Series SSR/1

Code No. **56/1/3**
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.*

[P.T.O.

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 type of substances exhibits antiferromagnetism ? 1

किस प्रकार के पदार्थ प्रतिलौहचुम्बकत्व प्रदर्शित करते हैं ?

2. Express the relation between conductivity and molar conductivity of a solution. 1

एक विलयन की चालकता और मोलर चालकता के बीच के संबंध को अभिव्यक्त कीजिए।

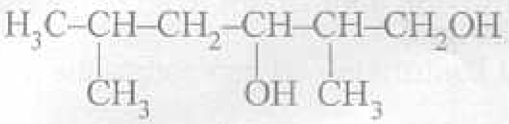
3. Which has a higher enthalpy of adsorption, physisorption or chemisorption ? 1

किसकी अधिशोषण एन्थैल्पी अधिक होगी, भौतिक-अधिशोषण या रासायनिक-अधिशोषण ?

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

$$\begin{array}{l} H_3C\text{–}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\text{–}CH_2\text{–}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}\text{–}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\text{–}CH_2OH \end{array}$$

निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए :



5. 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 ?

6. 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।

7. Arrange the following compounds in an increasing order of their acid strengths: 1

$(CH_3)_2CHCOOH$, $CH_3CH_2CH(Br)COOH$, $CH_3CH(Br)CH_2COOH$

निम्नलिखित को उनके बढ़ते हुए अम्लीय सामर्थ्य के क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

$(CH_3)_2CHCOOH$, $CH_3CH_2CH(Br)COOH$, $CH_3CH(Br)CH_2COOH$

8. 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।

9. 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।

10. The resistance of a conductivity cell containing 0.001 M KCl solution at 298 K is 1500 Ω. What is the cell constant if the conductivity of 0.001 M KCl solution at 298 K is 0.146×10^{-3} S cm^{-1} ? 2

0.001 M KCl विलयन का एक चालकता सेल में 298K पर प्रतिरोध 1500 Ω है। यदि 298 K पर 0.001 M KCl विलयन धारक सेल की चालकता 0.146×10^{-3} S cm^{-1} हो तो सेल का स्थिरांक क्या होगा ?

11. 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।

12. 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) फ़ास्फ़ीन की अपेक्षा अमोनिया अधिक प्रबल क्षार है।

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

13. 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

14. Explain as to why haloarenes are much less reactive than haloalkanes towards nucleophilic substitution reactions. 2

OR

Which compound in each of the following pairs will react faster in S_N2 reaction with –OH ? Why ?

(i) CH_3Br or CH_3I

(ii) $(CH_3)_3CCl$ or CH_3Cl

समझाइये कि न्यूक्लिओफिलिक प्रतिस्थापन अभिक्रियाओं के प्रति हैलोएरीनें हैलोएल्केनों की अपेक्षा क्यों अति कम क्रियाशील होती हैं ?

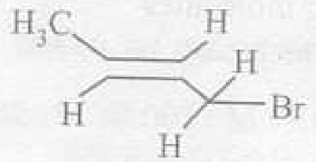
अथवा

निम्नलिखित प्रत्येक जोड़ों में से कौन सा यौगिक –OH के साथ S_N2 अभिक्रिया में अधिक तेजी से अभिक्रिया करेगा और क्यों ?

(i) CH_3Br अथवा CH_3I

(ii) $(CH_3)_3CCl$ अथवा CH_3Cl

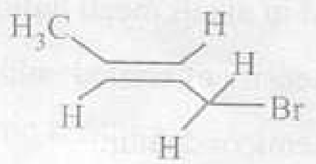
15. (a) State the IUPAC name of the following compound : 2



(b) Complete the following chemical equation :

$$CH_3CH_2CH{=}CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{peroxide}} \ldots\ldots$$

(अ) निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए :



(ब) निम्नलिखित रासायनिक समीकरण को पूरा कीजिए :

$$CH_3CH_2CH{=}CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{परऑक्साइड}} ....$$

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. 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)।

18. 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।

19. How would you account for the following ? 3

(i) Frenkel defects are not found in alkali metal halides.

(ii) Schottky defects lower the density of related solids.

(iii) Impurity doped silicon is a semiconductor.

Or

Explain the following properties giving suitable examples :

(i) Ferromagnetism

(ii) Paramagnetism

(iii) Ferrimagnetism

निम्नलिखित को आप कैसे यथार्थ ठहराएंगे :

(i) ऐल्कली धातु हैलाइडों में फ्रेन्केल दोष नहीं पाए जाते हैं।

(ii) शॉट्की दोष से ठोसों के घनत्व घट जाते हैं।

(iii) अशुद्धता से डोपित सिलिकॉन अर्धचालक हो जाता है।

अथवा

उपयुक्त उदाहरण देते हुए निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(i) लौह-चुम्बकत्व

(ii) अनुचुम्बकत्व

(iii) फेरी-चुम्बकत्व (लघु लौह-चुम्बकत्व)

