Series OSR/2

कोड नं. **56/2/2**
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. धातुओं के ज़ोन परिशोधन की विधि का आधारमूल सिद्धान्त क्या है ? *1*

On what principle is the method of zone refining of metals based ?

2. उस तापक्रम का नाम लिखिए जिससे ऊपर मिसेल (micelles) बनते हैं । *1*

Name the temperature above which the formation of micelles takes place.

3. निम्न को इनके बढ़ते हुए क्षारीय क्रम में व्यवस्थित कीजिए : *1*

NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3, BiH_3

Arrange the following in the increasing order of their basic character :

NH_3, PH_3, AsH_3, SbH_3, BiH_3

4. निम्न संकर किस प्रकार की समावयवता दिखाता है : *1*

$[Co(NH_3)_5SO_4]Cl$

What type of isomerism is exhibited by the following complex :

$[Co(NH_3)_5SO_4]Cl$

5. f.c.c. एकक सेल के किनारे की लम्बाई (a) और परमाणु त्रिज्या (r) का आपसी सम्बन्ध लिखिए । *1*

Express the relationship between atomic radius (r) and the edge length (a) of the f.c.c. unit cell.

6. इन दोनों में से कौन-सा अधिक क्षारीय है और क्यों ? *1*

CH_3NH_2 **अथवा** NH_3

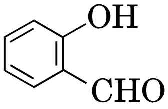
Which of the two is more basic and why ?

CH_3NH_2 **or** NH_3

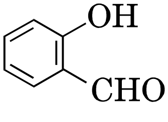
7. उस यौगिक का नाम लिखिए जो बहुलकीकरण पर निओप्रीन देता है । *1*

Name the compound which on polymerisation gives neoprene.

8. निम्नलिखित यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम लिखिए : *1*



Write the IUPAC name of the following compound :



9. निम्नलिखित के कार्य लिखिए : *2*

(i) निकैल के शोधन में CO का

(ii) ऐलुमिनियम के विद्युत्-धातुकर्म में ग्रेफ़ाइट छड़ का

Write the role of the following :

(i) CO in the purification of nickel

(ii) Graphite rod in the electrometallurgy of aluminium

10. निम्न समीकरणों को पूरा कीजिए : *2*

(i) $2\,MnO_4^- + 5\,NO_2^- + 6\,H^+ \rightarrow$

(ii) $Cr_2O_7^{2-} + 14\,H^+ + 6e^- \rightarrow$

Complete the following equations :

(i) $2\,MnO_4^- + 5\,NO_2^- + 6\,H^+ \rightarrow$

(ii) $Cr_2O_7^{2-} + 14\,H^+ + 6e^- \rightarrow$

11. संकर $[Ni(CN)_4]^{2-}$ की संकरण अवस्था, आकृति और IUPAC नाम लिखिए । (Ni का परमाणु क्रमांक = 28) *2*

Write the state of hybridization, shape and IUPAC name of the complex $[Ni(CN)_4]^{2-}$. (Atomic no. of Ni = 28)

12. रासायनिक समीकरण लिखिए जब *2*

(i) मेथिल क्लोराइड की $AgNO_2$ से अभिक्रिया की जाती है ।

(ii) निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में ब्रोमोबेन्ज़ीन की CH_3Cl से अभिक्रिया की जाती है ।

Write chemical equations when

(i) methyl chloride is treated with $AgNO_2$.

(ii) bromobenzene is treated with CH_3Cl in the presence of anhydrous $AlCl_3$.

13. निम्न अभिक्रियाओं में प्रयुक्त अभिकर्मकों के नाम लिखिए : *2*

(i) फ़ीनॉल की नाइट्रेशन द्वारा 2,4,6-ट्राईनाइट्रोफ़ीनॉल बनाना

(ii) ब्यूटेनैल से ब्यूटेनॉल बनाना

(iii) ऐनिसोल का फ्रीडेल – क्राफ़्ट्स ऐसीटिलीकरण

(iv) प्राथमिक ऐल्कोहॉल के ऑक्सीकरण से ऐल्डिहाइड बनाना

Name the reagents used in the following reactions :

(i) Nitration of phenol to 2,4,6-trinitrophenol

(ii) Butanal to Butanol

(iii) Friedel – Crafts acetylation of anisole

(iv) Oxidation of primary alcohol to aldehyde

14. (a) निम्न युग्मों से किस ऐल्किल हेलाइड की आप S_N2 क्रियाविधि द्वारा अधिक तीव्रता से अभिक्रिया करने की आशा करेंगे और क्यों ?

