

PART II : CHEMISTRY

SECTION – 1 : (One or more options correct Type)

खण्ड – 1 : (एक या अधिक सही विकल्प प्रकार)

This section contains 8 multiple choice questions. Each question has four choices (A), (B), (C) and (D) out of which ONE or MORE are correct.

इस खण्ड में 8 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से एक या अधिक सही हैं।

21. The correct statement(s) about O_3 is(are)

- (A) $O-O$ bond lengths are equal.
- (B) Thermal decomposition of O_3 is endothermic.
- (C) O_3 is diamagnetic in nature.
- (D) O_3 has a bent structure.

O_3 के संदर्भ में सही वक्तव्य है (हैं)

- (A) $O-O$ आबंधों की लंबाई बराबर है।
- (B) O_3 का तापीय वियोजन ऊष्माशोषी है।
- (C) O_3 प्रतिचुंबकीय है।
- (D) O_3 की संरचना बंकित होती है।

ANSWER : ACD

22. In the nuclear transmutation



(X, Y) is(are)

- (A) (γ, n)
- (B) (p, D)
- (C) (n, D)
- (D) (γ, p)

निम्नलिखित नाभिकीय तत्वांतरण



में (X, Y) है/हैं

- (A) (γ, n)
- (B) (p, D)
- (C) (n, D)
- (D) (γ, p)

ANSWER : AB

23. The carbon-based reduction method is **NOT** used for the extraction of
- (A) tin from SnO_2 (B) iron from Fe_2O_3
 (C) aluminium from Al_2O_3 (D) magnesium from $MgCO_3 \cdot CaCO_3$
- धातुओं के निष्कर्षण में कार्बन आधारित अपचयक विधि का प्रयोग किन अयस्कों में नहीं होता है ?
- (A) SnO_2 से टिन (B) Fe_2O_3 से आयरन
 (C) Al_2O_3 से ऐलुमिनियम (D) $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ से मैग्नीशियम

ANSWER : CD

24. The thermal dissociation equilibrium of $CaCO_3(s)$ is studied under different conditions.



For this equilibrium, the correct statement(s) is(are)

- (A) ΔH is dependent on T
 (B) K is independent of the initial amount of $CaCO_3$
 (C) K is dependent on the pressure of CO_2 at a given T
 (D) ΔH is independent of the catalyst, if any

$CaCO_3$ (ठोस) के ऊष्मीय विघटन की साम्यावस्था का अध्ययन विभिन्न अवस्थाओं में किया गया ।



इस साम्यावस्था के लिये, सही प्रकथन है (हैं)

- (A) ΔH तापमान पर निर्भर करता है ।
 (B) साम्यावस्था स्थिरांक (K) $CaCO_3$ के प्रारम्भिक परिमाण पर निर्भर नहीं करता है ।
 (C) K नियत तापमान पर CO_2 के दाब पर निर्भर करता है ।
 (D) ΔH उत्प्रेरक (अगर हो) के प्रभाव पर निर्भर नहीं करता है ।

ANSWER : ABD

25. The K_{sp} of Ag_2CrO_4 is 1.1×10^{-12} at 298 K. The solubility (in mol/L) of Ag_2CrO_4 in a 0.1 M $AgNO_3$ solution is

- (A) 1.1×10^{-11} (B) 1.1×10^{-10} (C) 1.1×10^{-12} (D) 1.1×10^{-9}

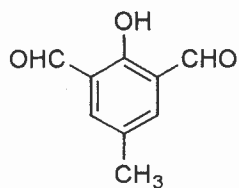
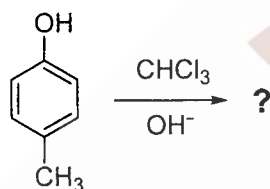
K_{sp} (Ag_2CrO_4) का मान 298 K पर 1.1×10^{-12} है। 0.1 M $AgNO_3$ के विलयन में Ag_2CrO_4 की विलेयता मोल/लीटर में है

- (A) 1.1×10^{-11} (B) 1.1×10^{-10} (C) 1.1×10^{-12} (D) 1.1×10^{-9}

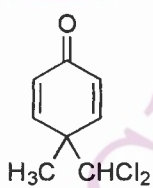
ANSWER : B

26. In the following reaction, the product(s) formed is(are)

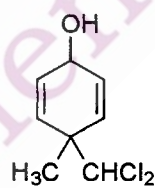
निम्नलिखित अभिक्रिया के उत्पाद/उत्पादों को बताएँ



