



# CHEMISTRY

## रसायनविज्ञान

(313)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 80

---

- Note :**
- (i) All questions are **compulsory**.
  - (ii) Marks allotted are indicated against each question.
  - (iii) Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer-book against the number of the question. No extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.
  - (iv) Use log tables, if necessary.

- निर्देश :**
- (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
  - (ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके अंक दर्शाये गए हैं।
  - (iii) प्रश्न संख्या 1 से 10 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखें। बहुविकल्पी प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।
  - (iv) यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का प्रयोग करें।
- 



1 Out of X-ray, visible spectrum, ultraviolet and radiowaves, the largest frequency is of : 1

- (A) X-ray (B) Visible spectrum  
(C) Ultraviolet (D) Radiowaves

X-किरण, दृश्य स्पेक्ट्रम, पराबैंगनी और रेडियोतरंगों में से किसकी आवृत्ति सबसे बड़ी होती है ?

- (A) X-किरण (B) दृश्य स्पेक्ट्रम  
(C) पराबैंगनी (D) रेडियोतरंगे

2 If the velocity of a ball of 0.01 kg is  $100 \text{ ms}^{-1}$ , then its de-Broglie wavelength will be - 1

- (A)  $6.626 \times 10^{-33} \text{ m}$  (B)  $6.626 \times 10^{-34} \text{ m}$   
(C)  $6.626 \times 10^{-35} \text{ m}$  (D)  $6.626 \times 10^{-32} \text{ m}$

यदि 0.01 kg द्रव्यमान वाली गेंद का वेग  $100 \text{ ms}^{-1}$  है, तो इसकी दी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होगी -

- (A)  $6.626 \times 10^{-33} \text{ m}$  (B)  $6.626 \times 10^{-34} \text{ m}$   
(C)  $6.626 \times 10^{-35} \text{ m}$  (D)  $6.626 \times 10^{-32} \text{ m}$

3 The value of gas constant per degree per mol is approximately 1

- (A) 4 cal (B) 3 cal  
(C) 2 cal (D) 1 cal

गैस स्थिरांक का मान प्रति डिग्री प्रति मोल लगभग होता है

- (A) 4 cal (B) 3 cal  
(C) 2 cal (D) 1 cal



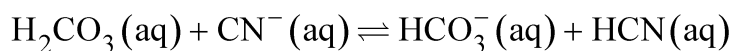
4 If both the pressure and absolute temperature of 2 L of carbon dioxide are doubled, the volume of CO<sub>2</sub> would become : 1

- (A) 7 L (B) 5 L  
(C) 4 L (D) 2 L

यदि 2 L कार्बन डाइऑक्साइड का दाब और परम ताप दोनों को दो गुना कर दिया जाए तो CO<sub>2</sub> का आयतन हो जायेगा:

- (A) 7 L (B) 5 L  
(C) 4 L (D) 2 L

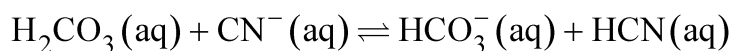
5 Consider the following equilibrium 1



The set that characterize the conjugate acid-base pair is :

- (A) (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) and (HCN, CN<sup>-</sup>)  
(B) (CN<sup>-</sup>, HCN) and (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)  
(C) (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCN) and (CN<sup>-</sup>, HCN)  
(D) (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CN<sup>-</sup>) and (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCN)

निम्नलिखित साम्य पर विचार कीजिए :



संयुग्मी अम्ल-क्षार युगल को अभिलक्षणीत करने वाला सेट है :

- (A) (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) और (HCN, CN<sup>-</sup>)  
(B) (CN<sup>-</sup>, HCN) और (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)  
(C) (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCN) और (CN<sup>-</sup>, HCN)  
(D) (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CN<sup>-</sup>) और (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCN)



6 Photochemical combination of  $H_2$  and  $Cl_2$  to form  $HCl$  when carried out over water is a reaction of : 1

- (A) First order (B) Zero order  
(C) Second order (D) 1.5 order

पानी पर  $H_2$  और  $Cl_2$  के प्रकाश रासायनिक संकलन से  $HCl$  का निर्माण होता है। इस अभिक्रिया की कोटि है –

- (A) प्रथम कोटि (B) शून्य कोटि  
(C) द्वितीय कोटि (D) 1.5 कोटि

7 Out of the following which is thermal least stable carbonate? 1

- (A)  $Na_2CO_3$  (B)  $K_2CO_3$   
(C)  $Cs_2CO_3$  (D)  $Li_2CO_3$

निम्नलिखित कार्बोनेटों में कौन-सा सबसे कम ताप-स्थायी होता है ?

- (A)  $Na_2CO_3$  (B)  $K_2CO_3$   
(C)  $Cs_2CO_3$  (D)  $Li_2CO_3$

8 Out of the following which is a amphoteric oxide? 1

- (A)  $CaO$  (B)  $N_2O$   
(C)  $ZnO$  (D)  $SiO_2$

निम्नलिखित में कौन-सा उभयधर्मी ऑक्साइड है ?

- (A)  $CaO$  (B)  $N_2O$   
(C)  $ZnO$  (D)  $SiO_2$

9 Which one is most basic in aqueous solution? 1

- (A)  $C_6H_5NH_2$  (B)  $CH_3NH_2$   
(C)  $(CH_3)_3N$  (D)  $(CH_3)_2NH$

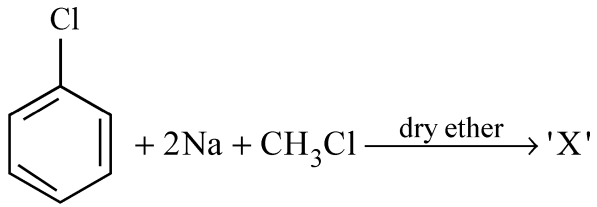
जलीय विलयन में कौन-सा सर्वाधिक क्षारीय होता है ?

- (A)  $C_6H_5NH_2$  (B)  $CH_3NH_2$   
(C)  $(CH_3)_3N$  (D)  $(CH_3)_2NH$

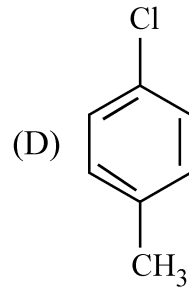
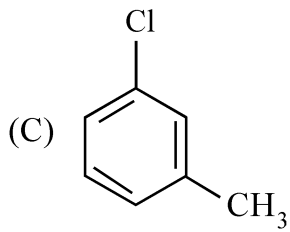
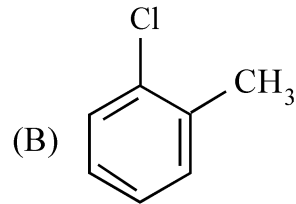
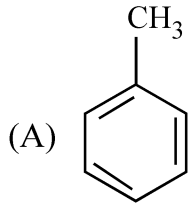


10 In the reaction given below :

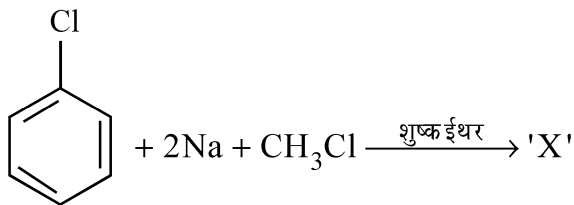
1



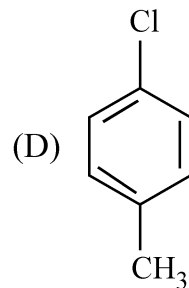
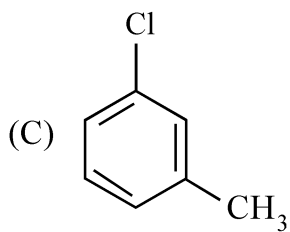
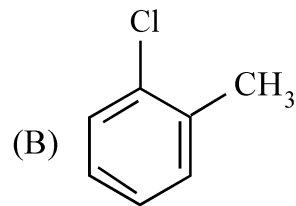
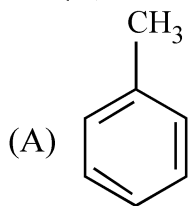
'X' will be



