सकारात्मक	नकारात्मक

C तथा D क्रमशः है -

- (1)  $\text{C} = \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$  ;  
 $\text{D} = \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- (2)  $\text{C} = \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  ;  
 $\text{D} = \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$
- (3)  $\text{C} = \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  ;  
 $\text{D} = \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$
- (4)  $\text{C} = \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  ;  
 $\text{D} = \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

6.  $[\text{XeF}_5]^-$  तथा  $\text{XeO}_3\text{F}_2$  की आकृति / संरचना क्रमशः है -  
 (1) पंचकोणीय समतलीय तथा त्रिकोणीय द्विपिरैमिडी  
 (2) त्रिकोणीय द्विपिरैमिडी तथा पंचकोणीय समतलीय  
 (3) अष्टफलकीय तथा वर्ग पिरैमिडी  
 (4) त्रिकोणीय द्विपिरैमिडी तथा त्रिकोणीय द्विपिरैमिडी
7. 3-ब्रोमो-2-फ्लोरोपेन्टेन के  $\text{E}_2$  विलोपन से प्राप्त मुख्य उत्पाद है -

- (1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{Br}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$   
 (2)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{Br}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
 (3)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\overset{\text{F}}{\text{C}}-\text{CH}_3$   
 (4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\overset{\text{F}}{\text{C}}-\text{CH}_3$

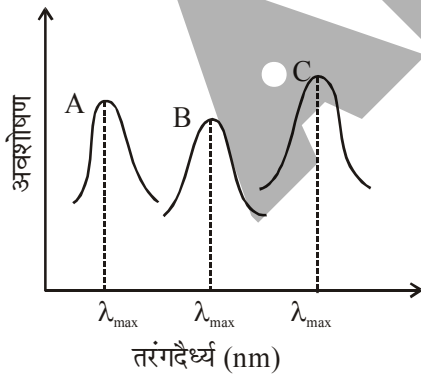
8. तीन तत्व X, Y तथा Z आवर्त सारणी के तृतीय आवर्त में हैं। X, Y तथा Z की ऑक्साइड क्रमशः क्षारीय, उभयधर्मी तथा अम्लीय है। X, Y तथा Z के परमाणु संख्याओं का सही क्रम है -

- (1)  $Z < Y < X$  (2)  $X < Z < Y$   
 (3)  $X < Y < Z$  (4)  $Y < X < Z$

9. क्वाण्टम संख्या  $n = 4$  तथा  $m = -2$  के साथ सम्बंधित उपकोशों की संख्या है -

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

10.  $\text{M}^{n+}$  आयन के तीन संकुलों ((i), (ii) तथा (iii)) के सरलीकृत अवशोषण स्पेक्ट्रा नीचे दिये गये हैं। उनके  $\lambda_{\text{max}}$  के मानों को A, B तथा C से क्रमशः चिन्हित किया गया है -

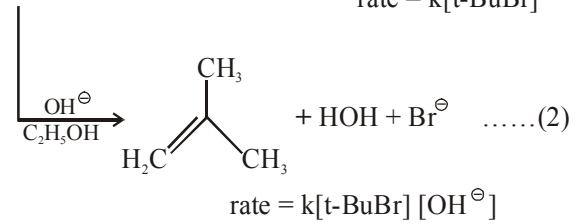
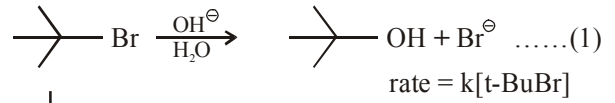


- (i)  $[\text{M}(\text{NCS})_6]^{(-6+n)}$   
 (ii)  $[\text{MF}_6]^{(-6+n)}$   
 (iii)  $[\text{M}(\text{NH}_3)_6]^{n+}$

संकुलों तथा उनके  $\lambda_{\text{max}}$  मानों के बीच सही सुमेल है -

- (1) A-(ii), B-(i), C-(iii)  
 (2) A-(iii), B-(i), C-(ii)  
 (3) A-(ii), B-(iii), C-(i)  
 (4) A-(i), B-(ii), C-(iii)

11. नीचे दिये गये अभिक्रिया अनुक्रम पर विचार कीजिये-



निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है?

- (1) क्षार की सान्द्रता को बदलने पर अभिक्रिया (1) पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।  
 (2) क्षार की सान्द्रता को बदलने पर अभिक्रिया (2) पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।  
 (3) क्षार को  $\text{OH}^\ominus$  से  $^\ominus\text{OR}$  में बदलने पर अभिक्रिया (2) पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।  
 (4) क्षार की सान्द्रता को दुगुना करने पर दोनों अभिक्रियाओं की दर दुगुनी हो जायेगी।

12. निम्नलिखित अभिक्रिया की बल गतिकी के अध्ययन के दौरान नीचे सारणी में दिये गये परिणाम प्राप्त हुए -

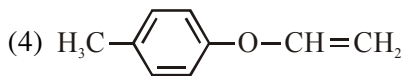
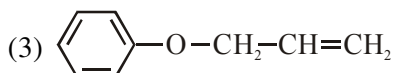
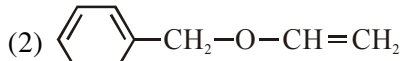
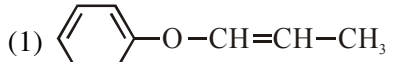


प्रयोग	[A] / $\text{molL}^{-1}$	[B] / $\text{molL}^{-1}$	प्रारंभिक दर / $\text{molL}^{-1} \text{min}^{-1}$
I	0.1	0.1	$6.00 \times 10^{-3}$
II	0.1	0.2	$2.40 \times 10^{-2}$
III	0.2	0.1	$1.20 \times 10^{-2}$
IV	X	0.2	$7.20 \times 10^{-2}$
V	0.3	Y	$2.88 \times 10^{-1}$

दी गई सारणी में X तथा Y क्रमशः है -

- (1) 0.3, 0.4 (2) 0.4, 0.3  
 (3) 0.4, 0.4 (4) 0.3, 0.3

13. एक कार्बनिक यौगिक 'A' ( $C_9H_{10}O$ ) को जब सान्द्र HI के साथ अभिक्रियित कराया जाता है, तो इसका विदलन होता है तथा यौगिक 'B' तथा 'C' प्राप्त होते हैं। 'B'  $AgNO_3$  के साथ पीले रंग का अवक्षेप देता है जबकि 'C', 'D' में चलावयवित होता है। 'D' सकारात्मक आयोडोफार्म परीक्षण देता है। 'A' हो सकता है -



14. जब कच्चे आम को सान्द्र लवण के विलयन में रखा जाता है तो उसका साइज सिकुड़ कर बहुत कम हो जाता है। नीचे दिये गये किस प्रक्रम का उपयोग करके इसके कारण को बताया जा सकता है?

- (1) विसरण (2) अपोहन  
(3) परासरण (4) उत्क्रम परासरण

15. दो तत्व A तथा B के समान रासायनिक गुण हैं। वे ठोस हाइड्रोजनकार्बोनेट नहीं बनाते हैं, परंतु नाइट्रोजन के साथ अभिक्रिया करके नाइट्राइड बनाते हैं। A तथा B क्रमशः हैं -

- (1) Na तथा Ca (2) Li तथा Mg  
(3) Cs तथा Ba (4) Na तथा Rb

16. वह एक जिसकी समावयवता प्रदर्शित करने की संभावना नहीं है, है -

- (1)  $[Ni(NH_3)_4(H_2O)_2]^{2+}$  (2)  $[Ni(NH_3)_2Cl_2]$   
(3)  $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$  (4)  $[Ni(en)_3]^{2+}$

17. अधिशोषण के संबंध में नीचे दिये गये कथनों में से जो मान्य है, वह है -

- (a) जैसे जैसे अधिशोषण होता है,  $\Delta H$  का मान कम ऋणात्मक होता जाता है।  
(b) किसी दिये गये अधिशोषक पर, नाइट्रोजन गैस की अपेक्षा अमोनिया का अधिशोषण अधिक होता है।  
(c) अधिशोषण होने पर, अधिशोषक के पृष्ठ के साथ कार्य करने वाला अवशिष्ट बल बढ़ जाता है।  
(d) ताप के बढ़ने पर, अधिशोष्य का साम्य सान्द्रण बढ़ जाता है।

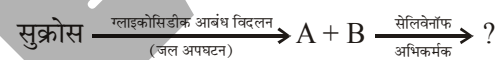
- (1) (b) तथा (c) (2) (a) तथा (b)  
(3) (d) तथा (a) (4) (c) तथा (d)

18. कॉलम A के अन्योन्यक्रिया के प्रकार को कॉलम B में उनके अन्योन्यक्रिया ऊर्जा की दूरी निर्भरता के साथ सुमेलित कीजिए -

A	B
(I) आयन-आयन	(a) $\frac{1}{r}$
(II) द्विध्रुव-द्विध्रुव	(b) $\frac{1}{r^2}$
(III) लंडन परिक्षेपण	(c) $\frac{1}{r^3}$
	(d) $\frac{1}{r^6}$

- (1) (I)-(a), (II)-(b), (III)-(c)  
(2) (I)-(a), (II)-(c), (III)-(d)  
(3) (I)-(a), (II)-(b), (III)-(d)  
(4) (I)-(b), (II)-(d), (III)-(c)

19. निम्नलिखित अभिक्रिया में सही प्रेक्षण है -



- (1) नीले रंग का बनना (2) बैंगनी रंग का बनना  
(3) लाल रंग का बनना (4) कोई रंग नहीं देता है।

20.  $SF_6$  की आण्विक ज्यामिति अष्टफलकीय है।  $SF_4$  की ज्यामिति (इलेक्ट्रॉनों के एकल युग्म (मो) के सहित, यदि कोई है) क्या है?

- (1) त्रिकोणीय द्विपिरैमिडी (2) वर्ग समतलीय  
(3) चतुष्फलकीय (4) पिरैमिडी

21. स्थिर दाब पर एथेनॉल का कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल में दहन की उष्मा  $-327 \text{ kcal}$  है। स्थिर आयतन तथा  $27^\circ\text{C}$  पर (यदि सभी गैसों का व्यवहार आदर्श है) उत्सर्जित ऊष्मा (cal में) है ( $R = 2 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )

22.  $298 \text{ K}$  पर असमानुपातन अभिक्रिया  $2Cu^+(aq) \rightleftharpoons Cu(s) + Cu^{2+}(aq)$  के लिए  $\ln K$  है (जहाँ K साम्य स्थिरांक है)  $\times 10^{-1}$  दिया गया है

$$E_{Cu^{2+}/Cu^+}^0 = 0.16V$$

$$E_{Cu^+/Cu}^0 = 0.52V$$

$$\frac{RT}{F} = 0.025$$



23.  $K_2Cr_2O_7$ ,  $KMnO_4$  तथा  $K_2FeO_4$  में संक्रमण धातु परमाणुओं की ऑक्सीकरण अवस्थाएं क्रमशः  $x$ ,  $y$  तथा  $z$  हैं।  $x$ ,  $y$  तथा  $z$  का योग है \_\_\_\_\_।
24. एक संतृप्त अचक्रिय कार्बनिक यौगिक 'X' के 'C & H' तथा 'C & O' की संहति प्रतिशतताओं का अनुपात क्रमशः 4 : 1 तथा 3 : 4 है। तो कार्बनिक यौगिक 'X' के दो मोल के संपूर्ण दहन के लिए ऑक्सीजन गैस के आवश्यक मोल हैं -
25. सोडियम धातु का कार्यफलन  $4.41 \times 10^{-19}$  J है। यदि धातु पर तरंगदैर्घ्य 300 nm के फोटॉन आपतित होते हैं, तो उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा \_\_\_\_\_  $\times 10^{-21}$  J होगी।  
( $h = 6.63 \times 10^{-34}$  Js;  $c = 3 \times 10^8$  m/s)

MATHEMATICS

1. एक समबाहु त्रिभुज, जिसका एक शीर्ष, परवलय,  $y^2 = 8x$  के शीर्ष पर है, परवलय के अंतर्गत खींचा गया है। तो त्रिभुज का क्षेत्रफल (वर्ग इकाईयों में) है?
- (1)  $64\sqrt{3}$  (2)  $256\sqrt{3}$   
(3)  $192\sqrt{3}$  (4)  $128\sqrt{3}$
2. माना  $n > 2$  एक पूर्णांक है तथा एक शहर में  $n$  मेट्रो स्टेशन हैं, जो एक वृत्ताकार पथ पर स्थित हैं। प्रत्येक दो स्टेशन एक सीधे ट्रैक (Track) से जोड़े गए हैं। इसके अतिरिक्त, प्रत्येक दो निकटतम स्टेशन ब्लू लाईन (Blue line) से तथा अन्य सभी दो स्टेशन रेड लाईन (Red line) से जोड़े गए हैं। यदि रेड लाईन्स की संख्या ब्लू लाईन्स की संख्या का 99 गुना है, तो  $n$  का मान है -
- (1) 199 (2) 101  
(3) 201 (4) 200
3. यदि समीकरण  $\cos^4\theta + \sin^4\theta + \lambda = 0$  के  $\theta$  में वास्तविक हल हैं, तो  $\lambda$  निम्न में से किस अन्तराल में स्थित है?
- (1)  $\left[-\frac{3}{2}, -\frac{5}{4}\right]$  (2)  $\left[-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}\right]$   
(3)  $\left[-\frac{5}{4}, -1\right]$  (4)  $\left[-1, -\frac{1}{2}\right]$

4. माना  $f(x)$  एक द्विघात बहुपद है जिसके लिए  $f(-1) + f(2) = 0$  है। यदि  $f(x) = 0$  का एक मूल 3 है, तो दूसरा मूल निम्न में से किस अन्तराल में स्थित है?
- (1) (-3, -1) (2) (1, 3)  
(3) (-1, 0) (4) (0, 1)
5. माना एक फलन  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  प्रत्येक  $x, y \in \mathbb{R}$  के लिए  $f(x + y) = f(x) + f(y)$  को संतुष्ट करता है। यदि  $f(1) = 2$  तथा  $g(n) = \sum_{k=1}^{(n-1)} f(k)$ ,  $n \in \mathbb{N}$  है, तो  $n$  का वह मान जिसके लिए  $g(n) = 20$  हैं, हैं -
- (1) 5 (2) 9 (3) 20 (4) 4
6. माना  $a, b, c \in \mathbb{R}$  तथा सभी अशून्य है और  $a^3 + b^3 + c^3 = 2$  को संतुष्ट करते हैं। यदि आव्यूह  $A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{pmatrix}$  के लिए  $A^T A = I$  है, तो  $abc$  का एक मान हो सकता है?
- (1)  $\frac{2}{3}$  (2)  $-\frac{1}{3}$   
(3) 3 (4)  $\frac{1}{3}$
7. यदि  $f : (-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(0) = 1$  तथा  $f(x) = \frac{1}{x} \log_e(1+x)$ ,  $x \neq 0$  द्वारा परिभाषित है, तो फलन  $f$  :
- (1)  $(-1, \infty)$  में ह्रासमान है।  
(2)  $(-1, 0)$  में ह्रासमान है तथा  $(0, \infty)$  में वर्धमान है।  
(3)  $(-1, \infty)$  में वर्धमान है।  
(4)  $(-1, 0)$  में वर्धमान है तथा  $(0, \infty)$  में ह्रासमान है।

8. यदि A.P.  $a_1, a_2, a_3, \dots$  के प्रथम 11 पदों का योगफल 0 ( $a_1 \neq 0$ ) है और A.P.,  $a_1, a_3, a_5, \dots, a_{23}$  का योगफल  $ka_1$  है, तो  $k$  बराबर है -
- (1)  $\frac{121}{10}$  (2)  $-\frac{72}{5}$   
 (3)  $\frac{72}{5}$  (4)  $-\frac{121}{10}$
9.  $(3+2\sqrt{-54})^{1/2} - (3-2\sqrt{-54})^{1/2}$  का काल्पनिक भाग हो सकता है -
- (1)  $-2\sqrt{6}$  (2) 6  
 (3)  $\sqrt{6}$  (4)  $-\sqrt{6}$
10.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \tan \left( \frac{\pi}{4} + x \right) \right)^{1/x}$  बराबर है -
- (1) 2 (2)  $e$   
 (3) 1 (4)  $e^2$
11.  $x = 0$  पर, वक्र  $y = (1+x)^{2y} + \cos^2(\sin^{-1}x)$  पर खींचे गये अभिलम्ब का समीकरण है -
- (1)  $y = 4x + 2$  (2)  $x + 4y = 8$   
 (3)  $y + 4x = 2$  (4)  $2y + x = 4$
12. किसी  $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$  के लिए, यदि अतिपरवलय  $x^2 - y^2 \sec^2 \theta = 10$  को उत्केन्द्रता, दीर्घवृत्त,  $x^2 \sec^2 \theta + y^2 = 5$  की उत्केन्द्रता का  $\sqrt{5}$  गुणा है, तो दीर्घवृत्त की नाभिलम्ब जीवा की लम्बाई बराबर है -
- (1)  $\sqrt{30}$  (2)  $\frac{4\sqrt{5}}{3}$   
 (3)  $2\sqrt{6}$  (4)  $\frac{2\sqrt{5}}{3}$
13. निम्न में से कौनसा कथन पुनरुक्ति है?
- (1)  $(\sim p) \wedge (p \vee q) \rightarrow q$  (2)  $(q \rightarrow p) \vee \sim(p \rightarrow q)$   
 (3)  $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$  (4)  $(\sim q) \vee (p \wedge q) \rightarrow q$
14. बिन्दु  $(3, 1, 1)$  से होकर जाने वाले समतल में दो सरल रेखाएं स्थित हैं, जिनके दिक् अनुपात (direction ratios) क्रमशः  $1, -2, 2$  तथा  $2, 3, -1$  हैं। यदि यह समतल बिन्दु  $(\alpha, -3, 5)$  से भी होकर जाता है, तो  $\alpha$  बराबर है -
- (1)  $-10$  (2) 5 (3) 10 (4)  $-5$
15. माना  $E^C$  घटना  $E$  का पूरक है। यदि कोई तीन घटनाएं  $E_1, E_2$  तथा  $E_3$  युग्मों में स्वतंत्र हैं, तथा  $P(E_1) > 0$  तथा  $P(E_1 \cap E_2 \cap E_3) = 0$  तो  $P(E_2^C \cap E_3^C / E_1)$  बराबर है -
- (1)  $P(E_3^C) - P(E_2)$  (2)  $P(E_2^C) + P(E_3)$   
 (3)  $P(E_3^C) - P(E_2^C)$  (4)  $P(E_3) - P(E_2^C)$
16. यदि  $A = \{X = (x, y, z)^T : PX = 0 \text{ तथा } x^2 + y^2 + z^2 = 1\}$  जबकि  $P = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -2 & 3 & -4 \\ 1 & 9 & -1 \end{bmatrix}$  है, तो  $A$  :
- (1) एक ही अवयव वाला समुच्चय है।  
 (2) में मात्र दो अवयव हैं।  
 (3) में दो से अधिक अवयव हैं।  
 (4) एक रिक्त समुच्चय है।
17. एक क्षेत्र  $R = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 \leq y \leq 2x\}$  पर विचार कीजिए। यदि एक सरल रेखा  $y = \alpha$ , क्षेत्र  $R$  के क्षेत्रफल को दोबारा भागों में बांटती है, तो निम्न में से कौनसा सत्य है?
- (1)  $\alpha^3 - 6\alpha^2 + 16 = 0$   
 (2)  $3\alpha^2 - 8\alpha + 8 = 0$   
 (3)  $\alpha^3 - 6\alpha^{3/2} - 16 = 0$   
 (4)  $3\alpha^2 - 8\alpha^{3/2} + 8 = 0$

18. यदि एक वक्र,  $y = f(x)$  बिन्दु  $(1,2)$  से होकर जाता है तथा अवकल समीकरण  $2x^2 dy = (2xy + y^2) dx$  का हल है, तो

$f\left(\frac{1}{2}\right)$  बराबर है -

(1)  $\frac{1}{1 - \log_e 2}$                       (2)  $\frac{1}{1 + \log_e 2}$

(3)  $\frac{-1}{1 + \log_e 2}$                       (4)  $1 + \log_e 2$

19. माना श्रेणी

$\{x + ka\} + \{x^2 + (k + 2)a\} + \{x^3 + (k+4)a\} + \{x^4 + (k + 6)a\} + \dots$  के प्रथम 9 पदों का योगफल S के बराबर है, जबकि  $a \neq 0$  तथा  $x \neq 1$  है। यदि

$S = \frac{x^{10} - x + 45a(x-1)}{x-1}$  है, तो k बराबर है -

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

20. अन्तराल  $(0, \pi)$  में  $\theta$  के सभी संभावित मूल्यों का समुच्चय, जिसके लिए दोनों बिन्दु  $(1, 2)$  तथा  $(\sin \theta, \cos \theta)$  सरल रेखा  $x + y = 1$  के एक ही तरफ स्थित है, है -

(1)  $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$                       (2)  $\left(0, \frac{3\pi}{4}\right)$

(3)  $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right)$                       (4)  $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$

21. यदि  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{11}$  एक वर्धमान A.P. है और इसके पदों का प्रसरण 90 है, तो इस A.P. का सार्व अन्तर है \_\_\_\_\_

22. यदि  $y = \sum_{k=1}^6 k \cos^{-1} \left\{ \frac{3}{5} \cos kx - \frac{4}{5} \sin kx \right\}$ ,

तो  $x = 0$  पर  $\frac{dy}{dx}$  का मान है -

23. माना बिन्दुओं 'A' तथा 'B' के स्थिति सदिश क्रमशः  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  तथा  $2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$  हैं। एक बिन्दु P, रेखाखण्ड AB को अन्तः अनुपात  $\lambda : 1$  ( $\lambda > 0$ ) में विभाजित करता है। यदि O मूल बिन्दु है तथा  $|\overline{OB} \cdot \overline{OP} - 3|\overline{OA} \times \overline{OP}|^2 = 6$  है, तो  $\lambda$  बराबर है -

24. एक घन पूर्णांक n के लिए,  $\left(1 + \frac{1}{x}\right)^n$  को x की बढ़ती घातों में प्रसारित किया गया है। यदि इस प्रसार में तीन क्रमागत गुणांकों का अनुपात,  $2 : 5 : 12$  है, तो n बराबर है -

25. यदि [t] महत्तम पूर्णांक  $\leq t$  है, तो  $\int_1^2 |2x - [3x]| dx$  का मान बराबर है -

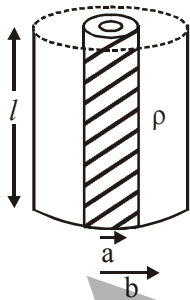
## SET # 03

## PHYSICS

1. स्क्रू गेज का प्रयोग करके एक वस्तु की मोटाई नापी जाती है। यदि स्क्रू गेज की पिच 0.1cm हो और इसके वृत्तीय स्केल पर 50 भाग हों तो वस्तु की मोटाई को इस प्रकार से सही लिखा जायेगा:

- (1) 2.123 cm (2) 2.125 cm  
(3) 2.121 cm (4) 2.124 cm

2. टार्च में प्रयोग आने वाली  $l$  लम्बाई की एक बैटरी को इस प्रकार बना मानिये कि इसमें 'a' त्रिज्या की एक बेलनाकार छड़ समअक्षीय 'b' त्रिज्या के एक बेलनाकार खोल (shell) के अन्दर है और इनके बीच का स्थान  $\rho$  प्रतिरोधकता (resistivity) के एक इलैक्ट्रोलाइट से भरा हुआ है। (चित्र देखें)। यदि बैटरी R मान के एक प्रतिरोध (resistance) से जोड़ा जाता है तो प्रतिरोध में अधिकतम जूल हीटिंग के लिये:



- (1)  $R = \frac{2\rho}{\pi l} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$  (2)  $R = \frac{\rho}{\pi l} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$   
(3)  $R = \frac{\rho}{2\pi l} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$  (4)  $R = \frac{\rho}{2\pi l} \ln\left(\frac{b}{a}\right)$

3. एक धातु पर पड़ने वाले विकीरण की तरंगदैर्घ्य जब 500 nm से बदलकर 200 nm की जाती है, तो इससे उत्सर्जित होने वाले फोटोइलैक्ट्रॉन्स की अधिकतम गतिज ऊर्जा तीन गुना हो जाती है। ऐसी स्थिति में धातु की कार्यफलन निम्न में से किसके निकटतम है?

- (1) 0.61 eV (2) 0.52 eV  
(3) 0.81 eV (4) 1.02 eV

4. एक बेलन (cylinder) केन्द्र से होकर जाने वाले और बेलन के अक्ष के लम्बवत् एक अक्ष के लिये बेलन का जड़त्वाघूर्ण

$$I = M \left( \frac{R^2}{4} + \frac{L^2}{12} \right) \text{ है, जहाँ } M \text{ बेलन का द्रव्यमान, } R \text{ इसकी}$$

त्रिज्या और  $L$  इसकी लम्बाई है। यदि एक दिये हुए द्रव्यमान के किसी पदार्थ से एक बेलन बनाया जाये तो इसके जड़त्वाघूर्ण के न्यूनतम मान के लिये  $L/R$  का अनुपात होगा:

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

5. एक समतलीय विद्युत-चुम्बकीय तरंग का चुम्बकीय क्षेत्र

$$\vec{B} = 3 \times 10^{-8} \sin[200\pi(y + ct)]\hat{j} \text{ T}$$

यहाँ  $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  प्रकाश की गति का मान है। इस तरंग का विद्युत क्षेत्र होगा:

- (1)  $\vec{E} = -10^{-6} \sin[200\pi(y + ct)]\hat{k} \text{ V/m}$   
(2)  $\vec{E} = -9 \sin[200\pi(y + ct)]\hat{k} \text{ V/m}$   
(3)  $\vec{E} = 9 \sin[200\pi(y + ct)]\hat{k} \text{ V/m}$   
(4)  $\vec{E} = 3 \times 10^{-8} \sin[200\pi(y + ct)]\hat{k} \text{ V/m}$

6. एक आवेशित कण जिस पर  $1 \mu\text{C}$  का आवेश है  $(2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}) \text{ ms}^{-1}$  वेग से चल रहा है। यदि कण के आस पास  $(5\hat{i} + 3\hat{j} - 6\hat{k}) \times 10^{-3} \text{ T}$  का चुम्बकीय क्षेत्र हो तो कण पर लगने वाला बल  $\vec{F} \times 10^{-9} \text{ N}$  है।  $\vec{F}$  वेक्टर है:

- (1)  $-0.30\hat{i} + 0.32\hat{j} - 0.09\hat{k}$   
(2)  $-300\hat{i} + 320\hat{j} - 90\hat{k}$   
(3)  $-30\hat{i} + 32\hat{j} - 9\hat{k}$   
(4)  $-3.0\hat{i} + 3.2\hat{j} - 0.9\hat{k}$

7. 750 Hz एवं 20 V (rms) के एक स्रोत को श्रेणी में जुड़े हुए  $100 \Omega$  के प्रतिरोध,  $0.1803 \text{ H}$  के एक प्रेरित्र एवं  $10 \mu\text{F}$  धारिता के एक संधारित्र से जोड़ा गया है। यह मानते हुए कि कोई ऊष्मा की क्षति आस-पास के वातावरण को नहीं होती है, वह समय अन्तराल, जब प्रतिरोध का तापमान  $10^\circ\text{C}$  से बढ़ जायेगा, लगभग होगा: (प्रतिरोध की तापीय धारिता  $2 \text{ J/}^\circ\text{C}$  है)

- (1) 418 s (2) 245 s (3) 348 s (4) 365 s

8. एक रेडियोधर्मी पदार्थ में  $t$  समय बाद बचा हुआ सक्रिय पदार्थ आरम्भ में उपस्थित सक्रिय पदार्थ का  $9/16$  भाग है। तब  $t/2$  समय में बचा हुआ पदार्थ आरम्भिक पदार्थ का कौन सा भाग होगा ?

- (1)  $\frac{3}{4}$       (2)  $\frac{7}{8}$       (3)  $\frac{4}{5}$       (4)  $\frac{3}{5}$

9. एक गुब्बारे में भरी हुई हीलियम का तापमान  $32^\circ\text{C}$ , दबाव  $1.7$  वायुमण्डल दबाव के बराबर है। जब यह गुब्बारा फूटता है तो फूटने के तुरन्त बाद इसमें भरी हीलियम गैस फैलती है। यह फैलाव:

- (1) अविपर्येय रूद्धोष्म (Irreversible adiabatic)  
 (2) अविपर्येय समतापीय (Irreversible isothermal)  
 (3) प्रतिवर्ती रूद्धोष्म (Reversible adiabatic)  
 (4) प्रतिवर्ती समतापीय (Reversible isothermal)

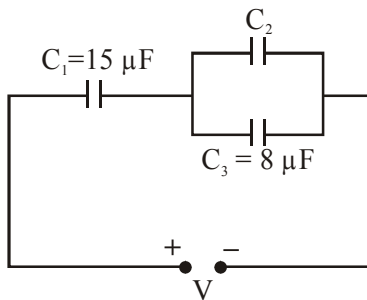
10. साबुन के पानी से बने दो बुलबुलों के अन्दर का दबाव वायुमण्डल के दबाव से क्रमशः  $1.01$  व  $1.02$  गुना ज्यादा है। इन बुलबुलों के आयतन का अनुपात होगा:

- (1)  $8 : 1$       (2)  $0.8 : 1$       (3)  $2 : 1$       (4)  $4 : 1$

11. एक उपग्रह पृथ्वी के चारों ओर लगभग वृत्ताकार कम ऊँचाई की एक कक्षा में चल रहा है। कक्षा की त्रिज्या लगभग पृथ्वी की त्रिज्या  $R_e$  के बराबर है। किसी एक क्षण पर उपग्रह पर लगे राकेटों को दागकर इसकी तात्कालिक गति इसके वेग की दिशा में  $\sqrt{\frac{3}{2}}$  गुना बढ़ा दी जाती है। इसके कारण पृथ्वी के केन्द्र से उपग्रह की अधिकतम दूरी  $R$  हो जाती है।  $R$  का मान है:

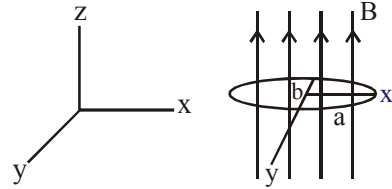
- (1)  $4R_e$       (2)  $3R_e$       (3)  $2R_e$       (4)  $2.5R_e$

12. चित्र में दिखाये गये परिपथ में कुल आवेश का मान  $750 \mu\text{C}$  है और संधारित्र  $C_2$  पर वोल्टता  $20 \text{ V}$  है। इस स्थिति में संधारित्र (capacitor)  $C_2$  पर आवेश है:



- (1)  $590 \mu\text{C}$       (2)  $450 \mu\text{C}$   
 (3)  $650 \mu\text{C}$       (4)  $160 \mu\text{C}$

13. अण्डाकार आकार की एक कुण्डली के अर्धप्रमुख (semi major) अक्ष की लम्बाई  $a$  तथा अर्धलघु (semi minor) अक्ष की लम्बाई  $b$  है तथा इसका प्रतिरोध  $R$  है। इसे एक चुम्कीय क्षेत्र में चित्रानुसार रखा गया है। यदि  $x$ -अक्ष के चारों ओर इसे  $\omega$  कोणीय वेग से घुमाया जाता है तो कुण्डली में होने वाली जूल हीटिंग से इसमें शक्ति की औसत क्षति होगी:



- (1)  $\frac{\pi^2 a^2 b^2 B^2 \omega^2}{2R}$       (2) शून्य  
 (3)  $\frac{\pi^2 a^2 b^2 B^2 \omega^2}{R}$       (4)  $\frac{\pi ab B \omega}{R}$

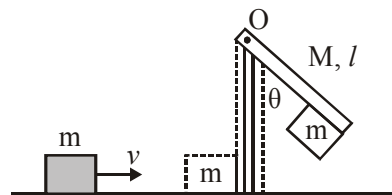
14. जब एक डायोड को फॉरवर्ड बायस पर लगाया जाता है तो इसमें  $0.5 \text{ V}$  का विभवान्तर होता है। डायोड को सुरक्षित रखते हुए इसमें से अधिकतम विद्युत धारा का मान  $10 \text{ mA}$  है। यदि एक परिपथ में  $1.5 \text{ V}$  की बैटरी को लगाया है, तो डायोड के साथ कितने न्यूनतम मान प्रतिरोध लगाया जाये जिसमें परिपथ में बहने वाली धारा से डायोड खराब न हो ?

- (1)  $100 \Omega$       (2)  $50 \Omega$   
 (3)  $300 \Omega$       (4)  $200 \Omega$

15. एक एकसमान पतली रस्सी जिसकी लम्बाई  $12 \text{ m}$  और द्रव्यमान  $6 \text{ kg}$  है ऊर्ध्वाधर लटकी हुई है और इसके निचले सिरे पर  $2 \text{ kg}$  द्रव्यमान का एक खण्ड लटका हुआ है। इसके निचले सिरे पर  $6 \text{ cm}$  तरंगदैर्घ्य की एक अनुप्रस्थ तरंगवलि (wavetrain) बनायी जाती है। जब यह रस्सी के ऊपरी छोर पर पहुँचेगी तो इस तरंगवलि का तरंगदैर्घ्य (cm में) होगा:

- (1)  $9$       (2)  $12$       (3)  $6$       (4)  $3$

16.  $1 \text{ kg}$  द्रव्यमान का एक छोटा खण्ड  $v = 6 \text{ m/s}$  वेग से एक घर्षण-रहित क्षैतिज सतह पर चलते हुए एक एकसमान ऊर्ध्वाधर छड़ से टकराता है और इस पर चिपक जाता है (चित्र देखें)। छड़  $O$  पर टंगी हुई है और इस टक्कर के कारण घूमकर चलते हुए क्षणभर के लिये रूकने से पहले  $\theta$  कोण बनाती है। यदि छड़ का द्रव्यमान  $2 \text{ kg}$  और लम्बाई  $1 \text{ m}$  हो तो  $\theta$  का मान लगभग होगा: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (1)  $69^\circ$       (2)  $63^\circ$       (3)  $55^\circ$       (4)  $49^\circ$

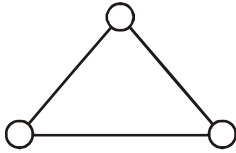
17. यंग के एक द्वि-झिरी प्रयोग में 500 nm का प्रकाश इन्टरफेयरेन्स फ्रिन्जेस बनाता है। यदि झिरियों के बीच की दूरी 0.05 mm हो तो बनने वाली फ्रिन्जेस के बीच की कोणीय दूरी (डिग्री में) निम्न में से किसके निकटतम होगी?

- (1)  $0.07^\circ$  (2)  $0.17^\circ$  (3)  $1.7^\circ$  (4)  $0.57^\circ$

18. षट्कोण आकार की एक कुण्डली के एक सिरे की लम्बाई 10 cm है और इसमें 50 चक्कर (turns) हैं। यदि इसमें I एम्पीयर मान की एक विद्युत धारा बहती है तो इसके केन्द्र पर पैदा होने वाले चुम्बकीय क्षेत्र (SI units में) का मान,  $\left(\frac{\mu_0 I}{\pi}\right)$  के यूनिट में होगा:

- (1)  $250\sqrt{3}$  (2)  $5\sqrt{3}$  (3)  $500\sqrt{3}$  (4)  $50\sqrt{3}$

19.



त्रिपरमाणुक अणुओं की एक गैस लीजिये। ये अणु त्रिकोणीय आकार के हैं और यह माना जा सकता है कि इसके परमाणु द्रव्यमान रहित अनम्य (rigid) छड़ों से जोड़े गये हैं। इस गैस की तापमान T पर एक मोल की आन्तरिक ऊर्जा होगी:

- (1)  $\frac{9}{2}RT$  (2)  $\frac{3}{2}RT$  (3)  $\frac{5}{2}RT$  (4)  $3RT$

20. सुचालकों से बने हुए दो पृथक गोलों  $S_1$  तथा  $S_2$ , जिनकी त्रिज्याएँ क्रमशः  $\frac{2}{3}R$  और  $\frac{1}{3}R$  हैं, पर  $12 \mu C$  तथा  $-3 \mu C$  आवेश हैं। ये गोलें एक दूसरे से बहुत दूरी पर हैं। यदि इन गोलों को एक सुचालक तार से जोड़ दिया जाये तो जोड़ने के लम्बे समय के पश्चात्  $S_1$  तथा  $S_2$  पर आवेशों का मान क्रमशः होगा:

- (1)  $6 \mu C$  और  $3 \mu C$   
 (2)  $+4.5 \mu C$  और  $-4.5 \mu C$   
 (3)  $3 \mu C$  और  $6 \mu C$   
 (4)  $4.5 \mu C$  दोनों गोलों पर

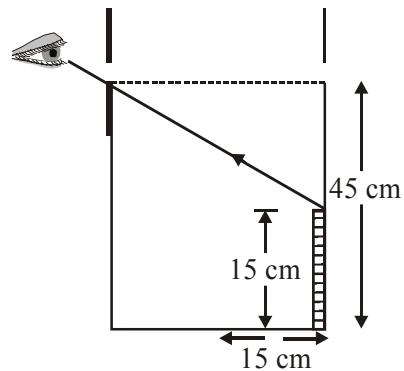
21. बैकेलाइट से बने एक बीकर का  $30^\circ C$  पर आयतन क्षमता 500 cc है। जब इसमें  $30^\circ C$  पर  $V_m$  आयतन का पारा भरा हो तो यह पाया जाता है कि तापमान बदलने पर इस बीकर के खाली भाग का आयतन नहीं बदलता है। यदि बीकर के आयतन का तापीय प्रसार गुणांक  $\gamma_{(\text{बीकर})} = 6 \times 10^{-6} \text{ }^\circ C^{-1}$  और पारे का आयतन तापीय प्रसार गुणांक  $\gamma_{(\text{पारा})} = 1.5 \times 10^{-4} \text{ }^\circ C^{-1}$  हो तो (cc में)  $V_m$  का मान होगा \_\_\_\_\_।

22. 0.15 kg द्रव्यमान की एक क्रिकेट की गेंद एक बॉलिंग मशीन के द्वारा ऊर्ध्वाधर दिशा में फेंकी जाती है। मशीन से निकलने के पश्चात् यह 20 m अधिकतम ऊँचाई तक जाती है। यदि मशीन में गेंद को धकेलने वाले भाग ने इस पर एक स्थिर बल F लगाया हो और यह गेंद को धकेलते समय क्षैतिज दिशा में 0.2 m दूरी चला हो तो F का मान (N में) होगा ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ) \_\_\_\_\_.

23. काँच की बनी हुई एक लम्बी केशिका की त्रिज्या 0.015 cm है। जब इसे एक द्रव में डूबोया जाता है तो इसमें द्रव 15 cm ऊँचाई तक चढ़ जाता है। यदि द्रव और काँच के बीच का संपर्क कोण लगभग  $0^\circ$  हो तो द्रव का पृष्ठ तनाव, milliNewton  $m^{-1}$  में, कितना होगा? [ $\rho_{(\text{द्रव})}$  का घनत्व =  $900 \text{ kgm}^{-3}$ ,  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ] (उत्तर निकटतम पूर्णांक में दें) \_\_\_\_\_.

24. 200 kg द्रव्यमान के एक वृत्ताकार प्लेटफार्म के किनारे पर 80 kg द्रव्यमान का एक व्यक्ति खड़ा है। यह प्लेटफार्म अपने अक्ष पर प्रति मिनट 5 चक्कर कर रहा है। यह व्यक्ति अब प्लेटफार्म के केन्द्र की ओर चलता है। जब व्यक्ति प्लेटफार्म की कोणीय गति प्रति मिनट कितने चक्कर के बराबर होगी \_\_\_\_\_।

25. एक प्रेक्षक (observer) एक जार (त्रिज्या 15 cm) पर बने छेद से दूसरी ओर बने एक बिन्दु को देख सकता है। जार की निचली सतह से छेद की ऊँचाई 45 cm है तथा दिखने वाली बिन्दु की ऊँचाई 15 cm है। (चित्र देखें)। जब जार में 30 cm ऊँचाई तक एक द्रव पदार्थ भरा जाता है तो वही प्रेक्षक नीचली सतह की कगार (edge) देख सकता है। यदि इस द्रव का अपवर्तनांक N/100 हो (N पूर्णांक) तो N का मान है \_\_\_\_\_।



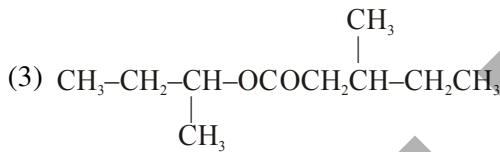
CHEMISTRY

1. वह संकुल जो प्रकाशिक सक्रियता प्रदर्शित कर सकता है, होगा

- (1) ट्रांस-[Fe(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(CN)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>
- (2) सिस-[Fe(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(CN)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>
- (3) सिस-[CrCl<sub>2</sub>(ox)<sub>2</sub>]<sup>3-</sup> (ox = ऑक्जलेट)
- (4) ट्रांस-[Cr(Cl<sub>2</sub>)(ox)<sub>2</sub>]<sup>3-</sup>

2. एक कार्बनिक यौगिक [A] जिसका अणुसूत्र C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>O<sub>2</sub> है तनु सल्फ्यूरिक अम्ल के साथ जल अपघटित करने पर एक कार्बोक्सिलिक अम्ल [B] तथा एक ऐल्कोहॉल [C] देता है। [C] का CrO<sub>3</sub> - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> के साथ ऑक्सीकरण [B] उत्पन्न किया। निम्न संरचनाओं में से कौनसी, [A] के लिये संभव नहीं है?

- (1) (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>-C-COOCH<sub>2</sub>C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>
- (2) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>



3. यदि H<sub>2</sub>O का क्वथनांक 373 K है तो H<sub>2</sub>S का क्वथनांक होगा:

- (1) 300 K से ज्यादा परन्तु 373 K से कम
- (2) 300 K से कम
- (3) 373 K के बराबर
- (4) 373 K से ज्यादा

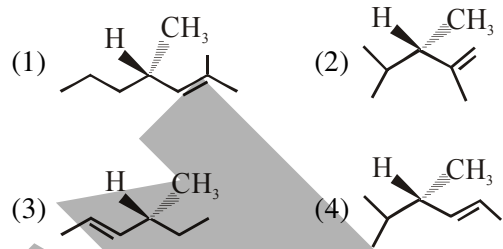
4. पायरोफास्फोरिक एसिड के अणु में P-OH, P=O तथा P-O-P आबन्धों/अर्धांश (अर्धांशों) की संख्या क्रमशः है:

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

5. यह सत्य है कि:

- (1) शून्य कोटि की अभिक्रिया एकल पदीय अभिक्रिया है।
- (2) द्वितीय कोटि की अभिक्रिया सदैव एक बहुपदीय अभिक्रिया है।
- (3) प्रथम कोटि की अभिक्रिया सदैव एकल पदीय अभिक्रिया है।
- (4) शून्य कोटि अभिक्रिया एक बहुपदीय अभिक्रिया है।

6. हाइड्रोजनीकरण पर निम्न में से कौनसा यौगिक ध्रुवण प्रकाशिक अक्रिय यौगिक उत्पन्न करता है?



7. 298 K पर जल में चार गैसों α, β, γ तथा δ के लिए हेनरी स्थिरांक (kbar में) नीचे दिये गये हैं:

	α	β	γ	δ
K <sub>H</sub>	50	2	2 × 10 <sup>-5</sup>	0.5

(298 K पर पानी का घनत्व = 10<sup>3</sup> kg m<sup>-3</sup>)

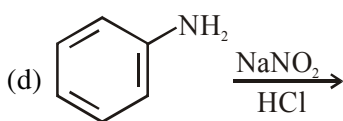
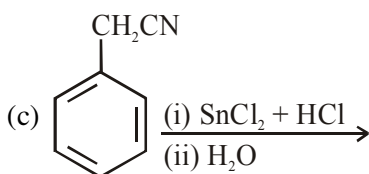
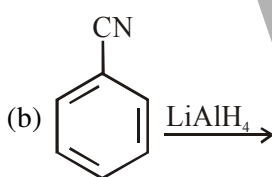
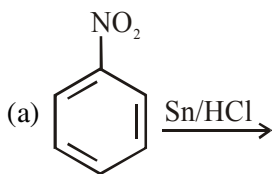
सारणी से तात्पर्य निकलता है कि :

- (1) γ के 55.5 मोलल विलयन का दाब 1 बार है।
- (2) δ के 55.5 मोलल विलयन का दाब 250 बार है।
- (3) γ की घुलनशीलता 298 K की तुलना में 308 K पर कम है।
- (4) दिये हुये दाब पर α की पानी में घुलनशीलता उच्चतम है।

8. टिन्डल प्रभाव तब प्रेक्षित किया जाता है जब:

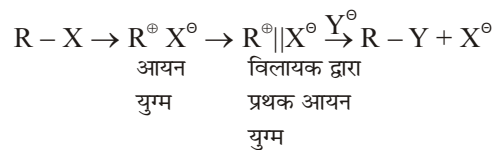
- (1) प्रयुक्त प्रकाश के तरंगदैर्घ्य की तुलना में परिक्षिप्त कणों का व्यास बहुत छोटा हो।
- (2) प्रयुक्त प्रकाश के तरंगदैर्घ्य की तुलना में परिक्षिप्त कणों का व्यास बहुत बड़ा हो।
- (3) प्रयुक्त प्रकाश का तरंगदैर्घ्य परिक्षिप्त कणों के व्यास के ही समान हो।
- (4) परिक्षेपण माध्यक की तुलना में परिक्षिप्त प्रावस्था का अपवर्तनांक अधिक हो

9. तापीय विद्युत संयंत्रों से यह हो सकता है:
- (1) ओजोन परत अवक्षय (2) सुपोषण  
(3) अम्ल वर्षा (4) ब्लू बेबी सिन्ड्रोम
10.  $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  का इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम एक विस्तृत पीक (ब्रॉड पीक) प्रदर्शित करता है जिसका उच्चतम  $20,300 \text{ cm}^{-1}$  पर है। संकुल आयन की क्रिस्टल क्षेत्र स्थयीकरण ऊर्जा (CFSE) ( $\text{kJ mol}^{-1}$  में) होगी:
- (1  $\text{kJ mol}^{-1} = 83.7 \text{ cm}^{-1}$ )
- (1) 242.5 (2) 83.7  
(3) 145.5 (4) 97
11. नोबल धातुओं (Au, Pt, आदि) को घोलने के लिए एक्वा रेजिआ काम में लाई जाती है। इस प्रक्रम में निकलने वाली गैस है:
- (1)  $\text{N}_2$  (2)  $\text{N}_2\text{O}_3$   
(3) NO (4)  $\text{N}_2\text{O}_5$
12. निम्नांकित किन अभिक्रिया उत्पादों के लिए नाइट्रोजन आकलन की जेल्डाल विधि असफल रहती है?



