Series OSR

कोड नं. **56/2**
Code No.

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 **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 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 **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 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 **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** तक 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) *Questions number **1** to **8** are very short-answer questions and carry **1** mark each.*

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

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

(v) *Questions number **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. अधिशोषण सदैव ऊष्माक्षेपी क्यों होता है ? *1*

Why is adsorption always exothermic ?

2. निकैल के शोधन के लिए प्रयुक्त विधि का नाम लिखिए । *1*

Name the method that is used for refining of nickel.

3. NO_2 क्यों द्वितय (डबल अणु) बनाता है ? *1*

Why does NO_2 dimerise ?

4. आण्विक बलों के आधार पर निओप्रीन किस प्रकार का बहुलक है ? *1*

Based on molecular forces what type of polymer is neoprene ?

5. माल्टोस के जल-अपघटन के उत्पाद क्या हैं ? *1*

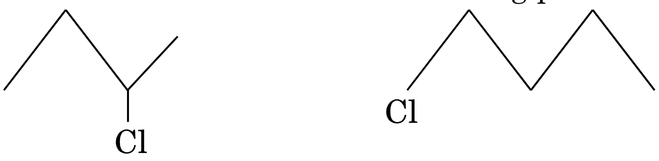
What are the products of hydrolysis of maltose ?

6. 4-क्लोरोपेन्टेन-2-ओन की संरचना लिखिए । *1*

Write the structure of 4-chloropentan-2-one.

7. निम्न जोड़े में किरेल अणु को पहचानिए : *1*

Identify the chiral molecule in the following pair :



8. प्राथमिक ऐरोमैटिक ऐमीनों के डाइएज़ोनियम लवणों में परिवर्तन को किस नाम से जाना जाता है ? *1*

The conversion of primary aromatic amines into diazonium salts is known as ___________ .

9. निम्न बहुलकों को प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त एकलकों के नाम लिखिए : *2*

(i) टैरीलीन

(ii) नाइलॉन-6, 6

Write the name of monomers used for getting the following polymers :

(i) Terylene

(ii) Nylon-6, 6

10. निम्न के कार्य का वर्णन कीजिए : *2*

(i) कॉपर मैट (matte) से कॉपर के निष्कर्षण में SiO_2 का

(ii) फेन प्लवन प्रक्रम में NaCN का

Describe the role of the following :

(i) SiO_2 in the extraction of copper from copper matte

(ii) NaCN in froth floatation process

11. निम्न समीकरणों को पूरा कीजिए : *2*

(i) $Ag + PCl_5 \rightarrow$

(ii) $CaF_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

Complete the following equations :

(i) $Ag + PCl_5 \rightarrow$

(ii) $CaF_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

12. निम्न की संरचनाएँ बनाइए : *2*

(i) XeF_4

(ii) $HClO_4$

Draw the structures of the following :

(i) XeF_4

(ii) $HClO_4$

13. (i) जब चुम्बकीय आघूर्ण विपरीत दिशाओं में कार्यकारी हों और एक-दूसरे के प्रभाव को अप्रभावित कर रहे हों तो किस प्रकार का चुम्बकत्व देखा जाता है, लिखिए ।

(ii) कौन-सा रससमीकरणमितीय दोष क्रिस्टल के घनत्व को नहीं बदलता ? *2*

(i) Write the type of magnetism observed when the magnetic moments are oppositively aligned and cancel out each other.

(ii) Which stoichiometric defect does not change the density of the crystal ?

14. निम्न पदों की परिभाषाएँ दीजिए : *2*

(i) ईंधन सेल

(ii) सीमाबद्ध मोलर चालकता $(\wedge^{o}_{m})$

Define the following terms :

(i) Fuel cell

(ii) Limiting molar conductivity $(\wedge^{o}_{m})$

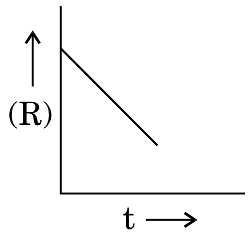
15. निम्न अभिक्रिया की क्रियाविधि लिखिए : *2*

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{HBr} CH_3CH_2Br + H_2O$$

Write the mechanism of the following reaction :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{HBr} CH_3CH_2Br + H_2O$$

