



# CHEMISTRY

## रसायनविज्ञान

(313)

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे ]

[ पूर्णांक : 80

- Note :**
- (i) All questions are **compulsory**.
  - (ii) Marks allotted are indicated against each question.
  - (iii) Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is the most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer-book against the number of the question. No extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.
  - (iv) Use log tables, if necessary.

- निर्देश :**
- (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
  - (ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके अंक दर्शाये गये हैं।
  - (iii) प्रश्न संख्या 1 से 10 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चार विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखें। बहुविकल्पी प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।
  - (iv) यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का प्रयोग करें।

1. Which of the following processes is used for getting drinking water from saline sea water ? 1
- (A) Reverse osmosis (B) Osmosis  
(C) Filtration (D) Distillation

निम्नलिखित में से कौन-सा प्रक्रम नमकीन समुद्री जल से पेय जल प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त होता है ?

- (A) प्रतिलोम परासरण (B) परासरण  
(C) छानना (D) आसवन

2. Which of the following processes always involves the loss of electrons ? 1
- (A) Oxidation (B) Reduction  
(C) Hydrolysis (D) Decomposition

निम्नलिखित प्रक्रमों में से किसमें सदैव इलेक्ट्रॉनों का खोना शामिल होता है ?

- (A) ऑक्सीकरण (B) अपचयन  
(C) जलअपघटन (D) विघटन



3. Lanthanoid contraction is due to increase in : 1

- (A) atomic numbers  
(B) size of 4f orbital  
(C) shielding by f electrons  
(D) effective nuclear charge

लैंथेनोइड संकुचन का कारण है :

- (A) परमाणु संख्या का बढ़ना  
(B) 4f कक्षक का आकार बढ़ना  
(C) f इलेक्ट्रॉनों द्वारा परिरक्षण (कवच) का बढ़ना  
(D) प्रभावी नाभिकीय आवेश का बढ़ना

4. Temporary development of +ve and -ve charges on two atoms linked by multiple covalent bonds in a molecule through complete transfer of electrons is known as : 1

- (A) hyperconjugation (B) resonance  
(C) inductive effect (D) electromeric effect

ऐसी अस्थायी घटना जिसमें उन दो परमाणुओं पर +ve और -ve आवेश उत्पन्न हो जाता है जो बहुसहसंयोजी आबंध द्वारा जुड़े होते हैं और अणु में इलेक्ट्रॉनों का पूर्ण स्थानांतरण हो जाता है, कहलाती है :

- (A) अतिसंयुग्मन (B) अनुनाद  
(C) प्रेरणिक प्रभाव (D) इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव

5. In which of the following molecules the bond angle is minimum ? 1

- (A) CH<sub>4</sub> (B) H<sub>2</sub>O (C) NH<sub>3</sub> (D) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

निम्नलिखित अणुओं में से किसमें आबंध कोण न्यूनतम है?

- (A) CH<sub>4</sub> (B) H<sub>2</sub>O (C) NH<sub>3</sub> (D) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

6. The half-life period of a first order reaction is 20 minutes. The amount of the reactant left after one hour will be : 1

- (A)  $\frac{1}{2}$  of the original amount (B)  $\frac{1}{4}$  of the original amount  
(C)  $\frac{1}{8}$  of the original amount (D)  $\frac{1}{16}$  of the original amount

किसी प्रथम कोटि अभिक्रिया का अर्ध आयु काल 20 मिनट है। एक घंटे के बाद अभिकर्मक की शेष मात्रा होगी :

- (A) मूल मात्रा का  $\frac{1}{2}$  (B) मूल मात्रा का  $\frac{1}{4}$   
(C) मूल मात्रा का  $\frac{1}{8}$  (D) मूल मात्रा का  $\frac{1}{16}$



7. In which of the following transitions the radiation with the longest wavelength will be emitted ? 1

- (A)  $n=5 \rightarrow n=4$  (B)  $n=4 \rightarrow n=3$   
(C)  $n=3 \rightarrow n=2$  (D)  $n=2 \rightarrow n=1$

निम्नलिखित संक्रमणों में से किसमें सबसे लम्बी तरंगदैर्घ्य की विकिरण उत्सर्जित होगी ?

- (A)  $n=5 \rightarrow n=4$  (B)  $n=4 \rightarrow n=3$   
(C)  $n=3 \rightarrow n=2$  (D)  $n=2 \rightarrow n=1$

8. Which of the following aqueous solutions will have the lowest boiling point ? 1

- (A) 1 M  $C_6H_{12}O_6$  (glucose) (B) 1 M  $HNO_3$   
(C) 1 M KCl (D) 1 M  $CaCl_2$

निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका क्वथनांक निम्नतम होगा ?

- (A) 1 M  $C_6H_{12}O_6$  (ग्लूकोस) (B) 1 M  $HNO_3$   
(C) 1 M KCl (D) 1 M  $CaCl_2$

9. Which of the following on thermal decomposition yields a basic as well as an acidic oxide ? 1

- (A)  $K_2CO_3$  (B)  $Na_2CO_3$   
(C)  $NaNO_3$  (D)  $CaCO_3$

निम्नलिखित में से किसके तापीय विघटन द्वारा क्षारीय और अम्लीय दोनों ही ऑक्साइड प्राप्त होते हैं ?

- (A)  $K_2CO_3$  (B)  $Na_2CO_3$   
(C)  $NaNO_3$  (D)  $CaCO_3$

10. The correct order of reactivity of various carboxylic acid derivatives is : 1

- (A) Acid chloride < Acid anhydride < Ester < Amide  
(B) Amide < Ester < Acid anhydride < Acid chloride  
(C) Acid chloride < Acid anhydride < Ester < Amide  
(D) Acid chloride < Ester < Acid anhydride < Amide

कार्बोक्सिलिक व्युत्पन्नो की अभिक्रियाशीलता का सही क्रम है :

- (A) अम्ल क्लोराइड < अम्ल ऐनहाइड्राइड < एस्टर < ऐमाइड  
(B) ऐमाइड < एस्टर < अम्ल ऐनहाइड्राइड < अम्ल क्लोराइड  
(C) अम्ल क्लोराइड < अम्ल ऐनहाइड्राइड < एस्टर < ऐमाइड  
(D) अम्ल क्लोराइड < एस्टर < अम्ल ऐनहाइड्राइड < ऐमाइड

11. What is 'mole' ? How many formula units are present in 1 mole of  $KNO_3$  ? 2

'मोल' क्या है ? 1 मोल  $KNO_3$  में कितनी सूत्र इकाइयाँ उपस्थित हैं ?

