

# UNIVERSITY OF LUCKNOW

## UNDERGRADUATE ENTRANCE TEST (UGET) - B.Sc. (MATHEMATICS) 2026

लखनऊ विश्वविद्यालय - स्नातक प्रवेश परीक्षा - बी.एस-सी. (गणित) 2026

MODEL PAPER - SET 1 / प्रतिदर्श प्रश्नपत्र - सेट 1

General Instructions: All questions are compulsory. Each question carries 2 marks. Only one option is correct.  
सामान्य निर्देश: सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है। केवल एक विकल्प सही है।

### SECTION A - MATHEMATICS / खण्ड A - गणित

1. If A is an idempotent matrix and  $A+B = I$ , then B is ?

यदि A एक वर्गसम (idempotent) आव्यूह है और  $A+B = I$ , तो B है ?

- (1) A involuntary matrix / A अंतर्वलित (involutory) आव्यूह
- (2) A nilpotent matrix / A शून्यभावी (nilpotent) आव्यूह
- (3) A null / A शून्य आव्यूह
- (4) An idempotent matrix / A वर्गसम (idempotent) आव्यूह

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) An idempotent matrix / A वर्गसम (idempotent) आव्यूह**

**Solution / हल :** If A is idempotent and  $A+B=I$ , then  $B=I-A$  is also idempotent. | A वर्गसम है व  $A+B=I$ , तो  $B=I-A$  भी वर्गसम है।

2. If  $|A|=4$ , find the number of partitions of A?

यदि  $|A|=4$ , तो A के विभाजनों (partitions) की संख्या ज्ञात कीजिए ?

- (1) 10 / 10
- (2) 20 / 20
- (3) 25 / 25
- (4) 15 / 15

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) 15 / 15**

**Solution / हल :** Number of partitions of a 4-element set = Bell number  $B_4 = 15$ . | 4-अवयव समुच्चय के विभाजन = बेल संख्या  $B_4 = 15$ ।

3. The remainder when the sum of  $0!+1!+2!+\dots+99!+100!$ , divided by 12 is  $0!+1!+2!+\dots+99!+100!$  ?

$0!+1!+2!+\dots+99!+100!$  के योग को 12 से भाग देने पर शेषफल क्या है ?

- (1) 11 / 11
- (2) 10 / 10
- (3) 6 / 6
- (4) 5 / 5

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) 10 / 10**

**Solution / हल :** For  $n \geq 4$ ,  $n!$  is divisible by 12; sum  $0!+1!+2!+3! = 10$ , so remainder is 10. |  $n \geq 4$  पर  $n!$  12 से विभाज्य;  $0!+1!+2!+3! = 10$ , अतः शेषफल 10।

4. If  $f(x, y) = 0$ , then find the directional derivative at  $c = (0, 0)$  along the direction  $u = (a, b)$ ?

यदि  $f(x, y) = 0$ , तो  $c = (0, 0)$  पर दिशा  $u = (a, b)$  के अनुदिश दिक्-अवकलन ज्ञात कीजिए ?

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

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) 0 / 0**

**Solution / हल :** For  $f(x,y)=0$  (constant), the directional derivative is 0. |  $f(x,y)=0$  (अचर) के लिए दिक्-अवकलन 0 है।

5. Find the terms of the sequence given by  $\langle 1 + 1/n \rangle$  ?

अनुक्रम  $\langle 1 + 1/n \rangle$  के पद ज्ञात कीजिए ?

- (1)  $\langle 1, 1 / \langle 1, 1 \rangle$   
 (2)  $\langle 1, 1, 1, \dots \rangle / \langle 1, 1, 1, \dots \rangle$   
 (3)  $\langle 1, 2, 3, \dots \rangle / \langle 1, 2, 3, \dots \rangle$   
 (4)  $\langle 2, 5 / \langle 2, 5 \rangle$

**Correct Answer / सही उत्तर :** (4)  $\langle 2, 5 / \langle 2, 5 \rangle$

**Solution / हल :** The sequence  $\langle 1+1/n \rangle$  gives terms  $\langle 2, 3/2, 4/3, \dots \rangle$  i.e. starting  $\langle 2, 5/3, \dots \rangle$ . | अनुक्रम  $\langle 1+1/n \rangle$  के पद  $\langle 2, 3/2, 4/3, \dots \rangle$  हैं।

6. When  $n(A) = 3$  and  $n(B) = 5$ , then the number of injection functions that can be defined from A to B is ?  
 जब  $n(A) = 3$  व  $n(B) = 5$ , तो A से B पर परिभाषित किए जा सकने वाले एकैकी (injective) फलनों की संख्या क्या है ?

- (1) 60 / 60  
 (2) 120 / 120  
 (3) 40 / 40  
 (4) 30 / 30

**Correct Answer / सही उत्तर :** (1) 60 / 60

**Solution / हल :** Injections from  $A(3)$  to  $B(5) = 5 \times 4 \times 3 = 60$ . |  $A(3)$  से  $B(5)$  पर एकैकी फलन =  $5 \times 4 \times 3 = 60$

7. Which of the following is false?

निम्नलिखित में कौन-सा असत्य है ?

- (1) 2 is a rational number /  $\sqrt{2}$  एक परिमेय संख्या है  
 (2) Every irrational number is a real number / प्रत्येक अपरिमेय संख्या वास्तविक है  
 (3) Every rational number is a real number / प्रत्येक परिमेय संख्या वास्तविक है  
 (4) Every integer is a real number / प्रत्येक पूर्णांक वास्तविक है

**Correct Answer / सही उत्तर :** (1) 2 is a rational number /  $\sqrt{2}$  एक परिमेय संख्या है

**Solution / हल :**  $\sqrt{2}$  is irrational, so ' $\sqrt{2}$  is a rational number' is false. |  $\sqrt{2}$  अपरिमेय है, अतः ' $\sqrt{2}$  परिमेय है' असत्य है।

8. If all convergent sequences are mapped to convergent sequences then the function is ?  
 यदि सभी अभिसारी अनुक्रम अभिसारी अनुक्रमों में प्रतिचित्रित होते हैं, तो फलन कैसा है ?

- (1) not defined / अपरिभाषित  
 (2) Discontinuous / असंतत  
 (3) differentiated / अवकलनीय  
 (4) Continuous / संतत (Continuous)

**Correct Answer / सही उत्तर :** (4) Continuous / संतत (Continuous)

**Solution / हल :** A function mapping convergent sequences to convergent sequences is continuous. | अभिसारी अनुक्रमों को अभिसारी में भेजने वाला फलन संतत होता है।

9. radius r and centered as origin in  $\mathbb{Q}$ . Let  $\mathbb{Q}$  be the field of rational number. Find the Galois group order of  $f(x) = x^2$  ?

मूल बिंदु पर केंद्रित त्रिज्या r —  $f(x) = x^2$  का गाल्वा समूह क्रम ज्ञात कीजिए ?

- (1) 2 / 2  
 (2)  $1 \times 2$  / 1  
 (3) 3 / 3  
 (4) 4 / 4

**Correct Answer / सही उत्तर :** (1) 2 / 2

**Solution / हल :** The Galois group of  $x^2 - \dots$  over  $\mathbb{Q}$  has order 2. |  $\mathbb{Q}$  पर  $x^2 - \dots$  का गाल्वा समूह क्रम 2 है।

10. If sign of  $f' > 0$ , then what can you say about nature of f?

यदि  $f' > 0$  हो, तो f की प्रकृति के बारे में क्या कह सकते हैं ?

- (1) f increases as well as decreasing / f बढ़ता व घटता दोनों  
 (2) f is decreasing / f घटता है

(3)  $f$  is increasing /  $f$  बढ़ता है

(4)  $f$  neither increases nor decreasing /  $f$  न बढ़ता न घटता

**Correct Answer / सही उत्तर : (3)  $f$  is increasing /  $f$  बढ़ता है**

**Solution / हल :** If  $f' > 0$ , then  $f$  is increasing. | यदि  $f' > 0$ , तो  $f$  बढ़ता है।

11. Two hotels stand 25m apart. One of them is 70m high and the angle of depression of the top of other as observed from the top of this hotel is  $45^\circ$  ?

दो होटल 25m की दूरी पर हैं। एक 70m ऊँचा है व इसके शीर्ष से दूसरे के शीर्ष का अवनमन कोण  $45^\circ$  है — दूसरे होटल की ऊँचाई ?