नीचे दी गई अभिक्रिया में



'X' होगा -



- 11 Calculate the empirical formula of the mineral that has the following composition : 2  
 $ZnSO_4 = 56.14\%$ ,  $H_2O = 43.86\%$   
(Molecular mass :  $ZnSO_4 = 161.4$ ,  $H_2O = 18$ )  
उस खनिज का मूलानुपाती सूत्र परिकलित कीजिए जिसका संघटन निम्नलिखित है:  
 $ZnSO_4 = 56.14\%$ ,  $H_2O = 43.86\%$   
(आण्विक द्रव्यमान :  $ZnSO_4 = 161.4$ ,  $H_2O = 18$ )
- 12 What is molar volume? How it is related with density? What are the STP conditions at which molar volume is measured? 2  
मोलर आयतन क्या होता है? यह घनत्व से किस प्रकार संबंधित होता है? मोलर आयतन को किन STP परिस्थितियों पर मापा जाता है?
- 13 Calculate the wavelength of Balmer line corresponding to  $n_2 = 3$ . 2  
 $[R_H = 109677 \text{ cm}^{-1}]$   
 $n_2 = 3$  के संगत बामर लाइन की तरंगदैर्घ्य को परिकलित कीजिए।  $[R_H = 109677 \text{ cm}^{-1}]$
- 14 On raising the temperature surface tension of liquid decreases, why? 2  
Give two factors.  
ताप बढ़ाने से द्रव का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है, क्यों? दो कारण दीजिए।
- 15 State first law of thermodynamics. Give its mathematical expression. 2  
Express the change in internal energy of a system when no heat is absorbed by the system from the surroundings but work is done on the system.  
ऊष्मागतिकी का पहला नियम बताइए। इसका गणितीय व्यंजक भी दीजिए। यदि कोई निकाय ऊष्मा परिवेश से ऊष्मा अवशोषित नहीं करता है और निकाय पर कार्य होता है तो निकाय की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात कीजिए।



- 16 What is inert pair effect? What is the consequence of inert pair effect on the oxidation state of Tl and Pb? 2  
निष्क्रिय युग्म प्रभाव क्या है? Tl और Pb की ऑक्सीकरण अवस्थाओं पर निष्क्रिय युग्म प्रभाव का परिणाम क्या होता है?
- 17 How will you carry out the following conversions? Give chemical reactions only : 2  
(i) Phenol to 2, 4, 6-tribromophenol  
(ii) Phenylethanoic acid to 3-phenyl ethanol  
आप निम्नलिखित रूपान्तरण किस प्रकार सम्पन्न करेंगे? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए :  
(i) फीनॉल से 2, 4, 6-ट्राईब्रोमोफीनॉल  
(ii) फिनाइलएथेनोइक अम्ल से 3-फिनाइल एथेनोल
- 18 Classify the polymers on the basis of molecular forces. 2  
आण्विक बलों के आधार पर बहुलकों का वर्गीकरण कीजिए।
- 19 Name the polymer which is formed by the polymerisation of 2-methyl-1, 3-butadiene. Give the structure of the polymer formed. 2  
2-मेथिल-1,3-ब्यूटाडाइन के बहुलकन से बनने वाले बहुलक का नाम बताइए। बनने वाले बहुलक की संरचना दीजिए।
- 20 (i) The observed and calculated molar mass of KCl is 38.75 g and 75.5 g per mol respectively. Calculate van't Hoff factor. 4  
(ii) The relative lowering of vapour pressure produced by dissolving 7.2 g of a substance in 100 g water is 0.00715. Calculate the molar mass of the substance.  
(i) KCl के अवलोकित और परिकलित मोलर द्रव्यमान क्रमशः 38.75 g और 75.5 g प्रति मोल है। वैनट हॉफ कारक परिकलित कीजिए।  
(ii) 7.2 g पदार्थ को 100 g पानी में विलेय करने पर उत्पन्न सापेक्ष अवनमन बाष्प दाब 0.00715 है। पदार्थ का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए।



- 21 Calculate the standard internal energy change for the following reaction at 298 K : 4



$\Delta_f H$  at 298 K for  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = -188.0 \text{ kJ mol}^{-1}$  and

$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

(Gas constant  $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया की मानक आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन को परिकलित कीजिए:



298 K ताप पर  $\Delta_f H$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = -188.0 \text{ kJ mol}^{-1}$  और

$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

(गैस स्थिरांक  $(R) = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

- 22 (i) What is meant by polyprotic acid? Give two examples of polyprotic acid. 4

(ii) Standard electrode potential of metals A, B, C, D and E are given below :

$$A^+/A = -2.93 \text{ V}, B^+/B = +0.80, C^{2+}/C = +0.79 \text{ V}, D^{2+}/D = -2.37 \text{ V}$$

$$\text{and } E^{3+}/E = -0.74 \text{ V}.$$

Arrange them in increasing order of their reducing power. Give reason.

- (i) बहुप्रोटॉनी अम्ल से क्या अभिप्राय है? बहुप्रोटॉनी अम्ल के दो उदाहरण दीजिए।  
(ii) धातुएँ A, B, C, D और E के मानक इलेक्ट्रोड विभव नीचे दिए गए हैं। इनको उनके अपचायक शक्ति के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। कारण दीजिए।

$$A^+/A = -2.93 \text{ V}, B^+/B = +0.80, C^{2+}/C = +0.79 \text{ V}, D^{2+}/D = -2.37 \text{ V}$$

$$\text{और } E^{3+}/E = -0.74 \text{ V}.$$

- 23 Explain the following giving one suitable example of each. Give chemical equation. 4

(i) Hofmann bromamide reaction

(ii) Cannizaro reaction

प्रत्येक का एक-एक उचित उदाहरण देते हुए निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए। रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

(i) हॉफमान ब्रोमामाइड अभिक्रिया

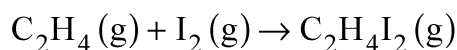
(ii) कैनिजारो अभिक्रिया



- 24 (i) An orange-coloured compound 'A' of chromium when heated with sodium chloride in the presence of conc.  $H_2SO_4$  gives red vapours of compound 'B'. When red vapours of 'B' passed into NaOH solution gives yellow colour solution of 'C'. Identify 'A', 'B' and 'C' and write the chemical reaction involved in change of A to B. 4
- (ii) What is meant by Lanthanoid contraction? Write its one consequence.
- (i) क्रोमियम के एक नारंगी रंग के यौगिक 'A' को सान्द्र  $H_2SO_4$  की उपस्थिति में सोडियम क्लोराइड के साथ गर्म किया जाता है तो लाल वाष्प वाला यौगिक 'B' बनता है। जब यौगिक 'B' की लाल वाष्पों को NaOH के विलयन में प्रवाहित करते हैं तो पीले रंग का यौगिक 'C' बनता है। 'A', 'B' और 'C' की पहचान कीजिए। A से B में परिवर्तन रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।
- (ii) लैथेनोइड संकुचन से क्या अभिप्राय है? इसका एक परिणाम लिखिए।
- 25 Give the reason of the following : 4
- (i) Fluorine can not be prepared by oxidation of fluoride ions.
- (ii) Be and Mg do not impart colour to the Bunsen flame.
- (iii) HI is the stronger acid than HF.
- (iv)  $Tl^+$  is more stable than  $Tl^{3+}$ .
- निम्नलिखित के कारण दीजिए :
- (i) फ्लूओरीन को फ्लोराइड आयन के ऑक्सीकरण से विरचित नहीं किया जा सकता है।
- (ii) Be और Mg बुन्सन ज्वाला में अभिलक्षित रंग नहीं देते हैं।
- (iii) HI, HF की अपेक्षा प्रबलतर अम्ल होता है।
- (iv)  $Tl^+$ ,  $Tl^{3+}$  की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है।
- 26 (a) State Saytzeff's rule with example. 4
- (b) Which is more reactive towards nucleophilic substitution reaction? Haloalkenes or Haloarenes.  
Give reason for your answer.
- (a) सैटजेफ नियम को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।
- (b) नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति कौन-सा अधिक क्रियाशील होता है? हैलोएल्केन या हैलोऐरीन  
अपने उत्तर का कारण दीजिए।



27 (i) For the following reaction :



the rate equation is -

$$\text{rate} = k[\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})][\text{I}_2(\text{g})]^{\frac{3}{2}}$$

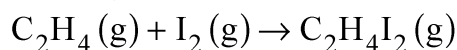
- (a) What is the order of reaction with respect to each reactant?  
(b) What is the overall order of reaction?