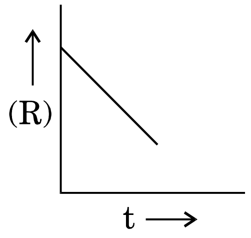
16. एक रासायनिक अभिक्रिया, $R \rightarrow P$ के लिए, समय (t) के प्रति सान्द्रता (R) में परिवर्तन को इस ग्राफ में दिखाया गया है । *2*



(i) इस अभिक्रिया की कोटि (order) सुझाइए ।

(ii) वक्र की प्रवणता (ढलान) क्या होगी ?

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



(i) Predict the order of the reaction.

(ii) What is the slope of the curve ?

17. घनत्व 2·8 g cm^{-3} का एक तत्त्व फलक केन्द्रित घनाकार (f.c.c.) प्रकार का मात्रक सेल बनाता है जिसके किनारे की लम्बाई 4×10^{-8} cm है । इस तत्त्व का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए । *2*

(दिया गया है : $N_A = 6{\cdot}022 \times 10^{23}$ मोल$^{-1}$)

An element with density 2·8 g cm^{-3} forms a f.c.c. unit cell with edge length 4×10^{-8} cm. Calculate the molar mass of the element.

(Given : $N_A = 6{\cdot}022 \times 10^{23}$ mol^{-1})

18. निम्न अभिक्रियाओं से सम्बन्धित समीकरण लिखिए : *2*

(i) राइमर – टीमन अभिक्रिया

(ii) विलियमसन संश्लेषण (synthesis)

Write the equations involved in the following reactions :

(i) Reimer – Tiemann reaction

(ii) Williamson synthesis

19. निम्न पदों की परिभाषाएँ दीजिए : *3*

(i) ग्लाइकोसिडिक आबंधन

(ii) प्रतीप शर्करा

(iii) ऑलिगोसैकेराइड

Define the following terms :

(i) Glycosidic linkage

(ii) Invert sugar

(iii) Oligosaccharides

20. विश्व स्वास्थ्य दिवस के अवसर पर, डॉ. सतपाल ने पास के गाँव में रहने वाले धनहीन किसानों के लिए एक ‘स्वास्थ्य कैम्प’ लगाया । जाँच के बाद, उसे यह देख कर धक्का लगा कि बार-बार कीटनाशकों के सम्पर्क में आने के कारण किसानों में से अधिकों को कैन्सर का रोग हो गया था । उनमें से बहुतों को मधुमेह भी था । उन्होंने उनमें धनमुक्त औषधियाँ बाँटीं । डॉ. सतपाल ने इस बात की सूचना तत्काल नेशनल ह्यूमन राइट्स कमिशन (NHRC) को दी । NHRC के सुझावों पर सरकार ने निर्णय लिया की डॉक्टरी सहायता और वित्तीय

सहायता लोगों को दी जाए और भारत के सभी गाँवों में घातक रोगों के प्रभाव को रोकने के लिए अत्यधिक सुविधा वाले अस्पताल खोले जाएँ ।

(i) (a) डॉ. सतपाल और (b) NHRC द्वारा दर्शाई गई मान्य बातें लिखिए ।

(ii) अन्तिम कैन्सर में पीड़ा से बचाने के लिए मुख्यतया कौन-सी पीड़ानाशक औषधियाँ प्रयुक्त की जाती हैं ?

(iii) मधुमेह के रोगियों के लिए सुझाए गए कृत्रिम मधुकारों में से किसी एक का उदाहरण दीजिए । 3

On the occasion of World Health Day, Dr. Satpal organized a 'health camp' for the poor farmers living in a nearby village. After check-up, he was shocked to see that most of the farmers suffered from cancer due to regular exposure to pesticides and many were diabetic. They distributed free medicines to them. Dr. Satpal immediately reported the matter to the National Human Rights Commission (NHRC). On the suggestions of NHRC, the government decided to provide medical care, financial assistance, setting up of super-speciality hospitals for treatment and prevention of the deadly disease in the affected villages all over India.

(i) Write the values shown by

(a) Dr. Satpal

(b) NHRC.

