Series SSR/1

Code No. **56/1/2**
कोड नं.

Roll No.
रोल नं.

Candidates must write the Code No. on the title page of the answer-book.
विद्यार्थी उत्तर-पुस्तिका में कोड नं. अवश्य लिखें।

- 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.**
- कृपया जांच 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 जांच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **30** प्रश्न हैं।
- **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।**

CHEMISTRY (Theory)

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

Time allowed : 3 hours] *[Maximum marks : 70*
निर्धारित समय : 3 घण्टे] *[अधिकतम अंक : 70*

General Instructions :

(i) *All questions are compulsory.*

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

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

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

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

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

सामान्य निर्देश :

(i) *सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।*

(ii) *क्रम संख्या 1 से 8 के प्रश्न अति लघु उत्तरीय हैं। यह एक-एक अंक के हैं।*

(iii) *क्रम संख्या 9 से 18 के प्रश्न दो-दो अंकों के लघु उत्तरीय प्रश्न हैं।*

(iv) *क्रम संख्या 19 से 27 के प्रश्न भी तीन-तीन अंकों के लघु उत्तरीय प्रश्न हैं।*

(v) *क्रम संख्या 28 से 30 के प्रश्न पाँच-पाँच अंकों के दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं।*

(vi) *आवश्यकता हो तो लॉग टेबल प्रयोग किये जा सकते हैं। केलक्यूलेटरों के प्रयोग की अनुमति **नहीं** है।*

1. What is the total number of atoms per unit cell in a face-centred cubic (fcc) structure ? 1

एक फलक केन्द्रित घनाकार (fcc) संरचना में प्रति यूनिट सेल परमाणुओं की कुल संख्या क्या होती है ?

2. What is a primary cell ? Give an example. 1

प्राथमिक सेल क्या होती है ? इसका एक उदाहरण दीजिए।

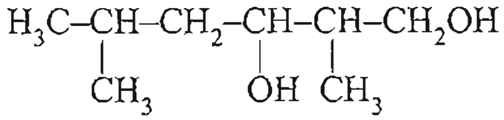
3. What causes Brownian movement in a colloidal solution ? 1

कोलाइडी विलयनों में ब्राउनी गति होने का क्या कारण होता है ?

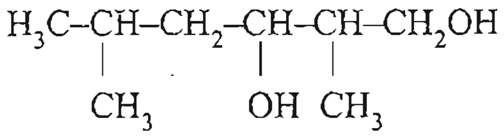
4. In which one of the two structures, NO_2^+ and NO_2^-, the bond angle has a higher value ? 1

दो संरचनाओं NO_2^+ और NO_2^- में से किसमें आबन्धन कोण अधिक मान रखेगा ?

5. Write the IUPAC name of the following compound : 1



निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए :



6. Write the IUPAC name of the following compound : 1

$CH_3COCH_2COCH_3$

निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम दीजिए :

$CH_3COCH_2COCH_3$

7. Write a chemical reaction in which the iodide ion replaces the diazonium group in a diazonium salt. 1

एक रासायनिक अभिक्रिया लिखिए जिसमें एक डायज़ोनियम लवण में से डायज़ोनियम समूह आयोडाइड आयन द्वारा विस्थापित होता हो।

8. Name a substance that can be used as an antiseptic as well as a disinfectant. 1

एक ऐसे पदार्थ का नाम दीजिए जिसका उपयोग प्रतिरोधी तथा रोगाणुनाशी दोनों रूपों में होता हो।

9. State Raoult's law for solutions of volatile liquids. Taking suitable examples explain the meaning of positive and negative deviations from Raoult's law. 2

Or

Define the term osmotic pressure. Describe how the molecular mass of a substance can be determined by a method based on measurement of osmotic pressure ?

वाष्पशील द्रवों के विलयन के लिये राउल्ट नियम लिखिये। उचित उदाहरण लेकर यह समझाइए कि राउल्ट नियम से धनात्मक और ऋणात्मक विचलन का क्या अर्थ होता है ?