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

13.  $\text{S}_{\text{N}}1$  अभिक्रिया की क्रियाविधि इस प्रकार दी जाती है

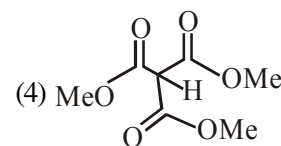
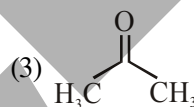
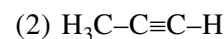


दी हुई क्रियाविधि के आधार पर एक विद्यार्थी सामान्य गुण-धर्म इस प्रकार लिखता है:

- (a) अभिक्रिया दुर्बल नाभिकस्नेहियों से समर्थित होती है।  
(b)  $\text{R}^{\oplus}$  आसानी से बन जायेंगे यदि प्रतिस्थापी स्थूल है।  
(c) अभिक्रिया रेसिमीकरण के साथ होती है।  
(d) अभिक्रिया अध्रुवी विलायकों द्वारा अनुकूल पड़ती है।  
कौन-से प्रेक्षण सही हैं?

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

14. निम्न यौगिकों में से किस में सर्वाधिक अम्लीय हाइड्रोजन है?



15. सोप उद्योग में ग्लिसरॉल निम्न में से किसके द्वारा प्रथक किया जाता है?

- (1) वाष्प आसवन (2) विभेदी निष्कर्षण  
(3) कम दाब पर आसवन (4) प्रभाजी आसवन

16. स्पीशीज NO,  $\text{NO}^+$ ,  $\text{NO}^{2+}$  तथा  $\text{NO}^-$  में, वह एक जिसकी आबन्ध सामर्थ्य न्यूनतम है, होगी:

- (1)  $\text{NO}^{2+}$  (2)  $\text{NO}^+$  (3) NO (4)  $\text{NO}^-$

17. अननिलएनियम तत्व की परमाणु संख्या है:

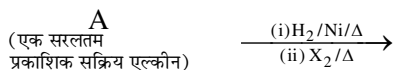
- (1) 119 (2) 108 (3) 102 (4) 109

18. एक अम्लीय बफर इनके मिलाने से प्राप्त होता है:

- (1) 0.1 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  का 100 mL तथा 0.1 M NaOH का 200 mL  
(2) 0.1 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$  का 100 mL तथा 0.1 M NaOH का 100 mL  
(3) 0.1 M HCl का 100 mL तथा 0.1 M  $\text{CH}_3\text{COONa}$  का 200 mL  
(4) 0.1 M HCl का 100 mL तथा 0.1 M NaCl का 200 mL



19. यदि ताप T पर, NaCl तथा BaSO<sub>4</sub> के संतृप्त जलीय विलयन के लिए मापी गई चालकताएँ (S में) C<sub>NaCl</sub> और C<sub>BaSO<sub>4</sub></sub> हों तो निम्न में से कौन सा गलत है?
- (1) दोनों लवणों से आयनों की आयनिक गतिशीलताएँ T के साथ बढ़ती हैं  
 (2) C<sub>NaCl</sub> >> C<sub>BaSO<sub>4</sub></sub>, दिये गये ताप T पर  
 (3) C<sub>NaCl</sub>(T<sub>2</sub>) > C<sub>NaCl</sub>(T<sub>1</sub>), T<sub>2</sub> > T<sub>1</sub> के लिए  
 (4) C<sub>BaSO<sub>4</sub></sub>(T<sub>2</sub>) > C<sub>BaSO<sub>4</sub></sub>(T<sub>1</sub>), T<sub>2</sub> > T<sub>1</sub> के लिए
20. प्रतिजनन औषध 'नोवेस्ट्रॉल' जिनसे अभिक्रिया कर सकता है वे हैं:
- (1) Br<sub>2</sub>/जल; ZnCl<sub>2</sub>/HCl; FeCl<sub>3</sub>  
 (2) ऐल्कोहॉलिक HCN; NaOCl; ZnCl<sub>2</sub>/HCl  
 (3) Br<sub>2</sub>/जल; ZnCl<sub>2</sub>/HCl; NaOCl  
 (4) ZnCl<sub>2</sub>/HCl; FeCl<sub>3</sub>; ऐल्कोहॉलिक HCN
21. 273K तथा 1 atm पर परिकलित 8.9 M H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> विलयन की आयतन सामर्थ्य है \_\_\_\_\_. (निकटतम पूर्णांक में)। (R=0.0821 L atm K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>)
22. एक जलीय द्विअंगी विलयन में ग्लूकोस (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) का मोल प्रभांश (मोल फ्रैक्शन) 0.1 है। इनमें पानी की द्रव्यमान प्रतिशतता (निकटतम पूर्णांक), में होगी \_\_\_\_\_।
23. Na (कार्य फलन w<sub>0</sub> = 2.3 eV) से निकली प्रकाश विद्युत धारा सेल  
 Pt(s)|H<sub>2</sub>(g, 1बार)|HCl(aq., pH = 1)|AgCl(s)|Ag(s)  
 Ag(s) से उत्पन्न वोल्टेज द्वारा रोक दी जाती है। यदि सभी शर्तें वही रहें, तो K(w<sub>0</sub> = 2.25eV) से प्रकाश विद्युत धारा को रोकने के लिए HCl का pH होगा \_\_\_\_\_ × 10<sup>-2</sup> (निकटतम पूर्णांक में) दिया गया है,  
 $2.303 \frac{RT}{F} = 0.06V; E^0_{AgCl|AgCl^-} = 0.22V$
24. एक तत्व, जिसका मोलर द्रव्यमान 2.7 × 10<sup>-2</sup> kgmol<sup>-1</sup> है, 405 pm कोर लम्बाई की एक घनीय एकक सेल बनाता है। यदि इसका (तत्व का) घनत्व 2.7 × 10<sup>3</sup> kgm<sup>-3</sup> है, तो तत्व की त्रिज्या लगभग होगी \_\_\_\_\_ × 10<sup>-12</sup> m (निकटतम पूर्णांक में)।
25. निम्न अभिक्रिया में मोनो हैलोजनीकृत कार्बनिक उत्पादों (त्रिविम समावयवियों को मिलाकर) की कुल संख्या होगी \_\_\_\_\_।



MATHEMATICS

1. एक पासा दो बार फेंका जाता है तथा पासों पर आयी संख्याओं का योगफल 4 का एक गुणज है। तो संख्या 4 के कम से कम एक बार आने की सप्रतिबंध प्रायिकता है:
- (1)  $\frac{1}{8}$  (2)  $\frac{1}{9}$  (3)  $\frac{1}{3}$  (4)  $\frac{1}{4}$
2. सरल रेखाएँ  $\vec{r} = (\hat{i} - \hat{j}) + \ell(2\hat{i} + \hat{k})$  तथा  $\vec{r} = (2\hat{i} - \hat{j}) + m(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})$
- (1) काटती हैं जब  $\ell = 1$  तथा  $m = 2$   
 (2) काटती हैं जब  $\ell = 2$  तथा  $m = \frac{1}{2}$   
 (3)  $\ell$  तथा  $m$  के किसी भी मानों के लिए नहीं काटती  
 (4)  $\ell$  तथा  $m$  के सभी मानों के लिए काटती हैं
3. बिन्दुओं (1, -2, 3) और (1, 1, 0) से होकर जाने वाली सरल रेखा पर बिन्दु (4, 2, 3) से डाले गए लम्ब का पाद समतल पर है, वह है -
- (1)  $x + 2y - z = 1$  (2)  $x - 2y + z = 1$   
 (3)  $x - y - 2z = 1$  (4)  $2x + y - z = 1$
4. एक अतिपरवलय जिसके अनुप्रस्थ (transverse) अक्ष की लम्बाई  $\sqrt{2}$  है और उसके नाभिकेन्द्र, दीर्घवृत्त  $3x^2 + 4y^2 = 12$  के नाभिकेन्द्रों के बराबर है। तो अतिपरवलय निम्न में से किस बिन्दु से होकर नहीं जाता है?
- (1)  $\left(1, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  (2)  $\left(\sqrt{\frac{3}{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$   
 (3)  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, 0\right)$  (4)  $\left(-\sqrt{\frac{3}{2}}, 1\right)$
5. क्षेत्र  $\{(x, y) : 0 \leq y \leq x^2 + 1, 0 \leq y \leq x + 1, \frac{1}{2} \leq x \leq 2\}$  का क्षेत्रफल (वर्ग इकाईयों में) है:
- (1)  $\frac{79}{16}$  (2)  $\frac{23}{6}$  (3)  $\frac{79}{24}$  (4)  $\frac{23}{16}$

6. यदि एक समांतर श्रेणी का प्रथम पद 3 है तथा इसके प्रथम 25 पदों का योग, इसके अगले 15 पदों के योग के बराबर है, तो इस समांतर श्रेणी का सार्वअंतर है:

(1)  $\frac{1}{4}$  (2)  $\frac{1}{5}$   
 (3)  $\frac{1}{7}$  (4)  $\frac{1}{6}$

7. माना P परवलय,  $y^2 = 12x$  पर एक बिन्दु है और P से परवलय के अक्ष पर डाले गए लम्ब का पाद N है। अब PN के मध्य-बिन्दु M से एक सरल रेखा परवलय के अक्ष के समान्तर खींची जाती है जो परवलय को बिन्दु Q पर मिलती है। यदि

रेखा NQ का y-अंतखंड  $\frac{4}{3}$  है, तो :

(1)  $MQ = \frac{1}{3}$  (2)  $PN = 3$   
 (3)  $MQ = \frac{1}{4}$  (4)  $PN = 4$

8. बारंबारता बंटन

चर (x) :  $x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad \dots \quad x_{15}$   
 बारंबारता (f) :  $f_1 \quad f_2 \quad f_3 \quad \dots \quad f_{15}$

जहाँ  $0 < x_1 < x_2 < x_3 < \dots < x_{15} = 10$  तथा  $\sum_{i=1}^{15} f_i > 0$

है, का मानक विचलन, निम्न में से कौन-सा नहीं हो सकता ?

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

9.  $\int_{-\pi}^{\pi} |\pi - |x|| dx$  का मान है:

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

10. निम्न दो समुच्चयों पर विचार कीजिए:

$A = \{m \in \mathbb{R} : x^2 - (m+1)x + m + 4 = 0 \text{ के दोनों मूल वास्तविक हैं}\}$ , तथा  $B = [-3, 5)$

निम्न में से कौन सा सत्य नहीं है ?

(1)  $A - B = (-\infty, -3) \cup (5, \infty)$   
 (2)  $A \cap B = \{-3\}$   
 (3)  $B - A = (-3, 5)$   
 (4)  $A \cup B = \mathbb{R}$

11. यदि  $y^2 + \log_e (\cos^2 x) = y$ ,  $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  है, तो:

(1)  $|y''(0)| = 2$  (2)  $|y'(0)| + |y''(0)| = 3$   
 (3)  $|y'(0)| + |y''(0)| = 1$  (4)  $y''(0) = 0$

12. फलन  $f(x) = (3x - 7)x^{2/3}$ ,  $x \in \mathbb{R}$ , के वर्धमान होने के लिए, सभी x निम्नलिखित में से किस में स्थित है ?

(1)  $(-\infty, 0) \cup \left(\frac{3}{7}, \infty\right)$

(2)  $(-\infty, 0) \cup \left(\frac{14}{15}, \infty\right)$

(3)  $\left(-\infty, \frac{14}{15}\right)$

(4)  $\left(-\infty, -\frac{14}{15}\right) \cup (0, \infty)$

13.  $(2 \cdot {}^1P_0 - 3 \cdot {}^2P_1 + 4 \cdot {}^3P_2 - \dots 51$  वें पद तक) +  $(1! - 2! + 3! - \dots 51$  वें पद तक) का मान बराबर है:

(1)  $1 + (51)!$  (2)  $1 - 51(51)!$   
 (3)  $1 + (52)!$  (4) 1

14. यदि  $\Delta = \begin{vmatrix} x-2 & 2x-3 & 3x-4 \\ 2x-3 & 3x-4 & 4x-5 \\ 3x-5 & 5x-8 & 10x-17 \end{vmatrix} =$

$Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$  है, तो B + C बराबर है:

(1) -1 (2) 1 (3) -3 (4) 9

15. अवकल समीकरण  $(1 + e^{-x})(1 + y^2) \frac{dy}{dx} = y^2$  का हल

वक्र, जो बिन्दु (0, 1) से होकर जाता है, है-

(1)  $y^2 = 1 + y \log_e \left(\frac{1+e^x}{2}\right)$

(2)  $y^2 + 1 = y \left( \log_e \left(\frac{1+e^x}{2}\right) + 2 \right)$

(3)  $y^2 = 1 + y \log_e \left(\frac{1+e^{-x}}{2}\right)$

(4)  $y^2 + 1 = y \left( \log_e \left(\frac{1+e^{-x}}{2}\right) + 2 \right)$

16. यदि  $(3^{1/2} + 5^{1/8})^n$  के प्रसार में पूर्णाकीय पदों की संख्या मात्र 33 है, तो  $n$  का न्यूनतम मान है:

- (1) 264 (2) 256  
(3) 128 (4) 248

17. यदि  $\alpha$  तथा  $\beta$ , समीकरण  $x^2 + px + 2 = 0$  के मूल हैं तथा  $\frac{1}{\alpha}$  तथा  $\frac{1}{\beta}$ , समीकरण  $2x^2 + 2qx + 1 = 0$  के मूल हैं,

तो  $\left(\alpha - \frac{1}{\alpha}\right) \left(\beta - \frac{1}{\beta}\right) \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right) \left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right)$  बराबर है:

- (1)  $\frac{9}{4}(9 + p^2)$  (2)  $\frac{9}{4}(9 - q^2)$   
(3)  $\frac{9}{4}(9 - p^2)$  (4)  $\frac{9}{4}(9 + q^2)$

18. माना  $[t]$  महत्तम पूर्णांक  $\leq t$  को दर्शाता है। यदि किसी  $\lambda \in \mathbb{R} - \{0, 1\}$  के लिए  $\lim_{x \rightarrow 0} \left| \frac{1-x+|x|}{\lambda-x+|x|} \right| = L$  है, तो

$L$  का मान है -

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

19.  $2\pi - \left( \sin^{-1} \frac{4}{5} + \sin^{-1} \frac{5}{13} + \sin^{-1} \frac{16}{65} \right)$  बराबर है:

- (1)  $\frac{7\pi}{4}$  (2)  $\frac{5\pi}{4}$   
(3)  $\frac{3\pi}{2}$  (4)  $\frac{\pi}{2}$

20. साध्य (proposition)  $p \rightarrow \sim(p \wedge \sim q)$  निम्न में से किसके तुल्य है?

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

21. माना  $A = \begin{bmatrix} x & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ,  $x \in \mathbb{R}$  तथा  $A^4 = [a_{ij}]$  है। यदि

$a_{11} = 109$  है, तो  $a_{22}$  बराबर है \_\_\_\_\_।

22. यदि  $\lim_{x \rightarrow 0} \left\{ \frac{1}{x^8} \left( 1 - \cos \frac{x^2}{2} - \cos \frac{x^2}{4} + \cos \frac{x^2}{2} \cos \frac{x^2}{4} \right) \right\} = 2^{-k}$ , तो  $k$  का मान है \_\_\_\_\_।

23. वृत्त, जिसका केन्द्र प्रथम चतुर्थांश में रेखा  $x + y = 2$  पर है तथा जो दोनों रेखाओं  $x = 3$  तथा  $y = 2$  को स्पर्श करता है, का व्यास है \_\_\_\_\_।

24.  $(0.16)^{\log_{2.5} \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots \text{to } \infty \right)}$  का मान है \_\_\_\_\_।

25. यदि  $\left( \frac{1+i}{1-i} \right)^{\frac{m}{2}} = \left( \frac{1+i}{i-1} \right)^{\frac{n}{3}} = 1$  है,  $(m, n \in \mathbb{N})$  तो

$m$  तथा  $n$  के न्यूनतम मानों का महत्तम उभयनिष्ठ भाजक है \_\_\_\_\_।

## SET # 04

## PHYSICS

1. एक प्रतिचुम्बकीय (diamagnetic) पदार्थ से बने एक गोले के केन्द्र पर एक छोटी गोलाकार गुहा बनायी गयी है जिसमें एक अनुचुम्बकीय (paramagnetic) पदार्थ भर दिया गया है। इस पूरे निकाय को एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B}$  में रखा जाय तो अनुचुम्बकीय पदार्थ में चुम्बकीय क्षेत्र होगा :



- (1)  $|\vec{B}|$  से बहुत अधिक और  $\vec{B}$  के समान्तर  
 (2) शून्य  
 (3)  $\vec{B}$   
 (4)  $|\vec{B}|$  से बहुत अधिक और  $\vec{B}$  के प्रति समानान्तर
2. द्रव्यमान संख्या A के एक नाभिक की त्रिज्या R का अनुमान  $R = (1.3 \times 10^{-15})A^{1/3}$  m सूत्र से लगाया जा सकता है। तब एक नाभिक के द्रव्यमान घनत्व की परिमाण कोटि (order of magnitude) होगी : (प्रोटॉन का द्रव्यमान  $\cong$  न्यूट्रॉन का द्रव्यमान  $\cong 1.67 \times 10^{-27}$  kg)
- (1)  $10^{24}$  kg m<sup>-3</sup> (2)  $10^3$  kg m<sup>-3</sup>  
 (3)  $10^{17}$  kg m<sup>-3</sup> (4)  $10^{10}$  kg m<sup>-3</sup>
3. धातुओं के बने हुए दो गोलाकार समकेन्द्रीय खोलों की त्रिज्या R और 4R है तथा इन पर क्रमशः  $Q_1$  और  $Q_2$  आवेश हैं। यदि दोनों खोलों पर सतहीय आवेश घनत्व (surface charge density) समान हो तो विभवान्तर  $V(R) - V(4R)$  का मान है :

- (1)  $\frac{3Q_1}{16\pi\epsilon_0 R}$  (2)  $\frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0 R}$   
 (3)  $\frac{3Q_1}{4\pi\epsilon_0 R}$  (4)  $\frac{3Q_2}{4\pi\epsilon_0 R}$

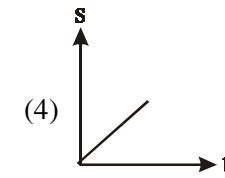
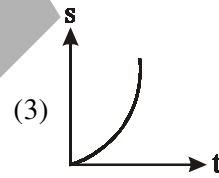
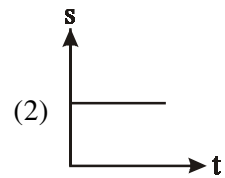
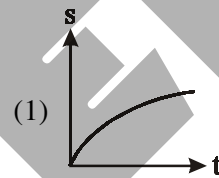
4. हाइड्रोजन आयन और हीलियम के एकल आयनित परमाणु को स्थिर अवस्था से समान विभवान्तर लगाकर त्वरित करा जाता है। ऐसी अवस्था में हाइड्रोजन आयनों की अन्तिम गति और हीलियम आयनों की अन्तिम गतियों का अनुपात निम्न में से किसके निकटतम होगा ?
- (1) 5 : 7 (2) 1 : 2  
 (3) 10 : 7 (4) 2 : 1

5. त्रिज्या R के एक ग्रह में इसका द्रव्यमान घनत्व  $\rho(r) = \rho_0 \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right)$  है जहाँ r इसके केन्द्र से दूरी है। इस ग्रह का गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र r के किस मान पर अधिकतम होगा ?

(1)  $r = \frac{1}{\sqrt{3}}R$  (2)  $r = \sqrt{\frac{5}{9}}R$

(3)  $r = \sqrt{\frac{3}{4}}R$  (4)  $r = R$

6. एक स्थिर शक्ति वाले स्रोत से ऊर्जा प्राप्त कर एक कण एक क्षेत्रीय समतल पर एक ही दिशा में चलायमान है। इस कण के लिये निम्न में से कौन सा विस्थापन (s) - समय (t) ग्राफ उपयुक्त है (ग्राफ संकेतात्मक है):



7. एक अर्धचालक से बना एक फोटोडायोड अधिकतम 400 nm तरंगदैर्घ्य के फोटॉन की पहचान कर सकता है। तब इस अर्धचालक की बैण्डगैप की ऊर्जा है:

प्लांक स्थिरांक  $h = 6.63 \times 10^{-34}$  J.s.

प्रकाश की गति  $c = 3 \times 10^8$  m/s

- (1) 2.0 eV (2) 1.5 eV  
 (3) 3.1 eV (4) 1.1 eV

8. किसी दिये हुए द्रव्यमान की एक गैस का तापमान स्थिर दबाव पर  $50^\circ\text{C}$  से बढ़ाने के लिये 160 कैलोरी ऊष्मा की आवश्यकता पड़ती है। यदि इस गैस के इसी द्रव्यमान को  $100^\circ\text{C}$  से ठण्डा करा जाय तो स्थिर आयतन पर इस गैस से 240 कैलोरी ऊष्मा निष्कासित होती है। गैस के प्रत्येक अणु की स्वातंत्र्य कोटि (degrees of freedom) का मान है: (यह मानें कि गैस आदर्श है)

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

9. द्रव्यमान  $m$  का एक गुटका एक द्रव्यमान रहित कमानी से जुड़ा हुआ है और एक घर्षणहीन क्षैतिज समतल पर आयाम  $A$  के सरल दोलन कर रहा है। यदि संतुलन बिन्दु से निकलते समय गुटका टूट जाये और इसका द्रव्यमान आधा रह जाय तो बचे हुए नये निकाय के दोलन का आयाम  $fA$  हो जाता है।  $f$  का मान है :

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

10. द्रव्यमान  $1.9 \text{ kg}$  का एक गुटका एक  $1 \text{ m}$  ऊँची मेज के किनारे पर रखा हुआ है। द्रव्यमान  $0.1 \text{ kg}$  की एक गोली इस गुटके से टकराती है इससे चिपक जाती है। यदि टकराने से ठीक पहले गोली का वेग क्षैतिज दिशा में  $20 \text{ m/s}$  है तो धरातल पर टकराने से ठीक पहले गोली और गुटके के संयुक्त निकाय की गतिज ऊर्जा होगी : [ $g = 10 \text{ m/s}^2$  लें। यह माने कि कोई घूर्णन गति नहीं है और टक्कर के बाद ऊर्जा की कोई क्षति नहीं होती है ]

- (1) 21 J      (2) 23 J  
(3) 19 J      (4) 20 J

11. दो प्रकाश की तरंगों, जिनका तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  एक ही है, की आरम्भ में निर्वात में कलाएँ (phase) एक समान हैं। यदि एक तरंग को  $n_1$  अपवर्तनांक के एक माध्यम से  $L_1$  लम्बे एक पथ से चले और दूसरी तरंग  $n_2$  अपवर्तनांक के एक माध्यम से  $L_2$  लम्बे एक पथ से चले तो इसके बाद तरंगों के बीच में कलान्तर (phase difference) होगा :

- (1)  $\frac{2\pi}{\lambda}(n_1L_1 - n_2L_2)$       (2)  $\frac{2\pi}{\lambda}\left(\frac{L_2}{n_1} - \frac{L_1}{n_2}\right)$   
(3)  $\frac{2\pi}{\lambda}\left(\frac{L_1}{n_1} - \frac{L_2}{n_2}\right)$       (4)  $\frac{2\pi}{\lambda}(n_2L_1 - n_1L_2)$

12. एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग, जो निर्वात में  $x$  दिशा में चल रही है, का विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = E_0\hat{j}\cos(\omega t - kx)$  है। समय  $t = 0$  पर इसका चुम्बकीय क्षेत्र होगा :

- (1)  $\vec{B} = E_0\sqrt{\mu_0\epsilon_0}\cos(kx)\hat{j}$   
(2)  $\vec{B} = \frac{E_0}{\sqrt{\mu_0\epsilon_0}}\cos(kx)\hat{k}$   
(3)  $\vec{B} = E_0\sqrt{\mu_0\epsilon_0}\cos(kx)\hat{k}$   
(4)  $\vec{B} = \frac{E_0}{\sqrt{\mu_0\epsilon_0}}\cos(kx)\hat{j}$

13. एक धातु का बना हुआ गोला  $300 \text{ s}$  में  $50^\circ\text{C}$  से  $40^\circ\text{C}$  तक ठंडा हो जाता है। यदि इसके आस-पास के वातावरण का तापमान  $20^\circ\text{C}$  हो अगले 5 मिनटों के बाद इस गोले का तापमान निम्न में से किसके निकटतम होगा ?

- (1)  $33^\circ\text{C}$       (2)  $35^\circ\text{C}$       (3)  $31^\circ\text{C}$       (4)  $28^\circ\text{C}$

14. धातु के तार से बने एक वर्गाकार लूप के समतल के लम्बवत् एक चुम्बकीय क्षेत्र  $B$  लगा हुआ है। तार का व्यास  $4 \text{ mm}$  है और इसकी कुल लम्बाई  $30 \text{ cm}$  है। यदि चुम्बकीय क्षेत्र एकसमान दर ( $dB/dt = 0.032 \text{ Ts}^{-1}$ ) से परिवर्तित हो रहा हो तो लूप में उत्प्रेरित विद्युत धारा का मान निम्न में से किसके निकटतम होगा:

- (तार की प्रतिरोधकता  $1.23 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ )  
(1) 0.61 A      (2) 0.34 A  
(3) 0.43 A      (4) 0.53 A

15. पृथ्वी की सतह पर प्रति इकाई क्षेत्रफल पर प्रति इकाई समय में मिलने वाली सौर ऊर्जा को सौर स्थिरांक कहा जाता है। सौर स्थिरांक की विमाएँ होंगी :

- (1)  $\text{ML}^2\text{T}^{-2}$       (2)  $\text{MLT}^{-2}$   
(3)  $\text{M}^2\text{L}^0\text{T}^{-1}$       (4)  $\text{ML}^0\text{T}^{-3}$

16. निम्नलिखित में से कौनसा दिखायी नहीं देगा, जब एक अवयव पर जोड़े गये एक मल्टीमीटर (प्रतिरोध मापन मोड में प्रचालित) के प्रोब को एक दूसरे की जगह लगा दिया जाता है ?

- (1) यदि चुना गया अवयव संधारित्र है, तब प्रोब को पहले और बाद में एक दूसरे की जगह लगाने पर मल्टीमीटर दोनों अवस्था में कोई भी विक्षेपण नहीं दर्शाता है।  
(2) यदि चुना गया अवयव LED है, एक दिशा में मल्टीमीटर लगाने पर यह एक विक्षेपण दिखाता है और साथ में लगाये गये अवयव में एक चमक के साथ प्रकाश निकलता है और प्रोब को एक दूसरे की जगह लगाने पर कोई विक्षेपण नहीं दर्शाता है।  
(3) यदि चुना गया अवयव धातु का तार है, तब प्रोब को पहले और बाद में एक दूसरे की जगह लगाने पर मल्टीमीटर दोनों अवस्था में एक समान विक्षेपण नहीं दर्शाता है।  
(4) यदि चुना गया अवयव प्रतिरोध है, तब प्रोब का पहले और बाद में एक दूसरे की जगह लगाने पर मल्टीमीटर दोनों अवस्था में एक समान विक्षेपण दर्शाता है।

17. दो प्रतिरोधकों का मान  $400\Omega$  और  $800\Omega$  है तथा इनको श्रेणीबद्ध संबंधन में  $6\text{ V}$  की बैटरी से जोड़ा गया है। ऐसी स्थिति में  $10\text{ k}\Omega$  प्रतिरोध के एक वोल्टमापी द्वारा  $400\Omega$  प्रतिरोध पर नापे गये विभवान्तर का मान निम्न में से किसके निकटतम होगा ?

- (1)  $2\text{ V}$  (2)  $1.95\text{ V}$  (3)  $2.05\text{ V}$  (4)  $1.8\text{ V}$

18. प्रकाश के दो स्रोत क्रमशः  $1\text{ nm}$  तरंगदैर्घ्य की X-किरणों और  $500\text{ nm}$  तरंगदैर्घ्य का दृश्य प्रकाश उत्सर्जित करते हैं। दोनो स्रोतों से उत्सर्जित प्रकाश की शक्ति  $200\text{ W}$  है। तब इन स्रोतों से निकलने वाली X-किरणों में फोटोन का संख्या घनत्व और दृश्य प्रकाश में फोटोन के संख्या घनत्व का अनुपात होगा :

- (1)  $\frac{1}{500}$  (2)  $500$

- (3)  $250$  (4)  $\frac{1}{250}$

19. एक कैलोरीमापी (जल तुल्यांक  $20\text{ g}$ ) में  $25^\circ\text{C}$  पर  $180\text{ g}$  पानी भरा हुआ है। इसमें  $100^\circ\text{C}$  तापमान की 'm' ग्राम वाष्प मिश्रित की जाती है जब तक तापमान  $31^\circ\text{C}$  न हो जाये। m का निकटतम मान है (वाष्प की गुप्त ऊष्मा =  $540\text{ cal g}^{-1}$ , पानी की विशिष्ट ऊष्मा =  $1\text{ cal g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )

- (1)  $2.6$  (2)  $2$   
(3)  $4$  (4)  $3.2$

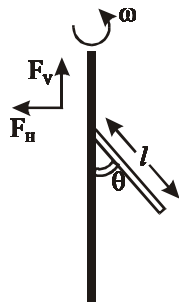
20. लम्बाई 'l' की एक एकसमान छड़ नगण्य त्रिज्या के एक ऊर्ध्वाधर डण्डे पर कीलकित (pivoted) है। जब यह डण्डा कोणीय गति  $\omega$  से घूमता है तो छड़ इससे  $\theta$  कोण बनाती है (चित्र देखें)।  $\theta$  का मान ज्ञात करने के लिये हम छड़ के द्रव्यमान केन्द्र (CM) के सापेक्ष इसके कोणीय संवेग में होने वाले परिवर्तन (जिसका मान  $\frac{m l^2}{12} \omega^2 \sin \theta \cos \theta$  है और जिसकी दिशा इस तल के अन्दर की ओर है) को इस पर लगने वाले क्षैतिज  $F_H$  व ऊर्ध्वाधर  $F_V$  बलों के CM के सापेक्ष आघूर्ण के बराबर लेते हैं। तब  $\theta$  का मान ऐसा होगा कि :

(1)  $\cos \theta = \frac{g}{2l\omega^2}$

(2)  $\cos \theta = \frac{3g}{2l\omega^2}$

(3)  $\cos \theta = \frac{2g}{3l\omega^2}$

(4)  $\cos \theta = \frac{g}{l\omega^2}$



21. जब एक अवतल दर्पण से  $30\text{ cm}$  दूरी पर एक वस्तु रखी जाती है तो इसका प्रतिबिम्ब दर्पण से  $10\text{ cm}$  दूरी पर बनता है। यदि इस वस्तु को  $9\text{ cms}^{-1}$  की गति से चलाया जाय तो उस क्षण प्रतिबिम्ब की गति ( $\text{cms}^{-1}$  में) कितनी होगी \_\_\_\_\_।

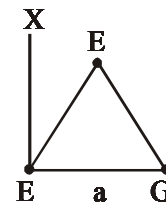
22. एक गैल्वेनोमापी की कुंडली में  $500$  घुमाव (turns) है और हर घुमाव का औसत क्षेत्रफल  $3 \times 10^{-4}\text{ m}^2$  है। यदि इस कुंडली में  $0.5\text{ A}$  विद्युत धारा बह रही हो तो इसे एक चुम्बकीय क्षेत्र में उस क्षेत्र के समानान्तर रखने के लिये  $1.5\text{ Nm}$  बल आघूर्ण की आवश्यकता पड़ती है। तब टेसला में चुम्बकीय क्षेत्र का मान है \_\_\_\_\_।

23. यदि एक रेफ्रिजरेटर  $0^\circ\text{C}$  तापमान के  $100$  ग्राम पानी को न्यूनतम कार्य करते हुए बर्फ में बदलता है तो इसके द्वारा वातावरण (तापमान  $27^\circ\text{C}$ ) में छोड़ी गयी ऊष्मा का मान कैलोरी में कितना होगा (बर्फ की गुप्त ऊष्मा =  $80\text{ Cal/gram}$ ) ? उत्तर निकटतम पूर्णांक में लिखें \_\_\_\_\_।

24.  $30^\circ$  कोण वाले एक आनत समतल पर एक गुटका प्रारम्भिक  $x$ fr  $v_0$  से ऊपर की ओर चलता है और वापस अपने प्रारम्भिक स्थान पर लौटने पर इसकी गति  $\frac{v_0}{2}$  हो जाती है। यदि गुटके

और समतल के बीच गतिज घर्षण का गुणांक  $\frac{1}{1000}$  हो तो I के निकटतम पूर्णांक होगा \_\_\_\_\_।

25. एक द्रव्यमान रहित समबाहु त्रिभुज EFG की एक भुजा की लम्बाई 'a' है (चित्र देखें)। इसके तीन शीर्ष बिन्दुओं पर द्रव्यमान m के एक-एक कण रखे हुए हैं। यदि EX रेखा (जो कि EG के लम्बवत् है) के सापेक्ष EFG जड़त्व आघूर्ण  $\frac{N}{20} ma^2$  हो और N एक पूर्णांक हो, तो N का मान \_\_\_\_\_ है।



CHEMISTRY

1. कथनों (I – IV) में से सही कथन हैं :

- (I) Mg की तुलना में Be की परमाणु त्रिज्या छोटी है।
- (II) Al की अपेक्षा Be की आयनन एन्थैल्पी अधिक है।
- (III) Al की अपेक्षा Be का आवेश/त्रिज्या अनुपात अधिक है।
- (IV) Be तथा Al दोनों मुख्यतः सहसंयोजक यौगिक बनाते हैं।

- (1) (I), (II) तथा (IV)
- (2) (II), (III) तथा (IV)
- (3) (I), (II) तथा (III)
- (4) (I), (III) तथा (IV)

2. 5.6 आयतन हाइड्रोजन पराक्साइड (घनत्व 1 g/mL) की सामर्थ्य, संहति प्रतिशतता तथा मोलारता (M) के रूप में, क्रमशः हैं:

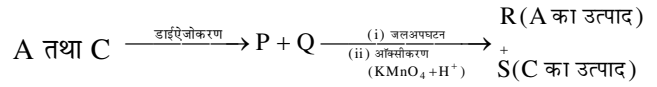
(हाइड्रोजन पर-ऑक्साइड का मोलर द्रव्यमान 34 g/mol लें)

- (1) 1.7 तथा 0.25
- (2) 1.7 तथा 0.5
- (3) 0.85 तथा 0.5
- (4) 0.85 तथा 0.25

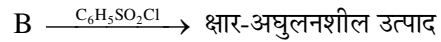
3. परिकल्पित स्थिति में यदि एक दिये गये मुख्य क्वान्टम संख्या 'n' के लिए दिगंशीय क्वान्टम संख्या 'l' के मान 0, 1, 2, .....n, n + 1 हों, तो तत्व, परमाणु संख्या :

- (1) 13 के अर्द्धपूरित संयोजकता उपकोश होते है।
- (2) 9 प्रथम क्षारीय धातु है।
- (3) 8 प्रथम उत्कृष्ट गैस है।
- (4) 6 की एक 2p-संयोजकता उपकोश है।

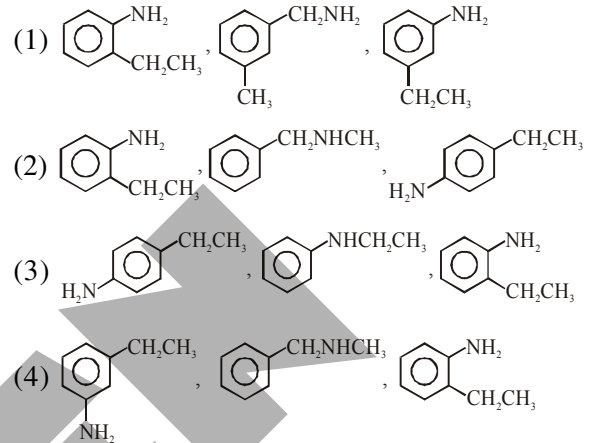
4. तीन समावयवी A, B तथा C (अणुसूत्र  $C_8H_{11}N$ ) निम्नलिखित परिणाम देते हैं :



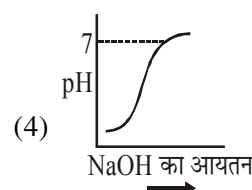
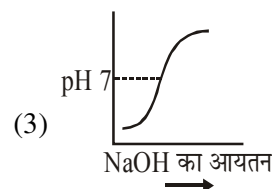
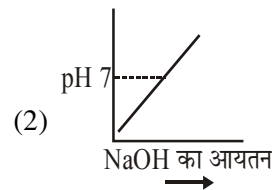
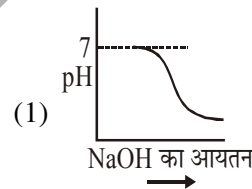
R का क्वथनांक S से कम है।



A, B तथा C, क्रमशः हैं :



5. 0.1 M HCl के 100 mL को एक बीकर में लिया जाता है तथा इसमें 0.1 M NaOH के 100 mL को 2 mL के पदों में डाला जाता है तथा इसका pH निरन्तर मापा जाता रहा। pH में परिवर्तन के चित्रण के लिए निम्नलिखित आलेखों में से कौन सही है ?



6. अम्लीय वर्षा के संबंध में कथन (a) – (d) में से गलत कथन है/हैं :

- (a) यह जल के पाइलों को संक्षारित करता है।  
 (b) यह पत्थर की बनी संरचनाओं को क्षति पहुँचाता है।  
 (c) यह मवेशियों में श्वसन की बीमारी का कारण नहीं हो सकता है।  
 (d) यह पेड़ों के लिए हानिकारक नहीं है।

- (1) (c) तथा (d)  
 (2) (a), (b) तथा (d)  
 (3) (c) मात्र  
 (4) (a), (c) तथा (d)

7. एक तत्व की पाँच उत्तरोत्तर आयनन एन्थैल्पियाँ 800, 2427, 3658, 25024 तथा 32824 kJ mol<sup>-1</sup> हैं। तत्व में संयोजी इलैक्ट्रॉनों की संख्या है :

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

8. H<sub>2</sub>, He तथा O<sub>2</sub> प्रत्येक के एक मोल के मिश्रण को ताप T पर V आयतन वाले सिलिन्डर में बन्द किया जाता है। यदि H<sub>2</sub> का आंशिक दाब 2 atm है, तो सिलिन्डर में गैसों का सम्पूर्ण दाब है:

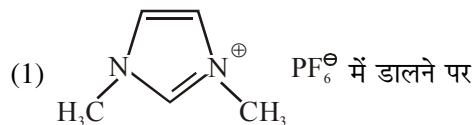
- (1) 14 atm (2) 22 atm  
 (3) 6 atm (4) 38 atm

9. [Ru(en)<sub>3</sub>]Cl<sub>2</sub> तथा [Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]Cl<sub>2</sub> के d-इलैक्ट्रॉन विन्यास क्रमशः है :

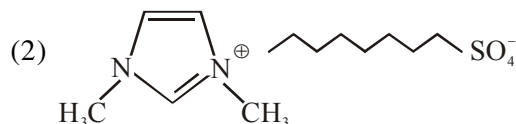
- (1) t<sub>2g</sub><sup>4</sup> e<sub>g</sub><sup>2</sup> तथा t<sub>2g</sub><sup>6</sup> e<sub>g</sub><sup>0</sup>  
 (2) t<sub>2g</sub><sup>6</sup> e<sub>g</sub><sup>0</sup> तथा t<sub>2g</sub><sup>6</sup> e<sub>g</sub><sup>0</sup>  
 (3) t<sub>2g</sub><sup>6</sup> e<sub>g</sub><sup>0</sup> तथा t<sub>2g</sub><sup>4</sup> e<sub>g</sub><sup>2</sup>  
 (4) t<sub>2g</sub><sup>4</sup> e<sub>g</sub><sup>2</sup> तथा t<sub>2g</sub><sup>4</sup> e<sub>g</sub><sup>2</sup>

10. एक आयनिक मिसेल बनता है:

जल-आधिक्य को द्रव

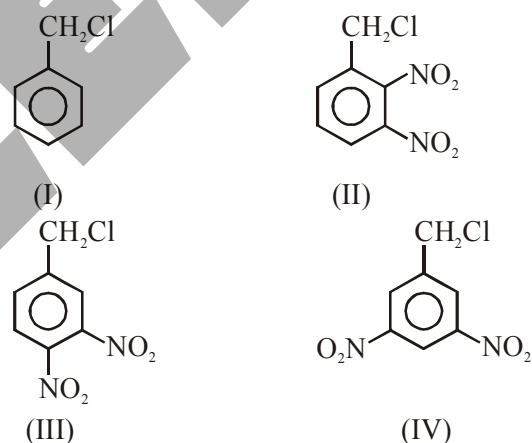


जल-आधिक्य को द्रव



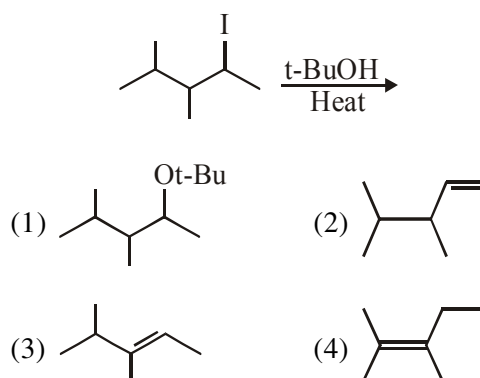
- (3) द्रव डाइएथिल ईथर को जलीय NaCl विलयन में डालने पर  
 (4) सोडियम स्टीएरेट को शुद्ध टालूईन में डालने पर  
 जल-आधिक्य को द्रव

11. निम्नलिखित यौगिकों की नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन (S<sub>N</sub><sup>2</sup>) के प्रति अभिक्रियाशीलता का घटता क्रम है :



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

12. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में मुख्य उत्पाद है :





13. निम्नलिखित यौगिकों की नाभिकस्नेही योग अभिक्रियाओं में अभिक्रियाशीलता का बढ़ता क्रम है:

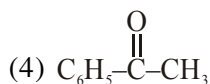
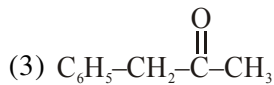
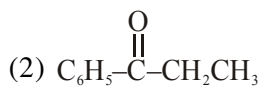
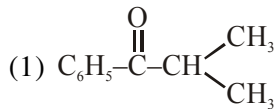
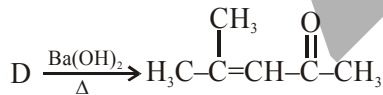
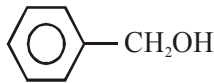
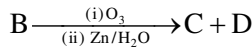
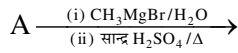
प्रोपेनल, बेन्जेल्डिहाइड, प्रोपेनोन, ब्यूटेनोन

- (1) ब्यूटेनोन < प्रोपेनोन < बेन्जेल्डिहाइड < प्रोपेनल
- (2) बेन्जेल्डिहाइड < ब्यूटेनोन < प्रोपेनोन < प्रोपेनल
- (3) प्रोपेनल < प्रोपेनोन < ब्यूटेनोन < बेन्जेल्डिहाइड
- (4) बेन्जेल्डिहाइड < प्रोपेनल < प्रोपेनोन < ब्यूटेनोन

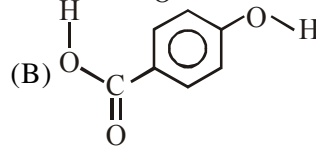
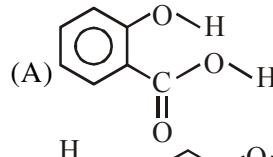
14. गलत कथन है :

- (1) मैंगनेट तथा परमैंगनेट आयनों में ऑक्सीजन के p-कक्षकों तथा तथा मैंगनीज के d-कक्षकों के अतिव्यापन के द्वारा  $\pi$ -आबंध बनते हैं।
- (2) मैंगनेट आयन हरे रंग का है तथा परमैंगनेट आयन बैंगनी / जामुनी रंग का है।
- (3) मैंगनेट तथा परमैंगनेट आयन अनुचुंबकीय होते हैं।
- (4) मैंगनेट तथा परमैंगनेट आयन चतुष्फलकीय होते हैं।

15. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में यौगिक A है :



16. निम्न अणुओं एवं उनसे सम्बन्धित कथनों पर विचार कीजिए :



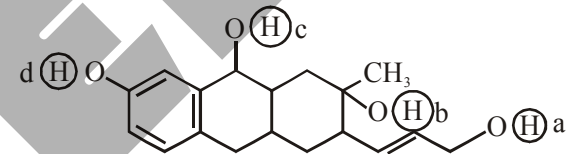
(a) (A) की तुलना में (B) के क्रिस्टलित होने की ज्यादा सम्भावना है।

(b) (A) से (B) का क्वथनांक उच्च है।

(c) (A) की तुलना में (B) जल्दी से पानी में घुल जाता है। निम्न में से सही विकल्प चुनिये :

- (1) मात्र (a) सत्य है।
- (2) (a) तथा (c) सत्य हैं।
- (3) (b) तथा (c) सत्य हैं।
- (4) (a) तथा (b) सत्य हैं।

17. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए :



उत्पाद 'P' सकारात्मक सेरिक अमोनियम नाइट्रेट परीक्षण देता है। यह इनेमें से किस -OH समूह की उपस्थिति के कारण है ?

