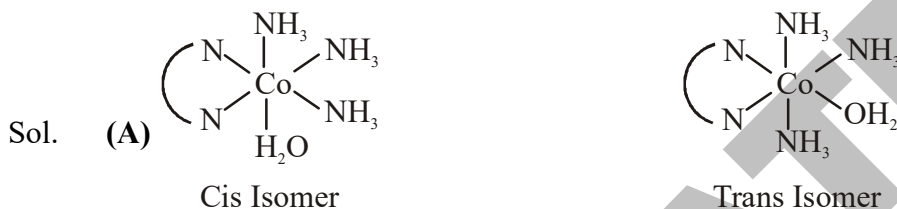


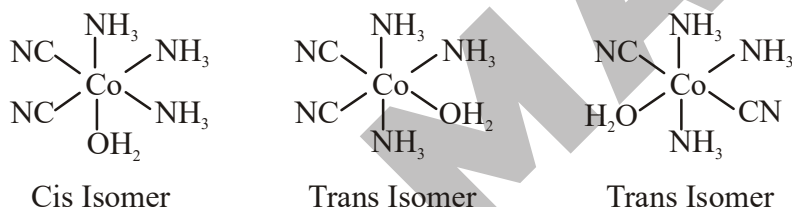
CHEMISTRY
SECTION-I
MULTIPLE CORRECT CHOICE TYPE

Q.1 to Q.6 has four choices (A), (B), (C), (D) out of which ONE OR MORE may be correct.

1. The correct option(s) regarding the complex $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]^{3+}$ ($\text{en} = \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) is (are)
- (A*) It has two geometrical isomers
 (B*) It will have three geometrical isomers if bidentate 'en' is replaced by two cyanide ligands
 (C) It is paramagnetic
 (D*) It absorbs light at longer wavelength as compared to $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_4]^{3+}$
- संकुल $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]^{3+}$ ($\text{en} = \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) के विषय में सही विकल्प है (हैं)
- (A*) इसके दो ज्यामितीय समावयव होते हैं।
 (B*) इसके तीन ज्यामितीय समावयव होंगे यदि द्विदंतुर 'en' को दो सायनाइड लिगण्डों से बदला जाए
 (C) यह अनुचुम्बकीय है।
 (D*) यह $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_4]^{3+}$ की तुलना में लंबी तरंग दैर्ध्य का प्रकाश अवशोषित करता है।



(B) Compound $[\text{Co}(\text{CN})_2(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]^{2+}$



(C) $[\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]^{3+}$ is diamagnetic
 Species $(\text{CO}^{3+} \rightarrow d^6, n = 0)$

(D) $\Delta_0 : [\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]^{3+} < [\text{Co}(\text{en})(\text{NH}_3)_4]^{3+}$ and $\Delta_0 = \frac{hc}{\lambda_{\text{absorbed}}}$

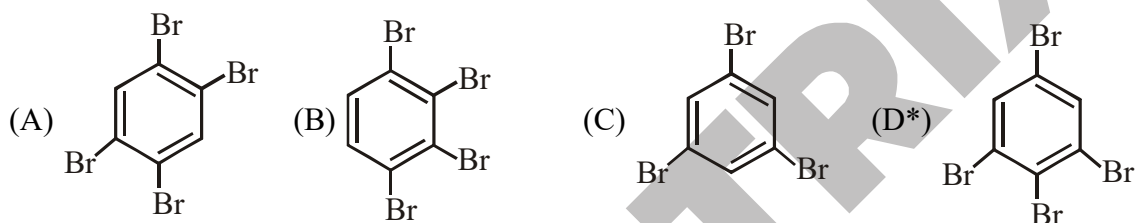
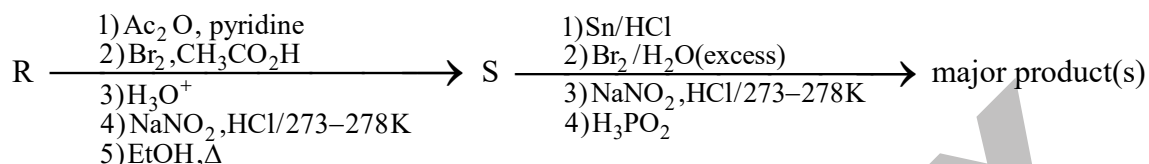
2. The correct option(s) to distinguish nitrate salts of Mn^{2+} and Cu^{2+} taken separately is (are)
- (A) Mn^{2+} shows the characteristic green colour in the flame test
 (B*) Only Cu^{2+} shows the formation of precipitate by passing H_2S in acidic medium
 (C) Only Mn^{2+} shows the formation of precipitate by passing H_2S in faintly basic medium
 (D*) Cu^{2+}/Cu has higher reduction potential than Mn^{2+}/Mn (measured under similar conditions)
- अलग से लिए गए Mn^{2+} तथा Cu^{2+} के नाइट्रेट लवणों के विभेदन के लिए सही विकल्प है (हैं)।
- (A) ज्वाला परीक्षण में Mn^{2+} अभिलक्षणिक हरा रंग दिखाता है।
 (B*) अम्लीय माध्यम में H_2S प्रवाहित करने पर केवल Cu^{2+} अवक्षेप का बनना दिखाता है।
 (C) हल्के क्षारकीय माध्यम में H_2S प्रवाहित करने पर केवल Mn^{2+} अवक्षेप का बनना दिखाता है।
 (D*) Cu^{2+}/Cu का अपचयन विभव Mn^{2+}/Mn से उच्चतर है (समरूप अवस्था पर मापा गया)

Sol. (A) Cu^{2+} shows the characteristic green colour in the flame test (Not Mn^{2+})