(ii) What type of analgesics are chiefly used for the relief of pains of terminal cancer ?

(iii) Give an example of artificial sweetener that could have been recommended to diabetic patients.

21. निम्नलिखित के कारण लिखिए : *3*

(i) तृतीयक ऐमीनों (R_3N) की तुलना में प्राथमिक ऐमीनों ($R\text{-}NH_2$) के क्वथनांक उच्चतर होते हैं ।

(ii) ऐनिलीन फ्रीडेल – क्राफ़्ट्स अभिक्रिया नहीं देती ।

(iii) जलीय विलयन में $(CH_3)_3N$ की तुलना में $(CH_3)_2NH$ अधिक क्षारीय होती है ।

अथवा

निम्न अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ दीजिए : *3*

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

(ii) $$CH_3CN \xrightarrow{H_2O/H^+} A \xrightarrow[\Delta]{NH_3} B \xrightarrow{Br_2 + KOH} C$$

Account for the following :

(i) Primary amines ($R\text{-}NH_2$) have higher boiling point than tertiary amines (R_3N).

(ii) Aniline does not undergo Friedel – Crafts reaction.

(iii) $(CH_3)_2NH$ is more basic than $(CH_3)_3N$ in an aqueous solution.

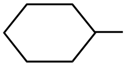
OR

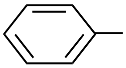
Give the structures of A, B and C in the following reactions :

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

(ii) $$CH_3CN \xrightarrow{H_2O/H^+} A \xrightarrow[\Delta]{NH_3} B \xrightarrow{Br_2 + KOH} C$$

22. (a) निम्न में से प्रत्येक अभिक्रिया के प्रमुख एकहैलोजनी उत्पादों की संरचनाएँ बनाइए :

(i)  $CH_2OH \xrightarrow{PCl_5}$

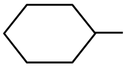
(ii)  $CH_2 - CH = CH_2 + HBr \longrightarrow$

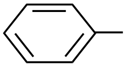
(b) निम्न युग्मों में से कौन-सा हैलोजनी यौगिक S_N2 अभिक्रिया में अधिक तीव्रता से अभिक्रिया करेगा :

(i) CH_3Br अथवा CH_3I

(ii) $(CH_3)_3\,C - Cl$ अथवा $CH_3 - Cl$ *3*

(a) Draw the structures of major monohalo products in each of the following reactions :

(i)  $CH_2OH \xrightarrow{PCl_5}$

(ii)  $CH_2 - CH = CH_2 + HBr \longrightarrow$

(b) Which halogen compound in each of the following pairs will react faster in S_N2 reaction :

(i) CH_3Br or CH_3I

(ii) $(CH_3)_3\,C - Cl$ or $CH_3 - Cl$

23. (a) अभिक्रिया

$$Mg\,(s) + Cu^{2+}\,(\text{जलीय}) \rightarrow Mg^{2+}\,(\text{जलीय}) + Cu\,(s)$$

के लिए $\Delta_r G^0$ परिकलित कीजिए ।

दिया गया है : $E^0_{\text{सेल}} = + 2{\cdot}71\ V$, $1\ F = 96500\ C$ मोल $^{-1}$

(b) अपोलो (Apollo) अंतरिक्ष प्रोग्राम के लिए विद्युत् शक्ति उपलब्ध कराने के लिए प्रयुक्त सेल के प्रकार का नाम लिखिए । *3*

(a) Calculate $\Delta_r G^o$ for the reaction

$$Mg(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Cu(s)$$

Given : $E^o_{cell} = +2{\cdot}71$ V, $1 F = 96500$ C mol^{-1}

(b) Name the type of cell which was used in Apollo space programme for providing electrical power.

24. स्थिर आयतन अवस्था में SO_2Cl_2 के प्रथम कोटि के तापीय विघटन के दौरान निम्नलिखित आंकड़े प्राप्त हुए :

$$SO_2Cl_2 \text{ (गैस)} \longrightarrow SO_2 \text{ (गैस)} + Cl_2 \text{ (गैस)}$$

प्रयोग	समय/s^{-1}	सकल दाब/वायुमण्डल
1	0	0·4
2	100	0·7

वेग नियतांक परिकलित कीजिए । *3*

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

The following data were obtained during the first order thermal decomposition of SO_2Cl_2 at a constant volume :

$$SO_2Cl_2(g) \longrightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$$

Experiment	Time/s^{-1}	Total pressure/atm
1	0	0·4
2	100	0·7

Calculate the rate constant.

