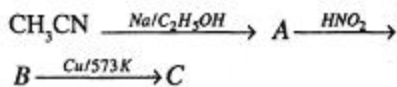


13. What is the product C in the series?



- (A)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
(B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHOH}$   
(C)  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
(D)  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$

14. Of these, the most basic compound is

- (A) Benzylamine  
(B) Aniline  
(C) Acetanilide  
(D) P - Nitroaniline

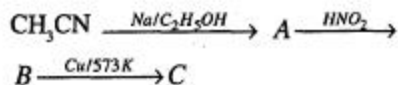
15. Which is incorrect in deoxymyoglobin?

- (A) Fe is in high - spin state  
(B) Fe is in +2 oxidation state  
(C) Fe is not present in the plane of the porphyrin ring  
(D) Fe is Present in the plane of the porphyrin ring

16. The temperature of the surface of the sun is about 6000 K. If we produce a temperature of 7000 K by focussing the sun - rays with a big lens, this will violate which law of thermodynamics

- (A) Zeroeth Law  
(B) First Law  
(C) Second Law  
(D) Third Law

13. निम्न सीरिज़ में C क्या है ?



- (A)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
(B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHOH}$   
(C)  $\text{CH}_3\text{CHO}$   
(D)  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$

14. इनमें से अत्यधिक बेसिक यौगिक कौन सा यौगिक है ?

- (A) बेंज़ाइल अमीन  
(B) एनिलिन  
(C) एसिटएनिलाइड  
(D) P - नाइट्रो एनिलिन

15. डीआक्सीमायोग्लोबिन की बाबत क्या गलत है ?

- (A) Fe हाई-स्पिन अवस्था में है  
(B) Fe की आक्सीकरण अवस्था + 2 है  
(C) Fe पोरफाइरिन रिंग की प्लेन में नहीं है  
(D) Fe पोरफाइरिन रिंग की प्लेन में होता है

16. सूर्य के सतह का तापमान लगभग 6000 K है। यदि हम सूर्य की किरणों को एक बड़े लेंस की सहायता से केंद्रित कर 7000 K तापमान उत्पन्न कर सकें, तो यह ऊष्मागतिकी के कौन से नियम का उल्लंघन होगा ?

- (A) शून्य (ज़ीरो) नियम  
(B) प्रथम नियम  
(C) द्वितीय नियम  
(D) तीसरे नियम

17. The uncertainty in the position of an electron is zero. The uncertainty in its momentum would be.
- (A)  $\infty$   
 (B)  $> h/2\pi$   
 (C)  $< h/2\pi$   
 (D) zero
18. The protein responsible for blood clotting is
- (A) Albumins  
 (B) Globulins  
 (C) Fibroin  
 (D) Fibrinogen
19. The number of tripeptides formed by three different amino acids are
- (A) 3  
 (B) 4  
 (C) 5  
 (D) 6
20. Infrared spectroscopy for organic compounds involves electromagnetic waves with wave number
- (A)  $4000-800\text{cm}^{-1}$   
 (B)  $4000-667\text{cm}^{-1}$   
 (C)  $5000-800\text{cm}^{-1}$   
 (D)  $5000-667\text{cm}^{-1}$
17. एक इलेक्ट्रॉन की स्थिति (पोज़िशन) की अनिश्चितता शून्य है। इसके बल (मोमेंटम) की अनिश्चितता क्या होगी ?
- (A)  $\infty$   
 (B)  $> h/2\pi$   
 (C)  $< h/2\pi$   
 (D) शून्य
18. रक्त-थक्का बनाने के लिए कौन सा प्रोटीन जिम्मेदार होता है ?
- (A) एल्ब्युमिनस  
 (B) ग्लोब्यूलिनस  
 (C) फिब्रोइन  
 (D) फिब्रिनोजन
19. तीन विभिन्न अमाइनो अम्लों से कितने ट्राई-पैप्टाइड बन सकते हैं ?
- (A) 3  
 (B) 4  
 (C) 5  
 (D) 6
20. अवरक्त स्पेक्ट्रम में कार्बनिक यौगिकों के लिए विद्युत् चुम्बकीय तरंगों का तरंग (वेव) नम्बर कितना होता है ?
- (A)  $4000-800$  से.  $\text{मी}^{-1}$   
 (B)  $4000-667$  से.  $\text{मी}^{-1}$   
 (C)  $5000-800$  से.  $\text{मी}^{-1}$   
 (D)  $5000-667$  से.  $\text{मी}^{-1}$

21. Oct-4-ene shows C=C frequency in its infrared spectrum at  
 (A)  $1680-1600\text{cm}^{-1}$  (very weak)  
 (B)  $1680-1600\text{cm}^{-1}$  (strong)  
 (C)  $1680-1600\text{cm}^{-1}$  (medium)  
 (D) No peak in this range
22. Carbonyl compounds exhibit the transition  
 (A)  $\sigma-\sigma^*, \pi-\pi^*$   
 (B)  $\sigma-\sigma^*, \pi-\pi^*, n-\pi^*$   
 (C)  $\sigma-\sigma^*, n-\sigma^*, \pi-\pi^*$   
 (D) None of these
23. Benzylamine reacts with nitrous acid to form  
 (A) Azobenzene  
 (B) Benzene  
 (C) Benzylalcohol  
 (D) Phenol
24. Benzaldehyde and formaldehyde when mixed together and heated in aq. NaOH give  
 (A) Benzyl alcohol and sodium formate  
 (B) Sodium benzoate and methyl alcohol  
 (C) Sodium benzoate and sodium formate  
 (D) Benzyl alcohol and methyl alcohol
21. अवर्तक स्पेक्ट्रम में ओक्ट-4- ईन की C = C आवृत्ति क्या है ?  
 (A)  $1680-1600$  से. मी<sup>-1</sup> (बहुत कमजोर)  
 (B)  $1680-1600$  से. मी<sup>-1</sup> (मजबूत)  
 (C)  $1680-1600$  से. मी<sup>-1</sup> (माध्यमिक)  
 (D) इस सीमा (रेंज) में नहीं होती
22. कार्बोनाईल यौगिक कौन सी उत्तेजन दर्शाते हैं ?  
 (A)  $\sigma-\sigma^*, \pi-\pi^*$   
 (B)  $\sigma-\sigma^*, \pi-\pi^*, n-\pi^*$   
 (C)  $\sigma-\sigma^*, n-\sigma^*, \pi-\pi^*$   
 (D) इनमें से कोई नहीं
23. नाइट्रस अम्ल के साथ बेंज़ाइल अमाइन रासायनिक क्रिया करने पर क्या देती है ?  
 (A) एज़ोबेन्ज़ीन  
 (B) बेन्ज़ीन  
 (C) बेंज़ाइल अलकोहल  
 (D) फीनॉल
24. बेंज़ाल्डिहाइड और फॉर्मलडिहाइड के मिश्रण को जलीय NaOH में गर्म करने पर क्या प्राप्त होता है ?  
 (A) बेंज़ाइल अलकोहल और सोडियम फॉरमेट  
 (B) सोडियम बेंज़ोएट और मीथाइल अलकोहल  
 (C) सोडियम बेंज़ोएट और सोडियम फॉरमेट  
 (D) बेंज़ाइल अलकोहल और मीथाइल अलकोहल

**Section - B**  
**Physics**  
**(Q.No. 34 to 66)**

34. Two vibrations at right angles to one another are described by the equations :  $x = 10 \cos 5\pi t$  and  $y = 10 \cos (5\pi t + \pi/2)$

Lissajous figure associated with combined motion is described by following equation :

- (A)  $y = x$   
(B)  $x^2 + y^2 = 100$   
(C)  $y = -x$   
(D)  $x^2 - y^2 = 100$
35. The correct statement for a driven oscillator at resonance is :
- (A) Amplitude has maximum value  
(B) Velocity has its maximum value  
(C) Power input is minimum  
(D) Phase difference between displacement and driving force is  $\pi/4$
36. A rectangular film of a certain liquid is 5 cm long and 3 cm broad. The work needed for increasing its surface area to  $30 \text{ cm}^2$  is  $3 \times 10^{-4}$  joules. The surface tension of liquid is :

- (A) 0.4 N/m  
(B) 0.1 N/m  
(C)  $3 \times 10^{-4}$  N/m  
(D)  $5 \times 10^{-4}$  N/m

**खण्ड - ब**  
**भौतिक शास्त्र**  
**(प्र. क्र. 34 से 66)**

34. दो एक दूसरे के लंबवत कंपन  $x = 10 \cos 5\pi t$  एवं  $y = 10 \cos (5\pi t + \pi/2)$  समीकरणों द्वारा प्रदर्शित हैं। इनके सम्मिलित प्रभाव से जनित लिसाजु आकृति का समीकरण है :

- (A)  $y = x$   
(B)  $x^2 + y^2 = 100$   
(C)  $y = -x$   
(D)  $x^2 - y^2 = 100$