$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3 \qquad CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$$

(b) S_N1 अभिक्रियाओं में रेसिमीकरण हो जाता है । क्यों ? *2*

(a) Which alkyl halide from the following pairs would you expect to react more rapidly by an S_N2 mechanism and why ?

$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3 \qquad CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Br$$

(b) Racemisation occurs in S_N1 reactions. Why ?

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. $Ni(NO_3)_2$ के एक विलयन का प्लैटिनम के इलेक्ट्रोडों के बीच 5·0 ऐम्पीयर विद्युत् धारा से 20 मिनट तक वैद्युत अपघटन किया गया । कैथोड पर निकैल का कितना द्रव्यमान निक्षेपित होगा ? *2*

(दिया गया है : निकैल का परमाणु द्रव्यमान = 58·7 g mol^{-1}, 1 F = 96500 C mol^{-1})

A solution of $Ni(NO_3)_2$ is electrolysed between platinum electrodes using a current of 5·0 ampere for 20 minutes. What mass of nickel will be deposited at the cathode ?

(Given : At. Mass of Ni = 58·7 g mol^{-1}, 1 F = 96500 C mol^{-1})

17. अभिक्रिया की अर्ध आयु की परिभाषा लिखिए । निम्न के अर्ध आयु के लिये व्यंजक लिखिए : *2*

(i) शून्य कोटि की अभिक्रिया

(ii) प्रथम कोटि की अभिक्रिया

Define half-life of a reaction. Write the expression of half-life for

(i) zero order reaction and

(ii) first order reaction.

18. सल्फ़र के दो अति महत्त्वपूर्ण अपररूपों के नाम लिखिए । इन दोनों में से कौन-सा कक्ष ताप पर स्थायी होता है ? क्या होता है जब स्थायी रूप को 370 K से ऊपर गरम किया जाता है ? *2*

अथवा

(i) सम्पर्क विधि से H_2SO_4 की प्राप्ति को अधिकतम बनाने के प्रतिबन्ध लिखिए ।

(ii) जल में H_2SO_4 के लिए $K_{a_2} << K_{a_1}$ क्यों है ? *2*

Name the two most important allotropes of sulphur. Which one of the two is stable at room temperature ? What happens when the stable form is heated above 370 K ?

OR

(i) Write the conditions to maximize the yield of H_2SO_4 by contact process.

(ii) Why is $K_{a_2} << K_{a_1}$ for H_2SO_4 in water ?

19. प्लास्टिक के थैलों पर प्रतिबन्ध लग जाने के उपरान्त, एक स्कूल के छात्रों ने निर्णय लिया कि वह लोगों को वातावरण और यमुना नदी पर प्लास्टिक के थैलों के हानिकारक प्रभावों से सूचित करेंगे । बात को अधिक प्रभावी बनाने के लिए, उन्होंने दूसरे स्कूलों के साथ मिलकर एक रैली रची और सब्ज़ियाँ बेचने वालों, दुकानदारों और डिपार्टमेन्टल स्टोरों में काग़ज़ के थैले बाँटे । सभी छात्रों ने प्रण किया कि वे यमुना नदी को बचाने के लिए भविष्य में पॉलीथीन के थैलों का प्रयोग नहीं करेंगे ।

उपर्युक्त लेखांश को पढ़कर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *3*

(i) छात्रों ने किन मूल्यों को दर्शाया है ?

(ii) जैव-निम्नीकरणीय बहुलक क्या होते हैं ? एक उदाहरण दीजिए ।

(iii) क्या पॉलीथीन एक सम (होमो) बहुलक है अथवा सह (co-) बहुलक है ?