(ii) Derive the relation  $\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{-E_a}{2.303 R} \left[ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$ , where  $K_1$  and  $K_2$  are

the rate constants at temperature  $T_1$  and  $T_2$  respectively.

(iii) The half life of a substance in a first reaction is 15 minute. Calculate the rate constant.

(i) नीचे दी हुई अभिक्रिया :



के लिए दर समीकरण इस प्रकार है -

$$\text{दर} = k[\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})][\text{I}_2(\text{g})]^{\frac{3}{2}}$$

- (क) प्रत्येक अभिकारकों के संबंध में अभिक्रिया की कोटि क्या है ?  
(ख) अभिक्रिया की सम्पूर्ण कोटि क्या है ?

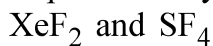
(ii)  $\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{-E_a}{2.303 R} \left[ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$  सम्बंध को व्युत्पन्न कीजिए। जहाँ  $K_1$  और  $K_2$  तापमान

$T_1$  और  $T_2$  पर दर स्थिरांक है।

(iii) प्रथम कोटि की अभिक्रिया में पदार्थ की अर्ध आयुकाल 15 मिनट है। दर स्थिरांक परिकलित कीजिए।

28 (a) Write molecular orbital electronic configuration of  $\text{O}_2$  and  $\text{O}_2^{2-}$  species and predict their magnetic behaviour. 6

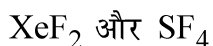
(b) Explain the hybridisation and shape of the following :



(c) Draw the resonating structures of  $\text{SO}_2$  and  $\text{O}_3$ .

(a)  $\text{O}_2$  और  $\text{O}_2^{2-}$  स्पीशीज़ का आण्विक कक्षक इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए और उनके चुम्बकीय व्यवहार की प्रायुक्ति कीजिए।

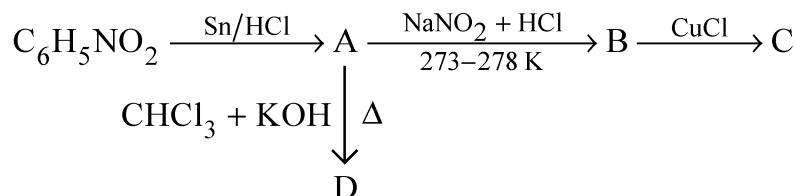
(b) निम्नलिखित के संकरण और आकृति का उल्लेख कीजिए:



(c)  $\text{SO}_2$  और  $\text{O}_3$  की अनुनादित संरचनाएँ खींचिए।

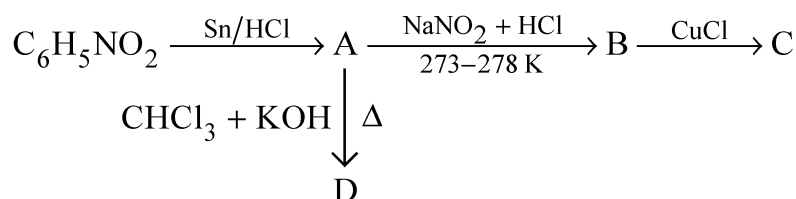


- 29 (a) Nitrobenzene undergoes a series of reactions as shown below. Write the structures and names of A, B, C and D in the following sequence reactions: 6



- (b) Give chemical test to distinguish between primary, secondary and tertiary alcohols.

- (a) नाइट्रोबेन्जीन नीचे दिखाई गई एक अभिक्रिया श्रेणी में आता है। निम्नलिखित अनुक्रम अभिक्रियाओं में A, B, C और D की संरचनाएँ और नाम लिखिए:



- (b) प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक ऐल्कोहॉलों में विभेद करने के लिए रसायनिक परीक्षण दीजिए।

- 30 For the complex  $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ , identify the following : 6

(Where en = ethane 1, 2 - diamine)

- Oxidation state and coordination number of iron
- Hybrid orbitals and shape of complex
- Magnetic behaviour of complex on the basis of CFT
- Its geometrical and optical isomers
- IUPAC name of the complex.

(At. No. of Fe = 26)

$[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  संकुल के लिए निम्नलिखित की पहचान कीजिए:

(यहाँ पर en = एथेन 1, 2 - डाईएमीन है)

- आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था और उपसहसंयोजन संख्या
- संकरित कक्षक और संकुल की आकृति
- CFT के आधार पर संकुल का चुम्बकीय व्यवहार
- इसके ज्यामितीय और प्रकाशीय समायव
- संकुल का आई यू पी ए सी नाम।

(Fe का परमाणु क्रमांक = 26)





# CHEMISTRY

## रसायनविज्ञान

(313)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 80

---

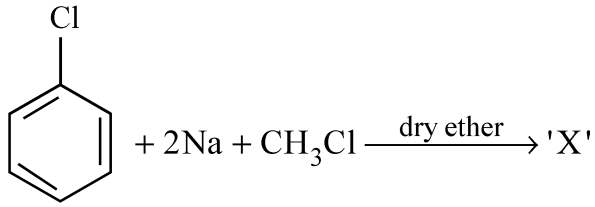
- Note :**
- (i) All questions are **compulsory**.
  - (ii) Marks allotted are indicated against each question.
  - (iii) Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer-book against the number of the question. No extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.
  - (iv) Use log tables, if necessary.

- निर्देश :**
- (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
  - (ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके अंक दर्शाये गए हैं।
  - (iii) प्रश्न संख्या 1 से 10 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखें। बहुविकल्पी प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।
  - (iv) यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का प्रयोग करें।
- 

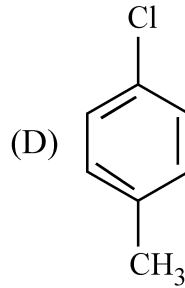
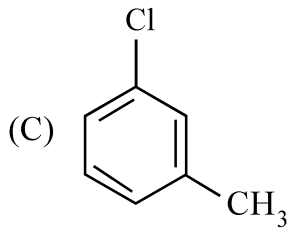
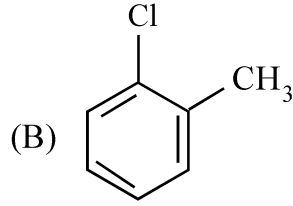
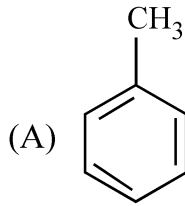


1 In the reaction given below :

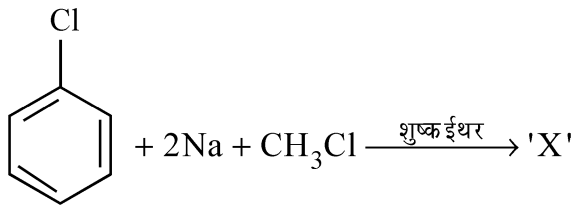
1



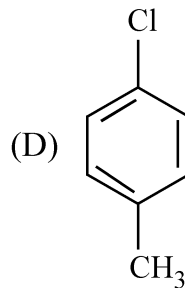
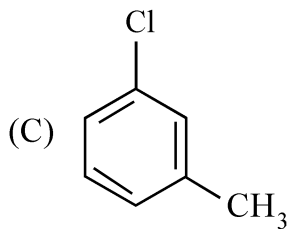
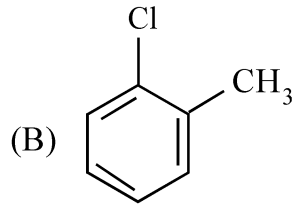
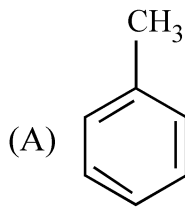
'X' will be



नीचे दी गई अभिक्रिया में



'X' होगा -



2 Which one is most basic in aqueous solution? 1

- (A)  $C_6H_5NH_2$  (B)  $CH_3NH_2$   
(C)  $(CH_3)_3N$  (D)  $(CH_3)_2NH$

जलीय विलयन में कौन-सा सर्वाधिक क्षारीय होता है ?