12. What are surfactants ? Give two examples. 2

पृष्ठ सक्रियक क्या हैं ? दो उदाहरण दीजिए।



13. If one mL of water has 20 drops, calculate the number of water molecules in 5 drops of water. 2  
 $(\rho_{\text{water}} = 1 \text{ g mL}^{-1})$  [Given : The Avogadro's constant  $N_A$  is  $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]  
 यदि जल के 1 mL में 20 बूंदें हैं, तो जल की 5 बूंदों में जल के अणु परिकलित कीजिए।  $(\rho_{\text{water}} = 1 \text{ g mL}^{-1})$   
 [दिया है : आवोगाद्रो स्थिरांक  $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]
14. Calculate the De-Broglie wavelength of wave associated with a body of mass 5000 g and 2  
 moving with a velocity of 500 m/s. [ $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$ ]  
 5000 g द्रव्यमान का कोई पिंड 500 m/s के वेग से चलायमान है, इससे संबद्ध दी-ब्रॉगली तरंगदैर्घ्य परिकलित  
 कीजिए। [ $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}$ ]
15. Calculate the ratio of rates of diffusion of hydrogen and oxygen gases under similar conditions 2  
 of temperature and pressure. [Atomic mass : H = 1.0 u, O = 16.0 u]  
 ताप और दाब की एक समान परिस्थितियों में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन गैसों की विसरण दरों का अनुपात परिकलित  
 कीजिए। [परमाणु द्रव्यमान : H = 1.0 u, O = 16.0 u]
16. Identify intensive properties among the following : 2  
 Volume, temperature, heat, surface tension, molar enthalpy, internal energy, refractive index,  
 weight.  
 निम्नलिखित में से मात्रा-स्वतंत्र गुणधर्मों की पहचान कीजिए :  
 आयतन, ताप, ऊष्मा, पृष्ठ-तनाव, मोलर एन्थैल्पी, आंतरिक ऊर्जा, अपवर्तनांक, भार।
17. What are buffer solutions ? Out of the following substances, pick up two pairs of substances 2  
 such that one pair would make an acidic buffer and the other one a basic buffer.  
 $\text{BaCl}_2$ , HF,  $\text{HNO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , NaF,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  and  $\text{Al}(\text{OH})_3$   
 बफर विलयन क्या है ? नीचे दिए गए पदार्थों में से, दो जोड़ों को इस प्रकार छाँटिए कि एक जोड़े से अम्लीय बफर बने  
 और दूसरे से क्षारीय बफर।  
 $\text{BaCl}_2$ , HF,  $\text{HNO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , NaF,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  और  $\text{Al}(\text{OH})_3$
18. This element 'X' belongs to group 17 of the modern periodic table. It is found in the mineral 2  
 cryolite and cannot be prepared by the oxidation of its anion,  $\text{X}^-$ . Why is the HX liquid at  
 room temperature whereas all other hydrohalic acids are gases ? Explain with the help of a  
 figure.  
 यह तत्व 'X' आधुनिक आवर्त सारणी के वर्ग 17 का सदस्य है। यह खनिज क्रायोलाइट में पाया जाता है और इसके  
 ऋणायन  $\text{X}^-$  के ऑक्सीकरण द्वारा इसका विरचन नहीं किया जा सकता है। कक्ष ताप पर HX द्रव क्यों है जबकि अन्य  
 सभी हाइड्रोहैलिक अम्ल गैसों हैं ? एक चित्र की सहायता से व्याख्या कीजिए।



19. Answer the following questions about (A)  $C_{12}H_{25}-O-SO_3Na$  and (B)  $C_{17}H_{35}COONa$ . 2
- (a) Which one is a detergent ?  
 (b) Which one can be used for washing of clothes only with soft water ?  
 (c) Is  $(C_{12}H_{25}-O-SO_3)_2Ca$  water soluble or not ?  
 (d) Identify the lipophilic part in B.
- (A)  $C_{12}H_{25}-O-SO_3Na$  और (B)  $C_{17}H_{35}COONa$  के विषय में निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :
- (a) कौन-सा अपमार्जक है ?  
 (b) इनमें से कौन केवल मृदु जल में कपड़े धोने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है ?  
 (c) क्या  $(C_{12}H_{25}-O-SO_3)_2Ca$  जल विलेय है अथवा नहीं ?  
 (d) B में बसारागी भाग को पहचानिए।
20. What are *p*-block elements ? How many groups in the modern periodic table constitute *p*-block ? Give two important roles that the elements nitrogen, oxygen and carbon play in our daily lives. 4
- p*-ब्लॉक तत्व क्या हैं ? आधुनिक आवर्त सारणी में कितने वर्ग *p*-ब्लॉक बनाते हैं ? नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और कार्बन तत्वों की हमारे दैनिक जीवन में दो महत्वपूर्ण भूमिकाएँ दीजिए।
21. Write balanced chemical equations for the reactions of potassium permanganate with : 4
- (i)  $Fe^{2+}$  ions in acidic medium (ionic equation),  
 (ii)  $H_2S$  in neutral medium and  
 (iii)  $KI$  in alkaline medium
- Write its two important uses.
- (i)  $Fe^{2+}$  आयन अम्लीय माध्यम (आयनिक समीकरण),  
 (ii)  $H_2S$  उदासीन माध्यम में और  
 (iii)  $KI$  क्षारीय माध्यम में पोटैशियम परमैंगनेट के साथ अभिक्रियाओं की संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।  
 इसके दो महत्वपूर्ण उपयोग लिखिए।
22. What changes are observed when the following reagents are added to alkanes, alkenes and alkynes ? Write your answer in a tabular form. 4
- Reagents :
- (i) Bromine in  $CCl_4$   
 (ii) Baeyer's reagent  
 (iii) Ammoniacal solution of  $AgNO_3$  and  
 (iv) Ammoniacal solution of  $Cu_2Cl_2$
- ऐल्केनों, ऐल्कीनों और ऐल्काइनों में जब निम्नलिखित अभिकर्मक मिलाए जाते हैं तो क्या परिवर्तन प्रेक्षित किए जाते हैं ? अपना उत्तर सारणी के रूप में लिखिए।
- अभिकर्मक :
- (i)  $CCl_4$  में ब्रोमीन  
 (ii) बेयर अभिकर्मक  
 (iii)  $AgNO_3$  का अमोनियाकल विलयन  
 (iv)  $Cu_2Cl_2$  का अमोनियाकल विलयन



23. (a) Derive integrated rate equation for rate constant for a first order reaction. 4  
 (b) The decomposition of hydrogen peroxide to water and oxygen is a first order reaction with a rate constant of  $0.041 \text{ min}^{-1}$ . If the initial concentration of hydrogen peroxide is 0.5 M then how long will it take for this concentration to drop to 0.1 M.  
 [Given :  $\log 4 = 0.602$ ,  $\log 5 = 0.699$ ]  
 (a) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक की समाकलित दर समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।  
 (b) हाइड्रोजन परऑक्साइड का पानी और ऑक्सीजन में विघटन प्रथम कोटि की अभिक्रिया है जिसका दर स्थिरांक 0.041 प्रति मिनट है। यदि हम 0.5 M की प्रारम्भिक सांद्रता से प्रारंभ करें तो सांद्रता को गिरकर 0.1 M होने में कितना समय लगेगा?  
 [दिया है :  $\log 4 = 0.602$ ,  $\log 5 = 0.699$ ]
24. A galvanic cell is made by combining zinc-zinc sulphate ( $E^\circ = -0.76 \text{ V}$ ) and copper-copper sulphate ( $E^\circ = +0.34 \text{ V}$ ) electrodes. 4  
 (i) Write the cell notation of the cell.  
 (ii) Identify the cathode and the anode in this cell.  
 (iii) Which electrode is the positive electrode and which one is the negative electrode in this cell?  
 (iv) Write the anodic reaction, cathodic reaction and the cell reaction.  
 एक गैल्वानिक सेल जिंक-जिंक सल्फेट ( $E^\circ = -0.76 \text{ V}$ ) और कॉपर-कॉपर सल्फेट ( $E^\circ = +0.34 \text{ V}$ ) इलेक्ट्रोडों के संयोजन से बनाया है।  
 (i) इस सेल का संकेतिक प्रस्तुतिकरण लिखें।  
 (ii) इस सेल में कैथोड और एनोड की पहचान कीजिए।  
 (iii) इस सेल में कौन-सा इलेक्ट्रोड धनात्मक है और कौन ऋणात्मक इलेक्ट्रोड है?  
 (iv) एनोड अभिक्रिया, कैथोड अभिक्रिया और सेल अभिक्रिया लिखिए।
25. The observed and calculated molar mass of KCl is  $38.75 \text{ g mol}^{-1}$  and  $75.5 \text{ g mol}^{-1}$  respectively, calculate Vant-Hoff factor and degree of dissociation of KCl. 4  
 KCl का प्रेक्षित और परिकलित मोलर द्रव्यमान क्रमशः  $38.75 \text{ g}$  प्रति मोल और  $75.5 \text{ g}$  प्रति मोल है। वान्टहॉफ कारक और KCl की वियोजन की मात्रा परिकलित कीजिए।
26. What is Bond Enthalpy ? Calculate  $\Delta_r H^\circ$  for the reaction : 4  
 $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g})$   
 Given : B.E. (H-Cl) =  $431 \text{ kJ mol}^{-1}$ , B.E. (H-F) =  $563 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  
 B.E. (F-F) =  $155 \text{ kJ mol}^{-1}$ , B.E. (Cl-Cl) =  $242 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 आबंध एन्थैल्पी क्या है? निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए  $\Delta_r H^\circ$  परिकलित कीजिए :  
 $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g})$   
 दिया है : आ.ए. (H-Cl) =  $431 \text{ kJ mol}^{-1}$ , आ.ए. (H-F) =  $563 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  
 आ.ए. (F-F) =  $155 \text{ kJ mol}^{-1}$ , आ.ए. (Cl-Cl) =  $242 \text{ kJ mol}^{-1}$