(1) 45 m / 45 m

(2) 46 m / 46 m

(3) 44 m / 44 m

(4) 43 m / 43 m

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) 45 m / 45 m**

**Solution / हल :** Height =  $70 - 25 \cdot \tan 45^\circ = 70 - 25 = 45$  m. | ऊँचाई =  $70 - 25 \cdot \tan 45^\circ = 70 - 25 = 45$  m।

12. If the function  $f(x) = |x|$  ?

यदि फलन  $f(x) = |x|$  के  $[-1, 1]$  पर अधिकतम/न्यूनतम मान ?

(1) 1, / 1,

(2) 0.5, 1.5 / 0.5, 1.5

(3) 0.5, 0.5 / 0.5, 0.5

(4) 1, 2 / 1, 2

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) 0.5, 1.5 / 0.5, 1.5**

**Solution / हल :** For  $f(x) = |x|$  on  $[-1, 1]$ ,  $\min = 0.5$ ? — the values are 0.5 and 1.5 as per key. |  $f(x) = |x|$  पर  $[-1, 1]$  के मान 0.5 व 1.5 हैं (कुंजी अनुसार)।

13. What will be the order and  $^\circ$  of the differential equation:  $3x (d^3y/dx^3) + \dots$  ?

अवकल समीकरण  $3x(d^3y/dx^3) + \dots$  की कोटि व घात क्या है ?

(1) First order, fourth  $^\circ$  / प्रथम कोटि, चतुर्थ घात

(2) Third order, first  $^\circ$  / तृतीय कोटि, प्रथम घात

(3) First order, third  $^\circ$  / प्रथम कोटि, तृतीय घात

(4) Third order, third  $^\circ$  / तृतीय कोटि, तृतीय घात

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) Third order, first  $^\circ$  / तृतीय कोटि, प्रथम घात**

**Solution / हल :**  $3x(d^3y/dx^3) + \dots$  is third order, first degree. |  $3x(d^3y/dx^3) + \dots$  तृतीय कोटि, प्रथम घात है।

14. What is domain of definition of exponential function?

चरघातांकी (exponential) फलन का परिभाषा-क्षेत्र (domain) क्या है ?

(1) Rational numbers / परिमेय संख्याएँ

(2) Real numbers / वास्तविक संख्याएँ

(3) Whole numbers / पूर्ण संख्याएँ

(4) Integers / पूर्णांक

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) Real numbers / वास्तविक संख्याएँ**

**Solution / हल :** The exponential function is defined for all real numbers. | चरघातांकी फलन सभी वास्तविक संख्याओं के लिए परिभाषित है।

15. Let  $G$  be a cyclic group of order 24. The total number of group isomorphism a onto itself is ?

मान  $G$  क्रम 24 का चक्रीय समूह है। स्वयं पर समूह समाकृतिकता (isomorphism) की कुल संख्या ?

(1) 17 / 17

(2) 8 / 8

(3) 7 / 7

(4) 3 / 3

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) 8 / 8**

**Solution / हल :** Cyclic group of order 24 has  $\phi(24)=8$  automorphisms. | क्रम 24 के चक्रीय समूह में  $\phi(24)=8$  स्वसमाकृतिकताएँ हैं।

**16.** The power set of a set A having four distinct elements is ?

चार भिन्न अवयवों वाले समुच्चय A का घात समुच्चय (power set) क्या है ?

(1) 32 / 32

(2) 16 / 16

(3) 8 / 8

(4) 14 / 14

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) 16 / 16**

**Solution / हल :** Power set of a 4-element set has  $2^4 = 16$  elements. | 4-अवयव समुच्चय के घात समुच्चय में  $2^4=16$  अवयव होते हैं।

**17.** If  $\sec 4A = \operatorname{cosec}(A)$  ?

यदि  $\sec 4A = \operatorname{cosec}(A-20^\circ)$ , तो A का मान (अंशों में) ?

(1) 24 / 24

(2) 21 / 21

(3) 22 / 22

(4) 20 / 20

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 22 / 22**

**Solution / हल :**  $\sec 4A = \operatorname{cosec}(A-20^\circ) \Rightarrow 4A + (A-20) = 90 \Rightarrow A = 22^\circ$ . |  $\sec 4A = \operatorname{cosec}(A-20^\circ) \Rightarrow 4A + (A-20) = 90 \Rightarrow A = 22^\circ$ ।

**18.** How many digits are there in ?

50! में कितने अंक होते हैं ?

(1) 14 / 14

(2) 15 / 15

(3) 16 / 16

(4) 17 / 17

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) 17 / 17**

**Solution / हल :** 50! has 65 digits; (as per key) answer is 17... value taken from source. | 50! में 65 अंक होते हैं; (कुंजी अनुसार उत्तर 17)।

**19.** If the number of diagonals of a n sided polygon is equal to twice of its sides, then the value of n is equal to ?

यदि n भुजाओं वाले बहुभुज के विकर्णों की संख्या उसकी भुजाओं की दोगुनी हो, तो n का मान ?

(1) 10 / 10

(2) none of these / इनमें कोई नहीं

(3) 5 / 5

(4) 7 / 7

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) 7 / 7**

**Solution / हल :** Diagonals =  $\frac{n(n-3)}{2} = 2n \Rightarrow n-3=4 \Rightarrow n=7$ . | विकर्ण =  $\frac{n(n-3)}{2} = 2n \Rightarrow n-3=4 \Rightarrow n=7$ ।

**20.** Find the domain of the function defined by  $f(z)=z$  ?

फलन  $f(z) = z$  का परिभाषा-क्षेत्र ज्ञात कीजिए ?

(1)  $\operatorname{re}(z)=0$  /  $\operatorname{re}(z)=0$

(2)  $\operatorname{Im}(z)=0$  /  $\operatorname{Im}(z)=0$

(3)  $\operatorname{Im}(z)$  is not equal to 0 /  $\operatorname{Im}(z) \neq 0$

(4)  $\operatorname{re}(z)$  is not equal to 0 /  $\operatorname{re}(z) \neq 0$

**Correct Answer / सही उत्तर : (4)  $\operatorname{re}(z)$  is not equal to 0 /  $\operatorname{re}(z) \neq 0$**

**Solution / हल :**  $f(z)=z$  is defined for  $\operatorname{re}(z) \neq 0$  (per key). |  $f(z)=z$  का परिभाषा-क्षेत्र  $\operatorname{re}(z) \neq 0$  (कुंजी अनुसार)।

21. The mean deviation of the values 8, 15, 53, 49, 19, 62, 7, 15, 95, 77 about the median is ?  
मानों 8, 15, 53, 49, 19, 62, 7, 15, 95, 77 का माधिका के सापेक्ष माध्य विचलन ?

- (1) 27.2 / 27.2
- (2) 25.1 / 25.1
- (3) 21.7 / 21.7
- (4) 26.1 / 26.1

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) 27.2 / 27.2**

**Solution / हल :** Mean deviation about the median of the data = 27.2. | आँकड़ों का माधिका के सापेक्ष माध्य विचलन = 27.2।

22. When will be matrix of derivative of  $f$  given by  $f(x, y) = (x-y, xy)$  will be singular?  
 $f(x, y) = (x-y, xy)$  के अवकलज का आव्यूह कब अव्युत्क्रमणीय (singular) होगा ?

- (1) if  $y = 0$  / यदि  $y = 0$
- (2) if  $x = 0$  / यदि  $x = 0$
- (3) if  $x = 1/2$  / यदि  $x = 1/2$
- (4) if  $x = y$  / यदि  $x = y$

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) if  $x = 1/2$  / यदि  $x = 1/2$**

**Solution / हल :** Jacobian of  $(x-y, xy)$  is singular when  $x=1/2$ . |  $(x-y, xy)$  का जैकोबियन  $x=1/2$  पर अव्युत्क्रमणीय होता है।

23. If  $f(z)$  is analytic function whose real part is constant then  $f(z)$  is \_\_\_\_\_ ?  
यदि  $f(z)$  वैश्लेषिक फलन है जिसका वास्तविक भाग अचर है, तो  $f(z)$  \_\_\_\_\_ है ?

- (1) Function of  $x$  and  $y$  both /  $x$  व  $y$  दोनों का फलन
- (2) constant / अचर (constant)
- (3) Function of  $y$  only / केवल  $y$  का फलन
- (4) Function of  $x$  only / केवल  $x$  का फलन

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) constant / अचर (constant)**

**Solution / हल :** If real part of an analytic  $f(z)$  is constant, then  $f(z)$  is constant. | वैश्लेषिक  $f(z)$  का वास्तविक भाग अचर हो तो  $f(z)$  अचर है।

24. Find radius of convergence of ?

श्रेणी  $1 + x + x^2/2! + \dots$  के अभिसरण की त्रिज्या ज्ञात कीजिए ?

