Series SHC/1

Code No. **कोड नं.** **56/1/1**

Roll No. रोल नं. | | | | | | | |

Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.
विद्यार्थी उत्तर-पुस्तिका में कोड नं. अवश्य लिखे।

- 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 27 questions.
- **Please write down the serial number of the question before attempting it.**
- 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 27 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) *Marks for each question are indicated against it.*

(iii) *Question number* ***1*** *to* ***5*** *are very short-answer questions, carrying* ***1*** *mark each. Answer these in* ***one*** *word or about* ***one*** *sentence each.*

(iv) *Question number* ***6*** *to* ***12*** *are short-answer questions, carrying 2 marks each. Answer these in about* ***30*** *words each.*

(v) *Question number* ***13*** *to* ***24*** *are short-answer questicms of* ***3*** *marks each. Answer these in about* ***40*** *words each.*

*(vi) Question number **25** to **27**are long-answer questions of **5** marks each. Answer these in about **70** words each.*

(vii) Use Log Tables, if necessary. Use of calculators is not permitte

सामान्य निर्देश :

*(i) **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं।*

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाए गए हैं।

*(iii) प्रश्न-संख्या **1** से **5** तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए **1** अंक है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **एक** शब्द या **एक** वाक्य में दीजिए।*

*(iv) प्रश्न-संख्या **6** से **12** तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए **2** अंक हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग **30** शब्दों में दीजिए।*

*(v) प्रश्न-संख्या **13** से **24** तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए **3** अंक हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग **40** शब्दों में दीजिए।*

*(vi) प्रश्न-संख्या **25** से **27** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए **5** अंक हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग **70** शब्दों में दीजिए।*

(vii) आवश्यकतानुसार लॉग टेबलों का प्रयोग करें। कैल्कुलेटरों के उपयोग की अनुमति नहीं है।

1. What is the number of atoms per unit cell in a body centered cubic structure ? 1

एक काय-केन्द्रित घनीय संरचना में प्रति यूनिट सेल परमाणुओं की संख्या क्या होती है ?

2. Define osmotic pressure. 2

परासरणी दाब की परिभाषा लिखिए।

3. For the reaction 1

$Cl_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2NOCI(g)$

the rate law is expressed as

rate $= k[Cl_2][NO]^2$

What is the overall order ‘of this reaction ?

अभिक्रिया $Cl_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2NOCl(g)$

के लिए दर नियम इस प्रकार व्यक्त किया जाता है

दर $= k[Cl_2][NO]^2$

इस अभिक्रिया की सर्वसम्मिलित कोटि क्या होगी ?

4. Write the IUPAC name of the compound: 1

$$\begin{array}{l} CH_3 - CH - CO - CH - CH_3 \\ \qquad\;\; | \qquad\qquad\;\; | \\ \qquad CH_3 \qquad\quad CH_3 \end{array}$$

निम्न यौगिक का IUPAC नाम लिखिए :

$$\begin{array}{l} CH_3 - CH - CO - CH - CH_3 \\ \qquad\;\; | \qquad\qquad\;\; | \\ \qquad CH_3 \qquad\quad CH_3 \end{array}$$

5. Why do nitro compounds have high boiling points in comparison with other compounds of same molecular mass ? 1

समान आण्विक द्रव्यमान वाले अन्य यौगिकों की तुलना में नाइट्रो यौगिकों के क्वथनांक उच्च क्यों होते हैं ?

6. State 'Pauli's exclusion principle'. Explain giving an example how this principle limits the maximum occupancy of an energy level in an atom. 2

OR

State 'Aufbau principle' and give the order in which the energies of orbitals increase and hence they are filled in that order. 2

'पौली का अपवर्जन नियम' लिखिए। उदाहरण सहित इस बात की व्याख्या कीजिए कि यह नियम एक परमाणु में किसी ऊर्जा स्तर की अधिकतम धारण क्षमता को कैसे सीमित करता है।

अथवा

'आउफबाऊ नियम' लिखिए और उस क्रम को दीजिए जिसमें आर्बिटलों सम्बन्धी ऊर्जा बढ़ती है और फलस्वरूप उसी क्रम में वे भरे भी जाते हैं।

7. A reaction with $\Delta_r G^{\ominus} < 0$ always has an equilibrium constant value greater than 1. Why ? 2

$\Delta_r G^{\ominus} < 0$ वाली अभिक्रिया का तुल्य स्थिरांक सदा 1 से अधिक होता है। क्यों ?