27. State the postulates of Bohr's atomic model. Write the relation for the energy of an electron in a given orbit in terms of its mass and the charge. What is the significance of negative sign in it? Does energy of the electron increase or decrease as the value of  $n$  increases?  
 बोर के परमाणु मॉडल की अभिधारणाएँ लिखिए। किसी कक्ष (orbit) में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा के लिए द्रव्यमान और आवेश के पदों में संबंध लिखिए। ऋणात्मक चिन्ह का क्या महत्व है? क्या इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा बढ़ती है या घटती है जैसे-जैसे  $n$  का मान बढ़ता है? 6
28. What is a ligand? Why is the interaction between the metal ion and the ligand considered as Lewis acid-base reaction? Identify.  
 (i) the entities present in its coordination sphere of the complex  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ,  
 (ii) the types of ligands present and  
 (iii) the chelating agent present in it  
 संलगनी (लिगेण्ड) क्या है? धातु आयन और संलगनी के बीच में अन्योन्यक्रिया को लूइस अम्ल-क्षार अभिक्रिया क्यों माना जाता है?  
 (i) संकुल  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  के समन्वय मंडल में उपस्थित सत्ताएँ,  
 (ii) उपस्थित संलगनियों के प्रकार और  
 (iii) इसमें उपस्थित कीलेटिंग कारक की पहचान कीजिए। 6
29. (a) What happens when HCl reacts with propanol? Write the reaction involved and write IUPAC name of the main product. This reaction occurs in presence of a substance. Name the substance and give its role.  
 (b) Why do haloalkanes undergo nucleophilic substitution reactions? What is a nucleophilic substitution bimolecular reaction? Show its mechanism and give its important characteristics.  
 (a) क्या होता है जब HCl, प्रोपेनॉल के साथ अभिक्रिया करता है? संबद्ध अभिक्रिया लिखिए और मुख्य उत्पाद का आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम लिखिए। यह अभिक्रिया एक पदार्थ की उपस्थिति में होती है। पदार्थ का नाम लिखिए और उसकी भूमिका लिखिए।  
 (b) हैलोएल्केनें नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ क्यों देती हैं? नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन द्विआण्विक अभिक्रिया क्या है? इसकी क्रियाविधि दर्शाएँ और महत्वपूर्ण अभिलक्षण दीजिए। 6
30. (a) The compound 'A' is obtained by diazotisation of aniline. It undergoes *diazo coupling* reaction with phenol to give 'B'. Write the reaction and also the names of 'A' and 'B'.  
 (b) The common painkiller aspirin is obtained by reacting a compound 'X' with acetic anhydride. Identify 'X'. How is it prepared from phenol? Write the reaction and also write the names of the compounds formed in the first two steps of the reaction.  
 (a) यौगिक 'A' एनिलीन के डाइएजेजोटीकरण से प्राप्त होता है। यह फीनॉल के साथ डाइएजेजो युग्मन अभिक्रिया देकर 'B' देता है। अभिक्रिया लिखिए और 'A' तथा 'B' के नाम भी लिखिए।  
 (b) एक सामान्य दर्द निवारक, यौगिक 'X' की ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड के साथ अभिक्रिया द्वारा प्राप्त होता है। 'X' को पहचानिए। यह फीनॉल से कैसे विरचित किया जाता है? अभिक्रिया लिखिए और अभिक्रिया के प्रथम दो चरणों में निर्मित यौगिकों के नाम लिखिए। 6

- o O o -







# CHEMISTRY

## रसायनविज्ञान

(313)

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे ]

[ पूर्णांक : 80

- Note :**
- All questions are **compulsory**.
  - Marks allotted are indicated against each question.
  - Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is the most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer-book against the number of the question. No extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.
  - Use log tables, if necessary.
- निर्देश :**
- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
  - प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके अंक दर्शाये गये हैं।
  - प्रश्न संख्या 1 से 10 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चार विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखें। बहुविकल्पी प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।
  - यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का प्रयोग करें।

1. In which of the following transitions the radiation with the shortest wavelength will be emitted ? 1
- (A)  $n=5 \rightarrow n=4$  (B)  $n=4 \rightarrow n=3$   
(C)  $n=3 \rightarrow n=2$  (D)  $n=2 \rightarrow n=1$
- निम्नलिखित संक्रमणों में से किसमें सबसे छोटी तरंगदैर्घ्य की विकिरण उत्सर्जित होगी ?
- (A)  $n=5 \rightarrow n=4$  (B)  $n=4 \rightarrow n=3$   
(C)  $n=3 \rightarrow n=2$  (D)  $n=2 \rightarrow n=1$
2. Which of the following on thermal decomposition yields a basic as well as an acidic oxide ? 1
- (A)  $K_2CO_3$  (B)  $Na_2CO_3$   
(C)  $NaNO_3$  (D)  $CaCO_3$
- निम्नलिखित में से किसके तापीय विघटन द्वारा क्षारीय और अम्लीय दोनों ही ऑक्साइड प्राप्त होते हैं ?
- (A)  $K_2CO_3$  (B)  $Na_2CO_3$   
(C)  $NaNO_3$  (D)  $CaCO_3$