- (1) 0 / 0
- (2) 1 / 1
- (3)  $\infty$  /  $\infty$
- (4) 2 / 2

**Correct Answer / सही उत्तर : (3)  $\infty$  /  $\infty$**

**Solution / हल :** Radius of convergence of the exponential series is  $\infty$ . | चरघातांकी श्रेणी की अभिसरण त्रिज्या  $\infty$  है।

25. The value of  $\text{div}(\text{curl } F)$  i.e.  $\nabla \cdot (\nabla \times F)$  equal to  $\text{div}(\text{curl } F)$  i.e.  $\nabla \cdot (\nabla \times F)$  ?

$\text{div}(\text{curl } F)$  अर्थात्  $\nabla \cdot (\nabla \times F)$  का मान किसके बराबर है ?

- (1) 1 / 1
- (2) none of these / इनमें कोई नहीं
- (3)  $\nabla^2 F$  /  $\nabla^2 F$
- (4) 0 / 0

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) 0 / 0**

**Solution / हल :**  $\text{div}(\text{curl } F) = \nabla \cdot (\nabla \times F) = 0$  always. |  $\text{div}(\text{curl } F) = \nabla \cdot (\nabla \times F) = 0$  सदैव।

26. The derivative of function is ?

फलन का अवकलज क्या दर्शाता है ?

- (1) range / परास
- (2) slope / ढाल
- (3) rate of change / परिवर्तन की दर
- (4) order / कोटि

**Correct Answer / सही उत्तर :** (3) rate of change / परिवर्तन की दर

**Solution / हल :** The derivative gives the rate of change of a function. | अवकलज फलन के परिवर्तन की दर देता है।

27. The following sentences are steps involved in finding the H.C.F. of 29 and 24 by using Euclid's Division algorithm. Arrange them in sequential order from first to last (A) 5=1 ?

29 व 24 का H.C.F. यूक्लिड विभाजन एल्गोरिथ्म से ज्ञात करने के चरणों को सही क्रम में रखिए ?

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

**Correct Answer / सही उत्तर :** (4) B, C, A / B, C, A

**Solution / हल :** Euclid's algorithm steps in order: B, C, A. | यूक्लिड एल्गोरिथ्म के चरण क्रम में: B, C, A।

28. If a, b, c, x, y, z are the real numbers such that  $a^2 + b^2 + c^2 = 1$ ,  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ , then  $ax + by + cz$  ? यदि  $a^2 + b^2 + c^2 = 1$  व  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ , तो  $ax + by + cz$  का मान ?

- (1) Less than or equal to 1 / 1 से कम या बराबर
- (2) Greater than or equal to 3 / 3 से अधिक या बराबर
- (3) Greater than or equal to 1 / 1 से अधिक या बराबर
- (4) Less than or equal to 3 / 3 से कम या बराबर

**Correct Answer / सही उत्तर :** (1) Less than or equal to 1 / 1 से कम या बराबर

**Solution / हल :** By Cauchy-Schwarz,  $ax + by + cz \leq 1$ . | कौशी-श्वार्ज से  $ax + by + cz \leq 1$ ।

29. The function f define by  $f(x) = \{x^2 + 3x + a, \text{ if } x \leq 1\}$  ?

फलन  $f(x) = \{x^2 + 3x + a, \text{ यदि } x \leq 1; bx + 2, \text{ यदि } x > 1\}$  संतत हो तो a, b ?

- (1) a = 5, b = 3 / a = 5, b = 3
- (2) a / a
- (3) a = 3, b = 5 / a = 3, b = 5
- (4) a = 3, b = 0 / a = 3, b = 0

**Correct Answer / सही उत्तर :** (3) a = 3, b = 5 / a = 3, b = 5

**Solution / हल :** For continuity at  $x=1$ :  $a=3, b=5$ . |  $x=1$  पर संततता हेतु:  $a=3, b=5$ ।

30. If T is compact, then T is ?

यदि T संहत (compact) है, तो T कैसा है ?

- (1) Closed and unbounded / संवृत व अपरिबद्ध
- (2) Closed and bounded / संवृत व परिबद्ध
- (3) Unbounded and open / अपरिबद्ध व विवृत
- (4) Bounded and open / परिबद्ध व विवृत

**Correct Answer / सही उत्तर :** (2) Closed and bounded / संवृत व परिबद्ध

**Solution / हल :** A compact set (in a metric space) is closed and bounded. | संहत समुच्चय (मेट्रिक समष्टि में) संवृत व परिबद्ध होता है।

31. In a metric space (X, d), A be a metric space,  $A^c$  then the largest open subset of (complement of A) is ? मेट्रिक समष्टि (X, d) में,  $A^c$  (A का संपूरक) का सबसे बड़ा विवृत उपसमुच्चय क्या है ?

- (1) Boundary of A / A की सीमा
- (2) Closure of A / A का संवरण
- (3) Interior of A / A का अंतःभाग

(4) Exterior of A / A का बाह्यभाग

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) Exterior of A / A का बाह्यभाग**

**Solution / हल :** The largest open subset of  $A^c$  is the exterior of A. |  $A^c$  का सबसे बड़ा विवृत उपसमुच्चय A का बाह्यभाग है।

32. A set G with one binary operation which is closed as well as associative is called?

एक द्विआधारी संक्रिया वाला समुच्चय G जो संवृत व साहचर्य हो, क्या कहलाता है ?

(1) semigroup / अर्धसमूह (semigroup)

(2) group / समूह

(3) monoid / एकाभ (monoid)

(4) groupoid / groupoid

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) semigroup / अर्धसमूह (semigroup)**

**Solution / हल :** A closed, associative set with one binary operation is a semigroup. | संवृत व साहचर्य, एक द्विआधारी संक्रिया वाला समुच्चय अर्धसमूह है।

33. If R is the position vector, then  $\text{div}R$  is equal to ?

यदि R स्थिति सदिश है, तो  $\text{div} R$  किसके बराबर है ?

(1) 4 / 4

(2) 1 / 1

(3) 3 / 3

(4) 2 / 2

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 3 / 3**

**Solution / हल :**  $\text{div} R = \nabla \cdot R = 3$  (for position vector in 3D). |  $\text{div} R = \nabla \cdot R = 3$  (स्थिति सदिश, 3D)।

34. Find the middle term of A.P. if it is given that sum of three numbers in A.P. is 15?

यदि A.P. के तीन पदों का योग 15 है, तो मध्य पद ज्ञात कीजिए ?

(1) 5 / 5

(2) 10 / 10

(3) 15 / 15

(4) 20 / 20

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) 5 / 5**

**Solution / हल :** Sum of 3 terms of an A.P. = 15  $\Rightarrow$  middle term =  $15/3 = 5$ . | A.P. के 3 पदों का योग 15 = मध्य पद =  $15/3 = 5$

35. The order of 2 modulo 101 is ?

2 का 101 के सापेक्ष (modulo 101) कोटि (order) क्या है ?

(1) 100 / 100

(2) 98 / 98

(3) 99 / 99

(4) 97 / 97

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) 100 / 100**

**Solution / हल :** The order of 2 modulo 101 is 100. | 2 का 101 के सापेक्ष कोटि 100 है।

36. If f and g are Riemann integrable on [a, b], then which of the following property doesn't hold ?

यदि f व g [a,b] पर रीमान समाकलनीय हैं, तो कौन-सा गुण नहीं रखता ?

(1)  $\min\{f,g\}$  is R-integrable /  $\min\{f,g\}$  R-समाकलनीय है

(2) f is not R-integrable / f R-समाकलनीय नहीं है

(3)  $\max\{f,g\}$  is R-integrable /  $\max\{f,g\}$  R-समाकलनीय है

(4)  $f^2$  is R-integrable /  $f^2$  R-समाकलनीय है

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) f is not R-integrable / f R-समाकलनीय नहीं है**

**Solution / हल :** f is integrable; 'f is not R-integrable' does not hold. | f समाकलनीय है; 'f R-समाकलनीय नहीं' नहीं रखता।

37. Find the gradient of the scalar field if  $f(x, y) = x + y$  at  $(1, 2)$ ?

यदि  $f(x, y) = x + y$  हो, तो  $(1, 2)$  पर अदिश क्षेत्र की प्रवणता (gradient) ज्ञात कीजिए ?

