SET-3

Series SSO/2

कोड नं.
Code No. **56/2/3/F**

रोल नं.
Roll No.

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **15** हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **26** प्रश्न हैं ।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **15** printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains **26** questions.
- **Please write down the Serial Number of the question before attempting it.**
- 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CHEMISTRY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे — *अधिकतम अंक : 70*

Time allowed : 3 hours — *Maximum Marks : 70*

सामान्य निर्देश :

(i) **सभी** *प्रश्न अनिवार्य हैं ।*

(ii) *प्रश्न संख्या* **1** *से* **5** *तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए* **1** *अंक है ।*

(iii) *प्रश्न संख्या* **6** *से* **10** *तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए* **2** *अंक हैं ।*

(iv) *प्रश्न संख्या* **11** *से* **22** *तक भी लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए* **3** *अंक हैं ।*

(v) *प्रश्न संख्या* **23** *मूल्याधारित प्रश्न है और इसके लिए* **4** *अंक हैं ।*

(vi) *प्रश्न संख्या* **24** *से* **26** *तक दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए* **5** *अंक हैं ।*

(vii) *यदि आवश्यकता हो, तो लॉग टेबलों का प्रयोग करें । कैल्कुलेटरों के उपयोग की अनुमति* ***नहीं*** *है ।*

General Instructions :

(i) ***All*** *questions are compulsory.*

(ii) *Questions number* ***1*** *to* ***5*** *are very short answer questions and carry* ***1*** *mark each.*

(iii) *Questions number* ***6*** *to* ***10*** *are short answer questions and carry* ***2*** *marks each.*

(iv) *Questions number* ***11*** *to* ***22*** *are also short answer questions and carry* ***3*** *marks each.*

(v) *Question number* ***23*** *is a value based question and carry* ***4*** *marks.*

(vi) *Questions number* ***24*** *to* ***26*** *are long answer questions and carry* ***5*** *marks each.*

(vii) *Use log tables, if necessary. Use of calculators is* ***not*** *allowed.*

1. उस यौगिक का सूत्र क्या है जिसमें तत्त्व Y *ccp* जालक बनाता है और X के परमाणु अष्टफलकीय रिक्ति का 2/3वाँ भाग घेरते हैं ? *1*

What is the formula of a compound in which the element Y forms *ccp* lattice and atoms of X occupy 2/3rd of octahedral voids ?

2. दिए गए यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए : *1*

$$HO - CH_2 - CH = \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}} - CH_3$$

Write the IUPAC name of the given compound :

$$HO - CH_2 - CH = \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}} - CH_3$$

3. भौतिकशोषण उत्क्रमणीय है जबकि रासायनिकशोषण अनुत्क्रमणीय होता है । क्यों ? *1*

Physisorption is reversible while chemisorption is irreversible. Why ?

4. निम्नलिखित युग्म में कौन S_N2 अभिक्रिया अधिक तीव्रता से करेगा और क्यों ? *1*

$CH_3 - CH_2 - Br$ और $CH_3 - CH_2 - I$

Which would undergo S_N2 reaction faster in the following pair and why ?

$CH_3 - CH_2 - Br$ and $CH_3 - CH_2 - I$

5. सामान्य तापमान पर सल्फर का कौन-सा अपररूप (एलोट्रोप) ऊष्मीय रूप से स्थायी है ? *1*

Which allotrope of sulphur is thermally stable at room temperature ?

6. (a) जलीय कॉपर(II) क्लोराइड विलयन के विद्युत्-अपघटन के दौरान कैथोड पर निम्नलिखित अभिक्रियाएँ होती हैं :

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s) \qquad E^0 = +\,0{\cdot}34\ V$$

$$H^+(aq) + e^- \longrightarrow \frac{1}{2} H_2(g) \qquad E^0 = 0{\cdot}00\ V$$

उनके मानक अपचयन इलेक्ट्रोड विभव (E^0) के मानों के आधार पर कैथोड पर किस अभिक्रिया की संभावना (सुसंगतता) है और क्यों ?

(b) आयनों के स्वतंत्र अभिगमन के कोलराऊश नियम का कथन कीजिए । इसका एक अनुप्रयोग लिखिए । *2*

(a) Following reactions occur at cathode during the electrolysis of aqueous copper(II) chloride solution :

$$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s) \qquad E^0 = +0{\cdot}34\ V$$

$$H^+(aq) + e^- \longrightarrow \frac{1}{2} H_2(g) \qquad E^0 = 0{\cdot}00\ V$$

On the basis of their standard reduction electrode potential (E^0) values, which reaction is feasible at the cathode and why ?

(b) State Kohlrausch law of independent migration of ions. Write its one application.

7. संक्रमण तत्त्व क्यों परिवर्ती उपचयन अवस्थाओं को प्रदर्शित करते हैं ? 3d श्रेणी में (Sc से Zn) कौन-सा तत्त्व सर्वाधिक उपचयन अवस्थाएँ दर्शाता है और क्यों ? *2*

Why do transition elements show variable oxidation states ? In 3d series (Sc to Zn), which element shows the maximum number of oxidation states and why ?

