

Biology

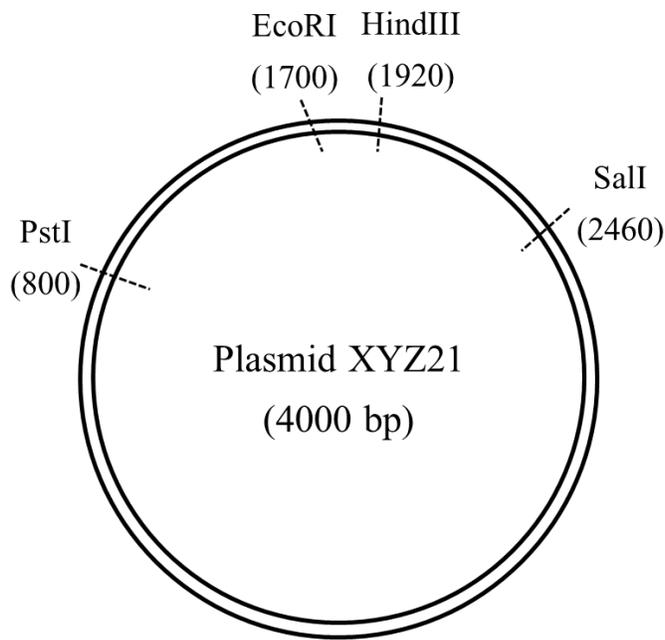
- निम्न वाह्यत्वचीय कोशिकाओं का कौन सा प्रकार डिंबवाहिनी नलिका के आंतरिक सतह पर सामान्य रूप से पाया जाता है?
 - पक्ष्माभधारी
 - स्तंभाकार
 - शल्कीय
 - घनाकार
- निम्न में से कौन एक अलैंगिक प्रजनन संरचना नहीं है?
 - क्लैडोफोरा के समयुग्मक (Isogametes of *Cladophora*)
 - पैनीसीलियम की कोनिडिया (Conidia of *Penicillium*)
 - क्लैमिडोमोनास के चल बीजाणू (Zoospores of *Chlamydomonas*)
 - स्पंज में जेम्यूलस (Gemmules in a sponge)
- निम्न में से DNA का कौन सा अनुक्रम पैलिंड्रोमिक है?
 - 5' GAATTC 3'
3' CTTAAG 5'
 - 5' GACTTC 3'
3' CTGAAG 5'
 - 5' GAAGTC 3'
3' CTTTCAG 5'
 - 5' GACCAG 3'
3' CTGGTC 5'
- जब वायु में परागकणों की प्रचुरता होती है तो कुछ व्यक्तियों को छींक आने लगती है। ये व्यक्ति प्रतिरक्षी अनुक्रिया के रूप में निम्न में से किस Ig उप-प्रकार (सब-टाईप) का उत्पादन करेंगे?
 - IgE
 - IgA
 - IgM
 - IgG1
- निम्न में से किस कारक की हार्डी-वीनबर्ग साम्य को विचलित करने की संभावना सबसे कम है?
 - जनसंख्या के आकार में कमी
 - उत्परिवर्तन
 - जीन प्रवाह
 - जीनी विचलन (genetic drift)

6. Frederick Griffith के प्रयोगों और Avery, Macleod और McCarty के स्थानांतरण सिद्धांतों को स्थापित करने वाले कार्यों से प्रभावित होकर किसी वैज्ञानिक ने *Streptococcus pneumoniae* के S-प्रकार और R-प्रकार पर कुछ पुनर्गठित प्रयोग किए जो नीचे सारणीबद्ध हैं।

उपचार	प्रायोगिक दशा
T1	ऊष्मा-मृत S-प्रकार चूहे में अंतर्वेशित
T2	ऊष्मा-मृत S-प्रकार + सजीव R-प्रकार चूहे में अंतर्वेशित
T3	ऊष्मा-मृत S-प्रकार + सजीव R-प्रकार, राइबोन्यूक्लिएज से अभिकृत करा कर चूहे में अंतर्वेशित
T4	ऊष्मा-मृत S-प्रकार + सजीव R-प्रकार, DNase से अभिकृत करा कर चूहे में अंतर्वेशित
T5	सजीव S-प्रकार चूहे में अंतर्वेशित
T6	सजीव R-प्रकार चूहे में अंतर्वेशित

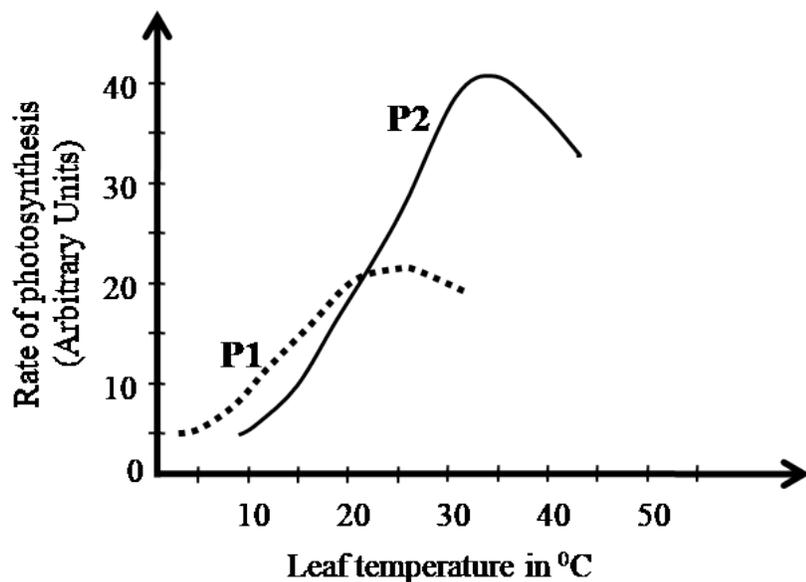
नीचे दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प का चुनाव कीजिए।