- (1) (c) तथा (d)
- (2) (b) मात्र
- (3) (d) मात्र
- (4) (b) तथा (d)

18. निम्नलिखित औषधियों को उनके चिकित्सकीय क्रियाओं के साथ सुमेलित कीजिए :

- |                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| (i) रैनिटिडीन                     | (a) प्रतिअवसादक    |
| (ii) नारडिल<br>(फिनल्लिन)         | (b) प्रतिजैविक     |
| (iii) क्लोरैम्फेनिकॉल             | (c) प्रतिहिस्टैमिन |
| (iv) डाइमेटेन<br>(ब्रोमफेनिरामिन) | (d) प्रति-अम्ल     |
|                                   | (e) पीड़ाहारी      |

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

19. अभिक्रिया  $2A + 3B + \frac{3}{2}C \rightarrow 3P$  के लिए कौन सा कथन सही है ?

$$(1) \frac{dn_A}{dt} = \frac{dn_B}{dt} = \frac{dn_C}{dt}$$

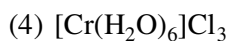
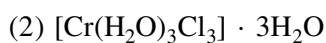
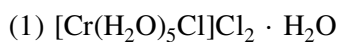
$$(2) \frac{dn_A}{dt} = \frac{2}{3} \frac{dn_B}{dt} = \frac{3}{4} \frac{dn_C}{dt}$$

$$(3) \frac{dn_A}{dt} = \frac{3}{2} \frac{dn_B}{dt} = \frac{3}{4} \frac{dn_C}{dt}$$

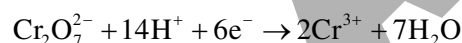
$$(4) \frac{dn_A}{dt} = \frac{2}{3} \frac{dn_B}{dt} = \frac{4}{3} \frac{dn_C}{dt}$$

20. संकुल A का संघटन  $H_{12}O_6Cl_3Cr$  है। यदि संकुल सान्द्र  $H_2SO_4$  के साथ अभिक्रिया कराने पर अपनी मूल संघटि का 13.5% खो देता है, तो A का सही आण्विक सूत्र है:

[दिया गया है : परमाणु संघटि Cr = 52 amu तथा Cl = 35 amu]



21. डाइक्रोमेट के एक अम्लीय विलयन को 2A विद्युतधारा का उपयोग करके 8 मिनट तक वैद्युत अपघटित किया गया। निम्नलिखित समीकरण के आधार पर



बने  $Cr^{3+}$  की आकलित मात्रा 0.104 g पायी गई। प्रक्रम की दक्षता (% में) है (मानें :  $F = 96000 C$ , क्रोमियम की परमाणु संघटि = 52) \_\_\_\_\_.

22. एक पदार्थ 'x' के 10 g में  $6.023 \times 10^{22}$  अणु उपस्थित हैं। तो उस विलयन की मोलरता, जिसके 2L विलयन में पदार्थ 'x' का 5g है, होगी \_\_\_\_\_  $\times 10^{-3}$ .

23. 0.1 N फॉस्फिनिक अम्ल के 10 mL को उदासीन करने के लिए आवश्यक 0.1 N NaOH का आयतन (mL में) है \_\_\_\_\_।

24. यदि प्रोटीन A के एक जलीय विलयन का 250 cm<sup>3</sup> जिसमें A का 0.73 g है, प्रोटीन B के एक जलीय विलयन जिसके 1 लीटर में प्रोटीन का 1.65 g है, 298 K पर समपरासारी हैं A तथा B के आण्विक संघटियों का अनुपात है \_\_\_\_\_  $\times 10^{-2}$  (निकटतम पूर्णक)।

25. एक ट्राइपेप्टाइड, Asp - Glu - Lys में उपस्थित

$\text{>C=O}$  समूहों की संख्या है \_\_\_\_\_.

## MATHEMATICS

1. यदि अपने रूप को बनाए रखते हुए, एक घन का पृष्ठ क्षेत्रफल 3.6 cm<sup>2</sup>/sec की दर से बढ़ रहा है, तो इसके आयतन के परिवर्तन की दर (cm<sup>3</sup>/sec में), जब घन की एक भुजा की लम्बाई 10 cm है, है :

- (1) 9 (2) 18  
(3) 10 (4) 20

2. यदि समाकल  $\int_0^{1/2} \frac{x^2}{(1-x^2)^{3/2}} dx$  का मान  $\frac{k}{6}$  है, तो k बराबर है :

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

3. दो सम्बन्ध  $R_1$  तथा  $R_2$  नीचे दिए गए हैं:

$$R_1 = \{(a, b) \in R^2 : a^2 + b^2 \in Q\} \text{ तथा}$$

$$R_2 = \{(a, b) \in R^2 : a^2 + b^2 \notin Q\}, \text{ जहाँ } Q \text{ सभी परिमेय संख्याओं का समुच्चय है, तो:}$$

- (1)  $R_1$  तथा  $R_2$  में से कोई भी संक्रामक नहीं है।  
(2)  $R_2$  संक्रामक है परन्तु  $R_1$  संक्रामक नहीं है।  
(3)  $R_1$  संक्रामक है परन्तु  $R_2$  संक्रामक नहीं है।  
(4)  $R_1$  और  $R_2$  दोनों संक्रामक हैं।

4. यदि परवलय  $y^2 = 4x$  की नाभिलम्ब जीवा, दो वृत्तों,  $C_1$  तथा  $C_2$  की उभयनिष्ठ जीवा है, जबकि वृत्तों में से प्रत्येक का अर्धव्यास  $2\sqrt{5}$  है, तो वृत्तों  $C_1$  एवं  $C_2$  के केन्द्र बिन्दुओं के बीच की दूरी है :

- (1) 8 (2)  $4\sqrt{5}$  (3) 12 (4)  $8\sqrt{5}$

5. यदि

$$\int \sin^{-1}\left(\sqrt{\frac{x}{1+x}}\right) dx = A(x)\tan^{-1}(\sqrt{x}) + B(x) + C \text{ है,}$$

जहाँ C एक समाकलन अचर है, तो क्रमित युग्म (A(x), B(x)) हो सकता है:

- (1)  $(x-1, \sqrt{x})$                       (2)  $(x+1, \sqrt{x})$   
 (3)  $(x+1, -\sqrt{x})$                       (4)  $(x-1, -\sqrt{x})$

6. यादृच्छया चुनी गई पाँच अंकों की एक संख्या के मात्र दो अंकों से बनाई गई होने की प्रायिकता है:

- (1)  $\frac{121}{10^4}$       (2)  $\frac{150}{10^4}$       (3)  $\frac{135}{10^4}$       (4)  $\frac{134}{10^4}$

7. यदि एक त्रिभुज ABC के शीर्ष बिन्दु A(-1, 7), B(-7, 1) तथा C(5, -5) हैं, तो इसके लम्ब-केन्द्र के निर्देशांक हैं :

- (1) (3, -3)                      (2)  $\left(-\frac{3}{5}, \frac{3}{5}\right)$   
 (3) (-3, 3)                      (4)  $\left(\frac{3}{5}, -\frac{3}{5}\right)$

8. यदि  $z_1$  तथा  $z_2$  दो ऐसी सम्मिश्र संख्याएँ हैं, जिनके लिए  $\operatorname{Re}(z_1) = |z_1 - 1|$ ,  $\operatorname{Re}(z_2) = |z_2 - 1|$  तथा  $\arg(z_1 - z_2) = \frac{\pi}{6}$  हैं, तो  $\operatorname{Im}(z_1 + z_2)$  बराबर है:

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

9. वह समतल, जो बिन्दुओं (4, -2, 3) तथा (2, 4, -1) को मिलाने वाली सरल रेखा को लम्ब समद्विभाजित करता है, निम्न में से किस बिन्दु से भी होकर जाता है?

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

10.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{(a+2x)^{\frac{1}{3}} - (3x)^{\frac{1}{3}}}{(3a+x)^{\frac{1}{3}} - (4x)^{\frac{1}{3}}}$  (a ≠ 0) बराबर है:

- (1)  $\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{2}{9}\right)^{\frac{1}{3}}$                       (2)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{4}{3}}$   
 (3)  $\left(\frac{2}{9}\right)^{\frac{4}{3}}$                       (4)  $\left(\frac{2}{9}\right)\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{3}}$

11. माना A एक 3 × 3 आव्यूह है, जिसके लिए

$$\operatorname{adj} A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \text{ तथा } B = \operatorname{adj}(\operatorname{adj} A)$$

हैं। यदि  $|A| = \lambda$  तथा  $|(B^{-1})^T| = \mu$  है, तो क्रमित युग्म,  $(|\lambda|, \mu)$  बराबर है :

- (1)  $\left(9, \frac{1}{9}\right)$                       (2)  $\left(9, \frac{1}{81}\right)$   
 (3)  $\left(3, \frac{1}{81}\right)$                       (4) (3, 81)

12. माना f(x), घात 4 का एक बहुपद है जिसके क्रान्तिक बिन्दु -1, 0, 1 हैं। यदि  $T = \{x \in \mathbb{R} | f(x) = f(0)\}$ , तो T के सभी अवयवों के वर्गों का योगफल है :

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

13. माना a, b, c ∈ R, जिनके लिए  $a^2 + b^2 + c^2 = 1$  है।

$$\text{यदि } a \cos \theta = b \cos\left(\theta + \frac{2\pi}{3}\right) = c \cos\left(\theta + \frac{4\pi}{3}\right) \text{ है,}$$

जबकि  $\theta = \frac{\pi}{9}$  है, तो सदिशों  $a\hat{i} + b\hat{j} + c\hat{k}$  तथा

$b\hat{i} + c\hat{j} + a\hat{k}$  के बीच का कोण है :

- (1)  $\frac{\pi}{2}$                       (2) 0  
 (3)  $\frac{\pi}{9}$                       (4)  $\frac{2\pi}{3}$

14. यदि श्रेणी

$$20 + 19\frac{3}{5} + 19\frac{1}{5} + 18\frac{4}{5} + \dots$$

का  $n^{\text{th}}$  पद तक, योगफल

$$(1) n^{\text{th}} \text{ पद } -4\frac{2}{5} \text{ है}$$

$$(2) n = 41$$

$$(3) n^{\text{th}} \text{ पद } -4 \text{ है}$$

$$(4) n = 60$$

15. माना यादृच्छिक चर  $X$  के दस प्रेक्षण  $x_i$  ( $1 \leq i \leq 10$ ) हैं।

$$\text{यदि } \sum_{i=1}^{10} (x_i - p) = 3 \text{ तथा } \sum_{i=1}^{10} (x_i - p)^2 = 9, \text{ जबकि}$$

$0 \neq p \in \mathbb{R}$  है, तो इन प्रेक्षणों का मानक विचलन है :

$$(1) \sqrt{\frac{3}{5}}$$

$$(2) \frac{7}{10}$$

$$(3) \frac{9}{10}$$

$$(4) \frac{4}{5}$$

16. यदि  $x^3 dy + xy dx = x^2 dy + 2y dx$ ;  $y(2) = e$  तथा  $x > 1$ , तो  $y(4)$  बराबर है :

$$(1) \frac{3}{2} + \sqrt{e}$$

$$(2) \frac{3}{2} \sqrt{e}$$

$$(3) \frac{1}{2} + \sqrt{e}$$

$$(4) \frac{\sqrt{e}}{2}$$

17. माना दीर्घवृत्त,  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ( $b < 5$ ) तथा अतिपरवलय

$$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \text{ की उत्केन्द्रताएँ क्रमशः } e_1 \text{ तथा } e_2 \text{ हैं और } e_1 e_2$$

$= 1$  है। यदि दीर्घवृत्त और अतिपरवलय के नाभिकेन्द्रों के बीच की दूरीयों क्रमशः  $\alpha$  तथा  $\beta$  हैं, तो क्रमित युग्म  $(\alpha, \beta)$  बराबर है :

$$(1) (8, 10)$$

$$(2) (8, 12)$$

$$(3) \left(\frac{20}{3}, 12\right)$$

$$(4) \left(\frac{24}{5}, 10\right)$$

18.  $\lambda$  की उन सभी वास्तविक संख्याओं का समुच्चय, जिनके लिए द्विघात समीकरणों,  $(\lambda^2 + 1)x^2 - 4\lambda x + 2 = 0$ , का अंतराल  $(0, 1)$  में सदैव मात्र एक ही मूल है, है:

$$(1) (-3, -1)$$

$$(2) (1, 3]$$

$$(3) (0, 2)$$

$$(4) (2, 4]$$

19. यदि  $\left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{3x}\right)^9$  के विस्तार में,  $x$  से स्वतंत्र पद  $k$  है, तो

$18k$  बराबर है :

$$(1) 9$$

$$(2) 11$$

$$(3) 5$$

$$(4) 7$$

20. यदि  $p, q, r$  ऐसे तीन कथन हैं कि कथन  $(p \wedge q) \rightarrow (\sim q \vee r)$  का सत्यमान  $F$  है, तो  $p, q, r$  के क्रमशः सत्यमान हैं :

$$(1) T, F, T$$

$$(2) F, T, F$$

$$(3) T, T, F$$

$$(4) T, T, T$$

21. यदि 3 तथा 243 के बीच  $m$  समान्तर माध्य तथा तीन गुणोत्तर माध्य इस प्रकार डाले गए हैं कि चौथा समान्तर माध्य दूसरे गुणोत्तर माध्य के बराबर है, तो  $m$  बराबर है \_\_\_\_\_।

22. यदि वक्र,  $y = e^x$  के बिन्दु  $(c, e^c)$  पर स्पर्श रेखा तथा परवलय  $y^2 = 4x$  के बिन्दु  $(1, 2)$  पर अभिलम्ब दोनों  $x$ -अक्ष के एक ही बिन्दु से होकर जाते हैं, तो  $c$  का मान है \_\_\_\_\_।

23. माना दो रेखाएँ

$$\vec{r} = \hat{i} + \lambda(\hat{i} + \hat{j}), \lambda \in \mathbb{R} \text{ तथा}$$

$$\vec{r} = -\hat{j} + \mu(\hat{j} - \hat{k}), \mu \in \mathbb{R}, \text{ एक समतल } P \text{ पर स्थित हैं।}$$

यदि बिन्दु  $M(1, 0, 1)$  से समतल  $P$  पर डाले गए लम्ब का पाद, बिन्दु  $Q(\alpha, \beta, \gamma)$  है, तो  $3(\alpha + \beta + \gamma)$  बराबर है \_\_\_\_\_।

24. यदि समीकरण निकाय

$$x - 2y + 5z = 0$$

$$-2x + 4y + z = 0$$

$$-7x + 14y + 9z = 0$$

के पूर्णांकीय हलों  $(x, y, z)$  का समुच्चय  $S$  है, जिनके लिए  $15 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 150$ ; तो  $S$  के अवयवों की संख्या है \_\_\_\_\_।

25. तीन अंकों की संख्याओं, जिनके अंकों का योगफल 10 है, की कुल संख्या है \_\_\_\_\_।

## SET # 05

## PHYSICS

1. वृहत् अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल तथा  $3.3 \text{ Wm}^{-2}$  एकसमान तीव्रता वाला एक समतल ध्रुवित प्रकाश पुंज एक ध्रुवक ( अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल  $3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ) पर लम्बवत् आपतित होता है जो  $31.4 \text{ rad/s}$  कोणीय चाल से इसकी अक्ष के सापेक्ष घूर्णन करता है। प्रति घूर्णन ध्रुवक से गुजरने वाले प्रकाश की ऊर्जा लगभग होगी:-

- (1)  $1.0 \times 10^{-5} \text{ J}$  (2)  $5.0 \times 10^{-4} \text{ J}$   
 (3)  $1.0 \times 10^{-4} \text{ J}$  (4)  $1.5 \times 10^{-4} \text{ J}$

2. विभिन्न प्रकार के अणुओं वाली आदर्श गैसों के लिये  $C_p/C_v$  अनुपात का मिलान कीजिये।

अणु का प्रकार	$C_p/C_v$
(A) एकपरमाण्विक	(I) 7/5
(B) द्विपरमाण्विक जड़ित अणु	(II) 9/7
(C) द्विपरमाण्विक अजड़ित अणु	(III) 4/3
(D) त्रिपरमाण्विक जड़ित अणु	(IV) 5/3

(1) A-IV, B-I, C-II, D-III  
 (2) A-IV, B-II, C-I, D-III  
 (3) A-III, B-IV, C-II, D-I  
 (4) A-II, B-III, C-I, D-IV

3. विद्युतचुम्बकीय तरंग स्पैक्ट्रम के विभिन्न भागों की तरंगदैर्घ्य के संदर्भ में सही विकल्प चुनिये।

- (1)  $\lambda_{x\text{-rays}} < \lambda_{\text{micro waves}} < \lambda_{\text{radio waves}} < \lambda_{\text{visible}}$   
 (2)  $\lambda_{\text{visible}} > \lambda_{x\text{-rays}} > \lambda_{\text{radio waves}} > \lambda_{\text{micro waves}}$   
 (3)  $\lambda_{\text{radio waves}} > \lambda_{\text{micro waves}} > \lambda_{\text{visible}} > \lambda_{x\text{-rays}}$   
 (4)  $\lambda_{\text{visible}} < \lambda_{\text{micro waves}} < \lambda_{\text{radio waves}} < \lambda_{x\text{-rays}}$

4. जल में  $1 \text{ cm}$  त्रिज्या वाले वायु के एक बुलबुले का ऊपर की ओर त्वरण  $9.8 \text{ cm s}^{-2}$  है। जल का घनत्व  $1 \text{ gm cm}^{-3}$  है तथा जल बुलबुले पर नगण्य कर्षण बल लगाता है। बुलबुले का द्रव्यमान है ( $g = 980 \text{ cm/s}^2$ )

- (1)  $3.15 \text{ gm}$  (2)  $4.51 \text{ gm}$   
 (3)  $4.15 \text{ gm}$  (4)  $1.52 \text{ gm}$

5. ऊष्मीय चालकता का विमिय सूत्र होता है (यहाँ K तापमान को दर्शाता है।)

- (1)  $\text{MLT}^{-3}\text{K}$  (2)  $\text{MLT}^{-2}\text{K}$   
 (3)  $\text{MLT}^{-2}\text{K}^{-2}$  (4)  $\text{MLT}^{-3}\text{K}^{-1}$

6. किसी द्रव्यमान वितरण के कारण x-अक्ष पर मूलबिन्दु से x

दूरी पर x-दिशा में गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र  $\frac{Ax}{(x^2 + a^2)^{3/2}}$  द्वारा दिया

जाता है। x-अक्ष पर x दूरी पर गुरुत्वीय विभव का परिमाण क्या होगा जबकि अनन्त पर इसका मान शून्य लिया गया है:-

- (1)  $\frac{A}{(x^2 + a^2)^{1/2}}$  (2)  $\frac{A}{(x^2 + a^2)^{3/2}}$   
 (3)  $A(x^2 + a^2)^{3/2}$  (4)  $A(x^2 + a^2)^{1/2}$

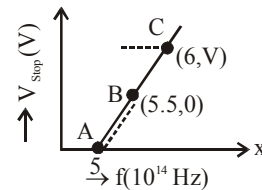
7. समय  $t = 0$  पर प्रारम्भिक वेग  $5\hat{j} \text{ ms}^{-1}$  के साथ मूलबिन्दु

से एक कण x-y तल में  $(10\hat{i} + 4\hat{j}) \text{ ms}^{-2}$  नियत त्वरण से गति करना प्रारम्भ करता है। समय t पर इसके निर्देशांक  $(20 \text{ m}, y_0 \text{ m})$  है। t व  $y_0$  के मान क्रमशः हैं:-

- (1) 4s and 52 m (2) 2s and 24 m  
 (3) 2s and 18 m (4) 5s and 25 m

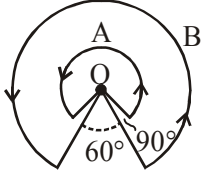
8. प्रदर्शित चित्र किसी लक्ष्य के लिये प्रकाश विद्युत प्रभाव प्रयोग में कुछ आँकड़े दर्शाता है। इसकी सतह से इलेक्ट्रॉन के उत्सर्जन के लिये न्यूनतम ऊर्जा है

(प्लांक नियतांक  $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ )



- (1) 2.27 eV (2) 2.59 eV  
 (3) 1.93 eV (4) 2.10 eV

9. किसी वृत्त के चाप के रूप में मुड़े एक तार A में  $2A$  धारा प्रवाहित हो रही है तथा त्रिज्या  $2\text{ cm}$  है जबकि वृत्त के चाप के रूप में मुड़े एक अन्य तार B में  $3A$  धारा प्रवाहित हो रही है तथा त्रिज्या  $4\text{ cm}$  है। ये चित्रानुसार रखे हुए हैं। उभयनिष्ठ केन्द्र O पर तार A व B के कारण चुम्बकीय क्षेत्रों का अनुपात होगा:-



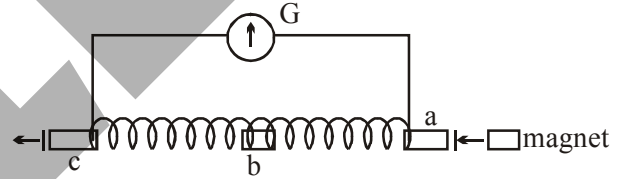
- (1) 4 : 6                      (2) 6 : 4  
(3) 6 : 5                      (4) 2 : 5
10. सरल रेखा के अनुदिश संचरित एक अनुप्रस्थ तरंग के लिये दो शिखरों (श्रृंग) के मध्य दूरी  $5\text{ m}$  है जबकि एक श्रृंग व एक गर्त के मध्य दूरी  $1.5\text{ m}$  है। तरंगों की संभावित तरंगदैर्घ्य (m में) होगी:-
- (1) 1, 2, 3, .....  
(2)  $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \dots$   
(3) 1, 3, 5, .....  
(4)  $\frac{1}{1}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \dots$
11. एक लघु छड़ चुम्बक जिसकी अक्ष  $0.06\text{ T}$  के बाह्य क्षेत्र से  $30^\circ$  कोण पर है, पर  $0.018\text{ Nm}$  का बलाघूर्ण लगता है। इसे इसकी स्थायी से अस्थायी साम्यावस्था स्थिति तक घूर्णन कराने के लिये आवश्यक न्यूनतम कार्य होगा:-

- (1)  $9.2 \times 10^{-3}\text{ J}$               (2)  $6.4 \times 10^{-2}\text{ J}$   
(3)  $11.7 \times 10^{-3}\text{ J}$               (4)  $7.2 \times 10^{-2}\text{ J}$

12. द्रव्यमान  $m_A = \frac{m}{2}$  वाला एक कण A,  $v_0$  वेग से x-अक्ष के अनुदिश गति करता हुआ विरामावस्था में स्थित द्रव्यमान  $m_B = \frac{m}{3}$  वाले एक अन्य कण B से प्रत्यास्थ रूप से टकराता है। यदि टक्कर के बाद दोनों कण x-अक्ष के अनुदिश गति करते हैं तो कण A की डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य  $\Delta\lambda$  में परिवर्तन टक्कर से पूर्व इसकी डी-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य ( $\lambda_0$ ) के पदों में होगा:-

- (1)  $\Delta\lambda = 4\lambda_0$               (2)  $\Delta\lambda = \frac{5}{2}\lambda_0$   
(3)  $\Delta\lambda = 2\lambda_0$               (4)  $\Delta\lambda = \frac{3}{2}\lambda_0$

13. एक छोटी छड़ चुम्बक को किसी कुण्डली से नियत चाल से एक सिरे से दूसरे सिरे तक गति करायी जाती है। कुण्डली पर जुड़े गेल्वनेमीटर G पर दिखाई देने वाले प्रेक्षणों की सही श्रृंखला क्या होगी ?



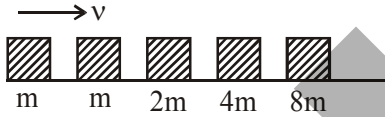
निम्न तीन स्थितियाँ (a) चुम्बक का प्रवेश; (b) चुम्बक पूर्णतया अन्दर है तथा (c) चुम्बक का बाहर निकलना दर्शाती हैं।

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

14. एक 3.0 V की बैटरी को किसी प्रतिरोधक के साथ जोड़ा जाता है जो 0.5 W शक्ति व्यय करता है। यदि बैटरी की सिरा वोल्टता 2.5 V हो तो आंतरिक प्रतिरोध में शक्ति व्यय होगा:-

- (1) 0.50 W (2) 0.125 W  
(3) 0.072 W (4) 0.10 W

15. द्रव्यमान  $m, 2m, 4m$  व  $8m$  के ब्लॉको को किसी घर्षणरहित फर्श पर एक रेखा में व्यवस्थित किया गया है। समान रेखा के अनुदिश  $v$  चाल से गतिशील  $m$  द्रव्यमान का एक अन्य ब्लॉक द्रव्यमान  $m$  से पूर्णतया अप्रत्यास्थ टक्कर करता है। होने वाली सभी तदोपरान्त टक्करें भी पूर्णतया अप्रत्यास्थ है। जितने समय में  $8m$  द्रव्यमान वाला अंतिम ब्लॉक गति करना प्रारम्भ करता है; कुल ऊर्जा हास मूल ऊर्जा का  $p\%$  होता है। 'p' का लगभग मान है:-



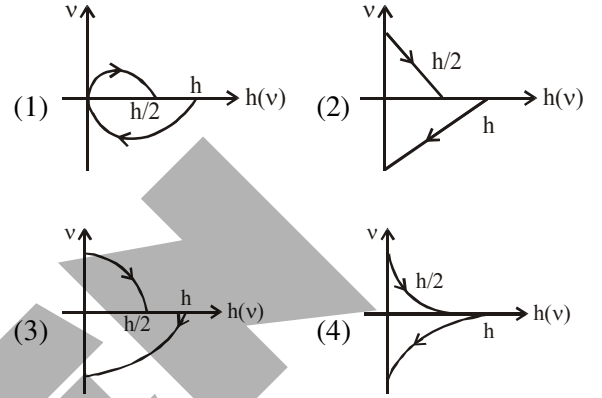
- (1) 77 (2) 37  
(3) 87 (4) 94

16. जल की विशिष्ट ऊष्मा =  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$  तथा बर्फ की गुप्त ऊष्मा =  $3.4 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$  होती है।  $0^\circ\text{C}$  वाली 100g बर्फ को  $25^\circ\text{C}$  वाले 200 g जल में डाला जाता है। जल का तापमान  $0^\circ\text{C}$  पर पहुँचने पर बर्फ की लगभग कितनी मात्रा (gm में) पिघल जायेगी ?

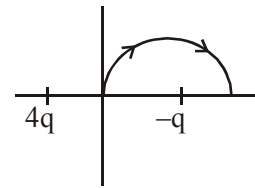
- (1) 61.7 (2) 63.8  
(3) 69.3 (4) 64.6

17. एक टेनिस गेंद को  $h$  ऊँचाई से विरामावस्था से छोड़ा जाता है तथा लकड़ी के फर्श पर मुक्त रूप से गिरने के बाद यह पुनः उछलती है तथा  $\frac{h}{2}$  ऊँचाई तक पहुँचती है। गति के दौरान गेंद की ऊँचाई तथा वेग के मध्य सही आरेख हो सकता है:-

(आरेख रेखा चित्र के रूप में खींचे गये हैं तथा पैमाने पर नहीं है।)

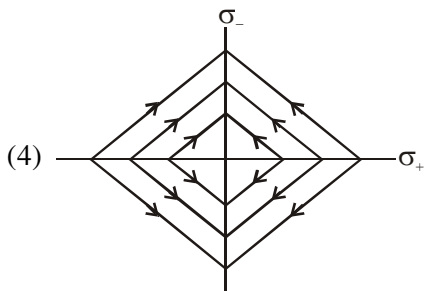
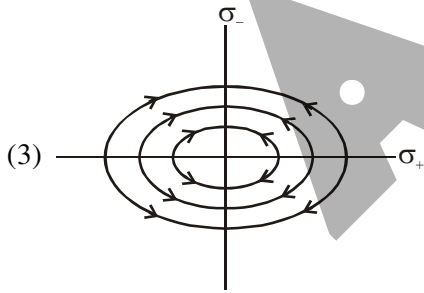
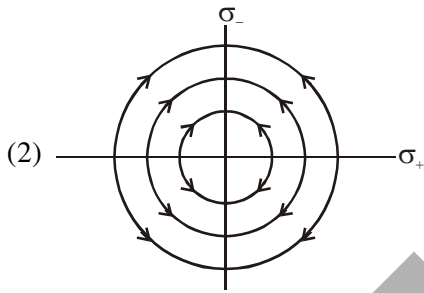
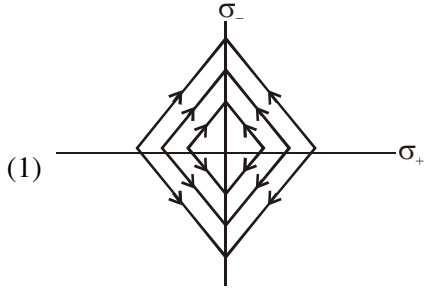


18. दो बिन्दु आवेश  $4q$  व  $-q$ ; x-अक्ष पर क्रमशः  $x = -\frac{d}{2}$  व  $x = \frac{d}{2}$  पर स्थिर है। यदि एक तीसरे बिन्दु आवेश 'q' को मूलबिन्दु से  $x = d$  तक अर्धवृत्त के अनुदिश चित्रानुसार ले जाया जाये तो आवेश की ऊर्जा :-

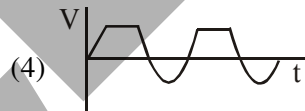
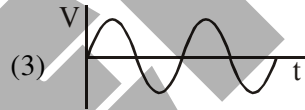
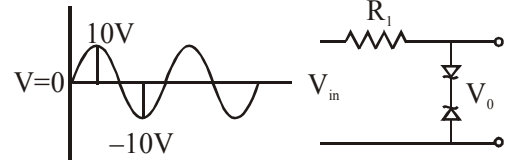


- (1)  $\frac{2q^2}{3\pi\epsilon_0 d}$  गुना बढ़ जायेगी।  
(2)  $\frac{3q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$  गुना बढ़ जायेगी।  
(3)  $\frac{4q^2}{3\pi\epsilon_0 d}$  गुना घट जायेगी।  
(4)  $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$  गुना घट जायेगी।

19. एकसमान पृष्ठीय आवेश घनत्व  $\sigma_+$  व  $\sigma_-$  वाली दो आवेशित पतली अनन्त लम्बी समतलीय शीटों पर विचार कीजिये जहाँ  $|\sigma_+| > |\sigma_-|$  है, तथा ये आपस में समकोण पर प्रतिच्छेदित करती हैं। इस निकाय के लिये विद्युत क्षेत्र रेखाओं का सर्वाधिक सही चित्रण होगा:-

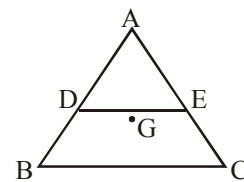


20. प्रदर्शित परिपथ में प्रयुक्त जीनर डायोड की भंजन वोल्टता 6V है। नीचे प्रदर्शित चित्र में निवेशी वोल्टता के लिये निर्गत वोल्टता का समय के साथ परिवर्तन होगा :- (आरेख रेखाचित्र के रूप में खींचे गये हैं तथा पैमाने पर नहीं हैं।)



21. एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में आवर्धित आभासी प्रतिबिम्ब नेत्रिका से 25 cm दूरी पर बनता है। इसके अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी 1 cm है। यदि आवर्धन 100 है तथा सूक्ष्मदर्शी की नली की लम्बाई 20 cm है तो नेत्रिका की फोकस दूरी (cm में) होगी:-

22. चित्र में ABC समबाहु त्रिभुज की आकृति वाली एक समतल लेमिना है। D, E; AB, AC के मध्य बिन्दु है तथा G लेमिना का केन्द्रक है। तल ABC के लम्बवत् तथा G से होकर गुजरने वाली अक्ष के सापेक्ष इस लेमिना का जड़त्व आघूर्ण  $I_0$  है। यदि भाग ADE को हटा दिया जाये तो समान अक्ष के सापेक्ष शेष भाग का जड़त्व आघूर्ण  $\frac{NI_0}{16}$  प्राप्त होता है जहाँ N एक पूर्णांक है। N का मान है।



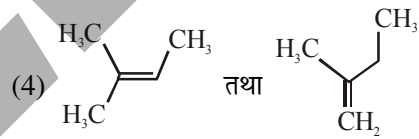
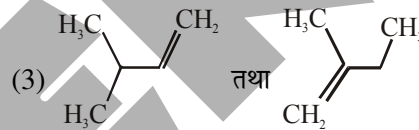
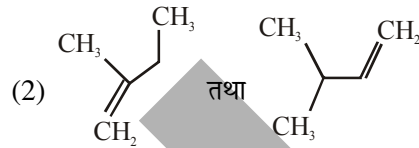
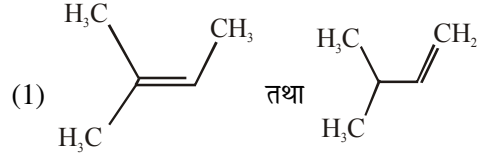


23. द्रव्यमान M व त्रिज्या R वाली एक वृत्ताकार चकती इसकी अक्ष के सापेक्ष कोणीय चाल  $\omega_1$  से घूर्णन कर रही है। यदि त्रिज्या  $\frac{R}{2}$  व समान द्रव्यमान M वाली एक अन्य चकती को घूर्णन करती चकती पर समाक्षीय रूप से गिराया जाये तो दोनों चकतियाँ धीरे-धीरे नियत कोणीय चाल  $\omega_2$  प्राप्त कर लेती है। यदि इस प्रक्रिया में ऊर्जा ह्रास, प्रारम्भिक ऊर्जा का p% हो तो p का मान होगा:-
24. एक बंद पात्र में 0.1 मोल एकपरमाण्विक आदर्श गैस 200K तापमान पर भरी हुई है। यदि 400 K तापमान पर इस गैस के 0.05 मोल को इसमें मिश्रित किया जाये तो पात्र में गैस का अंतिम साम्यावस्था तापमान (K में) लगभग होगा:-
25. हाइड्रोजन परमाणु के रेखीय स्पैक्ट्रम में लाइमन श्रेणी की वृहत्तम तथा लघुत्तम तरंगदैर्घ्य के मध्य अन्तर 304 Å है। पाश्चन श्रेणी के लिये संगत अन्तर (Å में) होगा:-

CHEMISTRY

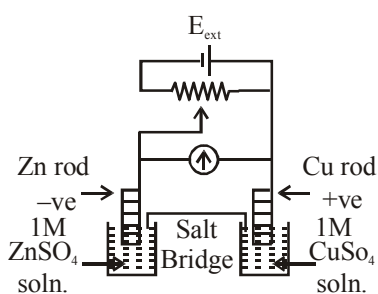
1. गर्म किए जाने पर लैड (II) नाइट्रेट एक भूरी गैस (A) देता है। गैस (A), ठंडा किये जाने पर एक रंगहीन ठोस/द्रव (B) में परिवर्तित हो जाती है। NO के साथ गर्म किये जाने पर (B), एक नीले ठोस (C) में परिवर्तित हो जाता है। ठोस (C) में नाइट्रोजन का ऑक्सीकरण अंक है :
- (1) +5 (2) +2  
(3) +4 (4) +3
2. निम्न में से कौन  $\text{CHCl}_3 + \text{alc. KOH}$  के साथ क्रिया करेगा ?
- (1) ऐडीनिन तथा लाइसिन  
(2) ऐडीनिन तथा थायमिन  
(3) ऐडीनिन तथा प्रोलिन  
(4) थायमिन तथा प्रोलिन

3. जब निओपेन्टिल ऐल्कोहाल को एक अम्ल के साथ गर्म किया जाता है तो यह धीरे-धीरे A तथा B के क्रमश 85 : 15 के एक मिश्रण में परिवर्तित हो जाता है। ये ऐल्कीन क्या हैं?



4. (a) -(d) कथनों में सही सही कथन हैं :
- (a) आयरन ऑक्साइड से आयरन के निष्कर्षण के दौरान लाइम स्टोन, CaO में विघटित हो जाता है
- (b) सिल्वर के निष्कर्षण में, सिल्वर को एक ऋणायनिक संकुल के रूप में निष्कर्षित किया जाता है
- (c) निकल को माण्ड प्रक्रम द्वारा परिशोधित किया जाता है
- (d) Zr तथा Ti को वान आर्केल विधि द्वारा परिशोधित किया जाता है
- (1) केवल (c) तथा (d)  
(2) केवल(a), (c) तथा (d)  
(3) केवल(b), (c) तथा (d)  
(4) (a), (b), (c) तथा (d)

5.



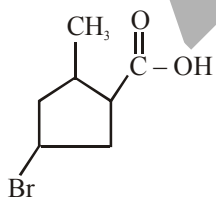
$$E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}} = +0.34\text{V}$$

$$E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}} = -0.76\text{V}$$

उपरोक्त सेल के लिए, निम्न में से गलत कथन पहचानिए :

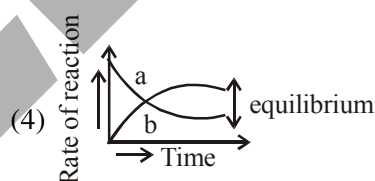
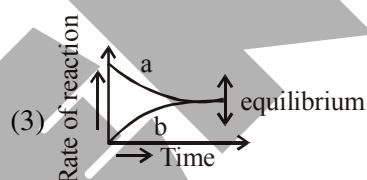
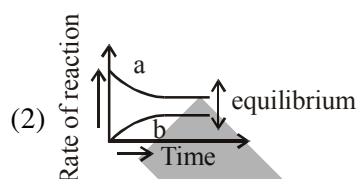
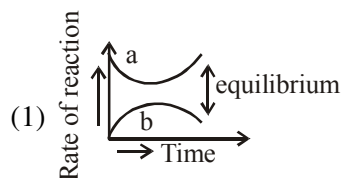
- (1) यदि  $E_{\text{ext}} > 1.1\text{V}$ , तो Zn इलेक्ट्रोड पर Zn विलेय होता है तो तथा Cu इलेक्ट्रोड पर Cu निक्षेपित होता है
- (2) यदि  $E_{\text{ext}} > 1.1\text{V}$ , तो  $e^-$ , Cu से Zn की ओर गति करते हैं
- (3) यदि  $E_{\text{ext}} = 1.1\text{V}$ , तो किसी  $e^-$  या धारा का प्रवाह नहीं होता है
- (4) यदि  $E_{\text{ext}} < 1.1\text{V}$ , तो ऐनोड पर Zn घुलता है तथा कैथोड पर Cu निक्षेपित होता है

6. निम्न यौगिक का IUPAC नाम है :

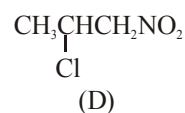
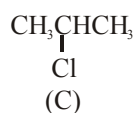
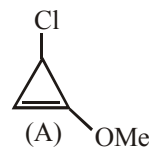


- (1) 4-ब्रोमो-2-मेथिलसाइक्लोपेन्टेन कार्बोक्सिलिक अम्ल
- (2) 5-ब्रोमो-3-मेथिलसाइक्लोपेन्टेनोइक अम्ल
- (3) 3-ब्रोमो-5-मेथिलसाइक्लोपेन्टेन कार्बोक्सिलिक अम्ल
- (4) 3-ब्रोमो-5-मेथिलसाइक्लोपेन्टेनोइक अम्ल

7. साम्य  $A \rightleftharpoons B$  के लिए, अग्र (a) तथा पश्च (b) अभिक्रिया की दर का समय के साथ परिवर्तन, निम्न में से किसके द्वारा प्रदर्शित किया जाता है

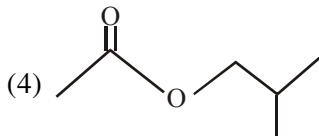
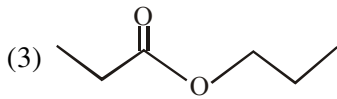
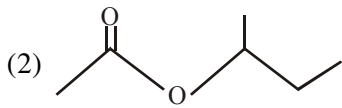
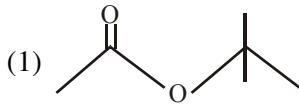


8. निम्न कार्बनिक अणुओं की  $\text{AgNO}_3$  विलयन के प्रति क्रियाशीलता का घटता हुआ क्रम है :



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

9. एक कार्बनिक यौगिक (A) (अणु सूत्र  $C_6H_{12}O_2$ ) को तनु  $H_2SO_4$  के साथ जलअपघटित किये जाने पर एक कार्बोक्सिलिक अम्ल (B) तथा एक ऐल्कोहॉल (C) प्राप्त हुआ। 'C', निर्जलीय  $ZnCl_2$  तथा सान्द्र  $HCl$  के साथ उपचारित किये जाने पर तुरन्त श्वेत धुंधलापन देता है। कार्बनिक यौगिक (A) है :



10. निम्न का मिलान कीजिए :

- |                |                |
|----------------|----------------|
| (i) झाग (Foam) | (a) धुआँ       |
| (ii) जेल       | (b) सेल द्रव   |
| (iii) ऐरोसोल   | (c) जेली       |
| (iv) इमल्शन    | (d) रबर        |
|                | (e) झाग (Foam) |
|                | (f) दूध        |

- (1) (i)-(b), (ii)-(c), (iii)-(e), (iv)-(d)  
 (2) (i)-(d), (ii)-(b), (iii)-(e), (iv)-(f)  
 (3) (i)-(e), (ii)-(c), (iii)-(a), (iv)-(f)  
 (4) (i)-(d), (ii)-(b), (iii)-(a), (iv)-(e)

11. परमाणु क्रमांक 101 तथा 104 के तत्व क्रमशः सम्बन्धित हैं :

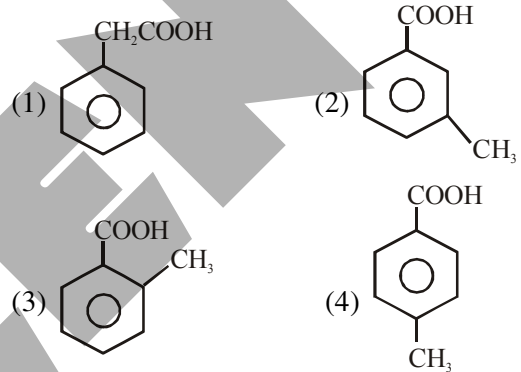
- (1) वर्ग 11 तथा वर्ग 4 से  
 (2) ऐक्टिनोयड तथा वर्ग 4 से  
 (3) ऐक्टिनोयड तथा वर्ग 6 से  
 (4) वर्ग 6 तथा ऐक्टिनोयडों से

12. Li, Na तथा K के वायु के आधिक्य में दहन पर निर्मित मुख्य ऑक्साइड क्रमशः है

- (1)  $Li_2O$ ,  $Na_2O$  तथा  $K_2O_2$   
 (2)  $Li_2O$ ,  $Na_2O_2$  तथा  $K_2O$   
 (3)  $Li_2O$ ,  $Na_2O_2$  तथा  $KO_2$   
 (4)  $Li_2O_2$ ,  $Na_2O_2$  तथा  $K_2O_2$

13. [P] को  $CCl_4$  में  $Br_2/FeBr_3$  के साथ उपचारित किये जाने पर एक अकेला समावयवी  $C_8H_7O_2 Br$  प्राप्त होता है जबकि [P] को सोडालाइम के साथ गर्म किये जाने पर टालुईन प्राप्त होती है।

यौगिक [P] है :



14.  $[Pt(en)(NO_2)_2]$  के लिए, सम्भावित समावयवियों की संख्या है :

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

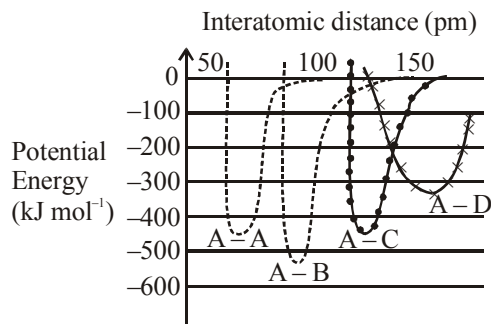
15.  $O_2^-$ ,  $F^-$ ,  $Na^+$  तथा  $Mg^{2+}$  की आयनिक त्रिज्याओं का सही क्रम है :

- (1)  $F^- > O_2^- > Na^+ > Mg^{2+}$   
 (2)  $Mg^{2+} > Na^+ > F^- > O_2^-$   
 (3)  $O_2^- > F^- > Mg^{2+} > Na^+$   
 (4)  $O_2^- > F^- > Na^+ > Mg^{2+}$

16. वैद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में वह क्षेत्र जहाँ बामर श्रेणी की रेखाएँ प्रकट होती हैं, है

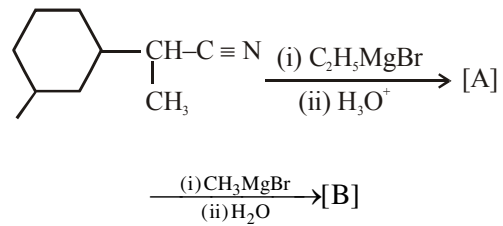
- (1) दृश्य  
 (2) माइक्रोवेव  
 (3) पराबैंगनी  
 (4) अवरक्त

17. A, B, C तथा D अणुओं के लिए नीचे दी गयी अन्तरआण्विक स्थितिज/विभव (potential) ऊर्जा से यह प्रदर्शित होता है कि :



- (1) अन्य अणुओं की तुलना में D, अधिक वैद्युतऋणी है  
 (2) A-D की बंध लम्बाई सबसे कम है  
 (3) A-B में सबसे मजबूत बंध है  
 (4) A-A बंध ऐन्थैल्पी सर्वाधिक है
18. माल्टोस की संरचना में उपस्थित क्रियात्मक समूह कौन से हैं?  
 (1) एक कीटल तथा एक हेमी कीटल  
 (2) एक ऐसिटल तथा एक हेमीऐसिटल  
 (3) दो ऐसिटल  
 (4) एक ऐसिटल तथा एक कीटल
19. एक आदर्श गैस के एक मोल के लिए निम्न में से कौन से कथन सही ही होना चाहिए ?  
 (a) U तथा H, प्रत्येक केवल ताप पर निर्भर करता है  
 (b) संपीड्यता गुणांक  $z$ , 1 के बराबर नहीं है  
 (c)  $C_{p,m} - C_{v,m} = R$   
 (d)  $dU = C_v dT$  किसी प्रक्रम के लिए  
 (1) (a), (c) तथा (d)      (2) (b), (c) तथा (d)  
 (3) (c) तथा (d)      (4) (a) तथा (c)
20. वह युग्म जिसकी दोनों स्पीशीज के चुम्बकीय आघूर्ण (केवल चक्रण) समान हैं, है :  
 (1)  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  तथा  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$   
 (2)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  तथा  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$   
 (3)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  तथा  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$   
 (4)  $[\text{Co}(\text{OH})_4]^{2-}$  तथा  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
21. जब 2.8 kg डाइहाइड्रोजन मात्रात्मक रूप से 1 kg डाइहाइड्रोजन के साथ क्रिया करती है तो उत्पादित अमोनिया का ग्रामों में द्रव्यमान है \_\_\_\_\_.

