PART : CHEMISTRY

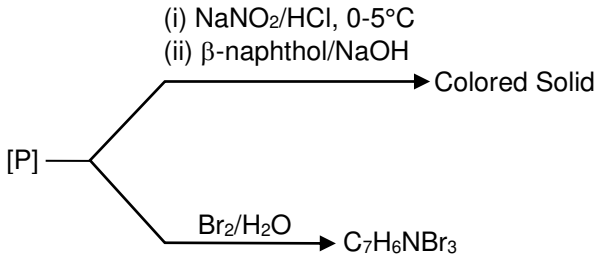
SECTION – 1 : (Maximum Marks : 80)

Straight Objective Type (सीधे वस्तुनिष्ठ प्रकार)

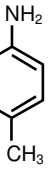
This section contains **20 multiple choice questions.** Each question has 4 choices (1), (2), (3) and (4) for its answer, out of which **Only One** is correct.

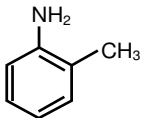
इस खण्ड में **20 बहु–विकल्पी प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प (1), (2), (3) तथा (4) हैं, जिनमें से **सिर्फ एक सही** है।

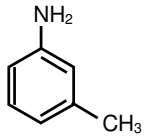
1. Consider the following reactions,

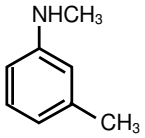


The compound [P] is:

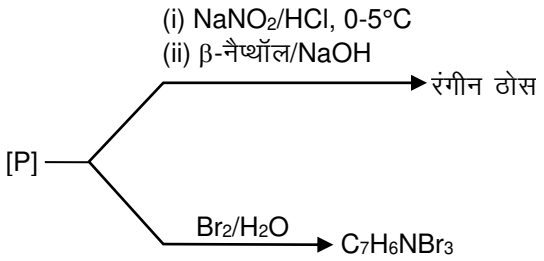
(1) 

(2) 

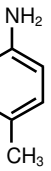
(3) 

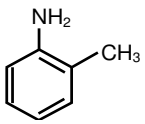
(4) 

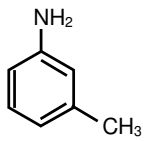
निम्नलिखित अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए

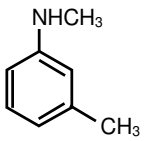


यौगिक [P] है :

(1) 

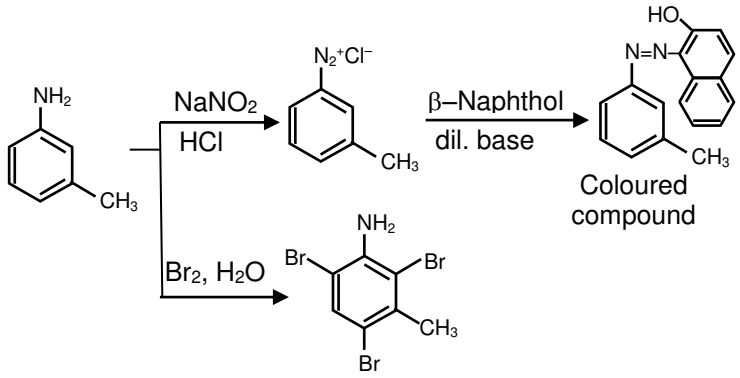
(2) 

(3) 

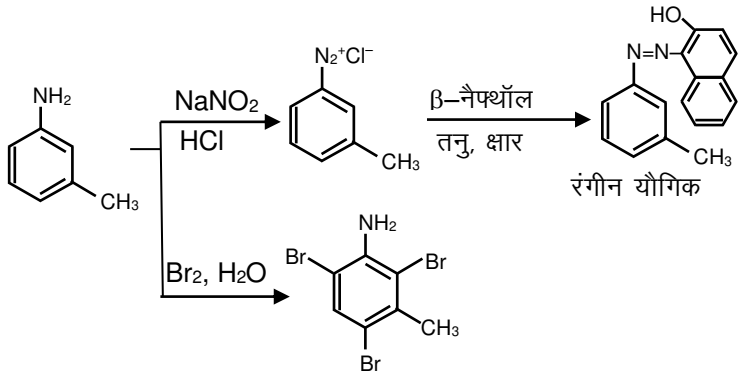
(4) 

Ans. (3)

Sol.

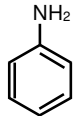


B ($C_7H_6NBr_3$)

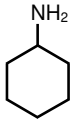


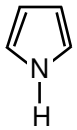
B ($C_7H_6NBr_3$)

2. The decreasing order of basicity of the following amines is:

(I) 

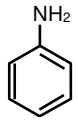
(II)

(III) 

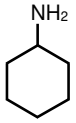
(IV) 

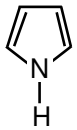
(1) (II) > (III) > (IV) > (I)
(2) (I) > (III) > (IV) > (II)
(3) (III) > (II) > (I) > (IV)
(4) (III) > (I) > (II) > (IV)

निम्नलिखित ऐमीनों की क्षारकता का घटता क्रम है:

(I) 

(II)

(III) 

(IV) 

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

Ans. (3)

Sol. Basic strength depends upon availability of lone pairs. Greater the resonance of lone pairs lesser the basic strength.

एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म की उपलब्धता पर क्षारीय सामर्थ्यता निर्भर करती है। जितना ज्यादा एकाकी युग्म अनुनाद में सम्मिलित होगा क्षारीय सामर्थ्यता उतनी ही कम होगी।

3. Biochemical Oxygen Demand (BOD) is the amount of oxygen required (in ppm):
(1) For the photochemical breakdown of waste present in $1m^3$ volume of a water body.
(2) for sustaining life in a water body.
(3) by bacteria to break-down organic waste in a certain volume of a water sample.
(4) by anaerobic bacteria to breakdown inorganic waste present in a water body.
जैवरासायनिक ऑक्सीजन माँग (BOD) आवश्यक ऑक्सीजन की मात्रा (ppm में) है:
(1) एक जलाशय के $1m^3$ आयतन में उपस्थित अपशिष्ट के प्रकाशरासायनिक भंजन के लिए।
(2) एक जलाशय में जीवन को दीर्घकालीन बनाने के लिए।
(3) एक जल–प्रतिदर्श के एक निश्चित आयतन में बैक्टीरिया द्वारा कार्बनिक अपशिष्ट के भंजन के लिए।
(4) अवायवीय बैक्टीरिया द्वारा एक जलाशय में उपस्थित अकार्बनिक अपशिष्ट के भंजन के लिए।

Ans. **(3)**

Sol. The amount of oxygen required by bacteria to break down the organic matter present in a certain volume of a sample of water, is called **Biochemical Oxygen Demand (BOD).**
जल के एक नमूने के निश्चित आयतन में उपस्थित कार्बनिक पदार्थ को भंजित (break down) करने के लिए जीवाणु द्वारा आवश्यक ऑक्सीजन को **'जैवरासायनिक ऑक्सीजन माँग' (BOD)** कहा जाता है।

4. Which polymer has 'chiral' monomer(s)?

(1) Buna-N	(2) PHBV	(3) Neoprene	(4) Nylon 6, 6

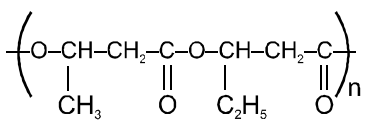
बहुलक जिसके एकलक 'काइरल' हैं, है:

(1) ब्यूना-N	(2) PHBV (पी.एच.बी.वी.)	(3) नियोप्रीन	(4) नाइलॉन 6, 6

Ans. **(2)**

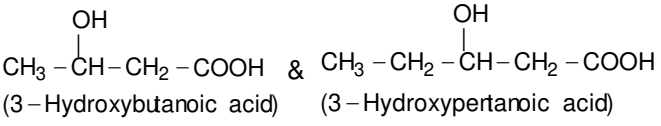
Sol.

Polymers — **Monomers**



(1) Buna-S $-[CH_2-CH(Ph)-CH_2-CH=CH-CH_2]-$ — $CH_2=CH-Ph$ & $CH_2=CH-CH=CH_2$

(2)



PHBV

$CH_3-CH(OH)-CH_2-COOH$ (3-Hydroxybutanoic acid) & $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2-COOH$ (3-Hydroxypentanoic acid)

In PHBV, both monomers have chiral centre.

(3) Neoprene $-[CH_2-CH=CCl-CH_2]_n-$ — $CH_2=CH-C(Cl)=CH_2$

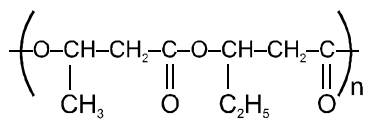
(4) Nylon-6,6 $\sim[CO(CH_2)_4CO-NH(CH_2)_6NH]_n\sim$ — $HO_2C-(CH_2)_4-CO_2H$ & $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$

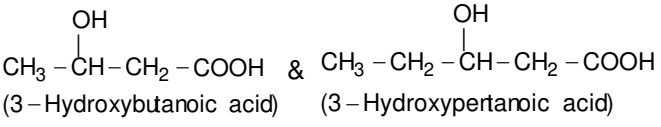
बहुलक (polymers) — **एकलक (monomers)**

(1) ब्युना-S $-[CH_2-CH(Ph)-CH_2-CH=CH-CH_2]-$ — $CH_2=CH-Ph$ & $CH_2=CH-CH=CH_2$

(2)