3. In which of the following molecules the bond angle is minimum ? 1  
 (A) CH<sub>4</sub> (B) H<sub>2</sub>O (C) NH<sub>3</sub> (D) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  
 निम्नलिखित अणुओं में से किसमें आबंध कोण न्यूनतम है?  
 (A) CH<sub>4</sub> (B) H<sub>2</sub>O (C) NH<sub>3</sub> (D) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
4. Which of the following properties is **not** a colligative property ? 1  
 (A) Vapour pressure (B) Depression in freezing point  
 (C) Elevation in boiling point (D) Osmotic pressure  
 निम्नलिखित में से कौन-सा गुणधर्म अणुसंख्य गुणधर्म नहीं है?  
 (A) वाष्प दाब (B) हिमांक अवनमन  
 (C) क्वथनांक उन्नयन (D) परासरण दाब
5. The half-life period of a first order reaction is 20 minutes. The amount of the reactant left after one hour will be : 1  
 (A)  $\frac{1}{2}$  of the original amount (B)  $\frac{1}{4}$  of the original amount  
 (C)  $\frac{1}{8}$  of the original amount (D)  $\frac{1}{16}$  of the original amount  
 किसी प्रथम कोटि अभिक्रिया का अर्ध आयु काल 20 मिनट है। एक घंटे के बाद अभिकर्मक की शेष मात्रा होगी :  
 (A) मूल मात्रा का  $\frac{1}{2}$  (B) मूल मात्रा का  $\frac{1}{4}$   
 (C) मूल मात्रा का  $\frac{1}{8}$  (D) मूल मात्रा का  $\frac{1}{16}$
6. Lanthanoid contraction is due to increase in : 1  
 (A) atomic numbers  
 (B) size of 4f orbital  
 (C) shielding by f electrons  
 (D) effective nuclear charge  
 लैंथेनोइड संकुचन का कारण है :  
 (A) परमाणु संख्या का बढ़ना  
 (B) 4f कक्षक का आकार बढ़ना  
 (C) f इलेक्ट्रॉनों द्वारा परिरक्षण (कवच) का बढ़ना  
 (D) प्रभावी नाभिकीय आवेश का बढ़ना
7. Which of the following aqueous solutions will have the lowest boiling point ? 1  
 (A) 1 M C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (glucose) (B) 1 M HNO<sub>3</sub>  
 (C) 1 M KCl (D) 1 M CaCl<sub>2</sub>  
 निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका क्वथनांक निम्नतम होगा?  
 (A) 1 M C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (ग्लूकोस) (B) 1 M HNO<sub>3</sub>  
 (C) 1 M KCl (D) 1 M CaCl<sub>2</sub>



8. The correct order of reactivity of various carboxylic acid derivatives is : 1  
 (A) Acid chloride < Acid anhydride < Ester < Amide  
 (B) Amide < Ester < Acid anhydride < Acid chloride  
 (C) Acid chloride < Acid anhydride < Ester < Amide  
 (D) Acid chloride < Ester < Acid anhydride < Amide  
 कार्बोक्सिलिक व्युत्पन्नो की अभिक्रियाशीलता का सही क्रम है :  
 (A) अम्ल क्लोराइड < अम्ल ऐनहाइड्राइड < एस्टर < ऐमाइड  
 (B) ऐमाइड < एस्टर < अम्ल ऐनहाइड्राइड < अम्ल क्लोराइड  
 (C) अम्ल क्लोराइड < अम्ल ऐनहाइड्राइड < एस्टर < ऐमाइड  
 (D) अम्ल क्लोराइड < एस्टर < अम्ल ऐनहाइड्राइड < ऐमाइड
9. Temporary development of +ve and -ve charges on two atoms linked by multiple covalent bonds in a molecule through complete transfer of electrons is known as : 1  
 (A) hyperconjugation (B) resonance  
 (C) inductive effect (D) electromeric effect  
 ऐसी अस्थायी घटना जिसमें उन दो परमाणुओं पर +ve और -ve आवेश उत्पन्न हो जाता है जो बहुसहसंयोजी आबंध द्वारा जुड़े होते हैं और अणु में इलेक्ट्रॉनों का पूर्ण स्थानांतरण हो जाता है, कहलाती है :  
 (A) अतिसंयुग्मन (B) अनुनाद  
 (C) प्रेरणिक प्रभाव (D) इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव
10. Which of the following processes always involves the loss of electrons ? 1  
 (A) Oxidation (B) Reduction  
 (C) Hydrolysis (D) Decomposition  
 निम्नलिखित प्रक्रमों में से किसमें सदैव इलेक्ट्रॉनों का खोना शामिल होता है ?  
 (A) ऑक्सीकरण (B) अपचयन  
 (C) जलअपघटन (D) विघटन
11. Calculate the De-Broglie wavelength of wave associated with a body of mass 5000 g and moving with a velocity of 500 m/s. [ $h = 6.626 \times 10^{-34}$  Js] 2  
 5000 g द्रव्यमान का कोई पिंड 500 m/s के वेग से चलायमान है, इससे संबद्ध दी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य परिकल्पित कीजिए। [ $h = 6.626 \times 10^{-34}$  Js]
12. Identify intensive properties among the following : 2  
 Volume, temperature, heat, surface tension, molar enthalpy, internal energy, refractive index, weight.  
 निम्नलिखित में से मात्रा-स्वतंत्र गुणधर्मों की पहचान कीजिए :  
 आयतन, ताप, ऊष्मा, पृष्ठ-तनाव, मोलर एन्थैल्पी, आंतरिक ऊर्जा, अपवर्तनांक, भार।
13. What are surfactants ? Give two examples. 2  
 पृष्ठ सक्रियक क्या हैं? दो उदाहरण दीजिए।



14. This element 'X' belongs to group 17 of the modern periodic table. It is found in the mineral cryolite and cannot be prepared by the oxidation of its anion,  $X^-$ . Why is the HX liquid at room temperature whereas all other hydrohalic acids are gases? Explain with the help of a figure. 2
- यह तत्व 'X' आधुनिक आवर्त सारणी के वर्ग 17 का सदस्य है। यह खनिज क्रायोलाइट में पाया जाता है और इसके ऋणायन  $X^-$  के ऑक्सीकरण द्वारा इसका विरचन नहीं किया जा सकता है। कक्ष ताप पर HX द्रव क्यों है जबकि अन्य सभी हाइड्रोहैलिक अम्ल गैसों हैं? एक चित्र की सहायता से व्याख्या कीजिए।
15. If one mL of water has 20 drops, calculate the number of water molecules in 5 drops of water. 2  
 $(\rho_{\text{water}} = 1 \text{ g mL}^{-1})$  [Given : The Avogadro's constant  $N_A$  is  $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]  
 यदि जल के 1 mL में 20 बूंदें हैं, तो जल की 5 बूंदों में जल के अणु परिकलित कीजिए।  $(\rho_{\text{water}} = 1 \text{ g mL}^{-1})$   
 [दिया है : आवोगाद्रो स्थिरांक  $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]
16. Answer the following questions about (A)  $C_{12}H_{25}-O-SO_3Na$  and (B)  $C_{17}H_{35}COONa$ . 2
- (a) Which one is a detergent?  
 (b) Which one can be used for washing of clothes only with soft water?  
 (c) Is  $(C_{12}H_{25}-O-SO_3)_2Ca$  water soluble or not?  
 (d) Identify the lipophilic part in B.
- (A)  $C_{12}H_{25}-O-SO_3Na$  और (B)  $C_{17}H_{35}COONa$  के विषय में निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :
- (a) कौन-सा अपमार्जक है?  
 (b) इनमें से कौन केवल मृदु जल में कपड़े धोने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है?  
 (c) क्या  $(C_{12}H_{25}-O-SO_3)_2Ca$  जल विलेय है अथवा नहीं?  
 (d) B में बसारागी भाग को पहचानिए।
17. Calculate the ratio of rates of diffusion of hydrogen and oxygen gases under similar conditions of temperature and pressure. 2  
 [Atomic mass : H = 1.0 u, O = 16.0 u]  
 ताप और दाब की एक समान परिस्थितियों में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन गैसों की विसरण दरों का अनुपात परिकलित कीजिए। [परमाणु द्रव्यमान : H = 1.0 u, O = 16.0 u]
18. What is 'mole'? How many formula units are present in 1 mole of  $KNO_3$ ? 2  
 'मोल' क्या है? 1 मोल  $KNO_3$  में कितनी सूत्र इकाइयाँ उपस्थित हैं?
19. What are buffer solutions? Out of the following substances, pick up two pairs of substances such that one pair would make an acidic buffer and the other one a basic buffer. 2  
 $HCl, K_2SO_4, KNO_3, (NH_4)_2SO_4, CH_3COONa, NH_4OH, Ba(OH)_2$  and  $CH_3COOH$   
 बफर विलयन क्या हैं? नीचे दिए गए पदार्थों में से, दो जोड़ों को इस प्रकार छाँटिए कि एक जोड़े से अम्लीय बफर बने और दूसरे से क्षारीय बफर :  
 $HCl, K_2SO_4, KNO_3, (NH_4)_2SO_4, CH_3COONa, NH_4OH, Ba(OH)_2$  और  $CH_3COOH$