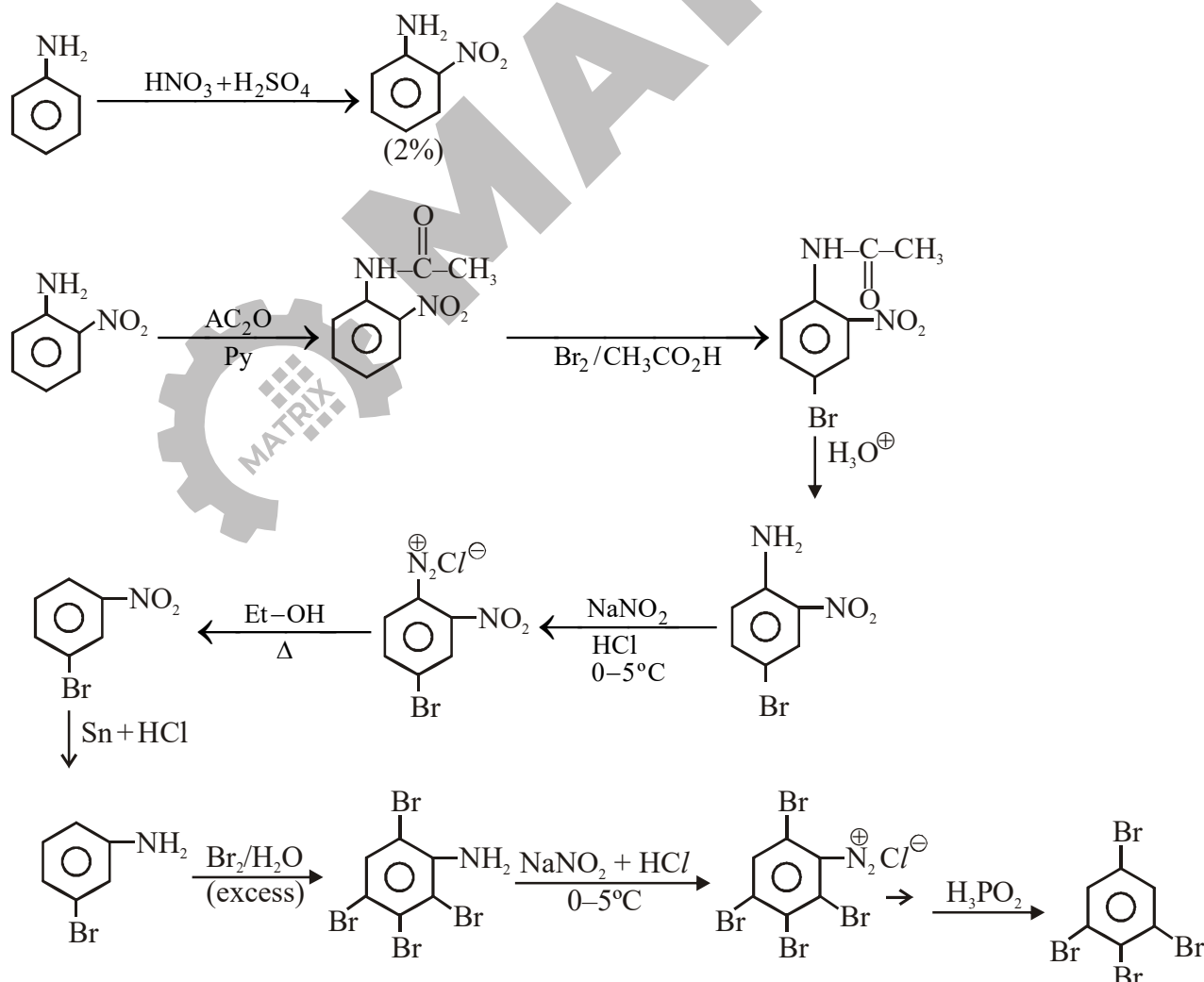
- (B) By passing H_2S/H^+ Only Ist and IInd group cations will precipitate
 (C) By passing H_2S/OH^- Ist, IInd, IIIrd and IVth (Cu^{+2} & Mn^{+2} both) group cations will precipitate
 (D) Redⁿ potential $E_{Cu^{2+}/Cu}^0 > E_{Mn^{2+}/Mn}^0$

3. Aniline reacts with mixed acid (conc. HNO_3 and conc. H_2SO_4) at 288 K to give **P** (51 %), **Q** (47%) and **R** (2%). The major product(s) of the following reaction sequence is (are)

ऐनिलिन मिश्र अम्ल (सान्द्र HNO_3 तथा सान्द्र H_2SO_4) के साथ 288 K पर अभिक्रिया करके **P** (51 %), **Q** (47%) और **R** (2%) देता है। निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रमों का (कें) मुख्य उत्पाद (major product(s)) है।(हैं)

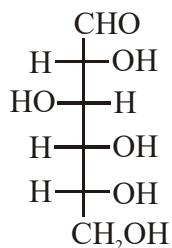


Sol.



4. The Fischer presentation of D-glucose is given below.

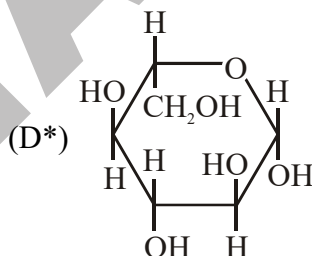
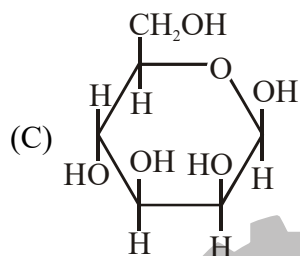
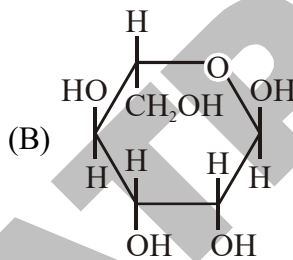
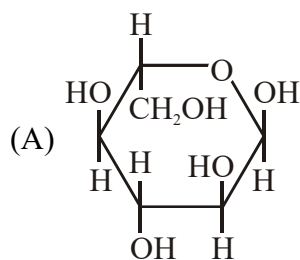
D-ग्लूकोस का फिशर प्रस्तुतीकरण नीचे दिया गया है।



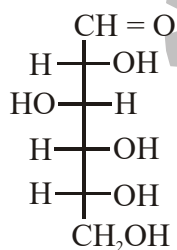
D-glucose

β -L-glucopyranose is (are)

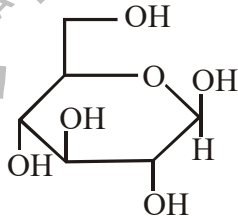
β -L-ग्लूकोपाइरैनोस की सही संरचना है (है।)



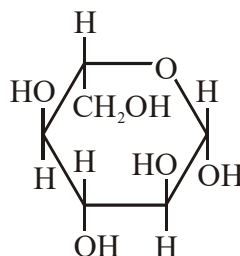
Sol.



D-glucose



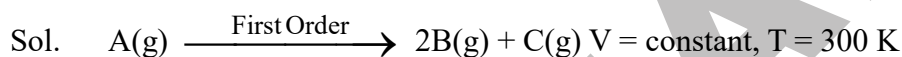
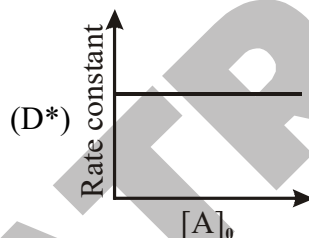
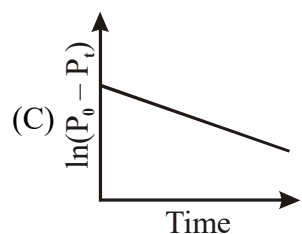
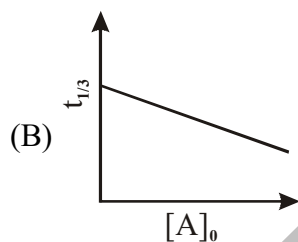
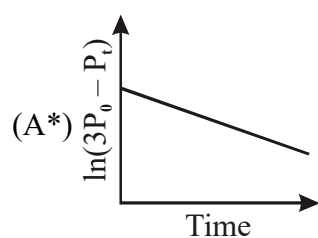
β -D-glucopyranose



β -L-glucopyranose

5. For a first order reaction $A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$ at constant volume and 300 K, the total pressure at the beginning ($t = 0$) and at time t are P_0 and P_t , respectively. Initially, only A is present with concentration $[A]_0$, and $t_{1/3}$ is the time required for the partial pressure of A to reach $1/3^{\text{rd}}$ of its initial value. The correct option(s) is (are) (Assume that all these gases behave as ideal gases)

स्थिर आयतन एवं 300 K पर एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया $A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$ के लिए, प्रारम्भ ($t = 0$) और समय t पर संपूर्ण दाब क्रमशः P_0 और P_t हैं। शुरु में सिर्फ A $[A]_0$ सांद्रता के साथ उपस्थित है और A के आंशिक दाब को प्रारंभिक मूल्य के $1/3$ तक पहुंचने का समय $t_{1/3}$ है। सही विकल्प है (हैं) (मान ले कि ये सारी गैसों आदर्श गैसों जैसा व्यवहार करती हैं)



$t = 0 \quad P_0$

$t = t_{1/3} \quad \left(P_0 - \frac{2P_0}{3} \right) \quad \frac{4P_0}{3} \quad \frac{2P_0}{3}$

$= \frac{P_0}{3}$

$t = t \quad P_0 - x \quad 2x \quad x$

So, $P_t = P_0 - x + 2x + x = P_0 + 2x$

or $2x = P_t - P_0$

$t = \frac{1}{k} \ln \frac{P_0}{(P_0 - x)}$

Or $t = \frac{1}{K} \ln \left(\frac{P_0}{P_0 - \frac{(P_t - P_0)}{2}} \right) = \frac{1}{k} \ln \frac{2P_0}{2P_0 - P_t + P_0}$

Or $Kt = \ln \frac{2P_0}{3P_0 - P_t}, \Rightarrow Kt = \ln 2P_0 - \ln (3P_0 - P_t)$

Or $\ln (3P_0 - P_t) = -Kt + \ln 2P_0$

Graph between $\ln(3P_0 - P_t)$ vs 't' is a straight line with negative slope.

