SET-3

Series BVM/C

कोड नं.
Code No. **56/1/3**

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 **27** 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 **27** 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) खण्ड अ : प्रश्न संख्या **1** से **5** तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए **1** अंक है ।

(iii) खण्ड ब : प्रश्न संख्या **6** से **12** तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए **2** अंक हैं ।

(iv) खण्ड स : प्रश्न संख्या **13** से **24** तक भी लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए **3** अंक हैं ।

(v) खण्ड द : प्रश्न संख्या **25** से **27** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न के लिए **5** अंक हैं ।

(vi) प्रश्न पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । फिर भी एक अंक वाले दो प्रश्नों में, दो अंकों वाले दो प्रश्नों में, तीन अंकों वाले चार प्रश्नों में तथा पाँच अंकों वाले तीनों प्रश्नों में विकल्प दिया गया है । ऐसे सभी प्रश्नों में से आपको एक ही विकल्प का उत्तर देना है ।

(vii) यदि आवश्यकता हो, तो आप लघुगणकीय सारणियाँ माँग सकते हैं । कैल्कुलेटरों के प्रयोग की अनुमति **नहीं** है ।

General Instructions :

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

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

(iii) *Section B : Questions number* ***6*** *to* ***12*** *are short answer questions and carry* ***2*** *marks each.*

(iv) *Section C : Questions number* ***13*** *to* ***24*** *are also short answer questions and carry* ***3*** *marks each.*

(v) *Section D : Questions number* ***25*** *to* ***27*** *are long answer questions and carry* ***5*** *marks each.*

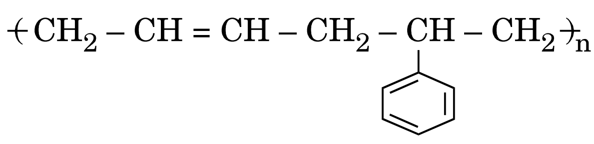
(vi) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in two questions of one mark, two questions of two marks, four questions of three marks and all the three questions of five marks weightage. You have to attempt only one of the choices in such questions.*

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

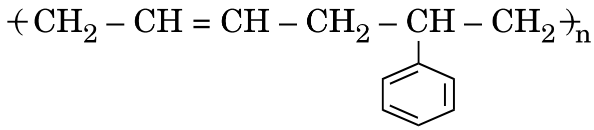
खण्ड अ

SECTION A

1. निम्नलिखित बहुलक के एकलकों को पहचानिए : *1*



Identify the monomers of the following polymer :



2. लैक्टोस के जल-अपघटन से कौन-से उत्पाद प्राप्त होते हैं ? *1*

What are the hydrolysis products of lactose ?

3. साइक्लोपेन्टेनोन के सेमीकार्बेज़ोन की संरचना खींचिए । *1*

अथवा

प्रोपेनैल की जिंक अमलगम और सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करने के बाद निर्मित उत्पाद की संरचना खींचिए । *1*

Draw the structure of semicarbazone of cyclopentanone.

OR

Draw the structure of product formed when propanal is treated with zinc amalgam and concentrated hydrochloric acid.

4. वर्ग समतलीय $[Pt(CN)_4]^{2-}$ आयन में अयुगलित इलेक्ट्रॉनों की संख्या की प्रागुक्ति कीजिए । *1*

अथवा

$[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ और $[Fe(NH_3)_6]^{3+}$ में से कौन-सा अधिक स्थायी है और क्यों ? *1*

Predict the number of unpaired electrons in the square planar $[Pt(CN)_4]^{2-}$ ion.

OR

Amongst $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ and $[Fe(NH_3)_6]^{3+}$ which is more stable and why ?

5. एक ऐसे पदार्थ का नाम बताइए जिसे पूतिरोधी तथा संक्रमणहारी, दोनों प्रकार से प्रयोग किया जा सकता है । *1*

Name a substance which can be used as an antiseptic as well as disinfectant.

खण्ड ब

SECTION B

6. (a) तत्त्व Q के परमाणुओं से ccp जालक बनता है और तत्त्व P के परमाणु $\frac{2}{3}$ चतुष्फलकीय रिक्तियों को भरते हैं । P और Q तत्त्वों द्वारा बनने वाले यौगिक का सूत्र क्या है ?

(b) KCl किस प्रकार का स्टॉइकियोमीट्री दोष दर्शाता है और क्यों ? *2*

(a) Atoms of element Q form ccp lattice and those of the element P occupy $\frac{2}{3}$ rd of tetrahedral voids. What is the formula of the compound formed by the elements P and Q ?