8. (i) निम्नलिखित कॉम्प्लेक्स का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए :

$[Cr\,(en)_3]Cl_3$

(ii) निम्नलिखित कॉम्प्लेक्स का सूत्र लिखिए :

पोटैशियम ट्राई ऑक्सलैटो क्रोमेट(III) *2*

(i) Write down the IUPAC name of the following complex :

$[Cr\,(en)_3]Cl_3$

(ii) Write the formula for the following complex :

Potassium tri oxalato chromate(III)

9. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में प्रयोग आने वाले अभिकारकों के नाम दीजिए : *2*

(i) $CH_3-CHO \xrightarrow{?} CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(ii) $CH_3-COOH \xrightarrow{?} CH_3-COCl$

Name the reagents used in the following reactions :

(i) $CH_3-CHO \xrightarrow{?} CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

(ii) $CH_3-COOH \xrightarrow{?} CH_3-COCl$

10. राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन से क्या तात्पर्य है ? एक उदाहरण दीजिए । ऋणात्मक विचलन के लिए $\Delta_{mix}H$ का क्या चिह्न होता है ? *2*

अथवा

एज़िओट्रोप को परिभाषित कीजिए । राउल्ट के नियम से ऋणात्मक विचलन द्वारा बनने वाला एज़िओट्रोप किस प्रकार का होता है ? एक उदाहरण दीजिए । *2*

What is meant by negative deviation from Raoult's law ? Give an example. What is the sign of $\Delta_{mix}H$ for negative deviation ?

OR

Define azeotropes. What type of azeotrope is formed by negative deviation from Raoult's law ? Give an example.

11. (a) एल्किल हैलाइडें जल में घुलनशील नहीं हैं । क्यों ?

(b) ब्युटैन-1-ऑल प्रकाशिकीय निष्क्रिय (ध्रुवण अघूर्णक) है परन्तु ब्युटैन-2-ऑल प्रकाशिकीय सक्रिय (ध्रुवण घूर्णक) है । क्यों ?

(c) यद्यपि क्लोरीन इलेक्ट्रॉन को आकर्षित करने वाला ग्रुप है फिर भी यह इलेक्ट्रॉनस्नेही एरोमैटिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं में *ऑर्थो-* तथा *पैरा-* निर्देशक है । क्यों ? *3*

(a) Why are alkyl halides insoluble in water ?

(b) Why is Butan-1-ol optically inactive but Butan-2-ol is optically active ?

(c) Although chlorine is an electron withdrawing group, yet it is *ortho*-, *para*- directing in electrophilic aromatic substitution reactions. Why ?

12. निम्नलिखित का रूपांतरण आप कैसे करेंगे : *3*

(i) बेन्ज़ोइक एसिड को बेन्ज़ैल्डिहाइड में

(ii) एथाईन को एथैनैल में

(iii) ऐसीटिक एसिड को मीथेन में

अथवा

निम्नलिखित अभिक्रियाओं से सम्बन्धित समीकरणों को लिखिए : *3*

(i) स्टीफन अभिक्रिया

(ii) वोल्फ-किश्नर अपचयन

(iii) एटार्ड अभिक्रिया

How do you convert the following :

(i) Benzoic acid to Benzaldehyde

(ii) Ethyne to Ethanal

(iii) Acetic acid to Methane

OR

Write the equations involved in the following reactions :

(i) Stephen reaction

(ii) Wolff-Kishner reduction

(iii) Etard reaction

13. 37·2 g जल में NaCl (मोल द्रव्यमान = 58·5 g mol^{-1}) की कितनी मात्रा घुलाई जाए कि हिमांक 2°C घट जाए, यह मानते हुए कि NaCl पूर्ण रूप से विघटित होता है ?
(K_f जल के लिए = 1·86 K kg mol^{-1}) *3*

Calculate the mass of NaCl (molar mass = 58·5 g mol^{-1}) to be dissolved in 37·2 g of water to lower the freezing point by 2°C, assuming that NaCl undergoes complete dissociation. (K_f for water = 1·86 K kg mol^{-1})

14. निम्नलिखित बहुलकों के एकलकों के नाम और उनकी संरचनाएँ लिखिए : *3*

(i) टेरीलीन

(ii) बैकेलाइट

(iii) बुना-S

Write the names and structures of the monomers of the following polymers :

(i) Terylene

(ii) Bakelite

(iii) Buna-S

15. (i) निम्नलिखित में कौन मोनोसैकेराइड है :

स्टार्च, माल्टोस, फ्रक्टोस, सेलुलोस

(ii) अम्लीय ऐमिनो ऐसिडों और क्षारीय ऐमिनो ऐसिडों के बीच क्या अंतर होता है ?

(iii) उस विटामिन का नाम लिखिए जिसकी कमी के कारण मसूड़ों में खून आने लगता है । *3*

(i) Which one of the following is a monosaccharide :

starch, maltose, fructose, cellulose

(ii) What is the difference between acidic amino acids and basic amino acids ?

(iii) Write the name of the vitamin whose deficiency causes bleeding of gums.