So (A) is correct option.

$$t_{1/3} = \frac{1}{k} \ln \frac{P_0}{(P_0/3)} = \frac{1}{k} \Rightarrow \text{It is independent of initial concentration.}$$

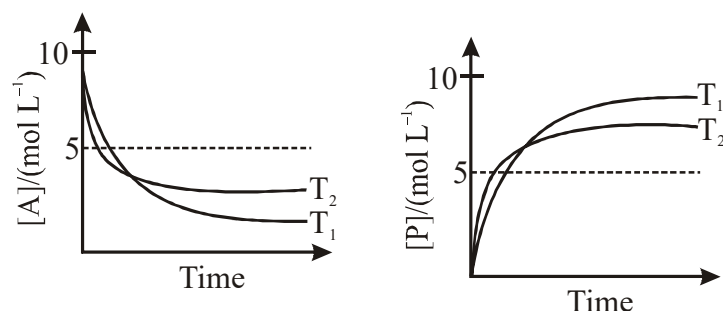
So (B) is wrong option.

As rate constant is a constant quantity and independent of initial concentration.

So Graph (D) is correct.

6. For a reaction, $A \rightleftharpoons P$, the plots of $[A]$ and $[P]$ with time at temperatures T_1 and T_2 are given below.

अभिक्रिया, $A \rightleftharpoons P$ के लिए, $[A]$ तथा $[P]$ के समय के साथ तापमान T_1 तथा T_2 पर आलेख नीचे दिये गये हैं -



If $T_2 > T_1$, the correct statement(s) is (are) (Assume ΔH° and ΔS° are independent of temperature and ratio of $\ln K$ at T_1 to $\ln K$ at T_2 is greater than T_2/T_1 . Here H, S, G and K are enthalpy, entropy, Gibbs energy and equilibrium constant, respectively.)

यदि $T_2 > T_1$ है तो सही प्रकथन है -

(ΔH° तथा ΔS° को तापमान निर्भरता से स्वतंत्र मानिये और T_1 पर $\ln K$ तथा T_2 पर $\ln(K)$ का अनुपात T_2/T_1 से अधिक है। यहां H, S, G तथा K क्रमशः एन्थैल्पी, एन्ट्रॉपी, गिब्स ऊर्जा और साम्यावस्था स्थिरांक हैं)

(A*) $\Delta H^\circ < 0, \Delta S^\circ < 0$

(B) $\Delta G^\circ < 0, \Delta H^\circ > 0$

(C*) $\Delta G^\circ < 0, \Delta S^\circ < 0$

(D) $\Delta G^\circ < 0, \Delta S^\circ > 0$

Sol. As temperature increases concentration of product decreases so reaction is exothermic $\Rightarrow \Delta H^\circ < 0$

$$\frac{\ln K_{T_1}}{\ln K_{T_2}} > 1 \Rightarrow \ln K_{T_1} > \ln K_{T_2}, \text{ So } K_{T_1} > K_{T_2}$$

$$\text{Also, } \frac{\ln K_{T_1}}{\ln K_{T_2}} > \frac{T_2}{T_1}$$

or $T_1 \ln K_{T_1} > T_2 \ln K_{T_2} > -R T_1 \ln K_{T_1} < -R T_2 \ln K_{T_2}$

or $\Delta G_{T_1}^\circ < \Delta G_{T_2}^\circ$

or $\Delta H^\circ - T_1 \Delta S^\circ < \Delta H^\circ - T_2 \Delta S^\circ$

$\Delta G_{T_1}^\circ < \Delta G_{T_2}^\circ$ since as temperature increases ΔG increases this is possible only when $\Delta S^\circ < 0$

SECTION-II
INTEGER TYPE QUESTIONS

This section contains **EIGHT (08)** questions **Q.7 to Q.14**. The answer to each question is a **NUMERICAL VALUE**.

For each question, enter the correct numerical value (in decimal notation, truncated/rounded-off to the **second decimal place**; e.g. 6.25, 7.00, -0.33, -.30, 30.27, -127.30) using the mouse and the on-screen virtual numeric keypad in the place designated to enter the answer.

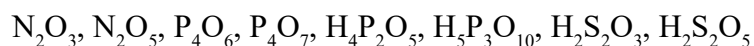
Answer to each question will be evaluated according to the following marking scheme:

Full Marks : +3 If **ONLY** the correct numerical value is entered as answer.

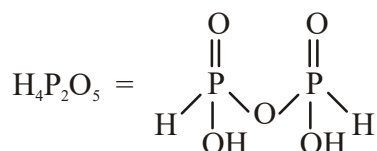
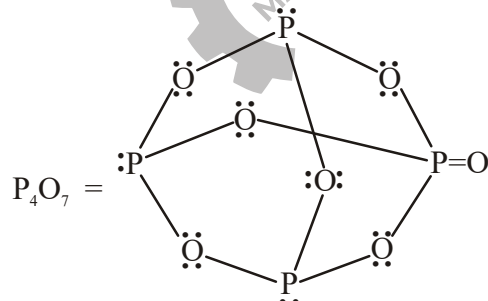
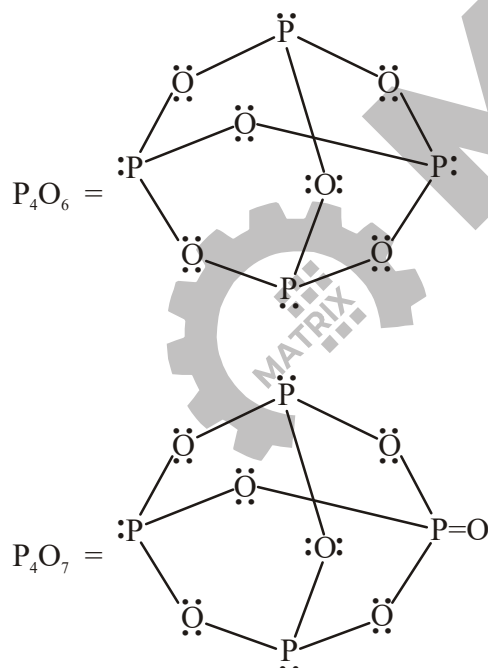
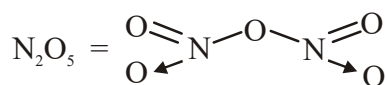
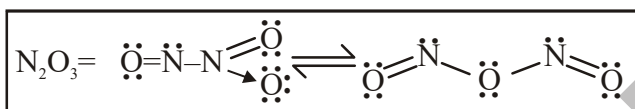
Zero Marks : 0 In all other cases.