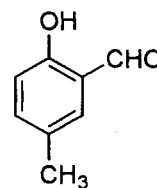
P



Q



R

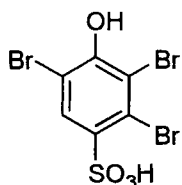
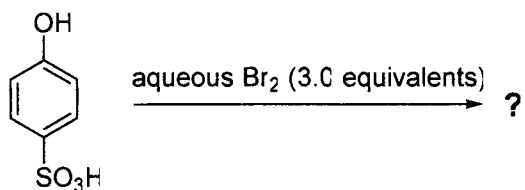


S

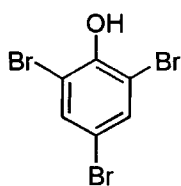
- (A) P (major) (B) Q (minor) (C) R (minor) (D) S (major)
 P (मुख्य) Q (गौण) R (गौण) S (मुख्य)

ANSWER : BD

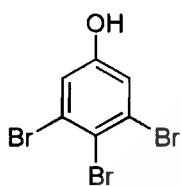
27. The major product(s) of the following reaction is(are)



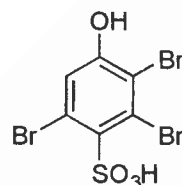
P



Q



R



S

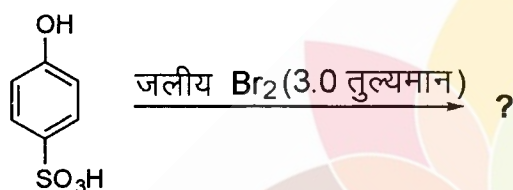
(A) *P*

(B) *Q*

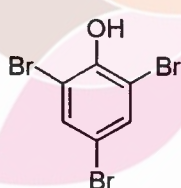
(C) *R*

(D) *S*

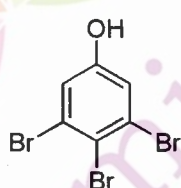
निम्नलिखित अभिक्रिया का(के) मुख्य उत्पाद है(हैं)



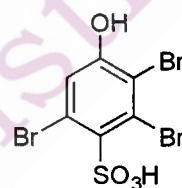
P



Q



R



S

(A) *P*

(B) *Q*

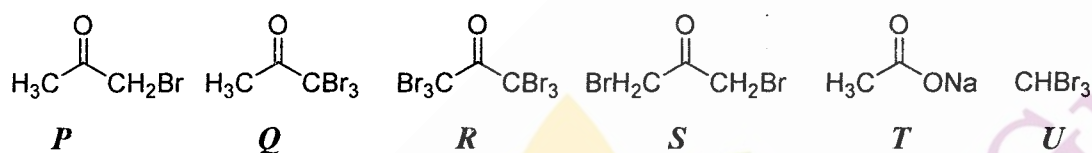
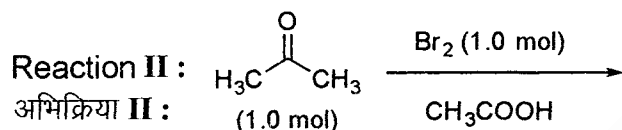
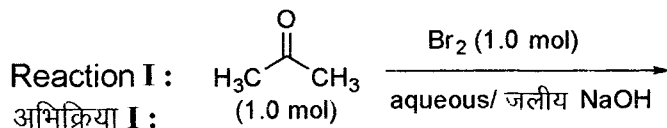
(C) *R*

(D) *S*

ANSWER : B

28. After completion of the reactions (I and II), the organic compound(s) in the reaction mixtures is(are)

रासायनिक अभिक्रियाओं (I और II) के पूरे होने के बाद रासायनिक मिश्रण में कार्बनिक यौगिक (यौगिकों) को बताएँ ।