35. एक प्रणोदित दोलक के लिए अनुनाद स्थिति में सही कथन है :

- (A) आयाम का मान अधिकतम होगा  
(B) वेग का मान अधिकतम  
(C) न्यूनतम शक्ति व्यय  
(D) विस्थापन एवं प्रणोदित बल में कलांतर  $\pi/4$

36. एक द्रव की आयताकार परत 5 cm लंबाई एवं 3 cm चौड़ाई वाली है। इस परत का प्रष्ठ क्षेत्रफल  $30 \text{ cm}^2$  करने के लिए  $3 \times 10^{-4}$  जूल का आवश्यक कार्य है। द्रव का प्रष्ठ तनाव है :

- (A) 0.4 न्यूटन / मी  
(B) 0.1 न्यूटन / मी  
(C)  $3 \times 10^{-4}$  न्यूटन / मी  
(D)  $5 \times 10^{-4}$  न्यूटन / मी

37. A vector field  $\vec{A}$  is defined as  $\vec{A} = \nabla\phi$ .  $\phi$  is a scalar function. The value of line integral  $\oint \vec{A} \cdot d\vec{l}$  around a circle of radius R is :
- (A)  $\pi R^2 |\vec{A}|$   
 (B)  $2\pi R |\vec{A}|$   
 (C) Zero  
 (D)  $2\pi R \phi$
38. A molecule of HCl (dipole) is kept in an electric field of intensity  $10^4$  volts/m. Initially dipole axis is making an angle of  $30^\circ$  with the electric field. Distance between  $H^+$  and  $Cl^-$  is  $1.6 \text{ \AA}$ . The Torque acting on the dipole is :
- (A)  $2.56 \times 10^{-25}$  Joule.  
 (B)  $1.28 \times 10^{-25}$  Joule.  
 (C)  $2.217 \times 10^{-25}$  Joule.  
 (D)  $2.3 \times 10^{-25}$  Joule.
39. An inductance of 50 Henri and a resistor of  $10\Omega$  are connected to a 2 volt battery. Time constant and final current in the circuit are :
- (A) 0.5 sec, 0.2 amp.  
 (B) 5 sec, 2 amp.  
 (C) 5 sec, 0.2 amp.  
 (D) 0.5 sec, 2 amp.
37. एक सदिश क्षेत्र  $\vec{A}$ ,  $\vec{A} = \nabla\phi$  द्वारा परिभाषित किया गया है।  $\phi$  एक अदिश फलन है। R त्रिज्या के वृत्त के चारों ओर परिकल्पित रेखा समाकलन  $\oint \vec{A} \cdot d\vec{l}$  का मान है :
- (A)  $\pi R^2 |\vec{A}|$   
 (B)  $2\pi R |\vec{A}|$   
 (C) शून्य  
 (D)  $2\pi R \phi$
38. एक HCl (द्विध्रुव) का अणु  $10^4$  वोल्ट / मी. तीव्रता के विद्युत क्षेत्र में रखा है। आरंभ में द्विध्रुव अक्ष विद्युत क्षेत्र से  $30^\circ$  के कोण पर स्थित है।  $H^+$  एवं  $Cl^-$  के मध्य  $1.6 \text{ \AA}$  की दूरी है। द्विध्रुव पर लगने वाला बल आघूर्ण है :
- (A)  $2.56 \times 10^{-25}$  जूल  
 (B)  $1.28 \times 10^{-25}$  जूल  
 (C)  $2.217 \times 10^{-25}$  जूल  
 (D)  $2.3 \times 10^{-25}$  जूल
39. एक 50 हेनरी का स्वप्रेरकत्व एवं  $10 \Omega$  का प्रतिरोध 2 वोल्ट की सैल से जुड़े है। परिपथ का समय नियतांक एवं अन्तिम स्थापित धारा के मान है :
- (A) 0.5 सैकण्ड, 0.2 अम्पीयर  
 (B) 5 सैकण्ड, 2 अम्पीयर  
 (C) 5 सैकण्ड, 0.2 अम्पीयर  
 (D) 0.5 सैकण्ड, 2 अम्पीयर

40. A proton of energy 5 MeV is moving downwards in a vertical plane with magnetic field of 1.5 Tesla. Magnetic field is in the horizontal plane and is pointing from South to North. The force on proton is :
- (A)  $7.37 \times 10^{-12}$  N  
 (B)  $5.37 \times 10^{-12}$  N  
 (C)  $4.37 \times 10^{-12}$  N  
 (D)  $6 \times 10^{-12}$  N
41. In a hydrogen atom an electron makes  $6.8 \times 10^{15}$  revolutions/sec. round the proton in a circular orbit of radius  $5.1 \times 10^{-11}$  m. The equivalent magnetic moment is :
- (A)  $9.8 \times 10^{-24}$  Amp. m<sup>2</sup>  
 (B)  $8.9 \times 10^{-24}$  Amp. m<sup>2</sup>  
 (C)  $4.9 \times 10^{-24}$  Amp. m<sup>2</sup>  
 (D)  $4.45 \times 10^{-24}$  Amp. m<sup>2</sup>
42. Current in a 10 mH coil increases uniformly from zero to one ampere in 0.01 sec. The induced emf in the coil is :
- (A) 1 volt  
 (B) -1 volt  
 (C) 0.5 volt  
 (D) -2 volt
40. एक 5 MeV ऊर्जा का प्रोटोन उर्ध्वाधर तल में 1.5 टेसला के चुम्बकीय क्षेत्र में अधोमुखी गतिमान है। चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा क्षैतिज तल में दक्षिण से उत्तर की ओर हो तो प्रोटोन पर लगने वाले बल का परिमाण होगा :
- (A)  $7.37 \times 10^{-12}$  न्यूटन  
 (B)  $5.37 \times 10^{-12}$  न्यूटन  
 (C)  $4.37 \times 10^{-12}$  न्यूटन  
 (D)  $6 \times 10^{-12}$  न्यूटन
41. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन प्रोटोन के चारों ओर  $5.1 \times 10^{-11}$  मी. त्रिज्या के वृत्ताकार पथ में  $6.8 \times 10^{15}$  चक्कर प्रति सैकण्ड की आवृत्ति से घुमता है। तुल्य चुम्बकीय आघूर्ण का मान है :
- (A)  $9.8 \times 10^{-24}$  अम्पी. मी<sup>2</sup>  
 (B)  $8.9 \times 10^{-24}$  अम्पी. मी<sup>2</sup>  
 (C)  $4.9 \times 10^{-24}$  अम्पी. मी<sup>2</sup>  
 (D)  $4.45 \times 10^{-24}$  अम्पी. मी<sup>2</sup>
42. 10 मिली हेनरी की कुण्डली में 0.01 सैकण्ड में धारा एक समान दर से शून्य से बढ़ कर एक अम्पीयर हो जाती है। कुण्डली में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान होगा :
- (A) 1 वोल्ट  
 (B) -1 वोल्ट  
 (C) 0.5 वोल्ट  
 (D) -2 वोल्ट

43. In a real gas obeying Vander Waals equation Boyle temperature ( $T_B$ ) and critical temperature ( $T_C$ ) are respectively :

(A)  $T_B = \frac{8a}{27Rb}$ ,  $T_C = \frac{a}{Rb}$

(B)  $T_B = \frac{a}{Rb}$ ,  $T_C = 2T_B$

(C)  $T_B = \frac{2a}{Rb}$ ,  $T_C = \frac{8a}{27Rb}$

(D)  $T_B = \frac{a}{Rb}$ ,  $T_C = \frac{8}{27}T_B$

44. A carnot's engine absorbs 100 calories of heat from a source of heat at 400 K and gives up 80 calories to a sink. The temperature of sink is :

(A) 500 K

(B) 320 K

(C) 227 K

(D) 47 K

45. In an ideal gas of molecules, with  $n$  degrees of freedom the ratio of specific heat at constant pressure ( $C_p$ ) and specific heat at constant volume ( $C_v$ ) will be :

(A)  $n$

(B)  $\left(1 + \frac{1}{n}\right)$

(C)  $\left(3 + \frac{2}{n}\right)$

(D)  $\left(1 + \frac{2}{n}\right)$

43. एक वान-डर वाल गैस के लिए बॉयल तापक्रम ( $T_B$ ) एवं क्रांतिक तापक्रम ( $T_C$ ) क्रमशः होंगे :

(A)  $T_B = \frac{8a}{27Rb}$ ,  $T_C = \frac{a}{Rb}$

(B)  $T_B = \frac{a}{Rb}$ ,  $T_C = 2T_B$

(C)  $T_B = \frac{2a}{Rb}$ ,  $T_C = \frac{8a}{27Rb}$

(D)  $T_B = \frac{a}{Rb}$ ,  $T_C = \frac{8}{27}T_B$

44. एक कार्नो इंजन एक उष्मा के स्रोत से 100 कैलोरी 400 कैल्वीन पर अवशोषित करता है एवं 80 कैलोरी सिंक में देता है। सिंक का तापक्रम होगा :