(b) What type of stoichiometric defect is shown by KCl and why ?

7. ऐलुमिनियम fcc संरचना में क्रिस्टलीकृत होता है । धातु की परमाणु त्रिज्या 125 pm है । धातु की एकक कोष्ठिका के कोर की लम्बाई क्या है ? *2*

अथवा

ZnS की भाँति यौगिक CuCl की fcc संरचना है । इसका घनत्व 3·04 g cm^{-3} है । एकक कोष्ठिका का आयतन क्या है ? *2*

दिया गया है : परमाणु द्रव्यमान : Cu = 63·5 u; Cl = 35·5 u

$$N_A = 6{\cdot}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$$

Aluminium crystallises in a fcc structure. Atomic radius of the metal is 125 pm. What is the length of the side of unit cell of the metal ?

OR

The compound CuCl has fcc structure like ZnS. Its density is 3·04 g cm^{-3}. What is the volume of unit cell ?

Given : Atomic mass of Cu = 63·5 u; Cl = 35·5 u

$$N_A = 6{\cdot}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$$

8. कारण दीजिए : *2*

(a) प्रकृति में MnO क्षारीय है जबकि Mn_2O_7 अम्लीय है ।

(b) संक्रमण धातुएँ मिश्रधातु बनाती हैं ।

Give reasons :

(a) MnO is basic whereas Mn_2O_7 is acidic in nature.

(b) Transition metals form alloys.

9. (a) XeF_4 की संरचना खींचिए ।

(b) क्या होता है जब सान्द्र H_2SO_4 के साथ CaF_2 अभिक्रिया करता है ? संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए । *2*

(a) Draw the structure of XeF_4.

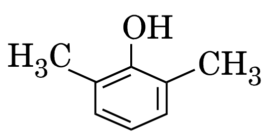
(b) What happens when CaF_2 reacts with conc. H_2SO_4 ? Write balanced chemical equation.

10. जब तृतीयक-ब्यूटिल ब्रोमाइड, सोडियम मेथॉक्साइड के साथ अभिक्रिया करता है तो प्राप्त मुख्य उत्पाद की प्रागुक्ति कीजिए । इसका IUPAC नाम भी दीजिए । *2*

अथवा

(a) ऐल्कीनों के अम्ल उत्प्रेरित जलयोजन में कार्बोकैटायन पर जल के नाभिकरागी आक्रमण के लिए आबन्धों की गतियों एवं तीरों की सहायता से किसी रासायनिक अभिक्रिया को दर्शाइए ।

(b) निम्नलिखित का IUPAC नाम लिखिए :



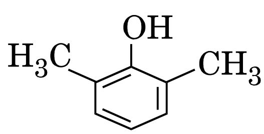
2

Predict the major product obtained when t-butyl bromide reacts with sodium methoxide. Also, give its IUPAC name.

OR

(a) Show the chemical reaction with bond movements and arrows for the nucleophilic attack of water on carbocation in acid catalysed hydration of alkenes.

(b) Give IUPAC name for the following :



11. अभिक्रिया, $C_2H_4 (g) + H_2 (g) \rightarrow C_2H_6 (g)$ के लिए, दर = $5{\cdot}5 \times 10^{-14} [C_2H_4]$.

(a) वेग स्थिरांक की इकाई लिखिए ।

(b) इसकी अर्ध-आयु ($t_{1/2}$) परिकलित कीजिए । *2*

For a reaction, $C_2H_4 (g) + H_2 (g) \rightarrow C_2H_6 (g)$, rate = $5{\cdot}5 \times 10^{-14} [C_2H_4]$.

(a) Write the unit of rate constant.

(b) Calculate its half-life ($t_{1/2}$).

12. किसी विद्युत्-अपघट्य के विलयन के लिए चालकता और मोलर चालकता की परिभाषा लिखिए । तनुकरण करने पर विलयन की चालकता क्यों घटती है ? *2*

Define conductivity and molar conductivity for the solution of an electrolyte. Why does the conductivity of solution decrease with dilution ?

खण्ड स

SECTION C

13. (a) कैलामीन और मैलाकाइट में क्या अंतर है ?

(b) $[Ag(CN)_2]^-$ से Ag की पुनर्प्राप्ति के लिए Cu के बजाय जिंक क्यों प्रयुक्त किया जाता है ?