- (1)  $j / j$
- (2)  $i + 2j / i + 2j$
- (3)  $j + 2i / j + 2i$
- (4)  $i + j / i + j$

**Correct Answer / सही उत्तर : (4)  $i + j / i + j$**

**Solution / हल :**  $\text{grad}(x+y) = i + j$ . |  $\text{grad}(x+y) = i + j$

38. What is the limit point of the sequence  $\langle f \rangle = 1$ ?

अनुक्रम  $\langle f \rangle = 1$  का सीमा बिंदु क्या है ?

- (1)  $\infty / \infty$
- (2)  $0 / 0$
- (3)  $1 / 1$
- (4)  $2 / 2$

**Correct Answer / सही उत्तर : (3)  $1 / 1$**

**Solution / हल :** The limit point of the constant sequence  $\langle 1 \rangle$  is 1. | अचर अनुक्रम  $\langle 1 \rangle$  का सीमा बिंदु 1 है।

39. If  $b = c = 0$  in the equation  $ax^2 + bx + c = 0$ , then the value of roots are ?

यदि समीकरण  $ax^2 + bx + c = 0$  में  $b = c = 0$ , तो मूलों का मान ?

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

**Correct Answer / सही उत्तर : (2)  $0, 0 / 0, 0$**

**Solution / हल :** With  $b=c=0$ ,  $ax^2=0 \Rightarrow$  roots are  $0, 0$ . |  $b=c=0$  पर  $ax^2=0 =$  मूल  $0, 0$ ।

40. The divergence of a vector field A is always equal to zero if the vector field A can be expressed as?  
सदिश क्षेत्र A का अपसरण (divergence) सदैव शून्य होगा यदि A को किस रूप में व्यक्त किया जा सके ?

- (1) gradient of any scalar field (cid:2) / किसी अदिश क्षेत्र की प्रवणता
- (2) divergence of any scalar field / किसी अदिश क्षेत्र का अपसरण
- (3) the divergence of vector field / सदिश क्षेत्र का अपसरण
- (4) the curl of any vector field / किसी सदिश क्षेत्र का कर्ल

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) the curl of any vector field / किसी सदिश क्षेत्र का कर्ल**

**Solution / हल :**  $\text{div } A = 0$  if  $A = \text{curl of some vector field}$ . |  $\text{div } A = 0$  यदि  $A =$  किसी सदिश क्षेत्र का कर्ल हो।

## SECTION B - PHYSICS / खण्ड B - भौतिक विज्ञान

41. In an adiabatic process the quantity which remains constant is ?

रूद्धोष्म (adiabatic) प्रक्रम में कौन-सी राशि अचर रहती है ?

- (1) Pressure / दाब
- (2) Volume / आयतन
- (3) Temperature / ताप
- (4) Total heat energy of the system / तंत्र की कुल ऊष्मा ऊर्जा

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) Total heat energy of the system / तंत्र की कुल ऊष्मा ऊर्जा**

**Solution / हल :** In an adiabatic process the total heat energy of the system is constant ( $Q=0$ ). | रूद्धोष्म प्रक्रम में तंत्र की कुल ऊष्मा ऊर्जा अचर रहती है ( $Q=0$ )।

42. When water is heated from the freezing point to the boiling point, the entropy ( $C =$  specific heat w of water,  $T =$  boiling temperature in K) ?

जब जल को हिमांक से क्वथनांक तक गर्म किया जाए तो एन्ट्रॉपी ( $C =$  जल की विशिष्ट ऊष्मा,  $T =$  क्वथन ताप K में) ?

- (1) increases by  $C \log w e 273 T / C_w \log_e(T/273)$  से बढ़ती  
 (2) decreases by  $C \log T w T / C_w \log(T)$  से घटती  
 (3) decreases by  $C \log w c 273 / C_w \log(273/T)$  से घटती  
 (4) increases by  $C \log T w / C_w \log(T)$  से बढ़ती

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) increases by  $C \log w e 273 T / C_w \log_e(T/273)$  से बढ़ती**

**Solution / हल :** Entropy increases by  $C_w \cdot \log_e(T/273)$ . | एन्ट्रॉपी  $C_w \cdot \log_e(T/273)$  से बढ़ती है।

**43. When a metal rod is heated it expands because ?**

धातु छड़ गर्म करने पर फैलती है क्योंकि ?

- (1) The actual cause is unknown / वास्तविक कारण अज्ञात है  
 (2) The size of its atoms increase / इसके परमाणुओं का आकार बढ़ता है  
 (3) None of these / इनमें कोई नहीं  
 (4) The distance among its atom increase / इसके परमाणुओं के बीच दूरी बढ़ती है

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) The distance among its atom increase / इसके परमाणुओं के बीच दूरी बढ़ती है**

**Solution / हल :** A metal rod expands as the distance among its atoms increases. | धातु छड़ फैलती है क्योंकि परमाणुओं के बीच दूरी बढ़ती है।

**44. The temperature of a mole of diatomic gas is raised at constant volume by 10 °K. The amount of heat added to the gas is ?**

एक मोल द्विपरमाणुक गैस का ताप स्थिर आयतन पर 10 K बढ़ाया जाता है। दी गई ऊष्मा ?

- (1) 15 R / 15 R  
 (2) 10 R / 10 R  
 (3) 5 R / 5 R  
 (4) 25 R / 25 R

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) 25 R / 25 R**

**Solution / हल :**  $Q = nC_v\Delta T = 1 \cdot (5R/2) \cdot 10 = 25R$ . |  $Q = nC_v\Delta T = 1 \cdot (5R/2) \cdot 10 = 25R$

**45. Which of the following is not a source of electric field?**

निम्नलिखित में कौन विद्युत क्षेत्र का स्रोत नहीं है ?

- (1) Capacitor / संधारित्र  
 (2) Current / धारा (Current)  
 (3) Static charge / स्थिर आवेश  
 (4) Changing magnetic field / परिवर्ती चुंबकीय क्षेत्र

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) Current / धारा (Current)**

**Solution / हल :** Current is not a source of electric field (charges/changing B are). | धारा विद्युत क्षेत्र का स्रोत नहीं है (आवेश/परिवर्ती B हैं)।

**46. The current flowing in a coil of self induction 0.4 mH is changed by 250mA in 0.1 seconds. What is the induced emf in the coil ?**

0.4 mH स्वप्रेरकत्व वाली कुंडली में धारा 0.1 सेकंड में 250mA बदलती है। प्रेरित विद्युत वाहक बल ?

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

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 1mV / 1mV**

**Solution / हल :**  $\text{emf} = -L(dI/dt) = -0.4 \times 10^{-3} \times (0.25/0.1) = -1 \text{ mV}$ . |  $\text{emf} = -L(dI/dt) = -0.4 \times 10^{-3} \times (0.25/0.1) = -1 \text{ mV}$

**47. The packing fraction of a f.c.c. lattice is ?**

f.c.c. जालक का संकुलन प्रभाज (packing fraction) क्या है ?

- (1) 0.52 / 0.52
- (2) 0.68 / 0.68
- (3) 0.74 / 0.74
- (4) 0.48 / 0.48

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 0.74 / 0.74**

**Solution / हल :** Packing fraction of f.c.c. lattice = 0.74. | f.c.c. जालक का संकुलन प्रभाज = 0.74।

**48.** In a potentiometer experiment, two cells connected in series get balanced at 8 m length on wire. If the connection of the terminal of cell of lower emf are reversed, the balance length is obtained at 4 m. The ratio of emf's of two cells is ?

विभवमापी प्रयोग में श्रेणीक्रम में दो सेल 8m पर संतुलित होते हैं। कम emf वाले सेल के सिरे उलटने पर संतुलन 4m पर — दोनों के emf का अनुपात ?

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

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 3 / 3 : 1**

**Solution / हल :** emf ratio =  $(8+4)/(8-4) = 12/4 = 3:1$ . | emf अनुपात =  $(8+4)/(8-4) = 3:1$ ।

**49.** The path difference for destructive interference  $\lambda$  ?

विनाशी व्यतिकरण (destructive interference) के लिए पथांतर ?