अथवा

परासरणी दाब की परिभाषा लिखिये। वर्णन कीजिए कि परासरणी दाब मापन के आधार पर पदार्थों का आणविक द्रव्यमान कैसे ज्ञात किया जाता है ?

10. The conductivity of a 0.20 M solution of KCl at 298 K is 0.0248 S cm^{-1}. Calculate its molar conductivity. 2

298 K पर 0.20 M KCl विलयन की चालकता 0.0248 S cm^{-1} है। इस विलयन के लिये मोलर चालकता परिकलित कीजिए।

11. Formulate the galvanic cell in which the following reaction takes place : 2

$$Zn(s) + 2\,Ag^{+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2\,Ag(s)$$

State :

(i) Which one of its electrodes is negatively charged.

(ii) The reaction taking place at each of its electrode.

(iii) The carriers of current within this cell.

उस गैल्वेनिक सेल को सूत्रबद्ध कीजिए जिसमें निम्नलिखित अभिक्रिया होती है:

$$Zn(s) + 2\,Ag^{+}(aq) \longrightarrow Zn^{2+}(aq) + 2\,Ag(s)$$

लिखिये :

(i) इस सेल में ऋण आवेशित इलेक्ट्रोड।

(ii) इसके प्रत्येक इलेक्ट्रोड पर होने वाली अभिक्रिया।

(iii) सेल के अंदर धारा वाहकों को।

12. Define the following terms in relation to proteins : 2

(i) Peptide linkage

(ii) Denaturation

प्रोटीन के संदर्भ में निम्नलिखित की परिभाषा लिखिये :

(i) पेप्टाइड बन्धता

(ii) डीनेचुरेशन (विकृतिकरण)।

13. List the reactions of glucose which cannot be explained by its open chain structure. 2

ग्लूकोस की उन अभिक्रियाओं को लिखिये जिन्हें इसकी खुली शृंखल संरचना के आधार पर समझाया नहीं जा सकता।

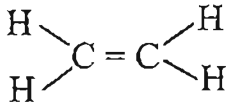
14. Complete the following reaction equations : 2

(i) $C_6H_5N_2Cl + KI \longrightarrow \ldots\ldots$

(ii) $\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>C=C<\!\!\begin{matrix} H \\ H \end{matrix} + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \ldots\ldots$

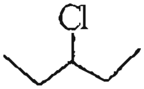
निम्नलिखित अभिक्रिया समीकरणों को पूर्ण कीजिए :

(i) $C_6H_5N_2Cl + KI \longrightarrow$ ......

(ii)  $+ Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$ ......

15. (i) Why is it that haloalkanes are more reactive than haloarenes towards nucleophiles

(ii) Which one of the following reacts faster in an S_N1 reaction and why ?



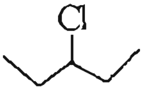
Or

2

निम्नलिखितों के कारण बतलाइए :

(i) न्यूक्लिओफाइलों के प्रति हैलोएल्केने हैलोऐरीनों की तुलना में अधिक सक्रिय होते हैं।

(ii) निम्नलिखितों में से कौन S_N1 अभिक्रिया में अधिक तीव्रता से क्रिया करता है और क्यों ?



या

16. What are biodegradable and non-biodegradable detergents ? Give one example of each class. 2

जैवनिम्नीकरणीय अपमार्जक और अजैव निम्नीकरणीय अपमार्जक क्या होते हैं ? प्रत्येक प्रकार का एक-एक उदाहरण दीजिए।

17. Assign a reason for each of the following statements : 2

(i) Ammonia is a stronger base than phosphine.

(ii) Sulphur in vapour state exhibits a paramagnetic behaviour.