PHBV





$CH_3-CH(OH)-CH_2-COOH$ (3-Hydroxybutanoic acid) & $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2-COOH$ (3-Hydroxypentanoic acid)

PHBV में दोनो एकलक किरैल केन्द्र रखते है।

(3) नियोप्रीन $-[CH_2-CH=CCl-CH_2]_n-$ — $CH_2=CH-C(Cl)=CH_2$

(4) नाइलॉन-6,6 $\sim[CO(CH_2)_4CO-NH(CH_2)_6NH]_n\sim$ — $HO_2C-(CH_2)_4-CO_2H$ & $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$

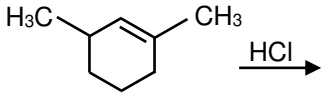
5. Which of the following has the shortest C–Cl bond?
(1) Cl–CH=CH–NO_2 (2) Cl–CH=CH–CH_3 (3) Cl–CH=CH_2 (4) Cl–CH=CH–OCH_3
निम्नलिखित में किसमें सबसे छोटा C–Cl आबंध है?
(1) Cl–CH=CH–NO_2 (2) Cl–CH=CH–CH_3 (3) Cl–CH=CH_2 (4) Cl–CH=CH–OCH_3

Ans. (1)

Sol. Resonance form of Cl–CH=CH–NO_2 is more stable than resonance form of any other given compounds. Hence, double bond character in carbon-chlorine bond is maximum and bond length is shortest.
Cl–CH=CH–NO_2 की अनुनादी संरचना अन्य सभी यौगिकों की अनुनादी संरचनाओं से सर्वाधिक स्थायी है। अतः कार्बन–क्लोरीन बंध में द्विबंध अभिलक्षण अधिकतम है तथा बंध लम्बाई सबसे कम होगी।

6. Which of the following reactions reactions will not produce a racemic product?
निम्न में से कौनसी अभिक्रिया रेसेमिक उत्पाद नहीं देगी ?

(1) $(CH_3)_2CH–CH=CH_2 \xrightarrow{HCl}$

(2) 

(3) $CH_3CH_2–CH=CH_2 \xrightarrow{HBr}$

(4) $CH_3CH_2–\underset{\underset{O}{\|}}{C}–CH_3 \xrightarrow{HCN}$

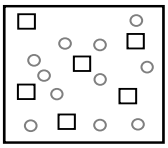
Ans. (1)

Sol. $(CH_3)_2CH–CH=CH_2 \xrightarrow{HCl} (CH_3)_2CH-\overset{\oplus}{C}H-CH_3 \xrightarrow{\text{Hydride shift}} CH_3–\overset{\oplus}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}–CH_2–CH_3$

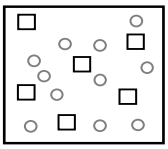
$CH_3–\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{Cl}{\overset{|}{C}}}–CH_2–CH_3$

In this reaction, major product is not chiral.
उपरोक्त अभिक्रिया में मुख्य उत्पाद किरैल नही है।

7. In the Figure shown below reactant A (represented by square) is an equilibrium with product B (represented by circle). The equilibrium constant is:



(1) 4 (2) 8 (3) 1 (4) 2
नीचे दिये गये आकृति में, अभिकारक A (वर्ग द्वारा निरूपित) उत्पाद B (वृत्त द्वारा निरूपित) के साथ साम्यावस्था में है। साम्य स्थिरांक है:



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

Ans. (4)

8. A, B and C are three biomolecules. The results of the tests performed on them are given below:

	Molisch's Test	Barfoed Test	Biuret Test
A	Positive	Negative	Negative
B	Positive	Positive	Negative
C	Negative	Negative	Positive

A, B and C are respectively:
(1) A = Lactose, B = Glucose, C = Alanine
(2) A = Glucose, B = Fructose, C = Albumin
(3) A = Lactose, B = Glucose, C = Albumin
(4) A = Lactose, B = Fructose, C = Alanine
A, B तथा C तीन जैवअणु हैं। उन पर किये गये परीक्षणों का परिणाम नीचे दिये गये हैं:

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

A, B तथा C क्रमशः हैं:
(1) A = लैक्टोस, B = ग्लूकोस, C = ऐलानिन
(2) A = ग्लूकोस, B = फ्रुक्टोज, C = ऐल्बूमिन
(3) A = लैक्टोस, B = ग्लूकोस, C = ऐल्बूमिन
(4) A = लैक्टोस, B = फ्रुक्टोज, C = ऐलानिन

Ans. (3)
Sol.

Lab tests	**Molisch's test**	**Barfoed test**	**Biuret test**
Given by	Lactose, Glucose, Fructose	Glucose	Albumin
Do not given by		Fructose	Alanine

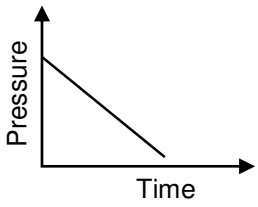
Sol.