- A. T1: जीवित, T2: मृत, T3: मृत, T4: जीवित, T5: मृत, T6: जीवित
 B. T1: जीवित, T2: जीवित, T3: मृत, T4: जीवित, T5: जीवित, T6: जीवित
 C. T1: जीवित, T2: मृत, T3: मृत, T4: मृत, T5: जीवित, T6: मृत
 D. T1: जीवित, T2: मृत, T3: जीवित, T4: मृत, T5: मृत, T6: जीवित
7. निम्न में से कौन सा उत्पाद अवरक्त प्रकाश में पौधों के प्रकाश संश्लेषण से उत्पन्न होता/होते हैं?
- A. केवल ATP
 B. ATP, NADPH और H^+
 C. NADPH और H^+
 D. केवल NADPH
8. नीचे चित्र में एक 4000 क्षार युग्म (bp) माप वाले प्लाज़्मिड को चित्र पर चिह्नित विभिन्न प्रतिबंधन एंजाइम्स के स्थलों के साथ दर्शाया गया है। कोष्ठकों में लिखी संख्या, क्षार युग्म के उस स्थान को दर्शाती है जहाँ एंजाइम प्लाज़्मिड को काटता है। इस प्लाज़्मिड का पाचन पूर्ण रूप से PstI और HindIII एंजाइम्स के युग्म से कराने के बाद प्राप्त मिश्रण को पुनः EcoRI और SalI एंजाइम्स से पूर्ण रूप से पाचित करते हैं। अभिक्रियाओं के उपरान्त प्राप्त मिश्रण का एगैरोज जेल वैद्युतसंचलन पर विश्लेषित कराते हैं। निम्न में से कौन सा विकल्प जेल पर प्राप्त बंधों (bands) के आकार को (bp में) को सबसे सटीक रूप से दर्शाता है?



- A. 220, 540, 900 और 2340
- B. 220, 540, 1200 और 2040
- C. 540, 760, 1200 और 1500
- D. 320, 540, 800 और 2340

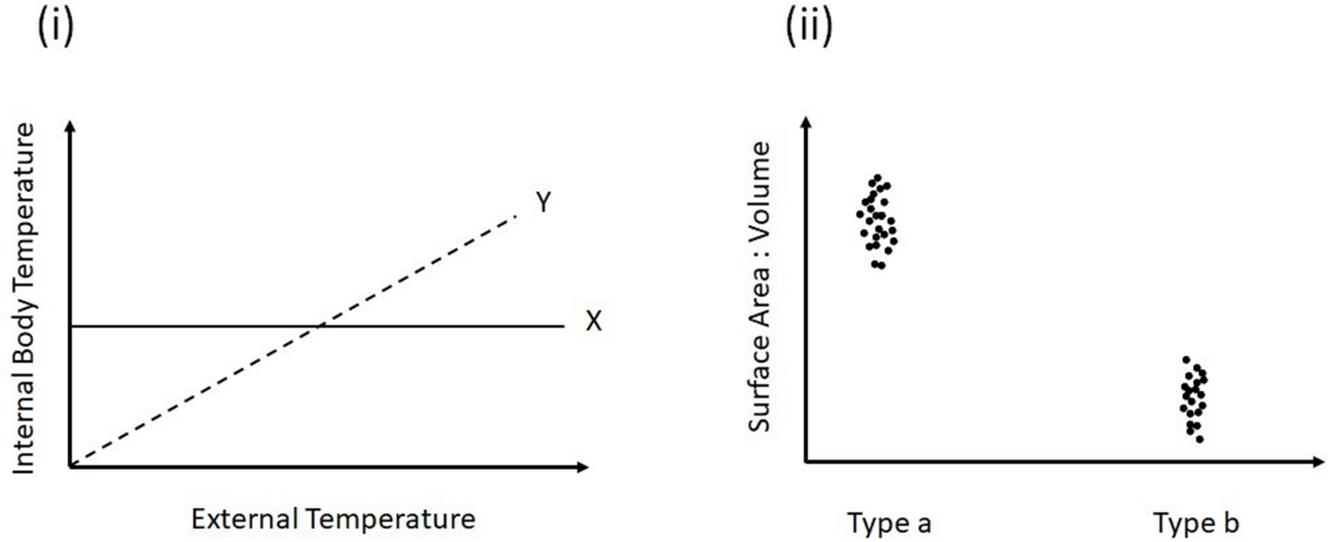
9. नीचे दिया गया रेखाचित्र दो पौधों P1 और P2 की पत्तियों के तापमान से उनके प्रकाश संश्लेषण की दर में होने वाले परिवर्तन को निरूपित करता है।



निम्नलिखित में से कौन सा कथन इन पौधों के गुणों को सबसे सटीक रूप से व्यक्त करता है?

- A. P1, एक C₃ पौधा है जिसमें समशीतोष्ण अनुकूलन है जबकि P2, एक C₄ पौधा है जिसमें उष्णटिबंधीय अनुकूलन है।
- B. P1, एक C₄ पौधा है जिसमें समशीतोष्ण अनुकूलन है जबकि P2, एक C₃ पौधा है जिसमें उष्णटिबंधीय अनुकूलन है।

- C. P1, एक C_4 पौधा है जिसमें उष्णटिबंधीय अनुकूलन है जबकि P2, एक C_3 पौधा है जिसमें समशीतोष्ण अनुकूलन है।
- D. P1, एक C_3 पौधा है जिसमें उष्णटिबंधीय अनुकूलन है जबकि P2, एक C_4 पौधा है जिसमें समशीतोष्ण अनुकूलन है।
10. चित्र (i), दो प्रकार के जंतुओं (X और Y) के वाह्य वातावरण के अनुरूप उनकी अनुक्रियाओं को दर्शाता है। वहीं चित्र (ii), अन्य दो प्रकार के जंतुओं (टाइप a और टाइप b) के शारीरिक क्षेत्रफल और आयतन के अनुपात को दर्शाता है।



