

## FINAL JEE(Advanced) EXAMINATION - 2022

(Held On Sunday 28<sup>th</sup> AUGUST, 2022)

**PAPER-1**

**TEST PAPER WITH ANSWER**

### CHEMISTRY

**खंड 1 ( अधिकतम अंक : 24 )**

- इस खंड में आठ (08) प्रश्न हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक संख्यात्मक मान (numerical value) है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर से संबंधित सही संख्यात्मक मान को माउज (MOUSE) और ऑन स्क्रीन (ON-SCREEN) वर्चुअल नुमेरिक कीपेड (VIRTUAL NUMERIC KEYPAD) के प्रयोग से उत्तर के लिए चिह्नित स्थानों पर दर्ज करें।
- यदि किसी संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान हैं, तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो (02) स्थानों तक समेटें/शून्यांत करें (truncate/round-off)।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा :

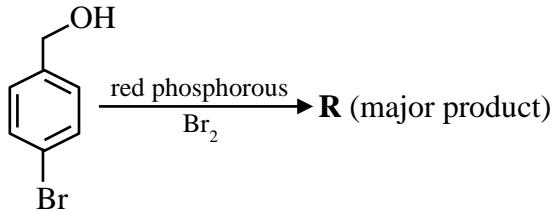
पूर्ण अंक	: +3	यदि सही संख्यात्मक मान (numerical value) को दर्ज किया गया है।
शून्य अंक	: 0	अन्य सभी परिस्थितियों में।

1. Hg(g) के 2 मोल को स्थिर आयतन बम कैलोरीमीटर में O<sub>2</sub> की अधिकता के साथ 298 K और 1 atm पर दहन करने पर HgO(s) उत्पन्न होता है। अभिक्रिया के दौरान ताप 298.0 K से 312.8 K तक बढ़ता है। यदि बम कैलोरीमीटर की 298K पर ऊष्माधारिता (heat capacity) और Hg(g) के विरचन की एन्थैल्पी क्रमशः 20.00 kJ K<sup>-1</sup> तथा 61.32 kJ mol<sup>-1</sup> है, तो 298 K पर HgO(s) की परिकलित मानक मोलर विरचन एन्थैल्पी (standard molar enthalpy of formation) X kJ mol<sup>-1</sup> है। |X| का मान है \_\_\_\_\_.  
[दिया है : गैस नियतांक R = 8.3 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>]
2. MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq)/Mn(s) का अपचयन विभव (reduction potential, E<sup>0</sup>, V में) है \_\_\_\_\_.  
[दिया है : E<sup>0</sup><sub>(MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq)/MnO<sub>2</sub>(s))</sub> = 1.68 V ; E<sup>0</sup><sub>(MnO<sub>2</sub>(s)/Mn<sup>2+</sup>(aq))</sub> = 1.21 V ; E<sup>0</sup><sub>(Mn<sup>2+</sup>(aq)/Mn(s))</sub> = -1.03 V ]
3. H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, तथा NaOH, प्रत्येक का 0.01 मोल लेकर, 100 ml जल में विलयन बनाया गया है। परिणामी विलयन की pH है \_\_\_\_\_.  
[दिया है : H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> के pK<sub>a1</sub> तथा pK<sub>a2</sub> क्रमशः 6.37 तथा 10.32 हैं ; log 2 = 0.30]
4. 3.74 g Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> के एक जलीय विलयन को KI के आधिक्य के साथ उपचारित करने पर एक अवक्षेप निर्मित होने के साथ-साथ भूरे विलयन प्राप्त होता है। इस भूरे विलयन में H<sub>2</sub>S प्रवाहित करने पर अन्य अवक्षेप X प्राप्त होता है। X की मात्रा (g में) है \_\_\_\_\_.  
[दिया है : परमाणिवय द्रव्यमान : H = 1, N = 14, O = 16, S = 32, K = 39, Cu = 63, I = 127]

5. एक अक्रिय वायुमंडल में 1.24 g श्वेत फास्फोरस को उबलते NaOH विलयन में विलेय करने पर गैस Q प्राप्त होती है। गैस Q को पूर्णतः व्ययित (completely consume) करने के लिए CuSO<sub>4</sub> की आवश्यक मात्रा (g में) होगी \_\_\_\_\_।