16. (i) कॉम्प्लेक्स $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$ के ज्यामितीय समावयवों को आरेखित कीजिए ।

(ii) क्रिस्टल फील्ड सिद्धान्त के आधार पर यदि $\Delta_o > P$ है, तो d^4 आयन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए ।

(iii) कॉम्प्लेक्स $[Ni(CN)_4]^{2-}$ का संकरण प्रकार और चुम्बकीय व्यवहार लिखिए । (Ni का परमाणु क्रमांक = 28) *3*

(i) Draw the geometrical isomers of complex $[Pt(en)_2Cl_2]^{2+}$.

(ii) On the basis of crystal field theory, write the electronic configuration for d^4 ion, if $\Delta_o > P$.

(iii) Write the hybridization type and magnetic behaviour of the complex $[Ni(CN)_4]^{2-}$. (Atomic number of Ni = 28)

17. (i) निकल के परिष्करण में काम आने वाली विधि के पीछे जो सिद्धान्त होता है उसका उल्लेख कीजिए ।

(ii) सोने के निष्कर्षण में तनु NaCN की क्या भूमिका होती है ?

(iii) 'कॉपर मैटे' क्या होता है ? *3*

(i) Indicate the principle behind the method used for the refining of Nickel.

(ii) What is the role of dilute NaCN in the extraction of gold ?

(iii) What is 'copper matte' ?

18. 25°C पर निम्न सेल का विद्युत्-वाहक बल (ई.एम.एफ.) परिकलित कीजिए : *3*

$$Zn \mid Zn^{2+}\ (0{\cdot}001\ M) \mid\mid H^+\ (0{\cdot}01\ M) \mid H_2(g)\ (1\ bar) \mid Pt(s)$$

$$E^0_{(Zn^{2+}/Zn)} = -\,0{\cdot}76\ V, \quad E^0_{(H^+/H_2)} = 0{\cdot}00\ V$$

Calculate the emf of the following cell at 25°C :

$$Zn \mid Zn^{2+}\ (0{\cdot}001\ M) \mid\mid H^+\ (0{\cdot}01\ M) \mid H_2(g)\ (1\ bar) \mid Pt(s)$$

$$E^0_{(Zn^{2+}/Zn)} = -\,0{\cdot}76\ V, \quad E^0_{(H^+/H_2)} = 0{\cdot}00\ V$$

19. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के उत्पादों की प्रागुक्ति कीजिए : *3*

(i) $CH_3 - CH = CH_2 \xrightarrow[\text{ii) } 3\,H_2O_2\,/\,OH^-]{\text{i) } B_2H_6} ?$

(ii) $C_6H_5 - OH \xrightarrow{Br_2\ (aq)} ?$

(iii) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{Cu/573\,K} ?$

Predict the products of the following reactions :

(i) $CH_3 - CH = CH_2 \xrightarrow[\text{ii) } 3\,H_2O_2\,/\,OH^-]{\text{i) } B_2H_6} ?$

(ii) $C_6H_5 - OH \xrightarrow{Br_2\ (aq)} ?$

(iii) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{Cu/573\,K} ?$

20. एक तत्त्व X (मोलर द्रव्यमान = $60\ g\ mol^{-1}$) का घनत्व $6{\cdot}23\ g\ cm^{-3}$ है । यदि यूनिट सेल के कोर की लम्बाई 4×10^{-8} cm है, तो क्यूबिक यूनिट सेल के प्रकार की क्या पहचान होगी ? *3*

An element X (molar mass = $60\ g\ mol^{-1}$) has a density of $6{\cdot}23\ g\ cm^{-3}$. Identify the type of cubic unit cell, if the edge length of the unit cell is 4×10^{-8} cm.

21. (a) निम्नलिखित को आप कारण देते हुए कैसे समझाएँगे :

(i) Mn का उच्चतम फ्लुओराइड MnF_4 है जबकि उच्चतम ऑक्साइड Mn_2O_7 है ।

(ii) संक्रमण धातुएँ और उनके यौगिक उत्प्रेरक गुणधर्म दर्शाते हैं ।

(b) निम्नलिखित समीकरण को पूर्ण कीजिए :

$$3\,MnO_4^{2-} + 4H^+ \rightarrow$$ *3*

(a) How would you account for the following :

(i) Highest fluoride of Mn is MnF_4 whereas the highest oxide is Mn_2O_7.

(ii) Transition metals and their compounds show catalytic properties.

(b) Complete the following equation :

$$3\,MnO_4^{2-} + 4H^+ \rightarrow$$

22. निम्नलिखित अवलोकनों के लिए कारणों को दीजिए : *3*

(i) समुद्री जल और नदी का जल जहाँ मिलते हैं वहाँ एक डेल्टा बन जाता है ।

(ii) चारकोल की सतह पर N_2 गैस की अपेक्षा NH_3 गैस अधिक शीघ्रता से अधिशोषित होती है ।

(iii) चूर्ण किए हुए पदार्थ अधिक प्रभावशाली अधिशोषक होते हैं ।

Give reasons for the following observations :

(i) A delta is formed at the meeting point of sea water and river water.

