Series : SKS/1

कोड नं.
Code No. 56/1/1

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 **11** 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 **30** 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 जायेगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains **11** 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 **30** questions.
- **Please write down the Serial Number of the question before attempting it.**
- 15 minutes 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 only read the question paper 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 **8** तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए **1** अंक है ।*

(iii) *प्रश्न-संख्या **9** से **18** तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए **2** अंक हैं ।*

(iv) *प्रश्न-संख्या **19** से **27** तक भी लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए **3** अंक हैं ।*

(v) *प्रश्न-संख्या **28** से **30** दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए **5** अंक हैं ।*

(vi) *आवश्यकतानुसार लॉग टेबलों का प्रयोग करें । कैल्कुलेटरों के उपयोग की अनुमति **नहीं** है ।*

General Instructions :

(i) *All questions are compulsory.*

(ii) *Question numbers **1** to **8** are very short-answer questions and carry **1** mark each.*

(iii) *Question numbers **9** to **18** are short-answer questions and carry **2** marks each.*

(iv) *Question numbers **19** to **27** are also short-answer questions and carry **3** marks each.*

(v) *Question numbers **28** to **30** are long-answer questions and carry **5** marks each.*

(vi) *Use Log Tables, if necessary. Use of calculators is **not** allowed.*

1. फलक केन्द्रित घनाकार क्रिस्टल का एक मात्रक सेल कितने परमाणु से बना होता है ? 1

How many atoms constitute one unit cell of a face-centered cubic crystal ?

2. निकल के शोधन में प्रयुक्त विधि का नाम लिखिये । 1

Name the method used for the refining of Nickel metal.

3. N_2O_5 में नाइट्रोजन की सहसंयोजकता कितनी होती है ? 1

What is the covalency of nitrogen in N_2O_5 ?

4. $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}H}-CH_2-CH=CH_2$ का IUPAC पद्धति अनुसार नाम लिखिये । 1

Write the IUPAC name of $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}H}-CH_2-CH=CH_2$

5. CH_3–Br की KCN के साथ प्रक्रिया पर क्या होता है ? 1

What happens when CH_3-Br is treated with KCN ?

6. 3-मेथिल ब्युटेनैल की संरचना चित्रित कीजिये । 1

Write the structure of 3-methyl butanal.

7. निम्न पदार्थों को जलीय विलयनों में उनके बढ़ते क्षारीय बल के अनुसार व्यवस्थित कीजिये :

$CH_3{\cdot}NH_2$, $(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$ 1

Arrange the following in increasing order of their basic strength in aqueous solution :

$CH_3{\cdot}NH_2$, $(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$

8. RNA अणुओं के तीन प्रकार कौन से हैं जो विभिन्न कार्य करते हैं ? 1

What are three types of RNA molecules which perform different functions ?

9. ग्लूकोज़ $C_6H_{12}O_6$ (मोलर द्रव्यमान = 180 ग्राम मोल$^{-1}$) की 18 ग्राम मात्रा को एक बर्तन में 1 kg जल में घोला गया है । यह विलयन किस ताप पर उबलने लगेगा ?

(K_b (जल के लिये) = 0.52 K kg मोल$^{-1}$, शुद्ध जल का क्वथनांक = 373.15 K) 2

18 g of glucose, $C_6H_{12}O_6$ (Molar Mass = 180 g mol^{-1}) is dissolved in 1 kg of water in a sauce pan. At what temperature will this solution boil ?

(K_b for water = 0.52 K kg mol^{-1}, boiling point of pure water = 373.15 K)

10. KCl के 0.20 M विलयन का 298 K पर चालकत्व 0.025 S cm^{-1} है । इसका मोलर चालकत्व परिकलित कीजिये । 2

The conductivity of 0.20 M solution of KCl at 298 K is 0.025 S cm^{-1}. Calculate its molar conductivity.

11. निम्न कोलायडी तन्त्रों के परिक्षिप्त भाग और परिक्षेपण माध्यम के नाम लिखिये : 2

(i) धुआँ

(ii) दूध

अथवा

द्रव स्नेही (द्रव रागी Lyophilic) और द्रव विरोधी (द्रव विरागी Lyophobic) कोलायड क्या होते हैं ? इनमें से कौन से सॉलों का स्कन्दन थोड़े से विद्युत् अपघट्य डालने पर सुगमता से हो सकता है ?