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

25. इमल्शन्स क्या होते हैं ? इनके विभिन्न प्रकार क्या हैं ? प्रत्येक प्रकार का एक उदाहरण दीजिए । *3*

What are emulsions ? What are their different types ? Give one example of each type.

26. निम्नलिखित के कारण दीजिए : *3*

(i) $(CH_3)_3 P = O$ तो पाया जाता है परन्तु $(CH_3)_3 N = O$ नहीं मिलता ।

(ii) इलेक्ट्रॉन प्राप्त करने की ऋणात्मक चिह्न वाली एन्थैल्पी का मान सल्फ़र की अपेक्षा ऑक्सीजन के लिए कम होता है ।

(iii) H_3PO_3 की अपेक्षा H_3PO_2 अधिक प्रबल अपचायक है ।

Give reasons for the following :

(i) $(CH_3)_3 P = O$ exists but $(CH_3)_3 N = O$ does not.

(ii) Oxygen has less electron gain enthalpy with negative sign than sulphur.

(iii) H_3PO_2 is a stronger reducing agent than H_3PO_3.

27. (i) संकर $[Cr(NH_3)_4 Cl_2]Cl$ का IUPAC नाम लिखिए ।

(ii) संकर $[Co(en)_3]^{3+}$ किस प्रकार की समावयवता दिखाता है ?

(en = ईथेन-1,2-डाइऐमीन)

(iii) $[NiCl_4]^{2-}$ क्यों अनुचुम्बकीय होता है जबकि $[Ni(CO)_4]$ प्रतिचुम्बकीय होता है ?

(परमाणु क्रमांक : Cr = 24, Co = 27, Ni = 28) *3*

(i) Write the IUPAC name of the complex $[Cr(NH_3)_4 Cl_2]Cl$.

(ii) What type of isomerism is exhibited by the complex $[Co(en)_3]^{3+}$?

(en = ethane-1,2-diamine)

(iii) Why is $[NiCl_4]^{2-}$ paramagnetic but $[Ni(CO)_4]$ is diamagnetic ?
(At. nos. : Cr = 24, Co = 27, Ni = 28)

28. (a) निम्न अभिकारकों से CH_3CHO की अभिक्रिया करने पर बने उत्पादों को लिखिए :

(i) HCN

(ii) $H_2N - OH$

(iii) तनु NaOH की उपस्थिति में CH_3CHO

(b) निम्न यौगिक युग्मों में अन्तर दिखाने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण लिखिए :

(i) बैन्ज़ोइक अम्ल और फ़ीनॉल

(ii) प्रोपेनल और प्रोपेनोन *3, 2*

अथवा

(a) निम्न के कारण लिखिए :

(i) CH_3COOH की तुलना में $Cl - CH_2COOH$ अधिक प्रबल अम्ल है ।

(ii) कार्बोक्सिलिक अम्ल कार्बोनिल समूह की अभिक्रियाएँ नहीं देते ।

(b) निम्न नाम धारित अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए :

(i) रोज़ेनमुन्ड अपचयन

(ii) कैनिज़ारो अभिक्रिया

(c) $CH_3CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$ और $CH_3CH_2 - CH_2 - CO - CH_3$ में से कौन आयोडोफ़ॉर्म परीक्षण देता है ? *2, 2, 1*

(a) Write the products formed when CH_3CHO reacts with the following reagents :

(i) HCN

(ii) $H_2N - OH$

(iii) CH_3CHO in the presence of dilute NaOH

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

(i) Benzoic acid and Phenol

(ii) Propanal and Propanone

OR

(a) Account for the following :

(i) $Cl - CH_2COOH$ is a stronger acid than CH_3COOH.

(ii) Carboxylic acids do not give reactions of carbonyl group.