(A) 500 कैल्वीन

(B) 320 कैल्वीन

(C) 227 कैल्वीन

(D) 47 कैल्वीन

45. एक आदर्श गैस में अणुओं की स्वातन्त्र्य कोटि  $n$  है। इस गैस के अणुओं के लिए निश्चित दाब पर विशिष्ट उष्मा ( $C_p$ ) एवं निश्चित आयतन पर विशिष्ट उष्मा ( $C_v$ ) का अनुपात होगा:

(A)  $n$

(B)  $\left(1 + \frac{1}{n}\right)$

(C)  $\left(3 + \frac{2}{n}\right)$

(D)  $\left(1 + \frac{2}{n}\right)$

46. The correct relation for entropy ( $s$ ) and thermodynamic probability ( $\Omega$ ) of a system is :

( $k$  is the Boltzmann constant)

- (A)  $s = \Omega$
- (B)  $s = \ln \Omega$
- (C)  $s = k \ln \Omega$
- (D)  $s = e^{-\Omega}$

47. The Planck's formula for average energy of an oscillator matches with the classical formula in the following limiting case :

- (A) Frequency of the oscillator is very small
- (B) Temperature is low
- (C) Small wavelengths
- (D)  $h\nu \gg kT$

48. For an ideal gas of molecules the correct relation between average speed ( $V_a$ ) root mean square speed ( $V_{rms}$ ) and most probable speed ( $V_p$ ) of molecules is :

- (A)  $V_p < V_{av} < V_{rms}$
- (B)  $V_{av} < V_p < V_{rms}$
- (C)  $V_p > V_{av} > V_{rms}$
- (D)  $V_{av} < V_{rms} < V_p$

46. एक निकाय के लिए एन्ट्रॉपी ( $s$ ) एवं उष्मीय प्राथमिकता ( $\Omega$ ) में सही सम्बन्ध है :  
( $k$  बोल्टजमान नियतांक)

- (A)  $s = \Omega$
- (B)  $s = \ln \Omega$
- (C)  $s = k \ln \Omega$
- (D)  $s = e^{-\Omega}$

47. प्लॉक का दोलक के लिए औसत ऊर्जा का सूत्र निम्न स्थिति में चिरसम्मत (क्लासिकल) सूत्र से मेल खाता है :

- (A) दोलक की आवर्ती बहुत कम है
- (B) तापक्रम अल्प है
- (C) तरंग दैर्घ्य कम है
- (D)  $h\nu \gg kT$

48. एक आदर्श गैस के अणुओं के लिए औसत गति ( $V_a$ ) वर्ग माध्य मूल गति ( $V_{rms}$ ) एवं अधिकतम संभावित वेग में सही सम्बन्ध है :

- (A)  $V_p < V_{av} < V_{rms}$
- (B)  $V_{av} < V_p < V_{rms}$
- (C)  $V_p > V_{av} > V_{rms}$
- (D)  $V_{av} < V_{rms} < V_p$



49. Ultrasonic waves are (choose correct statement)
- (A) Electromagnetic (E.M.) waves of large wavelengths  
 (B) E.M. waves of high frequency  
 (C) Sound waves of large wave lengths  
 (D) Sound waves of high frequency
50. Two waves with intensities in the ratio 9 : 1 produce interference. The ratio of maximum to minimum intensity is:
- (A) 10 : 8  
 (B) 9 : 1  
 (C) 4 : 1  
 (D) 2 : 1
51. Two slits illuminated with red light of 650 nm wavelength are separated by a distance of 1 mm. The interference fringes are observed on a screen placed 1m from the slits. The distance between fifth bright fringe and third dark fringe is :
- (A) 0.65 mm  
 (B) 1.63 mm  
 (C) 3.25 mm  
 (D) 4.88 mm
49. अल्ट्रासोनिक (पराश्रव्य) तरंगे हैं (सही कथन का चुनाव करें)
- (A) अत्यधिक तरंग दैर्घ्य की विद्युत-चुम्बकीय (वि. चु.) तरंगे  
 (B) उच्च आवर्ती की वि. चु. तरंगे  
 (C) अत्यधिक तरंग दैर्घ्य की ध्वनी तरंगे  
 (D) उच्च आवर्ती की ध्वनी तरंगे
50. दो तरंगे जिनकी तीव्रताओं का अनुपात 9:1 है, व्यतिकरण पैदा करती हैं। व्यतिकरण पर अधिकतम एवं न्यूनतम तीव्रता का अनुपात है:
- (A) 10:8  
 (B) 9:1  
 (C) 4:1  
 (D) 2:1
51. दो स्लिट जिनका अंतराल 1 मी. मी. है 650 nm तरंगदैर्घ्य प्रकाश से प्रकाशित हैं। स्लिट से पर्दे की दूरी 1 मी. है। पर्दे पर तृतीय श्याम फ्रिंज एवं पंचम चमकीली फ्रिंज के मध्य दूरी है :
- (A) 0.65 मी. मी.  
 (B) 1.63 मी. मी.  
 (C) 3.25 मी. मी.  
 (D) 4.88 मी. मी.

52. The resolving power of a grating in  $m^{\text{th}}$  order with  $N$  slits will be :

- (A)  $m + N$
- (B)  $m - N$
- (C)  $mN$
- (D)  $N/m$

53. A doubly refracting crystal has refractive indices of 1.65 and 1.48 for o and e ray respectively. The minimum thickness of crystal needed to introduce a phase difference of  $\pi/2$  in o and e ray for light of 600 nm is :

- (A)  $1.76 \mu\text{m}$
- (B)  $2.76 \mu\text{m}$
- (C)  $1.76 \text{ nm}$
- (D)  $2.76 \text{ nm}$

54. Let 'a' is the translational vector defining a cubic lattice. Then separation between two parallel (111) planes is :

- (A)  $\frac{a}{\sqrt{2}}$
- (B)  $\frac{a}{\sqrt{3}}$
- (C)  $\frac{a}{2}$
- (D)  $\frac{a}{3}$

52. एक  $N$  स्लिट ग्रेटिंग के लिए  $m$  वे आर्डर में रिजोल्विंग पावर (विभेदन क्षमता) होगी :

- (A)  $m + N$
- (B)  $m - N$
- (C)  $mN$
- (D)  $N/m$

53. एक द्विअपवर्तक क्रिस्टल में साधारण (o-ray) किरण एवं असाधारण (e-ray) किरण के लिए अपवर्तनांक क्रमशः 1.65 एवं 1.48 है। 600nm तरंगदैर्घ्य वाले प्रकाश के लिए क्रिस्टल की आवश्यक न्यूनतम मोटाई जिससे की o एवं e किरण में  $\pi/2$  का कलांतर हो जाए होगी :

- (A)  $1.76 \mu\text{m}$
- (B)  $2.76 \mu\text{m}$
- (C)  $1.76 \text{ nm}$
- (D)  $2.76 \text{ nm}$

54. माना एक घन जालक को परिभाषित करने वाला स्थानान्तरण सदिश 'a' है। तब दो समानान्तर (111) तलों के मध्य दूरी है :

- (A)  $\frac{a}{\sqrt{2}}$
- (B)  $\frac{a}{\sqrt{3}}$
- (C)  $\frac{a}{2}$
- (D)  $\frac{a}{3}$

55. X-rays of wavelength  $0.7\text{\AA}$  are diffracted from a cubic crystal ( $a = 2.8\text{\AA}$ ). The Bragg angle (glancing angle) for second order diffraction maxima from (100) plane is :
- (A)  $\sin^{-1}(0.25)$   
 (B)  $\sin^{-1}(0.50)$   
 (C)  $\sin^{-1}(0.70)$   
 (D)  $\sin^{-1}(0.12)$
56. A ferromagnetic material is converted into paramagnetic material at a special temperature T. The temperature T is known as :
- (A) Critical temperature  
 (B) Boyle temperature  
 (C) Curie temperature  
 (D) Debye temperature
57. The Fermi energy of copper at zero kelvin represents
- (A) Average energy of the electron  
 (B) Energy needed to remove the electron from the surface  
 (C) Maximum energy of electron  
 (D) Minimum energy of an electron
55.  $0.7\text{\AA}$  तरंगदैर्घ्य की क्ष-किरणें एक घनिय क्रिस्टल ( $a = 2.8\text{\AA}$ ) से विवर्तित होती हैं। तब (100) तलों से द्वितीय कोटि के विवर्तन उच्चिष्ठ के लिए ब्रेग कोण (glancing angle) है :
- (A)  $\sin^{-1}(0.25)$   
 (B)  $\sin^{-1}(0.50)$   
 (C)  $\sin^{-1}(0.70)$   
 (D)  $\sin^{-1}(0.12)$
56. एक फेरोमेगनेटिक पदार्थ पैरामेगनेटिक में एक विशिष्ट ताप (T) पर परिवर्तित हो जाता है। तापक्रम T कहलाता है :
- (A) क्रांतिक ताप  
 (B) बॉयल ताप  
 (C) क्यूरी ताप  
 (D) डिबाई ताप
57. शुन्य केल्विन ताप पर ताम्बे की फर्मी ऊर्जा दर्शाती है:
- (A) इलेक्ट्रॉन की औसत ऊर्जा  
 (B) धातु के प्रष्ठ से इलेक्ट्रॉन को अलग करने के लिए आवश्यक ऊर्जा  
 (C) इलेक्ट्रॉन की अधिकतम ऊर्जा  
 (D) इलेक्ट्रॉन की न्युनतम ऊर्जा