- निम्न में से कौन सा विकल्प हमिंग बर्ड, मगरमच्छ, मेंढक और ध्रुवीय भालू के लिए संयोजन के सही क्रम को दर्शाता है?
- A. Xa; Yb; Ya; Xb
 B. Xb; Ya; Yb; Xa
 C. Ya; Yb; Xa; Xb
 D. Yb; Xb; Xa; Ya
11. पौधों में अमोनियम आयन का उत्पादन अमोनिया के प्रोटोनेशन से होता है। निम्न में से कौन सा एंजाइम इन अमोनियम आयन्स का उपयोग करके अल्फा-कीटो अम्ल को एक अमीनो अम्ल में परिवर्तित करता है?
- A. ग्लूटामेट डीहाइड्रोजीनेज
 B. नाइट्रोजीनेज
 C. ट्रांसएसीटाइलेज
 D. लैक्टेट डीहाइड्रोजीनेज
12. निम्न में से कौन सा कायिक कार्य छोटी आँत और वृक्क नलिकाओं के मध्य उभनिष्ठ है?
- A. ग्लूकोज का अवशोषण
 B. अपशिष्ट पदार्थों का उत्सर्जन
 C. जल का उत्सर्जन

D. प्रोटीन का अवशोषण

13. नीचे सारणी में लिखित अंतर्जातीय अन्योन्यक्रियाओं को अन्योन्यक्रियाओं के नाम से मिलाएँ।

	अंतर्जातीय अन्योन्यक्रिया का नाम		अन्योन्यक्रिया का नाम
i	शाकाहारी और पौधे	a	सहोपकारिता
ii	कोयल और कौआ	b	परभक्षण
iii	समुद्री एनिमोन और क्लाऊन मछली	c	परजीविता
iv	कवक और सायनोबैक्टीरिया (लाईकेन)	d	सहभोजिता

और निम्न में से सबसे सटीक विकल्प का चुनाव करें।

- A. i और b; ii और c; iii और d; iv और a
 B. i और c; ii और b; iii और d; iv और a
 C. i और b; ii और d; iii और c; iv और a
 D. i और b; ii और a; iii और c; iv और d

14. निम्नलिखित घटनाएँ अर्धसूत्री विभाजन से जुड़ी हुई हैं:

- i) पुनर्संयोजित नोड्यूल का प्रकटन
 ii) अर्धसूत्री स्पिंडल का बनना
 iii) कियाज्मेटा का बनना
 iv) साइनेप्टोनीमल संकुल का बनना

निम्न में से कौन सा विकल्प अर्धसूत्री विभाजन की इन घटनाओं के सही क्रम को दर्शाता है?

- A. iv → i → iii → ii
 B. iii → iv → ii → i
 C. iv → iii → i → ii
 D. i → iii → iv → ii

15. निम्न में से कौन सा पुष्प सूत्र द्विसंघी पुमंग और ऊर्ध्ववर्ती अंडाशय वाले एकव्यास सममित वाले पुष्प का है ?

$$\% \text{♀} K_{(5)} C_{1+2+(2)} A_{(9)+1} \underline{G}_1$$

A.

$$\oplus \text{♀} K_{(5)} C_{(5+5)} A_{(\infty)} \underline{G}_1$$

B.

$$\% \text{♀} K_{(5)} C_{(5+5)} A_{(\infty)} \underline{G}_1$$

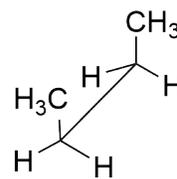
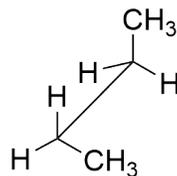
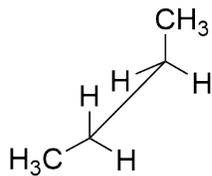
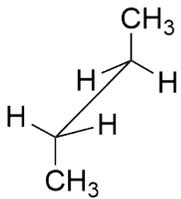
C.

$\% \varphi K_{(5)} C_{(5)} A_2 G_1$

D.

