Series OSR/1/C

कोड नं. **56/1/1**
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 **12** 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 **12** 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. एक अंतःकेंद्रित घनीय (bcc) एकक कोष्ठिका में कुल परमाणुओं की संख्या प्रति एकक सेल (z) कितनी है ? *1*

How many atoms per unit cell (z) are present in bcc unit cell ?

2. द्रव-विरोधी सॉल और द्रवस्नेही सॉल में क्या अंतर है ? *1*

What is the difference between lyophobic sol and lyophilic sol ?

3. XeF_2 की संरचना आरेखित कीजिए । *1*

Draw the structure of XeF_2.

4. कॉपर के धातुकर्म में SiO_2 का क्या कार्य होता है ? *1*

What is the function of SiO_2 in the metallurgy of copper ?

5. संक्रमण तत्त्व परिवर्तनीय ऑक्सीकरण अवस्थाएँ क्यों दर्शाते हैं ? *1*

Why do transition elements show variable oxidation states ?

6. 2-ब्रोमोपेन्टेन की संरचना आरेखित कीजिए । *1*

Draw the structure of 2-bromopentane.

7. निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए : *1*

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CHO$$

Write the IUPAC name of the following compound :

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CHO$$

8. $CH_3 - NH_2$ और $(CH_3)_3N$ में से, किस एक का क्वथनांक अधिक है ? *1*

Out of $CH_3 - NH_2$ and $(CH_3)_3N$, which one has higher boiling point ?

9. जब एक अवाष्पशील विलेय एक विलायक में घुलता है तो विलायक का वाष्प दाब कैसे प्रभावित होता है ? *2*

How is the vapour pressure of a solvent affected when a non-volatile solute is dissolved in it ?

10. (a) एक अभिक्रिया, A + B $\rightarrow$ उत्पाद, के लिए वेग नियम, Rate = $k[A]^1 [B]^2$ से दिया गया है । अभिक्रिया की कोटि क्या है ?

(b) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए वेग नियतांक 'k' की इकाई लिखिए । *2*

(a) For a reaction, A + B $\rightarrow$ Product, the rate law is given by, Rate = $k[A]^1 [B]^2$. What is the order of the reaction ?

(b) Write the unit of rate constant 'k' for the first order reaction.

11. निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : *2*

(i) भर्जन

(ii) निस्तापन

Define the following terms :

(i) Roasting

(ii) Calcination

12. निम्नलिखित में से प्रत्येक की संरचना आरेखित कीजिए : *2*

(i) H_2SO_4

(ii) ठोस PCl_5

Draw the structure of each of the following :

(i) H_2SO_4

(ii) Solid PCl_5

13. निम्नलिखित प्रत्येक अवलोकन के लिए उपयुक्त कारण लिखिए : *2*

(i) संक्रमण धातुएँ (Zn, Cd और Hg को छोड़कर) ठोस (कठोर) और उच्च गलनांक और क्वथनांक वाली होती हैं ।

(ii) संक्रमण धातुओं की प्रथम श्रेणी में आयनन एन्थैल्पियाँ (प्रथम और द्वितीय) अनियमित रूप से परिवर्तित होती हैं ।

अथवा

लैन्थेनॉयड संकुचन क्या है ? लैन्थेनॉयड संकुंचन का एक परिणाम दीजिए ।

Assign a reason for each of the following observations :

(i) The transition metals (with the exception of Zn, Cd and Hg) are hard and have high melting and boiling points.

(ii) The ionisation enthalpies (first and second) in the first series of the transition elements are found to vary irregularly.

OR

What is lanthanoid contraction ? Write a consequence of lanthanoid contraction.

14. निम्नलिखित को आप कैसे उचित ठहराएँगे ? *2*

(i) एक संक्रमण धातु की उच्चतम ऑक्सीकरण अवस्था सामान्यतः इसके ऑक्साइड में प्रदर्शित होती है ।

(ii) निम्न श्रेणी में तीन ऑक्सोआयनों की ऑक्सीकारक क्षमता का क्रम है :

$$VO_2^+ < Cr_2O_7^{2-} < MnO_4^-$$

How would you account for the following ?

(i) The highest oxidation state of a transition metal is usually exhibited in its oxide.

(ii) The oxidising power of the following three oxoions in the series follows the order :

$$VO_2^+ < Cr_2O_7^{2-} < MnO_4^-$$

15. निम्नलिखित अभिक्रियाओं के समीकरण लिखिए : *2*

(i) विलियम्सन ईथर संश्लेषण

(ii) कोल्बे अभिक्रिया

Write the equations involved in the following reactions :

(i) Williamson ether synthesis

(ii) Kolbe's reaction

16. निम्नलिखित परिवर्तनों को किस प्रकार किया जा सकता है ? *2*

(i) प्रोपीन से प्रोपेन-2-ऑल

(ii) एथिल क्लोराइड से एथानल

How are the following conversions carried out ?