निम्नलिखित प्रक्रमों में से प्रत्येक के लिये कारण लिखिये :

(i) फ़ास्फीन की अपेक्षा अमोनिया अधिक प्रबल क्षार है।

(ii) वाष्प अवस्था में सल्फर अनुचुम्बकीय व्यवहार प्रदर्शित करता है।

18. Draw the structures of the following molecules : 2

(i) SF_4

(ii) XeF_4

नीचे लिखे अणुओं की संरचना आरेखित कीजिए :

(i) SF_4

(ii) XeF_4

19. What are lyophilic and lyophobic sols ? Give one example of each type. Which one of these two types of sols is easily coagulated and why ? 3

द्रव-स्नेही और द्रव-विरोधी सॉल (sol) क्या होते हैं ? प्रत्येक प्रकार का एक-एक उदाहरण दीजिए। इन दोनों प्रकार के सॉलों में से किसका स्कन्दन अधिक सुगमता से हो सकता है और क्यों ?

20. Calculate the temperature at which a solution containing 54 g of glucose, $(C_6H_{12}O_6)$, in 250 g of water will freeze.
(K_f for water = 1.86 K mol^{-1} kg) 3

उस ताप को परिकलित कीजिए जिस पर 250 g जल में 54 g ग्लूकोस, ($C_6H_{12}O_6$) घोल कर बना विलयन जम जायेगा। (K_f (जल) = 1.86 K mol^{-1} kg)

21. What is a semiconductor ? Describe the two main types of semiconductors and explain mechanisms for their conduction. 3

अर्धचालक क्या होता है ? दो प्रमुख प्रकार के अर्धचालकों का वर्णन कीजिए और उनकी चालन क्रियाविधि को स्पष्ट कीजिए।

22. Write chemical equations for the following processes : 3

(i) Chlorine reacts with a hot concentrated solution of sodium hydroxide

(ii) Orthophosphorous acid is heated

(iii) PtF_6 and xenon are mixed together

OR

Complete the following chemical equations :

(i) $Ca_3P_2(s) + H_2O(l) \longrightarrow$ ......

(ii) $Cu^{2+}(aq) + \underset{\text{(excess)}}{NH_3(aq)} \longrightarrow$ ......

(iii) $F_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow$ ......

इन प्रक्रमों के लिये रासायनिक समीकरण लिखिये :

(i) क्लोरीन सोडियम हाइड्रॉक्साइड के सांद्र तप्त विलयन से अभिक्रिया करतीं है।

(ii) आर्थोफॉस्फोरस एसिड को गर्म किया जाता है।

(iii) PtF_6 और जीनॉन को परस्पर मिलाया जाता है।

अथवा

निम्नलिखित रासायनिक समीकरणों को पूरा कीजिए :

(i) $Ca_3P_2(s) + H_2O(l) \longrightarrow$ ......

(ii) $Cu^{2+}(aq) + NH_3\ (aq) \longrightarrow$ ......
(आधिक्य)

(iii) $F_2(g) + H_2O(l) \longrightarrow$ ......

23. State briefly the principles which serve as basis for the following operations in metallurgy : 3

(i) Froth floatation process

(ii) Zone refining

(iii) Refining by liquation

धातु-कर्म में निम्नलिखित प्रक्रमों के आधारभूत सिद्धान्तों को संक्षेप में लिखिये :

(i) झाग (फेन) प्लवन प्रक्रम

(ii) ज़ोन (मंडल) परिष्करण

(iii) द्रवीकरण द्वारा परिष्करण

4. Account for the following observations : 3

(i) pK_b for aniline is more than that for methylamine.

(ii) Methylamine solution in water reacts with ferric chloride solution to give a precipitate of ferric hydroxide.

(iii) Aniline does not undergo Friedel-Crafts reaction.