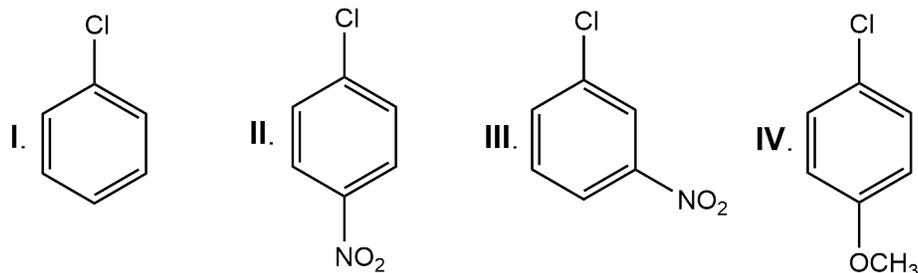
Chemistry

16. PF_3Cl_2 के सबसे स्थायी संरचना में F-P-Cl आबन्ध कोणों के निकटतम मान
- 90° तथा 120° है।
 - 90° , 120° तथा 180° है।
 - 90° केवल है।
 - 90° तथा 180° है।
17. Al_2Cl_6 के आबन्ध कोणों तथा आबन्ध लम्बाइयों के बारे में सही कथन हैं:
(Cl_t = सिरेवाले Cl; Cl_b = सेतबंधु Cl)
- $\angle\text{Cl}_t\text{-Al-Cl}_t > \angle\text{Cl}_b\text{-Al-Cl}_b$ तथा $\text{Al-Cl}_b > \text{Al-Cl}_t$
 - $\angle\text{Cl}_t\text{-Al-Cl}_t > \angle\text{Cl}_b\text{-Al-Cl}_b$ तथा $\text{Al-Cl}_t > \text{Al-Cl}_b$
 - $\angle\text{Cl}_t\text{-Al-Cl}_t = \angle\text{Cl}_b\text{-Al-Cl}_b$ तथा $\text{Al-Cl}_t > \text{Al-Cl}_b$
 - $\angle\text{Cl}_b\text{-Al-Cl}_b > \angle\text{Cl}_t\text{-Al-Cl}_t$ तथा $\text{Al-Cl}_b > \text{Al-Cl}_t$
18. CH_3SiCl_3 , $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$ तथा $(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$ में से कौन से क्रमशः रेखीय तथा शाखीय (पारण-जुणित) सिलिकॉन बहुलक बनाने में उपयुक्त होते हैं?
- $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$ तथा $(\text{CH}_3)\text{SiCl}_3$
 - $(\text{CH}_3)\text{SiCl}_3$ तथा $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$
 - $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$ तथा $(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$
 - $(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$ तथा $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$
19. $Z = 25$ वाले एक द्विसंयोजी आयन के संकुल के बारे में कौन सा कथन असत्य है?
(BM = Bohr Magneton)
- चतुष्फलकीय ज्यामिती वाले संकुल जिसमें दुर्बल क्षेत्र लिगण्ड है उसका चुम्बकीय आघूर्ण 1.73 BM होगा।
 - चतुष्फलकीय ज्यामिती वाले संकुल जिसमें दुर्बल क्षेत्र लिगण्ड है उसका चुम्बकीय आघूर्ण 5.92 BM होगा।
 - अष्टफलकीय ज्यामिती वाले संकुल जिसमें प्रबल क्षेत्र लिगण्ड है उसका चुम्बकीय आघूर्ण 1.73 BM होगा।
 - अष्टफलकीय ज्यामिती वाले संकुल जिसमें दुर्बल क्षेत्र लिगण्ड है उसका चुम्बकीय आघूर्ण 5.92 BM होगा।
20. $\text{Ni}(\text{CO})_4$ प्रतिचुम्बकीय है क्योंकि
- Ni के 3d कक्ष पूर्ण रूप से भरे हैं।
 - यह एक वर्ग-समतलीय संकुल है।
 - CO एक प्रबल क्षेत्र लिगण्ड है।
 - इसमें समन्वित बंधन है।
21. नीचे दिये गये सॉहार्स प्रक्षेपों के सापेक्ष ऊर्जा के बारे में सही क्रम है:



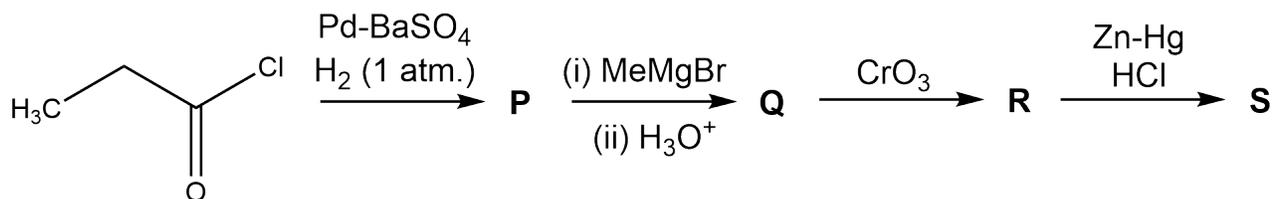
- A. $\text{IV} > \text{III} = \text{II} > \text{I}$
 B. $\text{IV} > \text{III} > \text{II} > \text{I}$
 C. $\text{II} \approx \text{III} > \text{IV} > \text{I}$
 D. $\text{I} > \text{II} = \text{III} > \text{IV}$

22. निम्नांकित हैलोएरीन्स (I-IV) के NaOH के साथ प्रतिस्थापन अभिक्रिया की गति का सही क्रम है:



- A. $\text{II} > \text{III} \approx \text{I} > \text{IV}$
 B. $\text{I} > \text{IV} > \text{III} > \text{II}$
 C. $\text{II} > \text{III} > \text{IV} > \text{I}$
 D. $\text{IV} > \text{I} \approx \text{III} > \text{II}$

23. निम्न अभिक्रिया अनुक्रम,

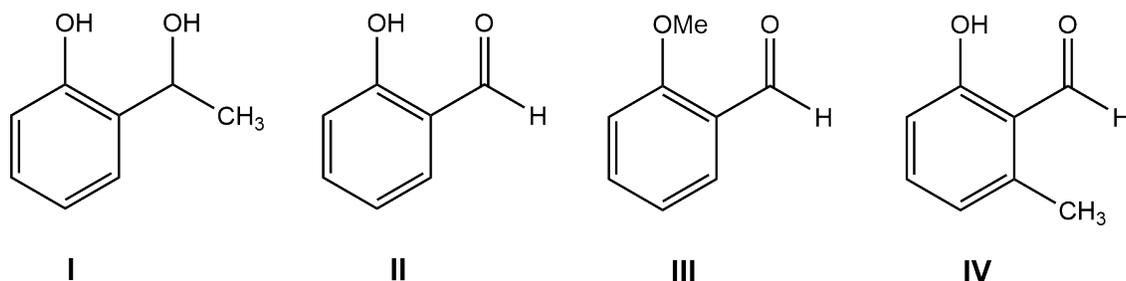


के बारे में सही कथन है:

- (i) उत्पाद P तथा R, HCN के साथ सन्धि उत्पाद बना सकते हैं
 (ii) उत्पाद Q में कोई कार्बिल केन्द्र नहीं है
 (iii) उत्पाद R कैनिजारो अभिक्रिया कर सकता है
 (iv) उत्पाद S एक संतृप्त हाईड्रोकार्बन है

- A. (i) तथा (iv)
 B. (iii) तथा (iv)
 C. (i) तथा (ii)
 D. (ii) तथा (iii)

24. सैलिसिलिडिहाइड के एक तुल्यांक MeMgBr से अभिक्रिया करने तत्पश्चात् अम्लीय उदासीनीकरण करने पर प्रमुख उत्पाद है:



- A. II
- B. I
- C. IV
- D. III

25. निम्नांकित संरचना के कुल कितने त्रिविम समावयवी सम्भव हैं?



- A. 8
- B. 4
- C. 2
- D. 6

26. एक आदर्श गैस का समांगी माध्यम में अभिक्रिया के साम्य नियतांक, 27 °C ताप पर, $K_p = 9.98 \times 10^{27}$ तथा $K_c = 9.98 \times 10^{24}$ है। यदि अभिक्रिया का एन्थैल्पी परिवर्तन -18.4 kJmol^{-1} है, तो आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन कितना होगा?