- (A)  $C_6H_5NH_2$  (B)  $CH_3NH_2$   
(C)  $(CH_3)_3N$  (D)  $(CH_3)_2NH$

3 Which one of the following is acidic oxide? 1

- (A)  $N_2O$  (B)  $NO$   
(C)  $N_2O_7$  (D)  $CaO$

निम्नलिखित में कौन सा अम्लीय ऑक्साइड है ?

- (A)  $N_2O$  (B)  $NO$   
(C)  $N_2O_7$  (D)  $CaO$

4 Out of the following which is thermal least stable carbonate? 1

- (A)  $Na_2CO_3$  (B)  $K_2CO_3$   
(C)  $Cs_2CO_3$  (D)  $Li_2CO_3$

निम्नलिखित कार्बोनेटों में कौन-सा सबसे कम ताप-स्थायी होता है ?

- (A)  $Na_2CO_3$  (B)  $K_2CO_3$   
(C)  $Cs_2CO_3$  (D)  $Li_2CO_3$

5 Decomposition of HI on the surface of gold catalyst when the pressure of 1

HI is high is the example of -

- (A) Zero order reaction (B) First order reaction  
(C) Second order reaction (D) 2.5 order reaction

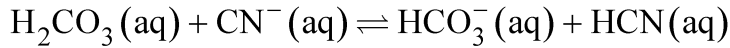
उच्च दाब पर स्वर्ण उत्प्रेरक के पृष्ठ पर HI को विघटित करते हैं तो यह एक उदाहरण है -

- (A) शून्य कोटि अभिक्रिया का (B) प्रथम कोटि अभिक्रिया का  
(C) द्वितीयक कोटि अभिक्रिया का (D) 2.5 कोटि अभिक्रिया का



6 Consider the following equilibrium

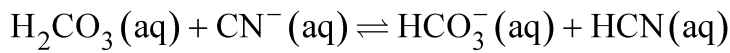
1



The set that characterize the conjugate acid-base pair is :

- (A)  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCO}_3^-)$  and  $(\text{HCN}, \text{CN}^-)$   
(B)  $(\text{CN}^-, \text{HCN})$  and  $(\text{HCO}_3^-, \text{H}_2\text{CO}_3)$   
(C)  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$  and  $(\text{CN}^-, \text{HCN})$   
(D)  $(\text{HCO}_3^-, \text{CN}^-)$  and  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$

निम्नलिखित साम्य पर विचार कीजिए :



संयुग्मी अम्ल-क्षार युगल को अभिलक्षणित करने वाला सेट है :

- (A)  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCO}_3^-)$  और  $(\text{HCN}, \text{CN}^-)$   
(B)  $(\text{CN}^-, \text{HCN})$  और  $(\text{HCO}_3^-, \text{H}_2\text{CO}_3)$   
(C)  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$  और  $(\text{CN}^-, \text{HCN})$   
(D)  $(\text{HCO}_3^-, \text{CN}^-)$  और  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$

7 Charle's law is represented mathematically as :

1

- (A)  $v_t = kv_0 t$  (B)  $v_t = \frac{kv_0}{t}$   
(C)  $v_t = v_0 \left[ 1 + \frac{273}{t} \right]$  (D)  $v_t = v_0 \left[ 1 + \frac{t}{273} \right]$

चार्ल्स नियम को गणितीय रूप में इस प्रकार दर्शाया जाता है -

- (A)  $v_t = kv_0 t$  (B)  $v_t = \frac{kv_0}{t}$   
(C)  $v_t = v_0 \left[ 1 + \frac{273}{t} \right]$  (D)  $v_t = v_0 \left[ 1 + \frac{t}{273} \right]$



8 If the velocity of a ball of 0.01 kg is  $100 \text{ ms}^{-1}$ , then its de-Broglie wavelength 1 will be -

- (A)  $6.626 \times 10^{-33} \text{ m}$  (B)  $6.626 \times 10^{-34} \text{ m}$   
(C)  $6.626 \times 10^{-35} \text{ m}$  (D)  $6.626 \times 10^{-32} \text{ m}$

यदि 0.01 kg द्रव्यमान वाली गेंद का वेग  $100 \text{ ms}^{-1}$  है, तो इसकी दी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होगी -

- (A)  $6.626 \times 10^{-33} \text{ m}$  (B)  $6.626 \times 10^{-34} \text{ m}$   
(C)  $6.626 \times 10^{-35} \text{ m}$  (D)  $6.626 \times 10^{-32} \text{ m}$

9 The value of gas constant per degree per mol is approximately 1

- (A) 4 cal (B) 3 cal  
(C) 2 cal (D) 1 cal

गैस स्थिरांक का मान प्रति डिग्री प्रति मोल लगभग होता है

- (A) 4 cal (B) 3 cal  
(C) 2 cal (D) 1 cal

10 Different lines in Lyman series of hydrogen spectrum lie in 1

- (A) Visible spectrum (B) UV  
(C) Near IR (D) Far IR

हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में लीमान श्रेणी में विभिन्न लाइन (रेखायें) कहाँ पर स्थित होती हैं?

- (A) दृश्य स्पेक्ट्रम में (B) यूवी (UV) में  
(C) पास आई आर (IR) में (D) दूर आई आर (IR) में

11 State first law of thermodynamics. Give its mathematical expression. 2

Express the change in internal energy of a system when no heat is absorbed by the system from the surroundings but work is done on the system.

ऊष्मागतिकी का पहला नियम बताइए। इसका गणितीय व्यंजक भी दीजिए। यदि कोई निकाय ऊष्मा परिवेश से ऊष्मा अवशोषित नहीं करता है और निकाय पर कार्य होता है तो निकाय की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात कीजिए।



- 12 What is meant by diagonal relationship? Why are Li and Mg very close in their properties? 2  
 विकर्ण संबंध से क्या अभिप्राय है? Li और Mg अपने गुणधर्मों में एकसमान क्यों होते हैं?
- 13 How will you carry out the following conversions? Give chemical reactions only : 2  
 (i) Phenol to 2, 4, 6-tribromophenol  
 (ii) Phenylethanoic acid to 3-phenyl ethanol  
 आप निम्नलिखित रूपान्तरण किस प्रकार सम्पन्न करेंगे? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए :  
 (i) फीनॉल से 2, 4, 6-ट्राईब्रोमोफीनॉल  
 (ii) फिनाइलएथेनोइक अम्ल से 3-फिनाइल एथेनॉल
- 14 What are plasticizers? Give any two examples. 2  
 प्लास्टिकारी क्या होते हैं? कोई दो उदाहरण दीजिए।
- 15 Name the polymer which is formed by the polymerisation of 2-methyl-1, 3-butadiene. Give the structure of the polymer formed. 2  
 2-मेथिल-1,3-ब्यूटाडाइन के बहुलकन से बनने वाले बहुलक का नाम बताइए। बनने वाले बहुलक की संरचना दीजिए।
- 16 On raising the temperature surface tension of liquid decreases, why? Give two factors. 2  
 ताप बढ़ाने से द्रव का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है, क्यों? दो कारण दीजिए।
- 17 How will you carry out the following conversions? Give chemical equations only : 2  
 (i) Aniline to p-nitroacetanilide  
 (ii) Ethanal to 3-hydroxybutanal  
 आप निम्नलिखित रूपान्तरण किस प्रकार सम्पन्न करेंगे? केवल रासायनिक समीकरण लिखिए:  
 (i) ऐनिलीन से p-नाइट्रोऐसीटैनिलाइड  
 (ii) एथेनॉल से 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनॉल



18 What is molar volume? How it is related with density? What are the STP conditions at which molar volume is measured? 2

मोलर आयतन क्या होता है? यह घनत्व से किस प्रकार संबंधित होता है? मोलर आयतन को किन STP परिस्थितियों पर मापा जाता है?

19 Find the empirical formula of an organic compound if the percentage composition of carbon is 92.4% and hydrogen 7.6%. 2

(Atomic mass : H = 1.0 u, C = 12.0 u)

यदि एक कार्बनिक यौगिक में कार्बन का प्रतिशत संघटन 92.4% और हाइड्रोजन का 7.6% है तो यौगिक का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिए।

(परमाणु द्रव्यमान : H = 1.0 u, C = 12.0 u)

20 (i) An orange-coloured compound 'A' of chromium when heated with sodium chloride in the presence of conc.  $H_2SO_4$  gives red vapours of compound 'B'. When red vapours of 'B' passed into NaOH solution gives yellow colour solution of 'C'. Identify 'A', 'B' and 'C' and write the chemical reaction involved in change of A to B. 4

(ii) What is meant by Lanthanoid contraction? Write its one consequence.