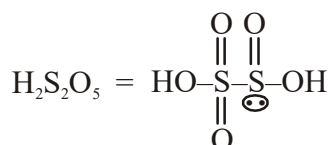
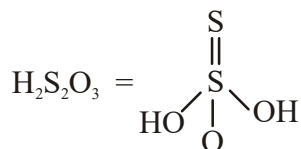
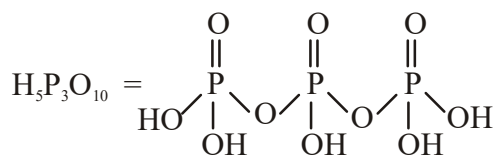
7. The total number of compounds having at least one bridging oxo group among the molecules given below is _____

नीचे दिये गये अणुओं में से, कम से कम एक सेतुबंध ऑक्सो समूह वाले यौगिकों की कुल _____ संख्या है -



Sol. 5 Or 6





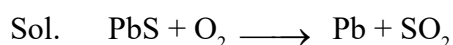
8. Galena (an ore) is partially oxidized by passing air through it at high temperature. After some time, the passage of air is stopped, but the heating is continued in a closed furnace such that the contents undergo self-reduction. The weight (in kg) of Pb produced per kg of O_2 consumed is _____.

(Atomic weights in g mol^{-1} : O = 16, S = 32, Pb = 207)

उच्च तापमान पर हवा के प्रवाह से गलेना का आंशिक ऑक्सीकरण होता है कुछ समय बाद हवा का प्रवाह बंद कर दिया गया, किन्तु बंद भट्टी को गरम करना चालु रखा गया ताकि अंतर्वस्तुओं का स्वयं अपचयन हो। O_2 के प्रति kg ग्रहण पर उत्पादित Pb का (kgमें) भार है _____।

(परमाणु भार g mol^{-1} में: O = 16, S = 32, Pb = 207)

Ans. 6.47 Kg



$$\text{Mole of } \text{O}_2 = \frac{10^3}{32}$$

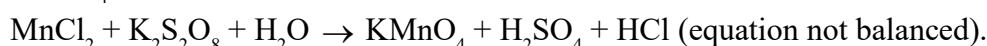
$$\text{Moles of Pb formed} = \frac{10^3}{32}$$

$$\text{Mass of Pb formed} = \frac{10^3}{32} \times 207 = 6468.75 \text{ gm}$$

$$= 6.46875 \text{ kg}$$

$$= 6.47 \text{ kg}$$

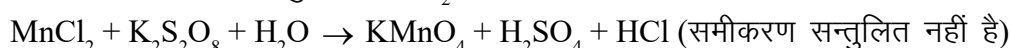
9. To measure the quantity of MnCl_2 dissolved in an aqueous solution, it was completely converted to KMnO_4 using the reaction,



Few drops of concentrated HCl were added to this solution and gently warmed. Further, oxalic acid (225 mg) was added in portions till the colour of the permanganate ion disappeared. The quantity of MnCl_2 (in mg) present in the initial solution is _____.

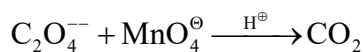
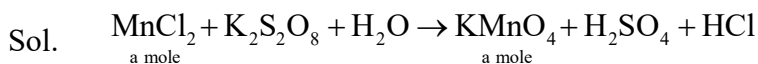
(Atomic weights in g mol^{-1} : Mn = 55, Cl = 35.5)

एक जलीय विलयन में घुलित MnCl_2 की मात्रा के मापन के लिए, इसे अभिक्रिया ,



के अनुसार पूर्णतया KMnO_4 में परिवर्तित किया गया। सान्द्र HCl की कुछ बूंदें इस विलयन में डाली गयी और उसे हल्के से गर्म किया गया। आगे, परमैंगनेट आयन का रंग गायब होने तक ऑक्सैलिक अम्ल (225 mg) को अंशों में डाला गया। प्रारंभिक विलयन में MnCl_2 की मात्रा (mg में) है
 (परमाणु भार g mol^{-1} में ; $\text{Mn} = 55, \text{Cl} = 35.5$)

Ans. 126 mg



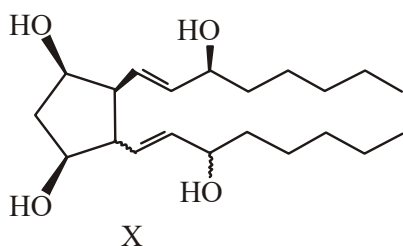
$$m_{\text{eq}} \text{ of } \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = m_{\text{eq}} \text{ of } \text{MnO}_4^-$$

$$2 \times 0.225/90 = a \times 5$$

$$a = 1 \times [55 + 71]$$

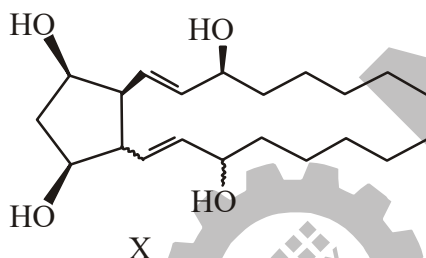
$$= 126 \text{ mg}$$

10. For the given compound X, the total number of optically active stereoisomers is ____.
 दिये गये यौगिक X के लिए ध्रुवण त्रिविम समावयवियों (optically active stereoisomers) की संपूर्ण संख्या ---- है -



▲ This type of bond indicates that the configuration at the specific carbon and the geometry of the double bond is fixed

⋯ This type of bond indicates that the configuration at the specific carbon and the geometry of the double bond is NOT fixed



▲ इस प्रकार का आबंध यह दर्शाता है कि विशिष्ट कार्बन पर विन्यास और द्वि-आबंध की ज्यामिति स्थिर है

⋯ इस प्रकार का आबंध यह दर्शाता है कि विशिष्ट कार्बन पर विन्यास और द्वि-आबंध की ज्यामिति स्थिर नहीं है

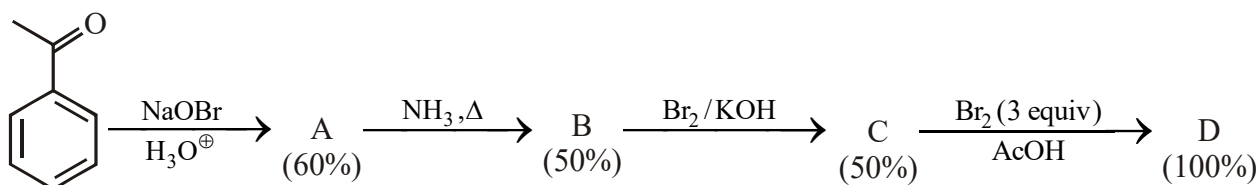
Ans. 7

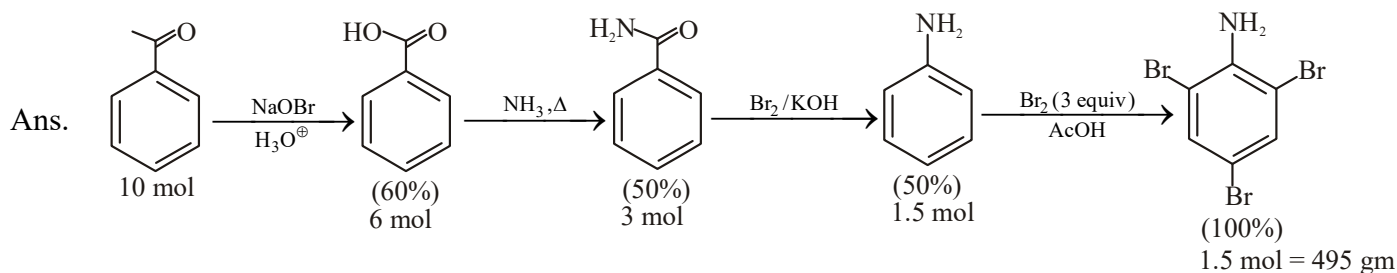
11. In the following reaction sequence, the amount of D (in g) formed from 10 moles of acetophenone is ____.