(ii) NH_3 gas adsorbs more readily than N_2 gas on the surface of charcoal.

(iii) Powdered substances are more effective adsorbents.

23. बच्चों में मधुमेह और उदासी के बढ़ते केसों को देखने के बाद एक प्रसिद्ध स्कूल के प्रिंसिपल श्री चोपड़ा ने एक सेमिनार का आयोजन किया जिसमें उन्होंने बच्चों के अभिभावकों तथा अन्य स्कूलों के प्रिंसिपलों को आमंत्रित किया । उन्होंने स्कूलों में सड़े हुए भोज्य पदार्थों (जंक फूड) पर प्रतिबंध लगाने का निर्णय लिया, साथ ही यह निर्णय लिया कि स्कूलों में स्वास्थ्यवर्धक पदार्थ जैसे सूप, लस्सी, दूध आदि कैंटीनों में उपलब्ध कराई जाएँ । उन्होंने यह भी निर्णय लिया कि प्रात:कालीन एसेम्बली के समय बच्चों को प्रतिदिन आधे घंटे की शारीरिक कसरत भी कराई जाए । छ: माह पश्चात् श्री चोपड़ा ने बच्चों के स्वास्थ्य का अधिकतम विद्यालयों में पुन: निरीक्षण करवाया और बच्चों के स्वास्थ्य में अनुपम सुधार पाया गया ।

उपर्युक्त प्रकरण को पढ़ने के बाद, निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *4*

(i) श्री चोपड़ा द्वारा किन मूल्यों (कम-से-कम दो) को दर्शाया गया है ?

(ii) एक विद्यार्थी के रूप में, आप इस विषय में कैसे जागरूकता फैलाएँगे ?

(iii) अवनमन-विरोधी ड्रग बिना डॉक्टर की सलाह के क्यों नहीं लेने चाहिए ?

(iv) कृत्रिम मधुरक के दो उदाहरण दीजिए ।

Seeing the growing cases of diabetes and depression among children, Mr. Chopra, the principal of one reputed school organized a seminar in which he invited parents and principals. They all resolved this issue by strictly banning the junk food in schools and by introducing healthy snacks and drinks like soup, lassi, milk etc. in school canteens. They also decided to make compulsory half an hour physical activities for the students in the morning assembly daily. After six months, Mr. Chopra conducted the health survey in most of the schools and discovered a tremendous improvement in the health of students.

After reading the above passage, answer the following questions :

(i) What are the values (at least two) displayed by Mr. Chopra ?

(ii) As a student, how can you spread awareness about this issue ?

(iii) Why should antidepressant drugs not be taken without consulting a doctor ?

(iv) Give two examples of artificial sweeteners.

24. (a) प्रत्येक के लिए उपयुक्त उदाहरण देते हुए निम्नलिखित अभिक्रियाओं को प्रदर्शित कीजिए :

(i) अमोनीकरण

(ii) कप्लिंग (युग्मन) अभिक्रिया

(iii) ऐमीनों का ऐसीटिलीकरण

(b) प्राथमिक (प्राइमरी), द्वितीयक (सेकण्डरी) और तृतीयक (टर्शियरी) एमीनों की पहचान करने के लिए हिन्सबर्ग विधि का वर्णन कीजिए । सम्बद्ध अभिक्रियाओं के रासायनिक समीकरणों को भी लिखिए । *5*

अथवा

(a) जब बेन्ज़ीन डाइएज़ोनियम क्लोराइड ($C_6H_5N_2^+Cl^-$) निम्नलिखित अभिकारकों से अभिक्रिया करता है, तब प्राप्त मुख्य उत्पादों की संरचनाएँ लिखिए :

(i) HBF_4 / Δ

(ii) Cu / HBr

(b) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ लिखिए :

(i) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Sn/HCl} A \xrightarrow[273\ K]{NaNO_2 + HCl} B \xrightarrow[\Delta]{H_2O} C$

(ii) $CH_3Cl \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[273\ K]{HNO_2} C$ *5*

(a) Illustrate the following reactions giving suitable example in each case :

(i) Ammonolysis

(ii) Coupling reaction

(iii) Acetylation of amines

(b) Describe Hinsberg method for the identification of primary, secondary and tertiary amines. Also write the chemical equations of the reactions involved.

OR

(a) Write the structures of main products when benzene diazonium chloride ($C_6H_5N_2^+Cl^-$) reacts with the following reagents :

(i) HBF_4 / Δ

(ii) Cu / HBr

(b) Write the structures of A, B and C in the following reactions :

(i) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Sn / HCl} A \xrightarrow[273\ K]{NaNO_2 + HCl} B \xrightarrow[\Delta]{H_2O} C$

(ii) $CH_3Cl \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[273\ K]{HNO_2} C$

25. (a) निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए :

(i) सक्रियण ऊर्जा

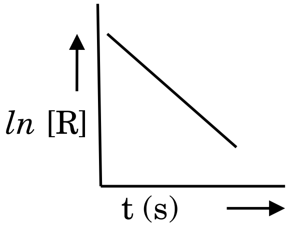
(ii) दर स्थिरांक

(b) 25% वियोजन के लिए एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया 10 मिनट लेती है । अभिक्रिया के लिए $t_{1/2}$ का परिकलन कीजिए । *5*

(दिया गया : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021)

अथवा

(a) एक रासायनिक अभिक्रिया $R \rightarrow P$ के लिए सांद्रण में परिवर्तन ln [R] vs. समय (s) नीचे प्लॉट में दिया गया है :



(i) अभिक्रिया की कोटि की प्रागुक्ति कीजिए ।

(ii) वक्र का ढलान क्या है ?