(i) क्रोमियम के एक नारंगी रंग के यौगिक 'A' को सान्द्र  $H_2SO_4$  की उपस्थिति में सोडियम क्लोराइड के साथ गर्म किया जाता है तो लाल वाष्प वाला यौगिक 'B' बनता है। जब यौगिक 'B' की लाल वाष्पों को NaOH के विलयन में प्रवाहित करते हैं तो पीले रंग का यौगिक 'C' बनता है। 'A', 'B' और 'C' की पहचान कीजिए। A से B में परिवर्तन रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

(ii) लैंथेनोइड संकुचन से क्या अभिप्राय है? इसका एक परिणाम लिखिए।

21 Explain the following with suitable example : 4

(i) Coupling reaction

(ii) Reimer-Tiemann reaction

Give chemical equations also.

उचित उदाहरण सहित निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(i) युग्मन अभिक्रिया

(ii) राइमर-टीमन अभिक्रिया

रासायनिक समीकरण भी दीजिए।



- 22 (a) State Saytzeff's rule with example. 4  
 (b) Which is more reactive towards nucleophilic substitution reaction? Haloalkenes or Haloarenes.  
 Give reason for your answer.  
 (a) सैटजेफ नियम को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।  
 (b) नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति कौन-सा अधिक क्रियाशील होता है? हैलोएल्केन या हैलोऐरीन अपने उत्तर का कारण दीजिए।
- 23 Give the reason of the following : 4  
 (i) Fluorine can not be prepared by oxidation of fluoride ions.  
 (ii) Be and Mg do not impart colour to the Bunsen flame.  
 (iii) HI is the stronger acid than HF.  
 (iv)  $Tl^+$  is more stable than  $Tl^{3+}$ .  
 निम्नलिखित के कारण दीजिए :  
 (i) फ्लुओरीन को फ्लोराइड आयन के ऑक्सीकरण से विरचित नहीं किया जा सकता है।  
 (ii) Be और Mg बुन्सन ज्वाला में अभिलक्षित रंग नहीं देते हैं।  
 (iii) HI, HF की अपेक्षा प्रबलतर अम्ल होता है।  
 (iv)  $Tl^+$ ,  $Tl^{3+}$  की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है।
- 24 (i) What is meant by polyprotic acid? Give two examples of polyprotic acid. 4  
 (ii) Standard electrode potential of metals A, B, C, D and E are given below :  
 $A^+/A = -2.93 V$ ,  $B^+/B = +0.80$ ,  $C^{2+}/C = +0.79 V$ ,  $D^{2+}/D = -2.37 V$   
 and  $E^{3+}/E = -0.74 V$ .  
 Arrange them in increasing order of their reducing power. Give reason.  
 (i) बहुप्रोटॉनी अम्ल से क्या अभिप्राय है? बहुप्रोटॉनी अम्ल के दो उदाहरण दीजिए।  
 (ii) धातुएँ A, B, C, D और E के मानक इलेक्ट्रोड विभव नीचे दिए गए हैं। इनको उनके अपचायक शक्ति के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। कारण दीजिए।  
 $A^+/A = -2.93 V$ ,  $B^+/B = +0.80$ ,  $C^{2+}/C = +0.79 V$ ,  $D^{2+}/D = -2.37 V$   
 और  $E^{3+}/E = -0.74 V$ .



- 25 Calculate the standard internal energy change for the following reaction at 298 K : 4



$\Delta_f H$  at 298 K for  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = -188.0 \text{ kJ mol}^{-1}$  and

$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

(Gas constant  $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया की मानक आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन को परिकलित कीजिए:



298 K ताप पर  $\Delta_f H$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = -188.0 \text{ kJ mol}^{-1}$  और

$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

(गैस स्थिरांक  $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

- 26 (i) The observed and calculated molar mass of KCl is 38.75 g and 75.5 g per mol respectively. Calculate van't Hoff factor. 4

(ii) The relative lowering of vapour pressure produced by dissolving 7.2 g of a substance in 100 g water is 0.00715. Calculate the molar mass of the substance.

(i) KCl के अवलोकित और परिकलित मोलर द्रव्यमान क्रमशः 38.75 g और 75.5 g प्रति मोल है। वैनट हॉफ कारक परिकलित कीजिए।

(ii) 7.2 g पदार्थ को 100 g पानी में विलेय करने पर उत्पन्न सापेक्ष अवनमन बाष्प दाब 0.00715 है। पदार्थ का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए।

- 27 For the complex  $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ , identify the following : 6

(Where en = ethane 1, 2 - diamine)

(i) Oxidation state and coordination number of iron

(ii) Hybrid orbitals and shape of complex

(iii) Magnetic behaviour of complex on the basis of CFT

(iv) Its geometrical and optical isomers

(v) IUPAC name of the complex.

(At. No. of Fe = 26)

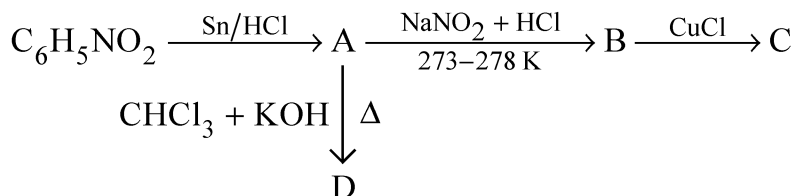


[Fe(en)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]Cl संकुल के लिए निम्नलिखित की पहचान कीजिए:

(यहाँ पर en = एथेन 1, 2 - डाईएमीन है)

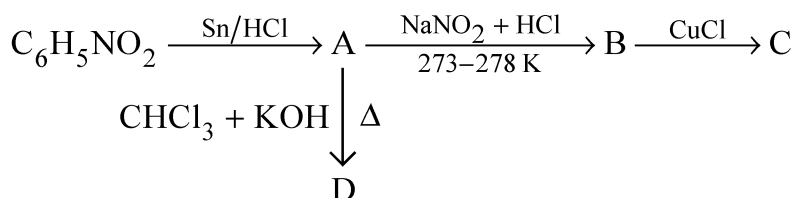
- आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था और उपसहसंयोजन संख्या
  - संकरित कक्षक और संकुल की आकृति
  - CFT के आधार पर संकुल का चुम्बकीय व्यवहार
  - इसके ज्यामितीय और प्रकाशीय समायव
  - संकुल का आई यू पी ए सी नाम।
- (Fe का परमाणु क्रमांक = 26)

- 28 (a) Nitrobenzene undergoes a series of reactions as shown below. Write the structures and names of A, B, C and D in the following sequence reactions: 6



- (b) Give chemical test to distinguish between primary, secondary and tertiary alcohols.

- (a) नाइट्रोबेन्जीन नीचे दिखाई गई एक अभिक्रिया श्रेणी में आता है। निम्नलिखित अनुक्रम अभिक्रियाओं में A, B, C और D की संरचनाएँ और नाम लिखिए:



- (b) प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक ऐल्कोहॉलों में विभेद करने के लिए रसायनिक परीक्षण दीजिए।

- 29 (a) Write molecular orbital electronic configuration of O<sub>2</sub> and O<sub>2</sub><sup>2-</sup> species and predict their magnetic behaviour. 6

- (b) Explain the hybridisation and shape of the following :  
XeF<sub>2</sub> and SF<sub>4</sub>

- (c) Draw the resonating structures of SO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub>.