(c) ऐलुमिनियम (Al) के धातुकर्म में क्रायोलाइट की क्या भूमिका है ? *3*

अथवा

(a) कच्चे लोहे (पिग लोहा) और ढलवाँ लोहा में दो अंतर दीजिए ।

(b) मंडल परिष्करण के सिद्धान्त की रूपरेखा दीजिए । *3*

(a) What is the difference between calamine and malachite ?

(b) Why is zinc used instead of Cu for recovery of Ag from $[Ag(CN)_2]^-$?

(c) What is the role of cryolite in metallurgy of Al ?

OR

(a) Give two points of differences between pig iron and cast iron.

(b) Outline the principle of zone refining.

14. (a) $[Fe(NH_3)_2 (CN)_4]^-$ के ज्यामितीय समावयवों की संरचनाएँ खींचिए ।

(b) $[NiCl_4]^{2-}$ अनुचुम्बकीय है जबकि $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय है यद्यपि दोनों चतुष्फलकीय हैं । क्यों ? [परमाणु क्रमांक : Ni = 28] *3*

अथवा

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए : *3*

(a) उभयदन्ती संलग्नी (उभदंती लिगन्ड)

(b) स्पेक्ट्रमी रासायनिक श्रेणी

(c) हेट्रोलेप्टिक संकुल

(a) Draw the structures of geometrical isomers of $[Fe(NH_3)_2 (CN)_4]^-$.

(b) $[NiCl_4]^{2-}$ is paramagnetic while $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic though both are tetrahedral. Why ? [Atomic number of Ni = 28]

OR

Define the following :

(a) Ambidentate ligands

(b) Spectro chemical series

(c) Heteroleptic complexes

15. (a) MnO_2 से $KMnO_4$ बनाने में होने वाले रासायनिक समीकरण लिखिए ।

(b) ऐक्टिनॉयडें विस्तृत परास में उपचयन अवस्थाएँ दर्शाती हैं । क्यों ? *3*

(a) Write chemical equations involved in the preparation of $KMnO_4$ from MnO_2.

(b) Actinoids show wide range of oxidation states. Why ?

16. 298 K ताप पर कोई जिंक छड़ 0·01 M जिंक सल्फेट विलयन में डुबोई गई है । जिंक का इलेक्ट्रोड विभव परिकलित कीजिए । (दिया गया है : $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76$ V; log 10 = 1) *3*

Zinc rod is dipped in 0·01 M solution of zinc sulphate when temperature is 298 K. Calculate the electrode potential of zinc.

(Given : $E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0{\cdot}76$ V; log 10 = 1)

17. निम्नलिखित के उत्तर दीजिए : *3*

(a) एस्टर का जल-अपघटन प्रारंभ में धीमा एवं कुछ समय पश्चात् तीव्र क्यों हो जाता है ?

(b) मेथिलीन ब्लू के विलयन में जांतव चारकोल मिलाने के बाद विलयन को अच्छी तरह से हिलाया गया । क्या प्रेक्षित होगा और क्यों ?

(c) जल में तेल इमल्शन का एक उदाहरण दीजिए ।

अथवा

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए : *3*

(a) सहचारी कोलॉइड

(b) वैद्युत कण संचलन

(c) ज़ीटा विभव

Answer the following :

(a) Why is ester hydrolysis slow in the beginning and then becomes faster after some time ?

(b) In a solution of methylene blue, animal charcoal is added, the solution is then well shaken. What will be observed and why ?

(c) Give an example of oil in water emulsion.

OR

Define the following :

(a) Associated colloids

(b) Electrophoresis

(c) Zeta potential

18. किसी प्रथम कोटि की अभिक्रिया का वेग स्थिरांक 2×10^{-2} से बढ़कर 6×10^{-2} हो जाता है जब ताप में परिवर्तन 300 K से 320 K होता है । सक्रियण ऊर्जा परिकलित कीजिए ।

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

The rate constant of a first order reaction increases from 2×10^{-2} to 6×10^{-2} when the temperature changes from 300 K to 320 K. Calculate the energy of activation.

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

19. (a) पूतिरोधी और विसंक्रामी में अन्तर स्पष्ट कीजिए । प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए ।

(b) हमें कृत्रिम मधुरकों की आवश्यकता क्यों होती है ? *3*

अथवा

निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : *3*

(a) प्रशांतक

(b) प्रति-अम्ल

(c) पीड़ाहारी

(a) Differentiate between antiseptic and disinfectant. Give one example of each.

(b) Why do we require artificial sweetening agents ?