[दिया है: परमाणु द्रव्यमान (atomic mass) H = 1, O = 16, Na = 23, P = 31, S = 32, Cu = 63]

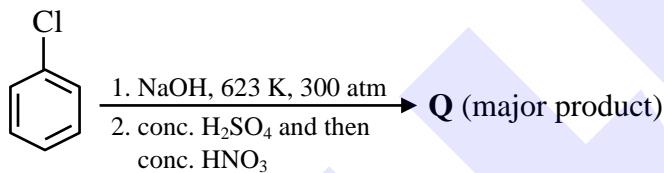
6. निम्नलिखित अभिक्रिया पर विचार करे।



कैरिअस विधि (Carius method) से 1.00 g R में ब्रोमीन के आंकलन पर, उत्पन्न हुए AgBr की मात्रा (g में) है \_\_\_\_\_.

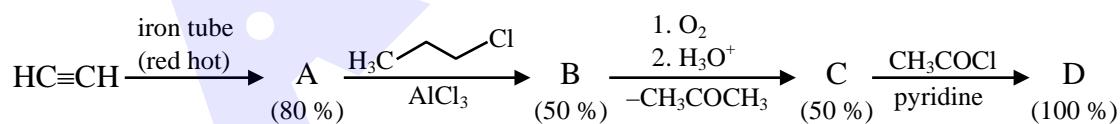
[दिया है : परमाणु द्रव्यमान (atomic mass) : H = 1, C = 12, O = 16, P = 31, Br = 80, Ag = 108]

7. निम्नलिखित अभिक्रिया से उत्पादित Q में हाइड्रोजन का भार प्रतिशत (weight percentage) है \_\_\_\_\_।



[दिया है : परमाणु द्रव्यमान (atomic mass) H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32, Cl = 35]

8. यदि नीचे दिया हुआ अभिक्रिया अनुक्रम 15 मोल एसिटिलीन से प्रारम्भ किया गया है, तो उत्पादित D की मात्रा (g में) है \_\_\_\_\_।



A, B, C और D की प्रतिशत लम्बि कोष्ठक में दी गयी है।

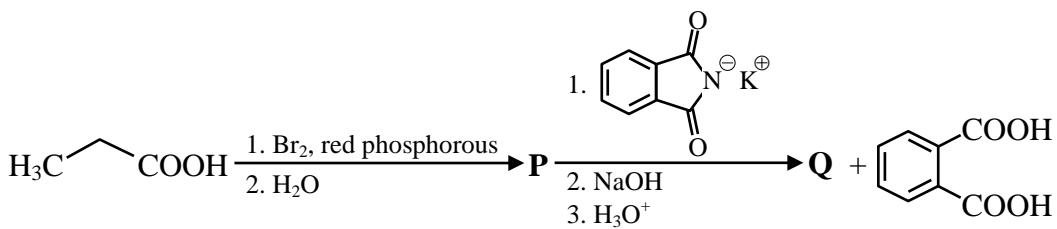
[दिया है: परमाणु द्रव्यमान (atomic mass) : H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35]

**खंड 2 (अधिकतम अंक : 24)**

- इस खंड में छह (06) प्रश्न है।
  - प्रत्येक प्रश्न के लिए चार विकल्प दिए गए हैं। इन चार विकल्पों में से एक या एक से अधिक विकल्प सही उत्तर है (हैं)।
  - प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए हुए विकल्पों में से सही उत्तर (उत्तरों) से सम्बंधित विकल्प (विकल्पों) को चुनिए।
  - प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा:
- |           |  |
|-----------|--|
| पूर्ण अंक | : +4 यदि केवल (सारे) सही विकल्प (विकल्पों) को चुना गया है।   |
| आंशिक अंक | : +3 यदि चारों विकल्प सही हैं परन्तु केवल तीन विकल्पों को चुना गया है।   |
| आंशिक अंक | : +2 यदि तीन या तीन से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल दो विकल्पों को चुना गया है और दोनों चुने हुए विकल्प सही विकल्प हैं। |
| आंशिक अंक | : +1 यदि दो या दो से अधिक विकल्प सही हैं परन्तु केवल एक विकल्प को चुना गया है और चुना हुआ विकल्प एक सही विकल्प है।         |
| शून्य अंक | : 0 यदि किसी भी विकल्प को नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।  |
| ऋण अंक    | : -2 अन्य सभी परिस्थितियों में   |