(b) Write the chemical equations to illustrate the following name reactions :

(i) Rosenmund reduction

(ii) Cannizzaro's reaction

(c) Out of $CH_3CH_2 - CO - CH_2 - CH_3$ and $CH_3CH_2 - CH_2 - CO - CH_3$, which gives iodoform test ?

29. (a) निम्न पदों की परिभाषा दीजिए :

(i) मोलरता

(ii) मोलल उन्नयन स्थिरांक (K_b)

(b) एक जलीय विलयन में प्रति लिटर विलयन में 15 g यूरिया (मोलर द्रव्यमान = 60 g मोल$^{-1}$) घुलित है । इस विलयन का परासरण दाब जल में ग्लूकोज़ (मोलर द्रव्यमान = 180 g मोल$^{-1}$) के एक विलयन के समान (समपरासरी) है । एक लिटर विलयन में उपस्थित ग्लूकोज़ का द्रव्यमान परिकलित कीजिए । *2, 3*

अथवा

(a) एथेनॉल और ऐसीटोन का मिश्रण किस प्रकार का विचलन दिखाता है ? कारण दीजिए ।

(b) जल में ग्लूकोज़ (मोलर द्रव्यमान = 180 g मोल$^{-1}$) के एक विलयन पर लेबल लगा है, 10% (द्रव्यमान अनुसार) । इस विलयन की मोललता और मोलरता क्या होंगे ? (विलयन का घनत्व = $1{\cdot}2$ g mL^{-1}) *2, 3*

(a) Define the following terms :

(i) Molarity

(ii) Molal elevation constant (K_b)

(b) A solution containing 15 g urea (molar mass = 60 g mol^{-1}) per litre of solution in water has the same osmotic pressure (isotonic) as a solution of glucose (molar mass = 180 g mol^{-1}) in water. Calculate the mass of glucose present in one litre of its solution.

OR

(a) What type of deviation is shown by a mixture of ethanol and acetone ? Give reason.

(b) A solution of glucose (molar mass = 180 g mol^{-1}) in water is labelled as 10% (by mass). What would be the molality and molarity of the solution ?

(Density of solution = 1·2 g mL^{-1})

30. (a) निम्न समीकरणों को पूरा कीजिए :

(i) $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \longrightarrow$

(ii) $MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- \longrightarrow$

(b) निम्न के कारण लिखिए :

(i) Zn को संक्रमण तत्त्व नहीं माना जाता ।

(ii) संक्रमण धातु बहुत से संकर बनाते हैं ।

(iii) Mn^{3+}/Mn^{2+} युग्म, Cr^{3+}/Cr^{2+} युग्म से कहीं अधिक E^0 मान रखता है । *2, 3*

अथवा

(i) संरचना परिवर्तनशीलता और रासायनिक अभिक्रियाशीलता के संदर्भ में लैन्थेनॉइडों और ऐक्टिनॉयडों के बीच भेद लिखिए ।

(ii) लैन्थेनॉइड शृंखला के उस सदस्य का नाम लिखिए, जो +4 ऑक्सीकरण अवस्था दिखाने के लिए प्रसिद्ध है ।

(iii) निम्न समीकरण को पूरा कीजिए :

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow$

(iv) Mn^{3+} और Cr^{3+} में से कौन अधिक अनुचुम्बकीय है और क्यों ?

(परमाणु क्रमांक : Mn = 25, Cr = 24) 5

(a) Complete the following equations :

(i) $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \longrightarrow$

(ii) $MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- \longrightarrow$

(b) Account for the following :

(i) Zn is not considered as a transition element.

(ii) Transition metals form a large number of complexes.

(iii) The E^o value for the Mn^{3+}/Mn^{2+} couple is much more positive than that for Cr^{3+}/Cr^{2+} couple.

OR

(i) With reference to structural variability and chemical reactivity, write the differences between lanthanoids and actinoids.

(ii) Name a member of the lanthanoid series which is well known to exhibit +4 oxidation state.

(iii) Complete the following equation :

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow$

(iv) Out of Mn^{3+} and Cr^{3+}, which is more paramagnetic and why ?

(Atomic nos. : Mn = 25, Cr = 24)