After the ban on plastic bags, students of one school decided to create awareness among the people about the harmful effects of plastic bags on the environment and the Yamuna river. To make it more impactful, they organized a rally by joining hands with other schools and distributed paper bags to vegetable vendors, shopkeepers and departmental stores. All students pledged not to use polythene bags in future to save the Yamuna river.

After reading the above passage, answer the following questions :

(i) What values are shown by the students ?

(ii) What are biodegradable polymers ? Give one example.

(iii) Is polythene a homopolymer or copolymer ?

20. निम्न पदों की परिभाषाएँ लिखिए : *3*

(a) पॉलीसैकेराइड

(b) ऐमीनो अम्ल

(c) एन्ज़ाइम

Define the following terms :

(a) Polysaccharides

(b) Amino acids

(c) Enzymes

21. (i) ऐन्टीहिस्टामीन की एक उदाहरण सहित परिभाषा लिखिए ।

(ii) निम्न औषधियों में से कौन-सी प्रतिजैविक है :

मॉर्फीन, इक्वानिल, क्लोरऐम्फ़ैनिकोल, ऐस्पिरिन ।

(iii) ऐस्पार्टेम का उपयोग ठंडे भोजन और पेय पदार्थों तक सीमित क्यों होता है ? *3*

(i) Define Antihistamine with an example.

(ii) Which one of the following drugs is an antibiotic :

Morphine, Equanil, Chloramphenicol, Aspirin.

(iii) Why is use of aspartame limited to cold food and drink ?

22. निम्न अभिक्रियाओं में A, B और C की संरचनाएँ बताइए : *3*

(i) $CH_3Br \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} C$

(ii) $CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{NH_3} A \xrightarrow{Br_2 + KOH} B \xrightarrow{CHCl_3 + NaOH} C$

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

(i) $CH_3Br \xrightarrow{KCN} A \xrightarrow{LiAlH_4} B \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} C$

(ii) $CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{NH_3} A \xrightarrow{Br_2 + KOH} B \xrightarrow{CHCl_3 + NaOH} C$

23. (i) KCl किस प्रकार का रससमीकरणमितीय दोष दिखाता है और क्यों ?

(ii) सिलिकॉन को As से डोपित करने पर किस प्रकार का अर्धचालक बनता है ?

(iii) निम्न में से कौन-सा आण्विक ठोस का उदाहरण है :

CO_2 अथवा SiO_2

(iv) इनमें से कौन-सा अधिक अच्छे चुम्बक बनाएगा, फेरोचुम्बकीय पदार्थ अथवा फेरीचुम्बकीय पदार्थ ? *3*

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

(ii) What type of semiconductor is formed when silicon is doped with As ?

(iii) Which one of the following is an example of molecular solid :

CO_2 or SiO_2

(iv) What type of substances would make better magnets, ferromagnetic or ferrimagnetic ?

24. (i) साधारण सेल की तुलना में $H_2 - O_2$ ईंधन सेल के दो लाभ लिखिए ।

(ii) नीचे दी गई सेल अभिक्रिया के लिये साम्य स्थिरांक (K_c) 10 है । इसके लिये $E^o_{\text{सेल}}$ परिकलित कीजिए ।

$$A\,(s) + B^{2+}\,(aq) \rightleftharpoons A^{2+}\,(aq) + B\,(s)$$ *3*

(i) Write two advantages of $H_2 - O_2$ fuel cell over ordinary cell.

(ii) Equilibrium constant (K_c) for the given cell reaction is 10. Calculate E^o_{cell}.

$$A\,(s) + B^{2+}\,(aq) \rightleftharpoons A^{2+}\,(aq) + B\,(s)$$

25. स्थिर आयतन अवस्था में SO_2Cl_2 के प्रथम कोटि के ऊष्मीय अपघटन में निम्न आंकड़े प्राप्त हुए थे :

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

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

वेग स्थिरांक परिकलित कीजिए ।

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

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)

26. (a) ठोसों पर गैसों के अधिशोषण के लिए फ्रॉयन्डलिक अधिशोषण समतापी (isotherm) के लिए एक समीकरण के रूप में व्यंजक लिखिए ।

(b) मक्खन के परिक्षिप्त प्रावस्था और परिक्षेप माध्यम क्या हैं ?