22. [B] में उपस्थित किरल केन्द्रों की संख्या है \_\_\_\_\_.



23. 20.0 mL विलयन जिसमें 0.2 g अशुद्ध  $\text{H}_2\text{O}_2$  उपस्थित है, अम्लीय विलयन में 0.316 g  $\text{KMnO}_4$  के साथ पूर्ण रूप से क्रिया करता है तो  $\text{H}_2\text{O}_2$  की शुद्धता (% में) है \_\_\_\_\_ ( $\text{H}_2\text{O}_2$  का अणुभार = 34;  $\text{KMnO}_4$  का अणुभार = 158)
24. यदि एक प्रथम कोटि अभिक्रिया का 75%, 90 मिनट में पूर्ण होता है तो समान अभिक्रिया का 60% पूर्ण होने में लगने वाला लगभग समय (मिनट में) है \_\_\_\_\_.  
 (Take :  $\log 2 = 0.30$ ;  $\log 2.5 = 0.40$ )
25. एक विलयन जिसमें 1 मोल n-हेक्सेन तथा 3 मोल n-हेप्टेन उपस्थित है, का 300 K पर वाष्प दाब 550 mm Hg है। समान ताप पर, यदि इस विलयन में n-हेप्टेन को एक और मोल मिला दिया जाता है तो विलयन का वाष्प दाब 10 mm Hg बढ़ जाता है। n-हेप्टेन का, इसकी शुद्ध अवस्था में वाष्प दाब mm Hg में क्या है \_\_\_\_\_ ?

## MATHEMATICS

1. यदि  $A = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$ ,  $\left(\theta = \frac{\pi}{24}\right)$  तथा  $A^5 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ , जहाँ  $i = \sqrt{-1}$  हो, तो निम्न में से कौनसा एक सत्य नहीं होगा ?  
 (1)  $0 \leq a^2 + b^2 \leq 1$       (2)  $a^2 - d^2 = 0$   
 (3)  $a^2 - b^2 = \frac{1}{2}$       (4)  $a^2 - c^2 = 1$
2. माना [t], t से कम या बराबर महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है। तब x में समीकरण  $[x]^2 + 2[x + 2] - 7 = 0$   
 (1) का कोई पूर्णाकीय हल नहीं होगा।  
 (2) के ठीक चार पूर्णाकीय हल होंगे।  
 (3) के ठीक दो हल होंगे।  
 (4) अनंत हल होंगे।

3. माना  $x^2 - 3x + p = 0$  के मूल  $\alpha$  तथा  $\beta$  एवं  $x^2 - 6x + q = 0$  के मूल  $\gamma$  तथा  $\delta$  हैं। यदि  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  गुणोत्तर श्रेणी के रूप में हैं। तब अनुपात  $(2q + p) : (2q - p)$  होगा  
 (1) 3 : 1 (2) 33 : 31 (3) 9 : 7 (4) 5 : 3
4. माना  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ( $a > b$ ) एक दीर्घवृत्त दिया गया है जिसके नाभिलम्ब की लम्बाई 10 है। यदि इसकी उत्केन्द्रता, फलन  $\phi(t) = \frac{5}{12} + t - t^2$  का अधिकतम मान हो, तो  $a^2 + b^2$  का मान होगा  
 (1) 126 (2) 135 (3) 145 (4) 116
5. एक त्रिभुज ABC प्रथम चतुर्थांश में स्थित है जिसके दो शीर्ष  $A(1, 2)$  तथा  $B(3, 1)$  हैं। यदि  $\angle BAC = 90^\circ$  तथा  $\text{ar}(\Delta ABC) = 5\sqrt{5}$  वर्ग इकाई हो, तो शीर्ष C का भुज होगा  
 (1)  $2 + \sqrt{5}$  (2)  $1 + \sqrt{5}$   
 (3)  $1 + 2\sqrt{5}$  (4)  $2\sqrt{5} - 1$
6. माना  $f(x) = |x - 2|$  तथा  $g(x) = f(f(x))$ ,  $x \in [0, 4]$  है। तब  $\int_0^3 (g(x) - f(x)) dx$  का मान होगा  
 (1)  $\frac{3}{2}$  (2) 0 (3)  $\frac{1}{2}$  (4) 1
7. दिये गये निम्न दो कथन :  
 $(S_1) : (q \vee p) \rightarrow (p \leftrightarrow \sim q)$  पुनरुक्ति है।  
 $(S_2) : \sim q \wedge (\sim p \leftrightarrow q)$  व्याघात है।  
 तब  
 (1) केवल  $(S_1)$  सही होगा।  
 (2) दोनों  $(S_1)$  तथा  $(S_2)$  सही होंगे।  
 (3) दोनों  $(S_1)$  तथा  $(S_2)$  सही नहीं होंगे।  
 (4) केवल  $(S_2)$  सही होगा।
8. माना अतिपरवलय  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$  पर एक बिन्दु  $P(3, 3)$  है। यदि बिन्दु P पर इसका अभिलम्ब x-अक्ष को बिन्दु  $(9, 0)$  पर प्रतिच्छेद करता है तथा इसकी उत्केन्द्रता e है, तो क्रमित युग्म  $(a^2, e^2)$  होगा  
 (1)  $(\frac{9}{2}, 3)$  (2)  $(\frac{9}{2}, 2)$   
 (3)  $(\frac{3}{2}, 2)$  (4)  $(9, 3)$

9. माना  $f(x) = \int \frac{\sqrt{x}}{(1+x)^2} dx$  ( $x \geq 0$ ) है। तब  $f(3) - f(1)$  का मान होगा  
 (1)  $-\frac{\pi}{6} + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{4}$  (2)  $\frac{\pi}{6} + \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{4}$   
 (3)  $-\frac{\pi}{12} + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{4}$  (4)  $\frac{\pi}{12} + \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{4}$
10. एक सर्वेक्षण से पता चलता है कि शहर के 63% व्यक्ति अखबार A पढ़ते हैं जबकि 76% व्यक्ति अखबार B पढ़ते हैं। यदि x% व्यक्ति दोनों अखबार पढ़ते हैं, तो x का संभव मान हो सकता है :  
 (1) 65 (2) 37  
 (3) 29 (4) 55
11. माना  $u = \frac{2z+i}{z-ki}$ ,  $z = x + iy$  तथा  $k > 0$  है।  $\text{Re}(u) + \text{Im}(u) = 1$  द्वारा प्रदर्शित वक्र y-अक्ष को बिन्दु P तथा Q पर काटता है जहाँ  $PQ = 5$  हो, तो k का मान होगा :  
 (1)  $3/2$  (2) 4  
 (3) 2 (4)  $1/2$
12. माना  $f(x) = \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$  का स्थानीय उच्चिष्ठ  $x_0$  है, जहाँ  $\vec{a} = x\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$ ,  $\vec{b} = -2\hat{i} + x\hat{j} - \hat{k}$  तथा  $\vec{c} = 7\hat{i} - 2\hat{j} + x\hat{k}$  है। तब  $x = x_0$  पर  $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$  का मान होगा :  
 (1) -30 (2) 14  
 (3) -4 (4) -22
13. दो ऊर्ध्वाधर खंभे  $AB = 15$  मीटर  $CD = 10$  मीटर जमीन पर A तथा C के साथ क्षैतिज जमीन पर अलग खड़े हैं। यदि भुजा BC तथा AD का प्रतिच्छेद बिन्दु P है, तो P की ऊँचाई (मीटर में) रेखा AC के ऊपर है  
 (1)  $20/3$  (2) 5  
 (3)  $10/3$  (4) 6
14. 8 प्रेक्षणों का माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 10 तथा 13.5 है। यदि इनमें से 6 प्रेक्षण 5, 7, 10, 12, 14, 15 हैं, तो शेष दो प्रेक्षणों का निरपेक्ष अन्तर होगा :  
 (1) 7 (2) 3  
 (3) 5 (4) 9

15. समाकलन  $\int \left( \frac{x}{x \sin x + \cos x} \right)^2 dx$  होगा :

(जहाँ C, समाकलन अचर है)

(1)  $\sec x + \frac{x \tan x}{x \sin x + \cos x} + C$

(2)  $\sec x - \frac{x \tan x}{x \sin x + \cos x} + C$

(3)  $\tan x + \frac{x \sec x}{x \sin x + \cos x} + C$

(4)  $\tan x - \frac{x \sec x}{x \sin x + \cos x} + C$

16. यदि

$$1 + (1 - 2^2 \cdot 1) + (1 - 4^2 \cdot 3) + (1 - 6^2 \cdot 5) + \dots + (1 - 20^2 \cdot 19) = \alpha - 220\beta$$

हो, तो क्रमित युग्म  $(\alpha, \beta)$  होगा :

(1) (10, 97) (2) (11, 103)

(3) (10, 103) (4) (11, 97)

17. माना अवकल समीकरण  $xy' - y = x^2(x \cos x + \sin x)$ ,  $x > 0$  का हल  $y = y(x)$  है। यदि  $y(\pi) = \pi$  हो, तो

$$y''\left(\frac{\pi}{2}\right) + y\left(\frac{\pi}{2}\right)$$
 होगा

(1)  $2 + \frac{\pi}{2}$

(2)  $1 + \frac{\pi}{2}$

(3)  $1 + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi^2}{4}$

(4)  $2 + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi^2}{4}$

18.  $\sum_{r=0}^{20} {}^{50-r}C_6$  का मान होगा

(1)  ${}^{51}C_7 + {}^{30}C_7$  (2)  ${}^{51}C_7 - {}^{30}C_7$

(3)  ${}^{50}C_7 - {}^{30}C_7$  (4)  ${}^{50}C_6 - {}^{30}C_6$

19. माना अन्तराल  $(1, 6)$  में  $f$  दो बार अवकलनीय फलन है। यदि  $f(2) = 8$ ,  $f'(2) = 5$ ,  $f''(x) \geq 1$  तथा  $f''(x) \geq 4$ ,  $\forall x \in (1, 6)$  हो, तो

(1)  $f(5) \leq 10$  (2)  $f'(5) + f''(5) \leq 20$

(3)  $f(5) + f'(5) \geq 28$  (4)  $f(5) + f'(5) \leq 26$

20. यदि  $(a + \sqrt{2} b \cos x)(a - \sqrt{2} b \cos y) = a^2 - b^2$ ,

जहाँ  $a > b > 0$  हो, तो  $\frac{dx}{dy}$  पर  $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$  होगा

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

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

21. यदि समीकरण निकाय

$$x - 2y + 3z = 9$$

$$2x + y + z = b$$

$$x - 7y + az = 24,$$

के अनंत हल हो, तो  $a - b$  का मान होगा

22. एक व्यक्ति के द्वारा किसी लक्ष्य को भेदने की प्रायिकता  $\frac{1}{10}$

है। आवश्यक शॉट की न्यूनतम संख्या, ताकि कम से कम एक

बार लक्ष्य को मारने की प्रायिकता  $\frac{1}{4}$  से अधिक हो, होगी

23. माना अवकलनीय फलन  $f(x)$  है जो सभी वास्तविक  $x$  तथा  $y$  के लिये सर्वसमिका  $f(x + y) = f(x) + f(y) + xy^2 +$

$x^2y$  को संतुष्ट करता है। यदि  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$  हो, तो  $f'(3)$

का मान होगा

24. माना  $(2x^2 + 3x + 4)^{10} = \sum_{r=0}^{20} a_r x^r$  है। तब  $\frac{a_7}{a_{13}}$  का मान

होगा

25. यदि समतल P का समीकरण, जो समतलों

$x + 4y - z + 7 = 0$  तथा  $3x + y + 5z = 8$  के प्रतिच्छेदन से गुजरता है, किसी  $a, b \in \mathbb{R}$  के लिये

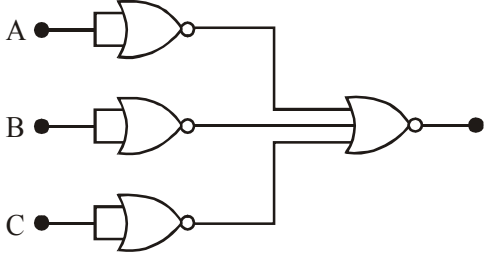
$ax + by + 6z = 15$  हो, तो समतल P से बिन्दु

$(3, 2, -1)$  की दूरी होगी

SET # 06

PHYSICS

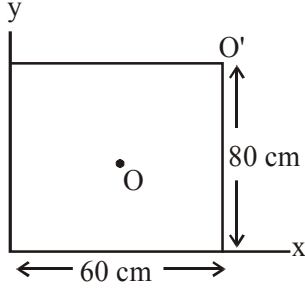
1. निचे दिये गये परिपथ के द्वारा किये जाने वाली संक्रिया (operation) की पहचान करें :-



- (1) AND (2) NAND  
(3) OR (4) NOT
2. दो एक समान मोटाई की एक ही पदार्थ से बनी हुई डिस्कों पर विचार करें। इनकी त्रिज्याएँ  $R_1 = R$  तथा  $R_2 = \alpha R$  हैं। यदि इनके अक्ष के सापेक्ष इनके जड़त्व आघूर्ण क्रमशः  $I_1$  और  $I_2$ , हैं और इनका अनुपात  $I_1 : I_2 = 1 : 16$  है, तो  $\alpha$  का मान होगा:  
(1)  $\sqrt{2}$  (2) 2 (3) 4 (4)  $2\sqrt{2}$
3. एक धारिता C के संधारित्र को विभव  $V_0$  से आवेशित करके एक दूसरे  $\frac{C}{2}$  धारिता के अनावेशित संधारित्र से समांतर क्रम में जोड़ा जाता है। जब आवेश दोनों संधारित्रों में वितरित हो जाता है, तो इस प्रक्रम में क्षयित ऊर्जा का मान होगा:  
(1)  $\frac{1}{6} CV_0^2$  (2)  $\frac{1}{2} CV_0^2$   
(3)  $\frac{1}{3} CV_0^2$  (4)  $\frac{1}{4} CV_0^2$
4. एक व्यक्ति एक बक्से को एक क्षैतिज प्लेटफार्म की खुरदरी सतह पर धकेल रहा है। पहले 15 m तक व्यक्ति बक्से पर 200 N का बल लगाता है। तत्पश्चात् वह थक जाता है तथा उसके द्वारा लगाये जाने वाला बल बक्से द्वारा तय की गयी दूरी के साथ रेखीय रूप से कम होकर 100 N हो जाता है। यदि बक्से द्वारा तय की गयी कुल दूरी 30 m हो तो व्यक्ति द्वारा बक्से पर किये गये कुल कार्य का मान होगा ?  
(1) 5690 J (2) 5250 J  
(3) 3280 J (4) 2780 J

5. एक समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंग के विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = E_0(\hat{x} + \hat{y})\sin(kz - \omega t)$  है। इसका चुम्बकीय क्षेत्र होगा :  
(1)  $\frac{E_0}{c}(\hat{x} - \hat{y})\cos(kz - \omega t)$   
(2)  $\frac{E_0}{c}(-\hat{x} + \hat{y})\sin(kz - \omega t)$   
(3)  $\frac{E_0}{c}(\hat{x} - \hat{y})\sin(kz - \omega t)$   
(4)  $\frac{E_0}{c}(\hat{x} + \hat{y})\sin(kz - \omega t)$
6. टिन के नाभिक  $^{120}_{50}\text{Sn}$  के लिये प्रति न्यक्लियौन बंधन ऊर्जा कितनी होगी? यह दिया हुआ है कि प्रोटॉन का द्रव्यमान  $m_p = 1.00783 \text{ U}$ , न्यूट्रॉन का द्रव्यमान  $m_n = 1.00867 \text{ U}$  और टिन के नाभिक का द्रव्यमान  $m_{\text{Sn}} = 119.902199 \text{ U}$  ( $1\text{U} = 931 \text{ MeV}$  लें)  
(1) 8.5 MeV (2) 7.5 MeV  
(3) 8.0 MeV (4) 9.0 MeV
7. द्रव्यमान m की एक छोटी गेंद को धरातल से ऊपर की ओर वेग u से फेंका जाता है। गेंद पर एक प्रतिरोधक बल  $mkv^2$  (जहां v इसकी गति है) लग रहा है। यह गेंद कितनी अधिकतम ऊँचाई तक जायेगी ?  
(1)  $\frac{1}{2k} \tan^{-1} \frac{ku^2}{g}$   
(2)  $\frac{1}{2k} \ln \left( 1 + \frac{ku^2}{g} \right)$   
(3)  $\frac{1}{k} \tan^{-1} \frac{ku^2}{2g}$   
(4)  $\frac{1}{k} \ln \left( 1 + \frac{ku^2}{2g} \right)$

8.



दिखाये गये चित्र में, एक समान आयताकार पटल के लिये O तथा O' से होकर जाने वाली अक्षों के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण का अनुपात है : (दोनों अक्ष पटल के लम्बवत है)

- (1)  $1/2$       (2)  $2/3$       (3)  $1/8$       (4)  $1/4$

9.

दी गयी सारिणी में एक निकाय पर होने वाले ऊष्मागतिक प्रक्रियाओं की दी गयी अवस्थाओं से मेल करिये। यहाँ  $\Delta Q$  निकाय को दी जाने वाली ऊष्मा,  $\Delta W$  किया गया कार्य तथा  $\Delta U$  निकाय की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन दर्शाते हैं।

प्रक्रिया

अवस्था

- |                |  |
|----------------|--|
| (I) रूद्धोष्म  | (A) $\Delta W = 0$   |
| (II) समतापिय   | (B) $\Delta Q = 0$   |
| (III) समआयतनिक | (C) $\Delta U \neq 0, \Delta W \neq 0,$<br>$\Delta Q \neq 0$ |
| (IV) समदाबी    | (D) $\Delta U = 0$   |

(1) I-B, II-D, III-A, IV-C

(2) I-B, II-A, III-D, IV-C

(3) I-A, II-A, III-B, IV-C

(4) I-A, II-B, III-D, IV-D

10.

जब अनुचुम्बकीय पदार्थ से बने एक नमूने को 4 K तापमान पर 0.4 T मान के बाहरी चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है, तो इस पर उत्पन्न चुंबकन का मान  $6 \text{ Am}^{-1}$  है। यदि इसी नमूने को 24 K तापमान पर 0.3 T मान के चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाए तो इसमें उत्पन्न चुंबकन का मान होगा:-

- (1) 4 A/m      (2) 0.75 A/m  
(3) 2.25 A/m      (4) 1 A/m

11.

एक श्रेणीबद्ध L-R परिपथ को विद्युत वाहक बल V की एक बैटरी से जोड़ा जाता है। यदि समय  $t = 0$  पर इसके स्विच को ऑन करा जाये तो उस समय का मान, जब इसके प्रेरक में संचित

ऊर्जा अपने अधिकतम मान की  $\left(\frac{1}{n}\right)$  पहुँचे होगा :

(1)  $\frac{L}{R} \ln\left(\frac{\sqrt{n}-1}{\sqrt{n}}\right)$       (2)  $\frac{L}{R} \ln\left(\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n}+1}\right)$

(3)  $\frac{L}{R} \ln\left(\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n}-1}\right)$       (4)  $\frac{L}{R} \ln\left(\frac{\sqrt{n}+1}{\sqrt{n}-1}\right)$

12.

एक बस चालक का ध्यान इस ओर जाता है कि जब यह बस एक बड़ी दीवार की ओर चल रही है तो इसके हॉर्न की ध्वनि की आवृत्ति, जो 420 Hz है, दीवार से परावर्तित होकर चालक को 490 Hz की सुनाई पड़ती है। यदि ध्वनि की गति  $330 \text{ ms}^{-1}$  हो तो बस की गति है।

(1)  $91 \text{ kmh}^{-1}$       (2)  $71 \text{ kmh}^{-1}$

(3)  $81 \text{ kmh}^{-1}$       (4)  $61 \text{ kmh}^{-1}$

13.

दो एकसमान बेलनाकार बर्तन धरती पर रखे हैं और इनमें घनत्व d का द्रव भरा हुआ है। दोनों बर्तनों के आधारों का क्षेत्रफल S है परन्तु एक बर्तन में द्रव की ऊँचाई  $x_1$  है और दूसरे में  $x_2$  है। जब दोनों बेलनों को उनकी पेंदी के समीप नगण्य आयतन के एक पाइप द्वारा जोड़ दिया जाता है तब एक बर्तन से द्रव प्रवाहित होकर दूसरे बर्तन में तब तक जाता है जब तक कि एक नई ऊँचाई पर साम्यावस्था न आये। इस प्रक्रिया में निकाय में हुई ऊर्जा में परिवर्तन है :-

(1)  $gdS (x_2 + x_1)^2$       (2)  $\frac{3}{4}gdS (x_2 - x_1)^2$

(3)  $\frac{1}{4}gdS (x_2 - x_1)^2$       (4)  $gdS (x_2^2 + x_1^2)$

14.

एक वृत्ताकार कुंडली का इसके व्यास के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण  $0.8 \text{ kg m}^2$  है और इसमें बहने वाली विद्युत धारा के कारण इसका चुम्बकीय आघूर्ण  $20 \text{ Am}^2$  है। यह कुंडली इसके क्षैतिज व्यास के चारों ओर स्वतंत्र रूप से घूम सकती है और आरम्भ में इसे ऊर्ध्वाधर अवस्था में रखा गया है। जब इस पर एक 4T मान का एक समान चुम्बकीय क्षेत्र ऊर्ध्वाधर दिशा में लगाया जाता है, तो यह अपने क्षैतिज व्यास के चारों ओर घूमने लगती है।  $60^\circ$  कोण से घूमने पर कुंडली का कोणीय वेग होगा:-

(1)  $10 \text{ rad s}^{-1}$       (2)  $20 \pi \text{ rad s}^{-1}$

(3)  $10 \pi \text{ rad s}^{-1}$       (4)  $20 \text{ rad s}^{-1}$



15. द्रव्यमान  $m$  तथा आवेश  $q$  का एक कण पर एक विद्युत क्षेत्र  $E(x) = E_0(1 - ax^2)$ , जो  $x$ -दिशा में है, लगाया जाता है। यहाँ पर  $a$  तथा  $E_0$  स्थिरांक है आरम्भ में कण  $x = 0$  पर विरामावस्था में है। प्रारम्भिक अवस्था के अतिरिक्त मूल बिन्दु से कण की किस दूरी पर कण की गतिज ऊर्जा शून्य होगी ?

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

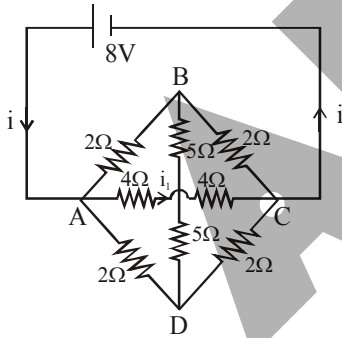
16. धातु के एक घनाकार टुकड़े पर 4 GPa का द्रवस्थैतिक (hydrostatic) दाब लगाया जाता है। घन की कोर की लम्बाई में प्रतिशत बदलाव (percentage change) का सन्निकट मान होगा :-

(दिया है : धातु का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक,

$$B = 8 \times 10^{10} \text{ Pa}$$

- (1) 0.6      (2) 1.67      (3) 5      (4) 20

17. दिये गये परिपथ में A से C की ओर बहने वाली विद्युत धारा  $i_1$  का मान होगा :



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

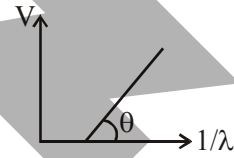
18. द्रव्यमान  $M$  और त्रिज्या  $R$  के एक ग्रह के चारों ओर एक नीची वृत्तीय कक्षा में एक वस्तु गतिशील है। कक्षा की त्रिज्या  $R$  ली जा सकती है। इस दशा में इस वस्तु की कक्षा में गति और ग्रह के पलायन वेग का अनुपात होगा: -

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

19. एक भौतिक मात्रा  $x$  का सूत्र  $(IFv^2/WL^4)$  है जहाँ,  $I$  जड़त्व आघूर्ण,  $F$  बल,  $v$  गति,  $W$  कार्य तथा  $L$  लम्बाई है।  $x$  के लिए विमीय सूत्र निम्न में से किसके समान है ?

- (1) प्लांक स्थिरांक  
(2) बल स्थिरांक  
(3) ऊर्जा घनत्व  
(4) श्यानता गुणांक

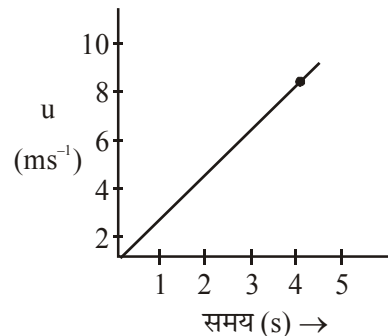
20. प्रकाश विद्युत प्रभाव के एक प्रयोग के लिए निरोधी विभव का तरंगदैर्घ्य के व्युत्क्रम के साथ विचरण चित्र में बने ग्राफ से दर्शाया गया है। यदि प्रयोग में आपाती विकिरण की तीव्रता बढ़ाई जाये तो :



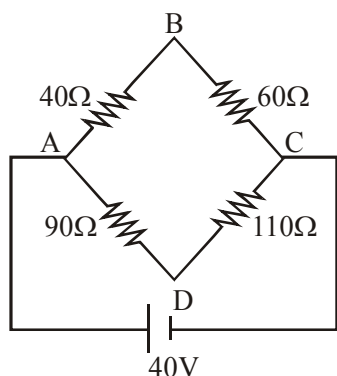
- (1) दिखायी गयी सीधी रेखा का ढाल माप बढ़ जायेगा।  
(2) ग्राफ में दिखायी गयी सीधी रेखा बाँयी ओर विस्थापित हो जायेगी।  
(3) ग्राफ नहीं बदलेगा  
(4) ग्राफ में दिखायी गयी सीधी रेखा दायी ओर विस्थापित हो जायेगी।

21. तरंगदैर्घ्य  $6000 \times 10^{-10} \text{ m}$  का नारंगी प्रकाश एक झिरी, जिसकी चौड़ाई  $0.6 \times 10^{-4} \text{ m}$  है, को प्रकाशमान कर रहा है। इससे बनने वाले केन्द्रीय महत्तम के दोनों ओर विवर्तन चित्र में सम्भावित अधिकतम कितने विवर्तन के न्यूनतम (diffraction minima) होंगे.....।

22. दिये गये ग्राफ में एक कण की गति का समय के साथ होने वाला परिवर्तन दिखाया गया है। समय अन्तराल  $t = 0$  से  $t = 5 \text{ s}$  में इस कण द्वारा चली गई दूरी (मीटर में) का मान होगा।



23.



चार प्रतिरोधक जिनके प्रतिरोध  $40\ \Omega$ ,  $60\ \Omega$ ,  $90\ \Omega$  और  $110\ \Omega$  है, एक चतुर्भुज ABCD के आकार में जोड़े गये हैं (चित्र देखें) AC पर एक बैटरी लगी हुई है जिसका विद्युत-वाहक बल  $40\ V$  तथा आंतरिक प्रतिरोध शून्य है। B और D के बीच विभवांतर (वोल्ट में) होगा \_\_\_\_\_।

24. एक वस्तु और एक पर्दे के बीच की दूरी  $100\ \text{cm}$  है। वस्तु और पर्दे के बीच दो भिन्न स्थानों पर रखे जाने पर एक लेन्स इस वस्तु का पर्दे पर वास्तविक प्रतिबिम्ब बनाता है। इन दो स्थानों के बीच की दूरी  $40\ \text{cm}$  है। यदि लेन्स की शक्ति लगभग

$\left(\frac{N}{100}\right)D$  हो (N एक पूर्णांक है) N का मान है \_\_\_\_\_।

25. एक आदर्श गैस पर स्थिर तापमान पर थोड़ा सा अतिरिक्त दबाव  $\Delta P$  लगाने पर इसके आयतन में होने वाला परिवर्तन उतना ही है, जब इस गैस का तापमान स्थिर दबाव पर थोड़ा सा ( $\Delta T$ ) कम करा जाता है। गैस के आरम्भिक तापमान व दबाव क्रमशः  $300\ \text{K}$  और  $2$  वायुमंडलीय दबाव (atmospheric pressure) के बराबर है। यदि  $|\Delta T| = C|\Delta P|$  हो, तो C का मान (K/वायुमण्डल दाब में) होगा \_\_\_\_\_।

### CHEMISTRY

1. यदि  $A \rightleftharpoons B+C$  के लिए साम्य स्थिरांक  $K_{\text{eq}}^{(1)}$  तथा  $B+C \rightleftharpoons P$  के लिए वह  $K_{\text{eq}}^{(2)}$  है,  $A \rightleftharpoons P$  के लिए साम्य स्थिरांक है -

- (1)  $K_{\text{eq}}^{(2)} - K_{\text{eq}}^{(1)}$                       (2)  $K_{\text{eq}}^{(1)}K_{\text{eq}}^{(2)}$   
 (3)  $K_{\text{eq}}^{(1)} / K_{\text{eq}}^{(2)}$                       (4)  $K_{\text{eq}}^{(1)} + K_{\text{eq}}^{(2)}$

2. एक आदर्श गैस के पाँच मोल को  $1\ \text{bar}$  तथा  $298\ \text{K}$  पर निर्वात में उसके आयतन के दुगुने तक प्रसारित किया गया है तो किया गया कार्य है :

- (1)  $C_V(T_2 - T_1)$                       (2)  $-RT \ln V_2/V_1$   
 (3)  $-RT(V_2 - V_1)$                       (4) शून्य

3. प्रक्रम जो ऊष्मा शोषी प्रकृति का नहीं है?

- (1)  $\text{Ar}_{(g)} + e^- \rightarrow \text{Ar}_{(g)}^-$                       (2)  $\text{H}_{(g)} + e^- \rightarrow \text{H}_{(g)}^-$   
 (3)  $\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}_{(g)}^+ + e^-$                       (4)  $\text{O}_{(g)}^- + e^- \rightarrow \text{O}_{(g)}^{2-}$

4.  $[\text{CoF}_3(\text{H}_2\text{O})_3]$  की क्रिस्टल क्षेत्र स्थायीकरण ऊर्जा (CFSE) ( $\Delta_0 < P$ ) है :

- (1)  $-0.8 \Delta_0$                                       (2)  $-0.4 \Delta_0 + P$   
 (3)  $-0.8 \Delta_0 + 2P$                               (4)  $-0.4 \Delta_0$

5. "टरफेनाडीन" (सेल्डेन) के कार्य करने की क्रियाविधि है:

- (1) हिस्टैमिन-अभिग्राही को सक्रिय करता है।  
 (2) हिस्टैमिन के स्त्राव को निरोधित करता है।  
 (3) हिस्टैमिन-अभिग्राही की क्रिया को निरोधित करता है।  
 (4) हिस्टैमिन के स्त्राव में सहायता करता है।

6. एक क्षारीय मृदा धातु 'M' शीघ्रतापूर्वक जल-विलेय सल्फेट तथा जल-अविलेय हाइड्राक्साइड बनाती है। इसकी ऑक्साइड MO ऊष्मा के प्रति अतिस्थायी है तथा रॉक साल्ट संरचना में नहीं होती है, M है :

- (1) Ca                      (2) Be                      (3) Mg                      (4) Sr

7. अभिक्रिया जिसमें रेखांकित परमाणु का संकरण प्रभावित होता है, है :

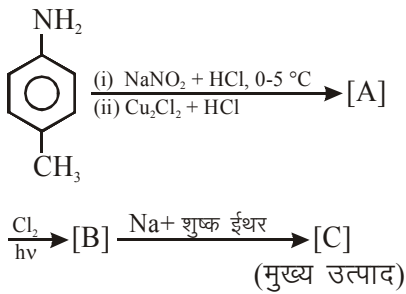
- (1)  $\text{NH}_3 \xrightarrow{\text{H}^+}$   
 (2)  $\text{XeF}_4 + \text{SbF}_5 \rightarrow$   
 (3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{420\ \text{K}}$   
 (4)  $\text{H}_3\text{PO}_2 \xrightarrow{\text{असमानुपातन}}$

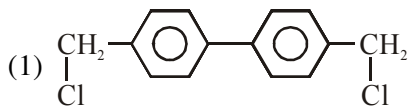
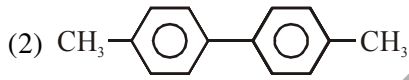
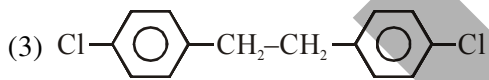

8. निम्नलिखित में से वह जो सर्वाधिक अनुचुंबकीय व्यवहार प्रदर्शित करता है, है :-

gly = ग्लाइसिनेटो; bpy = 2, 2'-बाईपिरिडीन

- (1)  $[\text{Pd}(\text{gly})_2]$
- (2)  $[\text{Ti}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- (3)  $[\text{Co}(\text{OX})_2(\text{OH})_2]^-$  ( $\Delta_0 > P$ )
- (4)  $[\text{Fe}(\text{en})(\text{bpy})(\text{NH}_3)_2]^{2+}$

9. निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में, [C] है :-



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

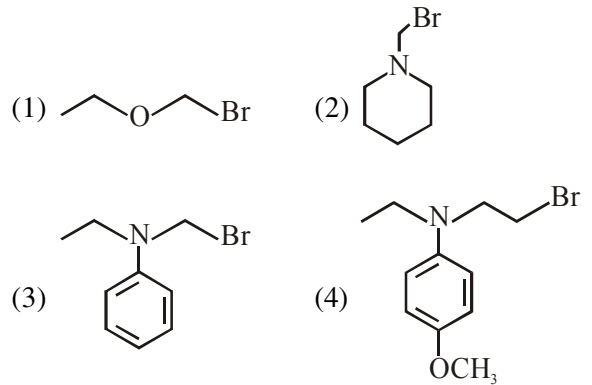
10. लाल स्याही (एक कोलाइडी निलंबन) के एक प्रतिदर्श की इओसिन रंजक, अण्डे का सफेद भाग, HCHO तथा जल को मिश्रित करके बनाया जाता है। स्याही प्रतिदर्श के स्थायित्व को सुनिश्चित करने वाला जो घटक है, वह है :

- (1) HCHO
- (2) इओसिन रंजक
- (3) अंडे का सफेद भाग
- (4) जल

11. धातुकर्मीय उद्योग में, निस्तापन तथा भर्जन के प्रक्रम क्रमशः पैदा करते हैं :

- (1) वैश्विक तापन तथा अम्ल वर्षा
- (2) प्रकाशरासायनिक धूमकुहा तथा ओजोन परत का अवक्षय
- (3) वैश्विक तापन तथा प्रकाशरासायनिक धूमकुहा
- (4) प्रकाशरासायनिक धूमकुहा तथा वैश्विक तापन

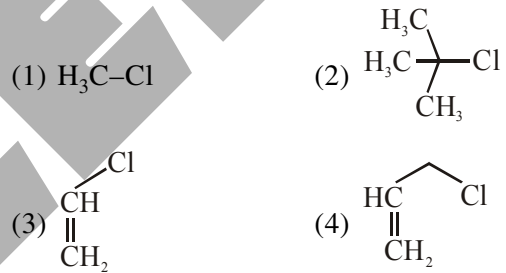
12. निम्नलिखित यौगिकों में से कौन जलीय  $\text{AgNO}_3$  विलयन के साथ सबसे शीघ्रतापूर्वक अवक्षेप देगा ?



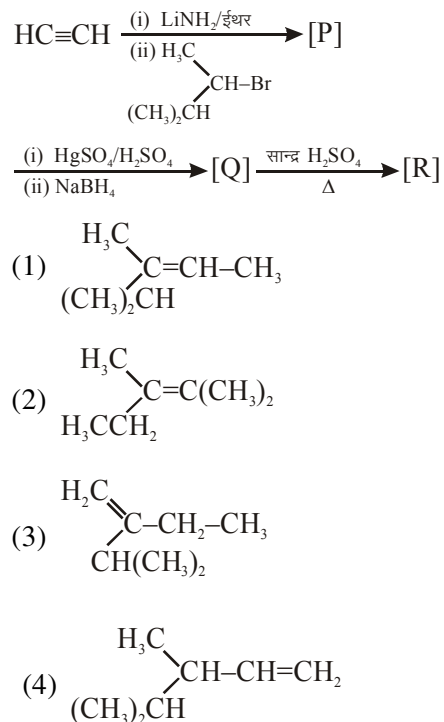
13. अणु, जिसके संकरित MO में केन्द्रीय परमाणु के मात्र एक d-कक्षक सम्मिलित हैं, है:

- (1)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
- (2)  $[\text{CrF}_6]^{3-}$
- (3)  $\text{BrF}_5$
- (4)  $\text{XeF}_4$

14. निम्नलिखित यौगिकों में से किसमें C—Cl आबंध सबसे छोटा है ?



15. निम्नलिखित अभिक्रिया-अनुक्रम में मुख्य उत्पाद [R] है :



16. कथनों (a)-(c) में से गलत कथन है/हैं :-

- (a) Cr(VI) की तुलना में W(VI) अधिक स्थायी है।  
 (b) HCl की उपस्थिति में, परमैंगनेट अनुमापन संतोषप्रद परिणाम देते हैं।  
 (c) कुछ लैन्थेनायड ऑक्साइडों को फॉस्फरों की तरह उपयोग में ला सकता है।

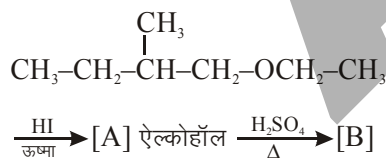
- (1) केवल (a) तथा (b)      (2) केवल (a)  
 (3) केवल (b) तथा (c)      (4) केवल (b)

17. एक सुनार की कार्यशाला से प्राप्त एक अपशिष्ट विलयन के 250 mL में 0.1 M AgNO<sub>3</sub> तथा 0.1 M AuCl हैं। इस विलयन को 2 V पर 1 A की विद्युत धारा 15 मिनट तक प्रवाहित करके वैद्युत अपघटित किया गया। धातु/धातुएँ जो वैद्युत निक्षेपित होंगी/होंगे, है/हैं:

$$(E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^0 = 0.80\text{V}, E_{\text{Au}^+/\text{Au}}^0 = 1.69\text{V})$$

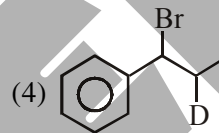
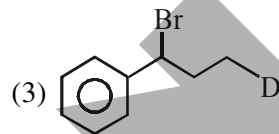
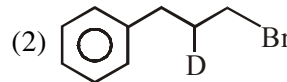
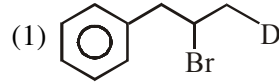
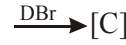
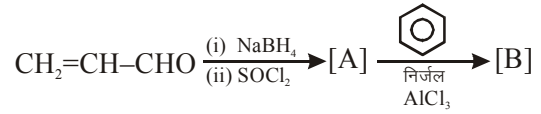
- (1) मात्र चांदी  
 (2) मात्र सोना  
 (3) चांदी और सोना समान संहति के समानुपात में  
 (4) चांदी तथा सोना, उनके परमाणु भार के समानुपात में

18. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में मुख्य उत्पाद [B] है :-



- (1)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \end{array}$   
 (2)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
 (3)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$   
 (4)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$

19. निम्नलिखित अभिक्रिया-अनुक्रम में मुख्य उत्पाद [C] है :-



20. H परमाणु का सबसे छोटा तरंगदैर्घ्य लाइमैन श्रेणी में  $\lambda_1$  है। He<sup>+</sup> का बामर श्रेणी में सबसे लम्बा तरंगदैर्घ्य है:

- (1)  $\frac{5\lambda_1}{9}$       (2)  $\frac{27\lambda_1}{5}$       (3)  $\frac{9\lambda_1}{5}$       (4)  $\frac{36\lambda_1}{5}$

21. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·xH<sub>2</sub>O के 1.43 g को मिलाकर 100 mL का एक विलयन बनाया गया। विलयन की नार्मलता 0.1 N है। x का मान है \_\_\_\_\_

(Na की परमाणु संहति 23g/mol है।)

22. NaCl के एक विलयन का परासरण दाब 0.10 atm है तथा ग्लूकोस के एक विलयन का परासरण दाब 0.20 atm है। सोडियम क्लोराइड के विलयन के 1 L को ग्लूकोस के विलयन के 2 L में मिलाकर बनाये गये विलयन का परासरण दाब है  $x \times 10^{-3}$  atm. x है \_\_\_\_\_ (निकटतम पूर्णांक)।

23. थ्रिओनीन में उपस्थित किरैल केन्द्रों की संख्या है \_\_\_\_\_।
24. निम्नलिखित समीकरणों पर विचार कीजिए :  
 $2 \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow x \text{A} + y \text{B}$   
 (क्षारीय माध्यम में)  
 $2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow x' \text{C} + y' \text{D} + z' \text{E}$   
 (अम्लीय माध्यम में)  
 A, B, C, D तथा E उत्पादों के लिए क्रमशः स्टाइकियोमि्ट्री गुणांकों x, y, x', y' तथा z' का योग है \_\_\_\_\_।
25. एक अभिक्रिया में, अणुओं, जिनकी ऊर्जा देहली ऊर्जा की अपेक्षा अधिक है, उसकी संख्या ताप के 27 °C से 42 °C तक बढ़ाने से पाँच गुना बढ़ जाती है। इसकी सक्रियण ऊर्जा (J/mol में) है \_\_\_\_\_। (मानें,  $\ln 5 = 1.6094$ );  $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ )

MATHEMATICS

1. फलन  $f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{4} + \tan^{-1} x, & |x| \leq 1 \\ \frac{1}{2}(|x| - 1), & |x| > 1 \end{cases}$  :
- (1)  $R - \{1\}$  में संतत तथा  $R - \{-1, 1\}$  में अवकलनीय है।  
 (2)  $R - \{-1\}$  में संतत और अवकलनीय, दोनों, है।  
 (3)  $R - \{-1\}$  में संतत तथा  $R - \{-1, 1\}$  में अवकलनीय है।  
 (4)  $R - \{1\}$  में संतत और अवकलनीय, दोनों, है।
2. माना  $\sum_{i=1}^{50} X_i = \sum_{i=1}^n Y_i = T$  है, जहाँ प्रत्येक  $X_i$  में 10 अवयव हैं तथा प्रत्येक  $Y_i$  में 5 अवयव हैं। यदि T का प्रत्येक अवयव ठीक 20,  $X_i$  समुच्चयों का एक अवयव है तथा ठीक 6,  $Y_i$  समुच्चयों का एक अवयव है, तो n का मान है :
- (1) 45 (2) 15  
 (3) 50 (4) 30

3. माना  $\lambda \neq 0$ , R में है। यदि  $\alpha$  तथा  $\beta$  समीकरण  $x^2 - x + 2\lambda = 0$  के मूल हैं और  $\alpha$  तथा  $\gamma$ , समीकरण  $3x^2 - 10x + 27\lambda = 0$  के मूल हैं, तो  $\frac{\beta\gamma}{\lambda}$  बराबर है :
- (1) 36 (2) 27  
 (3) 9 (4) 18
4. अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} - \frac{y+3x}{\log_e(y+3x)} + 3 = 0$  का हल है :
- (जहाँ C एक समाकलन अचर है।)  
 (1)  $x - 2 \log_e(y+3x) = C$   
 (2)  $x - \log_e(y+3x) = C$   
 (3)  $x - \frac{1}{2} (\log_e(y+3x))^2 = C$   
 (4)  $y + 3x - \frac{1}{2} (\log_e x)^2 = C$
5. माना  $a_1, a_2, \dots, a_n$  एक दी गई समांतर श्रेणी है, जिसका सार्वअंतर एक पूर्णांक है तथा  $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$  है। यदि  $a_1 = 1$ ,  $a_n = 300$  तथा  $15 \leq n \leq 50$ , हैं, तो क्रमित युग्म  $(S_{n-4}, a_{n-4})$  बराबर है :
- (1) (2480, 249) (2) (2490, 249)  
 (3) (2490, 248) (4) (2480, 248)
6. बिन्दु (1, -2, 3) की समतल  $x - y + z = 5$  से रेखा  $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{-6}$  के समांतर मापी गई दूरी है :
- (1) 7 (2) 1 (3)  $\frac{1}{7}$  (4)  $\frac{7}{5}$
7. माना  $f : (0, \infty) \rightarrow (0, \infty)$  एक ऐसा अवकलनीय फलन है कि  $f(1) = e$  तथा  $\lim_{t \rightarrow x} \frac{t^2 f^2(x) - x^2 f^2(t)}{t - x} = 0$  हैं। यदि  $f(x) = 1$ , है, तो x का मान है
- (1)  $2e$  (2)  $\frac{1}{2e}$  (3) e (4)  $\frac{1}{e}$