20. A galvanic cell is made by combining zinc-zinc sulphate ( $E^\circ = -0.76$  V) and copper-copper sulphate ( $E^\circ = +0.34$  V) electrodes. 4

- (i) Write the cell notation of the cell.
- (ii) Identify the cathode and the anode in this cell.
- (iii) Which electrode is the positive electrode and which one is the negative electrode in this cell ?
- (iv) Write the anodic reaction, cathodic reaction and the cell reaction.

एक गैल्वानिक सेल जिंक-जिंक सल्फेट ( $E^\circ = -0.76$  V) और कॉपर-कॉपर सल्फेट ( $E^\circ = +0.34$  V) इलेक्ट्रोडों के संयोजन से बनाया है।

- (i) इस सेल का संकेतिक प्रस्तुतिकरण लिखें।
- (ii) इस सेल में कैथोड और एनोड की पहचान कीजिए।
- (iii) इस सेल में कौन-सा इलेक्ट्रोड धनात्मक है और कौन ऋणात्मक इलेक्ट्रोड है ?
- (iv) एनोड अभिक्रिया, कैथोड अभिक्रिया और सेल अभिक्रिया लिखिए।

21. What changes are observed when the following reagents are added to alkanes, alkenes and alkynes ? Write your answer in a tabular form. 4

Reagents :

- (i) Bromine in  $CCl_4$
- (ii) Baeyer's reagent
- (iii) Ammoniacal solution of  $AgNO_3$  and
- (iv) Ammoniacal solution of  $Cu_2Cl_2$

एल्केनों, एल्कीनों और एल्काइनों में जब निम्नलिखित अभिकर्मक मिलाए जाते हैं तो क्या परिवर्तन प्रेक्षित किए जाते हैं ? अपना उत्तर सारणी के रूप में लिखिए।

अभिकर्मक :

- (i)  $CCl_4$  में ब्रोमीन
- (ii) बेयर अभिकर्मक
- (iii)  $AgNO_3$  का अमोनियाकल विलयन
- (iv)  $Cu_2Cl_2$  का अमोनियाकल विलयन

22. How do the following properties of *p*-block elements vary across a period from left to right and down a group ? 4

- (i) Atomic size,
- (ii) First ionization enthalpy,
- (iii) Electronegativity and
- (iv) Metallic character

*p*-ब्लॉक के तत्वों के निम्नलिखित गुणधर्म आवर्त में बायीं से दायीं तथा वर्ग में ऊपर से नीचे की ओर जाने पर किस प्रकार परिवर्तित होते हैं ?

- (i) परमाणु आमाप,
- (ii) प्रथम आयनन एन्थैल्पी,
- (iii) वैद्युत ऋणात्मकता और
- (iv) धात्विक व्यवहार



23. What is Bond Enthalpy ? Calculate  $\Delta_r H^\circ$  for the reaction : 4  
 $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g})$   
 Given : B.E. (H-Cl) = 431 kJ mol<sup>-1</sup>, B.E. (H-F) = 563 kJ mol<sup>-1</sup>,  
 B.E. (F-F) = 155 kJ mol<sup>-1</sup>, B.E. (Cl-Cl) = 242 kJ mol<sup>-1</sup>  
 आबंध एन्थैल्पी क्या है? निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए  $\Delta_r H^\circ$  परिकलित कीजिए :  
 $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g})$   
 दिया है : आ.ए. (H-Cl) = 431 kJ mol<sup>-1</sup>, आ.ए. (H-F) = 563 kJ mol<sup>-1</sup>,  
 आ.ए. (F-F) = 155 kJ mol<sup>-1</sup>, आ.ए. (Cl-Cl) = 242 kJ mol<sup>-1</sup>
24. Write balanced chemical equations for the reactions of potassium permanganate with : 4  
 (i) Fe<sup>2+</sup> ions in acidic medium (ionic equation),  
 (ii) H<sub>2</sub>S in neutral medium and  
 (iii) KI in alkaline medium  
 Write its two important uses.  
 (i) Fe<sup>2+</sup> आयन अम्लीय माध्यम (आयनिक समीकरण),  
 (ii) H<sub>2</sub>S उदासीन माध्यम में और  
 (iii) KI क्षारीय माध्यम में पोटैशियम परमैंगनेट के साथ अभिक्रियाओं की संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।  
 इसके दो महत्वपूर्ण उपयोग लिखिए।
25. (a) Derive integrated rate equation for rate constant for a first order reaction. 4  
 (b) The decomposition of hydrogen peroxide to water and oxygen is a first order reaction with a rate constant of 0.041 min<sup>-1</sup>. If the initial concentration of hydrogen peroxide is 0.5 M then how long will it take for this concentration to drop to 0.1 M.  
 [Given : log 4 = 0.602, log 5 = 0.699]  
 (a) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक की समाकलित दर समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।  
 (b) हाइड्रोजन परऑक्साइड का पानी और ऑक्सीजन में विघटन प्रथम कोटि की अभिक्रिया है जिसका दर स्थिरांक 0.041 प्रति मिनट है। यदि हम 0.5 M की प्रारम्भिक सांद्रता से प्रारंभ करें तो सांद्रता को गिरकर 0.1 M होने में कितना समय लगेगा?  
 [दिया है : log 4 = 0.602, log 5 = 0.699]
26. The observed and calculated molar mass of KCl is 38.75 g mol<sup>-1</sup> and 75.5 g mol<sup>-1</sup> respectively, 4  
 calculate Vant-Hoff factor and degree of dissociation of KCl.  
 KCl का प्रेक्षित और परिकलित मोलर द्रव्यमान क्रमशः 38.75 g प्रति मोल और 75.5 g प्रति मोल है। वान्टहॉफ कारक और KCl की वियोजन की मात्रा परिकलित कीजिए।