(iii) अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक की यूनिट लिखिए ।

(b) दर्शाइए कि 99% पूर्ण होने में जो समय लगता है वह उस समय का दुगुना है जो अभिक्रिया के 90% पूर्ण होने में लगता है । *5*

(a) Define the following terms :

(i) Activation energy

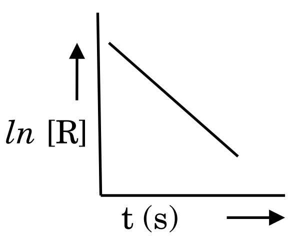
(ii) Rate constant

(b) A first order reaction takes 10 minutes for 25% decomposition. Calculate $t_{1/2}$ for the reaction.

(Given : log 2 = 0·3010, log 3 = 0·4771, log 4 = 0·6021)

OR

(a) For a chemical reaction $R \rightarrow P$, the variation in the concentration, ln [R] vs. time (s) plot is given as



(i) Predict the order of the reaction.

(ii) What is the slope of the curve ?

(iii) Write the unit of rate constant for this reaction.

(b) Show that the time required for 99% completion is double of the time required for the completion of 90% reaction.

26. (a) निम्नलिखित के कारण देते हुए स्पष्ट कीजिए :

(i) NH_4^+ में जो आबन्ध कोण है वह NH_3 के कोण से उच्चतर है ।

(ii) H_2O की अपेक्षा H_2S का क्वथनांक न्यूनतर है ।

(iii) अपचयन व्यवहार SO_2 से TeO_2 की ओर घटता है ।

(b) निम्नलिखित की संरचनाएँ आरेखित कीजिए :

(i) $H_4P_2O_7$ (पायरोफॉस्फोरिक ऐसिड)

(ii) XeF_2 *5*

अथवा

(a) निम्नलिखित की संरचनाएँ आरेखित कीजिए :

(i) XeF_4

(ii) $H_2S_2O_7$

(b) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

(i) HCl से अभिक्रिया से आयरन $FeCl_2$ बनाता है न की $FeCl_3$.

(ii) HClO की अपेक्षा $HClO_4$ प्रबलतर अम्ल है ।

(iii) वर्ग 15 के सभी हाइड्राइडों में BiH_3 प्रबलतम अपचायक है । *5*

(a) Account for the following :

(i) Bond angle in NH_4^+ is higher than NH_3.

(ii) H_2S has lower boiling point than H_2O.

(iii) Reducing character decreases from SO_2 to TeO_2.

(b) Draw the structures of the following :

(i) $H_4P_2O_7$ (Pyrophosphoric acid)

(ii) XeF_2

OR

(a) Draw the structures of the following :

(i) XeF_4

(ii) $H_2S_2O_7$

(b) Account for the following :

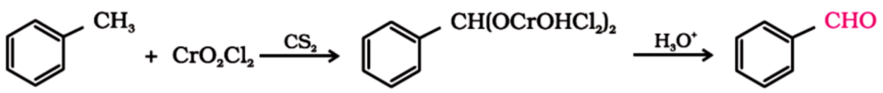
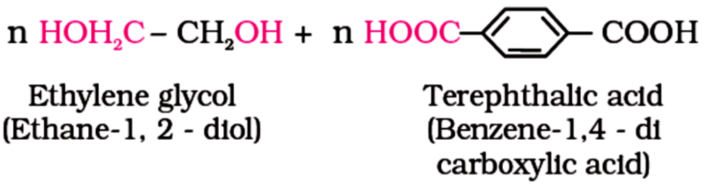
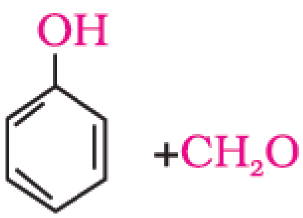
(i) Iron on reaction with HCl forms $FeCl_2$ and not $FeCl_3$.