8. यदि समीकरणों के निकाय

$$x + y + z = 2$$

$$2x + 4y - z = 6$$

$$3x + 2y + \lambda z = \mu$$

के अनन्त हल हैं, तो :

$$(1) \lambda - 2\mu = -5 \quad (2) 2\lambda - \mu = 5$$

$$(3) 2\lambda + \mu = 14 \quad (4) \lambda + 2\mu = 14$$

9.  $2^{\sin x} + 2^{\cos x}$  का न्यूनतम मान है :

$$(1) 2^{1-\frac{1}{\sqrt{2}}} \quad (2) 2^{-1+\sqrt{2}}$$

$$(3) 2^{1-\sqrt{2}} \quad (4) 2^{-1+\frac{1}{\sqrt{2}}}$$

10. समाकल

$$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \tan^3 x \cdot \sin^2 3x (2 \sec^2 x \cdot \sin^2 3x + 3 \tan x \cdot \sin 6x) dx$$

का मान है :

$$(1) \frac{9}{2} \quad (2) -\frac{1}{9} \quad (3) -\frac{1}{18} \quad (4) \frac{7}{18}$$

11. वृत्तों  $x^2 + y^2 - 6x = 0$  तथा  $x^2 + y^2 - 4y = 0$ , के प्रतिच्छेदन बिन्दुओं से हो कर जाने वाले वह वृत्त जिसका केन्द्र, रेखा  $2x - 3y + 12 = 0$  पर स्थित है, निम्न में से जिस बिन्दु से भी हो कर जाता है, वह है :

$$(1) (1, -3) \quad (2) (-1, 3)$$

$$(3) (-3, 1) \quad (4) (-3, 6)$$

12. एक स्थिर जल वाली झील में 200 मीटर की ऊँचाई पर स्थित एक बिन्दु P से एक बादल C का उन्नयन कोण  $30^\circ$  है। यदि C के झील में प्रतिबिम्ब का P से अवनमन कोण  $60^\circ$ , तो PC (मीटरों में) है :

$$(1) 400 \quad (2) 400\sqrt{3}$$

$$(3) 100 \quad (4) 200\sqrt{3}$$

13. यदि a तथा b ऐसी वास्तविक संख्याएँ हैं कि

$$(2 + \alpha)^4 = a + b\alpha \text{ है, जहाँ } \alpha = \frac{-1+i\sqrt{3}}{2}, \text{ है, तो}$$

a + b का मान है :

$$(1) 57 \quad (2) 33 \quad (3) 24 \quad (4) 9$$

14. एक खेल में दो खिलाड़ी A तथा B बारी बारी से अनभिन्नत पासों के युग्म को फेंकते हैं, जबकि खिलाड़ी A खेल आरम्भ करता है, तथा प्रत्येक बार दोनों पासों पर आए अंकों का योग नोट किया जाता है यदि B द्वारा फेंके गए पासों के अंको का योग 7 आने से पहले A द्वारा फेंके गए पासों के अंकों का योग 6 आ जाता है, तो A जीतता है जबकि A द्वारा फेंके गए पासों के अंकों का योग 6 आने से पहले, B द्वारा फेंके गए पासों के अंकों का योग 7 आ जाता है, तो B जीतता है। किसी भी एक खिलाड़ी का जीतने पर खेल समाप्त हो जाता है। A के खेल को जीतने की प्रायिकता है :

$$(1) \frac{31}{61} \quad (2) \frac{5}{6} \quad (3) \frac{5}{31} \quad (4) \frac{30}{61}$$

15. माना x = 4 एक ऐसे दीर्घवृत्त की एक नियता है, जिसका केन्द्र मूल बिन्दु पर है तथा जिसकी उत्केन्द्रता  $\frac{1}{2}$  है, यदि P (1,  $\beta$ ),  $\beta > 0$  इस दीर्घवृत्त पर स्थित एक बिन्दु है, तो इसके P पर खींचे गए अभिलंब का समीकरण है :

$$(1) 7x - 4y = 1 \quad (2) 4x - 2y = 1$$

$$(3) 4x - 3y = 2 \quad (4) 8x - 2y = 5$$

16. कथन,

'यदि एक फलन f, a पर अवकलनीय है तो यह a पर संतत भी है'

का प्रतिधनात्मक कथन है :-

(1) यदि एक फलन f, a पर संतत है तो यह a पर अवकलनीय नहीं है।

(2) यदि एक फलन f, a पर संतत नहीं है तो यह a पर अवकलनीय है।

(3) यदि एक फलन f, a पर संतत नहीं है तो यह a पर अवकलनीय नहीं है।

(4) यदि एक फलन f, a पर संतत है तो यह a पर अवकलनीय है।

17. उस सबसे बड़ी आयत ABCD, जिसके शीर्ष बिंदु A तथा B, x-अक्ष पर स्थित हैं तथा शीर्ष बिंदु C तथा D, x-अक्ष के नीचे, परवलय  $y = x^2 - 1$  पर स्थित हैं, का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

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

18. माना किसी धनपूर्णांक n के लिए,  $(1+x)^{n+5}$  के द्विपद प्रसार में तीन क्रमागत पदों के गुणांक 5 : 10 : 14 के अनुपात में हैं, तो इस प्रसार में सब से बड़ा गुणांक है :-

- (1) 792 (2) 252 (3) 462 (4) 330

19. यदि बिंदुओं P (1, 4) तथा Q (k, 3) को मिलाने वाले रेखाखण्ड के लंबसमद्विभाजक का y-अंतः खण्ड -4, है, तो k का एक मान है :-

- (1)  $\sqrt{15}$  (2) -2 (3)  $\sqrt{14}$  (4) -4

20. माना सदिश  $x_1, x_2$  तथा  $x_3$ , रेखिक समीकरण निकाय  $Ax = b$  के हल हैं, जबकि दाईं ओर का सदिश b, क्रमशः  $b_1, b_2$  तथा  $b_3$  के बराबर है। यदि

$$x = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, x_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}, x_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, b_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$b_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ तथा } b_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}, \text{ हैं, तो A के सारणिक का मान}$$

है :-

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

21. एक परीक्षा में 6 बहुविकल्पी प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं जिसमें से केवल एक सही है। एक परीक्षार्थी द्वारा सभी 6 प्रश्नों के उत्तर इस प्रकार देने, ताकि उसके ठीक 4 प्रश्नों के उत्तर सही हों, के तरीकों की संख्या है \_\_\_\_।

22. माना PQ वृत्त  $x^2+y^2=9$  का एक व्यास है। यदि P तथा Q से रेखा  $x + y = 2$  पर खींचे गए लंबों की लंबाइयाँ क्रमशः  $\alpha$  तथा  $\beta$  हैं, तो  $\alpha\beta$  का अधिकतम मान है \_\_\_\_।

23. माना  $\{x\}$  तथा  $[x]$ , क्रमशः एक वास्तविक संख्या x के भिन्नात्मक भाग तथा महत्तम पूर्णांक  $\leq x$ , को दर्शाते हैं। यदि  $\int_0^n \{x\}dx, \int_0^n [x]dx$  तथा  $10(n^2 - n)$ , ( $n \in \mathbb{N}, n > 1$ ) एक गुणोत्तर श्रेणी के तीन क्रमागत पद हैं, तो n का मान है \_\_\_\_

24. यदि  $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ , है, तो

$$|\hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i})|^2 + |\hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j})|^2 + |\hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k})|^2 \text{ का मान है } \underline{\hspace{2cm}}$$

25. यदि निम्न बारंबारता बंटन :

$$\text{वर्ग} \quad : \quad 10-20 \quad 20-30 \quad 30-40$$

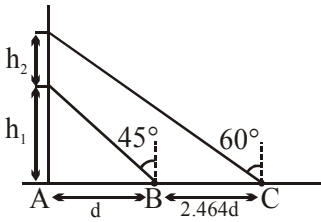
$$\text{बारंबारता} \quad : \quad 2 \quad x \quad 2$$

का प्रसरण 50 है, तो x का मान है \_\_\_\_।

## SET # 07

## PHYSICS

1. धरती पर बिन्दु A से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर वायु में एक गुब्बारा गतिशील है। जब गुब्बारा ऊँचाई  $h_1$  पर है तब A से  $d$  दूरी (बिन्दु B) पर खड़ी एक लड़की को ऊर्ध्व से  $45^\circ$  के कोण पर वह दिखाई देता है (चित्र देखें)। जब गुब्बारा अतिरिक्त ऊँचाई  $h_2$  तय करता है, तब लड़की को  $2.464d$  अतिरिक्त दूरी (बिन्दु C) तय करने पर गुब्बारा ऊर्ध्व से  $60^\circ$  पर दिखाई देता है। ऊँचाई  $h_2$  का मान है : ( $\tan 30^\circ = 0.5774$ )

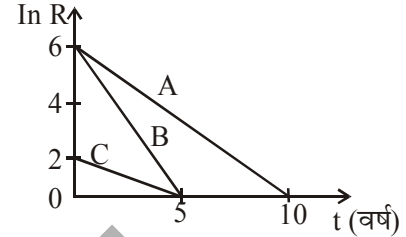


- (1)  $d$  (2)  $0.732d$   
 (3)  $1.464d$  (4)  $0.464d$
2. अनुनाद नली के एक प्रयोग में जब नली में उसकी तली में  $17.0 \text{ cm}$  की ऊँचाई तक पानी भरते हैं तो यह दिये गये स्वरित्र द्विभुज के साथ अनुनाद करती है। जब पानी के तल को बढ़ाकर  $24.5 \text{ cm}$  करते हैं, तो उसी स्वरित्र द्विभुज से अगला अनुनाद होता है। यदि वायु में ध्वनि की चाल  $330 \text{ m/s}$  है, तो स्वरित्र द्विभुज की आवृत्ति होगी :
- (1)  $1100 \text{ Hz}$  (2)  $3300 \text{ Hz}$   
 (3)  $2200 \text{ Hz}$  (4)  $550 \text{ Hz}$
3. विरामावस्था से एक हेलीकॉप्टर धरती से ऊपर की तरफ एक स्थिर त्वरण  $g$  से उठता है। जब हेलीकॉप्टर  $h$  ऊँचाई पर पहुँचता है तो उससे एक खाने का पैकेट को छोड़ा जाता है। इस पैकेट को धरती पर पहुँचने में लगे समय का मान होगा : [यहाँ  $g$  गुरुत्वीय त्वरण है]

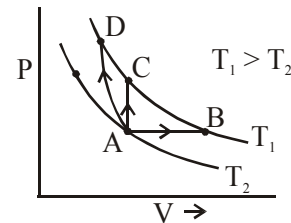
(1)  $t = \sqrt{\frac{2h}{3g}}$  (2)  $t = 1.8\sqrt{\frac{h}{g}}$   
 (3)  $t = 3.4\sqrt{\left(\frac{h}{g}\right)}$  (4)  $t = \frac{2}{3}\sqrt{\left(\frac{h}{g}\right)}$

4. तीन रेडियोधर्मी पदार्थों A, B तथा C, की सक्रियता को दिये गये चित्र में क्रमशः वक्र A, B तथा C से दिखाया गया है। इन पदार्थों की अर्ध आयुओं का अनुपात,

$$T_{\frac{1}{2}}(A) : T_{\frac{1}{2}}(B) : T_{\frac{1}{2}}(C), \text{ होगा :}$$



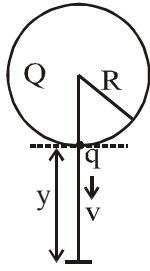
- (1)  $3 : 2 : 1$  (2)  $4 : 3 : 1$   
 (3)  $2 : 1 : 3$  (4)  $2 : 1 : 1$
5. बाहरी त्रिज्या R का एक खोखला गोलीय कोश पानी की सतह से ठीक नीचे तैरता है। कोश की आंतरिक त्रिज्या  $r$  है। यदि कोश के पदार्थ का विशिष्ट घनत्व जल के सापेक्ष  $\frac{27}{8}$  हैं, तब  $r$  का मान होगा :
- (1)  $\frac{4}{9}R$  (2)  $\frac{8}{9}R$  (3)  $\frac{1}{3}R$  (4)  $\frac{2}{3}R$
6. तीन विभिन्न प्रक्रियायें, जो कि एक आदर्श एकपरमाणुक गैस में घट सकती हैं, P vs V चित्र में दर्शायी गई हैं। पथों को  $A \rightarrow B$ ,  $A \rightarrow C$  एवं  $A \rightarrow D$  से चिन्हित किया गया है। इन प्रक्रियाओं में हुआ आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन  $E_{AB}$ ,  $E_{AC}$  एवं  $E_{AD}$  से और किया गया कार्य  $W_{AB}$ ,  $W_{AC}$  एवं  $W_{AD}$  से दिया जाता है। इन प्राचलों के बीच सही सम्बन्ध है :



- (1)  $E_{AB} = E_{AC} = E_{AD}$ ,  $W_{AB} > 0$ ,  $W_{AC} = 0$ ,  $W_{AD} > 0$   
 (2)  $E_{AB} < E_{AC} < E_{AD}$ ,  $W_{AB} > 0$ ,  $W_{AC} > W_{AD}$   
 (3)  $E_{AB} = E_{AC} < E_{AD}$ ,  $W_{AB} > 0$ ,  $W_{AC} = 0$ ,  $W_{AD} < 0$   
 (4)  $E_{AB} > E_{AC} > E_{AD}$ ,  $W_{AB} < W_{AC} < W_{AD}$



7. त्रिज्या R के एक ठोस गोले पर आवेश Q + q सम्पूर्ण आयतन पर एकसमान रूप से वितरित है। द्रव्यमान m का एक अत्यंत बिन्दु समान छोटा टुकड़ा इस गोले की तली से अलग होकर गुरुत्वीय क्षेत्र के अंतर्गत ऊर्ध्वाधर नीचे गिरता है। इस टुकड़े पर आवेश q है। यदि ऊर्ध्वाधर ऊँचाई y से गिरने पर इस टुकड़े की चाल v हो जाती है (चित्र देखिये) तो : (मान लें शेष भाग गोलीय है)



$$(1) v^2 = 2y \left[ \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R(R+y)m} + g \right]$$

$$(2) v^2 = y \left[ \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R^2 y m} + g \right]$$

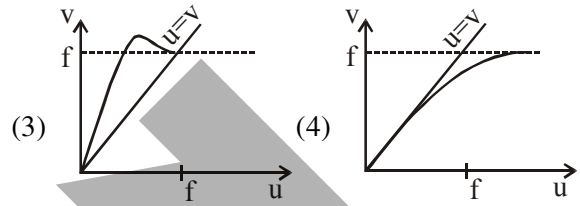
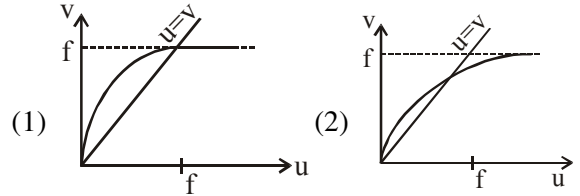
$$(3) v^2 = 2y \left[ \frac{QqR}{4\pi\epsilon_0 (R+y)^3 m} + g \right]$$

$$(4) v^2 = y \left[ \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R(R+y)m} + g \right]$$

8. एक फोटोडायोड की बायसिंग वोल्टता में वृद्धि करने पर, फोटो धारा का परिमाण :

- (1) रैखिक वृद्धि करता है।
- (2) प्रारम्भ में बढ़ता है और अन्ततः संतृप्त हो जाता है।
- (3) स्थिर रहता है।
- (4) प्रारम्भ में बढ़ता है और एक विशेष मान के पश्चात् घटता है।

9. एक अवतल लेंस की फोकस दूरी f है। इस लेंस के ध्रुव से वस्तु एवं उसके प्रतिबिंब की दूरी, क्रमशः u एवं v के संबंध को निम्न में से कौन-सा चित्र सबसे उत्तम दर्शाता है? (u = v एक निर्देश रेखा (Reference line) है) :



10. एक विद्युतशक्ति संचरण लाइन, जिसका कुल प्रतिरोध  $2\Omega$  है, 220 V पर 1 kW शक्ति दे रही है। इस संचरण लाइन की दक्षता लगभग होगी :

- (1) 72%
- (2) 96%
- (3) 91%
- (4) 85%

11. मान लें हवा का विस्थापन (s), एक ध्वनि तरंग द्वारा बनाये गये दाबांतर ( $\Delta p$ ) के समानुपाती है। यह विस्थापन (s) ध्वनि तरंग की चाल (v), हवा के घनत्व ( $\rho$ ) एवं आवृत्ति (f) पर भी निर्भर करता है। यदि  $\Delta p \sim 10\text{Pa}$ ,  $v \sim 300\text{ m/s}$ ,  $\rho \sim 1\text{ kg/m}^3$  तथा  $f \sim 1000\text{ Hz}$  तो s का कोटिमान होगा : (गुणक नियतांक का मान 1 लीजिये)

- (1) 10 mm
- (2)  $\frac{3}{100}$  mm
- (3) 1 mm
- (4)  $\frac{1}{10}$  mm

12. 210 m/s की चाल से गतिशील एक 5 g की गोली एक लकड़ी के दृढ़ लक्ष्य से टकराती है। गोली की आधी गतिज ऊर्जा गोली में ऊष्मा के रूप में तथा बाकी आधी, लकड़ी में ऊष्मा के रूप में परिवर्तित हो जाती है। यदि गोली के पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा  $0.030\text{ cal/(g-}^\circ\text{C)}$  है, तो गोली के तापमान में वृद्धि का मान लगभग होगा :

- (दिया है :  $1\text{ cal} = 4.2 \times 10^7\text{ अर्ग}$ )
- (1)  $83.3^\circ\text{C}$
  - (2)  $87.5^\circ\text{C}$
  - (3)  $119.2^\circ\text{C}$
  - (4)  $38.4^\circ\text{C}$

13. T तापमान तथा 2 cm पारे की ऊँचाई के दबाव पर, 4 cm<sup>3</sup> आयतन में रखी एकपरमाणुक आदर्श गैस में अणुओं की संख्या लगभग क्या होगी ?

(दिया है : T तापमान पर एक अणु की औसत गतिज ऊर्जा =  $4 \times 10^{-14}$  erg,  $g = 980$  cm/s<sup>2</sup> और पारे का घनत्व = 13.6 g/cm<sup>3</sup>)

- (1)  $5.8 \times 10^{18}$  (2)  $5.8 \times 10^{16}$   
(3)  $4.0 \times 10^{18}$  (4)  $4.0 \times 10^{16}$

14. भुजाओं 2a वाले एक वर्गीय पाश, जिसमें धारा I बह रही है, को XZ समतल में मूल बिंदु पर केन्द्रित करके रखा गया है। एक लंबा तार, जिसमें भी धारा I बह रही है, को z-अक्ष के समांतर रखा गया है जिससे वह तार बिंदु (0, b, 0) से होकर गुजरता है ( $b > a$ )। z-अक्ष के परितः पाश पर लगने वाले बल आघूर्ण का परिमाण इससे दिया जायेगा :

- (1)  $\frac{2\mu_0 I^2 a^2}{\pi b}$  (2)  $\frac{\mu_0 I^2 a^3}{2\pi b^2}$   
(3)  $\frac{\mu_0 I^2 a^2}{2\pi b}$  (4)  $\frac{2\mu_0 I^2 a^3}{\pi b^2}$

15. एक भौतिक राशि z का चार अन्य राशियों a, b, c तथा d से सम्बन्ध  $z = \frac{a^2 b^3}{\sqrt{c} d^3}$  है। राशि a, b, c तथा d के मापन में प्रतिशत त्रुटियाँ क्रमशः 2%, 1.5%, 4% तथा 2.5% हैं। z में प्रतिशत त्रुटि का मान होगा :

- (1) 12.25% (2) 14.5%  
(3) 16.5% (4) 13.5%

16. G प्रतिरोध के एक गैल्वेनोमीटर को श्रेणीक्रम में प्रतिरोध R<sub>1</sub> लगाकर एक 0 – 1V परास के विभवमापी में बदला जाता है। इस विभवमापी की परास को 0 – 2V बनाने के लिए R<sub>1</sub> के श्रेणीक्रम में लगाने वाले अतिरिक्त प्रतिरोध का मान होगा :

- (1) R<sub>1</sub> (2) R<sub>1</sub> + G  
(3) R<sub>1</sub> – G (4) G

17. एक शाफ्ट पर एक पहिया एक कोणीय गति  $\omega$  से घूर्णित हो रहा है। पहिये का जड़त्व आघूर्ण I है तथा शाफ्ट का जड़त्व आघूर्ण नगण्य है। 3I जड़त्व आघूर्ण के दूसरे पहिये को जो कि प्रारम्भ में स्थिर अवस्था में है, अचानक उसी शाफ्ट में जोड़ दिया जाता है। इस निकाय की गतिज ऊर्जा में हुई भिन्नान्तमक (fractional) क्षय का मान होगा :

- (1) 0 (2)  $\frac{1}{4}$  (3)  $\frac{3}{4}$  (4)  $\frac{5}{6}$

18. पृथ्वी की सतह से ऊँचाई  $h = \frac{R}{2}$  (R = पृथ्वी की त्रिज्या) पर गुरुत्वीय त्वरण का मान  $g_1$  है। यदि पृथ्वी की सतह से गहराई d पर भी इसका मान फिर से  $g_1$  पाया जाता है, तो  $\left(\frac{d}{R}\right)$  का मान होगा :

- (1)  $\frac{7}{9}$  (2)  $\frac{4}{9}$  (3)  $\frac{1}{3}$  (4)  $\frac{5}{9}$

19. एक विद्युत चुम्बकीय तरंग की उपस्थिति में एक इलेक्ट्रॉन गति 0.1 c से y-अक्ष पर चलने को बाध्य है, (जहाँ c प्रकाश की चाल है) तरंग का विद्युत क्षेत्र है,

$$\vec{E} = 30\hat{j} \sin(1.5 \times 10^7 t - 5 \times 10^{-2} x) \text{ V/m}$$

इलेक्ट्रॉन द्वारा अनुभव किये गये चुम्बकीय बल का अधिकतम मान होगा :

(दिया है  $c = 3 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup> और इलेक्ट्रॉन का आवेश =  $1.6 \times 10^{-19}$  C)

- (1)  $1.6 \times 10^{-19}$  N (2)  $4.8 \times 10^{-19}$  N  
(3)  $3.2 \times 10^{-18}$  N (4)  $2.4 \times 10^{-18}$  N

20. धारिता C तथा 2C के दो संधारित्रों को क्रमशः V तथा 2V विभवान्तर तक आवेशित किया जाता है। तत्पश्चात् इन दोनों को इस तरह समांतर क्रम में जोड़ते हैं कि एक का धनात्मक सिरा दूसरे के ऋणात्मक सिरे से जुड़ जाता है। इस विन्यास की अंतिम ऊर्जा होगी :

- (1)  $\frac{9}{2} CV^2$  (2)  $\frac{25}{6} CV^2$

- (3) शून्य (4)  $\frac{3}{2} CV^2$

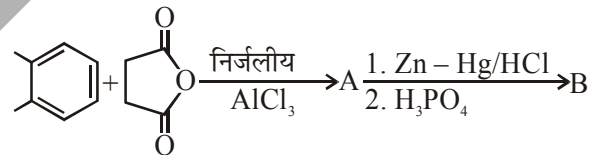
21. दो समकेन्द्रीय वृत्ताकार कुण्डलियों C<sub>1</sub> तथा C<sub>2</sub> को XY समतल में रखा गया है। C<sub>1</sub> की त्रिज्या 1 cm तथा इसमें 500 फेरे हैं। C<sub>2</sub> में 200 फेरे हैं तथा इसकी त्रिज्या 20 cm है। C<sub>2</sub> में समय पर निर्भर धारा  $I(t) = (5t^2 - 2t + 3)$  A जहाँ t सेकण्ड में है, प्रवाहित होती है। क्षण  $t = 1$  s पर C<sub>1</sub> में प्रेरित विद्युत वाहक बल (mV में)  $\frac{4}{x}$  हैं : x का मान है \_\_\_\_\_.

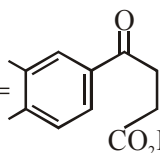
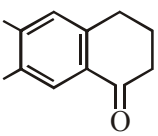
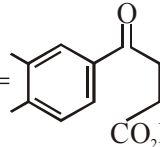
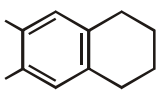
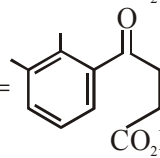
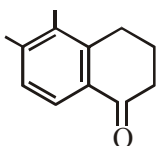
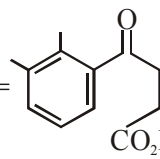
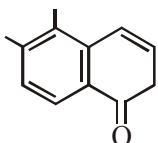
22. एक बिन्दु  $(4\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k})m$  पर एक बल  $\vec{F} = (\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})N$  कार्यरत है। तो बिन्दु  $(\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})m$  के प्रति बल आघूर्ण का परिमाण  $\sqrt{x}$  N-m होगा। x का मान है \_\_\_\_\_।
23. ऊर्जा E का एक इलेक्ट्रॉन किरण पुँज एक लक्ष्य से प्रकीर्णित होता है जिसका परमाणु अन्तराल  $1\text{Å}$  है। प्रथम महत्तम तीव्रता  $\theta = 60^\circ$  पर प्राप्त होती है। तब E होगा (eV में) \_\_\_\_\_। (दिया है : प्लांक नियतांक  $h = 6.64 \times 10^{-34}$  Js,  $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}$  J, इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान  $m = 9.1 \times 10^{-31}$  kg)
24.  $200 \text{ MeV}/c^2$  द्रव्यमान का एक कण विरामावस्था के एक हाइड्रोजन परमाणु से संघट्ट करता है। संघट्ट के तुरंत पश्चात कण विराम अवस्था में आ जाता है तथा परमाणु प्रतिक्षेपित होकर अपनी प्रथम उत्तेजित अवस्था में चला जाता है। कण की आरम्भिक गतिज ऊर्जा का मान (eV में)  $\frac{N}{4}$  है। N का मान होगा। (दिया है हाइड्रोजन परमाणु का द्रव्यमान =  $1 \text{ GeV}/c^2$ ) \_\_\_\_\_।
25. एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी 1cm, नेत्रिका लेंस की फोकस दूरी 5 cm तथा उनके बीच की दूरी 10 cm है। वस्तु तथा अभिदृश्यक लेंस के बीच की वह दूरी, जिससे कि आँखों में न्यूनतम तनाव हो,  $\frac{n}{40}$  cm होगी। n का मान \_\_\_\_\_।

**CHEMISTRY**

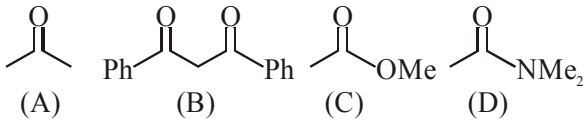
1. वह समीकरण जो जल-गैस शिफ्ट अभिक्रिया को निरूपित करता है, होगी :
- (1)  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{673\text{K}} \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$
- (2)  $\text{CH}_4\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \xrightarrow[\text{Ni}]{1270\text{K}} \text{CO(g)} + 3 \text{H}_2\text{(g)}$
- (3)  $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \xrightarrow{1270\text{K}} \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$
- (4)  $2\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} + 4\text{N}_2\text{(g)} \xrightarrow{1273\text{K}} 2\text{CO(g)} + 4\text{N}_2\text{(g)}$

2. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार कीजिए।  $\text{N}_2\text{O}_4\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)} ; \Delta H^0 = +58 \text{ kJ}$  निम्न प्रत्येक प्रकरण (a, b) में, वह दिशा जिसमें साम्य विस्थापित हो जायेगा, होगी :
- (a) ताप घटाया जाता है।  
 (b) स्थिर T पर  $\text{N}_2$  डालकर दाब बढ़ाया जाता है।  
 (1) (a) अभिकारक की तरफ (b) कोई परिवर्तन नहीं  
 (2) (a) उत्पाद की तरफ (b) अभिकारक की तरफ  
 (3) (a) उत्पाद की तरफ (b) कोई परिवर्तन नहीं  
 (4) (a) अभिकारक की तरफ (b) उत्पाद की तरफ
3. अष्टफलकीय तथा चतुष्फलकीय क्षेत्रों में उच्च चक्रण  $d^6$  धातु आयन के लिए क्रिस्टल क्षेत्र स्थिरीकरण ऊर्जाओं का मान क्रमशः होगा :
- (1)  $-0.4 \Delta_0$  तथा  $-0.27 \Delta_t$   
 (2)  $-1.6 \Delta_0$  तथा  $-0.4 \Delta_t$   
 (3)  $-0.4 \Delta_0$  तथा  $-0.6 \Delta_t$   
 (4)  $-2.4 \Delta_0$  तथा  $-0.6 \Delta_t$
4. निम्न में से कौन सा अनिवार्य ऐमीनो अम्ल नहीं है ?  
 (1) वैलीन (2) ल्यूसीन  
 (3) लाइसीन (4) टाइरोसीन
5. निम्नलिखित अभिक्रिया क्रम में मुख्य उत्पाद A तथा B हैं :



- (1) A = ; B = 
- (2) A = ; B = 
- (3) A = ; B = 
- (4) A = ; B = 

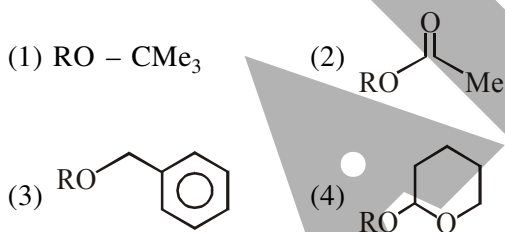
6. निम्न यौगिकों के  $\alpha$ -हाइड्रोजन के अम्लीयता का बढ़ता क्रम है :



- (1) (C) < (A) < (B) < (D)  
 (2) (B) < (C) < (A) < (D)  
 (3) (A) < (C) < (D) < (B)  
 (4) (D) < (C) < (A) < (B)
7. एलिंगम आरेख जिस सूचना को प्राप्त करता है वह होती है :

- (1) धातु के निष्कर्षण में निहित अपचयन अभिक्रिया के मानक इलेक्ट्रोड विभव की दाब निर्भरता।  
 (2) अपचयन प्रक्रम की बलगतिकी।  
 (3) कुछ धातु ऑक्साइडों के सम्भवन में मानक गिब्स ऊर्जा की ताप निर्भरता है।  
 (4) पीएच (pH) तथा विभव की शर्तों जिसमें की स्पीशीज ऊष्मागतिकीय रूप से स्थायी होती है।

8. निम्नलिखित में से कौन सा ऐलकोहॉल का व्युत्पन्न एक जलीय क्षार में अस्थायी है ?



9. ठोस प्रावस्था में PCl<sub>5</sub> की संरचना है :

- (1) वर्ग पिरामिडी  
 (2) चतुष्फलकीय [PCl<sub>4</sub>]<sup>+</sup> तथा अष्टफलकीय [PCl<sub>6</sub>]<sup>-</sup>  
 (3) वर्ग समतलीय [PCl<sub>4</sub>]<sup>+</sup> तथा अष्टफलकीय [PCl<sub>6</sub>]<sup>-</sup>  
 (4) त्रिभुजीय द्विपिरामिडी

10. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CN को CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub> में परिवर्तित करने के लिए सबसे ज्यादा उपयुक्त अभिकर्मक है :

- (1) Na(CN)BH<sub>3</sub> (2) LiAlH<sub>4</sub>  
 (3) NaBH<sub>4</sub> (4) CaH<sub>2</sub>

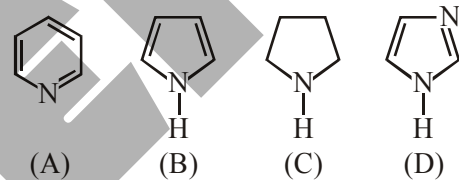
11. Li<sup>2+</sup> के तीसरे तथा चौथे कक्षों की त्रिज्याओं का अंतर  $\Delta R_1$  है। He<sup>+</sup> के तीसरे तथा चौथे कक्षों की त्रिज्याओं का अंतर  $\Delta R_2$  है।  $\Delta R_1 : \Delta R_2$  अनुपात है :

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

12. A तथा B यौगिकों का एक मिश्रण एक फ्लास्क में उपस्थित है। दोनों यौगिक प्रथम कोटि बल गतिकी द्वारा विघटित होते हैं। A तथा B की अर्द्ध आयु क्रमशः 300 s तथा 180 s हैं। यदि A तथा B की सान्द्रतायें प्रारम्भ में बराबर रही हों तो A की सान्द्रता को B की सान्द्रता के चार गुना होने में लगने वाला समय (सेकन्ड में) होगा : (ln 2 = 0.693)

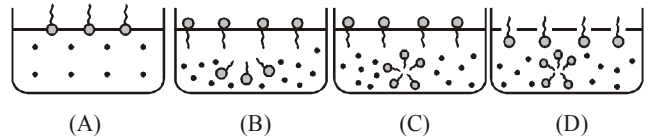
- (1) 180 (2) 120  
 (3) 300 (4) 900

13. निम्न यौगिकों की क्षारीयता का बढ़ता क्रम है :



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

14. एक पृष्ठ सक्रियक के एक जलीय विलयन के क्रान्तिक मिसेली सान्द्रता (CMC) पर क्या होता है इसको दर्शाने वाले सही आण्विक चित्र को पहचानिये। (○ ध्रुवीय सिरा ; ~ अध्रुवीय पुंछ ; • जल)।



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

15. यदि कोई व्यक्ति नॉर-ऐड्रीनेलिन की न्यूनता से पीड़ित है तो किस प्रकार की औषधि का सुझाव दिया जा सकता है ?

- (1) प्रतिशोतज (एन्टी-इनफ्लेमेटरी)  
 (2) प्रतिअवसादक  
 (3) प्रतिहिस्टामिन  
 (4) पीड़ाहारी

16.  $Gd^{3+}$  ( $Z = 64$ ) के सही इलेक्ट्रॉनिक विन्यास तथा केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण (BM में) हैं :

- (1)  $[Xe]5f^7$  तथा 8.9      (2)  $[Xe]4f^7$  तथा 7.9  
 (3)  $[Xe]5f^7$  तथा 7.9      (4)  $[Xe]4f^7$  तथा 8.9

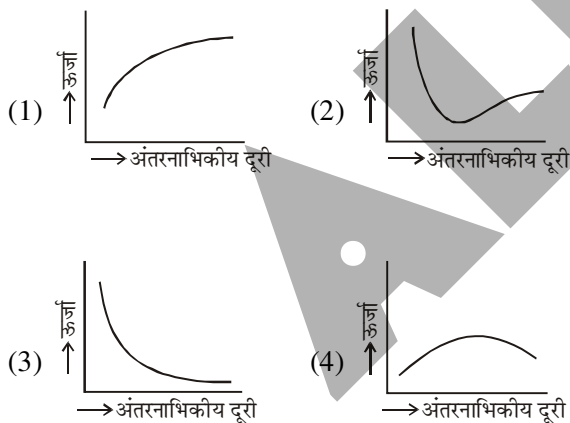
17. वह स्थिति जो दूषित पर्यावरण इंगित करती है, होगी :

- (1) BOD का मान 5 ppm होना  
 (2) सुपोषण  
 (3) वायुमंडल में 0.03%  $CO_2$  का होना  
 (4) वर्षा के जल का pH 5.6 होना

18. छठे आवर्त में, भरे जाने वाले कक्षक हैं :

- (1) 6s, 5f, 6d, 6p      (2) 6s, 6p, 6d, 6f  
 (3) 6s, 5d, 5f, 6p      (4) 6s, 4f, 5d, 6p

19. अंतरनाभिकीय दूरी के फलन के रूप में  $H_2$  अणु के लिए स्थितिज ऊर्जा का वक्र है :



20. एक द्विपरमाणुक अणु  $X_2$  की काय केन्द्रित घनीय (बीसीसी) संरचना है जिसकी कोष्टिका कोर 300 pm है। अणु का घनत्व  $6.17 \text{ g cm}^{-3}$  है।  $X_2$  के 200 g में उपस्थित अणुओं की संख्या होगी :

- ( $N_A$ , एवोगैट्रो स्थिरांक =  $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )  
 (1)  $8 N_A$       (2)  $40 N_A$   
 (3)  $4 N_A$       (4)  $2 N_A$

21. एक ऑक्सीकरण अपचयन अभिक्रिया जिसमें 3 इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरित होते हैं, का  $25^\circ\text{C}$  पर  $\Delta G^\circ$  का मान  $17.37 \text{ kJ mol}^{-1}$  है।  $E_{\text{cell}}^\circ$  का मान (V में) होगा  $\text{_____} \times 10^{-2}$ ।  
 (1 F =  $96,500 \text{ C mol}^{-1}$ )

22. 1 मोल प्रोपेन तथा 2 मोल ब्यूटेन के पूर्ण दहन के लिए आवश्यक  $O_2$  की न्यूनतम मोलों की संख्या होगी \_\_\_\_\_।

23. एथिलीनडाइएमीनटेट्राऐसीटेट ( $EDTA^{4-}$ ) में उपसहसंयोजन स्थलों की कुल संख्या है \_\_\_\_\_।

24. पेप्टाइड, Ile-Arg-Pro, में उपस्थित किरैल कार्बनों की संख्या है \_\_\_\_\_।

25. कक्ष ताप पर एक सॉफ्ट ड्रिंक को  $CO_2$  के 3 बार आंशिक दाब पर बोतल में द्रव के ऊपर भरा जाता है। कक्ष ताप पर जब 44 g  $CO_2$ , 1 kg जल में घुलती है तो विलयन के ऊपर  $CO_2$  का आंशिक दाब 30 बार पहुँच जाता है। सॉफ्ट ड्रिंक का pH लगभग होगा \_\_\_\_\_  $\times 10^{-1}$ ।

( $H_2CO_3$  का प्रथम वियोजन स्थिरांक =  $4.0 \times 10^{-7}$ ;  $\log 2 = 0.3$ ; सॉफ्ट ड्रिंक का घनत्व =  $1 \text{ g mL}^{-1}$ )

MATHEMATICS

1. यदि किसी  $\alpha$  के लिए  $3^2 \sin 2\alpha - 1$ , 14 तथा  $3^4 - 2 \sin 2\alpha$  एक समान्तर श्रेढ़ी के प्रथम तीन पद हैं, तो इस समान्तर श्रेढ़ी का छठा पद है :

- (1) 66      (2) 65  
 (3) 81      (4) 78

2. यदि फलन  $f(x) = \begin{cases} k_1(x - \pi)^2 - 1, & x \leq \pi \\ k_2 \cos x, & x > \pi \end{cases}$

दो बार अवकलनीय है, तो क्रमित युग्म  $(k_1, k_2)$  बराबर है :

- (1)  $\left(\frac{1}{2}, 1\right)$       (2) (1, 1)  
 (3)  $\left(\frac{1}{2}, -1\right)$       (4) (1, 0)

3. यदि परवलयों  $y^2 = 4x$  तथा  $x^2 = 4y$  की उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा, वृत्त  $x^2 + y^2 = c^2$  को भी स्पर्श करती है, तो  $c$  बराबर है :

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

4. बूले के व्यंजक  $x \leftrightarrow \sim y$  का निषेधन निम्न में से किस के समतुल्य है?

(1)  $(\sim x \wedge y) \vee (\sim x \wedge \sim y)$   
 (2)  $(x \wedge \sim y) \vee (\sim x \wedge y)$   
 (3)  $(x \wedge y) \vee (\sim x \wedge \sim y)$   
 (4)  $(x \wedge y) \wedge (\sim x \vee \sim y)$

5. यदि एक समांतर षट्फलक, जिसके एक ही शीर्ष से जाने वाले किनारे (edges) सदिशों  $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + n\hat{k}$ ,  $\vec{b} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - n\hat{k}$  तथा  $\vec{c} = \hat{i} + n\hat{j} + 3\hat{k}$  ( $n \geq 0$ ) द्वारा दिए गए हैं, का आयतन 158 घन इकाइयों है, तो :

(1)  $\vec{a} \cdot \vec{c} = 17$  (2)  $\vec{b} \cdot \vec{c} = 10$   
 (3)  $n = 7$  (4)  $n = 9$

6. यदि अवकल समीकरण  $\frac{5+e^x}{2+y} \cdot \frac{dy}{dx} + e^x = 0$ , का हल

$y = y(x)$  है, जिसके लिए  $y(0) = 1$  है, तो  $y(\log_e 13)$  का एक मान है :

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

7. एक सर्वेक्षण यह दिखाता है किस एक कार्यालय में कार्यरत 73% व्यक्ति कॉफी पसन्द करते हैं, जबकि 65% चाय पसन्द करते हैं। यदि  $x$  उस प्रतिशत को दर्शाता है, जो कॉफी और चाय दोनों को पसन्द करते हैं, तो  $x$  नहीं हो सकता :

(1) 63 (2) 38  
 (3) 54 (4) 36

8. समीकरण  $9x^2 - 18|x| + 5 = 0$  के मूलों का गुणनफल है:

(1)  $\frac{25}{9}$  (2)  $\frac{25}{81}$   
 (3)  $\frac{5}{27}$  (4)  $\frac{5}{9}$

9. यदि  $\int (e^{2x} + 2e^x - e^{-x} - 1)e^{(e^x+e^{-x})} dx$

$= g(x)e^{(e^x+e^{-x})} + c$  है, जहाँ  $c$  एक समाकलन अचर है, तो  $g(0)$  बराबर है :

(1) 2 (2)  $e^2$   
 (3)  $e$  (4) 1

10. यदि  $f(\theta) = \begin{vmatrix} -\sin^2 \theta & -1 - \sin^2 \theta & 1 \\ -\cos^2 \theta & -1 - \cos^2 \theta & 1 \\ 12 & 10 & -2 \end{vmatrix}$  द्वारा

परिभाषित फलन  $f: \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right] \rightarrow \mathbb{R}$  के निम्नतम तथा उच्चतम

मान क्रमशः  $m$  तथा  $M$  हैं, तो क्रमित युग्म  $(m, M)$  बराबर है :

(1)  $(0, 4)$  (2)  $(-4, 4)$   
 (3)  $(0, 2\sqrt{2})$  (4)  $(-4, 0)$

11. माना  $\lambda \in \mathbb{R}$ . रैखिक समीकरण निकाय

$$2x_1 - 4x_2 + \lambda x_3 = 1$$

$$x_1 - 6x_2 + x_3 = 2$$

$$\lambda x_1 - 10x_2 + 4x_3 = 3$$

असंगत है :

- (1)  $\lambda$  के मात्र एक ऋणात्मक मान के लिए।  
 (2)  $\lambda$  के मात्र एक धनात्मक मान के लिए।  
 (3)  $\lambda$  के प्रत्येक मान के लिए।  
 (4)  $\lambda$  के मात्र दो मानों के लिए।

12. यदि श्रेणी

$$\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{13}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{21}\right) + \dots,$$

के प्रथम 10 पदों का योग S है, तो  $\tan(S)$  बराबर है :

(1)  $\frac{5}{11}$  (2)  $-\frac{6}{5}$

(3)  $\frac{10}{11}$  (4)  $\frac{5}{6}$

13. यदि आर्गंड तल में, चार सम्मिश्र संख्याएँ  $z, \bar{z}, \bar{z} - 2\operatorname{Re}(\bar{z})$  तथा  $z - 2\operatorname{Re}(z)$ , 4 इकाई भुजा के एक वर्ग के शीर्षों को निरूपित करते हैं, तो  $|z|$  बराबर है :

(1) 4 (2) 2

(3)  $4\sqrt{2}$  (4)  $2\sqrt{2}$

14. यदि वक्र  $4x^2 + 5y^2 = 20$  पर बिन्दु P, बिन्दु  $Q(0, -4)$  से अधिकतम दूरी पर है, तो  $PQ^2$  बराबर है :

(1) 21 (2) 36

(3) 48 (4) 29

15. 7 प्रेक्षणों का माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 8 तथा 16 हैं। यदि पाँच क्रमशः प्रेक्षण 2, 4, 10, 12, 14 हैं, तो शेष दो प्रेक्षणों का निरपेक्ष अंतर है :

(1) 2 (2) 4

(3) 3 (4) 1

16. यदि बिन्दु  $(1, 2, -3)$  का रेखा  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z}{-1}$  में प्रतिबिंब  $(a, b, c)$  है, तो  $a + b + c$  बराबर है :

(1) -1 (2) 2

(3) 3 (4) 1

17.  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{1}{1+e^{\sin x}} dx$  का मान है :

(1)  $\pi$  (2)  $\frac{3\pi}{2}$

(3)  $\frac{\pi}{4}$  (4)  $\frac{\pi}{2}$

18. यदि  $2^{10} + 2^9 \cdot 3^1 + 2^8 \cdot 3^2 + \dots + 2 \cdot 3^9 + 3^{10} = S - 2^{11}$ , तो S बराबर है :

(1)  $\frac{3^{11}}{2} + 2^{10}$  (2)  $3^{11} - 2^{12}$

(3)  $3^{11}$  (4)  $2 \cdot 3^{11}$

19. यदि दो बिन्दुओं A तथा B के निर्देशांक क्रमशः  $(\sqrt{7}, 0)$  तथा  $(-\sqrt{7}, 0)$  हैं और शांकव (conic)  $9x^2 + 16y^2 = 144$  पर कोई बिन्दु P है, तो  $PA + PB$  बराबर है :

(1) 8 (2) 6

(3) 16 (4) 9

20. यदि  $\alpha$ , समीकरण  $p(x) = x^2 - x - 2 = 0$  का धनात्मक

मूल है, तो  $\lim_{x \rightarrow \alpha^+} \frac{\sqrt{1 - \cos(p(x))}}{x + \alpha - 4}$  बराबर है :

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

21. चार अनभिन्नत पासों को 27 बार स्वतंत्र रूप से फेंका जाता है। तो कम से कम दो पासों के तीन या पाँच दर्शाने की संभावना कितनी बार है ?