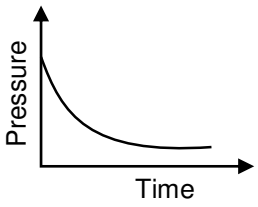
प्रयोगात्मक परीक्षण	**मॉलिश परीक्षण**	**बोरफॉड परीक्षण**	**बाइयूरेट परीक्षण**
परीक्षण देते है	लेक्टोस, ग्लुकोस, फ्रक्टोस	ग्लुकोस	ऐल्बूमिन
परीक्षण नहीं देते है		फ्रक्टोस	ऐलानिन

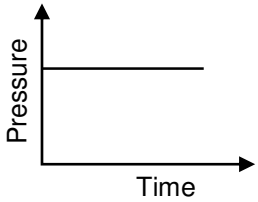
9. The number of sp^2 hybrid orbitals in a molecule of benzene is:
(1) 24 (2) 18 (3) 12 (4) 6
बेन्ज़ीन के एक अणु में sp^2 संकर कक्षकों की संख्या है:
(1) 24 (2) 18 (3) 12 (4) 6

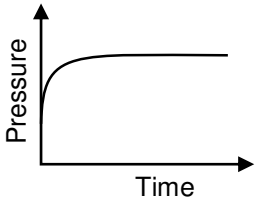
Ans. (2)
Sol. In benzene total six sp^2 hybrid carbon atoms are present. Each carbon atom has 3 sp^2 hybrid orbitals. Therefore total sp^2 hybrid orbitals are 18 in benzene.
Sol. बेन्जिन मे कुल छः sp^2 संकरित कार्बन परमाणु उपस्थित है। प्रत्येक कार्बन परमाणु 3 sp^2 संकरित कक्षक रखता है। इसलिये बेन्जिन मे कुल sp^2 संकरित कक्षक 18 है।

10. A mixture of gases O_2, H_2 and CO are taken in a closed vessel containing charcoal. The graph that respresents the correct behaviour of pressure with time is:

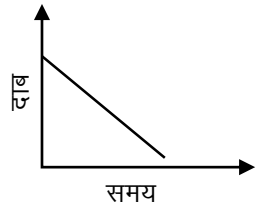
(1) 

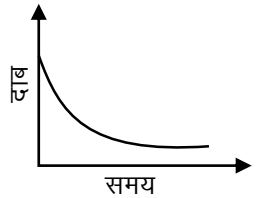
(2) 

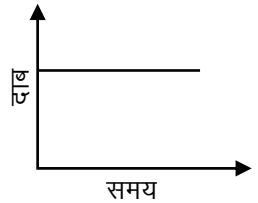
(3) 

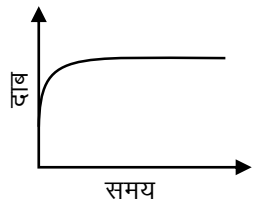
(4) 

O_2, H_2 तथा CO गैसों के एक मिश्रण को एक बन्द पात्र में लिया जाता है जिसमें चारकोल है। आलेख जो, दाब का समय के साथ सही व्यवहार निरूपित करता है, है:

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

Ans. **(2)**

Sol. Theory based. (सैद्वान्तिक)

11. Amongst the following, the form of water with the lowest ionic conductance at 298 K is:

(1) distilled water (2) sea water

(3) water from a well (4) saline water used for intravenous injection

298 K पर वह जल का प्रारूप, जिसकी आयनिक चालकता सबसे कम हो, निम्नलिखित में से:

(1) आसवित जल (2) समुद्र जल

(3) कुँए का जल (4) लवण जल जिसका अंतःशिरा इन्जेक्शन में प्रयुक्त होता है।

Ans. **(1)**

Sol. Theory based. (सैद्वान्तिक)

12. The first and second ionisation enthalpies of a metal are 496 and 4560 kJ mol^{-1}, respectively. How many moles of HCl and H_2SO_4, respectively, will be needed to react completely with 1 mole of the metal hydroxide?

(1) 1 and 0.5 (2) 2 and 0.5 (3) 1 and 2 (4) 1 and 1

एक धातु की प्रथम तथा द्वितीय आयनन एन्थैल्पियाँ क्रमशः 496 तथा 4560kJ mol^{-1} है। एक मोल धातु हाइड्रॉक्साइड से पूर्णतया अभिक्रिया के लिए HCl तथा H_2SO_4 के कितने मोलों की आवश्यकता होगी?

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

Ans. **(1)**

Sol. According to the given data of I.E, This element must belong to group 1 and thus is monovalent & form hydroxide of the type M(OH).