(Atomic weights in g mol^{-1} : $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Br} = 80$. The yield (%) corresponding to the product in each step is given in the parenthesis)

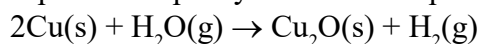
निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम में, ऐसीटोफिनॉन के 10 मोल से प्राप्त D की बनी मात्रा (g में) ____ है।

(दिया गया है, परमाणु भार g mol^{-1} में: $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Br} = 80$. प्रत्येक चरण में उत्पाद की उपज (%) कोष्ठक में दी गयी है)





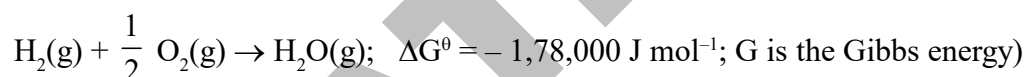
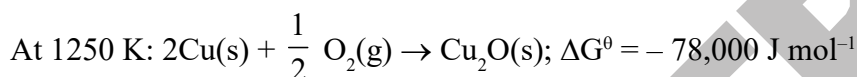
12. The surface of copper gets tarnished by the formation of copper oxide. N_2 gas was passed to prevent the oxide formation during heating of copper at 1250 K. However, the N_2 gas contains 1 mole % of water vapour as impurity. The water vapour oxidises copper as per the reaction given below:



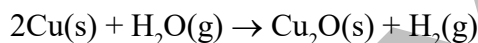
P_{H_2} is the minimum partial pressure of H_2 (in bar) needed to prevent the oxidation at

1250 K. The value of $\ln(P_{\text{H}_2})$ is ____.

(Given: total pressure = 1 bar, R (universal gas constant) = $8 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $\ln(10) = 2.3$. Cu(s) and $\text{Cu}_2\text{O(s)}$ are mutually immiscible.)



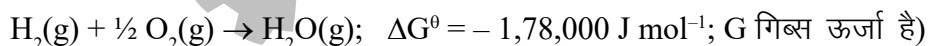
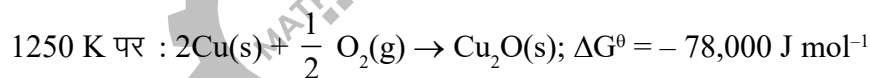
कॉपर का पृष्ठ, कॉपर ऑक्साइड के बनने से मलिन होता है। कॉपर को 1250 K पर गरम करते समय ऑक्साइड बनने से रोकने के लिए नाइट्रोजन गैस का प्रवाह किया गया। किन्तु नाइट्रोजन गैस में 1 मोल % जलवाष्प का अपद्रव्य है। जलवाष्प कॉपर का नीचे दिये गये अभिक्रिया के अनुसार ऑक्सीकरण करता है



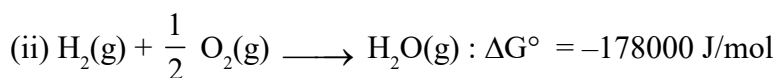
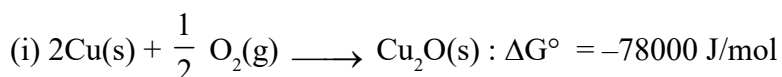
1250 K पर ऑक्सीकरण रोकने के लिए H_2 का न्यूनतम आंशिक दाब (bar में) P_{H_2} चाहिये

$\ln(P_{\text{H}_2})$ का मान है

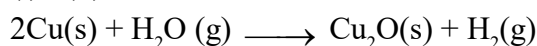
(दिया गया है : पूर्ण दाब = 1 bar, R (सार्वजनिक गैस नियतांक) = $8 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $\ln(10) = 2.3$. Cu(s) तथा $\text{Cu}_2\text{O(s)}$ परस्पर अमिश्रणीय है ?



Sol. -14.6



(i) - (ii) then



$$\Delta G^\circ = -78000 + 178000 = 100000 \text{ J/mol}$$

Now for the above reaction



$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln \left(\frac{P_{H_2}}{P_{H_2O}} \right) \geq 0$$

To prevent the above reaction
 $\Delta G \geq 0$

$$\Delta G^\circ + RT \ln \left(\frac{P_{H_2}}{P_{H_2O}} \right) \geq 0$$

$$10^5 + 8 \times 1250 \ln \frac{P_{H_2}}{P_{H_2O}} \geq 0$$

$$\ln \frac{P_{H_2}}{P_{H_2O}} \geq \frac{-10^5}{8 \times 1250}$$

$$\ln P_{H_2} \geq -10 + \ln P_{H_2O}$$

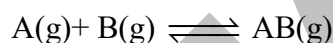
$$\geq -10 + 2.3 \log(0.01)$$

$$\ln P_{H_2} \geq -10 + 4.6$$

$$\ln P_{H_2} \geq -14.6$$

$$\therefore \text{Minimum } \ln P_{H_2} = -14.6$$

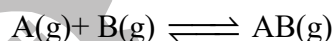
13. Consider the following reversible reaction,



The activation energy of the backward reaction exceeds that of the forward reaction by $2RT$ (in $J \text{ mol}^{-1}$). If the pre-exponential factor of the forward reaction is 4 times that of the reverse reaction, the absolute value of ΔG° (In $J \text{ mol}^{-1}$) for the reaction at 300 K is ____.

(Given; $\ln(2) = 0.7$, $RT = 2500 J \text{ mol}^{-1}$ at 300 K and G is the Gibbs energy)

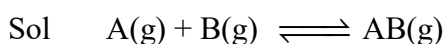
निम्नलिखित उत्क्रमणीय अभिक्रिया पर विचार करें।



प्रतीप अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा अग्र अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा से $2RT$ ($J \text{ mol}^{-1}$ में) अधिक है। यदि अग्र अभिक्रिया का पूर्व चरघातांकी गुणक प्रतीप अभिक्रिया के पूर्व चरघातांकी गुणक से 4 गुणा है, तो 300 K पर अभिक्रिया के ΔG° ($J \text{ mol}^{-1}$ में) का निरपेक्ष मान है।

(दिया गया है, ; $\ln(2) = 0.7$, 300 K पर $RT = 2500 J \text{ mol}^{-1}$, G गिब्स ऊर्जा है)

Ans. $-8500 J/\text{Mole}$



$$E_{a_b} = E_{a_f} + 2RT \quad \& \quad A_f = 4 A_b$$

Now, Rate constant of forward reaction $k_f = A_f e^{-E_{a_f}/RT}$

Rate constant of reverse reaction $K_b = A_b e^{-E_{a_b}/RT}$

Equilibrium constant

$$K_{eq} = \frac{K_f}{K_b} = \frac{A_f}{A_b} e^{-(E_{a_f} - E_{a_b})/RT}$$



$$= 4e^{+2} = 4e^2$$

$$\begin{aligned} \text{Now, } \Delta G^\circ &= -RT \ln K_{\text{eq}} = -2500 \ln(4e^2) \\ &= -2500 (\ln 4 + \ln e^2) \\ &= -2500 (1.4 + 2) = -2500 \times 3.4 \\ &= -8500 \text{ J/mole} \end{aligned}$$

14. Consider an electrochemical cell: $A(s) | A^{n+}(\text{aq}, 2 \text{ M}) || B^{2n+}(\text{aq}, 1 \text{ M}) | B(s)$. The value of ΔH° for the cell reaction is twice that of ΔG° at 300 K. If the emf of the cell is zero, the ΔS° (in $\text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$) of the cell reaction per mole of B formed at 300 K is _____.