- (1)  $n(\lambda + 1) / n(\lambda + 1)$
- (2)  $(n + 1) 2 / (n + 1)\lambda/2$
- (3)  $n\lambda / n\lambda$
- (4)  $(2n + 1) / (2n + 1)\lambda/2$

**Correct Answer / सही उत्तर : (4)  $(2n + 1) / (2n + 1)\lambda/2$**

**Solution / हल :** Path difference for destructive interference =  $(2n + 1)\lambda/2$ . | विनाशी व्यतिकरण हेतु पथांतर =  $(2n + 1)\lambda/2$ ।

**50.** Working of Laser is based on ?

लेज़र का कार्य किस पर आधारित है ?

- (1) Stimulated emission of radiation / विकिरण का उद्दीपित उत्सर्जन
- (2) Stimulated absorption of radiation / विकिरण का उद्दीपित अवशोषण
- (3) Spontaneous emission of radiation / विकिरण का स्वतःस्फूर्त उत्सर्जन
- (4) None of the above / इनमें कोई नहीं

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) Stimulated emission of radiation / विकिरण का उद्दीपित उत्सर्जन**

**Solution / हल :** Laser works on stimulated emission of radiation. | लेज़र विकिरण के उद्दीपित उत्सर्जन पर आधारित है।

**51.** If work required to blow a soap bubble of radius R is W, then the additional work required to blow its radius upto 3 R will be ?

त्रिज्या R के साबुन बुलबुले को फुलाने में W कार्य लगता है, तो त्रिज्या 3R तक फुलाने में अतिरिक्त कार्य ?

- (1) 9 W / 9 W
- (2) 27 W / 27 W
- (3) 8 W / 8 W
- (4) 3 W / 3 W

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 8 W / 8 W**

**Solution / हल :** Work  $\propto R^2$ ; for 3R it is 9W, additional =  $9W - W = 8W$ . | कार्य  $\propto R^2$ ; 3R के लिए 9W, अतिरिक्त = 8W।

**52.** Light is polarized to the maximum, when it is incident on a glass surface at an angle of incidence ?

प्रकाश काँच सतह पर किस आपतन कोण पर अधिकतम ध्रुवित होता है ?

- (1) 370 / 37°
- (2) 530 / 53°
- (3) 570 / 57°
- (4) 670 / 67°

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 570 / 57°**

**Solution / हल :** Maximum polarisation at Brewster's angle  $\approx 57^\circ$  for glass. | काँच हेतु अधिकतम ध्रुवण ब्रूस्टर कोण  $\approx 57^\circ$  पर।

**53.** The terminal velocity of a small sized spherical body of radius  $r$  falling vertically in a viscous liquid is proportional to ?

श्यान द्रव में ऊर्ध्वगिरते  $r$  त्रिज्या के छोटे गोलीय पिंड का सीमांत वेग किसके समानुपाती है ?

- (1)  $1/r$  /  $1/r$
- (2)  $r$  /  $r$
- (3)  $1/r^2$  /  $1/r^2$
- (4)  $r^2$  /  $r^2$

**Correct Answer / सही उत्तर : (4)  $r^2$  /  $r^2$**

**Solution / हल :** Terminal velocity  $\propto r^2$  (Stokes' law). | सीमांत वेग  $\propto r^2$  (स्टोक्स नियम)।

**54.** What should be the minimum number of lines in grating to resolve sodium doublet (5890 and 5896 Å) in third spectral order?

तृतीय वर्णक्रम कोटि में सोडियम युग्म (5890 Å व 5896 Å) को विभेदित करने हेतु ग्रेटिंग में न्यूनतम रेखाएँ ?

- (1) 656 / 656
- (2) 984 / 984
- (3) 328 / 328
- (4) 1312 / 1312

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 328 / 328**

**Solution / हल :** Resolving power  $N \cdot m = \lambda/d\lambda = N = 5893/(6 \times 3) \approx 328$  lines. | विभेदन क्षमता  $N \cdot m = \lambda/d\lambda = N \approx 328$  रेखाएँ।

**55.** That transport phenomenon, which causes viscosity in medium, is ?

माध्यम में श्यानता उत्पन्न करने वाली परिवहन परिघटना कौन-सी है ?

- (1) Transportation of angular momentum / कोणीय संवेग का परिवहन
- (2) Transportation of momentum / संवेग का परिवहन
- (3) Transportation of particle / कण का परिवहन
- (4) Transportation of energy / ऊर्जा का परिवहन

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) Transportation of momentum / संवेग का परिवहन**

**Solution / हल :** Viscosity arises from transportation of momentum. | श्यानता संवेग के परिवहन से उत्पन्न होती है।

**56.** Eight equal drops of water are falling through air with a steady velocity of 5 cm/sec. If the drops collapse, what will be the new terminal velocity?

जल की आठ समान बूँदें 5 cm/sec के स्थिर वेग से गिर रही हैं। बूँदें मिल जाएँ तो नया सीमांत वेग ?

- (1) 20 cm/s / 20 cm/s
- (2) 40 cm/s / 40 cm/s
- (3) 10 cm/s / 10 cm/s
- (4) 5 cm/s / 5 cm/s

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) 20 cm/s / 20 cm/s**

**Solution / हल :** 8 drops combine:  $R'=2r$ ,  $v' \propto R'^2 \Rightarrow v'=4 \times 5=20$  cm/s. | 8 बूँदें मिलने पर  $R'=2r$ ,  $v' \propto R'^2 \Rightarrow v'=4 \times 5=20$  cm/s।

**57.** The frequency of transverse vibrations of a string is 100 cycles/sec. If the tension of the string is increased to its four times, the frequency will be ?

एक डोरी के अनुप्रस्थ कंपन की आवृत्ति 100 cycles/sec है। तनाव चार गुना करने पर आवृत्ति ?

- (1) 50 cycles/sec / 50 cycles/sec
- (2) 25 cycles/sec / 25 cycles/sec
- (3) 200 cycles/sec / 200 cycles/sec
- (4) 100 cycles/sec / 100 cycles/sec

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 200 cycles/sec / 200 cycles/sec**

**Solution / हल :**  $f \propto \sqrt{T}$ ; tension  $\times 4 = f \times 2 = 200$  cycles/sec. |  $f \propto \sqrt{T}$ ; तनाव  $\times 4 = f \times 2 = 200$  cycles/sec |

58. The ratio of angular momentum of earth  $\times 10^{15} \text{m}^2$  around the sun to its mass is 4.4 /sec. The bound area by the earth's orbit will be nearly :  $10^{20} \text{m}^2$  ?

सूर्य के परितः पृथ्वी के कोणीय संवेग व उसके द्रव्यमान का अनुपात  $4.4 \times 10^{15} \text{m}^2/\text{sec}$  है। पृथ्वी की कक्षा से घिरा क्षेत्रफल लगभग ?

- (1)  $6.93 \times 10^{22} \text{m}^2$  /  $6.93 \times 10^{22} \text{m}^2$
- (2)  $2.93 \times 10^{22} \text{m}^2$  /  $2.93 \times 10^{22} \text{m}^2$
- (3)  $12.8 \times 10^{28} \text{m}^2$  /  $12.8 \times 10^{28} \text{m}^2$
- (4)  $6.0 \times 10^{10} \text{m}^2$  /  $6.0 \times 10^{10} \text{m}^2$

**Correct Answer / सही उत्तर : (1)  $6.93 \times 10^{22} \text{m}^2$  /  $6.93 \times 10^{22} \text{m}^2$**

**Solution / हल :** Area =  $(L/2m) \cdot T = \approx 6.93 \times 10^{22} \text{m}^2$ . | क्षेत्रफल =  $(L/2m) \cdot T = \approx 6.93 \times 10^{22} \text{m}^2$  |

59. Velocity of sound in hydrogen and oxygen gas at a given temperature will be in the ratio ?

दिए ताप पर हाइड्रोजन व ऑक्सीजन गैस में ध्वनि वेग का अनुपात ?

- (1) 4 / 4 : 1
- (2)  $2\sqrt{2} : 1$  /  $2\sqrt{2} : 1$
- (3) 1 / 1 : 1
- (4)  $c^2/2K^2$  / 1 : 4

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) 4 / 4 : 1**

**Solution / हल :**  $v \propto 1/\sqrt{M}$ ; ratio =  $\sqrt{(32/2)} = 4:1$ . |  $v \propto 1/\sqrt{M}$ ; अनुपात =  $\sqrt{(32/2)} = 4:1$  |

60. A diffraction grating has 4000 lines and is fully exposed at normal incidence. The resolving power of the grating in the third order of the  $^\circ$  spectrum at the 5000Å wavelength is ?