22. यदि रेखा,  $2x - y + 3 = 0$  रेखाओं  $4x - 2y + \alpha = 0$

तथा  $6x - 3y + \beta = 0$  से क्रमशः  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  तथा  $\frac{2}{\sqrt{5}}$  की दूरी पर है, तो  $\alpha$  तथा  $\beta$  के सभी संभव मानों का योग है \_\_\_\_\_।

23. प्राकृत संख्या m, जिसके लिए  $\left(x^m + \frac{1}{x^2}\right)^{22}$  के द्विपद प्रसार में x का गुणांक 1540 है, है \_\_\_\_\_।

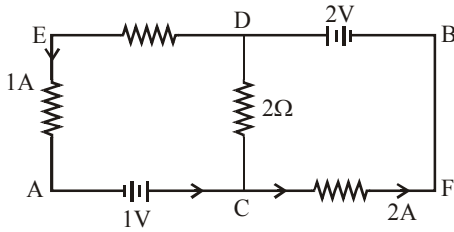
24. 'SYLLABUS' शब्द के अक्षरों में से एक बार में 4 अक्षर लेकर बनाए जा सकने वाले शब्दों, अर्थपूर्ण या अर्थहीन, इस प्रकार कि दो अक्षर भिन्न हों तथा दो अक्षर एक समान हों, की संख्या है \_\_\_\_\_।

25. माना  $f(x) = x \cdot \left[\frac{x}{2}\right]$ ,  $-10 < x < 10$ , है जहाँ  $[t]$  महत्तम पूर्णांक फलन है, तो f के असंतत बिन्दुओं की संख्या है \_\_\_\_\_।

## SET # 08

## PHYSICS

1. दिये गये परिपथ में विभिन्न शाखाओं में धारा और एक प्रतिरोध का मान दिखाये गये हैं। बिन्दु A के सापेक्ष बिन्दु B का विभव है :



- (1) +1V (2) -1V (3) -2V (4) +2V

2. एक समान्तर प्लेट संधारित्र की प्लेट की लम्बाई 'l' चौड़ाई 'w' और उसके प्लेटों के बीच की दूरी 'd' है। इसको एक विद्युत वाहक बल (emf) V वाली बैटरी से जोड़ा जाता है। उसी मोटाई 'd' और परावैद्युतांक  $k = 4$  के एक परावैद्युत गुटके को संधारित्र की प्लेटों के बीच घुसाया जाता है। प्लेटों के अंदर गुटके को कितना घुसाने पर, संधारित्र में उचित ऊर्जा पहले वाली संचित ऊर्जा की दोगुनी होगी ?

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

3. त्रिज्या R के एक वृत्त की परिधि पर 10 आवेश ऐसे रखे गये हैं जिससे क्रमागत आवेशों के बीच कोणीय दूरी समान रहें। एकान्तर आवेशों 1, 3, 5, 7, 9 के ऊपर क्रमशः (+q) आवेश और 2, 4, 6, 8, 10 के ऊपर क्रमशः (-q) आवेश हैं। वृत्त के केन्द्र पर विभव (V) और विद्युत क्षेत्र (E) होगी :

(अनन्त पर  $V = 0$  लीजिए)

(1)  $V = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R}$ ;  $E = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$

(2)  $V = 0$ ,  $E = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$

(3)  $V = 0$ ,  $E = 0$

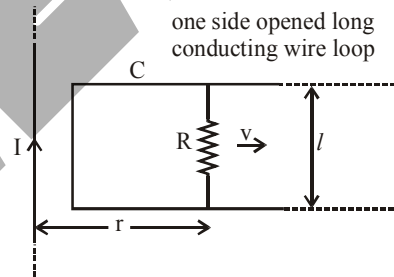
(4)  $V = \frac{10q}{4\pi\epsilon_0 R}$ ;  $E = 0$

4.  $10^{-3} \text{ m}^3$  आयतन एवं 1000 सापेक्षिक चुम्बकशीलता की एक लोहे की छड़ को एक परिनालिका में क्रोड की तरह रखा गया है। परिनालिका में फेरों की संख्या 10 फेरे/cm है। यदि 0.5 A धारा परिनालिका में प्रवाहित की जाये तो छड़ का चुम्बकीय आघूर्ण होगा :

(1)  $0.5 \times 10^2 \text{ Am}^2$  (2)  $50 \times 10^2 \text{ Am}^2$

(3)  $500 \times 10^2 \text{ Am}^2$  (4)  $5 \times 10^2 \text{ Am}^2$

5. प्रवाहित धारा I वाला एक अनन्त लम्बाई का लम्बा सीधा तार, एक तरफ से खुला आयताकार लूप और खिसकाने वाले संयोजक सहित चालक C एक ही तल में स्थित हैं, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। संयोजन जिसकी लम्बाई l और प्रतिरोध R है, दाहिनी तरफ v वेग से खिसकता है विद्युत चालक C का प्रतिरोध और लूप का स्वप्रेरकत्व नगण्य है। यदि सीधे तार व संयोजन के बीच की दूरी r हो तो लूप में प्रेरित धारा होगी :



(1)  $\frac{\mu_0}{\pi} \frac{Iv}{Rr}$  (2)  $\frac{\mu_0}{2\pi} \frac{Iv}{Rr}$

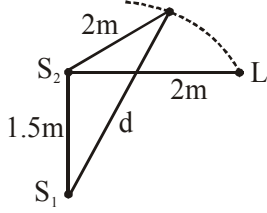
(3)  $\frac{2\mu_0}{\pi} \frac{Iv}{Rr}$  (4)  $\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{Iv}{Rr}$

6. पृथ्वी की सतह के ध्रुवों पर गुरुत्वीय त्वरण 'g' है तथा ध्रुवों से जाने वाली अक्ष के सापेक्ष पृथ्वी की कोणीय चाल  $\omega$  है। एक वस्तु का भार भूमध्य रेखा पर तथा ध्रुवों से 'h' ऊँचाई पर एक कमानीदार तुला द्वारा नापा गया। यदि दोनों भारों का मान बराबर पाया जाता है, तब ऊँचाई h का मान होगा : ( $h \ll R$ , जहाँ R पृथ्वी की त्रिज्या है)

(1)  $\frac{R^2 \omega^2}{8g}$  (2)  $\frac{R^2 \omega^2}{4g}$  (3)  $\frac{R^2 \omega^2}{g}$  (4)  $\frac{R^2 \omega^2}{2g}$



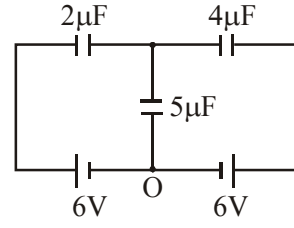
7. दो कलासंबद्ध ध्वनि स्रोत,  $S_1$  और  $S_2$ , समान तरंगदैर्घ्य  $\lambda = 1\text{ m}$  एवं समान कला की ध्वनि तरंगें पैदा करते हैं।  $S_1$  और  $S_2$  एक दूसरे से  $1.5\text{ m}$  की दूरी पर रखे गये हैं (चित्र देखिये)। एक श्रोता, जो कि  $S_2$  के ठीक सामने  $2\text{ m}$  दूरी पर  $L$  पर स्थित है, तीव्रता न्यूनतम मापता है। श्रोता  $S_1$  से दूर जाता है जबकि  $S_2$  से उसकी दूरी समान बनी रहती है। श्रोता जब  $S_1$  से  $d$  दूरी पर है तो तीव्रता सन्निकट अधिकतम पर होती है, तो  $d$  का मान होगा :



- (1)  $12\text{ m}$  (2)  $3\text{ m}$  (3)  $5\text{ m}$  (4)  $2\text{ m}$
8. एक कार एक दीवार की तरफ जा रही है। उसके अन्दर बैठा चालक नोटिस करता है कि हॉर्न की ध्वनि जब दीवार से टकराकर वापस आती है तो उसकी आवृत्ति  $440\text{ Hz}$  से बदलकर  $480\text{ Hz}$  हो जाती है। यदि वायु में ध्वनि की चाल  $345\text{ m/s}$  हो तो कार की चाल क्या होगी ?
- (1)  $36\text{ km/hr}$  (2)  $24\text{ km/hr}$   
 (3)  $18\text{ km/hr}$  (4)  $54\text{ km/hr}$
9. किसी रूद्धोष्म प्रक्रिया में एक द्विपरमाणुक गैस का घनत्व पहले का  $32$  गुना हो जाता है। प्रक्रिया के अंत में गैस का दबाव उसके शुरू के दबाव से  $n$  गुना पाया जाता है।  $n$  का मान होगा :
- (1)  $326$  (2)  $\frac{1}{32}$  (3)  $32$  (4)  $128$
10. एक रेडियोएक्टिव नाभिक दो अलग-अलग प्रक्रियाओं से विघटित होता है। पहली प्रक्रिया की अर्धायु  $10\text{ s}$  है और दूसरी की  $100\text{ s}$  है। उस नाभिक की प्रभावी अर्धायु का निकटतम मान है :
- (1)  $9\text{ sec}$  (2)  $55\text{ sec}$  (3)  $6\text{ sec}$  (4)  $12\text{ sec}$
11. एक छल्ला एक कील पर टंगा हुआ है। वह (i) अपने समतल में बिना सकरे या फिसले  $T_1$  आवर्तकाल से दोलन कर सकता है और (ii) उसके समतल के लम्बवत् दिशा में  $T_2$  आवर्तकाल से आगे-पीछे दोलन कर सकता है। अनुपात  $\frac{T_1}{T_2}$  होगा :

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

12. दिये गये परिपथ में संधारित्र  $5\text{ }\mu\text{F}$  पर आवेश है :

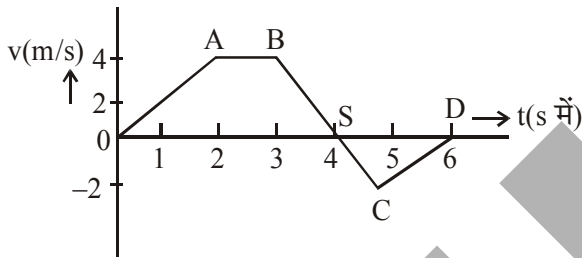


- (1)  $5.45\text{ }\mu\text{C}$  (2)  $16.36\text{ }\mu\text{C}$   
 (3)  $10.90\text{ }\mu\text{C}$  (4)  $18.00\text{ }\mu\text{C}$
13. स्टोक्स नियम प्रमाणित करने के लिए एक परीक्षण में एक छोटी गोली जिसकी त्रिज्या  $r$  एवं घनत्व  $\rho$  है, एक पानी से भरी टंकी की सतह से  $h$  ऊँचाई से गुरुत्वीय क्षेत्र के अन्तर्गत गिरायी जाती है। यदि गोली का पानी में घुसने से तुरंत पहले पानी के अंदर सीमान्त वेग पानी में वेग के बराबर हो तो  $h, r$  पर इस प्रकार समानुपाती है : (वायु की श्यानता गुणांक लें)
- (1)  $r$  (2)  $r^4$  (3)  $r^3$  (4)  $r^2$
14. दो अलग तारों की लम्बाइयाँ  $L_1$  तथा  $L_2$  हैं एवं उनके रेखीय ताप प्रसार गुणांक, क्रमशः  $\alpha_1$  तथा  $\alpha_2$  हैं। यदि उन तारों के सिरों को जोड़ा जाये तो प्रभावी रेखीय प्रसार ताप गुणांक होगा:
- (1)  $4 \frac{\alpha_1 \alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \frac{L_2 L_1}{(L_2 + L_1)^2}$   
 (2)  $2\sqrt{\alpha_1 \alpha_2}$   
 (3)  $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$   
 (4)  $\frac{\alpha_1 L_1 + \alpha_2 L_2}{L_1 + L_2}$
15. यदि राशियाँ  $x, y, z$  की परिभाषायें  $x = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ ,  $y = \frac{E}{B}$  और  $z = \frac{1}{CR}$  है जहाँ  $C$ -धारिता,  $R$ -प्रतिरोध,  $l$ -लम्बाई,  $E$ -विद्युत क्षेत्र,  $B$ -चुम्बकीय क्षेत्र और  $\epsilon_0, \mu_0$ -निर्वात की विद्युतशीलता एवं चुम्बकीयशीलता क्रमशः है, तो :
- (1) केवल  $x$  तथा  $y$  की समान विमायें हैं।  
 (2)  $x, y$  तथा  $z$  की समान विमायें हैं।  
 (3) केवल  $x$  तथा  $z$  की समान विमायें हैं।  
 (4) केवल  $y$  तथा  $z$  की समान विमायें हैं।

16. प्रयोगशाला में एक गैल्वेनोमीटर का उपयोग विद्युत प्रयोगों में शून्य विक्षेप ज्ञात करने के लिये किया जाता है। यदि 6 mA की धारा प्रवाहित करने पर इसमें 2° का विक्षेप उत्पन्न होता है, तो इसका दक्षतांक (figure of merit) लगभग होगा :

- (1)  $3 \times 10^{-3}$  A / डिविजन
- (2)  $333^\circ$  A / डिविजन
- (3)  $6 \times 10^{-3}$  A / डिविजन
- (4)  $666^\circ$  A / डिविजन

17. सरल रेखा में गतिशील एक पिण्ड का समय (t) के साथ वेग (v) को दिये गये ग्राफ में दर्शाया गया है। बिन्दु S, 4.333 सेकण्ड पर है। पिण्ड द्वारा 6s में तय की गयी कुल दूरी होगी :



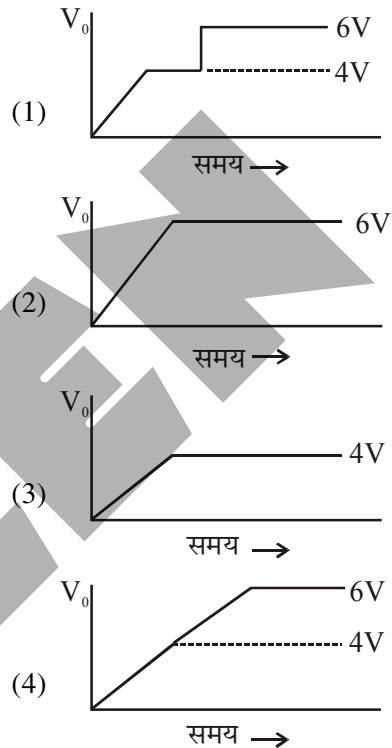
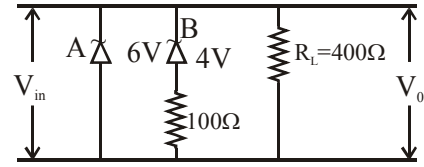
- (1) 12m
- (2)  $\frac{49}{4}$  m
- (3) 11 m
- (4)  $\frac{37}{3}$  m

18. अंतरिक्ष में एक अंतरिक्ष यान, ग्रहों के बीच की धूल एकत्रित करते हुए चलता है। परिणामस्वरूप उसके द्रव्यमान के बढ़ने की दर  $\frac{dM(t)}{dt} = bv^2(t)$  है। जहाँ v(t) तात्क्षणिक वेग है। अंतरिक्ष यान का तात्क्षणिक त्वरण है -

- (1)  $-\frac{2bv^3}{M(t)}$
- (2)  $-\frac{bv^3}{2M(t)}$
- (3)  $-bv^3(t)$
- (4)  $-\frac{bv^3}{M(t)}$

19. नीचे दर्शाये गये परिपथ में क्रमशः 6V एवं 4V भंजन वोल्टता वाले दो जेनर डायोड (A एवं B) जोड़े गये हैं। रैखिक वृद्धितर निवेश वोल्टता पर समय का निर्गत वोल्टता  $V_0$  से परिवर्तन इससे दिया जाता है।

(t = 0 पर V का मान  $V_{निवेश} = 0$ ) (चित्र संकेतात्मक है)



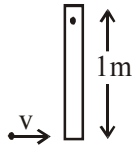
20. सूची I तथा सूची II की प्रविष्टियों के बीच सही मिलन है :

I	II
विकिरण	तरंगदैर्घ्य
(a) सूक्ष्म तरंग	(i) 100m
(b) गामा किरणें	(ii) $10^{-15}$ m
(c) ए.एम. रेडियो तरंगे	(iii) $10^{-10}$ m
(d) X-किरणें	(iv) $10^{-3}$ m

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

21. एक धातु की सतह क्रमशः  $E_1 = 4eV$  और  $E_2 = 2.5 eV$  की ऊर्जा के फोटानों द्वारा प्रकाशित की जाती है। इन दो स्थितियों में उत्सर्जित प्रकाश-इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गतियों का अनुपात 2 है। इस धातु का कार्य फलन (eV में) होगा \_\_\_\_\_।

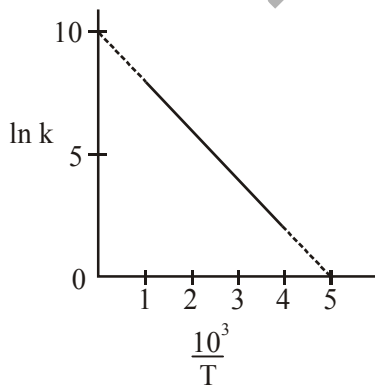
22. नाइट्रोजन गैस 300°C तापमान पर रखी गयी है। वह तापमान (K में), जिस पर हाइड्रोजन अणु का वर्ग-माध्य-मूल (rms) वेग नाइट्रोजन अणु के वर्ग-माध्य-मूल वेग के बराबर होगा, है \_\_\_\_\_।  
(N<sub>2</sub> गैस का मोलर द्रव्यमान 28 g है।)
23. 0.9 kg द्रव्यमान एवं 1m लम्बाई की एक पतली छड़ अपने एक सिरे से ऐसे लटकायी गयी है कि वह ऊर्ध्वाधर समतल में विराम से स्वतंत्र गति कर सकती है। 0.1 kg का एक कण 80 m/s की गति से सीधी रेखा में चलते हुए छड़ के सबसे निचले हिस्से से टकरा कर उसमें चिपक जाता है (चित्र देखिए)। इस संघट्ट के तुरंत बाद छड़ की कोणीय गति (rad/s में) होगी \_\_\_\_\_।



24. 2kg की एक वस्तु एक इंजन द्वारा संचालित है जो कि 1J/s की नियत शक्ति प्रदान कर रहा है। यह वस्तु स्थिरावस्था से गतिमान होकर सीधी रेखा में चलती है। 9 सैकण्ड बाद वस्तु द्वारा चली गयी दूरी (m में) होगी \_\_\_\_\_।
25. एक प्रिज्म, जिसके पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 है, का कोण A = 1° है। उसके विचलन कोण का निकटतम आकलन (डिग्री में) N/10 होगा। N का मान है \_\_\_\_\_।

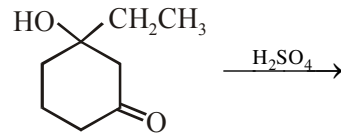
CHEMISTRY

1. एक अभिक्रिया के वेग स्थिरांक (k) को विभिन्न तापों (T) पर मापा जाता है तथा आकड़ों को नीचे दिये गये चित्र में प्लॉट किया जाता है। अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा kJ mol<sup>-1</sup> में है : (R गैस स्थिरांक है)



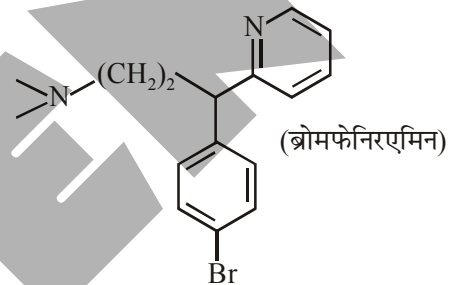
- (1) 2R      (2) R      (3) 1/R      (4) 2/R

2. निम्नलिखित अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है :

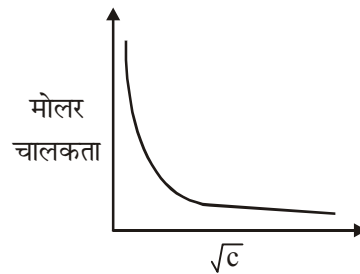


- (1) CC1=CCCCC1=O      (2) CC1=CC=CC=C1C=O  
 (3) CC1=CC=CC=C1C=O      (4) C=CC1=CCCCC1=O

3. निम्नलिखित अणु किसकी तरह कार्य करता है ?



- (1) प्रतिरोधी      (2) प्रति-सूक्ष्मजैविक  
 (3) प्रति-हिस्टैमिन      (4) प्रति-अवसादक
4. एक तत्व फलन-केन्द्रित घनीय (fcc) एकक सेल में क्रिस्टलित होता है जिसका सेल कोर a है। क्रिस्टल जालक में दो निकटतम अष्टफलकीय रिक्तियों के केन्द्रों के बीच की दूरी है:
- (1) a      (2)  $\sqrt{2}a$       (3)  $\frac{a}{\sqrt{2}}$       (4)  $\frac{a}{2}$
5. जलीय विलयन में, एक वैद्युत अपघट्य (X) की सांद्रता के साथ मोलर चालकता के परिवर्तन को निम्नलिखित चित्र के द्वारा निरूपित किया जाता है।



- वैद्युत अपघट्य X है :

- (1) CH<sub>3</sub>COOH      (2) KNO<sub>3</sub>  
 (3) HCl      (4) NaCl

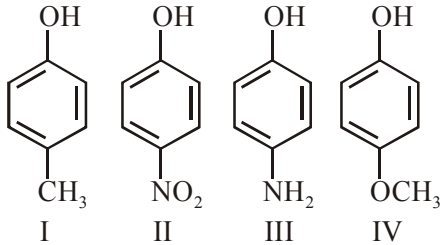
6. जल की स्थायी कठोरता को दूर करने के लिए निम्नलिखित में से कौन-सी विधि उपयुक्त नहीं है ?

- (1) सोडियम कार्बोनेट के साथ उपचार
- (2) काल्गॉन विधि
- (3) क्लार्क विधि
- (4) आयन-विनिमय विधि

7. प्रायिकता घनत्व के सम्बन्ध में सही कथन (नाभिक से अनन्त दूरी पर होने के अतिरिक्त) है :

- (1) यह 2p कक्षक के लिए ऋणात्मक हो सकता है।
- (2) यह 3p कक्षक के लिए शून्य हो सकता है।
- (3) यह 1s कक्षक के लिए शून्य हो सकता है।
- (4) यह 2s कक्षक के लिए कभी शून्य नहीं हो सकता है।

8. निम्नलिखित यौगिकों के क्वथनांकों का बढ़ता क्रम है :

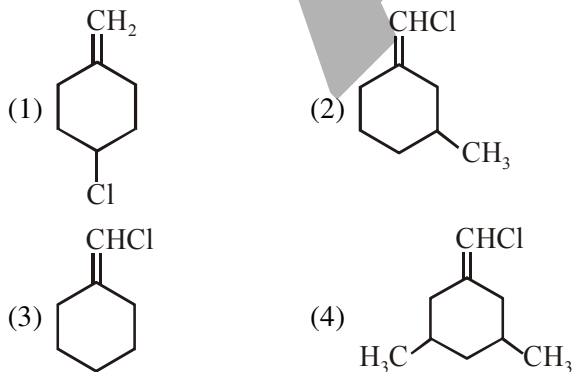


- (1) I < IV < III < II
- (2) IV < I < II < III
- (3) I < III < IV < II
- (4) III < I < II < IV

9. निम्नलिखित में से बृहत्तम H-M-H आबंध कोण (M = N, O, S, C) रखने वाला यौगिक है :

- (1) H<sub>2</sub>O
- (2) CH<sub>4</sub>
- (3) NH<sub>3</sub>
- (4) H<sub>2</sub>S

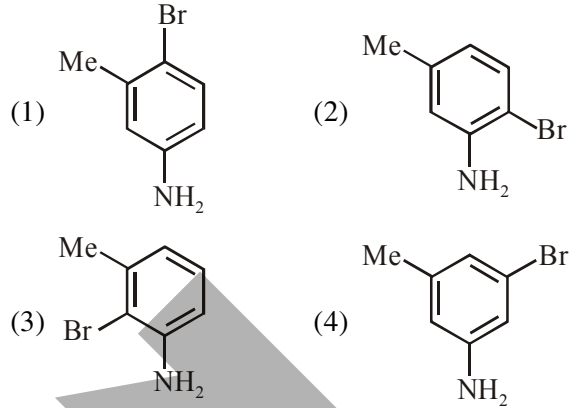
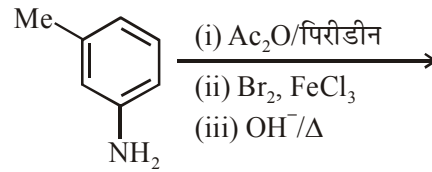
10. निम्नलिखित यौगिकों में से ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करने वाला यौगिक है :



11. निम्नलिखित बहुलकों में से कौनसा संघनन बहुलकन के द्वारा नहीं प्राप्त होता है ?

- (1) ब्यूना - N
- (2) बैकेलाइट
- (3) नाइलॉन 6
- (4) नाइलॉन 6, 6

12. निम्नलिखित अभिक्रिया का अंतिम मुख्य उत्पाद है :



13. हाइड्रोजन परॉक्साइड शुद्ध अवस्था में होती है :

- (1) असमतलीय तथा लगभग रंगहीन
- (2) रैखीय तथा लगभग रंगहीन
- (3) समतलीय तथा नीले रंग की
- (4) रैखीय तथा नीले रंग की

14. अति शुद्ध बोरॉन तथा सिलिकॉन निम्नलिखित में से किसके द्वारा बनाये जा सकते हैं ?

- (1) वाष्प प्रावस्था परिष्करण
- (2) वैद्युत अपघटनी परिष्करण
- (3) द्रवीकरण
- (4) जोन परिष्करण

15. NaCl की जालक एन्थैल्पी तथा विलयन एन्थैल्पी क्रमशः 788 kJ mol<sup>-1</sup> तथा 4 kJ mol<sup>-1</sup> हैं। NaCl की जल योजन एन्थैल्पी है :

- (1) -780 kJ mol<sup>-1</sup>
- (2) -784 kJ mol<sup>-1</sup>
- (3) 780 kJ mol<sup>-1</sup>
- (4) 784 kJ mol<sup>-1</sup>

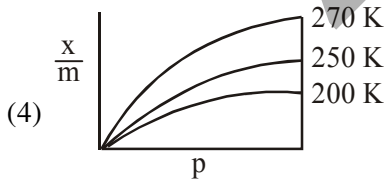
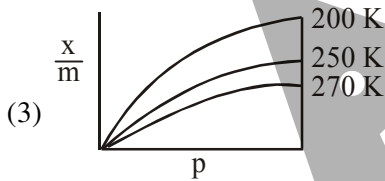
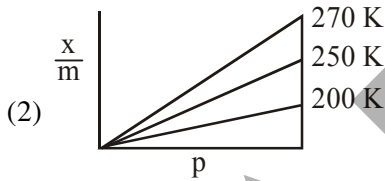
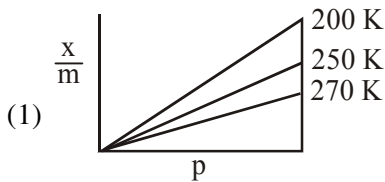
16. अमोनिया, Cl<sub>2</sub> के आधिक्य में, अभिक्रिया देती है :

- (1) NH<sub>4</sub>Cl तथा N<sub>2</sub>
- (2) NCl<sub>3</sub> तथा NH<sub>4</sub>Cl
- (3) NH<sub>4</sub>Cl तथा HCl
- (4) NCl<sub>3</sub> तथा HCl

17. O<sup>2-</sup>, N<sup>3-</sup>, F<sup>-</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup> तथा Al<sup>3+</sup> के आयनिक त्रिज्याओं का सही क्रम है :

- (1) Al<sup>3+</sup> < Na<sup>+</sup> < Mg<sup>2+</sup> < O<sup>2-</sup> < F<sup>-</sup> < N<sup>3-</sup>
- (2) N<sup>3-</sup> < O<sup>2-</sup> < F<sup>-</sup> < Na<sup>+</sup> < Mg<sup>2+</sup> < Al<sup>3+</sup>
- (3) Al<sup>3+</sup> < Mg<sup>2+</sup> < Na<sup>+</sup> < F<sup>-</sup> < O<sup>2-</sup> < N<sup>3-</sup>
- (4) N<sup>3-</sup> < F<sup>-</sup> < O<sup>2-</sup> < Mg<sup>2+</sup> < Na<sup>+</sup> < Al<sup>3+</sup>

18. ट्रांस  $[\text{Co(en)}_2\text{Cl}_2]^+$  (A) तथा  
सिस- $[\text{Co(en)}_2\text{Cl}_2]^+$  (B)  
संकुल आयनों पर विचार कीजिए। इनके संबंध में सही कथन  
है -  
(1) (A) तथा (B) दोनों प्रकाशिक सक्रिय हो सकते हैं।  
(2) (A) तथा (B) दोनों प्रकाशिक सक्रिय नहीं हो सकते हैं।  
(3) (A) प्रकाशिक सक्रिय हो सकता है, परन्तु (B) प्रकाशिक  
सक्रिय नहीं हो सकता है।  
(4) (A) प्रकाशिक सक्रिय नहीं हो सकता है, परन्तु (B)  
प्रकाशिक सक्रिय हो सकता है।
19. एक गैस का अधिशोषण फ्रायन्डलिक अधिशोषण समतापी वक्र  
का अनुसरण करता है। यदि अधिशोषक के संहति  $m$  पर  
अधिशोषित गैस की संहति  $x$  है तो  $p$  के सापेक्ष  $\frac{x}{m}$  का सही  
प्लॉट है :



20. निम्नलिखित अभिक्रिया में बनने वाला मुख्य उत्पाद है :



- (1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{Br})(\text{CH}_3)_2$   
(2)  $\text{Br}(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$   
(3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}(\text{CH}_3)_2$   
(4)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

21. सुक्रोस में किरैल कार्बनों की संख्या है \_\_\_\_\_ ।
22. एक द्विलकीकरण अभिक्रिया,  
 $2\text{A}(\text{g}) \rightarrow \text{A}_2(\text{g})$   
के लिए 298 K पर,  $\Delta U^\ominus = -20\text{kJ mol}^{-1}$ ,  
 $\Delta S^\ominus = -30\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$  है। तब अभिक्रिया के लिए  $\Delta G^\ominus$   
होगा \_\_\_\_\_ J ।
23. अभिक्रिया,  $\text{X} + \text{Y} \rightleftharpoons 2\text{Z}$  के लिए, X का 1.0 मोल, Y  
का 1.5 मोल तथा Z के 0.5 मोल को 1L पात्र में लिया जाता  
है तथा उन्हें अभिक्रिया करने दिया जाता है। साम्य पर, Z की  
सान्द्रता  $1.0\text{ mol L}^{-1}$  है। अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक है  
\_\_\_\_\_  $\frac{x}{15}$ । x का मान है \_\_\_\_\_ ।
24. 0.288 g फेरस ऑक्सैलेट के, अम्लीय माध्यम में, अभिक्रिया  
हेतु  $0.02\text{ M K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  के जिस आयतन (mL में) की  
आवश्यकता होगी, वह है \_\_\_\_\_ ।  
(Fe का मोलर द्रव्यमान =  $56\text{ g mol}^{-1}$ )
25.  $\Delta_0 > P$  पर विचार करते हुए,  $[\text{Ru}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  का चुम्बकीय  
आघूर्ण (BM में) होगा \_\_\_\_\_ ।

### MATHEMATICS

1. यदि रैखिक समीकरण निकाय  
 $x + y + 3z = 0$   
 $x + 3y + k^2z = 0$   
 $3x + y + 3z = 0$   
का किसी  $k \in \mathbb{R}$ , के लिए, एक शून्येतर हल  $(x, y, z)$  है,  
तो  $x + \left(\frac{y}{z}\right)$  बराबर है -  
(1) 9      (2) -3      (3) -9      (4) 3
2. यदि  $\alpha$  तथा  $\beta$  समीकरण,  $7x^2 - 3x - 2 = 0$  के मूल हैं,  
तो,  $\frac{\alpha}{1-\alpha^2} + \frac{\beta}{1-\beta^2}$  का मान है :  
(1)  $\frac{27}{16}$       (2)  $\frac{1}{24}$       (3)  $\frac{27}{32}$       (4)  $\frac{3}{8}$

3. यदि श्रेणी  $\log_{(7^{1/2})} x + \log_{(7^{1/3})} x + \log_{(7^{1/4})} x + \dots$  के प्रथम 20 पदों का योगफल 460 है, तो  $x$  बराबर है :  
 (1)  $7^{46/21}$  (2)  $7^{1/2}$  (3)  $e^2$  (4)  $7^2$

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(e^{\frac{\sqrt{1+x^2+x^4}-1}{x}} - 1)}{\sqrt{1+x^2+x^4}-1}$

- (1) का अस्तित्व नहीं है। (2)  $\sqrt{e}$  के बराबर है।  
 (3) 0 के बराबर है। (4) 1 के बराबर है।

5. यदि धनात्मक पदों की एक गुणोत्तर श्रेणी के दूसरे, तीसरे तथा चौथे पदों का योगफल 3 है तथा इसके छठे, सातवें और आठवें पदों का योगफल 243 है, तो इस गुणोत्तर श्रेणी के प्रथम 50 पदों का योगफल है :

- (1)  $\frac{2}{13}(3^{50}-1)$  (2)  $\frac{1}{26}(3^{50}-1)$   
 (3)  $\frac{1}{13}(3^{50}-1)$  (4)  $\frac{1}{26}(3^{49}-1)$

6.  $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{30}$  का मान है :

- (1)  $2^{15}i$  (2)  $-2^{15}$  (3)  $-2^{15}i$  (4)  $6^5$

7.  $x = \frac{1}{2}$  पर  $\tan^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x}\right)$  का  $\tan^{-1}\left(\frac{2x\sqrt{1-x^2}}{1-2x^2}\right)$

के सापेक्ष अवकलज है :

- (1)  $\frac{\sqrt{3}}{12}$  (2)  $\frac{\sqrt{3}}{10}$  (3)  $\frac{2\sqrt{3}}{5}$  (4)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

8. क्षेत्र  $A = \{(x, y) : (x-1)[x] \leq y \leq 2\sqrt{x}, 0 \leq x \leq 2\}$ , जहाँ  $[t]$  महत्तम पूर्णांक फलन है, का क्षेत्रफल (वर्ग इकाईयों में) है :

- (1)  $\frac{8}{3}\sqrt{2} - \frac{1}{2}$  (2)  $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 1$   
 (3)  $\frac{4}{3}\sqrt{2} - \frac{1}{2}$  (4)  $\frac{4}{3}\sqrt{2} + 1$

9. यदि वृत्त  $x^2 + y^2 = r^2$  ( $r > 0$ ) की, रेखा  $y - 2x = 3$  के अनुदिश, जीवा की लम्बाई  $r$  है, तो  $r^2$  बराबर है :

- (1)  $\frac{9}{5}$  (2)  $\frac{12}{5}$  (3) 12 (4)  $\frac{24}{5}$

10. यदि  $x = 1$  फलन  $f(x) = (3x^2 + ax - 2 - a)e^x$  का एक क्रांतिक बिन्दु (critical point) है, तो :

- (1)  $x = 1$ ,  $f$  का एक स्थानीय निम्नतम बिन्दु है तथा

$x = -\frac{2}{3}$ ,  $f$  का एक स्थानीय उच्चतम बिन्दु है।

- (2)  $x = 1$ ,  $f$  का एक स्थानीय उच्चतम बिन्दु है तथा

$x = -\frac{2}{3}$ ,  $f$  का एक स्थानीय निम्नतम बिन्दु है।

- (3)  $x = 1$  तथा  $x = -\frac{2}{3}$ ,  $f$  के स्थानीय निम्नतम बिन्दु हैं।

- (4)  $x = 1$  तथा  $x = -\frac{2}{3}$  के स्थानीय उच्चतम बिन्दु हैं।

11. यदि आँकड़ों 3, 5, 7,  $a$ ,  $b$  का माध्य तथा मानक विचलन क्रमशः 5 तथा 2 हैं, तो  $a$  तथा  $b$  जिस समीकरण के मूल हैं, वह है :

(1)  $2x^2 - 20x + 19 = 0$

(2)  $x^2 - 10x + 19 = 0$

(3)  $x^2 - 10x + 18 = 0$

(4)  $x^2 - 20x + 18 = 0$

12. यदि  $a + x = b + y = c + z + 1$  है, जहाँ  $a, b, c, x, y, z$  शून्येतर भिन्न वास्तविक संख्याएँ हैं, तो

$\begin{vmatrix} x & a+y & x+a \\ y & b+y & y+b \\ z & c+y & z+c \end{vmatrix}$  बराबर है :

(1) 0 (2)  $y(a-b)$

(3)  $y(b-a)$  (4)  $y(a-c)$

13. यदि  $\int \frac{\cos \theta}{5+7\sin \theta-2\cos^2 \theta} d\theta = A \log_e |B(\theta)| + C$ ,

है, जहाँ  $C$  एक समाकलन अचर है, तो  $\frac{B(\theta)}{A}$  हो सकता है:

(1)  $\frac{2\sin \theta + 1}{5(\sin \theta + 3)}$  (2)  $\frac{2\sin \theta + 1}{\sin \theta + 3}$

(3)  $\frac{5(\sin \theta + 3)}{2\sin \theta + 1}$  (4)  $\frac{5(2\sin \theta + 1)}{\sin \theta + 3}$

14. यदि रेखा  $y = mx + c$  अतिपरवलय  $\frac{x^2}{100} - \frac{y^2}{64} = 1$  तथा

वृत्त  $x^2 + y^2 = 36$  की एक उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा है, तो निम्न में से कौनसा एक सही है ?

- (1)  $5m = 4$  (2)  $4c^2 = 369$   
 (3)  $c^2 = 369$  (4)  $8m + 5 = 0$

15. एक प्रश्नपत्र में 3 खण्ड हैं तथा प्रत्येक खण्ड में 5 प्रश्न हैं। एक परीक्षार्थी को प्रत्येक खण्ड में से कम से कम एक प्रश्न चुनकर कुल 5 प्रश्नों के उत्तर देने हैं, तो परीक्षार्थी द्वारा इन प्रश्नों को चुनने के तरीकों की संख्या है -

- (1) 1500 (2) 2255  
 (3) 3000 (4) 2250

16. यदि किसी  $\alpha \in \mathbb{R}$  के लिए, रेखाएँ

$$L_1 : \frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-1}{1} \text{ तथा}$$

$$L_2 : \frac{x+2}{\alpha} = \frac{y+1}{5-\alpha} = \frac{z+1}{1} \text{ समतलीय हैं, तो रेखा } L_2 \text{ जिस}$$

बिन्दु से होकर जाती है, वह है :

- (1)  $(-2, 10, 2)$  (2)  $(10, 2, 2)$   
 (3)  $(10, -2, -2)$  (4)  $(2, -10, -2)$

17. माना  $y = y(x)$ , अवकल समीकरण

$$\cos x \frac{dy}{dx} + 2y \sin x = \sin 2x, x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right) \text{ का हल}$$

है। यदि  $y(\pi/3) = 0$  है तो  $y(\pi/4)$  बराबर है :

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

18. निम्न में से कौनसा बिन्दु वक्र  $x^4 e^y + 2\sqrt{y+1} = 3$  के बिन्दु

- (1, 0) पर खींची गई स्पर्श रेखा पर स्थित है ?  
 (1) (2, 2) (2) (-2, 6)  
 (3) (-2, 4) (4) (2, 6)

19. कथन  $(p \rightarrow (q \rightarrow p)) \rightarrow (p \rightarrow (p \vee q))$  :

- (1) एक विरोधोक्ति है।  
 (2)  $(p \wedge q) \vee (\sim q)$  के समतुल्य है।  
 (3) एक पुनरुक्ति है।  
 (4)  $(p \vee q) \wedge (\sim p)$  के समतुल्य है।

20. यदि  $L = \sin^2 \left(\frac{\pi}{16}\right) - \sin^2 \left(\frac{\pi}{8}\right)$  तथा

$$M = \cos^2 \left(\frac{\pi}{16}\right) - \sin^2 \left(\frac{\pi}{8}\right) \text{ है, तो}$$

(1)  $M = \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{8}$

(2)  $L = \frac{1}{4\sqrt{2}} - \frac{1}{4} \cos \frac{\pi}{8}$

(3)  $M = \frac{1}{4\sqrt{2}} + \frac{1}{4} \cos \frac{\pi}{8}$

(4)  $L = -\frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{8}$

21. बमों के एक आक्रमण में, एक बम के लक्ष्य पर प्रहार करने की संभावना 50% है। लक्ष्य को पूरी तरह से नष्ट करने के लिए कम से कम दो स्वतंत्र प्रहारों की आवश्यकता है, तो लक्ष्य को पूरी तरह से नष्ट करने की संभावना कम से कम 99% सुनिश्चित करने के लिए गिराए जाने वाले बमों की न्यूनतम संख्या है \_\_\_\_\_।

22. माना  $A = \{a, b, c\}$  तथा  $B = \{1, 2, 3, 4\}$  हैं, तो समुच्चय  $C = \{f : A \rightarrow B \mid 2 \in f(A) \text{ तथा } f \text{ एकैकी नहीं है}\}$  के अवयवों की संख्या है \_\_\_\_\_।

23.  $x$  की घातों में  $(1 + x + x^2 + x^3)^6$  के प्रसार में  $x^4$  का गुणांक है \_\_\_\_\_।

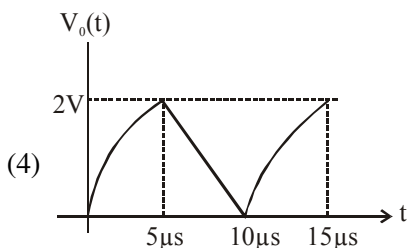
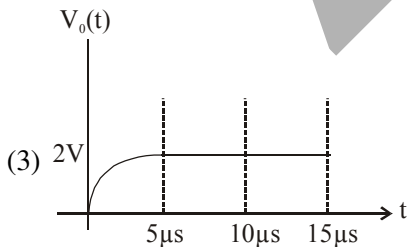
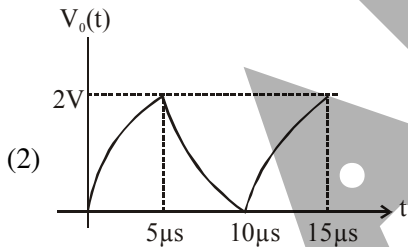
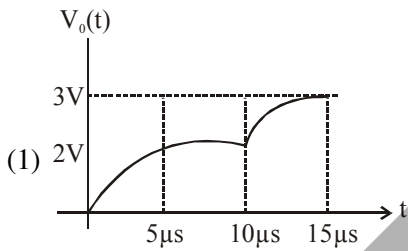
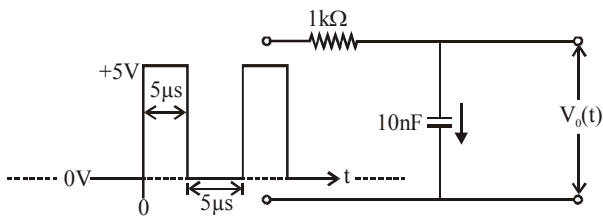
24. यदि रेखाएँ  $x + y = a$  तथा  $x - y = b$  वक्र  $y = x^2 - 3x + 2$  को उन बिन्दुओं पर स्पर्श करती है जहाँ यह वक्र  $x$ -अक्ष को काटता है, तो  $\frac{a}{b}$  बराबर है \_\_\_\_\_।

25. माना सदिश  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  इस प्रकार है कि  $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 4$  तथा  $|\vec{c}| = 4$  हैं। यदि  $\vec{b}$  का  $\vec{a}$  पर प्रक्षेप,  $\vec{c}$  के  $\vec{a}$  पर प्रक्षेप के समान है तथा  $\vec{b}$  और  $\vec{c}$  परस्पर लम्बवत् है तो  $|\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}|$  का मान है \_\_\_\_\_।

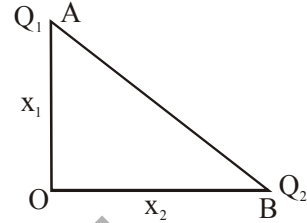
## SET # 09

## PHYSICS

1. एक उपग्रह किसी ग्रह P के चारों ओर एक दीर्घवृत्तीय कक्ष में है। देखा जाता है कि जब उपग्रह, ग्रह से अधिकतम दूरी पर है तो उसकी चाल उस चाल से 6 गुना कम है जबकि वह ग्रह से निकटतम दूरी पर है। उपग्रह और ग्रह के बीच की निकटतम तथा अधिकतम दूरियों का अनुपात होगा :
- (1) 1 : 6    (2) 3 : 4    (3) 1 : 3    (4) 1 : 2
2. दिये गये निवेशित वोल्टेज  $V_{in}(t)$  के तरंग के लिये संधारित्र पर निर्गत वोल्टेज  $V_0(t)$  के तरंगरूप का सही वर्णन होगा :



3. समकोण त्रिभुज OAB के बिन्दु A तथा B पर आवेश  $Q_1$  तथा  $Q_2$  रखे हैं (चित्र देखिये)। यदि बिन्दु O पर वैद्युत क्षेत्र कर्ण के लम्बवत् है तो आवेशों का अनुपात  $Q_1/Q_2$  किसके समानुपाती होगा ?



- (1)  $\frac{x_2^2}{x_1^2}$     (2)  $\frac{x_1^3}{x_2^3}$     (3)  $\frac{x_1}{x_2}$     (4)  $\frac{x_2}{x_1}$

4. एक स्क्रूगेज (पेचमापी) के वृत्तीय पैमाने पर 50 भाग हैं। प्रयोग से पहले, वृत्तीय पैमाना पिच पैमाने के चिह्न से 4 इकाई आगे है। वृत्तीय पैमाने के एक पूरे चक्कर के बाद पिच पैमाने में 0.5 mm का विस्थापन देखा जाता है। संगत शून्य त्रुटि की प्रकृति तथा स्क्रूगेज का अल्पतमांक है :
- (1) ऋणात्मक, 2  $\mu\text{m}$     (2) धनात्मक, 10  $\mu\text{m}$   
 (3) धनात्मक, 0.1  $\mu\text{m}$     (4) धनात्मक, 0.1 mm
5. m द्रव्यमान के एक पिण्ड को, लम्बाई L तथा अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल A द्रव्यमानरहित के तार के एक सिरे से लटकाते हैं। तार के पदार्थ का यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y है। यदि द्रव्यमान को थोड़ा सा नीचे खींचकर छोड़ देते हैं तो ऊर्ध्व दिशा में इसके दोलन की आवृत्ति होगी :

(1)  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{YA}{mL}}$     (2)  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{YL}{mA}}$

(3)  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mA}{YL}}$     (4)  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mL}{YA}}$

6. आवेश q तथा द्रव्यमान m का एक कण Y-Z समतल में d दूरी पर रखे पर्दे की ओर  $-v\hat{i}$  ( $v \neq 0$ ) वेग से चल रहा है। यदि एक चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B} = B_0\hat{k}$  उपस्थित हो तो, v के किस न्यूनतम मान के लिए कण पर्दे से नहीं टकरायेगा ?