[R = $8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ उपयोग कीजिए]

- A. $-20.89 \text{ kJmol}^{-1}$ होगा।
- B. $-15.91 \text{ kJmol}^{-1}$ होगा।
- C. $-13.41 \text{ kJmol}^{-1}$ होगा।
- D. $-23.39 \text{ kJmol}^{-1}$ होगा।

27. हाइड्रोजन परमाणु के 1s कक्षक में इलेक्ट्रॉन की प्रायिकता घनत्व अधिकतम

- A. नाभि पे है।
- B. बोर त्रिज्या पे है।
- C. बोर त्रिज्या के दुगुने पे है।
- D. अनन्त दूरी पे है।

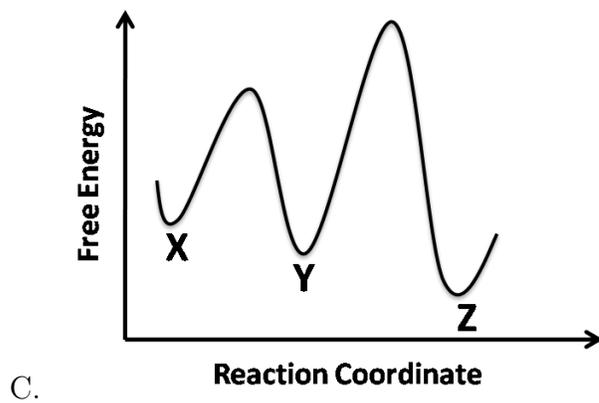
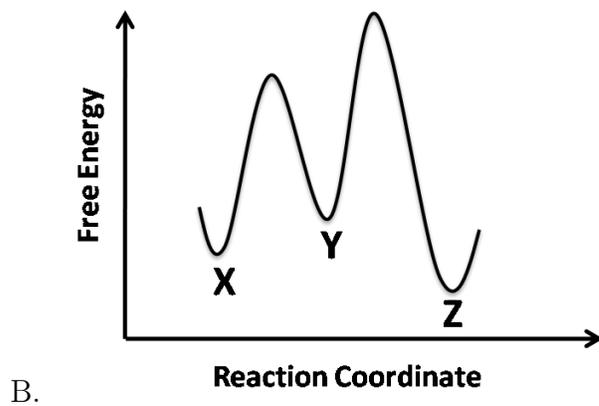
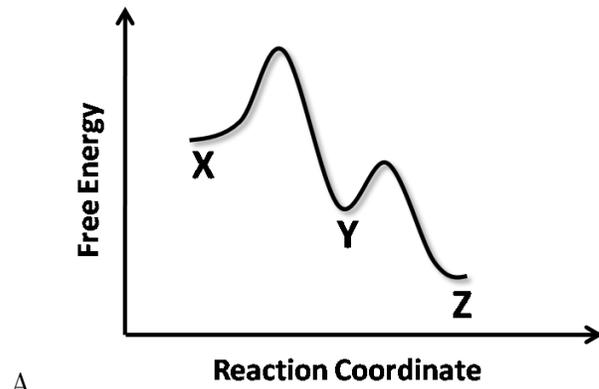
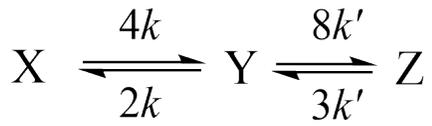
28. निम्न में से कौन सा कथन असत्य है?

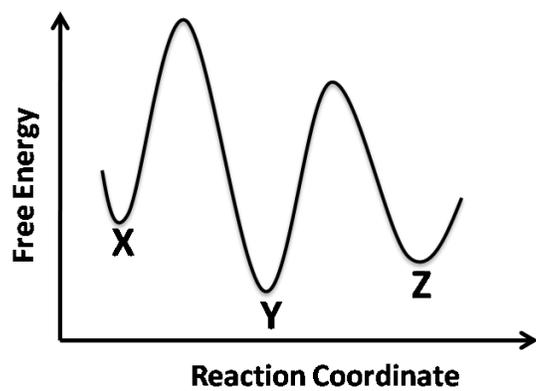
- A. शून्य कोटि अभिक्रिया की अर्धायु उसके वेग नियतांक के समानुपाती होता है।
- B. शून्य कोटि अभिक्रिया की अर्धायु अभिकारको के प्रारम्भिक सांद्रता के समानुपाती होता है।
- C. प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्धायु अभिकारको के प्रारम्भिक सांद्रता पर निर्भर नहीं करता है।
- D. प्रथम कोटि अभिक्रिया की अर्धायु उसके वेग नियतांक के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

29. 2.5 A वैद्युत धारा से अपघटन के द्वारा $\text{MnO}_4^- (\text{aq.})$ के एक मोल का $\text{Mn}^{2+} (\text{aq.})$ में अपचयन करने में समय लगेगा:

- A. 53.6 घंटे
- B. 12.9 माइक्रोसकेन्ड
- C. 10.7 घंटे
- D. 64.8 माइक्रोसकेन्ड

30. सापेक्ष स्थिरता तथा बाधा के आधार पर, निम्न में से कौन सा ऊर्जा आरेख निचे दिये गये अभिक्रिया क्रम को सबसे सटीक रूप से दर्शाता है? [k तथा k' के परिमाण लगभग बराबर हैं। Free Energy: मुक्त ऊर्जा, Reaction Coordinate: अभिक्रिया पथ]





D.