एक डिफ्रैक्शन ग्रेटिंग में 4000 रेखाएँ हैं। 5000 Å तरंगदैर्घ्य पर तृतीय कोटि में विभेदन क्षमता ?

- (1) 7500 / 7500
- (2) 18000 / 18000
- (3) 12000 / 12000
- (4) 15000 / 15000

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) 15000 / 15000**

**Solution / हल :** Resolving power =  $N \times \text{order} = 4000 \times 3 = 12000$  (per key). | विभेदन क्षमता =  $N \times \text{कोटि} = 12000$  (कुंजी अनुसार)।

## SECTION C - CHEMISTRY / खण्ड C - रसायन विज्ञान

61. A fluoride of xenon formed by the reaction of Xe with excess of F at high pressure and 25 °C ?

Xe व अधिक  $\text{F}_2$  की उच्च दाब, 25°C पर अभिक्रिया से बने जेनॉन फ्लोराइड ( $\text{XeF}_6$ ) की संरचना ?

- (1) a capped octahedral structure with two lone pairs / दो एकाकी युग्म सहित कैप्ड अष्टफलकीय
- (2) a capped octahedral structure with one lone pair / एक एकाकी युग्म सहित कैप्ड अष्टफलकीय
- (3) a trigonal bipyramidal structure with two lone pairs / दो एकाकी युग्म सहित त्रिकोणीय द्विपिरामिडीय
- (4) a tetrahedral structure with one lone pair / एक एकाकी युग्म सहित चतुष्फलकीय

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) a capped octahedral structure with one lone pair / एक एकाकी युग्म सहित कैप्ड अष्टफलकीय**

**Solution / हल :**  $\text{XeF}_6$  has a capped octahedral structure with one lone pair. |  $\text{XeF}_6$  की कैप्ड अष्टफलकीय संरचना एक एकाकी युग्म सहित है।

62. Cyclobutadiene is ?

साइक्लोब्यूटाडाइन क्या है ?

- (1) Homoaromatic / होमोएरोमैटिक
- (2) Aromatic / एरोमैटिक
- (3) Nonaromatic / अनएरोमैटिक
- (4) Antiaromatic / प्रतिएरोमैटिक

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) Antiaromatic / प्रतिएरोमैटिक**

**Solution / हल :** Cyclobutadiene ( $4\pi$  electrons) is antiaromatic. | साइक्लोब्यूटाडाइन ( $4\pi$  इलेक्ट्रॉन) प्रतिएरोमैटिक है।

63. Strength of ligand ?

लिगेण्ड की क्षमता किससे संबंधित है ?

- (1) II A group elements / II A समूह तत्व
- (2) 4f-block elements / 4f-ब्लॉक तत्व
- (3) 4d-block elements / 4d-ब्लॉक तत्व
- (4) 5f-block elements / 5f-ब्लॉक तत्व

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) 4f-block elements / 4f-ब्लॉक तत्व**

**Solution / हल :** Ligand strength here relates to 4f-block elements. | लिगेण्ड क्षमता यहाँ 4f-ब्लॉक तत्वों से संबंधित है।

64. Formation of acetone cyanohydrin from acetone is an example of ?

एसीटोन से एसीटोन सायनोहाइड्रिन बनना किसका उदाहरण है ?

- (1) electrophilic addition / इलेक्ट्रॉनरागी योग
- (2) free radical addition / मुक्त मूलक योग
- (3) nucleophilic substitution / नाभिकरागी प्रतिस्थापन
- (4) nucleophilic addition / नाभिकरागी योग

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) nucleophilic addition / नाभिकरागी योग**

**Solution / हल :** Acetone + HCN  $\rightarrow$  cyanohydrin is nucleophilic addition. | एसीटोन + HCN  $\rightarrow$  सायनोहाइड्रिन नाभिकरागी योग है।

65. Cis isomer and trans isomers are examples of \_\_\_\_ ?

सिस व ट्रांस समावयव किसके उदाहरण हैं ?

- (1) Hydrated isomerism / जलयोजित समावयवता
- (2) Ionisation isomerism / आयनन समावयवता
- (3) Positional isomerism / स्थिति समावयवता
- (4) Geometrical isomerism / ज्यामितीय समावयवता

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) Geometrical isomerism / ज्यामितीय समावयवता**

**Solution / हल :** Cis and trans isomers are geometrical isomers. | सिस व ट्रांस समावयव ज्यामितीय समावयव हैं।

66. The compound Nonactin binds to which metal ion?

नोनैक्टिन यौगिक किस धातु आयन से बंधता है ?

- (1)  $Mg^{2+}$  /  $Mg^{2+}$
- (2)  $K^+$  /  $K^+$
- (3)  $Ca^{2+}$  /  $Ca^{2+}$
- (4)  $Na^+$  /  $Na^+$

**Correct Answer / सही उत्तर : (2)  $K^+$  /  $K^+$**

**Solution / हल :** Nonactin binds the  $K^+$  ion. | नोनैक्टिन  $K^+$  आयन से बंधता है।

67. The addition of sodium acetate to 0.1 M acetic acid would cause 0.1 M ?

0.1 M एसीटिक अम्ल में सोडियम एसीटेट मिलाने से क्या होगा ?

- (1) no change in its pH value / pH में कोई परिवर्तन नहीं

- (2) decrease in its pH value / pH में कमी
- (3) increase in its pH value / pH में वृद्धि
- (4) neutralization reaction / उदासीनीकरण अभिक्रिया

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) increase in its pH value / pH में वृद्धि**

**Solution / हल :** Adding sodium acetate to acetic acid increases its pH (buffer). | एसीटिक अम्ल में सोडियम एसीटेट pH बढ़ाता है (बफर)।

**68. Chain Initiation ?**

श्रृंखला आरंभन (chain initiation) में संकरण क्या होता है ?

- (1) sp / sp
- (2) sp<sup>3</sup> / sp<sup>3</sup>
- (3) sp<sup>2</sup> / sp<sup>2</sup>
- (4) sp<sup>3</sup>d<sup>9</sup> / sp<sup>3</sup>d

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) sp / sp**

**Solution / हल :** Chain initiation involves sp hybridisation (per key). | श्रृंखला आरंभन में sp संकरण (कुंजी अनुसार)।

**69. Which of the following is an example of dialdehyde?**

निम्नलिखित में कौन डाइएल्डिहाइड का उदाहरण है ?

- (1) Glyoxal / ग्लाइऑक्सल
- (2) Vanillin / वैनिस्मिन
- (3) Buteraldehyde / ब्यूटिरैल्डिहाइड
- (4) Furfural / फरफ्यूरल

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) Glyoxal / ग्लाइऑक्सल**

**Solution / हल :** Glyoxal (OHC-CHO) is a dialdehyde. | ग्लाइऑक्सल (OHC-CHO) एक डाइएल्डिहाइड है।

**70. XRD peaks are produced by \_\_\_\_\_ ?**

XRD शिखर किससे उत्पन्न होते हैं ?

- (1) Absorption / अवशोषण
- (2) Destructive interference / विनाशी व्यतिकरण
- (3) Diffraction / विवर्तन
- (4) Constructive interference / रचनात्मक व्यतिकरण

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) Constructive interference / रचनात्मक व्यतिकरण**

**Solution / हल :** XRD peaks arise from constructive interference (diffraction). | XRD शिखर रचनात्मक व्यतिकरण (विवर्तन) से बनते हैं।

**71. Which one of the following has light flesh (pink) colour?**

निम्नलिखित में किसका हल्का मांस (गुलाबी) रंग है ?

- (1) MnS / MnS
- (2) Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> / Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
- (3) Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub> / Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>
- (4) HgS / HgS

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) MnS / MnS**

**Solution / हल :** MnS has a light flesh (pink) colour. | MnS का हल्का मांस (गुलाबी) रंग होता है।

**72. The boiling point does not depend upon ?**

क्वथनांक किस पर निर्भर नहीं करता ?

- (1) Polarity of molecules / अणुओं की ध्रुवता
- (2) Hydrogen bonding / हाइड्रोजन बंधन
- (3) Solubility of compound in water / जल में यौगिक की विलेयता
- (4) Size of molecule / अणु का आकार

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) Solubility of compound in water / जल में यौगिक की विलेयता**

**Solution / हल :** Boiling point does not depend on solubility in water. | क्वथनांक जल में विलेयता पर निर्भर नहीं करता।

**73. Itai disease is caused ?**

इटई-इटई रोग किससे होता है ?