(1)  $\frac{qdB_0}{2m}$     (2)  $\frac{qdB_0}{m}$     (3)  $\frac{2qdB_0}{m}$     (4)  $\frac{qdB_0}{3m}$



7. 1 m त्रिज्या की किसी अर्द्ध गोलाकार गड्ढे की तली पर एक कीड़ा बैठा है और वह वहाँ से ऊपर की ओर रेंगना प्रारम्भ करता है। किन्तु, तली से h ऊँचाई तक पहुँचने पर फिसलने लगता है। यदि गड्ढे तथा कीट के बीच घर्षण गुणांक 0.75 है, तो h का मान होगा :

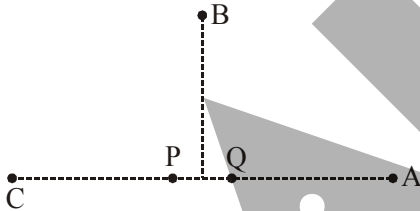
(g = 10ms<sup>-2</sup>)

- (1) 0.80 m                      (2) 0.60 m  
(3) 0.45 m                      (4) 0.20 m

8. एक घड़ी की लगातार घूमने वाली सेकेण्ड की सुई की लम्बाई 0.1 m है। सुई की नोक के औसत त्वरण के परिमाण की (ms<sup>-2</sup> की इकाई में) कोटि का मान है :

- (1) 10<sup>-3</sup>                          (2) 10<sup>-2</sup>  
(3) 10<sup>-4</sup>                          (4) 10<sup>-1</sup>

9. चित्र में दिखाये अनुसार एक समान तीव्रता वाले कलासम्बद्ध स्रोत P तथा Q, 20 m तरंगदैर्घ्य का विकिरण उत्सर्जित करते हैं। P तथा Q के बीच की दूरी 5 m है तथा P की कला Q की कला से 90° आगे है। PQ के मध्य बिन्दु से तीन बिन्दु A, B और C समान दूरी पर स्थित हैं। A, B तथा C पर विकिरण की तीव्रताओं का अनुपात होगा :



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

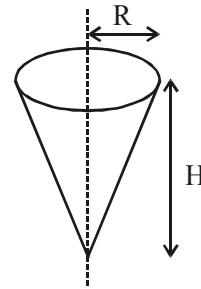
10. एक इलेक्ट्रॉन, एक द्वि आयनित हीलियम आयन (He<sup>++</sup>) तथा एक प्रोटॉन की गतिज ऊर्जा समान हैं। उनकी दे-ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्यों  $\lambda_e$ ,  $\lambda_{He^{++}}$  तथा  $\lambda_p$  के बीच सम्बन्ध है :

- (1)  $\lambda_e < \lambda_p < \lambda_{He^{++}}$   
(2)  $\lambda_e < \lambda_{He^{++}} = \lambda_p$   
(3)  $\lambda_e > \lambda_{He^{++}} > \lambda_p$   
(4)  $\lambda_e > \lambda_p > \lambda_{He^{++}}$

11. एक इलेक्ट्रॉन +x दिशा में  $6 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$  की चाल से चल रहा है। यह +y दिशा में लगने वाले 300 V/cm के एक समान वैद्युत क्षेत्र में प्रवेश करता है। यदि इलेक्ट्रॉन x दिशा में ही चलता रहता है तो इस स्थान पर उपस्थित चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण और दिशा होंगे :

- (1)  $5 \times 10^{-3} \text{ T}$ , +z दिशा में  
(2)  $3 \times 10^{-4} \text{ T}$ , -z दिशा में  
(3)  $3 \times 10^{-4} \text{ T}$ , +z दिशा में  
(4)  $5 \times 10^{-3} \text{ T}$ , -z दिशा में

12. एक खोखला आईस्क्रीम शंकु को चित्र में दिखाया गया है। (इसका ऊपरी भाग खुला है।) यदि इसका द्रव्यमान M, ऊपरी भाग की त्रिज्या R, तथा ऊँचाई, H हो, तो इसकी अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है :



- (1)  $\frac{MR^2}{2}$                               (2)  $\frac{MH^2}{3}$   
(3)  $\frac{MR^2}{3}$                               (4)  $\frac{M(R^2 + H^2)}{4}$

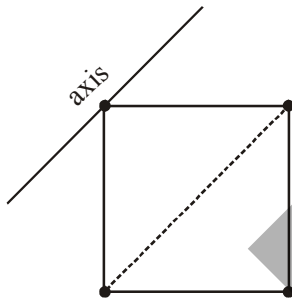
13. एक AC परिपथ में R = 100 Ω, C = 2 μF तथा L = 80 mH, श्रेणीक्रम में लगाया जाता है। परिपथ का गुणता कारक है :

- (1) 0.5                      (2) 2                      (3) 20                      (4) 400

14. यदि दो अणुओं के बीच स्थितिज ऊर्जा का संबंध उनकी बीच की दूरी से  $U = \frac{A}{r^6} + \frac{B}{r^{12}}$  से दी जाती है, तब साम्यावस्था पर अणुओं के बीच दूरी और स्थितिज ऊर्जा होगी :

- (1)  $\left(\frac{B}{A}\right)^{\frac{1}{6}}, 0$                       (2)  $\left(\frac{B}{2A}\right)^{\frac{1}{6}}, -\frac{A^2}{2B}$   
 (3)  $\left(\frac{2B}{A}\right)^{\frac{1}{6}}, -\frac{A^2}{4B}$                       (4)  $\left(\frac{2B}{A}\right)^{\frac{1}{6}}, -\frac{A^2}{2B}$

15. चार बिन्दु द्रव्यमान, जिनमें प्रत्येक का द्रव्यमान  $m$  है, को  $\ell$  भुजा वाले एक वर्ग के कोनों पर रखते हैं। दिखाये गये चित्रानुसार, वर्ग के कोई एक कोने से जाने वाली तथा विकर्ण के समान्तर अक्ष के परितः वर्ग कोणीय आवृत्ति  $\omega$  से घूर्णन कर रहा है। इस अक्ष के सापेक्ष वर्ग का कोणीय संवेग है :



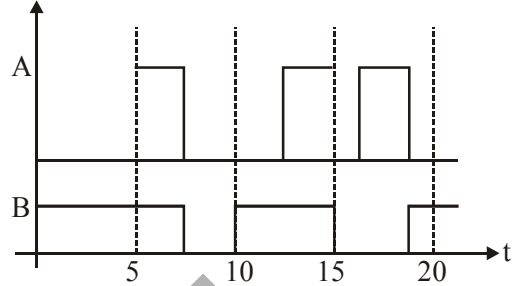
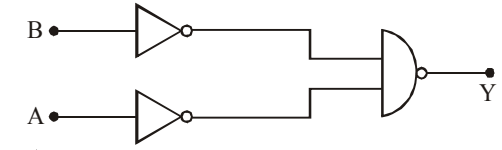
- (1)  $2m\ell^2\omega$                       (2)  $3m\ell^2\omega$   
 (3)  $m\ell^2\omega$                       (4)  $4m\ell^2\omega$

16. दिया है  ${}^7_3\text{Li}$  का द्रव्यमान = 7.0160 u,  
 ${}^4_2\text{He}$  का द्रव्यमान = 4.0026 u  
 तथा  ${}^1_1\text{H}$  का द्रव्यमान = 1.0079 u.

जब 20 g  ${}^7_3\text{Li}$  को प्रोटॉन अभिग्रहण द्वारा  ${}^4_2\text{He}$  में बदला जाता है तो, kWh में मुक्त ऊर्जा है :

- [Mass of nucleon = 1 GeV/c<sup>2</sup>]  
 (1)  $8 \times 10^6$                       (2)  $1.33 \times 10^6$   
 (3)  $6.82 \times 10^5$                       (4)  $4.5 \times 10^5$

17. (दिखाये अनुसार) दिये गये A और B निवेशों के लिए, दिये हुए गेट संयोजन में, निर्गत सिग्नल Y का सही मान ज्ञात कीजिए :



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

18. किसी आदर्श गैस के अणुओं की तीन स्थानांतरीय एवं दो घूर्णी स्वातंत्र्य कोटि हैं। गैस को तापमान T पर रखा गया है। इस गैस के एक मोल अणुओं की कुल आन्तरिक ऊर्जा U तथा  $\gamma \left( = \frac{C_p}{C_v} \right)$  का मान क्रमशः होगा :

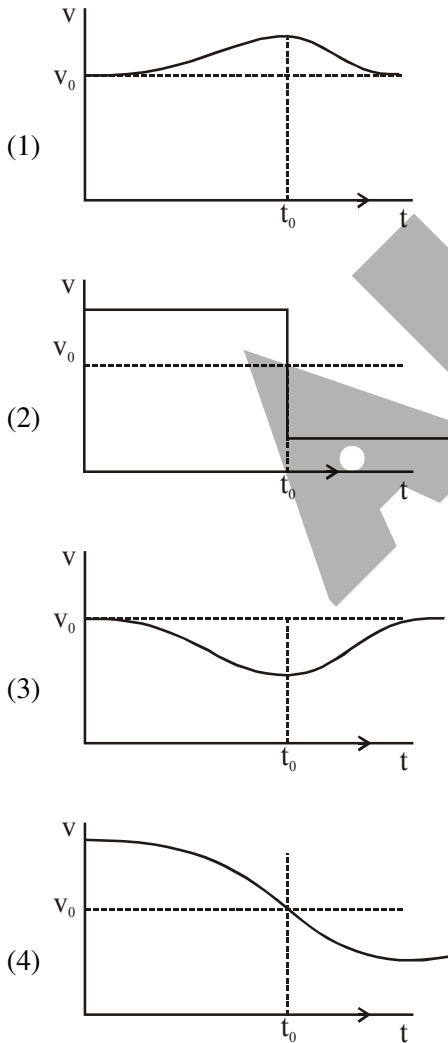
- (1)  $U = \frac{5}{2}RT$  तथा  $\gamma = \frac{6}{5}$   
 (2)  $U = 5RT$  तथा  $\gamma = \frac{7}{5}$   
 (3)  $U = 5RT$  तथा  $\gamma = \frac{6}{5}$   
 (4)  $U = \frac{5}{2}RT$  तथा  $\gamma = \frac{7}{5}$

19. एक बिन्दु के समान वस्तु 0.5m फोकस दूरी वाले किसी उत्तल लेंस से 1m की दूरी पर है। लेंस के 2 m पीछे एक समतल दर्पण को रखते हैं। इस विन्यास से बने अन्तिम प्रतिबिम्ब की स्थिति और प्रकृति होगी :

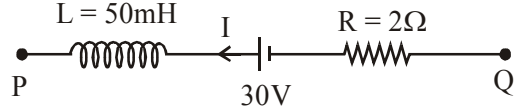
- (1) दर्पण से 1 m, आभासी
- (2) दर्पण से 1 m, वास्तविक
- (3) दर्पण से 2.6 m, आभासी
- (4) दर्पण से 2.6 m, वास्तविक

20. एक ध्वनि स्रोत S,  $v$  गति से किसी सीधे पथ पर जा रहा है और  $v_0$  आवृत्ति की ध्वनि उत्सर्जित कर रहा है (चित्र देखिये)। एक प्रेक्षक बिन्दु O पर पथ से एक सीमित दूरी पर खड़ा है। प्रेक्षक द्वारा सुनी गयी आवृत्ति का समय के अनुसार परिवर्तन को सबसे अच्छा इससे दर्शाया गया है:

( $t_0$  उस क्षण को दर्शाता है जब प्रेक्षक और स्रोत के बीच की दूरी न्यूनतम है)



21. चित्र में किसी सम्पूर्ण परिपथ के एक भाग को दिखाया गया है। किसी क्षण, धारा I का मान 1 A है तथा यह  $10^2 \text{ A s}^{-1}$  की दर से घट रही है। उसी क्षण, विभवान्तर  $V_P - V_Q$  का मान (वोल्ट में) होगा \_\_\_\_\_।



22. एक समान द्रव्यमान के दो पिण्ड किसी समतल में समान चाल से, किन्तु विभिन्न दिशाओं में, गतिमान हैं। उनका पूर्णतया अप्रत्यास्थ संघट्ट होता है और उसके पश्चात् वह दोनों एक साथ अपनी आरम्भिक चाल की आधी चाल से गतिमान होते हैं। दोनों पिण्डों के आरम्भिक वेगों के बीच कोण (डिग्री में) है \_\_\_\_\_।

23. माना कि लेजर प्रकाश की तीव्रता  $\left(\frac{315}{\pi}\right) \text{ W/m}^2$  है। इस स्रोत के संगत rms विद्युत क्षेत्र का निकटतम मान  $v/m$  की इकाई में निकटतम पूर्णांक में है \_\_\_\_\_।

( $\epsilon_0 = 8.86 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ Nm}^{-2}$ ;  $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ )

24. ठोस धातु के एक गोले के घनत्व को उसके द्रव्यमान तथा व्यास के द्वारा ज्ञात करते हैं। यदि द्रव्यमान तथा व्यास के मापन में सापेक्ष त्रुटियाँ क्रमशः 6.0% और 1.5% हो तो गोले के व्यास में अधिकतम त्रुटि  $\left(\frac{x}{100}\right)\%$  हैं, और x का मान है \_\_\_\_\_।

25. दाब  $P_1$  तथा तापमान 250 K पर आयतन  $V_1$  के एक बेलन में द्विपरमाणुक अणु की एक गैस रखी गई है। यह मानते हुये कि अणुओं का वियोजन 25% है जिससे कि मोल की संख्या में परिवर्तन होता है, तब तापमान 2000 K पर  $2V_1$  आयतन के एक पात्र मे दाब  $P_2$  है। अनुपात  $P_2/P_1$  का मान है \_\_\_\_\_।

**CHEMISTRY**

1. वह सेट जिसमें केवल संक्रमण तत्वों की परमाणु संख्याओं का समावेश है, होगा :

- (1) 21, 32, 53, 64
- (2) 21, 25, 42, 72
- (3) 9, 17, 34, 38
- (4) 37, 42, 50, 64

2. वह लेन्थोनीड जो +4 आक्सीकरण अवस्था प्रदर्शित नहीं करता है, होगा :

- (1) Dy (2) Eu (3) Ce (4) Tb

3. गलत कथन है :

- (1) ब्रांज, कॉपर तथा टिन की एक मिश्रतु है।  
 (2) ब्रास, कॉपर तथा निकल का एक मिश्रतु है।  
 (3) राट आयरन (पिटवाँ लोहा)के निर्माण में कास्ट आयरन (ढलवाँ लोहा) प्रयुक्त होता है।  
 (4) जर्मन सिल्वर, जिंक, कॉपर तथा निकल का एक मिश्रतु है।

4. डाइनाइट्रोजन के संदर्भ में सही कथन होगा :

- (1) द्रव डाइनाइट्रोजन का प्रयोग क्रायोसर्जरी (निम्नताप सर्जरी) में नहीं होता है।  
 (2) यह सक्रिय रसायनों के लिए एक निष्क्रिय तनुकारी के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है।  
 (3) यह 25°C पर डाइऑक्सीजन के साथ संयोग कर सकता है।  
 (4) N<sub>2</sub> की प्रकृति अनुचुम्बकीय है।

5. दो अवयवों का एक विलयन है जो n<sub>1</sub> मोल प्रथम अवयव तथा n<sub>2</sub> मोल द्वितीय अवयव को मिलाकर तैयार किया गया है। अवयव 1 तथा अवयव 2 के अणुभार क्रमशः M<sub>1</sub> तथा M<sub>2</sub> है। यदि विलयन का घनत्व (g mL<sup>-1</sup>) में d है तथा द्वितीय अवयव की मोलरता C<sub>2</sub> एवं मोल प्रभाज x<sub>2</sub> हो तो C<sub>2</sub> को इस प्रकार अभिव्यक्त कर सकते हैं :

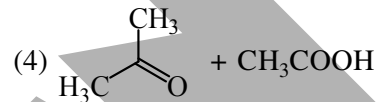
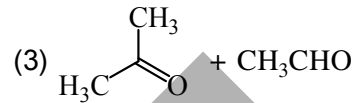
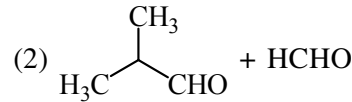
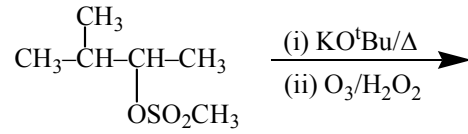
$$(1) C_2 = \frac{1000x_2}{M_1 + x_2(M_2 - M_1)}$$

$$(2) C_2 = \frac{dx_2}{M_2 + x_2(M_2 - M_1)}$$

$$(3) C_2 = \frac{dx_1}{M_2 + x_2(M_2 - M_1)}$$

$$(4) C_2 = \frac{1000dx_2}{M_1 + x_2(M_2 - M_1)}$$

6. निम्न अभिक्रिया के मुख्य उत्पाद हैं :



7. क्रफ्ट का वह ताप है :

- (1) जिसके नीचे मिसेल का निर्माण होता है।  
 (2) जिसके नीचे डिटरजेंट के जलीय विलयन का हिमन (जमना) प्रारंभ हो जाता है।  
 (3) जिसके ऊपर मिसेल का निर्माण होता है।  
 (4) जिसके ऊपर डिटरजेंट के जलीय विलयन का उबलना प्रारंभ हो जाता है।

8. नीचे दिये गये कथन तथा कारण पर विचार कीजिए।

**कथन (A) :** उच्च ताप तथा दाब पर जिगलर-नाटा उत्प्रेरक की उपस्थिति में एथीन के बहुलकीकृत होने में प्राप्त पॉलीमर का उपयोग बकेट (बाल्टी) तथा डस्टबिन के बनाने में होता है।

**कारण (R) :** उच्च घनत्व वाले पालीमर (बहुलक) संवृतता से संकुलित होते हैं तथा रासायनिक रूप से उदासीन होते हैं

निम्न में से सही उत्तर चुनिये :

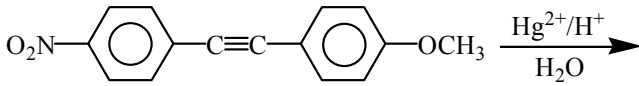
- (1) (A) सही है परन्तु (R) गलत है।  
 (2) (A) तथा (R) दोनों ही गलत है।  
 (3) (A) तथा (R) दोनों ही सही हैं परन्तु (R), (A) की सही व्याख्या है।  
 (4) (A) तथा (R) दोनों ही सही हैं तथा (R), (A) की सही व्याख्या नहीं है।

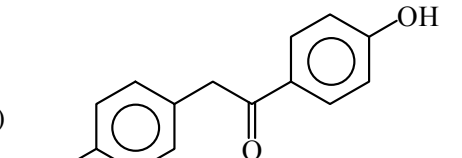
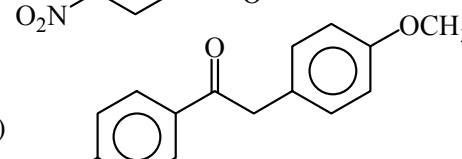
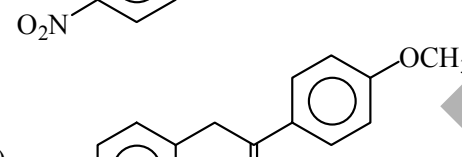
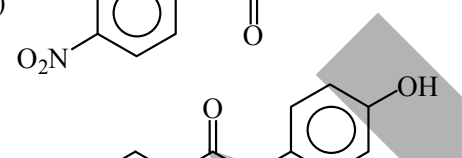
9. वह स्पीशीज जिसमें 5.9 BM का केवल चक्रण चुम्बकीय आघूर्ण है, होगी :

[ $T_d =$  (टेट्राहेड्रल) चतुष्फलकीय]

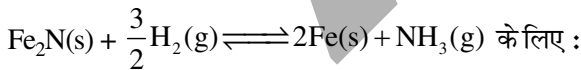
- (1)  $Ni(CO)_4(T_d)$
- (2)  $[MnBr_4]^{2-}(T_d)$
- (3)  $[NiCl_4]^{2-}(T_d)$
- (4)  $[Ni(CN)_4]^{2-}$  (वर्ग समतलीय)

10. निम्न अभिक्रिया से प्राप्त होने वाला मुख्य उत्पाद है :



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

11. अभिक्रिया :



- (1)  $K_C = K_P(RT)$
- (2)  $K_C = K_P(RT)^{-1/2}$
- (3)  $K_C = K_P(RT)^{3/2}$
- (4)  $K_C = K_P(RT)^{1/2}$

12. निम्न विलयनों को pOH के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

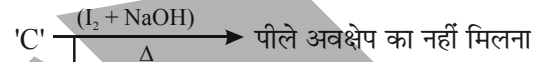
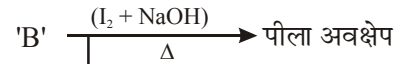
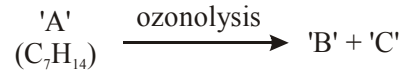
- (A) 0.01 M HCl
- (B) 0.01 M NaOH
- (C) 0.01 M  $CH_3COONa$
- (D) 0.01 M NaCl

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

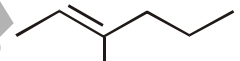
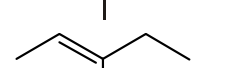
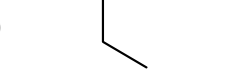
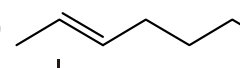
13. पेय जल में 1 ppm सान्द्रता तक के घुलनशील फ्लोराइड आयन की उपस्थिति होगी :

- (1) हड्डियों के लिए हानिकारक
- (2) दांतों के लिए हानिकारक
- (3) दाँतों के लिए सुरक्षित
- (4) त्वचा के लिए हानिकारक

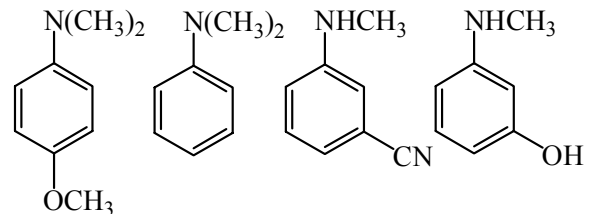
14. निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिए :



'A' है -

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

15. निम्न यौगिक के  $pK_b$  के मान का बढ़ता क्रम है :

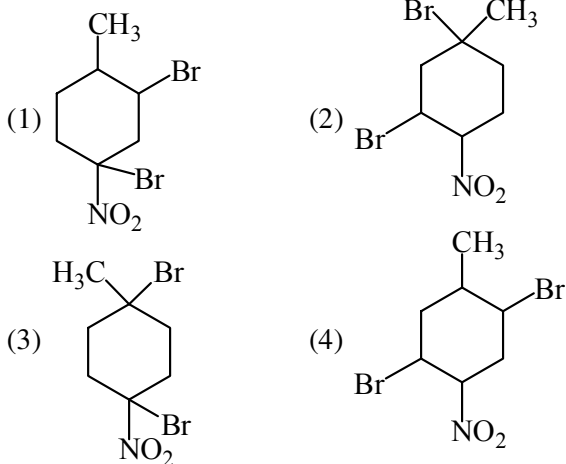
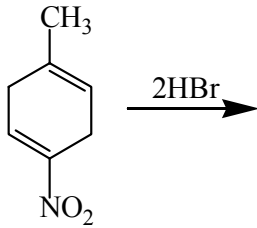


- (1) I < II < IV < III
- (2) II < IV < III < I
- (3) II < I < III < IV
- (4) I < II < III < IV

16. क्षारीय मृदा धातुओं के सल्फेटों में से, जल में  $BeSO_4$  तथा  $MgSO_4$  की घुलनशीलता क्रमशः हैं :

- (1) उच्च तथा उच्च
- (2) अल्प तथा अल्प
- (3) उच्च तथा अल्प
- (4) अल्प तथा उच्च

17. निम्न अभिक्रिया का मुख्य उत्पाद है :



18. ताप के साथ साम्य स्थिरांक का परिवर्तन नीचे दिया गया है :

ताप	साम्य स्थिरांक
$T_1 = 25^\circ\text{C}$	$K_1 = 10$
$T_2 = 100^\circ\text{C}$	$K_2 = 100$

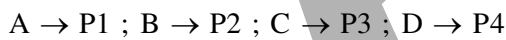
$T_1$  पर  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  तथा  $T_2$  पर  $\Delta G^\circ$  के मान ( $\text{kJ mol}^{-1}$  में)

क्रमशः निम्न के सन्निकट होंगे :

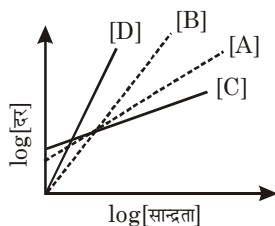
$$[R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}]$$

- (1) 0.64,  $-5.71$  तथा  $-14.29$   
 (2) 28.4,  $-7.14$  तथा  $-5.71$   
 (3) 28.4,  $-5.71$  तथा  $-14.29$   
 (4) 0.64,  $-7.14$  तथा  $-5.71$

19. निम्न अभिक्रिया पर विचार कीजिए :



उपरोक्त अभिक्रियाओं की कोटि क्रमशः a, b, c, तथा d हैं।  $\log$  [दर] के विरुद्ध  $\log$ [सान्द्रता] का आरेख खींचा जाता है तो निम्न ग्राफ प्राप्त होता है :



निम्न में से अभिक्रियों की कोटि के लिए सही क्रम होगा :

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

20. निम्न में से कौन सा यौगिक ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित करता है ?

- (1) 2-मेथिलपेन्ट-2-ईन (2) 4-मेथिलपेन्ट-1-ईन  
 (3) 4-मेथिलपेन्ट-2-ईन (4) 2-मेथिलपेन्ट-1-ईन

21. कैरियस विधि द्वारा ब्रोमीन के एक आकलन में 1.6 g का कार्बनिक यौगिक, AgBr का 1.88 g देता है। यौगिक में ब्रोमीन की संहति प्रतिशतता है \_\_\_\_\_.

(Atomic mass, Ag=108, Br = 80 g mol<sup>-1</sup>)

22. 0.10 m के जलीय  $\text{CrCl}_3 \cdot x\text{NH}_3$  विलयन का क्वथनांक में उन्नयन, 0.05m के जलीय  $\text{CaCl}_2$  विलयन के क्वथनांक में उन्नयन का दोगुना है x का मान है \_\_\_\_\_.

[संकुल तथा  $\text{CaCl}_2$  का 100% आयनन मानते हुए, Cr की समन्वय संख्या 6 तथा  $\text{NH}_3$  के सभी अणु समन्वय गोले के अंदर उपस्थित होने को मानें]

23. 3 cm त्रिज्या के एक गोलीय गुब्बारे में  $48 \times 10^{-3}$  bar दाब पर हीलियम गैस भरी है। उसी ताप पर, 12 cm त्रिज्या के गोलीय गुब्बारे में उसी मात्रा की भरी हुई गैस का दाब (millibar में) होगा \_\_\_\_\_  $\times 10^{-6}$  bar.

24. परक्लोरिक एसिड में Cl = O आबन्धों की संख्या है \_\_\_\_\_.

25. क्षारीय विलयन में KCl के विद्युत अपघटन द्वारा पोटेशियम क्लोरेट को तैयार किया जाता है।



अभिक्रिया में केवल 60% विद्युत धारा प्रयुक्त होती है। 2A के विद्युत धारा का उपयोग करके 10 g  $\text{KClO}_3$  को बनाने के लिए कितना समय (घंटों में) आवश्यक होगा \_\_\_\_\_.

(दिया गया है :  $F = 96,500 \text{ C mol}^{-1}$ ,  $\text{KClO}_3$  का मोलर द्रव्यमान = 122 g mol<sup>-1</sup>)

## MATHEMATICS

1. निम्न में से कौन सा बिंदु, दीर्घवृत्त  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$  की किसी भी स्पर्श रेखा पर इसकी किसी एक नाभि से खींचे गए लंब के पाद के बिंदु पथ पर स्थित है ?

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

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

2. तीन तीन सदस्यों वाले दो परिवारों तथा चार सदस्यों वाले एक परिवार के सदस्यों को एक पंक्ति में बिठाना है। उन्हें कितने तरीकों से बिठया जा सकता है जबकि एक ही परिवार के सदस्य अलग न हों ?

- (1)  $2!3!4!$  (2)  $(3!)^3 \cdot (4!)$   
 (3)  $(3!)^2 \cdot (4!)$  (4)  $3!(4!)^3$

3. 
$$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{\int_0^{(x-1)^2} t \cos(t^2) dt}{(x-1)\sin(x-1)} \right)$$

- (1) का अस्तित्व नहीं है। (2)  $\frac{1}{2}$  के बराबर है।  
 (3) 1 के बराबर (4)  $-\frac{1}{2}$  के बराबर है।

4. यदि  $\{p\}$ , संख्या  $p$  के भिन्नात्मक भाग (fractional part)

को दर्शाता है, तो  $\left\{ \frac{3^{200}}{8} \right\}$ , बराबर है :

- (1)  $\frac{1}{8}$  (2)  $\frac{5}{8}$  (3)  $\frac{3}{8}$  (4)  $\frac{7}{8}$

5.  $\lambda$  तथा  $\mu$  के क्रमशः मान, जिनके लिए समीकरण निकाय

$$\begin{aligned} x + y + z &= 2 \\ x + 2y + 3z &= 5 \\ x + 3y + \lambda z &= \mu \end{aligned}$$

के असंख्य हल हैं, हैं

- (1) 5 तथा 7 (2) 6 तथा 8  
 (3) 4 तथा 9 (4) 5 तथा 8

6. क्षेत्र  $A = \{(x,y) : |x| + |y| \leq 1, 2y^2 \geq |x|\}$  का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

- (1)  $\frac{1}{6}$  (2)  $\frac{1}{3}$  (3)  $\frac{7}{6}$  (4)  $\frac{5}{6}$

7. 11 क्रमागत प्राकृत संख्याओं में से यदि तीन संख्याएँ यादृच्छया बिना प्रतिस्थापना के निकाली जाती हैं तो इन तीन संख्याओं के समांतर श्रेणी, जिनका सार्वान्तर धनात्मक है, में होने की प्रायिकता है :

- (1)  $\frac{15}{101}$  (2)  $\frac{5}{101}$  (3)  $\frac{5}{33}$  (4)  $\frac{10}{99}$

8. यदि  $\sum_{i=1}^n (x_i - a) = n$  तथा  $\sum_{i=1}^n (x_i - a)^2 = na, (n, a > 1)$  हैं, तो  $n$  प्रेक्षणों  $x_1, x_2, \dots, x_n$  का मानक विचलन है :

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

9. माना  $L_1$ , परवलय  $y^2 = 4(x+1)$  की एक स्पर्श रेखा है, तथा  $L_2$ , परवलय  $y^2 = 8(x+2)$  की एक स्पर्श रेखा है। यदि  $L_1$  तथा  $L_2$  परस्पर लंबवत प्रतिच्छेदन करती हैं, तो वे निम्न में से जिस रेखा पर मिलती हैं, वह है :

- (1)  $x+3=0$  (2)  $x+2y=0$   
 (3)  $2x+1=0$  (4)  $x+2=0$

10. बूले के व्यंजक (Boolean expression)  $p \vee (\sim p \wedge q)$  का निषेधन (Negation) निम्न में से किसके तुल्य है ?

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

11. यदि  $f(x+y) = f(x)f(y)$  तथा  $\sum_{x=1}^{\infty} f(x) = 2, x, y \in \mathbb{N}$ ,

हैं, जहाँ  $\mathbb{N}$ , सभी प्राकृत संख्याओं का समुच्चय है, तो  $\frac{f(4)}{f(2)}$  का मान है :

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

12. अवकल समीकरण

$$\sqrt{1+x^2+y^2+x^2y^2} + xy \frac{dy}{dx} = 0$$

का व्यापक हल है :

(जहाँ  $C$  एक समाकलन अचर है)

(1)  $\sqrt{1+y^2} + \sqrt{1+x^2} = \frac{1}{2} \log_e \left( \frac{\sqrt{1+x^2+1}}{\sqrt{1+x^2-1}} \right) + C$

(2)  $\sqrt{1+y^2} - \sqrt{1+x^2} = \frac{1}{2} \log_e \left( \frac{\sqrt{1+x^2+1}}{\sqrt{1+x^2-1}} \right) + C$

(3)  $\sqrt{1+y^2} + \sqrt{1+x^2} = \frac{1}{2} \log_e \left( \frac{\sqrt{1+x^2-1}}{\sqrt{1+x^2+1}} \right) + C$

(4)  $\sqrt{1+y^2} - \sqrt{1+x^2} = \frac{1}{2} \log_e \left( \frac{\sqrt{1+x^2-1}}{\sqrt{1+x^2+1}} \right) + C$

13.  $(2, 2\sqrt{3})$  से होकर आती हुई प्रकाश की एक किरण रेखा  $x = 1$  पर  $30^\circ$  के कोण पर बिन्दु A पर आपतित (incident) होती है तथा रेखा  $x = 1$  से प्रावर्तित हो कर  $x$ -अक्ष को बिंदु B पर मिलती है, तो रेखा AB निम्न में से किस बिन्दु से होकर जाती है :

(1)  $\left(3, -\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$  (2)  $(3, -\sqrt{3})$   
 (3)  $\left(4, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$  (4)  $(4, -\sqrt{3})$

14. यदि  $a, b, c, d$  तथा  $p$  कोई भी अशून्य वास्तविक संख्याएँ हैं, कि  $(a^2 + b^2 + c^2)p^2 - 2(ab + bc + cd)p + (b^2 + c^2 + d^2) = 0$ , है, तो :

- (1)  $a, c, p$  समांतर श्रेढ़ी में हैं।  
 (2)  $a, c, p$  गुणोत्तर श्रेढ़ी में हैं।  
 (3)  $a, b, c, d$  समांतर श्रेढ़ी में हैं।  
 (4)  $a, b, c, d$  गुणोत्तर श्रेढ़ी में हैं।

15. यदि  $I_1 = \int_0^1 (1-x^{50})^{100} dx$  तथा  $I_2 = \int_0^1 (1-x^{50})^{101} dx$  है जिन के लिए  $I_2 = \alpha I_1$  है, तो  $\alpha$  बराबर है :

(1)  $\frac{5050}{5051}$  (2)  $\frac{5050}{5049}$  (3)  $\frac{5049}{5050}$  (4)  $\frac{5051}{5050}$

16. एक गतिशील कार की  $t$  समय पर स्थिति (position)  $f(t) = at^2 + bt + c$ ,  $t > 0$  द्वारा दी गई है, जहाँ  $a > 1$ ,  $b > 1$  तथा  $c > 1$  वास्तविक संख्याएँ हैं, तो समय अंतराल  $[t_1, t_2]$  में कार की औसत गति निम्न में से किस बिन्दु पर प्राप्त होती है ?

(1)  $a(t_2 - t_1) + b$  (2)  $(t_2 - t_1)/2$   
 (3)  $2a(t_1 + t_2) + b$  (4)  $(t_1 + t_2)/2$

17.  $\{z = x + iy \in \mathbb{C} : |z| - \operatorname{Re}(z) \leq 1\}$  द्वारा निरूपित क्षेत्र निम्न में से किस असमता द्वारा भी दिया जाता है :

(1)  $y^2 \geq x + 1$  (2)  $y^2 \geq 2(x + 1)$   
 (3)  $y^2 \leq x + \frac{1}{2}$  (4)  $y^2 \leq 2\left(x + \frac{1}{2}\right)$

18. यदि  $\alpha$  तथा  $\beta$ , समीकरण  $x^2 - 64x + 256 = 0$  के दो मूल

हैं, तो  $\left(\frac{\alpha^3}{\beta^5}\right)^{\frac{1}{8}} + \left(\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)^{\frac{1}{8}}$  का मान है :

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

19. रेखाओं  $\frac{x-1}{0} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{1}$  तथा  $x + y + z + 1 = 0$ ,  $2x - y + z + 3 = 0$  के बीच की न्यूनतम दूरी है :

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

20. माना  $m$  तथा  $M$

$\begin{vmatrix} \cos^2 x & 1 + \sin^2 x & \sin 2x \\ 1 + \cos^2 x & \sin^2 x & \sin 2x \\ \cos^2 x & \sin^2 x & 1 + \sin 2x \end{vmatrix}$  के, क्रमशः न्यूनतम

तथा अधिकतम मान हैं, तो क्रमित युग्म  $(m, M)$  बराबर है :

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

21. माना AD तथा BC क्षैतिज समतल भूमि पर क्रमशः A तथा B पर सीधे खड़े दो खम्भे हैं। यदि  $AD = 8$  मी.,  $BC = 11$  मी. तथा  $AB = 10$  मी. है, तो AB पर स्थित एक बिंदु M की, बिंदु A से वह दूरी (मीटरों में) जिसके लिए  $MD^2 + MC^2$  का मान न्यूनतम है, है \_\_\_\_\_.

22. एक पहाड़ की चोटी का इसके पाद से हो कर जाने वाले क्षैतिज समतल पर स्थित एक बिंदु पर उन्नयन कोण  $45^\circ$  पाया गया। इस बिंदु से क्षैतिज तल से  $30^\circ$  का कोण बनाते हुए तल पर पहाड़ की चोटी की ओर 80 मीटर चलने के बाद चोटी का उन्नयन कोण  $75^\circ$  हो जाता है, तो पहाड़ की ऊँचाई (मीटरों में) है \_\_\_\_\_.

23. समुच्चय A में  $m$  अवयव हैं तथा समुच्चय B में  $n$  अवयव हैं। यदि A के सभी उपसमुच्चयों की संख्या, B के सभी उपसमुच्चयों की संख्या से 112 अधिक है, तो  $m.n$  का मान है \_\_\_\_\_.

24. यदि  $\vec{a}$  तथा  $\vec{b}$  एकक सदिश है तो  $\sqrt{3}|\vec{a} + \vec{b}| + |\vec{a} - \vec{b}|$  का अधिकतम मान है \_\_\_\_\_.

25. माना  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \begin{cases} x^5 \sin\left(\frac{1}{x}\right) + 5x^2 & , x < 0 \\ 0 & , x = 0 \\ x^5 \cos\left(\frac{1}{x}\right) + \lambda x^2 & , x > 0 \end{cases}$$

द्वारा परिभाषित है।  $\lambda$  का मान जिसके लिए  $f''(0)$  का अस्तित्व है, है \_\_\_\_\_.



SET # 10

PHYSICS

1. दो ग्रहों के द्रव्यमान  $M$  तथा  $16M$  और उनकी त्रिज्यायें क्रमशः  $a$  तथा  $2a$  है। इन दोनों ग्रहों के केन्द्रों के बीच की दूरी  $10a$  है बड़े ग्रह से छोटे ग्रह की ओर,  $m$  द्रव्यमान के एक पिण्ड को, उनके केन्द्रों को जोड़ने वाली दिशा में दागा जाता है। तो, छोटे ग्रह के पृष्ठ पर पहुंच पाने के लिये, उस पिण्ड के दांये जाने की न्यूनतम चाल होनी चाहिए ?

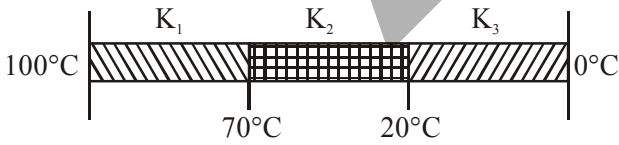
(1)  $\sqrt{\frac{GM^2}{ma}}$

(2)  $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{5GM}{a}}$

(3)  $4\sqrt{\frac{GM}{a}}$

(4)  $2\sqrt{\frac{GM}{a}}$

2. समरूप लंबाई तथा अनुप्रस्थ काट की तीन छड़ें, भिन्न-भिन्न पदार्थों की बनी है जिनकी उष्मा चालकतायें क्रमशः  $K_1, K_2$ , तथा  $K_3$  हैं। इनको चित्र के अनुसार एक लंबी छड़ के रूप में जोड़ दिया गया है। इस लंबी छड़ के एक सिरे को  $100^\circ\text{C}$  तथा दूसरे सिरे को  $0^\circ\text{C}$  पर रखते हैं (चित्र देखिये)। साम्यावस्था में छड़ को संधियों के तापमान  $70^\circ\text{C}$  और  $20^\circ\text{C}$  हैं। यदि छड़ की सतहों से उष्मा का क्षय नहीं होता है, तो  $K_1, K_2$  तथा  $K_3$  के बीच सही संबंध होगा -



(1)  $K_1 : K_3 = 2 : 3; K_2 : K_3 = 2 : 5$

(2)  $K_1 < K_2 < K_3$

(3)  $K_1 : K_2 = 5 : 2; K_1 : K_3 = 3 : 5$

(4)  $K_1 > K_2 > K_3$

3. एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग के लिये किसी बिन्दु  $x$  व समय  $t$  पर चुम्बकीय क्षेत्र

$$\vec{B}(x,t) = [1.2 \times 10^{-7} \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{k}] T$$

हे, तो  $\vec{B}$  के संगत वैद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  होगा -  
(प्रकाश की चाल  $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ )

(1)  $\vec{E}(x,t) = [36 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{k}] \frac{V}{m}$

(2)  $\vec{E}(x,t) = [-36 \sin(0.5 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{j}] \frac{V}{m}$

(3)  $\vec{E}(x,t) = [36 \sin(1 \times 10^3 x + 0.5 \times 10^{11} t) \hat{j}] \frac{V}{m}$

(4)  $\vec{E}(x,t) = [36 \sin(1 \times 10^3 x + 1.5 \times 10^{11} t) \hat{i}] \frac{V}{m}$

4. क्षमता  $P$  के एक उभयोत्तल लेंस के दोनों पृष्ठों की वक्रता त्रिज्यायें  $R$  है। उसी पदार्थ के बने  $1.5 P$  क्षमता के समतल उत्तल लेंस के वक्र पृष्ठ की वक्रता त्रिज्या कितनी होगी ?

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

5. एक परिपथ, जो कि ओह्म के नियम का सत्यापन करता है, ये ऐमीटर तथा वोल्टमीटर का उपयोग श्रेणी या समान्तर क्रम में प्रतिरोधक के साथ सही जोड़कर किया गया है। तो इस परिपथ में -

- (1) ऐमीटर सदैव श्रेणीक्रम में तथा वोल्टमीटर समान्तर क्रम में होगा।  
(2) ऐमीटर तथा वोल्टमीटर दोनों ही श्रेणीक्रम में होंगे।  
(3) ऐमीटर तथा वोल्टमीटर दोनों ही समान्तर क्रम में होंगे।  
(4) ऐमीटर सदैव समान्तर तथा वोल्टमीटर श्रेणीक्रम में जुड़ा होगा।

6.  $xy$  समतल में गति करते हुए एक कण वेग-आधारित बल,  $\vec{F} = k(v_y \hat{i} + v_x \hat{j})$  का अनुभव करता है, जहां  $v_x$  तथा  $v_y$  वेग  $\vec{v}$  के क्रमशः  $x$  तथा  $y$  घटक है। यदि, कण का त्वरण  $\vec{a}$  है, तो निम्नांकित में से कौनसा कथन कण के लिये सही है ?  
(1) राशि  $\vec{v} \cdot \vec{a}$  समय के साथ स्थिर रहती है।  
(2) समय के साथ कण की गतिज ऊर्जा स्थिर रहती है।  
(3) राशि  $\vec{v} \times \vec{a}$  समय के साथ स्थिर रहती है।  
(4)  $\vec{F}$  किसी चुम्बकीय क्षेत्र के कारण है।

7. R त्रिज्या के किसी एकसमान आवेशित गोलीय कोश पर एकसमान वितरित Q आवेश के कारण किसी अन्य आवेश q पर F बल लगता है। यदि q की कोश के केन्द्र से दूरी r हो तो F के लिये कौनसा कथन सत्य है?

$$(1) F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \quad (r > R \text{ के लिए})$$

$$(2) \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qQ}{R^2} > F > 0 \quad (r < R \text{ के लिए})$$

$$(3) F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \quad (r \text{ के सभी मानों के लिए})$$

$$(4) F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{R^2} \quad (r < R \text{ के लिए})$$

8. विभिन्न परमाणु कणों का मान

$$m_p = 1.0072u, \quad m_n = 1.0087u,$$

$$m_e = 0.000548u, \quad m_{\bar{\nu}} = 0 \text{ तथा } m_d = 2.0141u \text{ है।}$$

जहाँ p ≡ प्रोटॉन, n ≡ न्यूट्रॉन, e ≡ इलेक्ट्रॉन,  $\bar{\nu}$  ≡ एण्टी (प्रति) न्यूट्रिनो तथा d ≡ ड्यूटेरॉन है। संवेग तथा ऊर्जा संरक्षण के अनुसार निम्न में से कौनसा प्रक्रम अनुमत है?

$$(1) n + p \rightarrow d + \gamma$$

$$(2) e^+ + e^- \rightarrow \gamma$$

$$(3) n + n \rightarrow \text{ड्यूटेरियम परमाणु}$$

(नाभिक से बद्ध इलेक्ट्रॉन)

$$(4) p \rightarrow n + e^+ + \bar{\nu}$$

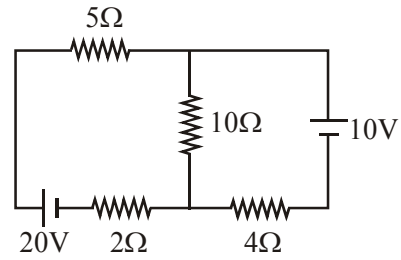
9. दो सर्वसम बिन्दु विद्युत द्विध्रुवों के द्विध्रुव आघूर्ण क्रमशः

$\vec{p}_1 = p\hat{i}$  तथा  $\vec{p}_2 = -p\hat{i}$  है। इन्हें x अक्ष पर एक दूसरे से 'a' दूरी पर रखा गया है। इनको मुक्त कर देने पर, ये x अक्ष के अनुदिश गति करते हैं और इनके द्विध्रुव आघूर्णों की दिशा अपरिवर्तित रहती है। यदि प्रत्येक द्विध्रुव का द्रव्यमान 'm' है तो इनके बीच अनन्त दूरी होने पर, उनकी चाल होगी -

$$(1) \frac{p}{a} \sqrt{\frac{1}{\pi\epsilon_0 ma}} \quad (2) \frac{p}{a} \sqrt{\frac{3}{2\pi\epsilon_0 ma}}$$

$$(3) \frac{p}{a} \sqrt{\frac{1}{2\pi\epsilon_0 ma}} \quad (4) \frac{p}{a} \sqrt{\frac{2}{\pi\epsilon_0 ma}}$$

10. दर्शाये गये परिपथ में 10 V बैटरी में धारा लगभग है -



- (1) 0.36 A ऋणात्मक से धनात्मक टर्मिनल की ओर  
 (2) 0.71 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर  
 (3) 0.21 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर  
 (4) 0.42 A धनात्मक से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर

11. किसी छड़ AB की लंबाई L है। A से B की ओर रेखीय घनत्व,

$$\lambda(x) = \lambda_0 \left(1 + \frac{x}{L}\right) \text{ के अनुसार परिवर्तित होता है, जहाँ } x$$

सिरे A से दूरी है। यदि छड़ का द्रव्यमान M है, तो A से गुजरने वाली तथा छड़ के लम्बवत अक्ष के परितः इस छड़ का जड़त्व आघूर्ण होगा ?

$$(1) \frac{5}{12} ML^2$$

$$(2) \frac{3}{7} ML^2$$

$$(3) \frac{2}{5} ML^2$$

$$(4) \frac{7}{18} ML^2$$

12. किसी पैसिल के वृत्ताकार अनुप्रस्थ काट का व्यास नापने के लिए एक विद्यार्थी वर्नियर पैमाने का उपयोग करता है और निम्नांकित चार पठन नोट करता है। 5.50 mm, 5.55 mm, 5.45 mm; 5.65 mm। इन चार पठनों का औसत मान 5.5375 mm है तथा इस आंकड़े (डाटा) का मानक विचलन 0.07395 mm है। तो पैसिल के औसत व्यास को अंकित किया जाना चाहिये ?

$$(1) (5.5375 \pm 0.0739) \text{ mm}$$

$$(2) (5.538 \pm 0.074) \text{ mm}$$

$$(3) (5.54 \pm 0.07) \text{ mm}$$

$$(4) (5.5375 \pm 0.0740) \text{ mm}$$

13. जब, किसी ऊर्ध्वाधर कमानी (कमानी स्थिरांक = k) से लटके m द्रव्यमान के एक कण को खींचकर छोड़ दिया जाता है तो उसकी गति को समीकरण,  $y(t) = y_0 \sin^2 \omega t$  से दिया जाता है। जहाँ 'y' को अतानित (unstretched) कमानी के निचले सिरे से मापा जाता है, तो  $\omega$  का मान होगा -

(1)  $\sqrt{\frac{g}{y_0}}$  (2)  $\sqrt{\frac{g}{2y_0}}$

(3)  $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{g}{y_0}}$  (4)  $\sqrt{\frac{2g}{y_0}}$

14. दाब P तथा तापमान T पर तरल गैस के किसी अणु की क्रमिक संघट्टों के बीच का माध्य काल, ताप (T) के साथ निम्नांकित में किसी संबंध के अनुसार परिवर्तित होता है?