- (A) Reaction I : *P* and Reaction II : *P*
 (B) Reaction I : *U*, acetone and Reaction II : *Q*, acetone
 (C) Reaction I : *T*, *U*, acetone and Reaction II : *P*
 (D) Reaction I : *R*, acetone and Reaction II : *S*, acetone
- (A) अभिक्रिया I : *P* और अभिक्रिया II : *P*
 (B) अभिक्रिया I : *U*, एसीटोन और अभिक्रिया II : *Q*, एसीटोन
 (C) अभिक्रिया I : *T*, *U*, एसीटोन और अभिक्रिया II : *P*
 (D) अभिक्रिया I : *R*, एसीटोन और अभिक्रिया II : *S*, एसीटोन

ANSWER : C

SECTION – 2 : (Paragraph Type)

खण्ड – 2 : (अनुच्छेद प्रकार)

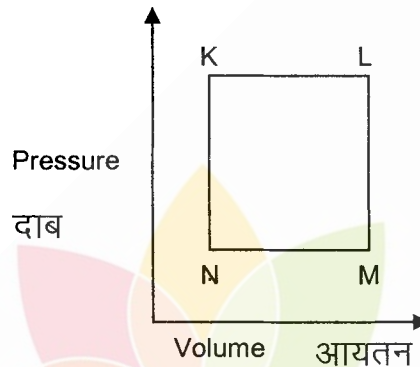
This section contains 4 paragraphs each describing theory, experiment, data etc. **Eight questions** relate to four paragraphs with two questions on each paragraph. Each question of a paragraph has **only one correct answer** among the four choices (A), (B), (C) and (D). इस खण्ड में सिद्धांतों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 4 अनुच्छेद हैं। चारों अनुच्छेदों से संबंधित आठ प्रश्न हैं, जिनमें से हर अनुच्छेद पर दो प्रश्न हैं। किसी भी अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक ही सही है।

Paragraph for Questions 29 and 30

प्रश्न 29 एवं 30 के लिये अनुच्छेद

A fixed mass ' m ' of a gas is subjected to transformation of states from K to L to M to N and back to K as shown in the figure

एक गैस के निश्चित द्रव्यमान ' m ' की अवस्था परिवर्तन K से L से M से N तथा वापस K में चित्र द्वारा दिखाई गई है



29. The succeeding operations that enable this transformation of states are
- | | |
|--|--|
| (A) Heating, cooling, heating, cooling | (B) Cooling, heating, cooling, heating |
| (C) Heating, cooling, cooling, heating | (D) Cooling, heating, heating, cooling |
- क्रमिक परिचालन जो इन अवस्था परिवर्तनों में सहायक हैं, वह है
- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| (A) गर्म, ठंडा, गर्म, ठंडा करने पर | (B) ठंडा, गर्म, ठंडा, गर्म करने पर |
| (C) गर्म, ठंडा, ठंडा, गर्म करने पर | (D) ठंडा, गर्म, गर्म, ठंडा करने पर |

ANSWER : C

30. The pair of isochoric processes among the transformation of states is
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| (A) K to L and L to M | (B) L to M and N to K |
| (C) L to M and M to N | (D) M to N and N to K |
- अवस्था परिवर्तनों की स्थितियों में समआयतनिक प्रक्रम युग्म है
- | | |
|----------------------|----------------------|
| (A) K से L और L से M | (B) L से M और N से K |
| (C) L से M और M से N | (D) M से N और N से K |

ANSWER : B

Paragraph for Questions 31 and 32

प्रश्न 31 एवं 32 के लिये अनुच्छेद

The reactions of Cl_2 gas with cold-dilute and hot-concentrated $NaOH$ in water give sodium salts of two (different) oxoacids of chlorine, P and Q , respectively. The Cl_2 gas reacts with SO_2 gas, in presence of charcoal, to give a product R . R reacts with white phosphorus to give a compound S . On hydrolysis, S gives an oxoacid of phosphorus, T .