Write the dispersed phase and dispersion medium of the following colloidal systems :

(i) Smoke

(ii) Milk

OR

What are lyophilic and lyophobic colloids ? Which of these sols can be easily coagulated on the addition of small amounts of electrolytes ?

12. भौतिक अधिशोषण और रासायनिक अधिशोषण के अन्तर को निम्न संदर्भों में लिखिए :

(i) विशिष्टता

(ii) तापमान निर्भरता

(iii) उत्क्रमणीयता

(iv) एन्थैल्पी परिवर्तन 2

Write the differences between physisorption and chemisorption with respect to the following :

(i) Specificity

(ii) Temperature dependence

(iii) Reversibility and

(iv) Enthalpy change

13. (a) वायु की उपस्थिति में चाँदी धातु के निक्षालन के लिये किस घोल का प्रयोग किया जाता है ?

(b) वात्या भट्टी के न्यून ताप में C और CO में से कौन ऑक्साइड अयस्क से लोहे की प्राप्ति के लिये अधिक अच्छा अपचयन कारक है ? 2

(a) Which solution is used for the leaching of silver metal in the presence of air in the metallurgy of silver ?

(b) Out of C and CO, which is a better reducing agent at the lower temperature range in the blast furnace to extract iron from the oxide ore ?

14. क्या होता है जब –

(i) PCl_5 को गर्म किया जाता है ?

(ii) H_3PO_3 को गर्म किया जाता है ? 2

सन्निहित अभिक्रियाओं को लिखिए ।

What happens when

(i) PCl_5 is heated ?

(ii) H_3PO_3 is heated ?

Write the reactions involved.

15. (a) प्रथम संक्रमण सीरीज़ (3d सीरीज़) की धातुओं से कौन धातु बहुत बार +1 उपचयन अवस्था दर्शाती है और क्यों ?

(b) निम्न धनायनों में से कौन जलीय घोल में रंगदार होगा और क्यों ?

Sc^{3+}, V^{3+}, Ti^{4+}, Mn^{2+}

(परमाण्विक संख्याएँ : Sc = 21, V = 23, Ti = 22, Mn = 25) 2

(a) Which metal in the first transition series (3d series) exhibits +1 oxidation state most frequently and why ?

(b) Which of the following cations are coloured in aqueous solutions and why ?

Sc^{3+}, V^{3+}, Ti^{4+}, Mn^{2+}

(At. nos. Sc = 21, V = 23, Ti = 22, Mn = 25)

16. नाभिकरागी प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के लिये क्लोरोबेन्ज़ीन बहुत कम क्रियाशील है । इसके लिये दो कारण लिखिये । **2**

Chlorobenzene is extremely less reactive towards a nucleophilic substitution reaction. Give two reasons for the same.

17. निम्न अभिक्रिया की क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए :

$$2CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[413K]{H^+} CH_3CH_2-\ddot{\underset{..}{O}}-CH_2-CH_3+H_2O$$ **2**

Explain the mechanism of the following reaction :

$$2CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[413K]{H^+} CH_3CH_2-\ddot{\underset{..}{O}}-CH_2-CH_3+H_2O$$

18. आप कैसे बदलेंगे :

(i) प्रोपीन को प्रोपेन-2-ओल में ?

(ii) फ़िनोल को 2, 4, 6 – ट्राईनाइट्रोफ़िनोल में ? **2**

How will you convert :

(i) Propene to Propan-2-ol ?

(ii) Phenol to 2, 4, 6 – trinitrophenol ?

19. (a) जब सिलिकॉन को बोरॉन से डोपित किया जाता है तो किस प्रकार का अर्धचालक प्राप्त होता है ?

(b) चुम्बकीय आघूर्णों की निम्न प्रकार की व्यवस्था से किस प्रकार का चुम्बकत्व प्रदर्शित होता है ?

$$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$$

(c) $AgCl$ को $CdCl_2$ से डोपित करने पर किस प्रकार का प्वाइंट दोष पैदा होता है ? **3**

(a) What type of semiconductor is obtained when silicon is doped with boron ?