58. The effect of depletion layer in p-n junction will increase :

- (A) Temperature of junction is increased
- (B) Temperature of junction is decreased
- (C) Junction is in reverse bias
- (D) Junction is in forward bias

59. A particle of rest mass  $m_0$  moves with a speed of  $\frac{c}{\sqrt{2}}$ . The total energy of the particle is :

- (A)  $\frac{1}{\sqrt{2}} m_0 c^2$
- (B)  $\sqrt{2} m_0 c^2$
- (C)  $m_0 c^2$
- (D)  $\frac{1}{2\sqrt{2}} m_0 c^2$

60. The ratio of de-Broglie wavelengths associated with a proton of energy 10 keV and a neutron of energy 1 MeV approximately is :

- (A) 1
- (B) 10
- (C) 100
- (D) 50

58. p-n जंक्शन में डिपलीसन सतह का प्रभाव बढ़ता है:

- (A) जंक्शन के तापक्रम में वृद्धि होती है।
- (B) जंक्शन के तापक्रम में कमि होती है।
- (C) जंक्शन पश्च बायस में है।
- (D) जंक्शन अग्र बायस में है।

59. एक  $m_0$  विराम द्रव्यमान का कण  $\frac{c}{\sqrt{2}}$  वेग से गतिशील है। कण की कुल ऊर्जा है :

- (A)  $\frac{1}{\sqrt{2}} m_0 c^2$
- (B)  $\sqrt{2} m_0 c^2$
- (C)  $m_0 c^2$
- (D)  $\frac{1}{2\sqrt{2}} m_0 c^2$

60. एक 10 keV ऊर्जा के प्रोटोन एवं 1 MeV ऊर्जा के न्यूट्रोन से सम्बन्ध डी - ब्रोग्ली तरंग दैर्घ्यों का अनुपात लगभग है :

- (A) 1
- (B) 10
- (C) 100
- (D) 50

61. The normalized wave function of a particle in the region  $0 \leq x \leq a$  is  $\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \cos \frac{\pi x}{a}$  and is zero outside the region. The expectation value of position of particle is :

- (A) 0  
(B)  $a/2$   
(C)  $a/3$   
(D)  $a$

62. The radius of a stable nucleus is  $1/3$  of radius of  $\text{Os}^{189}$  nucleus. The mass number of the stable nucleus is :

- (A) 7  
(B) 21  
(C) 63  
(D) None of the above

63. Which is not a characteristic of a LASER light?

- (A) Perfectly coherent  
(B) Perfectly monochromatic  
(C) Less intense beam of light  
(D) Perfectly parallel beam of light

61. एक कण का प्रसामान्यीकृत तरंग फलन  $0 \leq x \leq a$  क्षेत्र में  $\psi(x) = \sqrt{\frac{2}{a}} \cos \frac{\pi x}{a}$  है एवं इस क्षेत्र के बाहर  $\psi(x) = 0$  है। कण की स्थिति का प्रत्याशा मान है :

- (A) 0  
(B)  $a/2$   
(C)  $a/3$   
(D)  $a$

62. एक स्थायी नाभिक की त्रिज्या  $\text{Os}^{189}$  नाभिक की त्रिज्या की एक तिहाई ( $1/3$ ) है। स्थायी नाभिक की द्रव्यमान संख्या है :

- (A) 7  
(B) 21  
(C) 63  
(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

63. निम्न में से कौन सा अभिलक्षण LASER प्रकाश में नहीं है ?

- (A) आदर्श रूप से कला संबद्ध  
(B) आदर्श रूप से एक वर्णीय  
(C) कम तीव्र प्रकाश - पुंज  
(D) पूर्ण समानान्तर प्रकाश - पुंज

64. Maximum and minimum distances of a comet from sun are  $14 \times 10^9$  and  $7 \times 10^7$  km, respectively. If maximum speed of comet is  $6 \times 10^2$  km/sec then its minimum speed would be :

- (A) 3 km/sec
- (B) 4 km/sec
- (C) 6 km/sec
- (D) 8 km/sec

65. Time period of oscillations of a mass  $m$  suspended from a spring is 2 sec. If an additional mass of 2kg. is suspended along with it, time period increases by 1 sec. The initial mass is :

- (A) 2 kg
- (B) 1 kg
- (C) 1.6 kg
- (D) 2.6 kg

66. The potential energy of an oscillator is  $U(x) = a + bx + cx^2 + dx^3$ . Necessary condition for motion to simple harmonic is :

- (A)  $a = 0$
- (B)  $b = 0$
- (C)  $c = 0$
- (D)  $d = 0$

64. एक धूमकेतु की सूर्य से अधिकतम एवं न्यूनतम दूरीया क्रमशः  $14 \times 10^9$  और  $7 \times 10^7$  km हैं । अगर धूमकेतु की अधिकतम गति  $6 \times 10^2$  km/sec है, तब न्यूनतम गति होगी :

- (A) 3 km/sec
- (B) 4 km/sec
- (C) 6 km/sec
- (D) 8 km/sec

65. एक स्प्रिंग से लटके हुए  $m$  द्रव्यमान का दोलन काल 2 सेकण्ड है । एक 2 kg का अतिरिक्त द्रव्यमान स्प्रिंग से लटकाने पर दोलन काल में 1 सेकण्ड की वृद्धि हो जाती है । प्रारंभिक द्रव्यमान है :

- (A) 2 kg
- (B) 1 kg
- (C) 1.6 kg
- (D) 2.6 kg

66. एक दौलक की स्थितीज ऊर्जा  $U(x) = a + bx + cx^2 + dx^3$  है । सरल आवर्त गति के लिए आवश्यक शर्त है :

- (A)  $a = 0$
- (B)  $b = 0$
- (C)  $c = 0$
- (D)  $d = 0$

Section - C  
Mathematics  
(Q.No. 67 to 100)

खण्ड - स  
गणित  
(प्र. क्र. 67 से 100)

67. For any vector  $\vec{a}$ ,

$$\vec{i} \times (\vec{a} \times \vec{i}) + \vec{j} \times (\vec{a} \times \vec{j}) + \vec{k} \times (\vec{a} \times \vec{k})$$

is equal to

- (A)  $2\vec{a}$   
(B)  $-2\vec{a}$   
(C)  $\vec{a}$   
(D)  $-\vec{a}$

68. Which of the following is not a cyclic group?

- (A)  $S_3$   
(B)  $\{1, w, w^2\}$   
(C)  $\{1, i, -i, -1\}$   
(D)  $\{1, -1\}$

69. Radius of curvature  $\rho$  for the curve

$$s = a \log \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2} \right) \text{ is given by}$$

- (A)  $a \sec \psi$   
(B)  $a \sec^2 \psi$   
(C)  $a \cos \psi$   
(D)  $a \sin \psi$

67. किसी सदिश राशि  $\vec{a}$  के लिए

$$\vec{i} \times (\vec{a} \times \vec{i}) + \vec{j} \times (\vec{a} \times \vec{j}) + \vec{k} \times (\vec{a} \times \vec{k})$$

=

- (A)  $2\vec{a}$   
(B)  $-2\vec{a}$   
(C)  $\vec{a}$   
(D)  $-\vec{a}$

68. निम्नलिखित में से कौन सा समूह चक्रीय समूह नहीं है?

