This Question Paper consists of **30** questions and **12** printed pages.
इस प्रश्न–पत्र में **30** प्रश्न और **12** मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No. | | | | | | | | | | | | |
अनुक्रमांक

Code No. 65/ESS/4
कोड नं.

SET/सेट C

CHEMISTRY
रसायनविज्ञान
(313)

Day and Date of Examination
(परीक्षा का दिन व दिनांक) ____________________

Signature of Invigilators **1.** ____________________
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)
2. ____________________

General Instructions :

1 Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.

2 Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.

3 Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.

4 Write your Question Paper Code No. **65/ESS/4, Set–C** on the Answer-Book.

5 (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.

(b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the question will be yours only.

सामान्य अनुदेश :

1 परीक्षार्थी प्रश्न–पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।

2 कृपया प्रश्न–पत्र को जाँच लें कि प्रश्न–पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।

3 उत्तर–पुस्तिका में पहचान–चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।

4 अपनी उत्तर–पुस्तिका पर प्रश्न–पत्र की कोड संख्या **65/ESS/4, सेट-C** लिखें।

5 (क) प्रश्न–पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी माध्यम में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :
अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बंगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगु, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।
कृपया उत्तर–पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।

(ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं तो प्रश्न को समझने में होने वाली त्रुटियों / गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।

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

$$H_2CO_3(aq) + CN^-(aq) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + HCN(aq)$$

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

(A) (H_2CO_3, HCO_3^-) and (HCN, CN^-)

(B) (CN^-, HCN) and (HCO_3^-, H_2CO_3)

(C) (H_2CO_3, HCN) and (CN^-, HCN)

(D) (HCO_3^-, CN^-) and (H_2CO_3, HCN)

निम्नलिखित साम्य पर विचार कीजिए :

$$H_2CO_3(aq) + CN^-(aq) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + HCN(aq)$$

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

(A) (H_2CO_3, HCO_3^-) और (HCN, CN^-)

(B) (CN^-, HCN) और (HCO_3^-, H_2CO_3)

(C) (H_2CO_3, HCN) और (CN^-, HCN)

(D) (HCO_3^-, CN^-) और (H_2CO_3, HCN)

3 Which one of the following is not a first order reaction? **1**

(A) $CH_3COOCH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + CH_3OH$

(B) $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{\text{(Excess)}} CH_3COONa + C_2H_5OH$

(C) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

(D) $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

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

(A) $CH_3COOCH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + CH_3OH$

(B) $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{\text{(आधिक्य)}} CH_3COONa + C_2H_5OH$

(C) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

(D) $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

4 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) $(CH_3)_2NH$

5 The value of Bohr radius of hydrogen atom is - **1**

(A) 0.529×10^{-7} cm (B) 0.529×10^{-9} cm

(C) 0.529×10^{-8} cm (D) 0.529×10^{-10} cm

हाइड्रोजन परमाणु की बोर त्रिज्या का मान होता है –

(A) 0.529×10^{-7} cm (B) 0.529×10^{-9} cm

(C) 0.529×10^{-8} cm (D) 0.529×10^{-10} cm

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

(A) 6.626×10^{-33} m (B) 6.626×10^{-34} m

(C) 6.626×10^{-35} m (D) 6.626×10^{-32} m

यदि 0.01 kg द्रव्यमान वाली गेंद का वेग 100 ms^{-1} है, तो इसकी दी–ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य होगी –