(b) What type of magnetism is shown in the following alignment of magnetic moments ?

$$\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$$

(c) What type of point defect is produced when $AgCl$ is doped with $CdCl_2$?

20. यह मानते हुए कि घुलित K_2SO_4 पूर्णतया विभाजित है, 25 °C पर 2 L जल में 2.5×10^{-2} ग्राम K_2SO_4 घोलने पर प्राप्त हुए घोल का परासरणी दाब परिकलित कीजिये ।

($R = 0.0821$ L atm K^{-1} mol^{-1}, K_2SO_4 का आणविक द्रव्यमान = 174 g मोल$^{-1}$) **3**

Determine the osmotic pressure of a solution prepared by dissolving 2.5×10^{-2}g of K_2SO_4 in 2L of water at 25 °C, assuming that it is completely dissociated.

($R = 0.0821$ L atm K^{-1} mol^{-1}, Molar mass of K_2SO_4 = 174 g mol^{-1}).

21. 298 K पर निम्न सेल का emf (विद्युत वाहक बल) परिकलित कीजिए : 3

$Fe(s) \mid Fe^{2+} (0.001\ M) \parallel H^+ (1M) \mid H_2(g)\ (1\ bar), Pt(s)$

(मान लो $E^\circ_{cell} = +0.44\ V$)

Calculate the emf of the following cell at 298 K :

$Fe(s) \mid Fe^{2+} (0.001\ M) \parallel H^+ (1M) \mid H_2(g)\ (1\ bar), Pt(s)$

(Given $E^\circ_{cell} = +0.44\ V$)

22. आप निम्नलिखित का क्या कारण समझते हैं ? 3

(i) संक्रमण धातु परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित करते हैं ।

(ii) Zr (Z = 40) और Hf (Z = 72) लगभग समान त्रिज्याएँ रखते हैं ।

(iii) संक्रमण धातु और उनके यौगिक उत्प्रेरक होते हैं ।

अथवा

निम्न रासायनिक अभिक्रिया समीकरणों को पूरा लिखें :

(i) $Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ \longrightarrow$

(ii) $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \longrightarrow$

(iii) $2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \longrightarrow$

How would you account for the following ?

(i) Transition metals exhibit variable oxidation states.

(ii) Zr (Z = 40) and Hf (Z = 72) have almost identical radii.

(iii) Transition metals and their compounds act as catalyst.

OR

Complete the following chemical equations :

(i) $Cr_2O_7^{2-} + 6Fe^{2+} + 14H^+ \longrightarrow$

(ii) $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \longrightarrow$

(iii) $2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \longrightarrow$

23. निम्न समन्वयी यौगिकों के IUPAC नाम लिखें : 3

(i) $[Cr(NH_3)_3Cl_3]$

(ii) $K_3[Fe(CN)_6]$

(iii) $[CoBr_2(en)_2]^+$ (en = एथिलीनडाईएमीन)

Write the IUPAC names of the following coordination compounds :

(i) $[Cr(NH_3)_3Cl_3]$

(ii) $K_3[Fe(CN)_6]$

(iii) $[CoBr_2(en)_2]^+$, (en = ethylenediamine)

24. निम्न अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ लिखिये : 3

(i) $C_6H_5N_2^+Cl^- \xrightarrow{CuCN} A \xrightarrow{H_2O/H^+} B \xrightarrow[\Delta]{NH_3} C$

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

Give the structures of A, B and C in the following reactions :

(i) $C_6H_5N_2^+Cl^- \xrightarrow{CuCN} A \xrightarrow{H_2O/H^+} B \xrightarrow[\Delta]{NH_3} C$