OR

Define the following terms :

(a) Tranquilizers

(b) Ant-acids

(c) Analgesics

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

(a) टेफ्लॉन

(b) टेरिलीन

(c) ब्यूना-N

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

(a) Teflon

(b) Terylene

(c) Buna-N

21. (a) क्या होता है जब D-ग्लूकोस निम्नलिखित अभिकर्मकों से अभिक्रिया करता है :

(i) HI

(ii) सान्द्र HNO_3

(b) स्टार्च और सेलूलोस में मूलभूत संरचनात्मक अंतर क्या है ? *3*

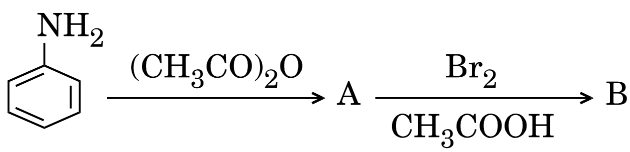
(a) What happens when D-glucose is treated with the following reagents :

(i) HI

(ii) conc. HNO_3

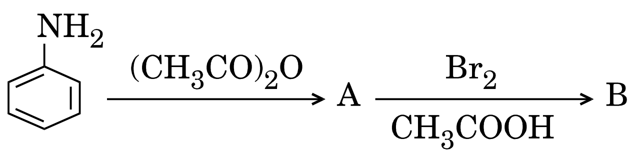
(b) What is the basic structural difference between starch and cellulose ?

22. (a) निम्नलिखित अभिक्रिया में 'A' और 'B' को पहचानिए :



(b) ऐनिलीन फ्रिडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया क्यों प्रदर्शित नहीं करती ? *3*

(a) Identify 'A' and 'B' in the following reaction :



(b) Why does aniline not undergo Friedel-Crafts reaction ?

23. (a) आप निम्नलिखित रूपान्तरण कैसे करेंगे :

(i) एथेनैल को प्रोपेन-2-ऑल में

(ii) फ़ीनॉल को 2-हाइड्रॉक्सीऐसीटोफ़ीनोन में

(b) फ़ीनॉल, एथेनॉल से अधिक अम्लीय क्यों होती है ? *3*

(a) How will you convert the following :

(i) Ethanal to propan-2-ol

(ii) Phenol to 2-hydroxyacetophenone

(b) Why is phenol more acidic than ethanol ?

24. (a) उत्पाद लिखिए जब

(i) 2-क्लोरोप्रोपेन की ऐल्कोहॉली KOH के साथ अभिक्रिया की जाती है ।

(ii) ऐनिलीन 453 – 473 K पर सान्द्र H_2SO_4 के साथ अभिक्रिया करती है ।

(b) जब ऐनिलीन को $CHCl_3$ और ऐल्कोहॉली KOH के साथ गर्म किया जाता है तो दुर्गन्धपूर्ण यौगिक बनता है । यह यौगिक क्या है ? *3*

(a) Write the product formed when

(i) 2-chloropropane is treated with alc. KOH.

(ii) Aniline reacts with conc. H_2SO_4 at 453 – 473 K.

(b) When aniline is heated with $CHCl_3$ and alc. KOH, a foul smelling compound is formed. What is this compound ?

खण्ड द

SECTION D

25. एक क्रिस्टलीय ठोस 'A' वायु में जलकर गैस 'B' बनाता है जो चूने के पानी को दूधिया कर देती है । यह गैस सल्फाइड अयस्क के भर्जन के दौरान उपोत्पाद के रूप में भी उत्पन्न होती है । यह गैस अम्लीय $KMnO_4$ के जलीय विलयन को रंगहीन कर देती है और Fe^{3+} को Fe^{2+} में अपचयित कर देती है । 'A' और 'B' की पहचान कीजिए और सम्बद्ध अभिक्रियाएँ लिखिए । *5*

अथवा

निम्नलिखित के उत्तर दीजिए : *5*

(a) वर्ग 16 के तत्त्वों के निम्नलिखित हाइड्राइडों को उनके अम्लीय सामर्थ्य के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

H_2O, H_2S, H_2Se, H_2Te

(b) PCl_4^+ और PCl_4^- में से किसका अस्तित्व संभव नहीं है और क्यों ?

(c) सल्फर का कौन-सा अपररूप कक्ष ताप पर तापीय स्थायी होता है ?

(d) P_4 के सान्द्र HNO_3 द्वारा ऑक्सीकरण से प्राप्त फ़ॉस्फ़ोरस के यौगिक का सूत्र लिखिए ।

(e) PCl_3 नमी में धूम क्यों देता है ?