$MOH + HCl \longrightarrow MCl + H_2O$

1 mole 1 mole

$2MOH + H_2SO_4 \longrightarrow M_2SO_4 + H_2O$

1 mole 1/2 mole

Sol. I.E. के दिये गये आंकड़ो के अनुसार यह तत्व वर्ग 1 से सम्बन्धित होना चाहिये इसलिये यह एकल संयोजी है तथा M(OH) प्रकार का हाइड्रॉक्साइड बनाता है।

$MOH + HCl \longrightarrow MCl + H_2O$

1 mole 1 mole

$2MOH + H_2SO_4 \longrightarrow M_2SO_4 + H_2O$

1 mole 1/2 mole

13. Among the statements (a)–(d), the correct ones are :

(a) Lithium has the highest hydration enthalpy among the alkali metals.

(b) Lithium chloride is insoluble in pyridine.

(c) Lithium cannot form ethynide upon its reaction with ethyne.

(d) Both lithium and magnesium react slowly with H_2O.

(1) (a), (b) and (d) only (2) (b) and (c) only

(3) (a) and (d) only (4) (a), (c) and (d) only

कथनों (a)–(d) में से **सही** कथन हैं:

(a) क्षार–धातुओं में लिथियम की जलयोजन एन्थैल्पी सबसे अधिक है।

(b) लीथियम क्लोराइड पिरिडीन में अविलेय है।

(c) लीथियम एथाइन से अभिक्रिया करके एथाइनाइड नहीं बना सकता है।

(d) लीथियम तथा मैग्नीशियम दोनों जल के साथ धीरे–धीरे अभिक्रिया करते हैं।

(1) (a), (b) तथा (d) मात्र (2) (b) तथा (c) मात्र

(3) (a) तथा (d) मात्र (4) (a), (c) तथा (d) मात्र

Ans. (4)

Sol. Theory based (सैद्वान्तिक)

14. The correct order of the spin-only magnetic moments of the following complexes is :

निम्नलिखित संकुलों के प्रचक्रण–मात्र चुम्बकीय आघूर्णों का सही क्रम है:

(I) $[Cr(H_2O)_6]Br_2$

(II) $Na_4[Fe(CN)_6]$

(III) $Na_3[Fe(C_2O_4)_3](\Delta_0 > P)$

(IV) $(Et_4N)_2[CoCl_4]$

(1) (III) > (I) > (IV) > (II) (2) (III) > (I) > (II) > (IV)

(3) (I) > (IV) > (III) > (II) (4) (II) ≈ (I) > (IV) > (III)

Ans. (3)

Sol. As, $\mu_s = \sqrt{n(n+2)}$

Complex संकुल (I) $\rightarrow Cr^{+2} \Rightarrow$ W.F.L $\Rightarrow t_{2g}^{1,1,1}\ e_g^{1,0} \Rightarrow \mu_s = \sqrt{24}$ B.M.

Complex संकुल (II) $\rightarrow Fe^{+2} \Rightarrow$ S.F.L $\Rightarrow t_{2g}^{2,2,2}\ e_g^{0,0} \Rightarrow \mu_s = 0$

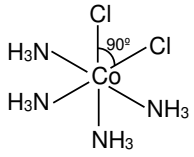
Complex संकुल (III) $\rightarrow Fe^{+3} \Rightarrow$ S.F.L $\Rightarrow t_{2g}^{2,2,1}\ e_g^{0,0} \Rightarrow \mu_s = \sqrt{3}$ B.M.

Complex संकुल (IV) $\rightarrow Co^{+2} \Rightarrow$ W.F.L $\Rightarrow e_g^{2,2}\ t_{2g}^{1,1,1} \Rightarrow \mu_s = \sqrt{15}$ B.M.

15. The isomer(s) of $[Co(NH_3)_4Cl_2]$ that has/have a Cl–Co–Cl angle of 90°, is/are:
(1) cis and trans (2) cis only
(3) meridional and trans (4) trans only
$[Co(NH_3)_4Cl_2]$ के समावयवी जिसमें/जिनमें Cl–Co–Cl कोण 90° का है, है/हैं:
(1) सिस तथा ट्रान्स (2) सिस मात्र
(3) रेखांशिक तथा ट्रान्स (4) ट्रान्स मात्र

Ans. **(2)**

Sol.