(1)  $\sqrt{T}$  (2)  $\frac{1}{T}$

(3)  $\frac{1}{\sqrt{T}}$  (4) T

15. एक द्रव किसी ऐसे क्षैतिज पाइप से होकर बह रहा है जिसकी अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल उसकी पूरी लंबाई पर समान नहीं है। उसके किसी बिन्दु पर, जहाँ द्रव का दाब P पास्कल है, द्रव

का वेग  $v \text{ ms}^{-1}$  है। किसी अन्य बिन्दु पर, जहाँ दाब  $\frac{P}{2}$

पास्कल है द्रव का वेग  $V \text{ ms}^{-1}$  हैं यदि द्रव का घनत्व  $\rho \text{ kg m}^{-3}$  है और द्रव का प्रवाह धारारेखी है, तो V का मान होगा -

(1)  $\sqrt{\frac{P}{2\rho} + v^2}$  (2)  $\sqrt{\frac{P}{\rho} + v^2}$

(3)  $\sqrt{\frac{2P}{\rho} + v^2}$  (4)  $\sqrt{\frac{P}{\rho} + v}$

16. यह मान लें कि नाइट्रोजन अणु 400 K पर वर्गमाध्य मूल वेग से गतिशील है, तब नाइट्रोजन अणुओं की डे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य लगभग है -

(दिया है : नाइट्रोजन अणु का भार :  $4.64 \times 10^{-26} \text{ kg}$ ,

वोल्टजमान स्थिरांक :  $1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ ,

प्लांक स्थिरांक :  $6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ )

(1)  $0.34 \text{ \AA}$  (2)  $0.24 \text{ \AA}$

(3)  $0.20 \text{ \AA}$  (4)  $0.44 \text{ \AA}$

17. वेग  $(\sqrt{3}\hat{i} + \hat{j})\text{ms}^{-1}$  से गतिशील द्रव्यमान  $m_1$  का एक कण A विश्राम अवस्था में द्रव्यमान  $m_2$  के एक कण B से संघट्ट करता है। संघट्ट के पश्चात कणों A एवं B के वेग क्रमशः  $\vec{V}_1$  एवं  $\vec{V}_2$  है। यदि  $m_1 = 2m_2$  एवं संघट्ट के पश्चात

$\vec{V}_1 = (\hat{i} + \sqrt{3}\hat{j})\text{ms}^{-1}$  तब  $\vec{V}_1$  एवं  $\vec{V}_2$  के बीच कोण है-

(1)  $60^\circ$  (2)  $15^\circ$  (3)  $-45^\circ$  (4)  $105^\circ$

18. वृत्ताकार पथ में चक्कर लगाते हुए किसी आवेशित कण को, एक धारा-धारा पाश माना जा सकता है। किसी चुम्बकीय क्षेत्र  $\vec{B}$  के अन्तर्गत m द्रव्यमान तथा q आवेश का एक कण समतल में v चाल से गति करता है। इस गतिमान कण का चुम्बकीय आघूर्ण होगा -

(1)  $-\frac{mv^2\vec{B}}{B^2}$  (2)  $-\frac{mv^2\vec{B}}{2\pi B^2}$

(3)  $\frac{mv^2\vec{B}}{2B^2}$  (4)  $-\frac{mv^2\vec{B}}{2B^2}$

19. 2a भुजावाले एक वर्गाकार लूप में धारा I प्रवाहित हो रही है। इसके केन्द्र को मूलबिन्दु पर रखते हुए इसे xz समतल में रखते हैं। z अक्ष के समान्तर तथा बिन्दु (0, b, 0), ( $b \gg a$ ) से गुजरने वाले एक लम्बे तार में समान धारा I प्रवाहित हो रही है। z अक्ष के परितः लूप पर लगने वाले बल आघूर्ण का परिमाण होगा -

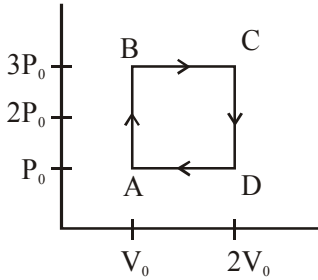
(1)  $\frac{2\mu_0 I^2 a^2 b}{\pi(a^2 + b^2)}$  (2)  $\frac{\mu_0 I^2 a^2 b}{2\pi(a^2 + b^2)}$

(3)  $\frac{\mu_0 I^2 a^2}{2\pi b}$  (4)  $\frac{2\mu_0 I^2 a^2}{\pi b}$

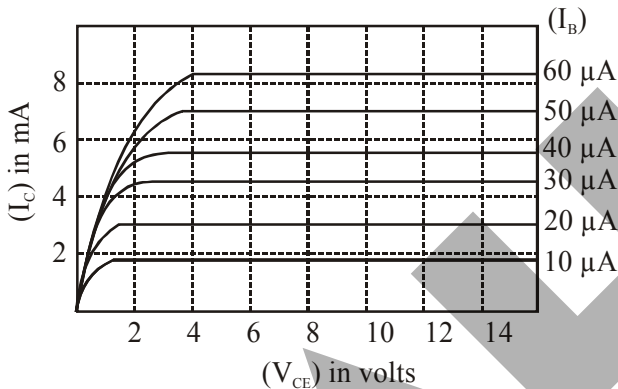
20. एक ड्राइवर को लगता है कि, जब कार विरामावस्था में (रूकी हुई) है, तो वर्षा की बूंदें ऊर्ध्वाधर गिर रही हैं, और यदि कार v चाल से चलती है, तो बूंदें, क्षैतिज से  $60^\circ$  कोण पर आती हैं। कार की चाल को बढ़ाकर  $(1 + \beta)v$  करने पर यह कोण  $45^\circ$  हो जाता है, तो  $\beta$  का मान लगभग है -

(1) 0.41 (2) 0.50 (3) 0.37 (4) 0.73

21. एक इंजन के प्रचालन में कोई एकपरमाणुक आदर्श गैस आरेख में दर्शाए गए चक्र से गुजरती है। इस इंजन की निकटस्थ दक्षता (प्रतिशत में) होगी \_\_\_\_\_ .



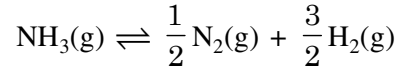
22. त्रिज्या 8 cm के एक ठोस अर्ध गोल के द्रव्यमान केन्द्र सपाट पृष्ठ के केन्द्र से X cm दूरी पर है। तब X का मान है \_\_\_\_\_
23. आरेख में किसी ट्रांजिस्टर के निर्गम अभिलक्षण दर्शाये गये हैं। जब  $V_{CE}$  का मान 10 V तथा  $I_C = 4.0$  mA है, तो  $\beta_{ac}$  का मान है \_\_\_\_\_ .



24. किसी श्रेणी LR परिपथ में, 250 V, 50 Hz के स्रोत से 400 W शक्ति का क्षय होता है। परिपथ का शक्ति गुणांक 0.8 है। शक्ति गुणांक का मान एक (1) प्राप्त करने के लिये, L तथा R के श्रेणीक्रम में, C धारिता का एक संधारित्र जोड़ा जाता है। मान  $\left(\frac{n}{3\pi}\right)\mu\text{F}$  लेने पर, n का मान है \_\_\_\_\_
25. यंग के एक द्विझिरी प्रयोग में,  $\lambda$  तरंगदैर्घ्य के एकवर्णी प्रकाश का उपयोग किया गया है। पर्दे के उस बिन्दु पर जहाँ पथान्तर  $\lambda$  है, प्रकाश की तीव्रता K मात्रक है। तो ऐसे बिन्दु पर जहाँ पथान्तर  $\frac{\lambda}{6}$  है, तीव्रता होगी  $\frac{nK}{12}$  जहाँ n एक पूर्णांक है, जिसका मान है \_\_\_\_\_ .

## CHEMISTRY

1. अभिक्रिया,  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ , के लिए  $K_C$  का मान 800 K पर 64 है। निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए  $K_C$  का मान है :



- (1)  $\frac{1}{4}$       (2)  $\frac{1}{8}$       (3) 8      (4)  $\frac{1}{64}$

2. तत्व जिसका परिष्करण आसवन के द्वारा किया जाता है ?

- (1) निकेल      (2) जिंक  
(3) गैलियम      (4) टिन

3. मद-I तथा मद-II के बीच सही सुमेल है :

मद-I

मद-II

- |                   |   |
|-------------------|---|
| (a) प्राकृतिक रबर | (I) 1, 3-ब्यूटाडाईन + स्टाइरीन          |
| (b) नियोप्रीन     | (II) 1, 3-ब्यूटाडाईन + एक्रिलोनाइट्राइल |
| (c) ब्यूना-N      | (III) क्लोराप्रीन                       |
| (d) ब्यूना-S      | (IV) आइसोप्रीन                          |
- (1) (a) - (III), (b) - (IV), (c) - (I), (d) - (II)  
 (2) (a) - (IV), (b) - (III), (c) - (II), (d) - (I)  
 (3) (a) - (IV), (b) - (III), (c) - (I), (d) - (II)  
 (4) (a) - (III), (b) - (IV), (c) - (II), (d) - (I)

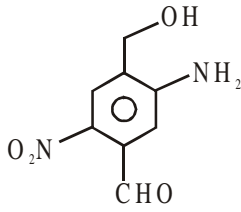
4. मिश्र धातु निम्नलिखित में से किसका मिश्रातु है :

- (1) लैन्थेनाइड धातुएँ  
(2) ऐक्टिनाइड धातुएँ  
(3) ऐक्टिनाइड तथा संक्रमण धातुएँ  
(4) लैन्थेनाइड तथा ऐक्टिनाइड धातुएँ

5. एक अकार्बनिक सल्फाइड X तनु  $\text{H}_2\text{SO}_4$  के साथ अभिक्रिया करके यौगिक Y बनाता है। Y की NaOH के साथ अभिक्रिया X देती है। पुनः, X की Y तथा जल के साथ अभिक्रिया यौगिक Z देती है Y तथा Z, क्रमशः, हैं :

- (1) S तथा  $\text{Na}_2\text{SO}_3$   
(2)  $\text{SO}_2$  तथा  $\text{NaHSO}_3$   
(3)  $\text{SO}_3$  तथा  $\text{NaHSO}_3$   
(4)  $\text{SO}_2$  तथा  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

6. निम्नलिखित यौगक का IUPAC नाम है :



- (1) 3-ऐमीनो-4-हाइड्रॉक्सीमेथिल-5-नाइट्रोबेन्ज़ैलिडहाइड  
 (2) 2-नाइट्रो-4-हाइड्रॉक्सीमेथिल-5-ऐमीनो बेन्ज़ैलिडहाइड  
 (3) 4-ऐमीनो-2-फार्मिल-5-हाइड्रॉक्सीमेथिल नाइट्रोबेन्ज़ीन  
 (4) 5-ऐमीनो-4-हाइड्रॉक्सीमेथिल-2-नाइट्रोबेन्ज़ैलिडहाइड

7. अतिशुद्ध डाइहाइड्रोजन (> 99.95%) निम्न में से किसके द्वारा प्राप्त होता है :

- (1) Ni इलेक्ट्रोड का उपयोग करके Ba(OH)<sub>2</sub> विलयन का विद्युत-अपघटन  
 (2) Zn की तनु HCl के साथ अभिक्रिया  
 (3) लवण-जल विलयन का विद्युत-अपघटन  
 (4) Pt इलेक्ट्रोड का उपयोग करके अम्लीकृत जल का विद्युत-अपघटन

8. निम्नलिखित का सुमेल कीजिए :

परीक्षण/विधि	अभिकर्मक
(i) ल्यूकास परीक्षण	(a) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> SO <sub>2</sub> Cl/aq. KOH
(ii) ड्यूमा विधि	(b) HNO <sub>3</sub> /AgNO <sub>3</sub>
(iii) कैल्डॉल विधि	(c) CuO/CO <sub>2</sub>
(iv) हिंगबर्ग परीक्षण	(d) सांद्र HCl तथा ZnCl <sub>2</sub>
	(e) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

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

9. 250 K पर NO की N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> के साथ अभिक्रिया देती है :

- (1) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>                      (2) NO<sub>2</sub>  
 (3) N<sub>2</sub>O                        (4) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

10. दिये गये सेल ;

Cu(s)|Cu<sup>2+</sup> (C<sub>1</sub>M)||Cu<sup>2+</sup> (C<sub>2</sub>M)|Cu(s) के लिए गिब्स ऊर्जा में परिवर्तन (ΔG) ऋणात्मक होगी, यदि :

- (1) C<sub>1</sub> = 2C<sub>2</sub>                      (2) C<sub>2</sub> = C<sub>1</sub>/√2  
 (3) C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub>                        (4) C<sub>2</sub> = √2C<sub>1</sub>

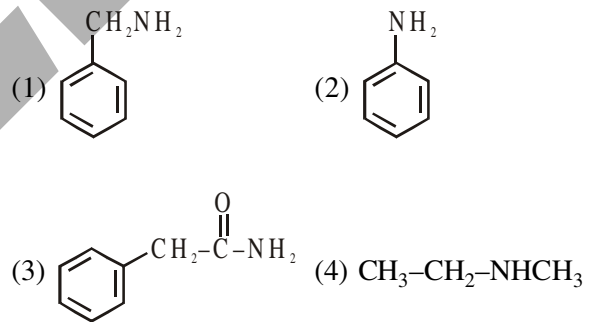
11. धातु आयनों 'M<sub>1</sub>' तथा 'M<sub>2</sub>' तथा ऑक्साइड आयनों का एक क्रिस्टल बनाया जाता है। ऑक्साइड आयन एक ccp जालक संरचना बनाते हैं। धनायन 'M<sub>1</sub>' ऑक्साइड जालक के 50% अष्टफलकी रिक्तियों को भरता है तथा 'M<sub>2</sub>' 12.5% चतुष्फलकी रिक्तियों को भरता है। 'M<sub>1</sub>' तथा 'M<sub>2</sub>' की ऑक्सीकरण संख्या क्रमशः है :

- (1) +2, +4                              (2) +3, +1  
 (3) +1, +3                              (4) +4, +2

12. अष्टफलकीय क्षेत्र में एक d<sup>4</sup> धातु आयन के लिए सही इलेक्ट्रॉनिक विन्यास है :

- (1) t<sub>2g</sub><sup>4</sup>e<sub>g</sub><sup>0</sup> जब Δ<sub>o</sub> < P  
 (2) e<sub>g</sub><sup>2</sup>t<sub>2g</sub><sup>2</sup> जब Δ<sub>o</sub> < P  
 (3) t<sub>2g</sub><sup>3</sup>e<sub>g</sub><sup>1</sup> जब Δ<sub>o</sub> < P  
 (4) t<sub>2g</sub><sup>3</sup>e<sub>g</sub><sup>1</sup> जब Δ<sub>o</sub> > P

13. निम्नलिखित यौगिकों में से किसे अच्छी मात्रा में गैब्रियल थैलिमाईड संश्लेषण के द्वारा बनाया जा सकता है ?



14. बेन्ज़ैलिहाइड को बनाने के लिए, मद्-I (आरंभिक द्रव्य) तथा मद्-II (अभिकारक) के बीच सही सुमेल है :

मद्-I	मद्-II
(I) बेन्ज़ीन	(P) HCl तथा SnCl <sub>2</sub> , H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>
(II) बेन्ज़ोनाइट्राइल	(Q) H <sub>2</sub> , Pd-BaSO <sub>4</sub> , S तथा क्विनोलीन
(III) बेन्ज़ायल क्लोराइड	(R) CO, HCl तथा AlCl <sub>3</sub>
(1) (I)-(Q), (II)-(R) तथा (III)-(P)	
(2) (I)-(R), (II)-(Q) तथा (III)-(P)	
(3) (I)-(R), (II)-(P) तथा (III)-(Q)	
(4) (I)-(P), (II)-(Q) तथा (III)-(R)	

15. क्लोरीन का औसत मोलर द्रव्यमान  $35.5 \text{ g mol}^{-1}$  है। प्राकृतिक क्लोरीन में  $^{35}\text{Cl}$  और  $^{37}\text{Cl}$  का अनुपात लगभग है :

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

16. निम्नलिखित में से कौनसा एक कथन सही नहीं है ?

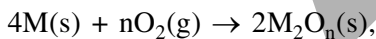
- (1) लैक्टोस में गैलेक्टोस के  $\text{C}_1$  तथा ग्लूकोस के  $\text{C}_4$  के बीच  $\alpha$  ग्लोइकोसाइडी बंध होता है।  
(2) लैक्टोस ( $\text{C}_{11}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) एक डाइसेकैराइड है तथा इसमें 8 हाइड्रॉक्सिल समूह हैं।  
(3) अम्लीय जल अपघटन करने पर लेक्टोस D(+)-ग्लूकोस का एक अणु तथा D(+)-गैलैक्टोस का एक अणु देता है।  
(4) लैक्टोस एक अपचायी शर्करा है तथा एक फेहलिंग परीक्षण देता है।

17. जल के 180 g को विलायक के रूप में तथा विभिन्न अवाष्पशील विलेयों A, B तथा C के 10 g का उपयोग करके विलयनों का एक समुच्चय बनाया जाता है। इन विलेयों की उपस्थिति में वाष्प दाब के सापेक्ष अवनयन का क्रम है [दिया गया है :

A का मोलर द्रव्यमान =  $100 \text{ g mol}^{-1}$ ;  
B =  $200 \text{ g mol}^{-1}$ ; C =  $10,000 \text{ g mol}^{-1}$ ]

- (1)  $A > B > C$  (2)  $A > C > B$   
(3)  $C > B > A$  (4)  $B > C > A$

18. एक अभिक्रिया,



के लिए मुक्त ऊर्जा परिवर्तन को ताप के फलन के रूप में आलेखित किया जाता है। आलेख से ताप, जिसके नीचे ऑक्साइड स्थायी है को उस बिन्दु के रूप में अनुमानित किया जाता है जिस पर:

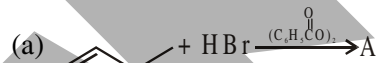
- (1) मुक्त ऊर्जा परिवर्तन ऋणात्मक से धनात्मक मान में परिवर्तन दर्शाता है।  
(2) स्लोप का परिवर्तन ऋणात्मक से धनात्मक होता है।  
(3) स्लोप का परिवर्तन धनात्मक से शून्य में होता है।  
(4) स्लोप का परिवर्तन धनात्मक से ऋणात्मक होता है।

19. निम्नलिखित यौगिकों (कालम-I) का उनके उपयोगों (कालम-II) के साथ सुमेल कीजिए :

क्रमांक	कालम - I	क्रमांक	कालम - II
(I)	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	(A)	मूर्तियों की ढलाई
(II)	$\text{NaCl}$	(B)	सफेदी
(III)	$\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	(C)	प्रति - अम्ल
(IV)	$\text{CaCO}_3$	(D)	धोने के सोडा का बनाना

- (1) (I)-(D), (II)-(A), (III)-(C), (IV)-(B)  
(2) (I)-(B), (II)-(C), (III)-(D), (IV)-(A)  
(3) (I)-(C), (II)-(D), (III)-(B), (IV)-(A)  
(4) (I)-(B), (II)-(D), (III)-(A), (IV)-(C)

20. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में मुख्य उत्पादों A, B तथा C के क्वथनांको का बढ़ता क्रम होगा :



- (1)  $C < A < B$  (2)  $B < C < A$   
(3)  $A < B < C$  (4)  $A < C < B$

21. फ्रॉयन्डलिक अधिशोषण समतापी के लिए,  $\log (x/m)$  (y-अक्ष) तथा  $\log p$  (x-अक्ष) का आलेख एक सीधी रेखा देता है। रेखा के लिए अंतः खण्ड तथा स्लोप क्रमशः 0.4771 तथा 2 हैं। यदि आरंभिक दाब  $0.04 \text{ atm}$  है, तो प्रति ग्राम अधिशोषक पर अधिशोषित गैस की संहति होगी  $\text{---} \times 10^{-4} \text{ g g}^{-1}$  ( $\log 3 = 0.4771$ )

22. क्लोरोफार्म में फीनाल के एक विलयन को जब जलीय  $\text{NaOH}$  के साथ अभिकृत किया जाता है, तो एक मुख्य उत्पाद P में कार्बन की संहति प्रतिशतता है  $\text{---}$ . (निकटतम पूर्णांक) (परमाणु द्रव्यमान : C = 12; H = 1; O = 16)

23. यदि  $\text{AB}_2$  का विलेयता गुणांक  $3.20 \times 10^{-11} \text{ M}^3$ , है तो शुद्ध जल में  $\text{AB}_2$  की विलेयता है  $\text{---} \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ . [यह मान पर कि कोई भी आयतन जल से अभिक्रिया नहीं करता है]

24. जब ताप को  $40^\circ\text{C}$  से  $30^\circ\text{C}$  में परिवर्तित करते हैं तो एक अभिक्रिया की दर 3.555 गुना कम हो जाती है। अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा ( $\text{kJ mol}^{-1}$  में) है  $\text{---}$  मानें  $\ln 3.555 = 1.268$ ;  $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

25. यूनिवर्सियलियम (Unnilunium) की परमाणु संख्या है  $\text{---}$ .

MATHEMATICS

1.  $\lambda$  के सभी वास्तविक मानों, जिनके लिए फलन

$$f(x) = (1 - \cos^2 x) \cdot (\lambda + \sin x), \quad x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right),$$

केवल एक उच्चिष्ठ (maxima) तथा केवल एक निम्निष्ठ (minima) है, का समुच्चय है :

- (1)  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) - \{0\}$       (2)  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$   
 (3)  $\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$       (4)  $\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right) - \{0\}$

2. प्रत्येक दो बार अवकलनीय फलन  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  जिसके लिए

$$f(0) = f(1) = f'(0) = 0$$

- है, तो :  
 (1) किसी  $x \in (0, 1)$  पर  $f''(x) = 0$   
 (2)  $f''(0) = 0$   
 (3) प्रत्येक बिन्दु  $x \in (0, 1)$  पर  $f''(x) \neq 0$   
 (4) प्रत्येक बिन्दु  $x \in (0, 1)$  पर  $f''(x) = 0$

3. यदि वक्र  $y = f(x) = x \log_e x$ , ( $x > 0$ ) के एक बिन्दु  $(c, f(c))$  पर स्पर्श रेखा बिन्दुओं  $(1, 0)$  तथा  $(e, e)$ , को मिलाने वाले रेखाखण्ड के समान्तर है, तो  $c$  बराबर है :

- (1)  $\frac{1}{e-1}$       (2)  $e^{\left(\frac{1}{1-e}\right)}$   
 (3)  $e^{\left(\frac{1}{e-1}\right)}$       (4)  $\frac{e-1}{e}$

4. कथन पर विचार कीजिए : “एक पूर्णांक  $n$  के लिए, यदि  $n^3 - 1$  सम है तो  $n$  विषम है।” इस कथन का प्रतिधनात्मक (contrapositive) कथन है :

- (1) एक पूर्णांक  $n$  के लिए, यदि  $n^3 - 1$  सम नहीं है, तो  $n$  विषम नहीं है।  
 (2) एक पूर्णांक  $n$  के लिए, यदि  $n$  सम है, तो  $n^3 - 1$  विषम है।  
 (3) एक पूर्णांक  $n$  के लिए, यदि  $n$  विषम है, तो  $n^3 - 1$  सम है।  
 (4) एक पूर्णांक  $n$  के लिए, यदि  $n$  सम है, तो  $n^3 - 1$  सम है।

5. यदि एक दीर्घवृत्त की नाभिलम्ब जीवा के एक किनारे पर अभिलम्ब लघु अक्ष के एक शीर्ष से होकर जाता है, तो दीर्घवृत्त की उत्केन्द्रता  $e$  सन्तुष्ट करती है :

- (1)  $e^2 + 2e - 1 = 0$       (2)  $e^2 + e - 1 = 0$   
 (3)  $e^4 + 2e^2 - 1 = 0$       (4)  $e^4 + e^2 - 1 = 0$

6. एक समतल P निदेशांक को क्रमशः A, B तथा C पर मिलाता है तथा त्रिभुज  $\Delta ABC$  का केन्द्रक  $(1, 1, 2)$  है, तो इस केन्द्रक से जाने वाली तथा समतल P के लम्बवत रेखा का समीकरण है :

- (1)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{2}$   
 (2)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{1}$   
 (3)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{1}$   
 (4)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{2}$

7. यदि  $\alpha$  तथा  $\beta$  समीकरण  $2x(2x + 1) = 1$  के मूल हैं, तो  $\beta$  बराबर है :

- (1)  $2\alpha^2$       (2)  $2\alpha(\alpha + 1)$   
 (3)  $-2\alpha(\alpha + 1)$       (4)  $2\alpha(\alpha - 1)$

8. माना कि एक अशून्य सम्मिश्र संख्या  $z = x + iy$  इस प्रकार है कि  $z^2 = i|z|^2$ , जहाँ  $i = \sqrt{-1}$ , तो  $z$  निम्न में से किस पर स्थित है :

- (1) काल्पनिक अक्ष      (2) वास्तविक अक्ष  
 (3) रेखा,  $y = x$       (4) रेखा,  $y = -x$

9. समान्तर श्रेढ़ी  $b_1, b_2, \dots, b_m$  का सार्वअन्तर, समान्तर श्रेढ़ी  $a_1, a_2, \dots, a_n$  के सार्वअन्तर से 2 अधिक है यदि  $a_{40} = -159$ ,  $a_{100} = -399$  तथा  $b_{100} = a_{70}$ , तो  $b_1$  बराबर है :

- (1)  $-127$       (2)  $-81$       (3)  $81$       (4)  $127$

10. भूमि पर एक बिन्दु से एक पर्वत के शिखर का उन्नयन कोण  $45^\circ$  है। भूमि से  $30^\circ$  के झुकाव पर शिखर की तरफ एक km चढ़ने पर, शिखर का उन्नयन कोण  $60^\circ$  पाया गया। तो शिखर की भूमि से ऊँचाई (km में) है :

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

11. माना  $\theta = \frac{\pi}{5}$  तथा  $A = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$ . है यदि

$B = A + A^4$ , तो  $\det(B)$  :

- (1) 1 के बराबर है। (2) अंतराल (1, 2) में है।  
(3) 0 के बराबर (4) अंतराल (2, 3) में है।

12. एक उपयुक्त वास्तविक अचर  $a$ , चुनकर फलन

$f : \mathbb{R} - \{-a\} \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = \frac{a-x}{a+x}$  द्वारा परिभाषित

किया गया है। इसके अतिरिक्त माना किसी वास्तविक संख्या  $x \neq -a$  तथा  $f(x) \neq -a$ , के लिए  $(f \circ f)(x) = x$  है,

तो  $f\left(-\frac{1}{2}\right)$  निम्न में से किसके बराबर है। :

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

13. माना  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \max\{x, x^2\}$  द्वारा परिभाषित एक फलन है मान  $S, \mathbb{R}$  के उन सभी बिन्दुओं जहाँ  $f$  अवकलनीय नहीं है, की समुच्चय है। तो :

- (1)  $\{0, 1\}$  (2)  $\{0\}$   
(3)  $\emptyset$  (एक रिक्त समुच्चय) (4)  $\{1\}$

14. वक्रों  $y = x^2 - 1$  तथा  $y = 1 - x^2$  द्वारा घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

- (1)  $\frac{4}{3}$  (2)  $\frac{8}{3}$  (3)  $\frac{16}{3}$  (4)  $\frac{7}{2}$

15. तीन घटनाओं  $A, B$  तथा  $C$  की प्रायिकताएं  $P(A) = 0.6$ ,  $P(B) = 0.4$  तथा  $P(C) = 0.5$  है। यदि  $P(A \cup B) = 0.8$ ,  $P(A \cap C) = 0.3$ ,  $P(A \cap B \cap C) = 0.2$ ,  $P(B \cap C) = \beta$  तथा  $P(A \cup B \cup C) = \alpha$ , जहाँ  $0.85 \leq \alpha \leq 0.95$ , तो  $\beta$  निम्न में से किस अंतराल में है :

- (1)  $[0.36, 0.40]$  (2)  $[0.35, 0.36]$   
(3)  $[0.25, 0.35]$  (4)  $[0.20, 0.25]$

16. यदि  $\left(\sqrt{x} - \frac{k}{x^2}\right)^{10}$  के द्विपद प्रसार में अचर में पद 405, है तो  $|k|$  बराबर है :

- (1) 2 (2) 1 (3) 3 (4) 9

17. समाकल  $\int_1^2 e^x \cdot x^x (2 + \log_e x) dx$  बराबर है :

- (1)  $e(4e + 1)$  (2)  $e(2e - 1)$   
(3)  $4e^2 - 1$  (4)  $e(4e - 1)$

18. मान  $xy$ -समतल में  $L$  उस रेखा को प्रदर्शित करता है जिसके  $x$  तथा  $y$  अन्तः खण्ड क्रमशः 3 तथा 1 है तो इस रेखा में बिन्दु  $(-1, -4)$  का प्रतिबिम्ब है :

(1)  $\left(\frac{8}{5}, \frac{29}{5}\right)$  (2)  $\left(\frac{29}{5}, \frac{11}{5}\right)$

(3)  $\left(\frac{11}{5}, \frac{28}{5}\right)$  (4)  $\left(\frac{29}{5}, \frac{8}{5}\right)$

19. यदि अवकल समीकरण

$$\frac{dy}{dx} + p(x)y = \frac{2}{\pi} \operatorname{cosec} x, 0 < x < \frac{\pi}{2}, \text{ का हल}$$

$$y = \left(\frac{2}{\pi}x - 1\right) \operatorname{cosec} x \text{ है, तो फलन } p(x) \text{ बराबर है}$$

- (1)  $\cot x$  (2)  $\tan x$   
(3)  $\operatorname{cosec} x$  (4)  $\sec x$

20. बिन्दु  $(0, 1)$  से होकर जाने वाले तथा परवलय  $y = x^2$  को बिन्दु  $(2, 4)$  पर स्पर्श करने वाले वृत्त का केन्द्र है :

(1)  $\left(\frac{3}{10}, \frac{16}{5}\right)$  (2)  $\left(\frac{-16}{5}, \frac{53}{10}\right)$

(3)  $\left(\frac{6}{5}, \frac{53}{10}\right)$  (4)  $\left(\frac{-53}{10}, \frac{16}{5}\right)$

21.  $\lambda$  के उन भिन्न मानों का योग, जिनके लिए समीकरण निकाय  $(\lambda - 1)x + (3\lambda + 1)y + 2\lambda z = 0$   
 $(\lambda - 1)x + (4\lambda - 2)y + (\lambda + 3)z = 0$   
 $2x + (3\lambda + 1)y + 3(\lambda - 1)z = 0,$  के शून्यतर (non-zero) हल हैं, है \_\_\_\_\_.

22. माना कि एक फलन  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  सभी  $x, y \in \mathbb{R}$  के लिए  $f(x + y) = f(x)f(y)$  को संतुष्ट करता है तथा  $f(1) = 3$

है। यदि  $\sum_{i=1}^n f(i) = 363$ , तो  $n$  बराबर है \_\_\_\_\_.

23. "LETTER" शब्द के सभी अक्षरों से बन सकने वाले ऐसे शब्दों (अर्थ वाले अथवा अर्थहीन) जिनमें स्वर कभी भी एक साथ नहीं आते, की संख्या है \_\_\_\_\_।

24. आंकड़ों जिनमें  $x$  के मानों  $0, 2, 4, 8, \dots, 2^n$  की बारंबारता क्रमशः  ${}^n C_0, {}^n C_1, {}^n C_2, \dots, {}^n C_n$  है, पर विचार कीजिए। यदि

इन आंकड़ों का माध्य  $\frac{728}{2^n}$  है, तो  $n$  बराबर है \_\_\_\_\_।

25. यदि  $\bar{x}$  तथा  $\bar{y}$  दो शून्यतर सदिश इस प्रकार हैं कि  $|\bar{x} + \bar{y}| = |\bar{x}|$  और  $2\bar{x} + \lambda\bar{y}$  सदिश  $\bar{y}$ , के लम्बवत है, तो  $\lambda$  का मान है \_\_\_\_\_।



**JEE (MAIN) PAPER  
JANUARY**

**ANSWER KEY**



SET-1															
PHYSICS															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	3	1	3	2	1	3	2	1	2	1	1	3	4	1
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22		23		24	25			
Ans.	2	2	2	1	2	10.00	600.00		11.00		60.00	175.00			
CHEMISTRY															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	4	3	3	3	3	1	1	4	4	1	2	3	1	2
Q.No.	16	17	18	19	20	21		22			23	24	25		
Ans.	1	4	1	4	3	-2.70 to -2.71		23 to 23.03			2.00	10.60	1.66 to 1.67		
MATHEMATICS															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	2	3	1	1	3	3	3	2	3	4	1	1	*4/ Bonus	*1/ 1or3
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25		* NTA Ans / ALLEN Ans		
Ans.	2	4	2	3	3	36.00	18.00	30.00	5.00		3.00				
SET-2															
PHYSICS															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	3	4	1	3	3	2	1	4	*1/2	2	2	1	3	4
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	* NTA Ans / ALLEN Ans				
Ans.	3	4	1	4	2	6.00	75.00	12.00	90.00	40.00					
CHEMISTRY															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	1	4	1	1	2	1	1	1	3	2	2	4	3	3
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22		23			24		25	
Ans.	2	1	3	4	4	18.00	5.22 to 5.24		-192.50 or -85.00			0.36 to 0.38		9.00	
MATHEMATICS															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	4	1	1	4	4	3	4	1	2	2	3	2	4	3
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	3	3	2	3	4	13.00	5.00	54.00	4.00	29.00					
SET-3															
PHYSICS															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	3	4	4	4	2	Bonus	4	4	4	4	4	3	2	4
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	1	3	4	3	3	10.00	60.00	1.00	580.00	106.00 to 107.20					
CHEMISTRY															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	1	4	1	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4	4
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23			24		25		
Ans.	1	2	2	2	4	3.00	48.00	26.60 to 27.00			-0.93 to -0.94		4.95 to 4.97		
MATHEMATICS															
Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	2	1	4	*1/ Bonus	4	3	1	*2/ Bonus	4	1	4	2	2	4
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		* NTA Ans / ALLEN Ans			
Ans.	3	3	1	2	1	672.00	8.00	4.00	1540.00	*490.00/490.00 or 13.00					

**SET-4**

**PHYSICS**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	4	2	1	3	3	1	2	4	4	3	4	3	2	3
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22		23	24	25				
Ans.	1	4	1	2	2	50.00	8 or 2888		486.00	16.00	30.00				

**CHEMISTRY**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	1	3	1	4	1	1	1	1	2	3	2	4	4	3
Q.No.	16	17	18	19	20	21		22	23		24	25			
Ans.	2	2	3	4	1	2.13 to 2.17		6.25	2120 to 2140		13	20			

**MATHEMATICS**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	4	2	1	2	*2/ Bonus	1	2	4	4	3	1	2	1	3
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25		* NTA Ans / ALLEN Ans		
Ans.	4	4	4	1	1	1.00	3.00	0.50	504.00		2454.00				

**SET-5**

**PHYSICS**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	3	1	3	4	1	2	3	2	2	2	3	2	4	2
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	2	1	3	1	3	10.00	15.00	3.00	4.00	12.00					

**CHEMISTRY**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	4	1	1	1	2	2	2	1	4	3	1	4	2	3
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23			24		25		
Ans.	3	1	4	1	2	100	14.00	5.66 to 5.68			37.80 to 38.20		1.74 to 1.76 or 0.03		

**MATHEMATICS**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	1	3	1	4	3	3	4	2	4	1	3	4	3	1
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	1	2	4	3	3	615.00	8.00	3.00	1.00	8.00					

**SET-6**

**PHYSICS**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	2	4	1	3	2	2	4	1	1	*1/3	3	3	4	1
Q.No.	16	17	18	19	20	21			22	23		24	25	*NTA Ans / ALLEN Ans	
Ans.	2	1	4	Bonus	1	1816.00 to 1820.00			40	*12.00/40.00		750.00	-48.00		

**CHEMISTRY**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	1	1	3	4	4	3	3	1	4	*1/1 or Bonus	3	1	4	2
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23			24	25		*NTA Ans / ALLEN Ans	
Ans.	4	2	4	4	1	2.17 to 2.23	10.00	3.98 to 4.00 or -3.98 to -4.00			*12.00/ 18.00	66.65 to 66.70			

**MATHEMATICS**

Q.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	1	Bonus	2	2	2	2	3	1	2	*3/ Bonus	3	4	1	4
Q.No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	* NTA Ans / ALLEN Ans				
Ans.	2	3	4	4	3	14.00	30.00	3.00	51.00	36.00					

**JEE (MAIN) PAPER  
SEPTEMBER**

**ANSWER KEY**

ALLEN



**SET-1**

**PHYSICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	4	2	4	4	4	3	1	4	2	2	2	1	4	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	1	1	1,3	2	3	36.00	46.00	3.00	15.00	9.00					

**CHEMISTRY**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	1	4	1	2	4	4	4	3	2	1	2	1,3	1	1
Q. No.	16	17	18	19	20	21		22	23	24	25				
Ans.	3	4	4	3	3	96500.00		48.00	5.00	6.00	189000.00 to 190000.00				

**MATHEMATICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	2	4	1	2	3	4	3	4	1	3	4	2	1	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25				
Ans.	4	2	1	2	4	1.50	2.00	40.00	309.00		9.00				

**SET-2**

**PHYSICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	4	1	1	3	1	2	3	2	3	1	4	3	1	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	4	2	2	1	4	8.00	90.00	10.00	23.00	35.00					

**CHEMISTRY**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	3	1	2	3	1	4	3	4	2	1	1	2	3	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21		22		23	24	25			
Ans.	2	2	2	3	1	-326400.00		144.00		19.00	5.00	222.00			

**MATHEMATICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	3	4	3	1	4	1	2	1	4	2	2	1	2	1
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25				
Ans.	2	4	2	3	4	3.00	91.00	0.8	118.00		1.00				

**SET-3**

**PHYSICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	4	1	3	2	3	3	1	2	1	2	1	1	1	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22		23		24	25			
Ans.	2	4	3	4	1	20.00	150.00		101.00		9.00	158.00			

**CHEMISTRY**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	3	2	4	4	2	2	3	3	4	3	2	2	4	3
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	4	4	3	Bonus	1	100	47	58.00	143	8					

**MATHEMATICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	3	4	2	3	4	3	4	1	1	1	2	3	3	1
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	2	3	2	3	1	10	8	3	4	4					

node06\B0B0-BA\Kota\JEE (Main)\JEE (Main)\January & September-2020\Booklet\Hindi\04\_Answer Key\_September\_JEE (Main)\_2020-Paper

## SET-4

## PHYSICS

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	3	1	4	2	3	3	3	4	1	1	3	1	1	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	1	2	1	2	2	1	20	8791	346	25					

## CHEMISTRY

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	4	1	3	3
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	3	2	3	4	3	60	25	10	177	5					

## MATHEMATICS

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	1	4	1	3	3	3	4	1	1	3	3	1	3	3
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	2	1	2	4	3	39	4	5	8	54					

## SET-5

## PHYSICS

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	1	3	3	4	1	3	1	3	4	4	1	3	4	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	1	3	3	1	2	6.25	11	20	266.00 to 267.00	10553 to 10554					

## CHEMISTRY

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	1	4	4	1	1	3	4	1	3	2	3	4	1	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	1	3	2	1	3	3400	4	85	60	600					

## MATHEMATICS

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	3	4	3	1	3	4	3	1	4	4	3	4	4	1	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	2	1	2	3	2	5	3	10	8	3					

## SET-6

## PHYSICS

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	2	1	2	2	1	2	4	1	2	3	1	3	1	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	2	4	3	3	3	200	20	2	5	150					

## CHEMISTRY

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	4	2	4	3	2	2	3	3	3	1	2	1	3	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	4	4	4	3	3	10	167	2	19	84290.00 to 84300.00					

## MATHEMATICS

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	4	4	3	3	2	4	3	1	3	4	1	4	4	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	3	1	3	4	4	135	7	21	18	4					

**SET-7**

**PHYSICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	3	3	3	2	1	1	1	4	2	2	2	3	1	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25				
Ans.	2	3	4	2	4	5	195	50 to 51		51	50				

**CHEMISTRY**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	1	3	4	1	4	3	2	2	2	4	4	4	3	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	2	2	4	2	3	6	18	6	4	37					

**MATHEMATICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	1	3	3	2	2	4	2	1	4	1	4	4	2	1
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	2	4	3	1	1	11	30	13	240	8					

**SET-8**

**PHYSICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	3	3	4	2	4	2	4	4	1	1	2	2	4	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22		23	24	25				
Ans.	1	4	4	4	4	2	40 to 41		20	18	5				

**CHEMISTRY**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	2	3	3	1	3	2	1	2	2	1	1	1	4	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22				23	24	25		
Ans.	4	3	4	3	1	9	-13540.00 to -13537.00				16	50	0.00		

**MATHEMATICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	1	4	4	2	3	2	1	2	1	2	2	4	2	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	4	1	2	3	1	11	19	120	0.50	6.00					

**SET-9**

**PHYSICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	1	3	2	1	2	4	1	4	4	1	1	2	3	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23			24	25			
Ans.	2	3	4	1, 4	4	33	120	NTA-275/Allen-194			1050	5			

**CHEMISTRY**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	2	2	2	4	1	3	3	2	3	4	4	3	2	1
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	1	2	3	3	3	50	5	750	3	11					

**MATHEMATICS**

Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	1	2	Bonus	1	4	4	3	2	1	3	2	1	2	3	1
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
Ans.	4	4	4	4	1	5	80	28	4	5					

node06\B080-BA\Kota\JEE Main\JEE Main\January & September-2020\Booklet\Hindi\04\_Answer Key\_September\_JEE (Main)\_2020-Paper

SET-10															
PHYSICS															
Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	1	2	4	1	3	1	1	3	3	4	3	2	3	2
Q. No.	16	17	18	19	20	21		22	23	24	25				
Ans.	2	4	4	1	4	19.00 to 19.10		3	150	400	9				
CHEMISTRY															
Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	2	2	2	1	2	4	1	1	4	4	1	3	1	3	4
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25				
Ans.	1	1	2	4	2	48	69.00	2	99.90 to 100.10		101.00				
MATHEMATICS															
Q. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ans.	4	1	3	2	4	2	3	3	2	1	2	2	1	2	3
Q. No.	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25				
Ans.	3	4	3	1	2	3.00	5.00	120.00		6.00	1.00				