(i) Propene to Propan-2-ol

(ii) Ethyl chloride to Ethanal

17. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *2*

(i) विटामिन A और विटामिन C हमारे लिए क्यों अत्यावश्यक हैं ?

(ii) न्यूक्लिओसाइड और न्यूक्लिओटाइड में क्या अंतर होता है ?

Answer the following questions :

(i) Why are vitamin A and vitamin C essential for us ?

(ii) What is the difference between a nucleoside and a nucleotide ?

18. ग्लूकोस की उन अभिक्रियाओं का विवरण दीजिए जिन्हें इसकी खुली शृंखला संरचनाओं द्वारा नहीं समझाया जा सकता है । *2*

Enumerate the reactions of glucose which cannot be explained by its open chain structures.

19. कॉपर का घनत्व $8{\cdot}95\ g\ cm^{-3}$ है । इसके क्रिस्टल की फलक केन्द्रित घनीय संरचना होती है । कॉपर परमाणु की त्रिज्या क्या है ?

(परमाणु द्रव्यमान $Cu = 63{\cdot}5\ g\ mol^{-1}$, $N_A = 6{\cdot}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$) *3*

The density of copper is $8{\cdot}95\ g\ cm^{-3}$. It has a face centred cubic structure. What is the radius of copper atom ?

(Atomic mass $Cu = 63{\cdot}5\ g\ mol^{-1}$, $N_A = 6{\cdot}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$)

20. 5 kg जल के साथ कुछ एथिलीन ग्लाइकॉल, $HOCH_2CH_2OH$, आपकी कार की शीतलन प्रणाली में डाला जाता है । यदि जल-ग्लाइकॉल विलयन का हिमांक $-15{\cdot}0°C$ हो, तो विलयन का क्वथनांक क्या होगा ?

(जल के लिए $K_b = 0{\cdot}52\ K\ kg\ mol^{-1}$ और $K_f = 1{\cdot}86\ K\ kg\ mol^{-1}$) *3*

Some ethylene glycol, $HOCH_2CH_2OH$, is added to your car's cooling system along with 5 kg of water. If the freezing point of water-glycol solution is $-15{\cdot}0°C$, what is the boiling point of the solution ?

($K_b = 0{\cdot}52\ K\ kg\ mol^{-1}$ and $K_f = 1{\cdot}86\ K\ kg\ mol^{-1}$ for water)

21. एक अभिक्रिया में हाइड्रोजन पेरॉक्साइड, H_2O_2 (जलीय), H_2O (*l*) और O_2 (g) में अपघटित होता है । अभिक्रिया H_2O_2 में प्रथम कोटि की है और वेग नियतांक $k = 1{\cdot}06 \times 10^{-3}\ min^{-1}$ है ।

(i) H_2O_2 के एक प्रतिदर्श के 15% को अपघटित होने में कितना समय लगेगा ?

(ii) प्रतिदर्श के 85% को अपघटित होने में कितना समय लगेगा ? *3*

Hydrogen peroxide, H_2O_2 (aq) decomposes to H_2O (*l*) and O_2 (g) in a reaction that is first order in H_2O_2 and has a rate constant $k = 1{\cdot}06 \times 10^{-3}\ min^{-1}$.

(i) How long will it take for 15% of a sample of H_2O_2 to decompose ?

(ii) How long will it take for 85% of the sample to decompose ?

22. निम्न पदों को परिभाषित कीजिए : *3*

(i) अधिशोषण

(ii) पेप्टीभवन

(iii) सॉल

Define the following terms :

(i) Adsorption

(ii) Peptization

(iii) Sol

23. निम्न कॉम्प्लेक्सों में से प्रत्येक का आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम लिखिए : *3*

(i) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

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

(iii) $[NiCl_4]^{2-}$

अथवा

निम्न कॉम्प्लेक्स आयनों में से प्रत्येक के प्रकाशिक समावयवियों की संरचनाएँ आरेखित कीजिए :

$[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$, $[PtCl_2(en)_2]^{2+}$, $[Cr(NH_3)_2Cl_2(en)]^+$

Write down the IUPAC name for each of the following complexes :

(i) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$

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

(iii) $[NiCl_4]^{2-}$

OR

Draw the structures of optical isomers of each of the following complex ions :

$[Cr(C_2O_4)_3]^{3-}$, $[PtCl_2(en)_2]^{2+}$, $[Cr(NH_3)_2Cl_2(en)]^+$

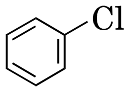
24. (a) निम्न युग्मों मे से कौन-सा यौगिक $-OH$ समूह धारक यौगिक के साथ S_N2 अभिक्रिया करने में अधिक तेजी से अभिक्रिया करेगा ?