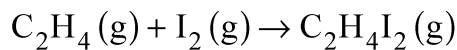
- (a) O<sub>2</sub> और O<sub>2</sub><sup>2-</sup> स्पीशीज़ का आण्विक कक्षक इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए और उनके चुम्बकीय व्यवहार की प्रायुक्ति कीजिए।

- (b) निम्नलिखित के संकरण और आकृति का उल्लेख कीजिए:  
XeF<sub>2</sub> और SF<sub>4</sub>

- (c) SO<sub>2</sub> और O<sub>3</sub> की अनुनादित संरचनाएँ खींचिए।



- 30 (i) For the following reaction :

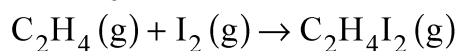


the rate equation is -

$$\text{rate} = k[\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})][\text{I}_2(\text{g})]^{\frac{3}{2}}$$

- (a) What is the order of reaction with respect to each reactant?  
 (b) What is the overall order of reaction?
- (ii) Derive the relation  $\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{-E_a}{2.303 R} \left[ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$ , where  $K_1$  and  $K_2$  are the rate constants at temperature  $T_1$  and  $T_2$  respectively.
- (iii) The half life of a substance in a first reaction is 15 minute. Calculate the rate constant.

- (i) नीचे दी हुई अभिक्रिया :



के लिए दर समीकरण इस प्रकार है -

$$\text{दर} = k[\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})][\text{I}_2(\text{g})]^{\frac{3}{2}}$$

- (क) प्रत्येक अभिकारकों के संबंध में अभिक्रिया की कोटि क्या है?  
 (ख) अभिक्रिया की सम्पूर्ण कोटि क्या है?
- (ii)  $\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{-E_a}{2.303 R} \left[ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$  सम्बंध को व्युत्पन्न कीजिए। जहाँ  $K_1$  और  $K_2$  तापमान  $T_1$  और  $T_2$  पर दर स्थिरांक है।
- (iii) प्रथम कोटि की अभिक्रिया में पदार्थ की अर्ध आयुकाल 15 मिनट है। दर स्थिरांक परिकलित कीजिए।





# CHEMISTRY

## रसायनविज्ञान

(313)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे]

[पूर्णांक : 80

---

- Note :**
- (i) All questions are **compulsory**.
  - (ii) Marks allotted are indicated against each question.
  - (iii) Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer-book against the number of the question. No extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.
  - (iv) Use log tables, if necessary.

- निर्देश :**
- (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
  - (ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके अंक दर्शाये गए हैं।
  - (iii) प्रश्न संख्या 1 से 10 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखें। बहुविकल्पी प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।
  - (iv) यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का प्रयोग करें।
- 



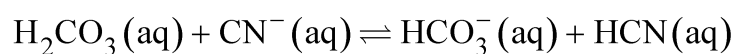
1 Which of the following substances will precipitate the negatively charged emulsions? 1

- (A) KCl (B) Glucose  
(C) Urea (D) Fructose

निम्नलिखित पदार्थों में से कौन ऋणात्मक आवेशित पायस को अवक्षेपित करेगा ?

- (A) KCl (B) ग्लूकोस  
(C) यूरिया (D) फ्रक्टोज

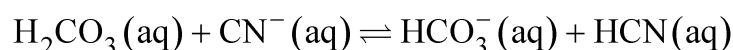
2 Consider the following equilibrium 1



The set that characterize the conjugate acid-base pair is :

- (A)  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCO}_3^-)$  and  $(\text{HCN}, \text{CN}^-)$   
(B)  $(\text{CN}^-, \text{HCN})$  and  $(\text{HCO}_3^-, \text{H}_2\text{CO}_3)$   
(C)  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$  and  $(\text{CN}^-, \text{HCN})$   
(D)  $(\text{HCO}_3^-, \text{CN}^-)$  and  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$

निम्नलिखित साम्य पर विचार कीजिए :



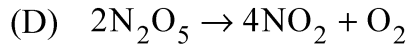
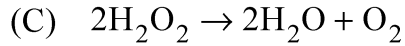
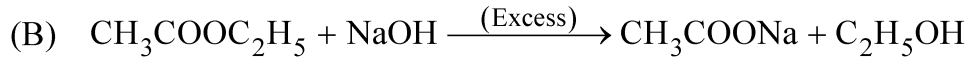
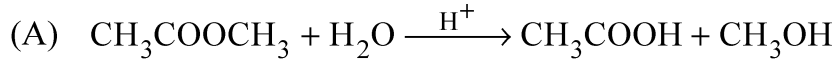
संयुग्मी अम्ल-क्षार युगल को अभिलक्षित करने वाला सेट है :

- (A)  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCO}_3^-)$  और  $(\text{HCN}, \text{CN}^-)$   
(B)  $(\text{CN}^-, \text{HCN})$  और  $(\text{HCO}_3^-, \text{H}_2\text{CO}_3)$   
(C)  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$  और  $(\text{CN}^-, \text{HCN})$   
(D)  $(\text{HCO}_3^-, \text{CN}^-)$  और  $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$

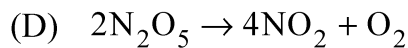
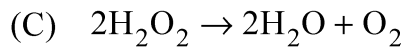
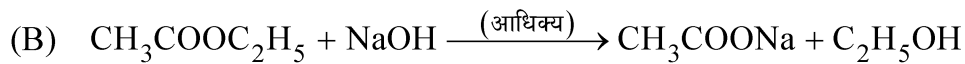
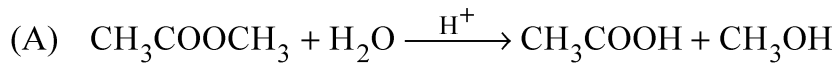


3 Which one of the following is not a first order reaction?

1

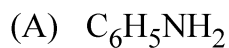


निम्नलिखित में कौन-सी अभिक्रिया प्रथम कोटि की नहीं है ?

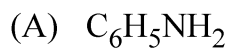


4 Which one is most basic in aqueous solution?

1

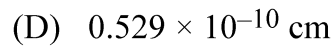
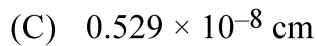
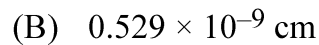
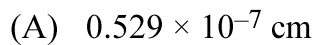


जलीय विलयन में कौन-सा सर्वाधिक क्षारीय होता है ?

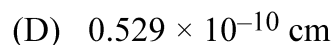
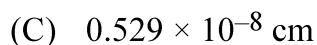
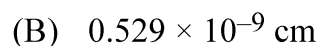
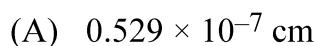


5 The value of Bohr radius of hydrogen atom is -

1



हाइड्रोजन परमाणु की बोर त्रिज्या का मान होता है -



6 If the velocity of a ball of 0.01 kg is  $100 \text{ ms}^{-1}$ , then its de-Broglie wavelength 1 will be -

(A)  $6.626 \times 10^{-33} \text{ m}$  (B)  $6.626 \times 10^{-34} \text{ m}$

(C)  $6.626 \times 10^{-35} \text{ m}$  (D)  $6.626 \times 10^{-32} \text{ m}$

यदि 0.01 kg द्रव्यमान वाली गेंद का वेग  $100 \text{ ms}^{-1}$  है, तो इसकी दी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होगी -

(A)  $6.626 \times 10^{-33} \text{ m}$  (B)  $6.626 \times 10^{-34} \text{ m}$

(C)  $6.626 \times 10^{-35} \text{ m}$  (D)  $6.626 \times 10^{-32} \text{ m}$

7 The value of gas constant per degree per mol is approximately 1

(A) 4 cal (B) 3 cal

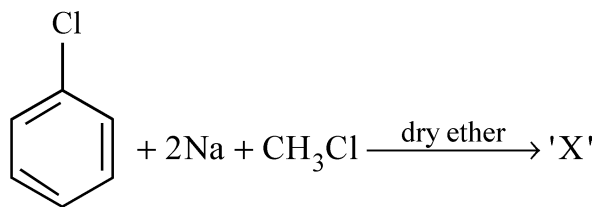
(C) 2 cal (D) 1 cal

गैस स्थिरांक का मान प्रति डिग्री प्रति मोल लगभग होता है

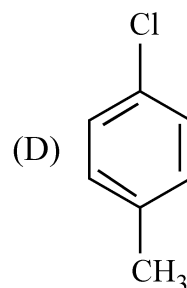
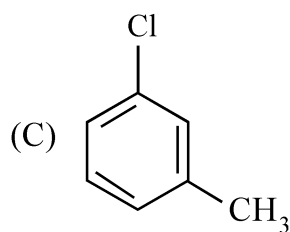
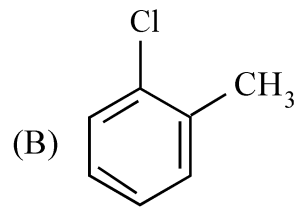
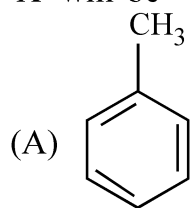
(A) 4 cal (B) 3 cal