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

25. निम्न बहुलकों के एकलकों के नाम और संरचनाएँ लिखिये : 3

(i) Buna - S

(ii) नियोप्रीन

(iii) नाइलॉन-6, 6

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

(i) Buna - S

(ii) Neoprene

(iii) Nylon-6, 6

26. TV पर फालतू (Junk) खाद्यों और सोडा इत्यादि पेयों (cold drinks) के स्कूल जाने वाले बच्चों के स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभावों के प्रोग्राम को देखकर क्लास XII की एक छात्रा सोनाली ने स्कूल के प्रिंसीपल से इस विषय पर चर्चा की । प्रिंसीपल ने तत्काल कैन्टीन संचालक को कहा कि फालतू खाद्यों को हटा कर उनके स्थान पर तन्तुओं और विटामिनों वाले अच्छे खाने जैसे अंकुरित खाद्य, सलाद, फल इत्यादि रखे जायें । इस परिवर्तन को बच्चों के माता-पिता और छात्रों ने अच्छा माना । 3

इस लेख को पढ़ कर निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिये :

(a) सोनाली और स्कूल के प्रिंसीपल ने क्या लाभकारी बातें कीं ?

(b) जल में विलेय विटामिनों के दो उदाहरण दीजिये ।

After watching a programme on TV about the adverse effects of junk food and soft drinks on the health of school children, Sonali, a student of Class XII, discussed the issue with the school principal. Principal immediately instructed the canteen contractor to replace the fast food with the fibre and vitamins rich food like sprouts, salad, fruits etc. This decision was welcomed by the parents and the students.

After reading the above passage, answer the following questions :

(a) What values are expressed by Sonali and the Principal of the school ?

(b) Give two examples of water-soluble vitamins.

27. (a) निम्न पदार्थों में से कौन खाद्य रक्षक है – 3

ईक्वानिल, मॉरफ़ीन, सोडियम बेन्ज़ोएट ।

(b) साबुन में बिथियोनैल क्यों डाला जाता है ?

(c) नींद की गोलियों में किस प्रकार की औषधी का प्रयोग होता है ?

(a) Which one of the following is a food preservative ?

Equanil, Morphine, Sodium benzoate

(b) Why is bithional added to soap ?

(c) Which class of drugs is used in sleeping pills ?

28. (a) एक अभिक्रिया A के प्रति दूसरी कोटि की और B के प्रति प्रथम कोटि की है : 5

(i) अवकल दर (वेग) समीकरण लिखिये ।

(ii) A की सान्द्रता को तीन गुना कर देने पर दर पर क्या प्रभाव होगा ?

(iii) जब A और B दोनों के सान्द्रण दुगने कर दिये जायें तो अभिक्रिया दर पर क्या प्रभाव होगा ?

(b) प्रथम कोटि की एक अभिक्रिया में 30% पदार्थ के विभाजन के लिये 40 मिनट लगते हैं । इस अभिक्रिया के लिये $t_{1/2}$ परिकलित कीजिये ।

$(\log 1.428 = 0.1548)$

अथवा

(a) प्रथम कोटि की अभिक्रिया के लिये दर्शाइये कि 90% क्रिया पूरी होने के समय से 99% क्रिया पूरी होने का समय दुगना होता है ।

(b) किसी अभिक्रिया का दर (वेग) नियतांक 'k' उसके ताप T के बदलने के साथ निम्न समीकरण अनुसार बदलता है ।

$$\log k = \log A - \frac{E_a}{2.303R}\left(\frac{1}{T}\right)$$

जबकि E_a अभिक्रिया की सक्रियन ऊर्जा है । जब log k का $\frac{1}{T}$ के प्रति ग्राफ़ खींचा जाता है तो – 4250 K ढाल की सीधी रेखा प्राप्त होती है । अभिक्रिया के लिये E_a का परिकलन कीजिये ।
($R = 8.314\ JK^{-1}$ मोल$^{-1}$)

(a) A reaction is second order in A and first order in B.
  (i) Write the differential rate equation.
  (ii) How is the rate affected on increasing the concentration of A three times ?
  (iii) How is the rate affected when the concentrations of both A and B are doubled ?

(b) A first order reaction takes 40 minutes for 30% decomposition. Calculate $t_{1/2}$ for this reaction.
(Given log 1.428 = 0.1548)

OR

(a) For a first order reaction, show that time required for 99% completion is twice the time required for the completion of 90% of reaction.