(c) समुद्र और नदी के मिलने के स्थान पर डेल्टा बनता है । क्यों ? *3*

(a) Write the expression for the Freundlich adsorption isotherm for the adsorption of gases on solids, in the form of an equation.

(b) What are the dispersed phase and dispersion medium of butter ?

(c) A delta is formed at the meeting place of sea and river water. Why ?

27. (a) लैन्थेनॉयड कौन-कौन सी विभिन्न उपचायी अवस्थाएँ दिखाते हैं ?

(b) संक्रमण तत्त्वों की दो विशेषताएँ लिखिए ।

(c) 3d-ब्लॉक के तत्त्वों में से किन-किन को संक्रमण तत्त्व नहीं माना जा सकता है और क्यों ? *3*

अथवा

निम्न के लिए उपयुक्त कारण लिखिए :

(a) अपनी +3 ऑक्सीकरण अवस्था को प्राप्त करने के लिए Fe^{2+} यौगिकों की तुलना में Mn^{2+} यौगिक अधिक स्थायी होते हैं ।

(b) Sc (Z = 21) से Zn (Z = 30) तक के 3d सीरीज़ के तत्त्वों में से Zn की परमाणुकरण की ऐन्थैल्पी सबसे कम होती है ।

(c) जलीय विलयन में Sc^{3+} रंगहीन होता है जबकि Ti^{3+} रंगीन होता है । *3*

(a) What are the different oxidation states exhibited by the lanthanoids ?

(b) Write two characteristics of the transition elements.

(c) Which of the 3d-block elements may not be regarded as the transition elements and why ?

OR

Assign suitable reasons for the following :

(a) The Mn^{2+} compounds are more stable than Fe^{2+} towards oxidation to their +3 state.

(b) In the 3d series from Sc (Z = 21) to Zn (Z = 30), the enthalpy of atomization of Zn is the lowest.

(c) Sc^{3+} is colourless in aqueous solution whereas Ti^{3+} is coloured.

28. (a) ऐथेनैल के निम्न अभिकारकों के साथ अभिक्रिया करने पर बने उत्पादों को लिखिए : *3*

(i) CH_3MgBr से और फिर H_3O^+ से

(ii) Zn-Hg/सान्द्र HCl से

(iii) तनु NaOH की उपस्थिति में C_6H_5CHO से

(b) निम्न यौगिक युग्मों में परस्पर भेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण दीजिए : *2*

(i) बेन्ज़ोइक अम्ल और एथिल बेन्ज़ोएट

(ii) प्रोपेनैल और ब्यूटेन-2-ओन

अथवा

(a) निम्न के कारण लिखिए : *2*

(i) HCN के साथ अभिक्रिया करने में CH_3COCH_3 से CH_3CHO अधिक अभिक्रियाशील होता है ।

(ii) सेमीकार्बेज़ाइड ($H_2NNHCONH_2$) में दो $-NH_2$ ग्रुप होते हैं । फिर भी सेमीकार्बाज़ोन बनाने में केवल एक $-NH_2$ ग्रुप क्रियाकारी होता है ।

(b) निम्न नामधारी अभिक्रियाओं के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए : *3*

(i) रोज़ेनमुन्ड अभिक्रिया

(ii) हेल-वोलार्ड-ज़ेलिन्स्की अभिक्रिया

(iii) कैनीज़ारो अभिक्रिया

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

(i) CH_3MgBr and then H_3O^+

(ii) Zn-Hg/conc. HCl

(iii) C_6H_5CHO in the presence of dilute NaOH

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

(i) Benzoic acid and Ethyl benzoate

(ii) Propanal and Butan-2-one

OR

(a) Account for the following :

(i) CH_3CHO is more reactive than CH_3COCH_3 towards reaction with HCN.