Cis form

16. The solubility product of $Cr(OH)_3$ at 298 K is 6.0×10^{-31}. The concentration of hydroxide ions in a saturated solution of $Cr(OH)_3$ will be:
298K पर, $Cr(OH)_3$ का विलेयता गुणांक 6.0×10^{-31} है। $Cr(OH)_3$ के एक संतृप्त विलयन में हाइड्रॉक्साइड आयन की सान्द्रता होगी :
(1) $(2.22 \times 10^{-31})^{1/4}$ (2) $(18 \times 10^{-31})^{1/2}$ (3) $(4.86 \times 10^{-29})^{1/4}$ (4) $(18 \times 10^{-31})^{1/4}$

Ans. **(4)**

Sol. $Cr(OH)_3 \longrightarrow Cr^{+3} + 3OH^-$
s 3s

$K_{sp} = s \cdot (3s)^3$

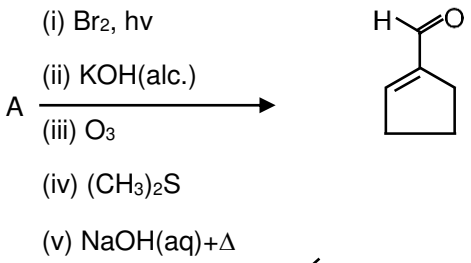
$\Rightarrow \quad 6 \times 10^{-31} = 27.s^4$

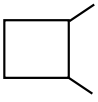
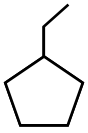
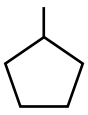
$\Rightarrow \quad s = \left(\frac{6}{27} \times 10^{-31}\right)^{1/4}$

$[OH^-] = 3s$

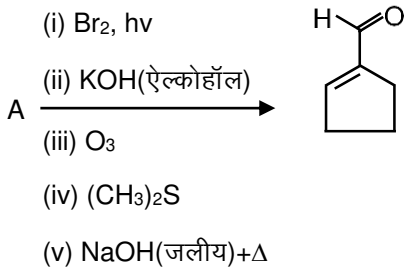
$= 3 \times \left(\frac{6}{27} \times 10^{-31}\right)^{1/4} = (18 \times 10^{-31})^{1/4}$ M

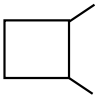
17. In the following reaction A is :



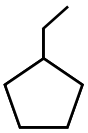
(1)
(2) 
(3) 
(4) 

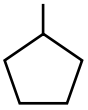
निम्नलिखित अभिक्रिया में A है :





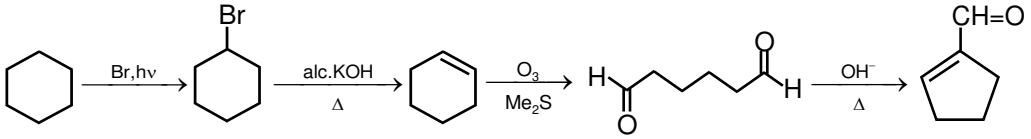
(1)   (2)   (3)   (4)





Ans. **(1)**

Sol.



18. The true statement amongst the following is:
(1) Both S and ΔS are not functions of temperature.
(2) S is not a function of temperature but ΔS is a function of temperature.
(3) Both ΔS and S are functions of temperature.
(4) S is a function of temperature but ΔS is not a function of temperature.
निम्नलिखित कथनों में से सही कथन है:
(1) दोनों S तथा ΔS ताप के फलन नहीं है।
(2) S ताप का एक फलन नहीं है परन्तु, ΔS ताप का एक फलन है।
(3) दोनों ΔS तथा S ताप के फलन हैं।
(4) S ताप का एक फलन है परन्तु ΔS ताप का एक फलन नहीं है।

Ans. **(3)**

Sol. $\Delta S = \int \frac{dq}{T}$

$S_T = \int_O^T \frac{ncdT}{T}$

19. The reaction of $H_3N_3B_3Cl_3$(A) with $LiBH_4$ in tetrahydrofuran gives inorganic benzene (B). Further, the reaction of (A) with (C) leads to $H_3N_3B_3(Me)_3$. Compounds (B) and (C) respectively, are:
(1) Boron nitride and MeBr (2) Borazine and MeMgBr
(3) Borazine and MeBr (4) Diborane and MeMgBr
$H_3N_3B_3Cl_3$(A) की टेट्राहाइड्रोफ्यूरान में $LiBH_4$ के साथ अभिक्रिया अकार्बनिक बेन्ज़ीन (B) देती है। आगे (A) की (C) के साथ अभिक्रिया $H_3N_3B_3(Me)_3$ देती है। यौगिक (B) तथा (C) क्रमशः हैं:
(1) बोरॉन नाइट्राइड तथा MeBr (2) बोंरैज़ीन तथा MeMgBr
(3) बोंरैज़ीन तथा MeBr (4) डाइबोरेन तथा MeMgBr

Ans. **(2)**

Sol. $B_3N_3H_3Cl_3 + LiBH_4 \longrightarrow B_3N_3H_6 + LiCl + BCl_3$
(A) (B)
$B_3N_3H_3Cl_3 + 3MeMgBr \longrightarrow B_3N_3H_3(CH_3)_3 + 3MgBrCl$
(A) (C)