Mathematics

31. यदि $x \geq 0$ हो तो $\cos^4(x) + \sin^2(x) + \cos(x)$ का अधिकतम मान कितना होगा?
- A. 2
B. 1
C. $\sqrt{2}$
D. $2\sqrt{2}$
32. संख्या 1 से 10 तक अंकित 10 कार्ड के किसी समूह से एक बालक एक कार्ड यादृच्छिक रूप से निकाल कर उन्हें वापस रख देता है। फिर एक बालिका इस समूह से एक कार्ड यादृच्छिक रूप से निकाल लेती है। यदि बालक के कार्ड पर m तथा बालिका के कार्ड पर n आया और m एक सम संख्या है तो $m > n$ की प्रायिकता कितनी है?
- A. $\frac{1}{2}$
B. $\frac{1}{3}$
C. $\frac{1}{4}$
D. $\frac{1}{5}$
33. मान लीजिए की $a, b \in \mathbf{R}$ इस प्रकार से है कि कार्तीय तल के बिन्दु (a, b) , (a^2, b^2) एवं (a^3, b^3) विभिन्न और संरेखीय हैं और इन बिंदुओं से हो कर जाने वाली रेखा y -अक्ष के समांतर नहीं है। तब (a, b) के सभी चयनों के लिए इन बिन्दुओं से होकर गुजरने वाली रेखा के ढाल का/के
- A. केवल दो मान होंगे।
B. अपरिमित कई मान होंगे।
C. केवल तीन मान होंगे।
D. केवल एक मान होगा।
34. फलन $f : [2, 22] \rightarrow \mathbf{R}$, को $f(x) = \max\{n(1 - |x - (2n + 1)|) : n = 1, 2, \dots, 10\}$. से परिभाषित कीजिए। क्षेत्र $\{(x, y) : 0 \leq y \leq f(x), x \in [2, 22]\}$ का क्षेत्रफल कितना है?
- A. 55
B. 60
C. 5
D. 10
35. सीमा $\lim_{x \rightarrow 0^+} (\sin x)^{\sqrt{x}} (e^x + x)^{\frac{1}{x}}$ का मान क्या है?
- A. e^2
B. 1
C. e
D. 0

36. फलन $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ को एक सतत फलन मान लीजिए जो सभी x के लिए

$$f(x) = e^{x^2/2} + \int_0^x tf(t)dt$$

को संतुष्ट करता है। इस आधार पर निम्न में से कौन सा सही है?

- A. $5 < f(\sqrt{2}) < 6$
- B. $2 < f(\sqrt{2}) < 3$
- C. $3 < f(\sqrt{2}) < 4$
- D. $4 < f(\sqrt{2}) < 5$

37. प्रत्येक $a \in \mathbf{R}$, के लिए

$$p_a(z) = z^2 + 2e^{a-e^a}z + e^{a-e^a}$$

को परिभाषित कीजिए। तब, निम्न में से कौन सा विकल्प सही है?

- A. सभी $a \in \mathbf{R}$ के लिए p_a के केवल अवास्तविक सम्मिश्र मूल हैं।
- B. सभी $a \in \mathbf{R}$ के लिए p_a के वास्तविक मूल हैं।
- C. केवल और केवल $a \geq 1$ के लिए p_a के वास्तविक मूल हैं।
- D. केवल और केवल $a \leq -1$ के लिए p_a के वास्तविक मूल हैं।

38. ऐसे फलन $f : \{1, 2, 3, 4, 5\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4, 5\}$, जो की सभी $n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ के लिए $f(f(n)) = n$, की शर्त को संतुष्ट करते हैं, उनकी संख्या है

- A. 41
- B. 25
- C. 31
- D. 120

39. मान लीजिए कि $P_1 : x + y + z = 1$ तथा $P_2 : 2x + y + z = 3$ दो समतल हैं और L समतलों की प्रतिच्छेद रेखा को दर्शाता है। बिंदु $(1, 2, 1)$ से होकर गुजरने वाले समतल को यदि P मान लें जो रेखा L के अभिलंबवत है। तब, निम्न में से कौन सा समीकरण P को दर्शाता है?

- A. $y - z = 1$
- B. $x + z = 2$
- C. $x + 2y + z = 6$
- D. $x + y + 2z = 5$

40. $x \geq 0$ के लिए $f(x) = \ln(1 + x)$ फलन मान लीजिए। तब

$$\int_0^{\pi/2} \frac{f(\sqrt[3]{\cos \theta})}{f(\sqrt[3]{\sin \theta}) + f(\sqrt[3]{\cos \theta})} d\theta$$

का मान है

- A. $\frac{\pi}{4}$.
- B. $\frac{\pi}{6}$.
- C. $\frac{\pi}{3}$.
- D. $\frac{\pi}{2}$.

41. वक्रों $y = 1 + |\sin x|$, $y = -|\sin x|$ और रेखाओं $x = 0$, $x = 2\pi$ से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल कितना है?
- A. $8 + 2\pi$.
 - B. $8 + 4\pi$.
 - C. $8 + 6\pi$.
 - D. $8 + 8\pi$.

42.

$$f(x) = x^2|x|$$

से परिभाषित फलन $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ का विचार कीजिए। तब निम्न में से कौन सा कथन सही है?

- A. f' अवकलनीय है परन्तु f'' अवकलनीय नहीं।
 - B. f सतत है परन्तु अवकलनीय नहीं।
 - C. f अवकलनीय है परन्तु f' अवकलनीय नहीं।
 - D. f'' अवकलनीय है।
43. एक 2×2 आव्यूह A , जिसके लिए

$$A^2 + A + \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

है। यदि I के द्वारा 2×2 तत्समक आव्यूह को निरूपित किया जाए तो निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?

- A. A व $A + I$ दोनों व्युत्क्रमणीय हैं।
 - B. A व्युत्क्रमणीय है परन्तु $A + I$ का व्युत्क्रमणीय होना आवश्यक नहीं है।
 - C. $A + I$ व्युत्क्रमणीय है परन्तु A का व्युत्क्रमणीय होना आवश्यक नहीं है।
 - D. $A + I$ और A दोनों का व्युत्क्रमणीय होना आवश्यक नहीं है।
44. यदि तीन संख्याएं a, b, c समांतर श्रेणी में हैं तो सारणिक

$$\begin{vmatrix} x^2 + 3 & x^2 + 4 & x^2 + 5 \\ x^2 + 4 & x^2 + 5 & x^2 + 6 \\ x^2 + a & x^2 + b & x^2 + c \end{vmatrix}$$

का मान होगा

- A. 0.
- B. $2a$.
- C. $a + c - b$.
- D. $x^2 + 2b$.