(C) 2 cal (D) 1 cal

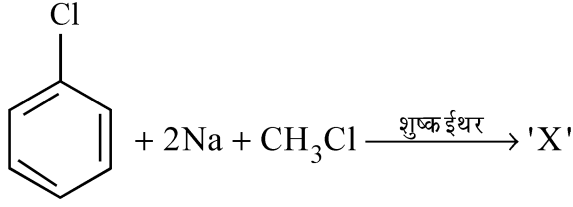
8 In the reaction given below : 1



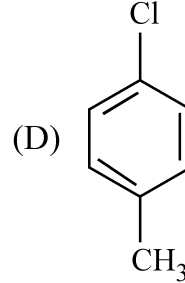
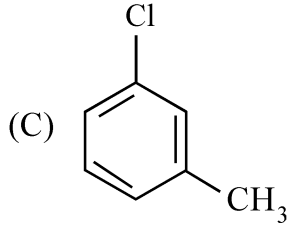
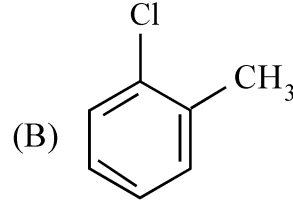
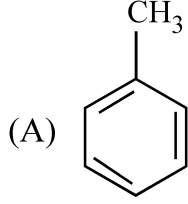
'X' will be



नीचे दी गई अभिक्रिया में

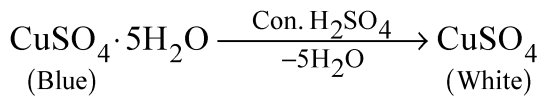


'X' होगा -



9 In the reaction given below :

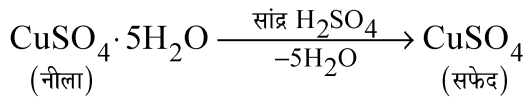
1



Sulphuric acid exhibits

- (A) Strong Acidic property                      (B) Oxidising property  
(C) Reducing property                            (D) Dehydrating property

नीचे दी हुई अभिक्रिया :



में सल्फ्यूरिक अम्ल प्रदर्शित करता है :

- (A) प्रबल अम्लीय गुणधर्म                      (B) ऑक्सीकारक गुणधर्म  
(C) अपचायक गुणधर्म                            (D) निर्जलीकरण गुणधर्म



- 10 Out of the following which is thermal least stable carbonate? 1
- (A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (B)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 (C)  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  (D)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$
- निम्नलिखित कार्बोनेटों में कौन-सा सबसे कम ताप-स्थायी होता है ?
- (A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (B)  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 (C)  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$  (D)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$
- 11 Define natural polymers. Give two examples. 2
- प्राकृतिक बहुलकों की परिभाषा दीजिए। दो उदाहरण दीजिए।
- 12 On raising the temperature surface tension of liquid decreases, why? 2
- Give two factors.
- ताप बढ़ाने से द्रव का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है, क्यों? दो कारण दीजिए।
- 13 What is inert pair effect? What is the consequence of inert pair effect on the 2
- oxidation state of Tl and Pb?
- निष्क्रिय युग्म प्रभाव क्या है? Tl और Pb की ऑक्सीकरण अवस्थाओं पर निष्क्रिय युग्म प्रभाव का परिणाम क्या होता है ?
- 14 (a) Give two reasons for the fact that the first element in each group of 2
- p-block exhibits unique behaviour.
- (b) Explain why  $\text{O}_2$  exists as gas while sulphur exists as solid.
- (a) इस तथ्य के कोई दो कारण दीजिए कि p-ब्लॉक के प्रत्येक वर्ग का प्रथम तत्व अद्वितीय व्यवहार प्रदर्शित करता है।
- (b) ऑक्सीजन गैस होती है जब कि सल्फर ठोस, क्यों? व्याख्या कीजिए।
- 15 Calculate the mass of iron (Fe) which will be converted into its oxide ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) 2
- by the action of 18 g steam on it.
- (Atomic mass : Fe = 56 amu, O = 16.0 amu, H = 1.0 amu)
- आयरन (Fe) पर 18 g जल वाष्प की अभिक्रिया करने पर आयरन ऑक्साइड ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) में परिवर्तन होने के लिए आवश्यक आयरन का द्रव्यमान परिकलित कीजिए।
- (परमाणु द्रव्यमान : Fe = 56 amu, O = 16.0 amu, H = 1.0 amu)



- 16** What is molar volume? How it is related with density? What are the STP conditions at which molar volume is measured? **2**  
मोलर आयतन क्या होता है? यह घनत्व से किस प्रकार संबंधित होता है? मोलर आयतन को किन STP परिस्थितियों पर मापा जाता है?
- 17** Name the polymer which is formed by the polymerisation of 2-methyl-1, 3-butadiene. Give the structure of the polymer formed. **2**  
2-मेथिल-1,3-ब्यूटाडाइन के बहुलकन से बनने वाले बहुलक का नाम बताइए। बनने वाले बहुलक की संरचना दीजिए।
- 18** How will you carry out the following conversions? Give chemical reactions only : **2**  
(i) Phenol to 2, 4, 6-tribromophenol  
(ii) Phenylethanoic acid to 3-phenyl ethanol  
आप निम्नलिखित रूपान्तरण किस प्रकार सम्पन्न करेंगे? केवल रासायनिक समीकरण दीजिए :  
(i) फीनॉल से 2, 4, 6-ट्राईब्रोमोफीनॉल  
(ii) फिनाइलएथेनोइक अम्ल से 3-फिनाइल एथेनोल
- 19** Calculate the mass of photon with wavelength  $3.6 \text{ \AA}$ . **2**  
(Given : Velocity of photon =  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ,  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$ )  
 $3.6 \text{ \AA}$  तरंगदैर्घ्य वाले फोटॉन का द्रव्यमान परिकलित कीजिए।  
(दिया हुआ है : फोटॉन का वेग =  $3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ,  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$ )
- 20** Explain the following reactions with suitable example. Give chemical reaction also : **4**  
(i) Kolbe reaction  
(ii) Anti-Markownikoff's addition or peroxide effect.  
निम्नलिखित का उचित उदाहरण देकर व्याख्या कीजिए और रासायनिक अभिक्रिया भी लिखिए:  
(i) कोल्बे अभिक्रिया  
(ii) प्रति मार्कोनीकॉफ नियम या परऑक्साइड प्रभाव।



- 21 (i) What is meant by polyprotic acid? Give two examples of polyprotic acid. 4
- (ii) Standard electrode potential of metals A, B, C, D and E are given below :  
 $A^+/A = -2.93 \text{ V}$ ,  $B^+/B = +0.80$ ,  $C^{2+}/C = +0.79 \text{ V}$ ,  $D^{2+}/D = -2.37 \text{ V}$   
 and  $E^{3+}/E = -0.74 \text{ V}$ .  
 Arrange them in increasing order of their reducing power. Give reason.
- (i) बहुप्रोटॉनी अम्ल से क्या अभिप्राय है? बहुप्रोटॉनी अम्ल के दो उदाहरण दीजिए।  
 (ii) धातुएँ A, B, C, D और E के मानक इलेक्ट्रोड विभव नीचे दिए गए हैं। इनको उनके अपचायक शक्ति के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए। कारण दीजिए।  
 $A^+/A = -2.93 \text{ V}$ ,  $B^+/B = +0.80$ ,  $C^{2+}/C = +0.79 \text{ V}$ ,  $D^{2+}/D = -2.37 \text{ V}$   
 और  $E^{3+}/E = -0.74 \text{ V}$ .
- 22 (i) An orange-coloured compound 'A' of chromium when heated with sodium chloride in the presence of conc.  $H_2SO_4$  gives red vapours of compound 'B'. When red vapours of 'B' passed into NaOH solution gives yellow colour solution of 'C'. Identify 'A', 'B' and 'C' and write the chemical reaction involved in change of A to B. 4
- (ii) What is meant by Lanthanoid contraction? Write its one consequence.
- (i) क्रोमियम के एक नारंगी रंग के यौगिक 'A' को सान्द्र  $H_2SO_4$  की उपस्थिति में सोडियम क्लोराइड के साथ गर्म किया जाता है तो लाल वाष्प वाला यौगिक 'B' बनता है। जब यौगिक 'B' की लाल वाष्पों को NaOH के विलयन में प्रवाहित करते हैं तो पीले रंग का यौगिक 'C' बनता है। 'A', 'B' और 'C' की पहचान कीजिए। A से B में परिवर्तन रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।  
 (ii) लैंथेनोइड संकुचन से क्या अभिप्राय है? इसका एक परिणाम लिखिए।
- 23 (i) The observed and calculated molar mass of KCl is 38.75 g and 75.5 g per mol respectively. Calculate van't Hoff factor. 4
- (ii) The relative lowering of vapour pressure produced by dissolving 7.2 g of a substance in 100 g water is 0.00715. Calculate the molar mass of the substance.
- (i) KCl के अवलोकित और परिकलित मोलर द्रव्यमान क्रमशः 38.75 g और 75.5 g प्रति मोल है। वैनट हॉफ कारक परिकलित कीजिए।  
 (ii) 7.2 g पदार्थ को 100 g पानी में विलेय करने पर उत्पन्न सापेक्ष अवनमन बाष्प दाब 0.00715 है। पदार्थ का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए।