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. Explain the basic principles of following metallurgical operations : 3

(i) Zone refining

(ii) Vapour phase refining

(iii) Electrolytic refining

निम्नलिखित धातु-कर्म प्रक्रमों के आधारभूत सिद्धान्तों को स्पष्ट कीजिए :

(i) ज़ोन परिष्करण

(ii) वाष्प प्रावस्था परिष्करण

(iii) विद्युत्-अपघटनी परिष्करण

22. Explain what is observed when : 3

(i) an electrolyte, KCl, is added to hydrated ferric oxide sol

(ii) an electric current is passed through a colloidal solution

(iii) a beam of strong light is passed through a colloidal solution

क्या देखा जाता है जब :

(i) विद्युत-अपघट्य KCl जलयोजित फेरिक आक्साइड के सॉल में मिलाया जाता है।

(ii) किसी कोलाइडी विलयन में से विद्युत्धारा प्रवाहित की जाती है।

(iii) विलयन में से तीव्र प्रकाश की किरण-पुंज प्रवाहित की जाती है।

23. 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

24. 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. (a) What is a ligand ? Give an example of a bidentate ligand. 3

(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)

(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)

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. 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

इन प्रक्रमों के लिये रासायनिक समीकरण लिखिये :

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

(ii) आर्थोफॉस्फोरस एसिड को गर्म किया जाता है।

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

28. 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* इलेक्ट्रॉनिक 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।

29. (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 that affect the rate of a chemical reaction.

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

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

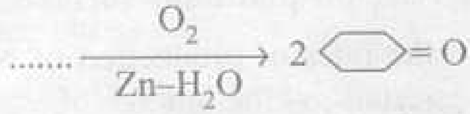
(ब) प्लैटिनम सतह पर NH_3 का विघटन एक शून्य कोटि की अभिक्रिया है। यदि इसके लिये $k = 2.5 \times 10^{-4}$ mol^{-1} Ls^{-1} हो तो N_2 और H_2 के उत्पादनों की दरें क्या होंगी ?

अथवा

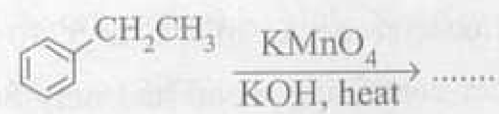
(अ) उन कारकों की सूची बनाइए जो एक रासायनिक अभिक्रिया की दर को निर्धारित करते हैं।

(ब) ^{14}C की रेडियो क्षय सक्रियता की अर्ध-आयु 5730 वर्ष है। एक पुरातत्व कलाकृति में जिसमें लकड़ी वर्तमान है, ^{14}C की सक्रियता जीवित आधुनिक वृक्ष में ^{14}C की सक्रियता की 80% पाई गई। उस कलाकृति की आयु परिकलित कीजिए।

30. (a) Complete the following reaction statements by giving the missing starting material, reagent or product as required : 3, 2

(i) 

(ii)

(iii) 

(b) Describe the following reactions :

(i) Cannizaro reaction

(ii) Cross aldol condensation

OR

(a) How would you account for the following : 3, 2

(i) Aldehydes are more reactive than ketones towards nucleophiles.

(ii) The boiling points of aldehydes and ketones are lower than of the corresponding acids.

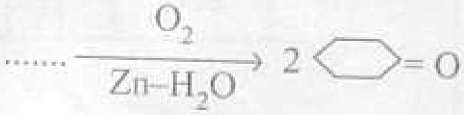
(iii) The aldehydes and ketones undergo a number of addition reactions.

(b) Give chemical tests to distinguish between :

(i) Acetaldehyde and benzaldehyde

(ii) Propanone and propanol

(अ) प्रारम्भिक पदार्थ, अभिकारक अथवा उत्पाद, जो नीचे न दिये गए हों, उनको लिखते हुए निम्नलिखित अभिक्रिया विवरणों को पूर्ण कीजिए :

(i) 

(ii)

(iii)

(ब) निम्नलिखित अभिक्रियाओं का वर्णन कीजिए :

(i) कैनिज़ैरो अभिक्रिया

(ii) क्रॉस एल्डोल संघनन

अथवा

(अ) निम्नलिखितों के कारण लिखिये :

(i) न्यूक्लिओफाइलों के प्रति कीटोनों की अपेक्षा ऐल्डिहाइडें अधिक सक्रिय होते हैं।

(ii) ऐल्डिहाइडों और कीटोनों के क्वथनांक तत्संबंधी अम्लों की अपेक्षा कम होते हैं।

(iii) ऐल्डिहाइडें और कीटोनें बहुत सी योगात्मक अभिक्रियाएं देती हैं।

(ब) निम्नलिखितों में भेद दिखाने के लिये रासायनिक परीक्षणों को लिखिए :

(i) ऐसिटऐल्डिहाइड और बेन्ज़ैल्डिहाइड में

(ii) प्रोपेनॉन और प्रोपेनॉल में