45. आंकड़ों के दो समुच्चयों

$$S_1 = \{1, 2, 4, 8, 9, 11, 15, 20, 27, 29, 33\},$$

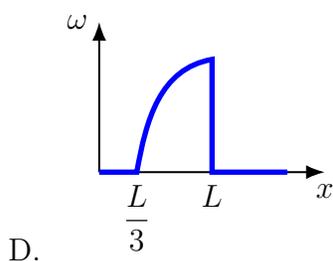
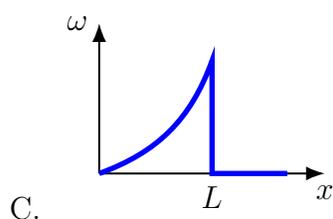
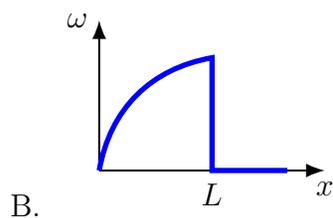
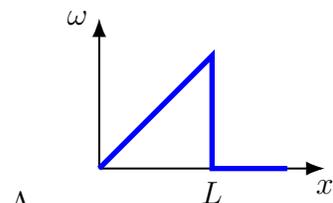
$$S_2 = \{51, 52, 54, 58, 59, 61, 65, 70, 77, 79, 83\}.$$

पर विचार कीजिए। यदि m_1, m_2 और v_1, v_2 , क्रमशः S_1 और S_2 , की माध्यिकाएं और प्रसरण हैं, तब निम्न में से कौन सा सम्बंध सही है?

- A. $m_2 = m_1 + 50, v_2 = v_1.$
- B. $m_2 = m_1 + 50, v_2 = v_1 + 50.$
- C. $m_2 = m_1, v_2 = v_1.$
- D. $m_2 = m_1 + 50, v_2 < v_1.$

Physics

46. एक सिरे पर कब्जों से जुड़ा, M द्रव्यमान तथा L चौड़ाई का एक दरवाजा, कब्जों से गुजरती एक ऊर्ध्वाधर अक्ष के परितः बिना घर्षण के घूमता है। m ($m \ll M$) द्रव्यमान और v चाल वाली एक गोली इस दरवाजे पर लंबवत चलायी जाती है जो दरवाजे पर घूर्णन अक्ष से x दूरी पर टकराकर उसमें अंतःस्थापित हो जाती है। ऐसा मानते हुए कि दरवाजा प्रारम्भ में गतिमान नहीं था, गोली के दरवाजे में अंतःस्थापन के ठीक बाद इसके कोणीय चाल ω का फलन x के साथ कैसा होगा?



47. द्रव्यमान m का एक पिंड एक सरल रेखा में सरल आवर्त गति करता है, जिसका आवर्त-काल T एवं कुल ऊर्जा E है। इस पिंड के अधिकतम त्वरण का परिमाण क्या होगा?

A. $\frac{2\sqrt{2}\pi}{T} \sqrt{\frac{E}{m}}$

B. $\frac{2\pi}{T} \sqrt{\frac{E}{m}}$

C. $\frac{\sqrt{2}}{T} \sqrt{\frac{E}{m}}$

D. $\frac{\pi}{T} \sqrt{\frac{E}{m}}$

48. एक धाविका किसी सीधे पथ पर दौड़ती है। वह शून्य वेग से आरम्भ कर, पहले 2 सेकन्ड तक नियत त्वरण से दौड़कर 9 ms^{-1} की गति प्राप्त करती है। फिर कुछ देर तक नियत गति से दौड़ने के बाद वह एक नियत अवत्वरण से धीमे होते हुए

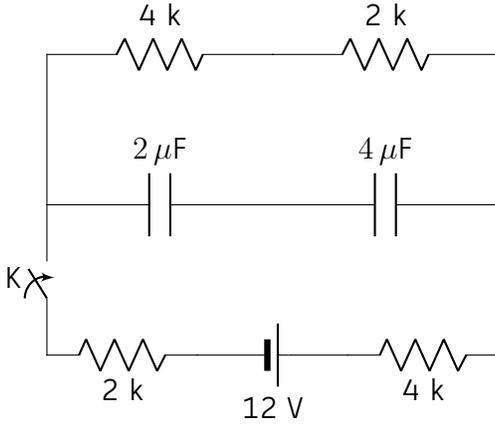
आरम्भ से कुल 12 सेकन्ड बाद रुक जाती है। यदि त्वरण का परिमाण अवत्वरण का दोगुना है, तो धाविका ने कुल कितनी दूरी तय की?

- A. 81 m
- B. 108 m
- C. 90 m
- D. 72 m

49. धारिता C का एक संधारित्र धातु की दो विशाल समांतर पट्टियों से बना है। धातु का रैखिक प्रसार गुणांक α है। पट्टियों के बीच की दूरी नियत रखते हुये यदि पट्टियों के तापमान को ΔT से बढ़ाया जाये तब संधारित्र की धारिता में क्या बदलाव होगा?

- A. $2\alpha\Delta TC$
- B. $\alpha\Delta TC$
- C. $-\alpha\Delta TC$
- D. $-2\alpha\Delta TC$

50. नीचे दिए गए परिपथ में कुंजी K चालु करने के काफी समय बाद $2\mu F$ और $4\mu F$ संधारित्रों में संग्रहीत आवेश कितना होगा?



- A. क्रमशः $8\mu C$ एवं $8\mu C$
- B. क्रमशः $18\mu C$ एवं $18\mu C$
- C. क्रमशः $\frac{16}{3}\mu C$ एवं $\frac{8}{3}\mu C$
- D. क्रमशः $\frac{8}{3}\mu C$ एवं $\frac{16}{3}\mu C$

51. निर्वात में विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = E_x\hat{i} + E_y\hat{j}$ एवं चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B} = B_x\hat{i} + B_y\hat{j}$ की उपस्थिति में एक बिन्दु आवेश $+q$ नियत वेग $\vec{v} = v\hat{k}$ से गतिमान है। यहाँ \hat{i} , \hat{j} एवं \hat{k} क्रमशः x , y एवं z अक्षों में इकाई सदिश हैं। निम्न में से कौन सा संबंध सही है?