A crystalline solid 'A' burns in air to form a gas 'B' which turns lime water milky. The gas is also produced as a by-product during roasting of sulphide ore. This gas decolourises acidified $KMnO_4$ (aq.) solution and reduces Fe^{3+} to Fe^{2+}. Identify 'A' and 'B' and write the reactions involved.

OR

Answer the following :

(a) Arrange the following hydrides of Group 16 elements in the decreasing order of their acidic strength :

H_2O, H_2S, H_2Se, H_2Te

(b) Which one of PCl_4^+ and PCl_4^- is not likely to exist and why ?

(c) Which allotrope of sulphur is thermally stable at room temperature ?

(d) Write the formula of a compound of phosphorus which is obtained when conc. HNO_3 oxidises P_4.

(e) Why does PCl_3 fume in moisture ?

26. (a) एक कार्बनिक यौगिक जिसका अणुसूत्र C_7H_6O है, 2,4-डी.एन.पी. व्युत्पन्न बनाता है, टॉलेन अभिकर्मक को अपचित करता है और कैनिज़ारो अभिक्रिया देता है । ऑक्सीकरण पर वह बेंज़ोइक अम्ल बनाता है । यौगिक को पहचानिए और सम्बद्ध अभिक्रियाएँ लिखिए ।

(b) निम्नलिखित यौगिक युगलों में विभेद करने के लिए रासायनिक परीक्षणों को दीजिए :

(i) फ़ीनॉल और प्रोपेनॉल

(ii) बेन्ज़ोइक अम्ल और बेन्ज़ीन *5*

अथवा

(a) निम्नलिखित के उत्पादों की प्रागुक्ति कीजिए :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} A \xrightarrow{SOCl_2} B \xrightarrow{NH_3} C \xrightarrow{NaOBr} D$$

(b) निम्नलिखित को उनके अम्लीय लक्षण के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

$HCOOH$, CF_3COOH, $ClCH_2COOH$, CCl_3COOH *5*

(a) An organic compound with the molecular formula C_7H_6O forms 2,4-DNP derivative, reduces Tollen's reagent and undergoes Cannizzaro reaction. On oxidation, it gives benzoic acid. Identify the compound and state the reactions involved.

(b) Give chemical tests to distinguish between the following pair of compounds :

(i) Phenol and propanol

(ii) Benzoic acid and benzene

OR

(a) Predict the products of the following :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[H_2SO_4]{K_2Cr_2O_7} A \xrightarrow{SOCl_2} B \xrightarrow{NH_3} C \xrightarrow{NaOBr} D$$

(b) Arrange the following in increasing order of acidic character :

$HCOOH$, CF_3COOH, $ClCH_2COOH$, CCl_3COOH

27. (a) शक्कर के 5% (द्रव्यमान) जलीय विलयन का हिमांक 271 K है । यदि शुद्ध जल का हिमांक 273·15 K है, तो ग्लूकोस के 5% (द्रव्यमान) जलीय विलयन का हिमांक परिकलित कीजिए ।

(b) 1 M KCl का परासरण दाब 1 M यूरिया विलयन के परासरण दाब से उच्चतर क्यों होता है ?

(c) किस प्रकार के द्रव आदर्श विलयन बनाते हैं ? 5

अथवा

(a) किसी विद्युत्-अनपघट्य के 1·0 g विलेय को 50 g बेन्ज़ीन में घोलने पर इसके हिमांक में 0·40 K की कमी आ जाती है । बेन्ज़ीन का हिमांक अवनमन स्थिरांक 5·12 K kg mol^{-1} है । विलेय का मोलर द्रव्यमान ज्ञात कीजिए ।

(b) हेनरी नियम स्थिरांक, K_H का क्या महत्त्व है ?

(c) किसके परिणामस्वरूप ऐनॉक्सिया हो जाती है ? 5

(a) A 5% solution (by mass) of cane sugar in water has a freezing point of 271 K. Calculate the freezing point of 5% solution (by mass) of glucose in water. The freezing point of pure water is 273·15 K.

(b) Why is osmotic pressure of 1 M KCl higher than 1 M urea solution ?

(c) What type of liquids form ideal solutions ?

OR

(a) 1·0 g of a non-electrolyte solute dissolved in 50 g of benzene lowered the freezing point of benzene by 0·40 K. The freezing point depression constant of benzene is 5·12 K kg mol^{-1}. Find the molar mass of the solute.

(b) What is the significance of Henry's law constant, K_H ?

(c) What leads to anoxia ?