निम्नलिखित अवलोकनों के कारण लिखिये :

(i) ऐनिलीन के लिये pK_b का मान मेथिलऐमीन के मान से अधिक होता है।

(ii) जल में मेथिलऐमीन का घोल फेरिक क्लोराइड के घोल से अभिक्रिया कर फेरिक हाइड्रोक्साइड का अवक्षेप देता है।

(iii) ऐनिलीन फ्रीडेल-क्राफ्ट्स अभिक्रिया नहीं करती है।

25. Write the names and structures of the monomers of the following polymers : 3

(i) Buna-S

(ii) Neoprene

(iii) Nylon-6

निम्नलिखित बहुलकों के एकलकों के नाम और उनकी संरचनाएं लिखिए :

(i) बूना-S

(ii) निओप्रीन

(iii) नायलान-6

26. Name the reagents which are used in the following conversions : 3

(i) A primary alcohol to an aldehyde

(ii) Butan-2-one to butan-2-ol

(iii) Phenol to 2, 4, 6-tribromophenol

निम्नलिखित परिवर्तनों में प्रयुक्त होने वाले अभिकारकों के नाम लिखिए :

(i) एक प्राइमरी ऐल्कोहॉल का एक ऐल्डिहाइड में

(ii) ब्यूटन-2- ऑन का ब्यूटन-2- ऑल में

(iii) फीनॉल का 2, 4, 6-ट्राइब्रोमोफीनॉल में

27. (a) What is a ligand ? Give an example of a bidentate ligand.

(b) Explain as to how the two complexes of nickel, $[Ni(CN)_4]^{2-}$ and $Ni(CO)_4$, have different structures but do not differ in their magnetic behaviour. (Ni = 28) 3

(अ) लिगन्ड (ligand) क्या होते हैं ? द्विदंती लिगन्डों का एक उदाहरण दीजिए।

(ब) व्याख्या कीजिए कि कैसे निकल के दो कॉम्प्लेक्स $[Ni(CN)_4]^{2-}$ और $Ni(CO)_4$ भिन्न-भिन्न संरचना रखते हुए भी समान चुम्बकीय व्यवहार प्रदर्शित करते हैं। (Ni = 28)

28. (a) Derive the general form of the expression for the half-life of a first order reaction.

(b) The decomposition of NH_3 on platinum surface is a zero order reaction. What are the rates of production of N_2 and H_2 if $k = 2.5 \times 10^{-4}$ mol^{-1} Ls^{-1} ? 2, 3

OR

(a) List the factors on which the rate of a chemical reaction depends.

(b) The half-life for decay of radioactive ^{14}C is 5730 years. An archaeological artefact containing wood has only 80% of the ^{14}C activity as found in living trees. Calculate the age of the artefact. 2, 3

(अ) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया की अर्ध-आयु के लिये सामान्य व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

(ब) प्लैटिनम तल पर NH_3 का विघटन एक शून्य कोटि की अभिक्रिया होती है। यदि इसके लिए $k = 2.5 \times 10^{-4}$ mol^{-1} Ls^{-1} हो तो N_2 और H_2 के उत्पादन की दरें क्या होंगी ?

अथवा

(अ) किसी रासायनिक अभिक्रिया की दर को प्रभावित करने वाले कारकों की सूची बनाइए।

(ब) ^{14}C के रेडियोसक्रिय क्षय के लिये अर्ध-आयु 5730 वर्ष होती है। एक पुरातत्व कलाकृति, जिसमें लकड़ी लगी है जिसमें पाई गई ^{14}C सक्रियता जीवित (वर्तमान) वृक्ष की सक्रियता का 80% भाग थी। कलाकृति की आयु परिकलित कीजिए।

29. (a) How will you bring about the following conversions ?

(i) Ethanol to acetone

(ii) Benzene to acetophenone

(iii) Benzoic acid to benzaldehyde

(b) Describe the following giving a suitable example in each case :

(i) Decarboxylation

(ii) Cannizzaro's reaction 3, 2

OR

(a) An organic compound contains 69.77% carbon, 11.63% hydrogen and the rest is oxygen. The molecular mass of the compound is 86. It does not reduce Tollens' reagent but forms an addition compound with sodium hydrogen sulphite and gives a positive iodoform test. On vigorous oxidation it gives ethanoic and propanoic acids. Deduce the possible structure of the organic compound.

(b) State reasons for the following :

(i) Monochloroethanoic acid has a higher pKa value than dichloroethanoic acid

(ii) Ethanoic acid is a weaker acid than benzoic acid 3, 2

(अ) निम्नलिखित रूपांतरण आप कैसे ले आएंगे ?