8. Write balanced chemical equations for the following reactions : 2

(i) Aluminium dissolves in aqueous hydrochloric acid

(ii) Tin reacts with a hot alkali solution

निम्नलिखितों के लिये संतुलित रासायनिक समीकरणों को लिखिए :

(i) एलुमिनियम जलीय हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में घुलता है।

(ii) टिन गर्म ऐल्कली विलयन से अभिक्रिया करता है।

9. Write the structures of the following species: 2

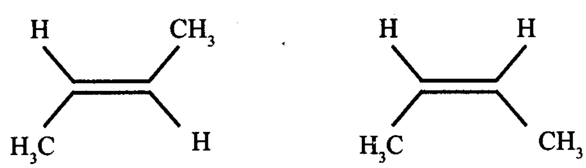
(i) H_3PO_2 (ii) H_2SO_5

निम्न स्पीशीज़ की संरचनाएं आरेखित कीजिए :

(i) H_3PO_2 (ii) H_2SO_5

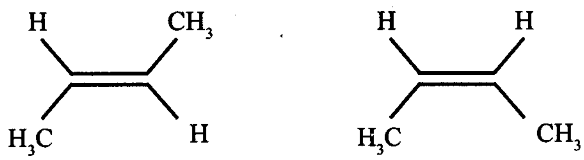
10. Identify whether the following pairs of compounds are structural or geometrical isomers : 2

(i)



(ii)

क्या यौगिकों के निम्न युग्म संरचनात्मक अथवा ज्यॉमितीय समावयवी हैं :

(i) 

(ii)

11. How would you account for the following : 2

(i) Phenols are much more acidic than alcohols.

(ii) The boiling points of ethers are much lower than those of the alcohols of comparable molar masses.

निम्नलिखितों को आप कैसे सिद्ध करेंगे :

(i) ऐल्कोहॉलों की अपेक्षा फीनालें अधिक अम्लीय होती हैं।

(ii) ऐल्कोहॉलों की अपेक्षा तुलनात्मक द्रव्यमान वाले ईथरों के क्वथनांक कम होते हैं।

12. Draw the structure of the monomer of each of the following polymers : 2

(i) Polyvinylchloride (PVC) (ii) Nylon-6

निम्न बहुलकों में से प्रत्येक के एकलक की संरचना आरेखित कीजिए :

(i) पॉलिविनाइलक्लोराइड (PVC) (ii) नायलॉन-6

13. Write the molecular orbital configurations of the following species and rearrange them in the increasing order of their bond lengths: 3

N_2^+, C_2^+ and O_2

निम्न स्पीशीज़ के आण्विक आर्बिटल विन्यासों को लिखिए और उन्हें उनके आबन्ध सामर्थ्य के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

N_2^+, C_2^+ और O_2

14. Explain each of the following with a suitable example: 3

(i) Paramagnetism

(ii) Piezoelectric effect

(iii) Frenkel defect in crystals

उपयुक्त उदाहरणों के साथ निम्नलिखितों की व्याख्या कीजिए :

(i) अनुचुम्बकत्व

(ii) पीजोइलेक्ट्रिक प्रभाव

(iii) क्रिस्टलों में फ्रेन्केल दोष

15. In the production of water gas the reaction involved is : 3

$C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g), \Delta_r H^{\ominus} = +131.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

For this reaction $\Delta_r S^{\ominus}$ is + 134 $JK^{-1} mol^{-1}$. Find out the spontaneous feasibility of this reaction at (i) 25°C and (ii) 1000°C.

वाटर गैस के उत्पादन की अभिक्रिया है :

$C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g), \Delta_r H^{\ominus} = +131.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

इस अभिक्रिया के लिए $\Delta_r S^{\ominus}$ है + 134 $JK^{-1} mol^{-1}$ । 25°C और 1000°C तापमानों पर इस अभिक्रिया के स्वतःचालित होने की सम्भावना ज्ञात कीजिए।

16. An antifreeze solution is prepared from 222.6 g of ethylene glycol ($C_2H_4(OH)_2$) and 200 g of water. Calculate the molality of the solution. If the density of this solution be 1.072 g mL^{-1}, what will be the molarity of the solution ? 3

222.6 g एथिलीन ग्लाइकॉल, ($C_2H_4(OH)_2$) और 200 g जल को मिलाकर एक प्रतिहिमकारी विलयन बनाया जाता है। इस विलयन की मोलकता परिकलित कीजिए। यदि विलयन का घनत्व 1.072 g mL^{-1} हो तो इस विलयन की मोलरता क्या होगी ?