24 Give the reason of the following : 4

- (i) Fluorine can not be prepared by oxidation of fluoride ions.
- (ii) Be and Mg do not impart colour to the Bunsen flame.
- (iii) HI is the stronger acid than HF.
- (iv)  $Tl^+$  is more stable than  $Tl^{3+}$ .

निम्नलिखित के कारण दीजिए :

- (i) फ्लूओरीन को फ्लोराइड आयन के ऑक्सीकरण से विरचित नहीं किया जा सकता है।
- (ii) Be और Mg बुन्सन ज्वाला में अभिलक्षित रंग नहीं देते हैं।
- (iii) HI, HF की अपेक्षा प्रबलतर अम्ल होता है।
- (iv)  $Tl^+$ ,  $Tl^{3+}$  की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है।

25 (a) State Saytzeff's rule with example. 4

- (b) Which is more reactive towards nucleophilic substitution reaction?  
Haloalkenes or Haloarenes.

Give reason for your answer.

- (a) सैटजेफ नियम को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।
- (b) नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रिया के प्रति कौन-सा अधिक क्रियाशील होता है?  
हैलोएल्केन या हैलोऐरीन  
अपने उत्तर का कारण दीजिए।

26 Calculate the standard internal energy change for the following reaction 4

at 298 K :



$\Delta_f H$  at 298 K for  $H_2O_2 (l) = -188.0 \text{ kJ mol}^{-1}$  and

$H_2O(l) = -286.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

(Gas constant  $R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया की मानक आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन को परिकलित कीजिए:



298 K ताप पर  $\Delta_f H$ ,  $H_2O_2 (l) = -188.0 \text{ kJ mol}^{-1}$  और

$H_2O(l) = -286.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

(गैस स्थिरांक  $(R) = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )



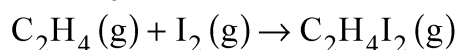
- 27 (a) Write molecular orbital electronic configuration of  $O_2$  and  $O_2^{2-}$  species and predict their magnetic behaviour. 6
- (b) Explain the hybridisation and shape of the following :  
 $XeF_2$  and  $SF_4$
- (c) Draw the resonating structures of  $SO_2$  and  $O_3$ .
- (a)  $O_2$  और  $O_2^{2-}$  स्पीशीज़ का आण्विक कक्षक इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए और उनके चुम्बकीय व्यवहार की प्रायुक्ति कीजिए।
- (b) निम्नलिखित के संकरण और आकृति का उल्लेख कीजिए:  
 $XeF_2$  और  $SF_4$
- (c)  $SO_2$  और  $O_3$  की अनुनादित संरचनाएँ खींचिए।

- 28 (i) For the following reaction : 6
- $$C_2H_4(g) + I_2(g) \rightarrow C_2H_4I_2(g)$$
- the rate equation is -

$$\text{rate} = k[C_2H_4(g)][I_2(g)]^{\frac{3}{2}}$$

- (a) What is the order of reaction with respect to each reactant?
- (b) What is the overall order of reaction?
- (ii) Derive the relation  $\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{-E_a}{2.303 R} \left[ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$ , where  $K_1$  and  $K_2$  are the rate constants at temperature  $T_1$  and  $T_2$  respectively.
- (iii) The half life of a substance in a first reaction is 15 minute. Calculate the rate constant.

- (i) नीचे दी हुई अभिक्रिया :



के लिए दर समीकरण इस प्रकार है -

$$\text{दर} = k[C_2H_4(g)][I_2(g)]^{\frac{3}{2}}$$

- (क) प्रत्येक अभिकारकों के संबंध में अभिक्रिया की कोटि क्या है?
- (ख) अभिक्रिया की सम्पूर्ण कोटि क्या है?
- (ii)  $\log \frac{K_1}{K_2} = \frac{-E_a}{2.303 R} \left[ \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right]$  सम्बंध को व्युत्पन्न कीजिए। जहाँ  $K_1$  और  $K_2$  तापमान  $T_1$  और  $T_2$  पर दर स्थिरांक है।
- (iii) प्रथम कोटि की अभिक्रिया में पदार्थ की अर्ध आयुकाल 15 मिनट है। दर स्थिरांक परिकलित कीजिए।



29 For the complex  $[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ , identify the following :

6

(Where en = ethane 1, 2 - diamine)

- Oxidation state and coordination number of iron
- Hybrid orbitals and shape of complex
- Magnetic behaviour of complex on the basis of CFT
- Its geometrical and optical isomers
- IUPAC name of the complex.

(At. No. of Fe = 26)

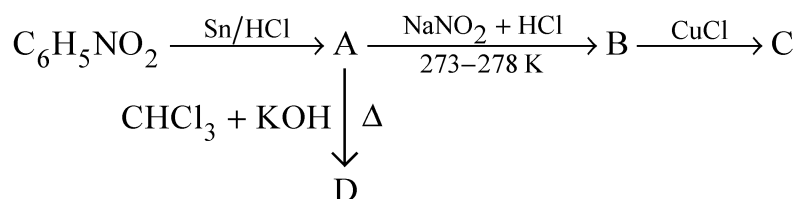
$[\text{Fe}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  संकुल के लिए निम्नलिखित की पहचान कीजिए:

(यहाँ पर en = एथेन 1, 2 - डाईएमीन है)

- आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था और उपसहसंयोजन संख्या
- संकरित कक्षक और संकुल की आकृति
- CFT के आधार पर संकुल का चुम्बकीय व्यवहार
- इसके ज्यामितीय और प्रकाशीय समायव
- संकुल का आई यू पी ए सी नाम।

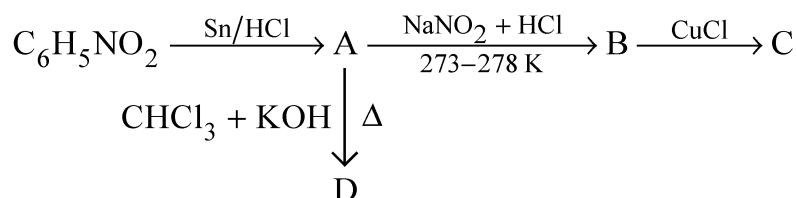
(Fe का परमाणु क्रमांक = 26)

30 (a) Nitrobenzene undergoes a series of reactions as shown below. Write the structures and names of A, B, C and D in the following sequence reactions: 6



(b) Give chemical test to distinguish between primary, secondary and tertiary alcohols.

(a) नाइट्रोबेन्जीन नीचे दिखाई गई एक अभिक्रिया श्रेणी में आता है। निम्नलिखित अनुक्रम अभिक्रियाओं में A, B, C और D की संरचनाएँ और नाम लिखिए:



(b) प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक ऐल्कोहॉलों में विभेद करने के लिए रसायनिक परीक्षण दीजिए।