27. What is a ligand ? Why is the interaction between the metal ion and the ligand considered as Lewis acid-base reaction ? Identify. 6
- (i) the entities present in its coordination sphere of the complex  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ,  
(ii) the types of ligands present and  
(iii) the chelating agent present in it
- संलग्नी (लिगेण्ड) क्या है? धातु आयन और संलग्नी के बीच में अन्योन्यक्रिया को लूइस अम्ल-क्षार अभिक्रिया क्यों माना जाता है?
- (i) संकुल  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  के समन्वय मंडल में उपस्थित सत्ताएँ,  
(ii) उपस्थित संलग्नीयों के प्रकार और  
(iii) इसमें उपस्थित कीलेटिंग कारक की पहचान कीजिए।
28. The compound X with formula  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$  is aromatic in nature and shows acidic behaviour and is used as a disinfectant. Identify X. Give its two methods of laboratory synthesis and write the reactions involved. 6
- $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$  सूत्र वाला कोई यौगिक 'X' ऐरोमैटिक प्रकृति का है और अम्लीय व्यवहार दर्शाता है तथा रोगाणुनाशी की भाँति प्रयुक्त होता है। 'X' को पहचानिए। इसके प्रयोगशाला संश्लेषण की दो विधियाँ दीजिए और संबद्ध अभिक्रियाएँ लिखिए।
29. (a) State the postulates of Bohr's atomic model. How does the energy of a Bohr orbit vary with principal quantum number 'n' ? 6
- (b) Differentiate between a line spectrum and a continuous spectrum.
- (a) बोर के परमाणु मॉडल की अभिधारणाएँ लिखिए। बोर कक्ष की ऊर्जा मुख्य क्वांटम संख्या 'n' के साथ किस प्रकार परिवर्तित होती है?
- (b) लाइन स्पेक्ट्रम और सतत स्पेक्ट्रम में अन्तर बताइए।
30. (a) What happens when HCl reacts with propanol ? Write the reaction involved and write IUPAC name of the main product. This reaction occurs in presence of a substance. Name the substance and give its role. 6
- (b) Why do haloalkanes undergo nucleophilic substitution reactions ? What is a nucleophilic substitution bimolecular reaction ? Show its mechanism and give its important characteristics.
- (a) क्या होता है जब HCl, प्रोपेनॉल के साथ अभिक्रिया करता है? संबद्ध अभिक्रिया लिखिए और मुख्य उत्पाद का आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम लिखिए। यह अभिक्रिया एक पदार्थ की उपस्थिति में होती है। पदार्थ का नाम लिखिए और उसकी भूमिका लिखिए।
- (b) हैलोऐल्केनें नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ क्यों देती हैं? नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन द्विआण्विक अभिक्रिया क्या है? इसकी क्रियाविधि दर्शाइए और महत्वपूर्ण अभिलक्षण दीजिए।

- o O o -





This Question Paper consists of 30 questions and 8 printed pages.  
इस प्रश्न-पत्र में 30 प्रश्न तथा 8 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No.  
अनुक्रमांक

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Code No.  
कोड नं.

**64/OSS/2**

SET/सेट **C**

**CHEMISTRY**  
**रसायनविज्ञान**  
**(313)**

Day and Date of Examination :  
( परीक्षा का दिन व दिनांक )

\_\_\_\_\_

Signature of Invigilators :  
( निरीक्षकों के हस्ताक्षर )

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

**General Instructions :**

1. Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.
2. Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.
3. Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.
4. Write your Question Paper code No. **64/OSS/2-C** on the Answer-Book.
5. (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :  
English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.  
You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.  
(b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/ mistakes in understanding the question will be yours only.

**सामान्य अनुदेश :**

1. परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।
2. कृपया प्रश्न-पत्र को जाँच लें कि प्रश्न-पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।
3. उत्तर-पुस्तिका में पहचान-चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।
4. अपनी उत्तर-पुस्तिका पर प्रश्न-पत्र की कोड संख्या **64/OSS/2-C** लिखें।
5. (क) प्रश्न-पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :  
अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बँगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगु, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।  
कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।  
(ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं तो प्रश्न को समझने में होने वाली त्रुटियों/गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।



# CHEMISTRY

## रसायनविज्ञान

(313)

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे ]

[ पूर्णांक : 80

- Note :
- All questions are **compulsory**.
  - Marks allotted are indicated against each question.
  - Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is the most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer-book against the number of the question. No extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.
  - Use log tables, if necessary.
- निर्देश :
- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
  - प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके अंक दर्शाये गये हैं।
  - प्रश्न संख्या 1 से 10 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चार विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखें। बहुविकल्पी प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।
  - यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का प्रयोग करें।

1. Lanthanoid contraction is due to increase in :

1

- atomic numbers
- size of 4f orbital
- shielding by f electrons
- effective nuclear charge

लैंथेनोइड संकुचन का कारण है :

- परमाणु संख्या का बढ़ना
- 4f कक्षक का आकार बढ़ना
- f इलेक्ट्रॉनों द्वारा परिरक्षण (कवच) का बढ़ना
- प्रभावी नाभिकीय आवेश का बढ़ना



2. Which of the following molecules does not have any  $\pi$  (pi) - bond ? 1  
 (A)  $O_3$  (B)  $C_2H_2$  (C)  $BCl_3$  (D)  $C_2H_4$   
 निम्नलिखित अणुओं में से किसमें कोई भी  $\pi$  (पाई) - आबंध नहीं होता है ?  
 (A)  $O_3$  (B)  $C_2H_2$  (C)  $BCl_3$  (D)  $C_2H_4$
3. In which of the following transitions the radiation with the longest wavelength will be emitted ? 1  
 (A)  $n=5 \rightarrow n=4$  (B)  $n=4 \rightarrow n=3$   
 (C)  $n=3 \rightarrow n=2$  (D)  $n=2 \rightarrow n=1$   
 निम्नलिखित संक्रमणों में से किसमें सबसे लम्बी तरंगदैर्घ्य की विकिरण उत्सर्जित होगी ?  
 (A)  $n=5 \rightarrow n=4$  (B)  $n=4 \rightarrow n=3$   
 (C)  $n=3 \rightarrow n=2$  (D)  $n=2 \rightarrow n=1$
4. The correct order of reactivity of various carboxylic acid derivatives is : 1  
 (A) Acid chloride < Acid anhydride < Ester < Amide  
 (B) Amide < Ester < Acid anhydride < Acid chloride  
 (C) Acid chloride < Acid anhydride < Ester < Amide  
 (D) Acid chloride < Ester < Acid anhydride < Amide  
 कार्बोक्सिलिक व्युत्पन्नो की अभिक्रियाशीलता का सही क्रम है :  
 (A) अम्ल क्लोराइड < अम्ल ऐनहाइड्राइड < एस्टर < ऐमाइड  
 (B) ऐमाइड < एस्टर < अम्ल ऐनहाइड्राइड < अम्ल क्लोराइड  
 (C) अम्ल क्लोराइड < अम्ल ऐनहाइड्राइड < एस्टर < ऐमाइड  
 (D) अम्ल क्लोराइड < एस्टर < अम्ल ऐनहाइड्राइड < ऐमाइड
5. Which of the following processes is used for getting drinking water from saline sea water ? 1  
 (A) Reverse osmosis (B) Osmosis  
 (C) Filtration (D) Distillation  
 निम्नलिखित में से कौन-सा प्रक्रम नमकीन समुद्री जल से पेय जल प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त होता है ?  
 (A) प्रतिलोम परासरण (B) परासरण  
 (C) छानना (D) आसवन
6. Temporary development of +ve and -ve charges on two atoms linked by multiple covalent bonds in a molecule through complete transfer of electrons is known as : 1  
 (A) hyperconjugation (B) resonance  
 (C) inductive effect (D) electromeric effect  
 ऐसी अस्थायी घटना जिसमें उन दो परमाणुओं पर +ve और -ve आवेश उत्पन्न हो जाता है जो बहुसहसंयोजी आबंध द्वारा जुड़े होते हैं और अणु में इलेक्ट्रॉनों का पूर्ण स्थानांतरण हो जाता है, कहलाती है :  
 (A) अतिसंयुग्मन (B) अनुनाद  
 (C) प्रेरणिक प्रभाव (D) इलेक्ट्रोमेरी प्रभाव