- (A)  $S_3$   
(B)  $\{1, w, w^2\}$   
(C)  $\{1, i, -i, -1\}$   
(D)  $\{1, -1\}$

69. वक्र  $s = a \log \tan \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2} \right)$  के बिन्दु  $(s, \psi)$  पर वक्रता त्रिज्या  $\rho$  का मान है

- (A)  $a \sec \psi$   
(B)  $a \sec^2 \psi$   
(C)  $a \cos \psi$   
(D)  $a \sin \psi$

70. If  $a_1 = 1$  and  $a_{n+1} = \sqrt{3a_n}$  then  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$  is equal to

- (A) 0
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 1

70. यदि  $a_1 = 1$ ,  $a_{n+1} = \sqrt{3a_n}$  हो तो  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n =$

- (A) 0
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 1

71. The series  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$  upto  $\infty$  has the sum

- (A) 0
- (B) e
- (C)  $\log 2$
- (D)  $\infty$

71.  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$  upto  $\infty =$

- (A) 0
- (B) e
- (C)  $\log 2$
- (D)  $\infty$

72. The sum of the characteristic roots of

the matrix  $\begin{bmatrix} 8 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{bmatrix}$  is equal to

- (A) 5
- (B) 3
- (C) 18
- (D) 20

72. मैट्रिक्स  $\begin{bmatrix} 8 & -6 & 2 \\ -6 & 7 & -4 \\ 2 & -4 & 3 \end{bmatrix}$  के आयजन मानों

का योग

- (A) 5
- (B) 3
- (C) 18
- (D) 20



73. Value of  $\int_0^2 (8-x^3)^{\frac{1}{3}} dx$  is equal to

(A)  $B\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$

(B)  $\frac{1}{3}B\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$

(C)  $\frac{2}{3}B\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$

(D) None of these

74. If  $f(x) = x$  for  $x \in [0,1]$  and

$P = \left\{0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1\right\}$  then  $U(f,p)$  is equal to

(A) 6

(B) 3

(C)  $\frac{2}{3}$

(D) 1

73.  $\int_0^2 (8-x^3)^{\frac{1}{3}} dx$  का मूल्य

(A)  $B\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$

(B)  $\frac{1}{3}B\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$

(C)  $\frac{2}{3}B\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$

(D) इनमें से कोई नहीं

74. यदि  $f(x) = x$ ,  $x \in [0,1]$  और

$P = \left\{0, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1\right\}$  हो तो  $U(f,p) =$

(A) 6

(B) 3

(C)  $\frac{2}{3}$

(D) 1

75.  $\frac{1}{(D-\alpha)}Q$  is equal to

(A)  $e^{\alpha x} \int Q e^{-\alpha x} dx$

(B)  $e^{\alpha x} \int Q e^{\alpha x} dx$

(C)  $e^{-\alpha x} \int Q e^{\alpha x} dx$

(D)  $e^{-\alpha x} \int Q e^{-\alpha x} dx$

76.  $L \left\{ \frac{\sin t}{t} \right\}$  is equal to

(A)  $\tan^{-1} s$

(B)  $\tan^{-1} \left( \frac{1}{s} \right)$

(C) 0

(D) None of these

75.  $\frac{1}{(D-\alpha)}Q =$

(A)  $e^{\alpha x} \int Q e^{-\alpha x} dx$

(B)  $e^{\alpha x} \int Q e^{\alpha x} dx$

(C)  $e^{-\alpha x} \int Q e^{\alpha x} dx$

(D)  $e^{-\alpha x} \int Q e^{-\alpha x} dx$

76.  $L \left\{ \frac{\sin t}{t} \right\} =$

(A)  $\tan^{-1} s$

(B)  $\tan^{-1} \left( \frac{1}{s} \right)$

(C) 0

(D) इनमें से कोई नहीं

77. General solution of PDE

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0 \text{ is}$$

- (A)  $z = \phi_1(y+x) + \phi_2(y-x)$   
(B)  $z = \phi_1(y+x) + \phi_2(y-2x)$   
(C)  $z = \phi_1(y+2x) + \phi_2(y-2x)$   
(D) None of these

78. If  $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  then  $\text{div}(\vec{r})$  is equal to

- (A) 3  
(B) 1  
(C) 2  
(D) 0

79. If  $V$  is the vector space of all polynomials of degree  $\leq 10$ , then  $\dim V$  is equal to

- (A) 11  
(B) 10  
(C) 9  
(D) 1

77. PDE समीकरण  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$  का व्यापक हल है

- (A)  $z = \phi_1(y+x) + \phi_2(y-x)$   
(B)  $z = \phi_1(y+x) + \phi_2(y-2x)$   
(C)  $z = \phi_1(y+2x) + \phi_2(y-2x)$   
(D) इनमें से कोई नहीं

78. यदि  $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  हो तो  $\text{div}(\vec{r}) =$

- (A) 3  
(B) 1  
(C) 2  
(D) 0

79. यदि  $V$ , अधिकतम 10, कोटि वाले बहुपदों का, वास्तविक संख्याओं के फील्ड  $R$ , पर सदिश समष्टि है तो  $\dim V =$

- (A) 11  
(B) 10  
(C) 9  
(D) 1

80. "Every finite group is isomorphic to some permutation group". This result is known as
- (A) Cauchy theorem  
 (B) Cayley theorem  
 (C) Lagrange theorem  
 (D) Fundamental theorem on Homomorphism
81. If  $G$  is a finite cyclic group of order  $n$  then  $O(\text{Aut}(G))$  is equal to
- (A)  $\phi(n)$   
 (B)  $n$   
 (C)  $n^2$   
 (D) 1
82. Which of the following is not a closed set?
- (A)  $N$  (Set of natural numbers)  
 (B)  $Z$  (Set of integers)  
 (C)  $R$  (Set of real numbers)  
 (D)  $Q$  (Set of rational numbers)
80. "प्रत्येक परिमित समूह किसी क्रमचय समूह के तुल्यकारिक होता है" यह प्रमेय है
- (A) कौशी प्रमेय  
 (B) कैले प्रमेय  
 (C) लेग्रेंज प्रमेय  
 (D) समाकारिता की मूलभूत प्रमेय
81. यदि  $G$  एक परिमित चक्रीय समूह है जिसमें  $n$  अवयव है तो  $O(\text{Aut}(G)) =$
- (A)  $\phi(n)$   
 (B)  $n$   
 (C)  $n^2$   
 (D) 1
82. निम्नलिखित में से कौन सा समुच्चय संवृत नहीं है?
- (A)  $N$  (प्राकृतिक संख्याओं का समुच्चय)  
 (B)  $Z$  (पूर्णांकों का समुच्चय)  
 (C)  $R$  (वास्तविक संख्याओं का समुच्चय)  
 (D)  $Q$  (परिमेय संख्याओं का समुच्चय)

83. Which of the following is a compact set?

- (A) R
- (B) Q
- (C) N
- (D) Cantor set

84. Order of convergence of Regula-Falsi method is

- (A) 1.618
- (B) 2
- (C) 1
- (D) None of these

85. If  $u = x + y - z$ ,  $v = x - y + z$ ,  
 $w = x^2 + y^2 + z^2 - 2yz$  then

$J \begin{pmatrix} u & v & w \\ x & y & z \end{pmatrix}$  is equal to

- (A) 1
- (B) 0
- (C) 2
- (D) 3

83. निम्नलिखित में से कौन सा समुच्चय संहत है?

- (A) R
- (B) Q
- (C) N
- (D) केन्टर समुच्चय

84. मिथ्या स्थिति विधि की अभिसरण दर ..... होती है

- (A) 1.618
- (B) 2
- (C) 1
- (D) इनमें से कोई नहीं

85. यदि  $u = x + y - z$ ,  $v = x - y + z$ ,  
 $w = x^2 + y^2 + z^2 - 2yz$  हो तो

$J \begin{pmatrix} u & v & w \\ x & y & z \end{pmatrix}$  का मान होगा

- (A) 1
- (B) 0
- (C) 2
- (D) 3

86. Value of  $\int_0^{\pi/2} \sin^5 x \cos^4 x dx$  is equal to

- (A)  $\frac{8}{45}$   
(B)  $\frac{8\pi}{315}$   
(C)  $\frac{8}{315}$   
(D) 0

87. If

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy}{\sqrt{x^2 + y^2}} & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$$

then

- (A)  $f_x(0, 0) = 0, f_y(0, 0) = 0$   
(B)  $f_x(0, 0) = 1, f_y(0, 0) = -1$   
(C)  $f_x(0, 0) = 1, f_y(0, 0) = 1$   
(D)  $f_x(0, 0) = -1, f_y(0, 0) = 1$

86.  $\int_0^{\pi/2} \sin^5 x \cos^4 x dx =$

- (A)  $\frac{8}{45}$   
(B)  $\frac{8\pi}{315}$   
(C)  $\frac{8}{315}$   
(D) 0

87. यदि

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{xy}{\sqrt{x^2 + y^2}} & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$$

हो तो

- (A)  $f_x(0, 0) = 0, f_y(0, 0) = 0$   
(B)  $f_x(0, 0) = 1, f_y(0, 0) = -1$   
(C)  $f_x(0, 0) = 1, f_y(0, 0) = 1$   
(D)  $f_x(0, 0) = -1, f_y(0, 0) = 1$

88. The improper integral  $\int_a^b \frac{1}{(x-a)^n} dx$  is convergent if

- (A)  $n = 1$
- (B)  $n > 1$
- (C)  $n < 1$
- (D) none of these

89.  $(1+i)^n + (1-i)^n$  is equal to

- (A)  $2^{\frac{n}{2}} \cos\left(\frac{n\pi}{4}\right)$
- (B)  $2^{\frac{n}{2}} \sin\left(\frac{n\pi}{4}\right)$
- (C)  $2^{\frac{n+2}{2}} \cos\left(\frac{n\pi}{4}\right)$
- (D)  $2^{\frac{n+2}{2}} \sin\left(\frac{n\pi}{4}\right)$