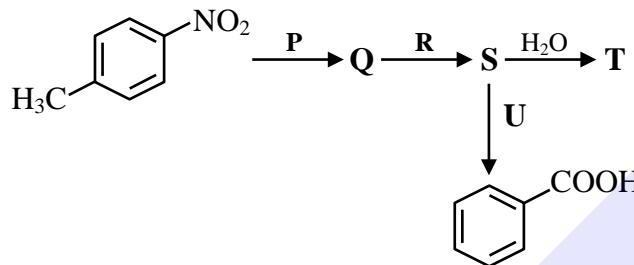
9. द्वि-परमाणुक अणुओं के दो  $2p_z$  कक्षकों के अतिव्यापन के द्वारा बने आण्विक कक्षकों के बारे में सही कथन है (हैं)
- $\sigma$  कक्षक के कुल दो नोडल तल (nodal planes) हैं।
  - आण्विक अक्ष अन्तर्विष्ट  $xz$ -तल में  $\sigma^*$  कक्षक का एक नोड है।
  - $\pi$  कक्षक में एक नोड उस तल में है जो कि आण्विक अक्ष के लम्बवत है और अणु के केंद्र से गुजरता है।
  - आण्विक अक्ष अन्तर्विष्ट  $xy$ -तल में  $\pi^*$  कक्षक का एक नोड है।
10. अधिशोषण प्रक्रम से सम्बंधित सही विकल्प है (हैं)
- रासायनिक अधिशोषण से एकाणुक परत बनती है।
  - भौतिक अधिशोषण के दौरान एन्थैल्पी में परिवर्तन  $100$  से  $140 \text{ kJ mol}^{-1}$  की परास (range) में होता है।
  - रासायनिक अधिशोषण एक ऊष्माशोषी प्रक्रम है।
  - तापमान में गिरावट भौतिक अधिशोषण प्रक्रम में सहायता करता है।
11. एल्युमीनियम के बाक्साइट (bauxite) अयस्क से विद्युत-रासायनिक निष्कर्षण में समिलित है(हैं)
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  की कोक (C) से तापमान  $> 2500^\circ\text{C}$  पर अभिक्रिया।
  - जलयोजित ऐलुमिना ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) को अवक्षेपित करने के लिए ऐलुमिनेट विलयन को कार्बन डाईऑक्साइड गैस प्रवाहित कर के उदासीन करना।
  - गरम जलीय  $\text{NaOH}$  में  $\text{Al}_2\text{O}_3$  का विलायकन
  - $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  मिलाये हुए  $\text{Al}_2\text{O}_3$  के वैद्युत अपघटन से Al और  $\text{CO}_2$  का प्राप्त होना।
12. गैलेना (galena) को  $\text{HNO}_3$  से उपचारित करने पर एक गैस प्राप्त होती है, जो (जिसकी)
- अनुचुम्बकीय है
  - ज्यामिति में मोड़ (bent) है
  - एक अम्लीय ऑक्साइड है
  - रंगहीन है

13. नीचे दिये गये अभिक्रिया अनुक्रम पर विचार करें। सही कथन है (हैं)



- (A) **P** को  $\text{NaBH}_4$  से प्राथमिक ऐल्कोहॉल में अपचित (reduce) कर सकते हैं।
- (B) **P** को सान्द्र  $\text{NH}_4\text{OH}$  विलयन से उपचारित करने के उपरांत अम्लीकरण पर **Q** प्राप्त होता है।
- (C) जलीय  $\text{HCl}$  में  $\text{NaNO}_2$  के विलयन से **Q** को उपचारित करने पर  $\text{N}_2$  निकलता है।
- (D) **P**,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  से अधिक अम्लीय है।

14. निम्नलिखित अभिक्रिया अनुक्रम पर विचार करें



सही विकल्प है (हैं)