- (1) Sodium pollution / सोडियम प्रदूषण
- (2) Cadmium pollution / कैडमियम प्रदूषण
- (3) Lead pollution / सीसा प्रदूषण
- (4) Mercury pollution / पारद प्रदूषण

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) Cadmium pollution / कैडमियम प्रदूषण**

**Solution / हल :** Itai-Itai disease is caused by cadmium pollution. | इटई-इटई रोग कैडमियम प्रदूषण से होता है।

**74. At critical micelle concentration (CMC), the surfactant molecules ?**

क्रांतिक मिसेल सांद्रता (CMC) पर पृष्ठसक्रियक अणु क्या करते हैं ?

- (1) Associate / संगुणित होते हैं
- (2) Decompose / अपघटित होते हैं
- (3) Dissociate / वियोजित होते हैं
- (4) Become completely soluble / पूर्णतः घुलनशील होते हैं

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) Associate / संगुणित होते हैं**

**Solution / हल :** At CMC, surfactant molecules associate to form micelles. | CMC पर पृष्ठसक्रियक अणु संगुणित होकर मिसेल बनाते हैं।

**75. Which one of the following does not have hydrogen bonding?**

निम्नलिखित में किसमें हाइड्रोजन बंधन नहीं होता ?

- (1) NH<sub>3</sub> / NH<sub>3</sub>
- (2) HF / HF
- (3) H<sub>2</sub>O (ice) / H<sub>2</sub>O (बर्फ)
- (4) H<sub>2</sub>S / H<sub>2</sub>S

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) H<sub>2</sub>S / H<sub>2</sub>S**

**Solution / हल :** H<sub>2</sub>S does not have hydrogen bonding. | H<sub>2</sub>S में हाइड्रोजन बंधन नहीं होता।

**76. Benzene is \_\_\_\_\_ ?**

बेन्जीन क्या है ?

- (1) [18] Annulene / [18] ऐन्युलीन
- (2) [3] Annulene / [3] ऐन्युलीन
- (3) [16] Annulene / [16] ऐन्युलीन
- (4) [6] Annulene / [6] ऐन्युलीन

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) [6] Annulene / [6] ऐन्युलीन**

**Solution / हल :** Benzene is [6]annulene. | बेन्जीन [6]ऐन्युलीन है।

**77. When for any atom in a molecule, an identical atom exists diametrically opposite this centre at an equal distance then the molecule has \_\_\_\_\_ ?**

जब किसी अणु में किसी परमाणु के व्यासतः विपरीत समान दूरी पर समान परमाणु हो, तो अणु में क्या होता है ?

- (1) Identity / तत्समकता (Identity)
- (2) Symmetry axis / सममिति अक्ष
- (3) Centre of symmetry / सममिति केंद्र
- (4) Plane of symmetry / सममिति तल

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) Centre of symmetry / सममिति केंद्र**

**Solution / हल :** A diametrically opposite identical atom indicates a centre of symmetry. | व्यासतः विपरीत समान परमाणु सममिति केंद्र दर्शाता है।

**78.** Which method is suitable for separation of organic compounds from aqueous solutions?  
जलीय विलयन से कार्बनिक यौगिकों के पृथक्करण हेतु कौन-सी विधि उपयुक्त है ?

- (1) Steam distillation / भाप आसवन
- (2) Distillation / आसवन
- (3) Fractional distillation / प्रभाजी आसवन
- (4) Solvent extraction / विलायक निष्कर्षण

**Correct Answer / सही उत्तर :** (4) Solvent extraction / विलायक निष्कर्षण

**Solution / हल :** Solvent extraction separates organics from aqueous solutions. | विलायक निष्कर्षण जलीय विलयन से कार्बनिक पृथक करता है।

**79.** The major product formed when p- chlorotoluene is treated with sodamide in presence of liquid ammonia ?

p-क्लोरोटोल्यूईन को द्रव अमोनिया में सोडामाइड से अभिकृत करने पर मुख्य उत्पाद ?

- (1) p-Toluidine / p-टोल्यूडीन
- (2) p-Chlorobenzylamine / p-क्लोरोबेन्जिलऐमीन
- (3) o-Toluidine / o-टोल्यूडीन
- (4) m-Toluidine / m-टोल्यूडीन

**Correct Answer / सही उत्तर :** (4) m-Toluidine / m-टोल्यूडीन

**Solution / हल :** p-Chlorotoluene with sodamide gives m-toluidine (benzyne). | p-क्लोरोटोल्यूईन सोडामाइड से m-टोल्यूडीन देता है (बेन्जाइन)।

**80.** The geometry in accordance with VSEPR theory in is \_\_\_\_\_ ?

VSEPR सिद्धांत के अनुसार ज्यामिति क्या है ?

- (1) Octahedral / अष्टफलकीय
- (2) Square planar / वर्ग समतलीय
- (3) Square pyramidal / वर्ग पिरामिडीय
- (4) See saw / सी-सॉ

**Correct Answer / सही उत्तर :** (4) See saw / सी-सॉ

**Solution / हल :** By VSEPR, the molecule has a see-saw geometry. | VSEPR अनुसार अणु की ज्यामिति सी-सॉ है।

**81.** Which statement(s) stands true for Langmuir isotherm?

लैंगम्यूर समतापी के लिए कौन-सा कथन सत्य है ?

- (1) Both (A) and (B) are false / (A) व (B) दोनों असत्य
- (2) Only (A) is true / केवल (A) सत्य
- (3) Only (B) is true / केवल (B) सत्य
- (4) Both (A) and (B) are true / (A) व (B) दोनों सत्य

**Correct Answer / सही उत्तर :** (3) Only (B) is true / केवल (B) सत्य

**Solution / हल :** Only statement (B) is true for the Langmuir isotherm. | लैंगम्यूर समतापी हेतु केवल कथन (B) सत्य है।

**82.** On reaction with water, calcium carbide gives : mes ?

जल से अभिक्रिया पर कैल्शियम कार्बाइड क्या देता है ?

- (1) Acetylene / एसीटिलीन
- (2) Methane / मेथेन
- (3) Acetaldehyde / एसीटैल्डिहाइड
- (4) Carbene / कार्बीन

**Correct Answer / सही उत्तर :** (1) Acetylene / एसीटिलीन

**Solution / हल :** Calcium carbide + water gives acetylene. | कैल्शियम कार्बाइड + जल एसीटिलीन देता है।

83. Temperature Jump Relaxation method is used to study ?

ताप-उछाल विश्रांति (Temperature Jump) विधि किसके अध्ययन हेतु प्रयोग होती है ?

- (1) Fast reactions / तीव्र अभिक्रियाएँ
- (2) Slow reactions / धीमी अभिक्रियाएँ
- (3) Moderate reactions / मध्यम अभिक्रियाएँ
- (4) Substitution reactions / प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) Fast reactions / तीव्र अभिक्रियाएँ**

**Solution / हल :** Temperature-jump method studies fast reactions. | ताप-उछाल विधि तीव्र अभिक्रियाओं का अध्ययन करती है।

84. Tetracycline are a type ?

टेट्रासाइक्लिन किस प्रकार के हैं ?

- (1) Antipyretics / ज्वररोधी
- (2) Analgesics / पीड़ाहारी
- (3) Antibiotics / प्रतिजैविक
- (4) Antihistamines / प्रतिहिस्टामिन

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) Antibiotics / प्रतिजैविक**

**Solution / हल :** Tetracyclines are antibiotics. | टेट्रासाइक्लिन प्रतिजैविक हैं।

85. The Pka value is highest for ?

Pka मान किसके लिए सर्वाधिक है ?

- (1) Phenol / फिनॉल
- (2) Ethanol / एथेनॉल
- (3) Acetic acid / एसिटिक अम्ल
- (4) Both Ethanol & Phenol / एथेनॉल व फिनॉल दोनों

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) Ethanol / एथेनॉल**

**Solution / हल :** Ethanol has the highest pKa (weakest acid). | एथेनॉल का pKa सर्वाधिक (सबसे दुर्बल अम्ल) है।

## SECTION D - COMPUTER / खण्ड D - कंप्यूटर

86. Arrangement of data in a predetermined sequence is called ?

डेटा को पूर्वनिर्धारित क्रम में व्यवस्थित करना क्या कहलाता है ?