88. अनन्त समाकल  $\int_a^b \frac{1}{(x-a)^n} dx$  अभिसारी होगा यदि

- (A)  $n = 1$
- (B)  $n > 1$
- (C)  $n < 1$
- (D) इनमें से कोई नहीं

89.  $(1+i)^n + (1-i)^n =$

- (A)  $2^{\frac{n}{2}} \cos\left(\frac{n\pi}{4}\right)$
- (B)  $2^{\frac{n}{2}} \sin\left(\frac{n\pi}{4}\right)$
- (C)  $2^{\frac{n+2}{2}} \cos\left(\frac{n\pi}{4}\right)$
- (D)  $2^{\frac{n+2}{2}} \sin\left(\frac{n\pi}{4}\right)$

90. If  $1, \alpha, \beta, \gamma, \delta$  are roots of the equation  $x^5 - 1 = 0$  then  $(1 - \alpha)(1 - \beta)(1 - \gamma)(1 - \delta)$  is equal to

(A) 5

(B) 0

(C) 4

(D) 6

91. If  $\vec{f} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  and  $s$  is surface of sphere  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  then

$$\iint_s \vec{f} \cdot \vec{n} \, ds$$

(A)  $4\pi$

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

(C)  $2\pi$

(D) 0

90. यदि  $1, \alpha, \beta, \gamma, \delta$  समीकरण  $x^5 - 1 = 0$  के मूल हैं तो  $(1 - \alpha)(1 - \beta)(1 - \gamma)(1 - \delta) =$

(A) 5

(B) 0

(C) 4

(D) 6

91. यदि  $\vec{f} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  और  $s$ , गोले  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  का पृष्ठीय क्षेत्रफल है तो

$$\iint_s \vec{f} \cdot \vec{n} \, ds =$$

(A)  $4\pi$

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

(C)  $2\pi$

(D) 0



92. If  $P_n(x)$  is Legendre polynomial of degree  $n$  then  $P_2(x)$  is equal to
- (A)  $\frac{1}{2}(3x^2 - 1)$
- (B)  $\frac{3}{2}x^2 - 1$
- (C)  $x^2 - 1$
- (D)  $x^2 - \frac{1}{2}$
93. Let  $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$  be a linear transformation. Then  $\text{rank}(T) + \text{nullity}(T)$  is equal to
- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
94. "Every infinite bounded set of real numbers has a limit point" This result is known as
- (A) Heine Borel theorem
- (B) Bolzano-Weierstrass theorem
- (C) Rolle's theorem
- (D) Cauchy theorem
92. यदि  $P_n(x)$ ,  $n$  कोटि के लिजेंडर बहुपद को प्रदर्शित करता है तो  $P_2(x)$  बराबर होगा
- (A)  $\frac{1}{2}(3x^2 - 1)$
- (B)  $\frac{3}{2}x^2 - 1$
- (C)  $x^2 - 1$
- (D)  $x^2 - \frac{1}{2}$
93. यदि  $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$  एक रैखिक प्रतिचित्रण है तो  $\text{rank}(T) + \text{nullity}(T) =$
- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
94. "प्रत्येक असीमित परिबद्ध समुच्चय का कम से कम एक सीमा बिन्दु होता है" यह प्रमेय है
- (A) हेने - बोरेल प्रमेय
- (B) बॉलजानो वाइस्ट्रास प्रमेय
- (C) रोल प्रमेय
- (D) कोशी प्रमेय

95. Number of ideals in a field is

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 0

96. If  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$  then  $A(\text{adj } A)$  is equal

to

- (A)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
- (B)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- (C)  $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$
- (D)  $2I$

95. एक क्षेत्र में गुणजावली की संख्या ..... होती है

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 0

96. यदि  $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$  हो तो  $A(\text{adj } A) =$

- (A)  $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
- (B)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- (C)  $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$
- (D)  $2I$

97. If  $x_r = \cos\left(\frac{\pi}{2^r}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{2^r}\right)$  then

$x_1 x_2 x_3 \dots$  upto  $\infty$  is equal to

- (A) 1
- (B) -1
- (C) 0
- (D) None of these

98. If  $y = x^3 \log x$  then  $\frac{d^4 y}{dx^4}$  is equal to

- (A)  $\frac{2}{x}$
- (B)  $\frac{3}{x}$
- (C)  $\frac{6}{x}$
- (D)  $\frac{1}{x}$

97. यदि  $x_r = \cos\left(\frac{\pi}{2^r}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{2^r}\right)$  हो तो

$x_1 x_2 x_3 \dots$  upto  $\infty =$

- (A) 1
- (B) -1
- (C) 0
- (D) इनमें से कोई नहीं

98. यदि  $y = x^3 \log x$  हो तो  $\frac{d^4 y}{dx^4} =$

- (A)  $\frac{2}{x}$
- (B)  $\frac{3}{x}$
- (C)  $\frac{6}{x}$
- (D)  $\frac{1}{x}$

99. If  $u = x \phi \left( \frac{y}{x} \right) + \psi \left( \frac{y}{x} \right)$  then

$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$  is equal to

(A)  $u$

(B)  $x \phi \left( \frac{y}{x} \right)$

(C)  $\psi \left( \frac{y}{x} \right)$

(D) 0

100. If  $x\sqrt{1+y} + y\sqrt{1+x} = 0$ ,  $x \neq y$ ,

then  $\frac{dy}{dx}$  is equal to

(A)  $\frac{1}{(1+x)^2}$

(B)  $-\frac{1}{(1+x)^2}$

(C)  $\frac{1}{1+x^2}$

(D) None of these

99. यदि  $u = x \phi \left( \frac{y}{x} \right) + \psi \left( \frac{y}{x} \right)$  हो तो

$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} =$

(A)  $u$

(B)  $x \phi \left( \frac{y}{x} \right)$

(C)  $\psi \left( \frac{y}{x} \right)$

(D) 0

100. यदि  $x\sqrt{1+y} + y\sqrt{1+x} = 0$ ,  $x \neq y$ , तो

$\frac{dy}{dx} =$

(A)  $\frac{1}{(1+x)^2}$

(B)  $-\frac{1}{(1+x)^2}$

(C)  $\frac{1}{1+x^2}$

(D) इनमें से कोई नहीं

INSTRUCTIONS REGARDING METHOD  
OF ANSWERING QUESTIONS

## प्रश्नों के उत्तर देने सम्बन्धी निर्देश

(Please use Black ball-point Pen)

(कृपया Black ball-point पेन का प्रयोग करें)

1. **Method of Marking Answers :**

To answer a question, please darken one bubble out of the given four, in the OMR Answer Sheet against that question.

1. **उत्तर देने का तरीका :**

उत्तर देने के लिये ओ.एम.आर. उत्तर शीट में सम्बन्धित प्रश्न के सामने दिये गये चार गोलों में से केवल एक गोले को पूरा काला कीजिए।

2. **Valuation Procedure :**

There are four alternative answers to a question, only one of them is correct. **One mark** will be awarded for each correct answer, if more than one bubble are darkened for a question, it will be presumed that the candidate does not know the correct answer hence, no mark shall be awarded.

2. **मूल्यांकन पद्धति :**

प्रत्येक प्रश्न के चार संभावित उत्तर हैं, उनमें से एक उत्तर सही है। प्रश्न का सही उत्तर अंकित करने से एक अंक प्राप्त होगा। यदि एक से ज्यादा गोले काले किये जाते हैं तो यह माना जायेगा कि परीक्षार्थी को प्रश्न का सही उत्तर नहीं मालूम है और उसे कोई अंक नहीं दिये जायेगे।

3. **Cancellation or Change in Answer :**

It will not be possible to change the marked bubble with black ball-point pen; therefore, correct answer should be carefully chosen before marking it on OMR Answer Sheet.

3. **उत्तर को निरस्त करना या बदलना :**

उत्तर बदलने या निरस्त करने के लिये काले बॉल पेन से भरे गये गोले के निशान को बदलना संभव नहीं होगा। अतः उत्तर का गोला भरने के पूर्व सही प्रश्न उत्तर का चयन सावधानीपूर्वक करें।

4. **Handing over of Answer Sheet to Invigilator :**

(i) Please ensure that all entries in the answer sheet are filled up properly i.e. Name, Roll No., Signatures, Question Booklet No. etc.

4. **उत्तर शीट वीक्षक को सौंपना :**

(i) वीक्षक को उत्तरशीट सौंपने के पहले सुनिश्चित कर लें कि उत्तर शीट के दोनों पृष्ठों पर सभी पूर्तियाँ जैसे-नाम, रोल नम्बर, हस्ताक्षर, प्रश्न-पुस्तिका का नम्बर, आदि निर्धारित स्थान पर ठीक-ठीक भरे गये हैं।

(ii) CANDIDATES ARE PERMITTED TO CARRY AWAY THE QUESTION BOOKLET WITH THEM AFTER THE EXAMINATION.

(ii) परीक्षा उपरान्त परीक्षार्थी को प्रश्न पुस्तिका अपने साथ ले जाने की अनुमति है।

5. **Care in Handling the Answer Sheet:**

While using answer sheet adequate care should be taken not to tear or spoil due to folds or wrinkles and the impression does not come behind the Answer sheet.