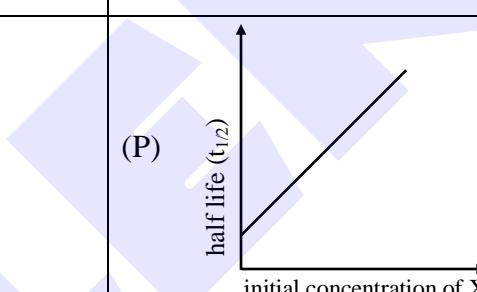
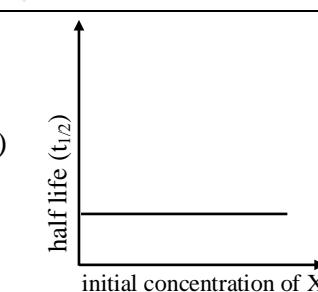
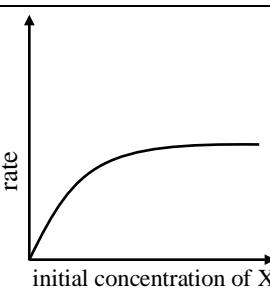
- (A)  $\text{P} = \text{H}_2/\text{Pd}$ , ऐथेनॉल       $\text{R} = \text{NaNO}_2/\text{HCl}$        $\text{U} = 1. \text{ H}_3\text{PO}_2$       2.  $\text{KMnO}_4 - \text{KOH}$ , उष्मा
- (B)  $\text{P} = \text{Sn}/\text{HCl}$        $\text{R} = \text{HNO}_2$        $\text{S} = \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}^{\oplus}\text{Cl}^{\ominus}$
- (C)  $\text{S} = \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}^{\oplus}\text{Cl}^{\ominus}$        $\text{T} = \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$        $\text{U} = 1. \text{ CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$       2.  $\text{KMnO}_4 - \text{KOH}$ , उष्मा
- (D)  $\text{Q} = \text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NO}_2$        $\text{R} = \text{H}_2/\text{Pd}$ , ऐथेनॉल       $\text{T} = \text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$

**खंड 3 ( अधिकतम अंक : 12)**

- इस खंड में चार (04) सूची-सुमेलन (Matching List) सेट्स (Sets) हैं।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन (set) में एक (01) एकाधिक विकल्प प्रश्न (Multiple Choice Question) है।
- प्रत्येक सूची-सुमेलन सेट में दो सूचियाँ हैं : **सूची-I** और **सूची-II**
- **सूची-I** में चार (04) प्रविष्टियाँ (I), (II), (III) और (IV) हैं एवं **सूची-II** में पाँच (05) प्रविष्टियाँ (P), (Q), (R), (S) और (T) हैं।
- प्रत्येक एकाधिक विकल्प प्रश्न में **सूची-I** और **सूची-II** पर आधारित चार विकल्प दिए गए हैं और इन विकल्पों में से केवल एक विकल्प ही एकाधिक विकल्प प्रश्न की शर्त पूरा करता है।
- प्रत्येक प्रश्न के उत्तर का मूल्यांकन निम्न योजना के अनुसार होगा:

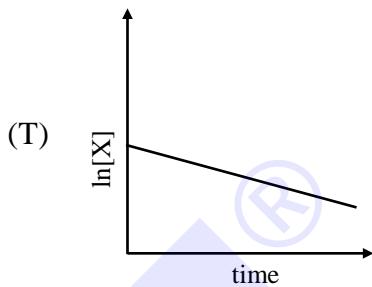
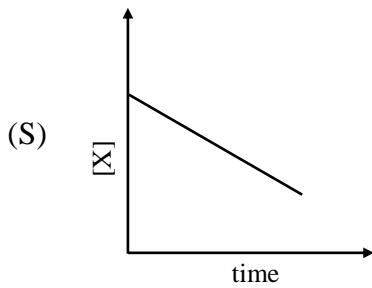
पूर्ण अंक	: +3 यदि सिफ़र सही विकल्प को ही चुना गया है।
शून्य अंक	: 0 यदि कोई भी विकल्प नहीं चुना गया है (अर्थात् प्रश्न अनुत्तरित है)।
ऋण अंक	: -1 अन्य सभी परिस्थितियों में।

15. **सूची-I** में X विघटन के वेग व्यंजकों को **सूची-II** में दिये गये तत्समान प्रोफाईल से मिलायें।  $X_s$  और k उचित मात्रक के साथ नियतांक हैं।