(i) CH_3Br या CH_3I

(ii) $(CH_3)_3CCl$ या CH_3Cl

(b) निम्न अभिक्रियाओं के उत्पाद लिखिए :

(i) $CH_3 - Cl + KCN \longrightarrow ?$

(ii)  $+ CH_3 - Cl \xrightarrow{\text{ऐनहाइड्रस } AlCl_3} ? + ?$

3

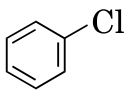
(a) Which compound in each of the following pairs will react faster in S_N2 reaction with – OH group ?

(i) CH_3Br or CH_3I

(ii) $(CH_3)_3CCl$ or CH_3Cl

(b) Write the product of the following reactions :

(i) $CH_3 - Cl + KCN \longrightarrow ?$

(ii)  $+ CH_3 - Cl \xrightarrow{\text{anhyd. } AlCl_3} ? + ?$

25. निम्न को कारण देते हुए समझाइए : *3*

(i) ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं देता है ।

(ii) एथिलऐमीन जल में घुलनशील है परन्तु ऐनिलीन नहीं ।

(iii) मेथिलऐमीन के pK_b का मान ऐनिलीन के pK_b मान से कम है ।

Account for the following :

(i) Aniline does not give Friedel-Crafts reaction.

(ii) Ethylamine is soluble in water whereas aniline is not .

(iii) pK_b of methylamine is less than that of aniline.

26. निम्नलिखित बहुलकों के एकलकों का नाम लिखिए : *3*

(i) पॉलिथीन

(ii) पॉलिवाइनिल क्लोराइड

(iii) बैकेलाइट

Write the names of the monomers of the following polymers :

(i) Polythene

(ii) Polyvinyl chloride

(iii) Bakelite

27. प्रत्येक के लिए एक उपयुक्त उदाहरण के साथ निम्न पदों की व्याख्या कीजिए : *3*

(i) विसंक्रामी

(ii) ऐन्टैसिड (प्रतिअम्ल)

(iii) खाद्य परिरक्षक

Explain the following terms with a suitable example for each :

(i) Disinfectants

(ii) Antacids

(iii) Food preservatives

28. (a) एक विद्युत्-अपघट्य के विलयन के लिए चालकता और मोलर चालकता पदों को परिभाषित कीजिए । तापमान बदलने के साथ उनके परिवर्तन पर टिप्पणी कीजिए ।

(b) एक चालकता सेल का मापित प्रतिरोध 100 ohm था । परिकलित कीजिए (i) विशिष्ट चालकता और (ii) विलयन की मोलर चालकता ।

($KCl = 74{\cdot}5\ g\ mol^{-1}$ और सेल स्थिरांक $= 1{\cdot}25\ cm^{-1}$) *2, 3*

अथवा

(a) निम्नलिखित प्रत्येक में विद्युत्-अपघटन के उत्पादों की प्रागुक्ति कीजिए :

(i) प्लैटिनम इलेक्ट्रोडों के साथ $AgNO_3$ का जलीय विलयन ।

(ii) प्लैटिनम इलेक्ट्रोडों के साथ H_2SO_4 का जलीय विलयन ।

(b) उस न्यूनतम विभवांतर का आकलन कीजिए जो 500°C पर Al_2O_3 का अपचयन करने के लिए आवश्यक है । अपघटन अभिक्रिया $\frac{2}{3}\ Al_2O_3 \rightarrow \frac{4}{3}\ Al + O_2$ के लिए गिब्ज़ ऊर्जा परिवर्तन है 960 kJ । ($F = 96500\ C\ mol^{-1}$)

(a) Define the terms conductivity and molar conductivity for the solution of an electrolyte. Comment on their variation with temperature.

(b) The measured resistance of a conductance cell was 100 ohms. Calculate (i) the specific conductance and (ii) the molar conductance of the solution.

($KCl = 74{\cdot}5\ g\ mol^{-1}$ and cell constant $= 1{\cdot}25\ cm^{-1}$)

OR

(a) Predict the products of electrolysis in each of the following :

(i) An aqueous solution of $AgNO_3$ with platinum electrodes.