5. **उत्तरशीट के उपयोग में सावधानी :**

उत्तरशीट का प्रयोग करते समय पूरी तरह से सावधानी बरतें। इसे फटने, मोड़ने या सलवट पड़ने से खराब न होने दे एवं काले बॉल पेन से गोला काला इस तरह सावधानी से करें कि इसका छायांकन उत्तरशीट के पीछे भाग में नहीं आवे।

SEAL

RT-2013 38

Set Code : A

SIPCS-01X/14

Sr.No. 512328

Seal of Superintendent of Examination Centre & Signature of Invigilator	To be filled in by candidate by Ball-Point pen only Roll Number	Serial No. of Answer Sheet
Signature of Invigilator : .....	Declaration: I have read and understood the directions given below. Signature of Candidate : .....	Date : .....
Name of Invigilator : .....	Name of Candidate : .....	Time : .....

Number of Pages in Booklet : 48

No. of Questions : 100

- परीक्षार्थियों के लिए निर्देश**
- (क) अभ्यर्थियों को ओ.ए.आर.उत्तरशीट में प्रविष्टिवाँ जैसे नाम, रोल नं., आदि भरने के लिए 10 मिनट का समय दिया गया है।
  - (ख) इस 10 मिनट के पर्याप्त अभ्यर्थियों को प्रश्न-पुस्तिका दी जायेगी। आपको निम्नानुसार कार्यवाही करना है :-
    - प्रश्न पुस्तिका में चारों तरफ से लगी हुई कागज की सील देख लें। बिना कागज की सील लगी अथवा खुली हुई प्रश्न पुस्तिका स्वीकार न करें।
    - प्रश्न पुस्तिका के पृष्ठों तथा प्रश्नों की संख्या का मिलान इस मुख पृष्ठ पर दी गई संख्याओं से कर लें। यदि इसमें कोई त्रुटि हो तो कृपया प्रश्न-पुस्तिका बदल लें। यह कार्यवाही आपको प्रश्न पुस्तिका मिलने के 5 मिनट के अंदर करनी है। इसके परभाव न हो प्रश्न पुस्तिका बदली जायेगी और न ही अतिरिक्त समय दिया जायेगा।
    - प्रश्न पुस्तिका में सभी संबंधित विषय/भाग बैसा कि नोट में दिया गया है, के प्रश्न सम्मिलित है या प्रश्न दुबारा अंकित हो नहीं हैं या प्रश्न छपे ही नहीं हैं आदि की जाँच अनिवार्य रूप से करें।
    - प्रश्न पुस्तिका के बाँध के उपरान्त प्रश्न पुस्तिका का क्रमक अर्थात् उत्तर शीट में अंकित करें एवं Black ball-point पेन से संबंधित गोले को भरें।
  - (ग) परीक्षा प्रारंभ होने के 15 मिनट की इस अवधि में उत्तर अंकित करने की अनुमति नहीं है। सभी उत्तर अंकित करने के लिए जो घंटे का समय और दिया जायेगा।

- (क) दी गई उत्तर-शीट के पृष्ठ 1 के ऊपरी आधे हिस्से में परीक्षा का नाम, परीक्षा केन्द्र का नाम एवं परीक्षा तिथि अंकित करें। अपने हस्ताक्षर भी करें। इसी पृष्ठ के निचले आधे हिस्से में सबसे ऊपर की सामान में बने  खानों में ओबी की कैलिग्राफ लेटर में अपना सलेम एवं नाम लिखें। एक  खाने में एक ही अक्षर लिखें, फिर प्रत्येक अक्षर के नीचे उठी अक्षर वाले  गोले को Black ball-point पेन से गहरा काला करके भरें।
  - (ख) उत्तर शीट के पृष्ठ 2 पर रोल नं., सेट कोड एवं प्रश्न पुस्तिका की क्रम संख्या आदि  खाने में लिखें एवं संबंधित  गोले को Black ball-point पेन से काला करें।
  - (ग) उत्तर-शीट के पृष्ठ 2 पर प्रश्नों के उत्तर अंकित करने हैं। इस संबंध में निर्दिष्ट इस प्रश्न पुस्तिका के पीछे दिये गये हैं।
  - (घ) सभी प्रविष्टिवाँ Black ball-point पेन से किये जाने हैं।
- ऑप्टिकल मार्क रीडर (OMR) मशीन उत्तर-शीट के Black ball-point पेन से भरें गोले  की प्रविष्टियों को पढ़कर परीक्षाफल तैयार करती है, अतः परीक्षार्थियों को सचेत किया जाता है कि वे उत्तर-शीट के पृष्ठ 1 व 2 पर प्रविष्टियों को भरते समय पूर्ण-पूरी सावधानी करते एवं कोई त्रुटि न करें।
  - उत्तर-शीट पर निर्धारित स्थानों पर चारों तरफ प्रविष्टियाँ भरने के अलावा कुछ न लिखें।
  - किसी भी प्रकार के कैलकुलेटर, मोबाइलफोन या किसी भी प्रकार के अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरण एवं लॉगटेबल आदि का उपयोग करना वर्जित है।
  - रफ़ कार्य इस प्रश्न-पुस्तिका के खाली पृष्ठों को कि प्रत्येक भाग या विषय के बाद खाली छोड़ी गई निर्धारित जगहों पर करें, इस हेतु अतिरिक्त पृष्ठ नहीं दिये जायेंगे।
  - ओ. ए. आर. उत्तर शीट में ब्राइटनर का उपयोग वर्जित है। इसका उपयोग किये जाने पर बु. एफ. एन. का प्रकरण दर्ज करते हुए अभ्यर्थिता निरस्त की जायेगी।

(उत्तर अंकित करने के लिए कृपया प्रश्न पुस्तिका के पीछे कव्हर पेज पर दिए गए निर्देशों को देखें।)

Set Code : A

SIPCS-01X/14

Sr.No. 512328

- INSTRUCTIONS TO CANDIDATES**
- Candidates are allowed 10 minutes to fillup the basic information about themselves in the OMR answer sheet such as Name, Roll No., etc.
  - After this, question booklet will be given to the candidates they are required to do the following:
    - Examine the booklet and to see that all paper seals at the edge of the booklet are intact Do not accept the question booklet if sticker seals are not intact.
    - Tally the number of pages alongwith no. of questions printed on cover of the booklet. In case of any discrepancy please get the booklet changed. This should be done within 5 minutes of receiving the question booklet, after which neither the question booklet will be replaced nor will extra time be given.
    - Check that question booklet contains the questions of all relevant subjects/topics as required and stated in the Note and no repetition or omission of questions is evident.
    - After examining the question booklet please enter the Serial No. of the question booklet at the appropriate place in the answer sheet and the corresponding circles be darkened with Black ball-point pen.
  - Candidates are not permitted to mark answers in the Answer Sheet in these 15 minutes. TWO Hours more will be given for marking all the answers.
- On page 1 of Answer Sheet in upper half portion, write Name of Exam, Name of Exam Centre and Date of Exam. Put your signatures also. On the lower half portion of this page fill in the boxes  of the first topmost line in capital letters, your surname and name (in English). Write one letter in each box  Below each letter darken with Black ball-point pen the circle  bearing same letter.
  - On page 2 of Answer Sheet fill in your Roll No., Set Code, Sr. No. of Question Booklet etc. by writing in the  and below it by darkening corresponding .
  - On page 2 of Answer Sheet only the answers to questions are to be marked. The instructions for this are available on the back cover page of this question booklet.
  - All entries to be made by Black ball-point pen.
- Optical Mark Reader (OMR) machine prepares the result by reading the entries made in the circles  with the Black ball-point pen on page 1 and 2 of the Answer Sheet, hence the candidate must be extremely careful in marking these entries and must not commit errors.
  - Please do not write anything extra except what is asked for.
  - Use of any Calculator, Mobile Phones or any other Electronic Gadgets and Log Tables etc., is Strictly Prohibited.
  - Rough work should be done on the blank pages provided after each Section or Subject. Extra paper will not be supplied.
  - Use of Whitener in the O.M.R. answer sheet is not allowed. In case if it is used, UFM case will be registered and candidature will be cancelled.

(For instructions regarding marking the answers please see the back cover page of this Question Booklet)

SEAL

SEAL

SEAL

Time for marking all 100 Questions : 2.00 Hours

Maximum Marks : 100

सभी 100 प्रश्नों को अंकित करने का समय : 2.00 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

**Note**

1. This paper has Three sections, Section-A **Chemistry** : (Q.No. 01 to 33), Section-B **Physics** : (Q.No. 34 to 66) and Section-C **Mathematics** : (Q.No. 67 to 100).
2. This question booklet contains 100 questions numbered from 1 to 100 and each question carry 1 mark. All questions are compulsory. There is no negative marking.
3. Tally the number of pages alongwith no. of questions printed on cover page of the booklet. Also check that question booklet contains the questions of all relevant subjects/topics, as required and stated above and no repetition or omission of questions is evident.
4. If any discrepancy is found in the Question booklet the same can be replaced with another correct question booklet within first 15 minutes.
5. Before answering the questions please read carefully the instructions printed on the back cover page of the question booklet and strictly follow them. **Indicate your answers by blacking bubbles carefully only on the O.M.R. Answer Sheet provided.**
6. Use of any type of calculator, mobile phone or any other electronic equipment and log table etc. is strictly prohibited.