Cl_2 गैस तनु और सांद्र $NaOH$ के जलीय विलयन द्वारा क्रमशः ठंडे और गर्म अवस्था में अभिक्रिया कर दो (भिन्न) क्लोरीन के ऑक्सो-अम्ल के सोडियम लवण, P और Q देते हैं। Cl_2 (g) चारकोल की उपस्थिति में SO_2 (g) से अभिक्रिया कर उत्पाद R देता है। R सफेद फास्फोरस द्वारा अभिक्रिया कर यौगिक S देता है। S की जल-अपघटन क्रिया फास्फोरस का एक आक्सोअम्ल T देती है।

31. P and Q , respectively, are the sodium salts of

- (A) hypochlorous and chloric acids (B) hypochlorous and chlorus acids
(C) chloric and perchloric acids (D) chloric and hypochlorous acids

P और Q क्रमशः इनके सोडियम लवण हैं

- (A) हाइपोक्लोरस और क्लोरिक अम्ल (B) हाइपोक्लोरस और क्लोरस अम्ल
(C) क्लोरिक और परक्लोरिक अम्ल (D) क्लोरिक और हाइपोक्लोरस अम्ल

ANSWER : A

32. R , S and T , respectively, are

- (A) SO_2Cl_2 , PCl_5 and H_3PO_4 (B) SO_2Cl_2 , PCl_3 and H_3PO_3
(C) $SOCl_2$, PCl_3 and H_3PO_2 (D) $SOCl_2$, PCl_5 and H_3PO_4

R , S और T क्रमशः हैं

- (A) SO_2Cl_2 , PCl_5 और H_3PO_4 (B) SO_2Cl_2 , PCl_3 और H_3PO_3
(C) $SOCl_2$, PCl_3 और H_3PO_2 (D) $SOCl_2$, PCl_5 और H_3PO_4

ANSWER : A

Paragraph for Questions 33 and 34

प्रश्न 33 एवं 34 के लिये अनुच्छेद

An aqueous solution of a mixture of two inorganic salts, when treated with dilute HCl , gave a precipitate (P) and a filtrate (Q). The precipitate P was found to dissolve in hot water. The filtrate (Q) remained unchanged, when treated with H_2S in a dilute mineral acid medium. However, it gave a precipitate (R) with H_2S in an ammoniacal medium. The precipitate R gave a coloured solution (S), when treated with H_2O_2 in an aqueous $NaOH$ medium.

दो अकार्बनिक लवणों के एक मिश्रण का जलीय विलयन तनु HCl अम्ल द्वारा अपचयन कर एक अवक्षेप (P) और एक फिल्ट्रेट (Q) देता है। अवक्षेप P गर्म जल में घुलनशील है। फिल्ट्रेट (Q) तनु खनिज अम्लीय माध्यम में H_2S द्वारा विवेचन कर अपरिवर्तित रहता है, किन्तु एमोनिकल माध्यम में H_2S के साथ अवक्षेप (R) देता है। अवक्षेप R के साथ जलीय $NaOH$ माध्यम तथा H_2O_2 की अभिक्रिया रंगीन विलयन (S) देती है।

33. The precipitate P contains

- (A) Pb^{2+} (B) Hg_2^{2+} (C) Ag^+ (D) Hg^{2+}

अवक्षेप P में उपस्थित है

- (A) Pb^{2+} (B) Hg_2^{2+} (C) Ag^+ (D) Hg^{2+}

ANSWER : A

34. The coloured solution S contains

- (A) $Fe_2(SO_4)_3$ (B) $CuSO_4$ (C) $ZnSO_4$ (D) Na_2CrO_4

रंगीन विलयन S में उपस्थित है

- (A) $Fe_2(SO_4)_3$ (B) $CuSO_4$ (C) $ZnSO_4$ (D) Na_2CrO_4

ANSWER : D

Paragraphs for Questions 35 and 36

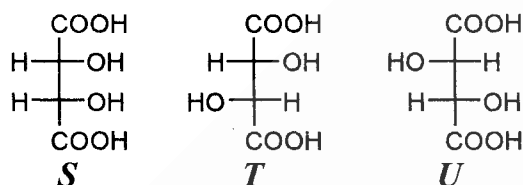
प्रश्न 35 एवं 36 के लिये अनुच्छेद

P and *Q* are isomers of dicarboxylic acid $C_4H_4O_4$. Both decolorize Br_2/H_2O . On heating, *P* forms the cyclic anhydride.

Upon treatment with dilute alkaline $KMnO_4$, *P* as well as *Q* could produce one or more than one from *S*, *T* and *U*.