20. 5g of zine is treated separately with an excess of
(a) dilute hydrochloric acid and
(b) aqueous sodium hydroxide.
The ratio of the volumes of H_2 evolved in these two reactions is:
(1) 1 : 2 (2) 2 : 1 (3) 1 : 4 (4) 1 : 1
5g जिंक को अलग–अलग
(a) तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल तथा
(b) जलीय सोडियम हाइड्रॉक्साइड के आधिक्य के साथ अभिक्रियित किया जाता है।
इन दोनों अभिक्रियाओं में उत्सर्जित H_2 के आयतनों का अनुपात हैः
(1) 1 : 2 (2) 2 : 1 (3) 1 : 4 (4) 1 : 1

Ans. **(4)**

Sol. $Zn + 2NaOH \longrightarrow Na_2ZnO_2 + H_2$
$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$
According to stoichiometry in both the reactions, equal number of moles of H_2 are evolved.
दोनो अभिक्रियाओं मे रससमीकरणमिति के अनुसार H_2 के मोलो की समान संख्या उत्सर्जित होती है।

SECTION – 2 : (Maximum Marks : 20)

- This section contains **FIVE (05)** questions. The answer to each question is **NUMERICAL VALUE** with two digit integer and decimal upto one digit.
- If the numerical value has more than two decimal places **truncate/round-off** the value upto **TWO** decimal places.
  - Full Marks : **+4** If ONLY the correct option is chosen.
  - Zero Marks : **0** In all other cases

खंड 2 (अधिकतम अंकः 20)

- इस खंड में **पाँच (05)** प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान **(NUMERICAL VALUE)** हैं, जो द्वि–अंकीय पूर्णांक तथा दशमलव एकल–अंकन में है।
- यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है , तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें।
- अंकन योजना :
  - पूर्ण अंक : **+4** यदि सिर्फ सही विकल्प ही चुना गया है।
  - शून्य अंक : **0** अन्य सभी परिस्थितियों में।

21. 10.30 mg of O_2 dissolved into a liter of sea water of density 1.03 g/mL. The concentration of O_2 in ppm is_____.
O_2 के 10.30 mg को 1.03 g/mL घनत्व वालें समुद्र जल के एक लीटर में घोला जाता है। O_2 की ppm में सान्द्रता है _____।

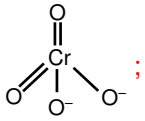
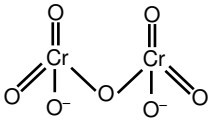
Ans. **10.00 to 10.00**

Sol. $ppm = \frac{10.3 \times 10^{-3}}{1030} \times 10^6 = 10$

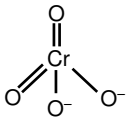
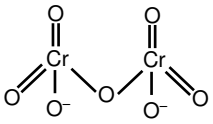
22. The sum of the total number of bonds between chromium and oxygen atoms in chromate and dichromate ions is_____.

क्रोमेट तथा डाइक्रोमेट में क्रोमियम तथा ऑक्सीजन के बीच आबंधों की कुल संख्याओं का योग है _____।

Ans. **12.00 to 12.00**

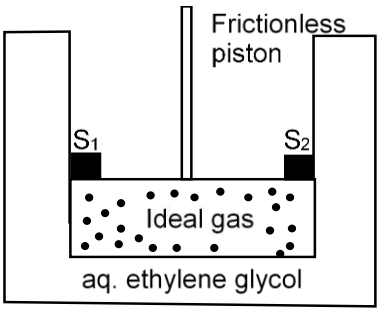
Sol. Chromate ion →  ; Dichromate ion → 

⇒ Total number of Cr and O bonds is 12.

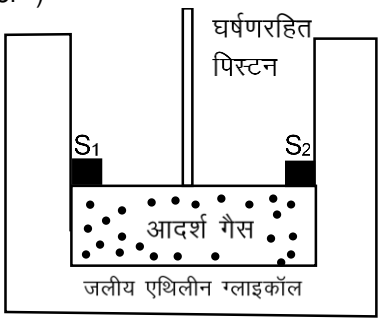
क्रोमेट आयन →  ; डाइक्रोमेट आयन → 

⇒ Cr तथा O बन्धों की कुल संख्या 12 है।

23. A cylinder containing an ideal gas (0.1 mol of 1.0 dm^3) is in thermal equilibrium with a large volume of 0.5 molal aqueous solution of ethylene glycol at its freezing point. If the stoppers S_1 and S_2 (as shown in the Figure) are suddenly withdrawn, the volume of the gas in litres after equilibrium is achieved will be _____. (Given, K_f (water) = 2.0 K kg mol^{-1}, R = 0.08 dm^3 atm K^{-1} mol^{-1})