**नोट**

1. इस प्रश्न पत्र में तीन खण्ड है, खण्ड-अ रसायन शास्त्र : (प्र.क्र. 01 से 33) खण्ड-ब भौतिक शास्त्र : (प्र.क्र. 34 से 66) एवं खण्ड-स गणित : (प्र.क्र. 67 से 100)।
2. इस प्रश्न पत्र में कुल 100 प्रश्न क्रमांक 1 से 100 तक हैं एवं प्रत्येक प्रश्न एक अंक का है। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। कोई ऋणात्मक मूल्यांकन नहीं है।
3. प्रश्न पुस्तिका के पृष्ठों तथा प्रश्नों की संख्या का मिलान मुख पृष्ठ पर दी गई संख्याओं से कर लें। साथ ही प्रश्न-पुस्तिका में सभी संबंधित विषय/भाग जैसा कि ऊपर दिया गया है, के प्रश्न सम्मिलित है या प्रश्न दुबारा अंकित तो नहीं है या प्रश्न छपे ही नहीं है आदि की जाँच अनिवार्य रूप से करें।
4. प्रश्न-पुस्तिका में किसी प्रकार की त्रुटि पाये जाने पर उसे प्रथम 15 मिनट में बदलकर सही प्रश्न-पुस्तिका दी जायेगी।
5. प्रश्न पत्र हल करने के पहले प्रश्न पुस्तिका के अंतिम पृष्ठ पर अंकित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़ें एवं उनका कड़ाई से पालन करें। प्रश्नों के उत्तर दी गई ओ.एम.आर. उत्तरशीट पर सावधानीपूर्वक गोले काले कर ही अंकित कीजिए।
6. किसी भी प्रकार का कैलकुलेटर, मोबाइल फोन या किसी भी प्रकार के अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरण एवं लॉग टेबिल आदि का उपयोग करना वर्जित है।

Section - A  
Chemistry  
(Q.No. 01 to 33)

खण्ड - अ  
रसायन शास्त्र  
(प्र. क्र. 01 से 33)

- Which is most acidic among these?  
(A)  $As_2O_5$   
(B)  $Sb_2O_5$   
(C)  $N_2O_5$   
(D)  $P_2O_5$
- Which of these is most basic?  
(A)  $SeO_2$   
(B)  $Al_2O_3$   
(C)  $Sb_2O_3$   
(D)  $Bi_2O_3$
- The maximum oxidation state of osmium is  
(A) +6  
(B) +7  
(C) +8  
(D) +3
- The electronic configuration of gadolinium is  
(A)  $[Xe] 4f^8 5d^0 6s^2$   
(B)  $[Xe] 4f^7 5d^1 6s^2$   
(C)  $[Xe] 4f^3 5d^5 6s^2$   
(D)  $[Xe] 4f^6 5d^2 6s^2$

- इनमें अत्यधिक अम्लीय कौन है ?  
(A)  $As_2O_5$   
(B)  $Sb_2O_5$   
(C)  $N_2O_5$   
(D)  $P_2O_5$
- इनमें अत्यधिक क्षारणीय (बेसिक) कौन है ?  
(A)  $SeO_2$   
(B)  $Al_2O_3$   
(C)  $Sb_2O_3$   
(D)  $Bi_2O_3$
- ओसमियम (osmium) की अत्यधिक ऑक्सीकरण अवस्था क्या है ?  
(A) +6  
(B) +7  
(C) +8  
(D) +3
- गैडोलीनियम की इलेक्ट्रॉनिक विन्यास क्या है ?  
(A)  $[Xe] 4f^8 5d^0 6s^2$   
(B)  $[Xe] 4f^7 5d^1 6s^2$   
(C)  $[Xe] 4f^3 5d^5 6s^2$   
(D)  $[Xe] 4f^6 5d^2 6s^2$



5. The equivalent weight of  $K_2Cr_2O_7$  in acid medium is equal to
- (A) Molecular Weight  
 (B)  $1/2$  Molecular Weight  
 (C)  $1/6$  Molecular Weight  
 (D)  $1/5$  Molecular Weight
6. In  $LiAlH_4$ , the ligand is
- (A)  $H^+$   
 (B)  $H^-$   
 (C) H  
 (D) None
7. Which of these coordination complexes does not show geometric isomerism? A and B are monodentate ligands.
- (A)  $[MA_2B_4]$   
 (B)  $[MA_3B_3]$   
 (C)  $[MA_4B_2]$   
 (D)  $MA_5B$
8.  $(CH_3)_3C MgBr$  with  $D_2O$  gives
- (A)  $(CH_3)_3CD$   
 (B)  $(CH_3)_3COD$   
 (C)  $(CD_3)_3CD$   
 (D)  $(CD_3)_3OD$
5. अम्लीय माध्यम में  $K_2Cr_2O_7$  का इकिलेन्ट भार (equivalent weight) किसके समान होता है ?
- (A) आणविक भार  
 (B)  $1/2$  आणविक भार  
 (C)  $1/6$  आणविक भार  
 (D)  $1/5$  आणविक भार
6.  $LiAlH_4$  में लाइगैन्ड (ligand) क्या है ?
- (A)  $H^+$   
 (B)  $H^-$   
 (C) H  
 (D) इनमें से कोई नहीं
7. इनमें से कौन संकर यौगिक ज्यामिति समावयवता (geometrical isomerism) नहीं दर्शाता ? A और B मोनोडैन्टेट लाइगैन्ड (monodentate ligand) हैं।
- (A)  $[MA_2B_4]$   
 (B)  $[MA_3B_3]$   
 (C)  $[MA_4B_2]$   
 (D)  $MA_5B$
8.  $(CH_3)_3C MgBr$  की  $D_2O$  के साथ रासायनिक क्रिया क्या देती है ?
- (A)  $(CH_3)_3CD$   
 (B)  $(CH_3)_3COD$   
 (C)  $(CD_3)_3CD$   
 (D)  $(CD_3)_3OD$

9. The correct nucleophilicity order is

- (A)  $\text{CH}_3^- < \text{NH}_2^- < \text{HO}^- < \text{F}^-$
- (B)  $\text{CH}_3^- < \text{HO}^- < \text{NH}_2^- < \text{F}^-$
- (C)  $\text{CH}_3^- < \text{F}^- < \text{HO}^- < \text{NH}_2^-$
- (D)  $\text{F}^- < \text{HO}^- < \text{NH}_2^- < \text{CH}_3^-$

10. The haloform reaction is not shown by

- (A) Acetone
- (B) 2 - chloropropane
- (C) Ethanol
- (D) Methanol

11. Which is the strongest acid?

- (A)  $\text{CH} \equiv \text{CH}$
- (B)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- (C)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- (D)  $\text{C}_6\text{H}_6$

12. Which gives aspirin upon acetylation?

- (A) O - Hydroxy benzoic acid
- (B) m - Hydroxy benzoic acid
- (C) P - Hydroxy benzoic acid
- (D) P - dihydroxy benzoic acid

9. उचित न्यूक्लियोफिलिसिटी क्रमांक कौन सा है ?

- (A)  $\text{CH}_3^- < \text{NH}_2^- < \text{HO}^- < \text{F}^-$
- (B)  $\text{CH}_3^- < \text{HO}^- < \text{NH}_2^- < \text{F}^-$
- (C)  $\text{CH}_3^- < \text{F}^- < \text{HO}^- < \text{NH}_2^-$
- (D)  $\text{F}^- < \text{HO}^- < \text{NH}_2^- < \text{CH}_3^-$

10. इनमें से कौन हैलोफोर्म (Haloform) अभिक्रिया नहीं दर्शाता ?

- (A) एसिटोन
- (B) 2 - क्लोरोप्रोपेन
- (C) इथेनॉल
- (D) मिथेनॉल

11. इनमें से कौन प्रबलतम अम्लीय है ?

- (A)  $\text{CH} \equiv \text{CH}$
- (B)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- (C)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- (D)  $\text{C}_6\text{H}_6$

12. इनमें से कौन सा यौगिक एसिटिलेशन द्वारा एसपिरिन देता है ?

- (A) O - हाइड्रोक्सी बैन्ज़ोइक अम्ल
- (B) m - हाइड्रोक्सी बैन्ज़ोइक अम्ल
- (C) P - हाइड्रोक्सी बैन्ज़ोइक अम्ल
- (D) P - डाईहाइड्रोक्सी बैन्ज़ोइक अम्ल