7. The half-life period of a first order reaction is 20 minutes. The amount of the reactant left after one hour will be : 1

- (A)  $\frac{1}{2}$  of the original amount (B)  $\frac{1}{4}$  of the original amount  
(C)  $\frac{1}{8}$  of the original amount (D)  $\frac{1}{16}$  of the original amount

किसी प्रथम कोटि अभिक्रिया का अर्ध आयु काल 20 मिनट है। एक घंटे के बाद अभिकर्मक की शेष मात्रा होगी :

- (A) मूल मात्रा का  $\frac{1}{2}$  (B) मूल मात्रा का  $\frac{1}{4}$   
(C) मूल मात्रा का  $\frac{1}{8}$  (D) मूल मात्रा का  $\frac{1}{16}$

8. Which of the following processes always involves the loss of electrons ? 1

- (A) Oxidation (B) Reduction  
(C) Hydrolysis (D) Decomposition

निम्नलिखित प्रक्रमों में से किसमें सदैव इलेक्ट्रॉनों का खोना शामिल होता है ?

- (A) ऑक्सीकरण (B) अपचयन  
(C) जलअपघटन (D) विघटन

9. Which of the following aqueous solutions will have the lowest freezing point ? 1

- (A) 1 M urea (B) 1 M BaCl<sub>2</sub> (C) 1 M NaCl (D) 1 M KNO<sub>3</sub>

निम्नलिखित जलीय विलयनों में से किसका न्यूनतम हिमांक होगा ?

- (A) 1 M यूरिया (B) 1 M BaCl<sub>2</sub> (C) 1 M NaCl (D) 1 M KNO<sub>3</sub>

10. Which of the following on thermal decomposition yields a basic as well as an acidic oxide ? 1

- (A) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (B) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
(C) NaNO<sub>3</sub> (D) CaCO<sub>3</sub>

निम्नलिखित में से किसके तापीय विघटन द्वारा क्षारीय और अम्लीय दोनों ही ऑक्साइड प्राप्त होते हैं ?

- (A) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (B) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
(C) NaNO<sub>3</sub> (D) CaCO<sub>3</sub>

11. What are buffer solutions ? Out of the following substances, pick up two pairs of substances such that one pair would make an acidic buffer and the other one a basic buffer. 2

HCN, NaCl, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>, NaCN, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>OH and Fe(OH)<sub>3</sub>

बफर विलयन क्या हैं ? नीचे दिए गए पदार्थों में से, दो जोड़ों को इस प्रकार छाँटिए कि एक जोड़े से अम्लीय बफर बने और दूसरे से क्षारीय बफर :

HCN, NaCl, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>, NaCN, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>OH और Fe(OH)<sub>3</sub>

12. What happens to the surface tension of a liquid on heating and why ? 2

द्रव के पृष्ठ तनाव को क्या होता है जब उसे गरम करते हैं और क्यों ?



13. Identify each of the following system as open, closed or isolated system. 2  
 A tree, universe, sealed bottle of cold drink and hot coffee in a cup  
 निम्नलिखित प्रत्येक निकाय की विवृत (open), संवृत (closed) और वियुक्त (isolated) निकाय के रूप में पहचान कीजिए।  
 एक वृक्ष, ब्रह्मांड, ठंडे पेय की सील की हुई बोतल और प्याले में गर्म कॉफी
14. Answer the following questions about (A)  $C_{12}H_{25}-O-SO_3Na$  and (B)  $C_{17}H_{35}COONa$ . 2  
 (a) Which one is a detergent ?  
 (b) Which one can be used for washing of clothes only with soft water ?  
 (c) Is  $(C_{12}H_{25}-O-SO_3)_2Ca$  water soluble or not ?  
 (d) Identify the lipophilic part in B.  
 (A)  $C_{12}H_{25}-O-SO_3Na$  और (B)  $C_{17}H_{35}COONa$  के विषय में निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :  
 (a) कौन-सा अपमार्जक है ?  
 (b) इनमें से कौन केवल मृदु जल में कपड़े धोने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है ?  
 (c) क्या  $(C_{12}H_{25}-O-SO_3)_2Ca$  जल विलेय है अथवा नहीं ?  
 (d) B में बसारागी भाग को पहचानिए।
15. What is 'mole' ? How many formula units are present in 1 mole of  $KNO_3$  ? 2  
 'मोल' क्या है ? 1 मोल  $KNO_3$  में कितनी सूत्र इकाइयाँ उपस्थित हैं ?
16. Calculate the De-Broglie wavelength of wave associated with a body of mass 5000 g and moving with a velocity of 500 m/s. [ $h = 6.626 \times 10^{-34}$  Js] 2  
 5000 g द्रव्यमान का कोई पिंड 500 m/s के वेग से चलायमान है, इससे संबद्ध दी-ब्रॉगली तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए। [ $h = 6.626 \times 10^{-34}$  Js]
17. This element 'X' belongs to group 17 of the modern periodic table. It is found in the mineral cryolite and cannot be prepared by the oxidation of its anion,  $X^-$ . Why is the HX liquid at room temperature whereas all other hydrohalic acids are gases ? Explain with the help of a figure. 2  
 यह तत्व 'X' आधुनिक आवर्त सारणी के वर्ग 17 का सदस्य है। यह खनिज क्रायोलाइट में पाया जाता है और इसके ऋणायन  $X^-$  के ऑक्सीकरण द्वारा इसका विरचन नहीं किया जा सकता है। कक्ष ताप पर HX द्रव क्यों है जबकि अन्य सभी हाइड्रोहैलिक अम्ल गैस हैं ? एक चित्र की सहायता से व्याख्या कीजिए।
18. Define : 2  
 (i) Critical Micellization Concentration (CMC) and  
 (ii) Kraft Temperature (TK)  
 (i) क्रांतिक मिसैलीकरण सांद्रता (CMC) और  
 (ii) क्राफ्ट तापमान (TK) को परिभाषित कीजिए।



19. If one mL of water has 20 drops, calculate the number of water molecules in 5 drops of water. 2  
( $\rho_{\text{water}} = 1 \text{ g mL}^{-1}$ ) [Given : The Avogadro's constant  $N_A$  is  $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]

यदि जल के 1 mL में 20 बूंदें हैं, तो जल की 5 बूंदों में जल के अणु परिकलित कीजिए। ( $\rho_{\text{water}} = 1 \text{ g mL}^{-1}$ )

[दिया है : आवोगाद्रो स्थिरांक  $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]

20. (a) Derive integrated rate equation for rate constant for a first order reaction. 4

(b) The decomposition of hydrogen peroxide to water and oxygen is a first order reaction with a rate constant of  $0.041 \text{ min}^{-1}$ . If the initial concentration of hydrogen peroxide is 0.5 M then how long will it take for this concentration to drop to 0.1 M.

[Given :  $\log 4 = 0.602$ ,  $\log 5 = 0.699$ ]

(a) प्रथम कोटि अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक की समाकलित दर समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।

(b) हाइड्रोजन परऑक्साइड का पानी और ऑक्सीजन में विघटन प्रथम कोटि की अभिक्रिया है जिसका दर स्थिरांक 0.041 प्रति मिनट है। यदि हम 0.5 M की प्रारम्भिक सांद्रता से प्रारंभ करें तो सांद्रता को गिरकर 0.1 M होने में कितना समय लगेगा ?