(Given: $\ln(2) = 0.7$, R (universal gas constant) = $8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. H , S and G are enthalpy, entropy and Gibbs energy, respectively.)

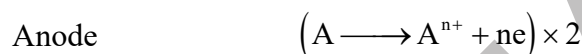
एक वैद्युतरसायनिक सेल $A(s) | A^{n+}(\text{aq}, 2 \text{ M}) || B^{2n+}(\text{aq}, 1 \text{ M}) | B(s)$ पर विचार कीजिए 300 K पर सेल अभिक्रिया के ΔH° का मूल्य उसके ΔG° से दुगुना है। यदि सेल का emf शून्य है तो 300 K पर सेल अभिक्रिया में B के प्रति मोल बनने के लिये ΔS° ($\text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ में) का मान _____ है।

(दिया गया है $\ln(2) = 0.7$, R (सार्वजनिक गैस नियंताक) = $8.3 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. H , S और G क्रमशः एन्थैल्पी, एन्ट्रॉपी और गिब्स ऊर्जा है।)

Ans. $-11.62 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Sol. $A(s) | A^{n+}(\text{aq}, 2 \text{ M}) || B^{2n+}(\text{aq}, 1 \text{ M}) | B(s)$

Reactions



Overall reaction



$$E = E^\circ - \frac{RT}{2nF} \ln Q$$

$$0 = E^\circ - \frac{RT}{2nF} \ln \left[\frac{[A^{n+}]^2}{[B^{2n+}]} \right]$$

$$E^\circ = \frac{RT}{2nF} \ln 4$$

$$\text{Now } \Delta G^\circ = -2nFE^\circ = \frac{-2nFR T}{2nF} \ln 4 = -RT \ln 4$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ = 2\Delta G^\circ = -T\Delta S^\circ$$

$$T\Delta S^\circ = \Delta G^\circ$$

$$\Delta S^\circ = \frac{\Delta G^\circ}{T} = \frac{-RT \ln 4}{T} = -R \ln 4$$

$$= -8.3 \times 2 \times 0.7 = -11.62 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$



SECTION-III
MATRIX MATCH TYPE QUESTIONS

This section contains FOUR (04) questions.

Each question has TWO (02) matching lists: LIST-I and LIST-II.

FOUR options are given representing matching of elements from LIST-I and LIST-II. ONLY ONE of these four options corresponds to a correct matching.

For each question, choose the option corresponding to the correct matching.

For each question, marks will be awarded according to the following marking scheme:

Full Marks : +3 If ONLY the option corresponding to the correct matching is chosen.

Zero Marks : 0 If none of the options is chosen (i.e. the question is unanswered).

Negative Marks : -1 In all other cases.

15. Match each set of hybrid orbitals from LIST-I with complex(es) given in LIST-II.

सूची -I के प्रत्येक संकर कक्षक के सेट को सूची -II में दिए गए संकुल संकुलों के साथ सुमेल करें.

LIST-I

P. dsp^2

Q. sp^3

R. sp^3d^2

S. d^2sp^3

LIST-II

1. $[FeF_6]^{4-}$

2. $[Ti(H_2O)_3Cl_3]$

3. $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$

4. $[FeCl_4]^{2-}$

5. $Ni(CO)_4$

6. $[Ni(CN)_4]^{2-}$

The correct option is

सही विकल्प है.

(A) P \rightarrow 5; Q \rightarrow 4,6; R \rightarrow 2,3; S \rightarrow 1

(B) P \rightarrow 5,6; Q \rightarrow 4; R \rightarrow 3; S \rightarrow 1,2

(C*) P \rightarrow 6; Q \rightarrow 4,5; R \rightarrow 1; S \rightarrow 2,3

(D) P \rightarrow 4,6; Q \rightarrow 5,6; R \rightarrow 1,2; S \rightarrow 3

Sol. 1. FeF_6^{4-} $3d^6$ & weak field ligand

\therefore Hybridization is sp^3d^2

2. $[Ti(H_2O)_3Cl_3]$ $3d^1$ & weak field ligand

\therefore Hybridization is d^2sp^3

3. $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$, $3d^3$ & strong field ligand.

\therefore Hybridization is d^2sp^3

4. $[FeCl_4]^{2-}$ $3d^6$ & weak field ligand.

\therefore Hybridization is sp^3

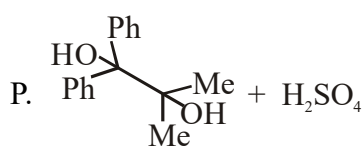
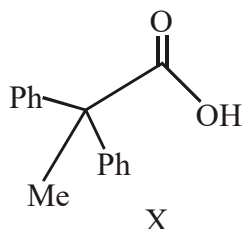
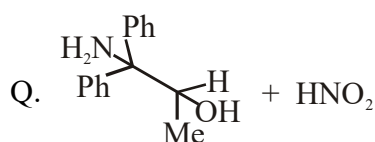
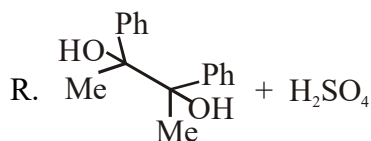
5. $Ni(CO)_4$, $3d^{10}$

\therefore Hybridization is sp^3

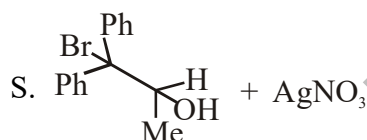
6. $[Ni(CN)_4]^{2-}$, $3d^8$

\therefore dsp^2 hybridization

16. The desired product X can be prepared by reacting the major product of the reactions in LIST-I with one or more appropriate reagents in LIST-II. (given, order of migratory aptitude: aryl > alkyl > hydrogen)
 सूची I कर अभिक्रियाओं के मुख्य उत्पाद का सूचन II में दिए गए एक या अनेक सुयोग्य अभिकारकों के साथ अभिक्रिया करने पर इच्छित उत्पाद X बनाया जा सकता है। (दिया गया, अभिगामी अभिवृत्ति (migratory aptitude) का क्रम ऐरिल > ऐल्किल > हाइड्रोजन)