P और *Q* एक डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल $C_4H_4O_4$ के दो समावयवी हैं। दोनों Br_2/H_2O को रंगहीन करते हैं। गर्म करने पर *P* चक्रीय एनहाइड्राइड बनाता है।

तनु क्षारीय $KMnO_4$ द्वारा *P* और *Q* अलग-अलग अभिक्रिया कर एक अथवा एक से अधिक यौगिक *S*, *T* अथवा *U* बना सकते हैं।

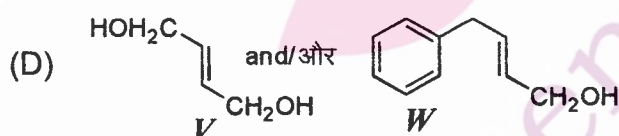
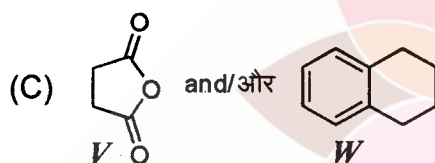
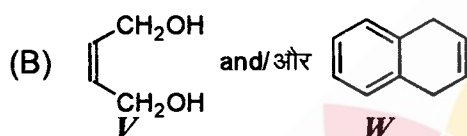
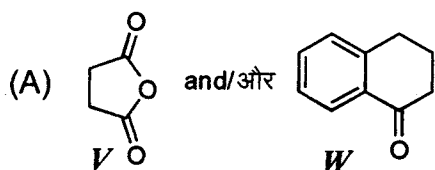
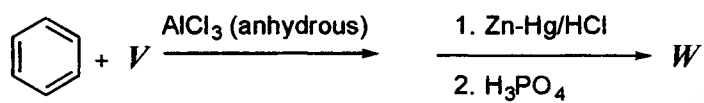
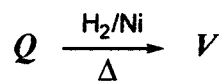


35. Compounds formed from *P* and *Q* are, respectively
- Optically active *S* and optically active pair (*T*, *U*)
 - Optically inactive *S* and optically inactive pair (*T*, *U*)
 - Optically active pair (*T*, *U*) and optically active *S*
 - Optically inactive pair (*T*, *U*) and optically inactive *S*
- P* और *Q* द्वारा बने यौगिक क्रमशः हैं
- ध्रुवण घूर्णक *S* एवं ध्रुवण घूर्णक युग्म (*T*, *U*)
 - ध्रुवण निष्क्रिय *S* एवं ध्रुवण निष्क्रिय युग्म (*T*, *U*)
 - ध्रुवण घूर्णक युग्म (*T*, *U*) एवं ध्रुवण घूर्णक *S*
 - ध्रुवण निष्क्रिय युग्म (*T*, *U*) एवं ध्रुवण निष्क्रिय *S*

ANSWER : B

36. In the following reaction sequences *V* and *W* are, respectively

निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रमों में, *V* और *W* क्रमशः हैं



ANSWER : A

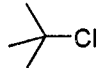

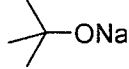
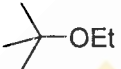
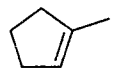
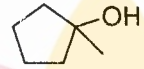
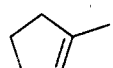
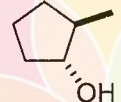
SECTION – 3 : (Matching List Type)

खण्ड – 3 : (सुमेलन सूची प्रकार)

This section contains 4 multiple choice questions. Each question has matching lists. The codes for the lists have choices (A), (B), (C) and (D) out of which **ONLY ONE** is correct. इस खण्ड में 4 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में सुमेलन सूची है। सूचियों के लिए कोड के विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।

37. Match the chemical conversions in List I with the appropriate reagents in List II and select the correct answer using the code given below the lists :

सूची I में दिये गये रासायनिक रूपांतरणों को सूची II में दिए गये उपयुक्त अभिकर्मकों के साथ सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गये कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :

	List I / सूची I		List II / सूची II	
P.		\longrightarrow		1. (i) $Hg(OAc)_2$; (ii) $NaBH_4$
Q.		\longrightarrow		2. $NaOEt$
R.		\longrightarrow		3. $Et-Br$
S.		\longrightarrow		4. (i) BH_3 ; (ii) $H_2O_2/NaOH$

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	2	3	1	4
(B)	3	2	1	4
(C)	2	3	4	1
(D)	3	2	4	1

ANSWER : A

38. The unbalanced chemical reactions given in List I show missing reagent or condition (?) which are provided in List II. Match List I with List II and select the correct answer using the code given below the lists :