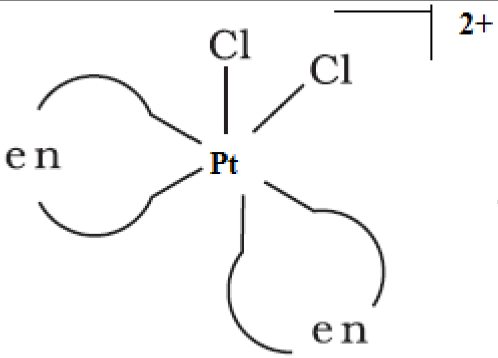
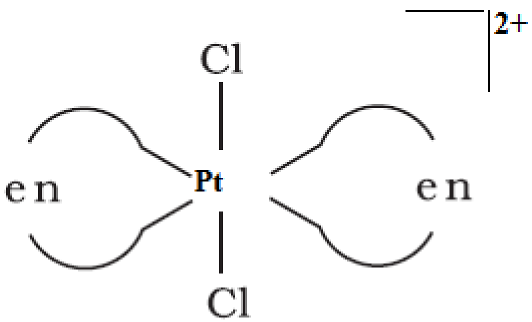
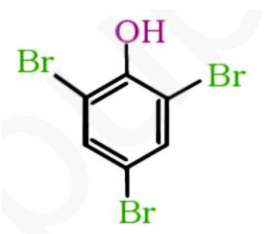
(ii) $HClO_4$ is a stronger acid than HClO.

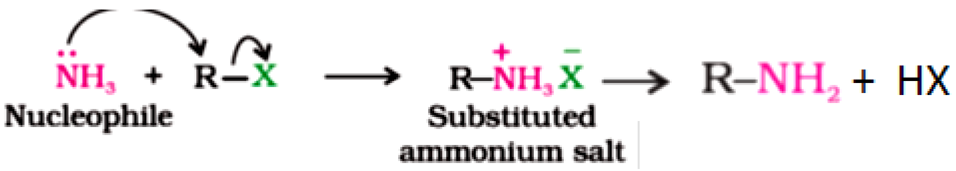
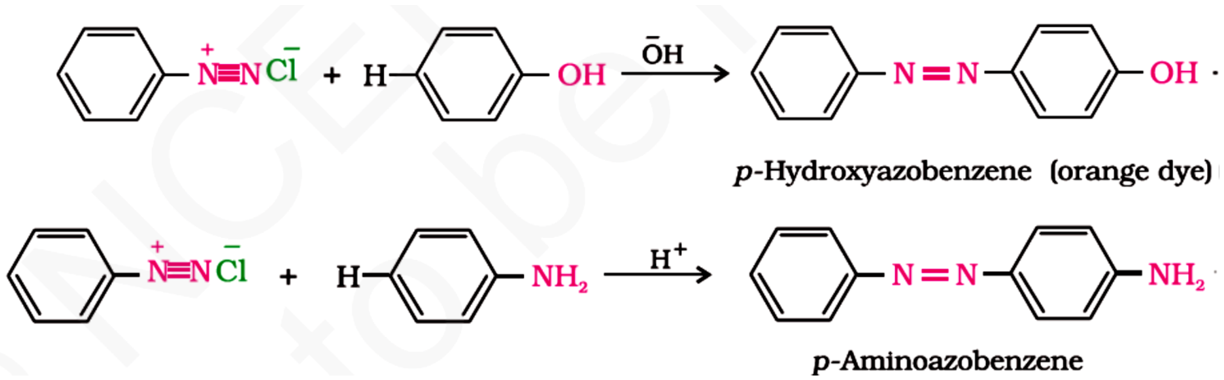
(iii) BiH_3 is the strongest reducing agent amongst all the hydrides of group 15.

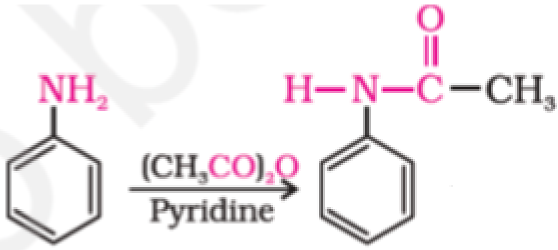
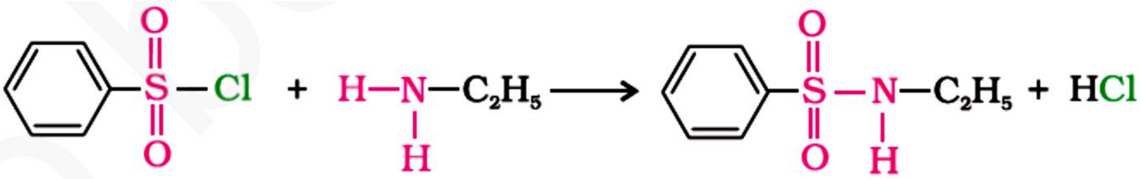
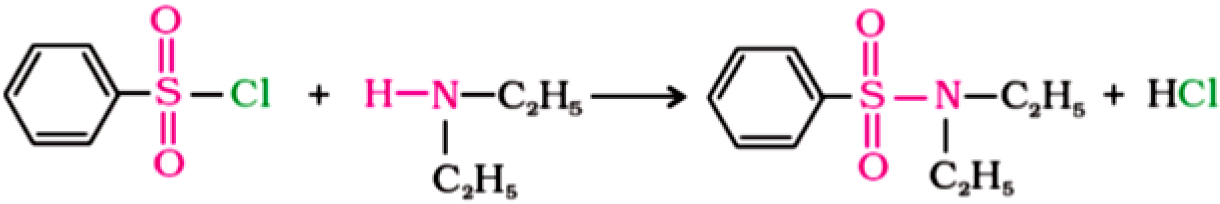
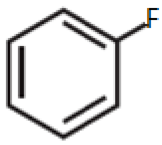
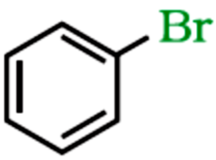
CHEMISTRY MARKING SCHEME 2015
SET -56/2/3 F