 1. $I_2/NaOH$

 2. $[Ag(NH_3)_2]OH$


3. Fehling solution

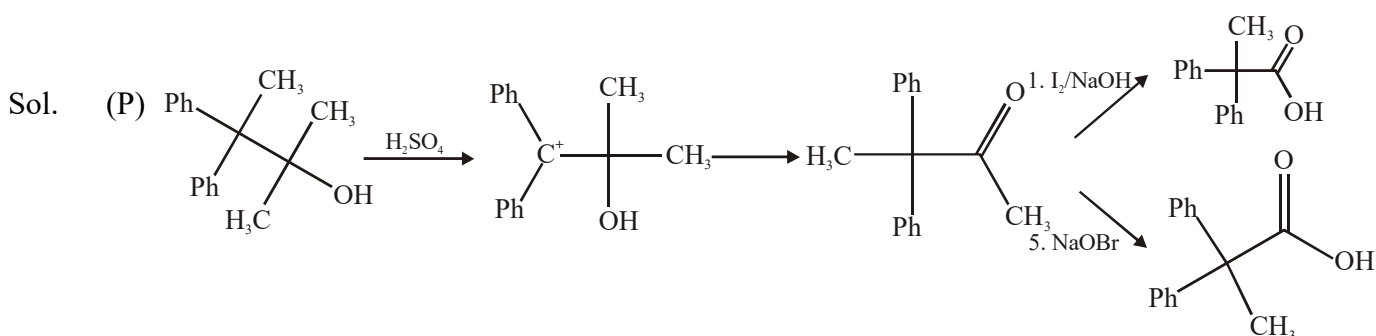

 4. $HCHO, NaOH$

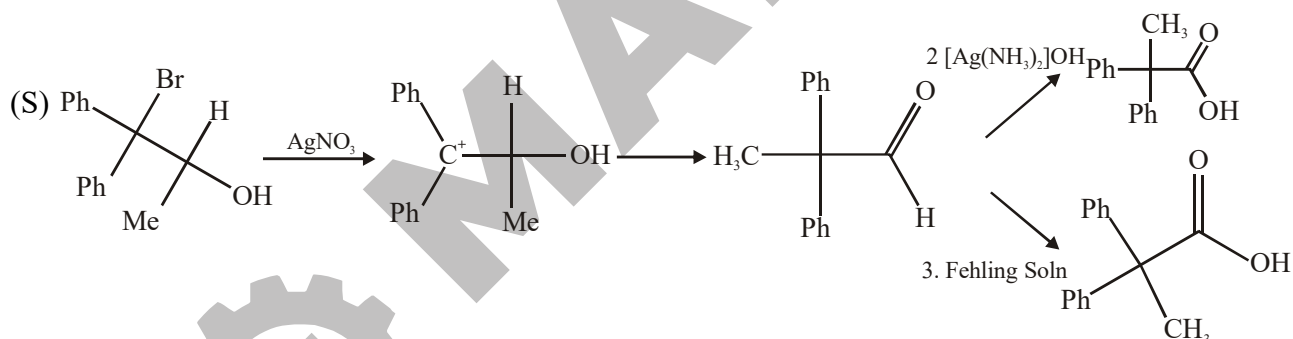
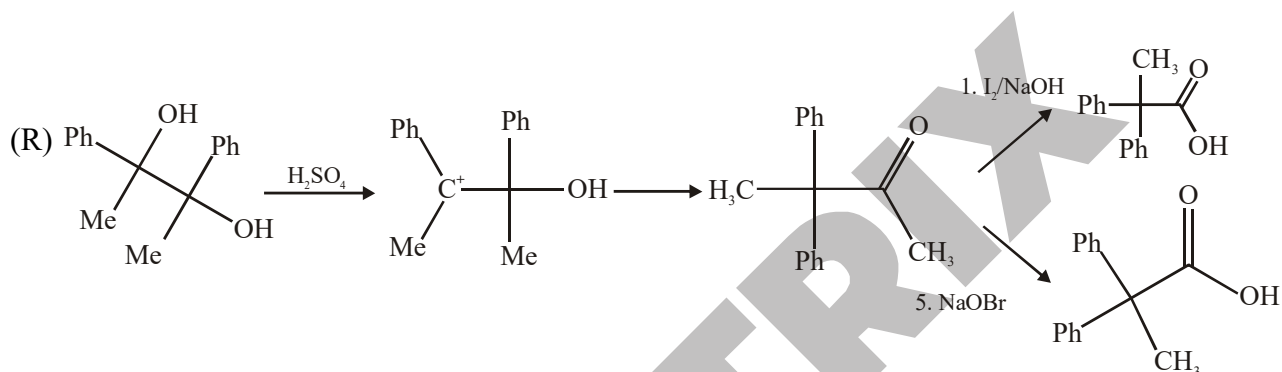
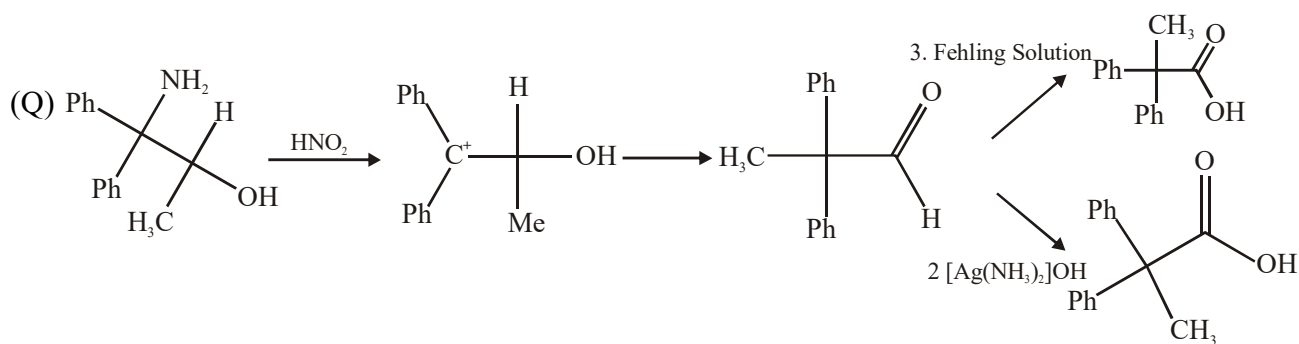
 5. $NaOBr$

The correct option is

सही विकल्प है।

- (A) $P \rightarrow 1; Q \rightarrow 2,3; R \rightarrow 1,4; S \rightarrow 2,4$
 (B) $P \rightarrow 1,5; Q \rightarrow 3,4; R \rightarrow 4,5; S \rightarrow 3$
 (C) $P \rightarrow 1,5; Q \rightarrow 3,4; R \rightarrow 5; S \rightarrow 2,4$
 (D*) $P \rightarrow 1,5; Q \rightarrow 2,3; R \rightarrow 1,5; S \rightarrow 2,3$

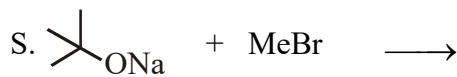
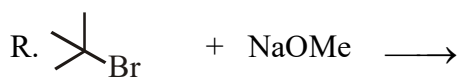
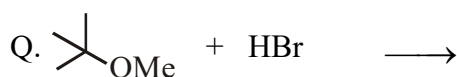




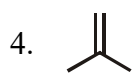
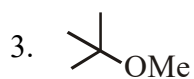
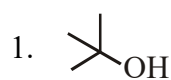
17. LIST-I contains reactions and LIST-II contains major products.