17. The decomposition of NH_3 on platinum surface, $2NH_3(g) \xrightarrow{Pt} N_2(g) + 3H_2(g)$ is a zero order reaction with $k = 2.5 \times 10^{-4} Ms^{-1}$. What are the rates of production of N_2 and H_2 ? 3

प्लैटिनम की सतह पर NH_3 का विघटन : $2NH_3(g) \xrightarrow{Pt} N_2(g) + 3H_2(g)$ एक शून्य कोटि की अभिक्रिया है। यदि इसके लिए $k = 2.5 \times 10^{-4} Ms^{-1}$ हो तो N_2 और H_2 के उत्पादन की दरें क्या होगी ?

18. Explain the following terms giving a suitable example in each case : 3

(i) Emulsification

(ii) Homogeneous catalysis

OR

Define adsorption. Write any two features which distinguish physisorption from chemisorption. 3

प्रत्येक के लिए उपयुक्त उदाहरण देते हुए निम्न पदों की व्याख्या कीजिए :

(i) इमल्सीफिकेशन (पायसीकरण)

(ii) समांगी उत्प्रेरण।

अथवा

अधिशोषण की परिभाषा लिखिए। भौतिक-अधिशोषण और रासायनिक-अधिशोषण में अंतर करने के लिये किन्हीं दो लक्षणों को लिखिए।

19. How would you account for the following ? 3

(i) The lower oxidation state becomes more stable with increasing atomic number in Group 13.

(ii) Hydrogen fluoride is much less volatile than hydrogen chloride,

(iii) Interhalogen compounds are strong oxidising agents.

निम्न को आप कारण लिख कर समझाइये :

(i) वर्ग 13 में परमाणु क्रमांक के बढ़ने के साथ निचली उपचयन अवस्थाएं अधिक स्थायी होती जाती हैं।

(ii) हाइड्रोजन क्लोरॉइड की अपेक्षा हाइड्रोजन फ्लुओराइड बहुत कम वाष्पशील है।

(iii) अंतःहैलोजन यौगिक प्रबल उपचायी होते हैं।

20. Write the name and draw the structure of each of the following complex compounds : 3

(i) $[Co(NH_3)_4 (H_2O)_2] Cl_3$

(ii) $[Pt(NH_3)_4] [NiCl_4]$

निम्न कॉम्प्लेक्स यौगिकों में से प्रत्येक का नाम लिखिए और प्रत्येक की संरचना आरेखित कीजिए :

(i) $[Co(NH_3)_4 (H_2O)_2] Cl_3$

(ii) $[Pt(NH_3)_4] [NiCl_4]$

21. The net nuclear reaction of a radioactive decay series is written as : 3

$${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 8\ {}^{4}_{2}He + 6\ {}^{0}_{-1}e^{-}$$

Write three pieces of information that you get from the above equation.

एक रेडियोऐक्टिव क्षय सिरीज़ की परिणामी नाभिकीय अभिक्रिया इस प्रकार लिखी गई है :

$${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 8\ {}^{4}_{2}He + 6\ {}^{0}_{-1}e^{-}$$

उपरोक्त समीकरण से प्राप्त होने वाली **तीन** सूचनाओं को लिखिए।

22. Give chemical tests to distinguish between the following pairs of compounds : 3

(i) Propanal and propanone

(ii) Methyl acetate and ethyl acetate

(iii) Benzaldehyde and benzoic acid

निम्न यौगिक युग्मों के सदस्यों में भेद करने के लिये रासायनिक जाँचों को लिखिए :

(i) प्रोपेनैल और प्रोपानोन में

(ii) मेथिल ऐसिटेट और एथिल ऐसिटेट में

(iii) बेन्ज़ैल्डिहाइड और बेन्जोइक अम्ल में

23. How would you achieve the following conversions : 3

(i) Nitrobenzene to aniline

(ii) An alkyl halide to a quaternary ammonium salt .

(iii) Aniline to benzonitrile

Write the chemical equation with reaction conditions in each case.

आप निम्न रूपांतरण कैसे करेंगे :

(i) नाइट्रोबेन्जीन का ऐनिलीन में

(ii) एक ऐल्किल हैलाइड का क्वाटर्नरी अमोनियम लवण में

(iii) ऐनिलीन का बेन्जोनाइट्राइल में

प्रत्येक के लिए रासायनिक समीकरण और कारक परिस्थिति लिखिए।

24. (i) Give an example of a hybrid propellant. 3

(ii) What are acid dyes ?

(iii) Name a food preservative which is most commonly used by food producers.

(i) हाइब्रिड प्रोपेलैण्ट का एक उदाहरण दीजिए।

(ii) आम्ल रंजक क्या होते हैं ?