सूची I में लिखित असंतुलित अभिक्रियाओं में अप्रदर्शित अभिकर्मक/अवस्थाएँ सूची II में दी गई हैं । सूची I को सूची II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिए गये कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :

List I / सूची I	List II / सूची II
P. $PbO_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{?} PbSO_4 + O_2 + \text{other product / अन्य उत्पाद}$	1. NO
Q. $Na_2S_2O_3 + H_2O \xrightarrow{?} NaHSO_4 + \text{other product / अन्य उत्पाद}$	2. I_2
R. $N_2H_4 \xrightarrow{?} N_2 + \text{other product / अन्य उत्पाद}$	3. Warm / गर्म
S. $XeF_2 \xrightarrow{?} Xe + \text{other product / अन्य उत्पाद}$	4. Cl_2

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	4	2	3	1
(B)	3	2	1	4
(C)	1	4	2	3
(D)	3	4	2	1

ANSWER : D

39. The standard reduction potential data at 25 °C is given below.

मानक अपचायक विभव 25 °C पर निम्नलिखित हैं ।

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+}) = +0.77 \text{ V};$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}, \text{Cu}) = +0.34 \text{ V};$$

$$E^\circ(\text{Cu}^+, \text{Cu}) = +0.52 \text{ V}$$

$$E^\circ[\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}] = +1.23 \text{ V};$$

$$E^\circ[\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-] = +0.40 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Cr}^{3+}, \text{Cr}) = -0.74 \text{ V};$$

$$E^\circ(\text{Cr}^{2+}, \text{Cr}) = -0.91 \text{ V}$$

Match E° of the redox pair in List I with the values given in List II and select the correct answer using the code given below the lists :

सूची I में दिये गये रेडॉक्स युग्मों को सूची II में दिये गये अपचायक विभव से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :

List I / सूची I

List II / सूची II

P. $E^\circ(\text{Fe}^{3+}, \text{Fe})$

1. -0.18 V

Q. $E^\circ(4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{H}^+ + 4\text{OH}^-)$

2. -0.4 V

R. $E^\circ(\text{Cu}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Cu}^+)$

3. -0.04 V

S. $E^\circ(\text{Cr}^{3+}, \text{Cr}^{2+})$

4. -0.83 V

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	4	1	2	3
(B)	2	3	4	1
(C)	1	2	3	4
(D)	3	4	1	2

ANSWER : D

40. An aqueous solution of X is added slowly to an aqueous solution of Y as shown in List I. The variation in conductivity of these reactions is given in List II. Match List I with List II and select the correct answer using the code given below the lists :

List I	List II
P. $(C_2H_5)_3N + CH_3COOH$ X Y	1. Conductivity decreases and then increases
Q. $KI (0.1M) + AgNO_3 (0.01M)$ X Y	2. Conductivity decreases and then does not change much
R. $CH_3COOH + KOH$ X Y	3. Conductivity increases and then does not change much
S. $NaOH + HI$ X Y	4. Conductivity does not change much and then increases

X के जलीय विलयन में क्रमशः Y का जलीय विलयन धीरे-धीरे डाला जाता है, जैसे सूची I में दिखाया गया है। इन अभिक्रियाओं से उत्पन्न चालकता की भिन्नता सूची II में दी गई है। सूची I को सूची II से सुमेलित कीजिए तथा सूचियों के नीचे दिये गये कोड का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये :

सूची I	सूची II
P. $(C_2H_5)_3N + CH_3COOH$ X Y	1. चालकता घटती है और तत्पश्चात् बढ़ती है।
Q. $KI (0.1M) + AgNO_3 (0.01M)$ X Y	2. चालकता घटती है और तत्पश्चात् अधिक परिवर्तित नहीं होती।
R. $CH_3COOH + KOH$ X Y	3. चालकता बढ़ती है और तत्पश्चात् अधिक परिवर्तित नहीं होती।
S. $NaOH + HI$ X Y	4. चालकता अधिक परिवर्तित नहीं होती और तत्पश्चात् बढ़ती है।

Codes :

	P	Q	R	S
(A)	3	4	2	1
(B)	4	3	2	1
(C)	2	3	4	1
(D)	1	4	3	2

ANSWER : A