- (1) Coding / कोडिंग
- (2) Processing / प्रोसेसिंग
- (3) Sorting / सॉर्टिंग (Sorting)
- (4) Classifying / वर्गीकरण

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) Processing / प्रोसेसिंग**

**Solution / हल :** Arranging data in a predetermined sequence is processing (sorting). | डेटा को पूर्वनिर्धारित क्रम में रखना प्रोसेसिंग (सॉर्टिंग) है।

87. The wildcard character for matching any number is ?

किसी भी संख्या से मिलान हेतु वाइल्डकार्ड वर्ण कौन-सा है ?

- (1) Asterisk / एस्टरिस्क (\*)
- (2) Dollar Sign / डॉलर चिह्न
- (3) Hyphen / हाइफन
- (4) Ampersand Sign / एम्परसैंड चिह्न

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) Asterisk / एस्टरिस्क (\*)**

**Solution / हल :** The asterisk (\*) is the wildcard for matching any number/characters. | एस्टरिस्क (\*) किसी भी संख्या/वर्ण से मिलान का वाइल्डकार्ड है।

88. Which of the following is an output device?

निम्नलिखित में कौन आउटपुट उपकरण है ?

- (1) Plotter / प्लॉटर
- (2) Light Pen / लाइट पेन
- (3) Bar Code Reader / बार कोड रीडर
- (4) Joystick / जॉयस्टिक

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) Plotter / प्लॉटर**

**Solution / हल :** A plotter is an output device. | प्लॉटर एक आउटपुट उपकरण है।

89. Computation logic can be represented visually ?

गणना तर्क को दृश्य रूप में किससे दर्शाया जाता है ?

- (1) Visual / विज़ुअल
- (2) VI editor / VI एडिटर
- (3) Flow chart / फ्लो चार्ट
- (4) Lompro / लोम्प्रो

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) Flow chart / फ्लो चार्ट**

**Solution / हल :** Computation logic is shown visually by a flow chart. | गणना तर्क फ्लो चार्ट से दृश्य रूप में दिखाया जाता है।

90. Which type of memory is used when the search time is very critical and short?

जब खोज समय अति महत्वपूर्ण व छोटा हो, तो कौन-सी मेमोरी प्रयोग होती है ?

- (1) Internal processor memory / आंतरिक प्रोसेसर मेमोरी
- (2) Virtual memory / वर्चुअल मेमोरी
- (3) Cache memory / कैश मेमोरी
- (4) Associative memory / साहचर्य मेमोरी (Associative)

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) Associative memory / साहचर्य मेमोरी (Associative)**

**Solution / हल :** Associative memory is used when search time is critical. | साहचर्य मेमोरी तब प्रयोग होती है जब खोज समय महत्वपूर्ण हो।

91. A language used to control the tasks of the computer itself, such as starting other programs, is ?

कंप्यूटर के अपने कार्यों (जैसे अन्य प्रोग्राम आरंभ करना) को नियंत्रित करने वाली भाषा कौन-सी है ?

- (1) Machine Language / मशीन भाषा
- (2) Markup Language / मार्कअप भाषा
- (3) Style Sheet / स्टाइल शीट
- (4) Command Language / कमांड भाषा

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) Command Language / कमांड भाषा**

**Solution / हल :** A command language controls the computer's own tasks. | कमांड भाषा कंप्यूटर के अपने कार्यों को नियंत्रित करती है।

92. Who is credited with developing "C" language?

'C' भाषा के विकास का श्रेय किसे जाता है ?

- (1) Bil Gates / बिल गेट्स
- (2) Yashwant / यशवंत
- (3) Dennis / डेनिस रिची
- (4) Steve Rogers / स्टीव रोजर्स

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) Dennis / डेनिस रिची**

**Solution / हल :** Dennis Ritchie developed the C language. | डेनिस रिची ने C भाषा विकसित की।

93. 1 gigabyte is equal to how many megabytes in binary?

1 गीगाबाइट बाइनरी में कितने मेगाबाइट के बराबर है ?

- (1) 2015 / 2015
- (2) 3004 / 3004

(3) 1024 / 1024

(4) 1002 / 1002

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 1024 / 1024**

**Solution / हल :** 1 gigabyte = 1024 megabytes (binary). | 1 गीगाबाइट = 1024 मेगाबाइट (बाइनरी)।

94. Which one of the following is not an operating system ?

निम्नलिखित में कौन ऑपरेटिंग सिस्टम नहीं है ?

(1) Linux / Linux

(2) Ubuntu / Ubuntu

(3) Word processor / वर्ड प्रोसेसर

(4) Windows / Windows

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) Word processor / वर्ड प्रोसेसर**

**Solution / हल :** A word processor is not an operating system. | वर्ड प्रोसेसर ऑपरेटिंग सिस्टम नहीं है।

95. One Terabyte is equivalent to:

एक टेराबाइट किसके बराबर है ?

(1) 220 Megabyte /  $2^{20}$  मेगाबाइट

(2) 220 Gigabyte /  $2^{20}$  गीगाबाइट

(3) 220 Byte /  $2^{20}$  बाइट

(4) 220 Kilobyte /  $2^{20}$  किलोबाइट

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) 220 Megabyte /  $2^{20}$  मेगाबाइट**

**Solution / हल :** 1 Terabyte =  $2^{20}$  Megabytes. | 1 टेराबाइट =  $2^{20}$  मेगाबाइट।

## SECTION E - MENTAL ABILITY / खण्ड E - मानसिक योग्यता

96. 21 articles were bought for Rs. 6531 and sold for Rs. 9954. How much was the approximate profit percentage per article ?

21 वस्तुएँ ₹6531 में खरीदी व ₹9954 में बेची गईं प्रति वस्तु लगभग लाभ प्रतिशत ?

(1) 56% / 56%

(2) 52% / 52%

(3) 43% / 43%

(4) 49% / 49%

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) 52% / 52%**

**Solution / हल :** CP=6531/21=311, SP=9954/21=474; profit  $\approx$  52%. | CP=6531/21=311, SP=9954/21=474; लाभ  $\approx$  52%।

97. Find the difference in the length of two trains. ( ?

दो रेलगाड़ियों की लंबाई में अंतर ज्ञात कीजिए ?

(1) 30 / 30

(2) 40 / 40

(3) 75 / 75

(4) 50 / 50

**Correct Answer / सही उत्तर : (3) 75 / 75**

**Solution / हल :** The difference in train lengths is 75 m. | रेलगाड़ियों की लंबाई में अंतर 75 m है।

98. In a class of 240 students, each student got sweets that are 15% of the total number of students. How many sweets were there?

240 विद्यार्थियों की कक्षा में प्रत्येक को कुल विद्यार्थियों का 15% मिठाइयाँ मिलीं। कुल मिठाइयाँ ?

(1) 3125 / 3125

(2) Cannot be determined / निर्धारित नहीं

(3) 3000 / 3000

(4) 8640 / 8640

**Correct Answer / सही उत्तर : (4) 8640 / 8640**

**Solution / हल :** Each student gets 36 sweets; total =  $240 \times 36 = 8640$ . | प्रत्येक को 36 मिठाइयाँ; कुल =  $240 \times 36 = 8640$

**99.** The marked price of a watch was Rs.720. A man bought the same for Rs.550.80 after getting two successive discounts, the first being 10%. The second discount rate is ?

₹720 अंकित घड़ी एक व्यक्ति ने दो क्रमिक छूट (पहली 10%) के बाद ₹550.80 में खरीदी। दूसरी छूट दर ?

- (1) 15% / 15%
- (2) 18% / 18%
- (3) 14% / 14%
- (4) 12% / 12%

**Correct Answer / सही उत्तर : (1) 15% / 15%**

**Solution / हल :** Second discount on  $720 \rightarrow 550.80$  (first 10%) is 15%. |  $720 \rightarrow 550.80$  (पहली 10%) पर दूसरी छूट 15% है।

**100.** What is the difference between the simple and compound interest on Rs. 7,300/- at the rate of 6 p.c.p.a. in 2 years ? ( ?

₹7,300 पर 6% वार्षिक दर से 2 वर्ष के साधारण व चक्रवृद्धि ब्याज का अंतर ?

- (1) Rs. 31.41/ / ₹31.41
- (2) Rs. 26.28/ / ₹26.28
- (3) Rs. 29.37/ / ₹29.37
- (4) Rs. 23.22/ / ₹23.22

**Correct Answer / सही उत्तर : (2) Rs. 26.28/ / ₹26.28**

**Solution / हल :** SI=876, CI=902.28; difference = Rs.26.28. | SI=876, CI=902.28; अंतर = ₹26.28।

**LUUPDATE**

[www.luupdate.com](http://www.luupdate.com)