(A) 6.626×10^{-33} m (B) 6.626×10^{-34} m

(C) 6.626×10^{-35} m (D) 6.626×10^{-32} m

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

(A) 4 cal (B) 3 cal

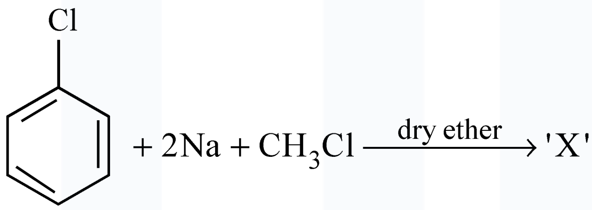
(C) 2 cal (D) 1 cal

गैस स्थिरांक का मान प्रति डिग्री प्रति मोल लगभग होता है

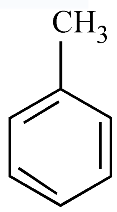
(A) 4 cal (B) 3 cal

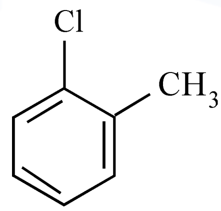
(C) 2 cal (D) 1 cal

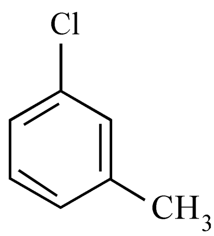
8 In the reaction given below : **1**

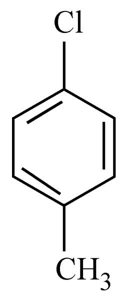


'X' will be

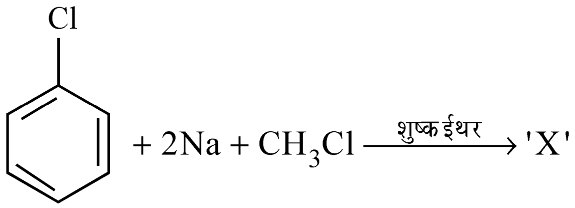
(A) 

(B) 

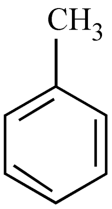
(C) 

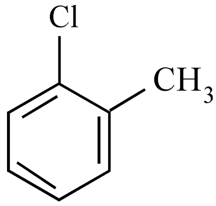
(D) 

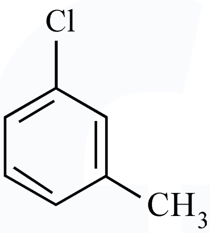
नीचे दी गई अभिक्रिया में

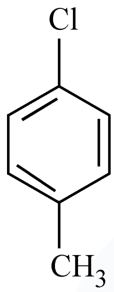


'X' होगा –

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

9 In the reaction given below : **1**

$$\underset{\text{(Blue)}}{CuSO_4 \cdot 5H_2O} \xrightarrow[-5H_2O]{\text{Con. } H_2SO_4} \underset{\text{(White)}}{CuSO_4}$$

Sulphuric acid exhibits

(A) Strong Acidic property (B) Oxidising property

(C) Reducing property (D) Dehydrating property

नीचे दी हुई अभिक्रिया :

$$\underset{\text{(नीला)}}{CuSO_4 \cdot 5H_2O} \xrightarrow[-5H_2O]{\text{सांद्र } H_2SO_4} \underset{\text{(सफेद)}}{CuSO_4}$$

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) 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

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? Give two factors. **2**

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 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?

14 (a) Give two reasons for the fact that the first element in each group of p-block exhibits unique behaviour. **2**

(b) Explain why 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 (Fe_3O_4) by the action of 18 g steam on it. **2**

(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 (Fe_3O_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 $3.6\ \mathring{A}$. **2**

(Given : Velocity of photon = 3×10^{8} ms^{-1}, h = 6.626×10^{-34} Js)

$3.6\ \mathring{A}$ तरंगदैर्घ्य वाले फोटॉन का द्रव्यमान परिकलित कीजिए।

(दिया हुआ है : फोटॉन का वेग = 3×10^{8} ms^{-1}, h = 6.626×10^{-34} 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 :

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

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 इलेक्ट्रॉड 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 $E^{3+}/E = -0.74\ V$.

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। वैन्ट 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) 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।

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 at 298 K : **4**

$$2\,H_2O_2\,(l) \rightarrow 2H_2O\,(l) + O_2\,(g)$$

$\Delta_f H$ 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:

$$2\,H_2O_2\,(l) \rightarrow 2H_2O\,(l) + O_2\,(g)$$

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 :

$C_2H_4(g) + I_2(g) \rightarrow C_2H_4I_2(g)$

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 $[Fe(en)_2Cl_2]Cl$, 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)

$[Fe(en)_2Cl_2]Cl$ संकुल के लिए निम्नलिखित की पहचान कीजिए:

(यहाँ पर en = एथेन 1, 2 - डाईएमीन है)

(i) आयरन की ऑक्सीकरण अवस्था और उपसहसंयोजन संख्या

(ii) संकरित कक्षक और संकुल की आकृति

(iii) CFT के आधार पर संकुल का चुम्बकीय व्यवहार

(iv) इसके ज्यामितीय और प्रकाशीय समायव

(v) 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**

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Sn/HCl} A \xrightarrow[273-278\,K]{NaNO_2 + HCl} B \xrightarrow{CuCl} C$$

$$A \xrightarrow{CHCl_3 + KOH,\ \Delta} D$$

(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:

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Sn/HCl} A \xrightarrow[273-278\,K]{NaNO_2 + HCl} B \xrightarrow{CuCl} C$$

$$A \xrightarrow{CHCl_3 + KOH,\ \Delta} D$$

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