सूची -I में अभिक्रियाएँ हैं और सूची -II में मुख्य उत्पाद हैं।

List I



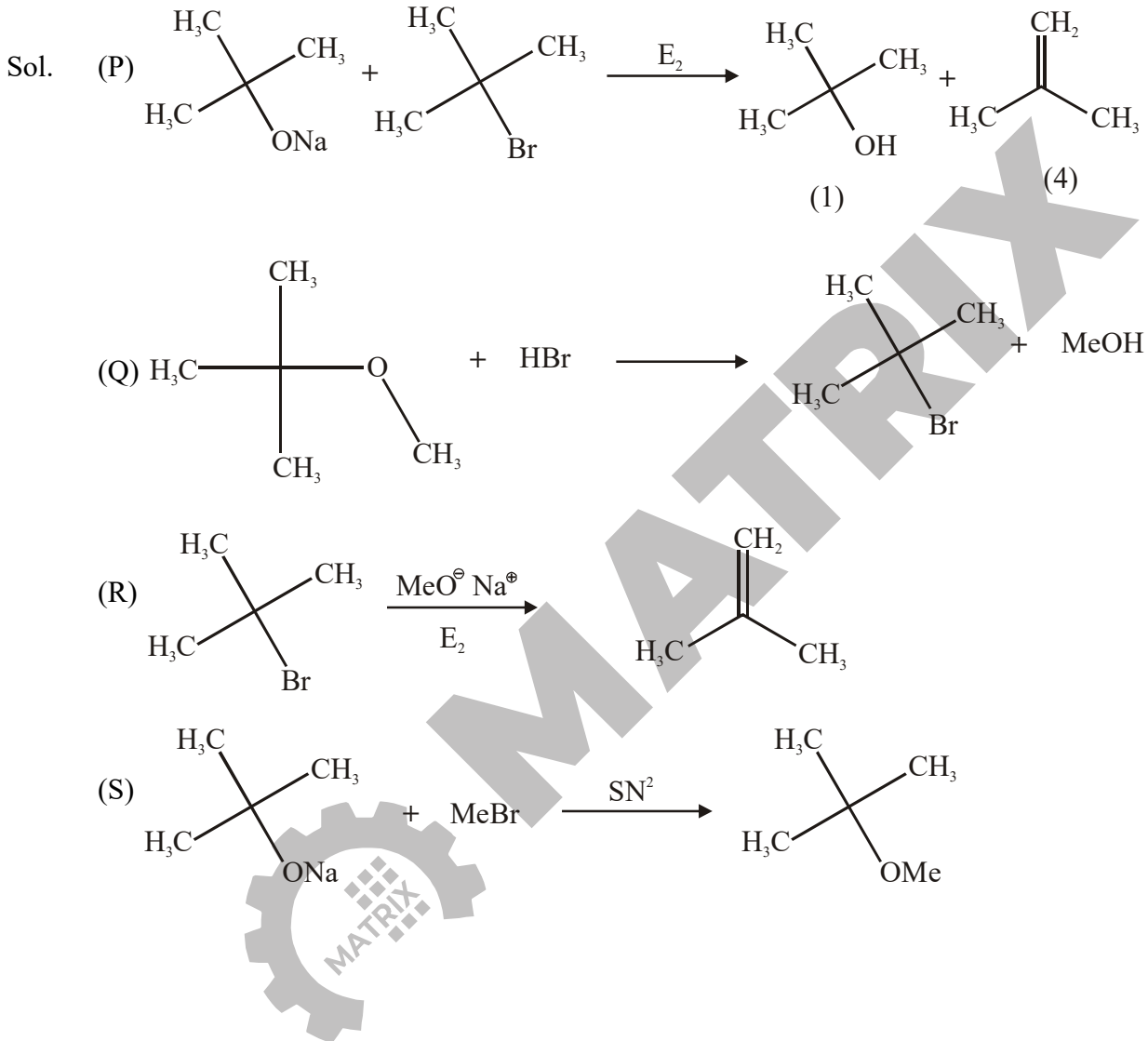
List II



Match each reaction in LIST-I with one or more products in LIST-II and choose the correct option.

सूची I की प्रत्येक अभिक्रिया का सूची II के एक या अनेक उत्पादों के साथ सुमेल करें और सही विकल्प चुनें

- (A) P → 1,5; Q → 2; R → 3; S → 4
 (B*) P → 1,4; Q → 2; R → 4; S → 3
 (C) P → 1,4; Q → 1,2; R → 3,4; S → 4
 (D) P → 4,5; Q → 4; R → 4; S → 3,4





18. Dilution processes of different aqueous solutions, with water, are given in LIST-I. The effects of dilution of the solutions on $[H^+]$ are given in LIST-II.

(Note: Degree of dissociation (α) of weak acid and weak base is $\ll 1$; degree of hydrolysis of salt $\ll 1$; $[H^+]$ represents the concentration of H^+ ions)

List I

- P.** (10 mL of 0.1 M NaOH + 20 mL of 0.1 M acetic acid) diluted to 60 mL
Q. (20 mL of 0.1 M NaOH + 20 mL of 0.1 M acetic acid) diluted to 80 mL
R. (20 mL of 0.1 M HCl + 20 mL of 0.1 M ammonia solution) diluted to 80 mL
S. 10 mL saturated solution of $Ni(OH)_2$ in equilibrium with excess solid $Ni(OH)_2$ is diluted to 20 mL (solid $Ni(OH)_2$ is still present after dilution)

List II

- the value of $[H^+]$ does not change on dilution
- the value of $[H^+]$ changes to half of its initial value on dilution
- the value of $[H^+]$ changes to two times of its initial value on dilution
- the value of $[H^+]$ changes to $\frac{1}{\sqrt{2}}$ times of its initial value on dilution
- the value of $[H^+]$ changes to $\sqrt{2}$ times of its initial value on dilution

Match each process given in LIST-I with one or more effect(s) in LIST-II. The correct option is

- (A) $P \rightarrow 4$; $Q \rightarrow 2$; $R \rightarrow 3$; $S \rightarrow 1$ (B) $P \rightarrow 4$; $Q \rightarrow 3$; $R \rightarrow 2$; $S \rightarrow 3$
 (C*) $P \rightarrow 1$; $Q \rightarrow 4$; $R \rightarrow 5$; $S \rightarrow 3$ (D) $P \rightarrow 1$; $Q \rightarrow 5$; $R \rightarrow 4$; $S \rightarrow 1$

सूची -I में अलग अलग जलीय विलयनों का जल के साथ तनुकरण करने में प्रक्रम दिए गए हैं। विलयन के तनुकरण से $[H^+]$ पर हुए प्रभवी सूची -II में दिए गए हैं।

(ध्यान दें दुर्बल अम्ल और दुर्बल क्षार की वियोजन मात्रा (α) (degree of dissociation) $\ll 1$ है। लवण के जल अपघटन की मात्रा; $[H^+]$, H^+ आयनों की सांद्रता)

List I

- P.** (0.1M NaOH का 10 mL + 0.1 M एसिटिक अम्ल का 20 mL) का 60 mL तक तनुकरण
Q. (0.1M NaOH का 20 mL + 0.1 M का एसिटिक अम्ल का 20mL) 80mL तक तनुकरण
R. (0.1 M HCl का 20 mL + 0.1M अमोनिया विलयन का 20 mL) का तनुकरण
S. 10 mL $Ni(OH)_2$ का संतृप्त विलयन जो आधिक्य ठोस $Ni(OH)_2$ के साथ साम्यावस्था में है उसका 20 mL तनुकरण किया गया (ठोस $Ni(OH)_2$ तनुकरण के पश्चात भी उपस्थित है।)

List II

- तनुकरण करने पर $[H^+]$ के मान में कोई बदलाव नहीं होता है
- तनुकरण करने पर $[H^+]$ का मान बदलकर प्रारंभिक मान का आधा होता है।
- तनुकरण करने पर $[H^+]$ का मान बदलकर प्रारंभिक मान का आधा का दो गुणा होता है।
- तनुकरण करने पर $[H^+]$ का मान बदलकर इसके प्रारंभिक मान का $\frac{1}{\sqrt{2}}$ गुणा होता है।
- तनुकरण करने पर $[H^+]$ का मान बदलकर इसके प्रारंभिक मान का $\sqrt{2}$ गुणा होता है।