(ii) An aqueous solution of H_2SO_4 with platinum electrodes.

(b) Estimate the minimum potential difference needed to reduce Al_2O_3 at 500°C. The Gibbs energy change for the decomposition reaction $\frac{2}{3} Al_2O_3 \rightarrow \frac{4}{3} Al + O_2$ is 960 kJ. ($F = 96500 \ C \ mol^{-1}$)

29. (a) निम्न रासायनिक समीकरणों को पूरा कीजिए :

(i) $P_4 + NaOH + H_2O \rightarrow$

(ii) $XeF_4 + O_2F_2 \rightarrow$

(b) निम्न स्थितियों को आप कैसे उचित ठहराएँगे :

(i) इन यौगिकों में अम्लीय सामर्थ्य निम्न क्रम में बढ़ता है :

$PH_3 < H_2S < HCl$

(ii) क्लोरीन के ऑक्सोअम्लों की ऑक्सीकारक क्षमता का क्रम निम्न है :

$HClO_4 < HClO_3 < HClO_2 < HClO$

(iii) वाष्प अवस्था में सल्फर अनुचुम्बकीय व्यवहार प्रदर्शित करता है । *2, 3*

अथवा

(a) वी.एस.ई.पी.आर. (VSEPR) सिद्धान्त का उपयोग करते हुए निम्न की सम्भावित संरचनाओं की प्रागुक्ति कीजिए :

(i) N_2O_3

(ii) BrF_3

(b) पदार्थों के निम्न समूहों को प्रत्येक समूह के आगे दिए गए गुणधर्म के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

(i) NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3 – बढ़ते हुए क्वथनांक मानों के क्रम में

(ii) O, S, Se, Te – ऋणात्मक चिह्न के साथ इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी के बढ़ते क्रम में

(iii) F_2, Cl_2, Br_2, I_2 – आबन्ध वियोजन एन्थैल्पी के बढ़ते क्रम में

(a) Complete the following chemical equations :

(i) $P_4 + NaOH + H_2O \rightarrow$

(ii) $XeF_4 + O_2F_2 \rightarrow$

(b) How would you account for the following situations ?

(i) The acidic strength of these compounds increases in the following order :

$PH_3 < H_2S < HCl$

(ii) The oxidising power of oxoacids of chlorine follows the order :

$HClO_4 < HClO_3 < HClO_2 < HClO$

(iii) In vapour state sulphur exhibits paramagnetic behaviour.

OR

(a) Using VSEPR theory predict the probable structures of the following :

(i) N_2O_3

(ii) BrF_3

(b) Arrange the following groups of substances in the order of the property indicated against each group :

(i) NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3 – increasing order of boiling points.

(ii) O, S, Se, Te – increasing order of electron gain enthalpy with negative sign.

(iii) F_2, Cl_2, Br_2, I_2 – increasing order of bond dissociation enthalpy.

30. (a) निम्न का वर्णन कीजिए :

(i) ऐल्डोल संघनन

(ii) कैन्निज़ारो अभिक्रिया

(b) निम्न युग्मों में अंतर करने के लिए रासायनिक जाँच का वर्णन कीजिए :

(i) एथैनैल और प्रोपैनैल

(ii) बेन्ज़ैल्डिहाइड और ऐसीटोफीनोन

(iii) प्रोपेन-2-ओन और प्रोपेन-3-ओन *2, 3*

अथवा

(a) निम्न यौगिकों की संरचनाएँ आरेखित कीजिए :

(i) 4-क्लोरोपेन्टेन-2-ओन

(ii) ब्यूट-2-ईन-1-अल

(b) निम्नलिखित में उत्पाद लिखिए :

(i) $CH_3-COOH \xrightarrow{Br_2/P} ?$

(ii) $CH_3-CHO \xrightarrow{LiAlH_4} ?$

(iii) $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow[\text{सांद्र HCl}]{Zn-Hg} ?$

(a) Describe :

(i) Aldol condensation

(ii) Cannizzaro reaction

(b) Describe a chemical test to distinguish between

(i) Ethanal and Propanal

(ii) Benzaldehyde and Acetophenone

(iii) Propan-2-one and Propan-3-one

OR

(a) Draw the structures of the following compounds :

(i) 4-chloropentan-2-one

(ii) But-2-en-1-al

(b) Write the product(s) in the following :

(i) $CH_3-COOH \xrightarrow{Br_2/P} ?$

(ii) $CH_3-CHO \xrightarrow{LiAlH_4} ?$

(iii) $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow[\text{conc. HCl}]{Zn-Hg} ?$