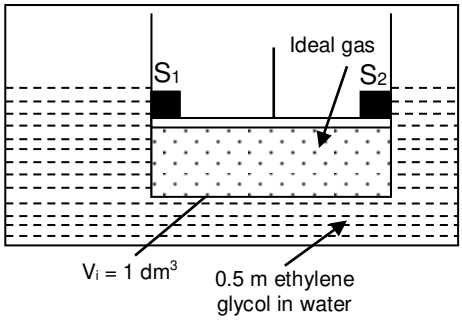


एक सिलिन्डर जिसमें एक आदर्श गैस (1.0 dm^3 का 0.1 मोल) है, हिमांक ताप पर एथिलीन ग्लाइकॉल के 0.5 मोलल विलयन के साथ तापीय साम्यावस्था में है। यदि S_1 तथा S_2 स्टॉपरों (आकृति में जिस प्रकार दर्शाया गया है) को एकाएक हटा लिया जाता है, तो साम्यावस्था प्राप्ति के बाद गैस का आयतन लीटर में होगा _____। (दिया गया है:, K_f (जल) = 2.0 K kg mol^{-1}, R = 0.08 dm^3 atm K^{-1} mol^{-1})



Ans. **02.18 to 2.23**

Sol.



$K_f = 2.0$
$m = 0.5$ m
$\Delta T_f = K_f m$
$= 0.5 \times 2$
$T_{initial} = 272$ K
$n = 0.1$ mol
$V = 1$ dm^3

$$P_{gas} = \frac{nRT}{V} = \frac{0.1 \times 0.08 \times 272}{1}$$

$= 2.176$ atm

After releasing piston $P_1V_1 = P_2V_2$

पिस्टन हटाने के पश्चात् $P_1V_1 = P_2V_2$

$2.176 \times 1 = 1 \times V_2$

$V_2 = 2.176$ dm$^3 \simeq 2.18$ dm^3

24. Consider the following reactions

$$A \xrightarrow[(ii)H_3O^+]{(i)CH_3MgBr} B \xrightarrow[573K]{Cu} 2-\text{methyl}-2\text{butene}$$

The mass percentage of carbon in A is _____.

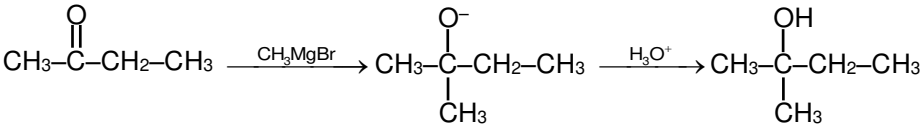
निम्नलिखित अभिक्रियाओं पर विचार कीजिए

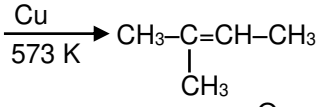
$$A \xrightarrow[(ii)H_3O^+]{(i)CH_3MgBr} B \xrightarrow[573K]{Cu} 2-\text{मेथिल}-2\text{ ब्यूटीन}$$

A में कार्बन की संहति (mass) प्रतिशतता है _____।

Ans. 66.66 to 66.67

Sol.





Compound A is $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$ (C_4H_8O)

Percentage carbon in compound A = $\left(\frac{12 \times 4}{48+16+8} \times 100\right) = 66.67$

यौगिक A है $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$ (C_4H_8O)

यौगिक A में कार्बन की प्रतिशतता = $\left(\frac{12\times4}{48+16+8}\times100\right)$ = 66.67

25. A sample of milk splits after 60 min. at 300 K and after 40 min. at 400 K when the population of lactobacillus acidophilus in it doubles. The activation energy (in kJ mol^{-1}) for this process is closest to_____. (Given, R = 8.3 J mol^{-1} K^{-1}, ln $\left(\frac{2}{3}\right)$ = 0.4, e^{-3} = 4.0)

जब लैक्टोबैसिलस एसिडोफिलस, की आबादी दुगुनी होती है तो दूध का एक प्रतिदर्श 300 K पर 60 मिनट के बाद तथा 400 K पर 40 मिनट के बाद विपाटित होता है। इस प्रक्रम के लिए सक्रियण ऊर्जा (kJ mol^{-1} में) लगभग है _____. (दिया गया है : R = 8.3 J mol^{-1} K^{-1}, ln $\left(\frac{2}{3}\right)$ = 0.4, e^{-3} = 4.0)

Ans. **3.98 to 3.99 (or) –3.98 to –3.99**

Sol. $\ln\frac{K_2}{K_1} = \frac{Ea}{R}\left[\frac{1}{T_1}-\frac{1}{T_2}\right]$

$\ln\left(\frac{60}{40}\right) = \frac{E_a}{8.3} \times \frac{100}{400\times300}$

$\ln(3/2) \times 8.3 \times 1200 = E_a$

$\Rightarrow$ $E_a = 0.4 \times 8.3 \times 1200$

$\Rightarrow$ $E_a = 3984$ J/mol.

$\Rightarrow$ $E_a = 3.984$ kJ/mol.