(i) एथैनॉल का ऐसिटोन में

(ii) बेन्जीन का ऐसिटोफीनोन में

(iii) बेन्जोइक अम्ल का बेन्ज़ेल्डिहाइड में

(ब) निम्नलिखितों का उपयुक्त उदाहरण देते हुए वर्णन कीजिए :

(i) विकार्बोक्सिलकरण

(ii) कैनिज़ारो अभिक्रिया

अथवा

(अ) एक आर्गेनिक यौगिक में 69.77% कार्बन, 11.63% हाइड्रोजन और शेष आक्सीजन है। यौगिक का आणविक द्रव्यमान 86 है। यह टॉलेन अभिकारक को अपचयित नहीं करता है परन्तु सोडियम हाइड्रोजन सल्फाइट के साथ योगात्मक यौगिक बनाता है और आयोडोफार्म के साथ धनात्मक जांच देता है। दृढ़ता से उपचयित होने पर इससे एथैनोइक और प्रोपैनोइक अम्ल प्राप्त होते हैं। सम्भव यौगिक की संरचना लिखिए।

(ब) इनके कारण लिखिये :

(i) मोनोक्लोरोएथैनोइक ऐसिड के लिये pKa का मान डाइक्लोरोएथैनोइक ऐसिड की अपेक्षा अधिक होता है।

(ii) एथैनोइक ऐसिड बेन्जोइक ऐसिड की अपेक्षा दुर्बल ऐसिड होता है।

30. Assign reasons for the following : 5

(i) The enthalpies of atomisation of transition elements are high.

(ii) The transition metals and many of their compounds act as good catalyst.

(iii) From element to element the actinoid contraction is greater than the lanthanoid contraction.

(iv) The E^0 value for the Mn^{3+}/Mn^{2+} couple is much more positive than that for Cr^{3+}/Cr^{2+}.

(v) Scandium (Z = 21) does not exhibit variable oxidation states and yet it is regarded as a transition element.

OR

(a) What may be the possible oxidation states of the transition metals with the following *d* electronic configurations in the ground state of their atoms :

$3d^3 4s^2$, $3d^5 4s^2$ and $3d^6 4s^2$. Indicate relative stability of oxidation states in each case.

(b) Write steps involved in the preparation of (i) Na_2CrO_4 from chromite ore and (ii) K_2MnO_4 from pyrolusite ore. 3, 2

निम्नलिखितों के कारण लिखिए :

(i) संक्रमण तत्वों की परमाणवीकरण की एन्थैल्पियां उच्च होती हैं।

(ii) संक्रमण धातुएं और उनके बहुत से यौगिक अच्छे उत्प्रेरक होते हैं।

(iii) किसी तत्व से दूसरे अगले तत्व तक ऐक्टिनॉयड संकुचन अपेक्षाकृत लेन्थैनॉयड संकुचन से अधिक होता है।

(iv) Mn^{3+}/Mn^{2+} के लिये E^0 का मान Cr^{3+}/Cr^{2+} के E^0 मान की अपेक्षा अधिक धनात्मक होता है।

(v) स्कैन्डियम (Z = 21) परिवर्ती उपचयन अवस्थाएं नहीं प्रदर्शित करता है फिर भी इसे संक्रमण तत्त्व माना जाता है।

अथवा

(अ) उनके परमाणुओं की मूल अवस्था में *d* इलेक्टॉनिक विन्यासों वाले संक्रमण धातुओं की संभावित उपचयन अवस्थाएं क्या हो सकती हैं :

$3d^3 4s^2$, $3d^5 4s^2$ और $3d^6 4s^2$

प्रत्येक तत्व के लिए उपचयन अवस्थाओं की सापेक्ष स्थिरता भी लिखिए।

(ब) (i) क्रोमाइट अयस्क से Na_2CrO_4 और (ii) पायरोल्युसाइट अयस्क से K_2MnO_4 के बनाने के विभिन्न चरण लिखिए।