- A. $E_x = v B_y, E_y = -v B_x$
- B. $E_x = -v B_x, E_y = -v B_y$
- C. $E_x = -v B_y, E_y = v B_x$
- D. $E_x = v B_x, E_y = v B_y$

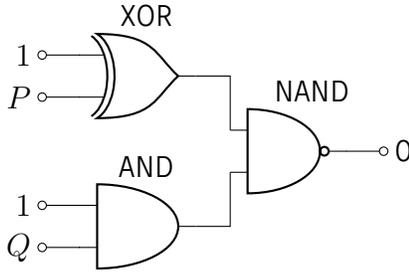
52. चार आवेश, जिनका मान q , $-2q$, $-3q$ और $4q$ है, L भुजा के एक सामान्य चतुष्फलक (regular tetrahedron) के चार शीर्षों पर रखे हैं एवं $5q$ मान का एक आवेश इस चतुष्फलक के केंद्र में रखा है। इस निकाय की कुल स्थिर-वैद्युत ऊर्जा क्या होगी? (निर्वात का परावैद्युतांक ϵ_0 है।)

- A. $-\frac{15q^2}{4\pi\epsilon_0 L}$
 B. $\frac{15q^2}{4\pi\epsilon_0 L}$
 C. $-\frac{30q^2}{4\pi\epsilon_0 L}$
 D. $\frac{30q^2}{4\pi\epsilon_0 L}$

53. एक रेडियोएक्टिव तत्व की अर्ध-आयु 2000 घंटे है। दो तिहाई (2/3) नाभिकों के क्षय होने में लगभग कितना समय लगेगा?

- A. 3170 घंटा
 B. 3000 घंटा
 C. 1170 घंटा
 D. 2830 घंटा

54. दो इनपुट वाले विशिष्ट-OR (XOR) गेट के इनपुट X एवं Y के लिये आउटपुट $(\bar{X}Y + X\bar{Y})$ होता है। नीचे दिखाय गए बूलियन (Boolean) परिपथ में इनपुट P एवं Q के कौन से मान 0 आउटपुट उत्पन्न करेंगे?



- A. $P = 0, Q = 1$
 B. $P = 0, Q = 0$
 C. $P = 1, Q = 0$
 D. $P = 1, Q = 1$

55. एक प्रकाश-विद्युत प्रभाव के प्रयोग में उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की de Broglie तरंगदैर्घ्य λ_B है। धातु पर आपतित फोटॉन की ऊर्जा कार्य-फलन की पाँच गुना है। यदि h प्लांक स्थिरांक है और m_e इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान है, तो कार्य-फलन क्या होगा?

- A. $\frac{h^2}{8m_e\lambda_B^2}$
 B. $\frac{h^2}{10m_e\lambda_B^2}$
 C. $\frac{h^2}{12m_e\lambda_B^2}$
 D. $\frac{h^2}{4m_e\lambda_B^2}$

56. एक एम्बुलेंस 20 ms^{-1} की चाल से गतिमान है तथा इसका सायरन 540 Hz की आवृत्ति की ध्वनि उत्पन्न करता है। सुनंदा 20 ms^{-1} की चाल से एम्बुलेंस की ओर उल्टी दिशा से कार चला रहीं हैं। जब सुनंदा एम्बुलेंस को पार करेंगी तब वो ध्वनि की आवृत्तियों में कितना अंतर पायेगी? (वायु में ध्वनि की गति 340 ms^{-1} मान लें।)
- A. 127.5 Hz
 B. 128.8 Hz
 C. 135.5 Hz
 D. 72.00 Hz
57. 600 nm तरंगदैर्घ्य के एकवर्णी प्रकाश का उपयोग यंग के द्विजिरी (Young's double slit) प्रयोग में किया जाता है। परदे के किसी बिन्दु पर पथ-अंतराल 600 nm है तथा प्रकाश की तीव्रता I_0 है। परदे के उस बिन्दु पर, जहां पथ-अंतराल 100 nm है, प्रकाश की तीव्रता कितनी होगी?
- A. $\frac{3}{4}I_0$
 B. $\frac{1}{4}I_0$
 C. $\frac{1}{2}I_0$
 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}I_0$
58. 27°C तापमान पर O_2 एवं N_2 गैसों के एक मिश्रण की कल्पना करें। निम्नलिखित में से कौन सा संबंध सही है?
- A. O_2 अणुओं का मूल माध्य वर्ग गति $<$ N_2 अणुओं का मूल माध्य वर्ग गति
 B. O_2 अणुओं का औसत गतिज ऊर्जा $<$ N_2 अणुओं का औसत गतिज ऊर्जा
 C. O_2 अणुओं का औसत गतिज ऊर्जा $>$ N_2 अणुओं का औसत गतिज ऊर्जा
 D. O_2 अणुओं का मूल माध्य वर्ग गति $>$ N_2 अणुओं का मूल माध्य वर्ग गति
59. दो समान वस्तुयें, A एवं B, जिनका प्रारम्भिक तापमान क्रमशः T_A एवं T_B है। इन पदार्थों की विशिष्ट ऊष्मा धारिताएं तापमान के साथ बढ़ती हैं। जब इन दो वस्तुओं को सम्पर्क में लाया जाता है तब उनका अन्तिम साम्य तापमान T है। यदि इन वस्तुओं ने वातावरण के साथ ऊष्मा का आदान-प्रदान ना किया हो तब निम्न में से कौन सा विकल्प सही है?
- A. $T > \frac{T_A + T_B}{2}$
 B. $T > T_A$
 C. $T = \frac{T_A + T_B}{2}$
 D. $T < \frac{T_A + T_B}{2}$
60. निम्न में से कौन सा विकल्प इलेक्ट्रिकल प्रतिरोध की विमा को प्रकट करता है जब e इलेक्ट्रॉन का आवेश तथा h प्लांक नियतांक है?
- A. $\frac{h}{e^2}$
 B. $\frac{e^2}{h}$

C. $\frac{e}{h}$

D. $\frac{h}{e}$