(iii) एक खाद्य परिरक्षक का नाम दीजिए जिसका उपयोग खाद्य उत्पादकों द्वारा किया जाता है।

25. (a) Describe the general trends in the following properties of the first series of the transition elements : 3

(i) Stability of +2 oxidation state

(ii) Formation of oxometal ions

(b) Assign reason for each of the following: 2

(i) Transition elements exhibit variable oxidation states

(ii) Transition metal ions are usually coloured

OR

(a) Write the steps involved in the preparation of: 3

(i) $K_2Cr_2O_7$ from Na_2CrO_4

(ii) $KMnO_4$ from K_2MnO_4

(iii) Calomel from corrosive sublimate

(b) What is meant by lanthanoid contraction ? What effect does it have on the chemistry of the elements which follow lanthanoids ? 2

(a) संक्रमण तत्त्वों की प्रथम श्रेणी के निम्न गुणधर्मों की सामान्य प्रवृत्तियों का वर्णन कीजिए :

(i) +2 उपचयन अवस्था का स्थायित्व

(ii) ऑक्सोमेटल आयनों का बनना

(b) इन कथनों के लिए आधार मूल कारण बतलाइए :

(i) संक्रमण तत्त्व परिवर्ती उपचयन अवस्थाएं प्रदर्शित करते हैं।

(ii) संक्रमण धातु आयन प्रायः रंगयुक्त होते हैं।

अथवा

(a) निम्न निर्माणों के चरणों को लिखिए :

(i) $K_2Cr_2O_7$ से Na_2CrO_4 बनाना

(ii) $KMnO_4$ से K_2MnO_4 बनाना

(iii) कोरोसिव सब्लिमेट से कैलोमल बनाना

(b) लैन्थैनायड संकुचन क्या होता है ? लैन्थैनायडों के उपरान्त आने वाले तत्त्वों के रासायनिक व्यवहार पर इसका क्या प्रभाव होता है ?

26. (a) Calculate the emf of the cell 3

$$Mg(s) \mid Mg^{2+}(0.1M) \mid\mid Cu^{2+}(1\times10^{-3}M) \mid Cu(s)$$

Given : $E^{\ominus}Cu^{2+}/Cu = +0.34V, E^{\ominus}Mg^{2+}/Mg = -2.37V,$

(b) Explain with examples the terms weak and strong electrolytes. 2

OR

(a) The resistance of a conductivity cell containing 0.001 M KC1 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} ? 3

(b) Predict the products of electrolysis in the following: 2

A solution of H_2SO_4 with platinum electrodes.

(a) सेल $Mg(s) | Mg^{2+}(0.1M) || Cu^{2+}(1 \times 10^{-3} M) | Cu(s)$ के वि.वा.ब. (emf) का परिकलन कीजिए। दिया गया : $E^{\ominus}Cu^{2+} / Cu = +0.34V, E^{\ominus}Mg^{2+} / Mg = -2.37V$

(b) दुर्बल और प्रबल वैद्युत अपघट्यों को उदाहरण देकर समझाइए।

अथवा

(a) 298 K पर 0.001 M KC1 विलयन धारक चालकता सेल का प्रतिरोध 1500 Ω है। यदि 298 K पर 0.001 M KCl विलयन की चालकता 0.146×10^{-3} S cm^{-1} हो तो सेल का स्थिरांक क्या होगा ?

(b) निम्न के वैद्युत अपघटन के उत्पादों की प्रागुक्ति कीजिए :

प्लैटिनम इलेक्ट्रोडों के साथ H_2SO_4 के विलयन का।

27. (a) Name the three major classes of carbohydrates and give an example of each of these classes. 3

(b) Answer the following: 2

(i) What type of linkage is responsible for the primary structure of proteins ?

(ii) Name the location where protein synthesis occurs in our body.

OR

(a) How are lipids classified ? Give an example of each class. 3

(b) Explain the following terms : 2

(i) Mutarotation

(ii) Avitaminosis

(a) कोर्बोहाइड्रेटों के तीन मुख्य वर्गों के नाम दीजिए और प्रत्येक वर्ग का एक उदाहरण दीजिए।

(b) निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(i) प्रोटीनों की प्राइमरी संरचना के लिए किस प्रकार की बंधता आधार होती है ?

(ii) उस स्थान का नाम दीजिए जहाँ हमारे शरीर में प्रोटीन संश्लेषण होता है।

अथवा

(a) लिपिडों का वर्गीकरण कैसे किया गया है ? प्रत्येक वर्ग का एक-एक उदाहरण दीजिए।

(b) निम्न पदों की व्याख्या कीजिए :

(i) म्यूटेरोटेशन

(ii) एविटैमिनोसिस