(ii) There are two $-NH_2$ groups in semicarbazide ($H_2NNHCONH_2$). However, only one is involved in the formation of semicarbazone.

(b) Write the chemical equation to illustrate each of the following name reactions :

(i) Rosenmund reduction

(ii) Hell-Volhard-Zelinsky reaction

(iii) Cannizzaro reaction

29. (a) वाष्पशील अवयवों वाले विलयन के लिए राउल्ट नियम लिखिए । सभी सान्द्रणों और तापक्रमों पर राउल्ट नियम अनुसार रहने वाले विलयन का नाम लिखिए । *2*

(b) 200 g जल में 10 g $CaCl_2$ घोलने से प्राप्त हुए विलयन के लिए क्वथनांक उन्नयन को परिकलित कीजिए । (जल के लिए K_b = 0·512 K kg mol^{-1}, $CaCl_2$ का मोलर द्रव्यमान = 111 g mol^{-1}) *3*

अथवा

(a) निम्न पदों की परिभाषाएँ लिखिए : *3*

(i) स्थिरक्वाथी (ऐज़ियोट्रोप)

(ii) परासरणी (ओसमॉटिक) दाब

(iii) अणुसंख्य (कोलिगेटिव) गुणधर्म

(b) 9·8% (w/w) H_2SO_4 के विलयन की मोलरता परिकलित कीजिए यदि इस विलयन का घनत्व 1·02 g ml^{-1} हो । (H_2SO_4 का मोलर द्रव्यमान = 98 g mol^{-1}) *2*

(a) State Raoult's law for a solution containing volatile components. Name the solution which follows Raoult's law at all concentrations and temperatures.

(b) Calculate the boiling point elevation for a solution prepared by adding 10 g of $CaCl_2$ to 200 g of water. (K_b for water = $0{\cdot}512$ K kg mol^{-1}, Molar mass of $CaCl_2$ = 111 g mol^{-1})

OR

(a) Define the following terms :

(i) Azeotrope

(ii) Osmotic pressure

(iii) Colligative properties

(b) Calculate the molarity of $9{\cdot}8\%$ (w/w) solution of H_2SO_4 if the density of the solution is $1{\cdot}02$ g ml^{-1}. (Molar mass of H_2SO_4 = 98 g mol^{-1})

30. (a) निम्न के कारण बताइए : *3*

(i) + 5 अवस्था में Bi प्रबल उपचायक होता है ।

(ii) PCl_5 तो जाना जाता है परन्तु NCl_5 नहीं ।

(iii) लौह HCl में घुलकर $FeCl_2$ बनाता है, $FeCl_3$ नहीं ।

(b) निम्न की संरचनाएँ बनाइए : *2*

(i) $XeOF_4$

(ii) $HClO_4$

अथवा

(a) निम्न की संरचनाएँ बनाइए : *2*

(i) $H_2S_2O_8$

(ii) लाल P_4

(b) निम्न के कारण लिखिए : *3*

(i) वाष्प अवस्था में गन्धक (सल्फर) अनुचुम्बकत्व प्रदर्शित करता है ।

(ii) ज़ीनॉन से भिन्न, हीलियम का कोई स्पष्ट रासायनिक यौगिक ज्ञात नहीं है ।

(iii) H_3PO_3 से H_3PO_2 एक अधिक प्रबल अपचायक है ।

(a) Account for the following :

(i) Bi is a strong oxidizing agent in the + 5 state.

(ii) PCl_5 is known but NCl_5 is not known.

(iii) Iron dissolves in HCl to form $FeCl_2$ and not $FeCl_3$.

(b) Draw the structures of the following :

(i) $XeOF_4$

(ii) $HClO_4$

OR

(a) Draw the structures of the following :

(i) $H_2S_2O_8$

(ii) Red P_4

(b) Account for the following :

(i) Sulphur in vapour state exhibits paramagnetism.

(ii) Unlike xenon, no distinct chemical compound of helium is known.

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