<b>सूची-I</b>	<b>सूची-II</b>
(I) वेग = $\frac{k[X]}{X_s + [X]}$  X की सभी संभव प्रारम्भिक सांदरता के लिए	(P) 
(II) वेग = $\frac{k[X]}{X_s + [X]}$  X की प्रारम्भिक सांदरता $X_s$ से बहुत कम है	(Q) 
(III) वेग = $\frac{k[X]}{X_s + [X]}$  X की प्रारम्भिक सांदरता $X_s$ से बहुत अधिक है।	(R) 

$$(IV) \text{ वेग} = \frac{k[X]^2}{X_s + [X]}$$

X की प्रारम्भिक सांदर्ता  $X_s$  से बहुत अधिक है।



(A) I → P; II → Q; III → S; IV → T

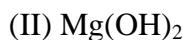
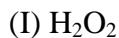
(B) I → R; II → S; III → S; IV → T

(C) I → P; II → Q; III → Q; IV → R

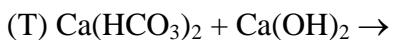
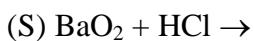
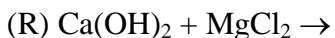
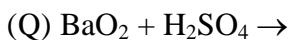
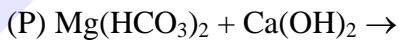
(D) I → R; II → S; III → Q; IV → R

16. सूची-I में यौगिक और सूची -II में अभिक्रियाएँ हैं

सूची-I



सूची-II



सूची-I के प्रत्येक यौगिक को सूची -II में उनको बनाने वाली अभिक्रियाओं से मिलायें और सही विकल्प चुनें

(A) I → Q; II → P; III → S; IV → R

(B) I → T; II → P; III → Q; IV → R

(C) I → T; II → R; III → Q; IV → P

(D) I → Q; II → R; III → S; IV → P

17. सूची-I में धातु स्पीशीज़ हैं और सूची -II में उनके गुण हैं।

सूची-I

- (I)  $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{4-}$
- (II)  $[\text{RuCl}_6]^{2-}$
- (III)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- (IV)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

सूची-II

- (P)  $t_{2g}$  कक्षकों में 4 इलेक्ट्रॉन हैं
- (Q)  $\mu(\text{केवल-प्रचक्रण}) = 4.9 \text{ BM}$
- (R) निम्न प्रचक्रण (low spin) संकुल आयन
- (S) धातु आयन  $4+$  ऑक्सीकरण अवस्था में है
- (T)  $d^4$  स्पीशीज़

[दिया है: परमाणु-क्रमांक (atomic number) Cr = 24, Ru = 44, Fe = 26]

सूची -I के धातु स्पीशीज को सूची -II में उनके गुणों से मिलायें और सही विकल्प को चुनें

- (A) I → R, T; II → P, S; III → Q, T; IV → P, Q
- (B) I → R, S; II → P, T; III → P, Q; IV → Q, T
- (C) I → P, R; II → R, S; III → R, T; IV → P, T
- (D) I → Q, T; II → S, T; III → P, T; IV → Q, R

18. सूची -I के यौगिकों को सूची-II के प्रेक्षणों से मिलायें और सही विकल्प को चुनें

सूची-I

- (I) एनिलिन (aniline)

सूची-II

- (P) यौगिक के सोडियम संगलन निष्कर्ष को  $\text{FeSO}_4$  के साथ उबालने के उपरांत सान्द्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$  से अम्लीकृत करने पर प्रुशियन ब्लू (Prussian blue) रंग प्राप्त होता है।
- (Q) यौगिक के सोडियम संगलन निष्कर्ष को सोडियम नाइट्रोप्रुसाइड (sodium nitroprusside) से उपचारित करने पर रक्त की भाँति लाल (blood red) रंग प्राप्त होता है।
- (R) यौगिक को संतृप्त  $\text{NaHCO}_3$  विलयन से मिलाने पर बुदबुदाहट होती है।
- (S) यौगिक ब्रोमीन जल से अभिक्रिया करके सफेद अवक्षेप देता है।
- (T) यौगिक उदासीन  $\text{FeCl}_3$  विलयन से उपचारित करने पर बैंगनी (violet) रंग देता है।

- (III) सिस्टीन (cysteine)

- (IV) केप्रोलैक्टम (caprolactam)

- (A) I → P, Q; II → S; III → Q, R; IV → P
- (B) I → P ; II → R, S; III → R; IV → Q, S
- (C) I → Q, S; II → P, T; III → P; IV → S
- (D) I → P, S; II → T; III → Q, R; IV → P