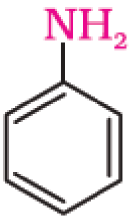
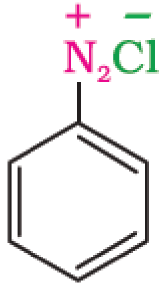
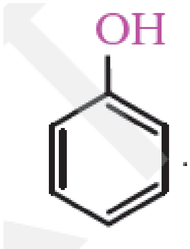
Qn	Value points	Marks
1	X_2Y_3	1
2	3-Methylbut-2-en-1-ol	1
3	Because of weak van der Waals' forces in physisorption whereas there are strong chemical forces in chemisorption.	1
4	CH_3CH_2I , because I is a better leaving group.	½ , ½
5	Rhombic sulphur	1
6	a) Cu^{2+} (aq) + 2 e $\longrightarrow$ Cu(s) because of high E^0 value/ more negative ΔG b) It states that limiting molar conductivity of an electrolyte is equal to the sum of the individual contributions of cations and anions of the electrolyte. It is used to calculate the Λm^0 for weak electrolyte / It is used to calculate α and Kc (Any one application)	½ , ½ 1 1
7	a) Due to presence of unpaired d-electrons/ comparable energies of 3d and 4s orbitals. b) Mn , due to involvement of 4s and 3d electrons/ presence of maximum unpaired d-electrons.	1 ½ ,½
8	i) tris-(ethane-1,2-diamine)chromium(III) chloride ii) $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$	1 1
9	(i) CH_3MgBr/ H_3O^+ (ii) $PCl_5/ PCl_3 / SOCl_2$	1 1
10	When solute- solvent interaction is stronger than pure solvent or solute interaction. Eg: chloroform and acetone (or any other correct eg) ΔmixH= negative	1 ½ ½
	OR	
10	Azeotropes –binary mixtures having same composition in liquid and vapour phase and boil at constant temperature / is a liquid mixture which distills at constant temperature without undergoing change in composition	1 ½

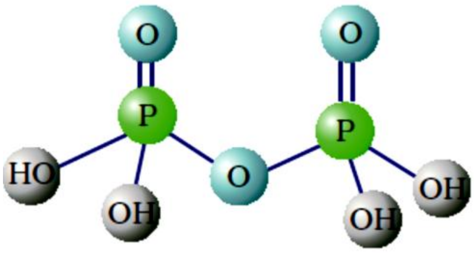
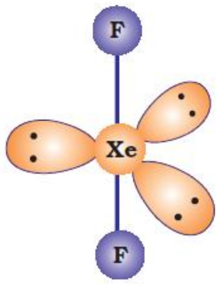
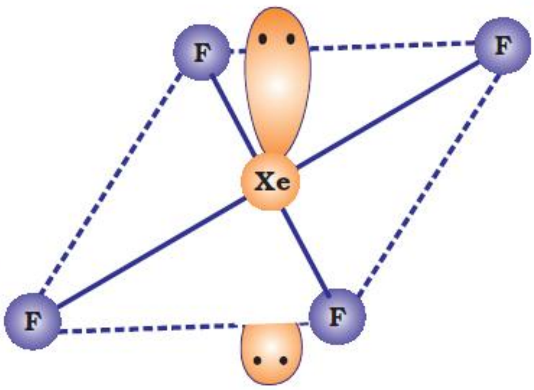
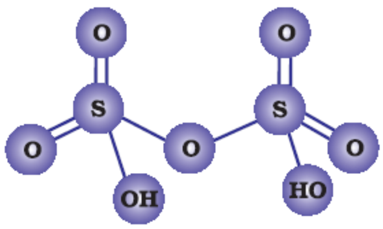
	Maximum boiling azeotropes eg: HNO_3 (68%) and H_2O(32%) (or any other correct example)	½
11	a) Because they are unable to form H-bonds with water molecules. b) Because of the presence of chiral carbon in butan-2-ol. c) Due to dominating +R effect	1 1 1
12	i) $C_6H_5COOH \xrightarrow{PCl_5} C_6H_5COCl \xrightarrow[BaSO_4]{H_2/Pd} C_6H_5CHO$ ii) $CH{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}/H_2SO_4} CH_3CHO$ iii) $CH_3COOH \xrightarrow{NaOH} CH_3COONa \xrightarrow{NaOH + CaO,\ heat} CH_4$ **OR** i) $RCN + SnCl_2 + HCl \longrightarrow RCH = NH \xrightarrow{H_3\overset{+}{O}} RCHO$ ii) $>C{=}O \xrightarrow[-H_2O]{NH_2NH_2} >C{=}NNH_2 \xrightarrow[heat]{KOH/ethylene\ glycol} >CH_2 + N_2$ iii) 	1 1 1 1 1 1
13	$\Delta T_f = i.\ K_f\ m$ $= i\ K_f\ \frac{w_B \times 1000}{M_B \times w_A}$ $2K = \frac{2 \times 1.86K\ kg/mol \times w_B \times 1000}{58.5\ g/mol \times 37.2\ g}$ $w_B = 1.17g$	1 1 1
14	i)  ii)  Phenol and formaldehyde	1 1