(b) Rate constant 'k' of a reaction varies with temperature 'T' according to the equation :

$$\log k = \log A - \frac{E_a}{2.303R}\left(\frac{1}{T}\right)$$

Where E_a is the activation energy. When a graph is plotted for log k Vs. $\frac{1}{T}$, a straight line with a slope of – 4250 K is obtained. Calculate 'E_a' for the reaction.
($R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$) 5

29. (a) निम्न के लिये कारण प्रस्तुत कीजिये :
  (i) F_2 की आबन्धन ऐन्थाल्पी Cl_2 की तुलना में कम होती है ।
  (ii) NH_3 से PH_3 का क्वथनांक कम होता है ।

(b) निम्न अणुओं की संरचनाएँ आरेखित कीजिये –
  (i) BrF_3
  (ii) $(HPO_3)_3$
  (iii) XeF_4

अथवा

(a) निम्न के लिये कारण बतायें –

(i) गोताखोरी उपकरण में हीलियम का प्रयोग किया जाता है ।

2((ii) फ़्लोरीन धनात्मक उपचयन अवस्था नहीं प्रदर्शित करता है ।

(iii) शृंखलन का व्यवहार सल्फ़र की अपेक्षा ऑक्सीजन में कम होता है ।

(b) निम्न अणुओं की संरचनाएँ आरेखित कीजिये :

(i) XeF_2

(ii) $H_2S_2O_8$

(a) Give reasons for the following :

(i) Bond enthalpy of F_2 is lower than that of Cl_2.

(ii) PH_3 has lower boiling point than NH_3.

(b) Draw the structures of the following molecules :

(i) BrF_3

(ii) $(HPO_3)_3$

(iii) XeF_4

OR

(a) Account for the following :

(i) Helium is used in diving apparatus.

(ii) Fluorine does not exhibit positive oxidation state.

(iii) Oxygen shows catenation behaviour less than sulphur.

(b) Draw the structures of the following molecules.

(i) XeF_2

(ii) $H_2S_2O_8$

30. (a) यद्यपि फ़ैनॉक्साइड की अनुनादी (resonating) संरचनायें कार्बोक्सी आयन से अधिक होती हैं, कार्बोक्सिलिक अम्ल फ़िनोल से अधिक प्रबल अम्ल है । इसके दो कारण लिखें ।

(b) आप निम्न परिवर्तन कैसे करेंगे : 5

(i) प्रोपेनोन का प्रोपेन में

(ii) बैन्ज़ोइल क्लोराइड का बैन्ज़एल्डिहाइड में

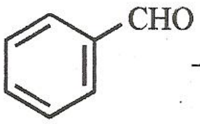
(iii) एथेनैल का ब्युट-2-इनैल में ।

अथवा

(a) निम्न अभिक्रियाओं को पूरा कीजिये –

(i) $2H-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow{\text{सान्द्र KOH}}$

(ii) $CH_3COOH \xrightarrow{Br_2/P}$

(iii)  $\xrightarrow[273-283\ K]{HNO_3/H_2SO_4}$

(b) निम्न यौगिक जोड़ों में अन्तर करने के लिये सरल रासायनिक परीक्षण लिखें –

(i) एथेनैल और प्रोपेनैल ।

(ii) बैन्ज़ोइक अम्ल और फ़िनोल ।

(a) Although phenoxide ion has more number of resonating structures than Carboxylate ion, Carboxylic acid is a stronger acid than phenol. Give two reasons.

(b) How will you bring about the following conversions ?

(i) Propanone to propane

(ii) Benzoyl chloride to benzaldehyde

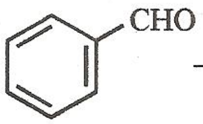
(iii) Ethanal to but-2-enal

OR

(a) Complete the following reactions :

(i) $2H-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow{\text{Conc}\cdot\text{KOH}}$

(ii) $CH_3COOH \xrightarrow{Br_2/P}$

(iii)  $\xrightarrow[273-283\ K]{HNO_3/H_2SO_4}$

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

(i) Ethanal and Propanal

(ii) Benzoic acid and Phenol