	iii) $CH_2 = CH - CH = CH_2$ $C_6H_5CH{=}CH_2$ 1, 3-Butadiene Styrene (Note: half mark for structure/s and half mark for name/s)	1
15	i) Fructose ii) Acidic amino acid has more number of acidic carboxylic group than basic amino group whereas basic amino acid has more number of basic amino group. iii) Vitamin C	1 1 1
16	i)   cis- isomer trans-isomer ii) t_{2g}^{4} iii) dsp^2 , diamagnetic	1 1 ½ , ½
17	a) Impure Ni reacts with CO to form volatile $Ni(CO)_4$ which when heated at higher temperature decomposes to give pure Ni. b) NaCN acts as a leaching agent to form a soluble complex with gold. c) It is a mixture of Cu_2S and FeS	1 1 1
18	$E\ cell = E^0\ cell - \frac{0.059}{n} V \log \frac{[Zn^{2+}]}{[H^+]2}$ $E\ cell = 0.76\ V - \frac{0.059}{2} V \log \frac{10^{-3}}{(10^{-2})2}$ $E\ cell = 0.76 - 0.0295\ V \log 10$ $= 0.7305\ V$	1 1 1
19	i) $CH_3CH_2CH_2OH$ ii) 	1 1

	iii) CH_3CHO	1
20	$d=\frac{Z \times M}{N_a \times a^3}$ $6.23\ g\ cm^{-3} = \frac{z \times 60\ g/mol}{6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}\ x\ (4\ x\ 10{-}8cm)^3}$ z=4 fcc	½ ½ 1 1
21	i) Because oxygen stabilizes Mn more than F due to multiple bonding ii) Because of their ability to show variable oxidation state(or any other correct reason) iii) $3MnO_4^{2-} + 4H^+ \longrightarrow 2MnO_4^- + MnO_2 + 2H_2O$	1 1 1
22	i) Due to coagulation of colloidal clay particles. ii) Because NH_3 is easily liquefiable than N_2 due to its larger molecular size. iii) Because of more surface area.	1 1 1
23	a) Concern for students health, Application of knowledge of chemistry to daily life, empathy , caring or any other b) Through posters, nukkad natak in community, social media, play in assembly (or any other relevant answer) c) Wrong choice and overdose may be harmful d) Aspartame, saccharin (or any other correct example)	½ , ½ 1 1 ½+ ½
24	a) i)ammonolysis  ii)  	1 1

	(any one)	
	iii)  (or any other correct reaction)	1
	b)reaction of primary amine  (soluble in alkali)	1
	Reaction of secondary amine  (insoluble in alkali)	1
	Tertiary amine doesn't react	
	OR	
24	a) i) 	1
	ii) 	1
		½,½, ½

	b) i) A-  B-  C-  ii) A- CH_3CN B- $CH_3CH_2NH_2$ C- CH_3CH_2OH	½ ,½, ½
25	a)i) Activation energy- Extra energy required by reactants to form activated complex. ii) Rate constant- rate of reaction when the concentration of reactant is unity. b) $k = \frac{2.303}{t} \log \frac{[A_0]}{[A]}$ $k = \frac{2.303}{10\ min} \log \frac{100}{75}$ $k = \frac{2.303 \times 0.125}{10\ min}$ $k = 0.02879\ min^{-1}$ $t_{1/2} = \frac{0.693}{k} = \frac{0.693}{0.02879\ min^{-1}}$ $t_{1/2} = 24.07 min$ OR a) i)First order ii) -k iii) s^{-1} b) $t = \frac{2.303}{k} \log \frac{[R]0}{[R]}$ $t_{99\%} = \frac{2.303}{k} \log \frac{100}{1}$ $t = \frac{2.303}{k} \times 2$	1 1 ½ ½ 1 1 1,1,1 ½

	$t_{90\%} = \frac{2.303}{k} \quad \log \frac{100}{10}$	
	$= \frac{2.303}{k}$	½
	$t_{99\%} = 2 \times t_{90\%}$	1
26	a) i)Because of lone pair in NH_3 , lone pair- bond pair repulsion decreases the bond angle	1
	ii)Because of absence of H-bonding in H_2S	1
	iii)Because stability of +4 oxidation state increases from SO_2 to TeO_2	1
	b)  $H_4P_2O_7$ 	1,1
	OR	
	a)  	1,1
	b)i)Because iron on reaction with HCl produces $H_2(g)$ which prevents the formation of $FeCl_2$ to $FeCl_3$ / Because HCl is a weak oxidising agent.	1
	ii) Because of higher oxidation state of chlorine in $HClO_4$	1
	iii) Because of lower dissociation enthalpy of Bi-H bond.	1