[दिया है :  $\log 4 = 0.602$ ,  $\log 5 = 0.699$ ]

21. The observed and calculated molar mass of KCl is  $38.75 \text{ g mol}^{-1}$  and  $75.5 \text{ g mol}^{-1}$  respectively, calculate Vant-Hoff factor and degree of dissociation of KCl. 4

KCl का प्रेक्षित और परिकलित मोलर द्रव्यमान क्रमशः 38.75 g प्रति मोल और 75.5 g प्रति मोल है। वान्टहॉफ कारक और KCl की वियोजन की मात्रा परिकलित कीजिए।

22. Write balanced chemical equations for the reactions of potassium permanganate with : 4

(i)  $\text{Fe}^{2+}$  ions in acidic medium (ionic equation),

(ii)  $\text{H}_2\text{S}$  in neutral medium and

(iii) KI in alkaline medium

Write its two important uses.

(i)  $\text{Fe}^{2+}$  आयन अम्लीय माध्यम (आयनिक समीकरण),

(ii)  $\text{H}_2\text{S}$  उदासीन माध्यम में और

(iii) KI क्षारीय माध्यम में पोटैशियम परमैंगनेट के साथ अभिक्रियाओं की संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए।

इसके दो महत्वपूर्ण उपयोग लिखिए।



23. A galvanic cell is made by combining cadmium-cadmium nitrate ( $E^\circ = -0.403 \text{ V}$ ) and silver-silver nitrate ( $E^\circ = +0.799 \text{ V}$ ) electrodes. 4
- Write the cell notation of the cell.
  - Identify the cathode and the anode in this cell.
  - Which electrode is the positive electrode and which one is the negative electrode in this cell?
  - Write the anodic reaction, cathodic reaction and the cell reaction.
- एक गैल्वानिक सेल कैडमियम-कैडमियम नाइट्रेट ( $E^\circ = -0.403 \text{ V}$ ) और सिल्वर-सिल्वर नाइट्रेट ( $E^\circ = +0.799 \text{ V}$ ) इलेक्ट्रोडों के संयोजन से बनाया गया है।
- इस सेल का संकेतिक प्रस्तुतिकरण लिखें।
  - इस सेल में कैथोड और एनोड की पहचान कीजिए।
  - इस सेल में कौन-सा इलेक्ट्रोड धनात्मक है और कौन ऋणात्मक इलेक्ट्रोड है?
  - एनोड अभिक्रिया, कैथोड अभिक्रिया और सेल अभिक्रिया लिखिए।
24. What are *p*-block elements? How many groups in the modern periodic table constitute *p*-block? Give two important roles that the elements nitrogen, oxygen and carbon play in our daily lives. 4
- p*-ब्लॉक तत्व क्या हैं? आधुनिक आवर्त सारणी में कितने वर्ग *p*-ब्लॉक बनाते हैं? नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और कार्बन तत्वों की हमारे दैनिक जीवन में दो महत्वपूर्ण भूमिकाएँ दीजिए।
25. What is Bond Enthalpy? Calculate  $\Delta_r H^\circ$  for the reaction : 4
- $$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g})$$
- Given : B.E. (H-Cl) = 431 kJ mol<sup>-1</sup>, B.E. (H-F) = 563 kJ mol<sup>-1</sup>,  
B.E. (F-F) = 155 kJ mol<sup>-1</sup>, B.E. (Cl-Cl) = 242 kJ mol<sup>-1</sup>
- आबंध एन्थैल्पी क्या है? निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए  $\Delta_r H^\circ$  परिकलित कीजिए :
- $$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g})$$
- दिया है : आ.ए. (H-Cl) = 431 kJ mol<sup>-1</sup>, आ.ए. (H-F) = 563 kJ mol<sup>-1</sup>,  
आ.ए. (F-F) = 155 kJ mol<sup>-1</sup>, आ.ए. (Cl-Cl) = 242 kJ mol<sup>-1</sup>
26. What changes are observed when the following reagents are added to alkanes, alkenes and alkynes? Write your answer in a tabular form. 4
- Reagents :
- Bromine in CCl<sub>4</sub>
  - Baeyer's reagent
  - Ammoniacal solution of AgNO<sub>3</sub> and
  - Ammoniacal solution of Cu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>
- ऐल्केनों, ऐल्कीनों और ऐल्काइनों में जब निम्नलिखित अभिकर्मक मिलाए जाते हैं तो क्या परिवर्तन प्रेक्षित किए जाते हैं? अपना उत्तर सारणी के रूप में लिखिए।
- अभिकर्मक :
- CCl<sub>4</sub> में ब्रोमीन
  - बेयर अभिकर्मक
  - AgNO<sub>3</sub> का अमोनियाकल विलयन
  - Cu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> का अमोनियाकल विलयन



27. (a) What happens when HCl reacts with propanol ? Write the reaction involved and write IUPAC name of the main product. This reaction occurs in presence of a substance. Name the substance and give its role. 6
- (b) Why do haloalkanes undergo nucleophilic substitution reactions ? What is a nucleophilic substitution bimolecular reaction ? Show its mechanism and give its important characteristics.
- (a) क्या होता है जब HCl, प्रोपेनॉल के साथ अभिक्रिया करता है? संबद्ध अभिक्रिया लिखिए और मुख्य उत्पाद का आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम लिखिए। यह अभिक्रिया एक पदार्थ की उपस्थिति में होती है। पदार्थ का नाम लिखिए और उसकी भूमिका लिखिए।
- (b) हैलोऐल्केनें नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ क्यों देती हैं? नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन द्विआण्विक अभिक्रिया क्या है? इसकी क्रियाविधि दर्शाइए और महत्वपूर्ण अभिलक्षण दीजिए।
28. State the rules used for finding the electronic configuration of any element. Illustrate the use of each rule with the help of one example. 6
- किसी तत्व के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त नियमों को लिखिए। प्रत्येक नियम के उपयोग को एक-एक उदाहरण की सहायता से दर्शाइए।
29. (a) The compound 'A' is obtained by diazotisation of aniline. It undergoes *diazo coupling* reaction with phenol to give 'B'. Write the reaction and also the names of 'A' and 'B'. 6
- (b) The common painkiller aspirin is obtained by reacting a compound 'X' with acetic anhydride. Identify 'X'. How is it prepared from phenol ? Write the reaction and also write the names of the compounds formed in the first two steps of the reaction.
- (a) यौगिक 'A' एनिलीन के डाइऐजोटीकरण से प्राप्त होता है। यह फीनॉल के साथ डाइऐजो युग्मन अभिक्रिया देकर 'B' देता है। अभिक्रिया लिखिए और 'A' तथा 'B' के नाम भी लिखिए।
- (b) एक सामान्य दर्द निवारक, यौगिक 'X' की ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड के साथ अभिक्रिया द्वारा प्राप्त होता है। 'X' को पहचानिए। यह फीनॉल से कैसे विरचित किया जाता है? अभिक्रिया लिखिए और अभिक्रिया के प्रथम दो चरणों में निर्मित यौगिकों के नाम लिखिए।
30. What is a ligand ? Why is the interaction between the metal ion and the ligand considered as Lewis acid-base reaction ? Identify. 6
- (i) the entities present in its coordination sphere of the complex  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ ,
- (ii) the types of ligands present and
- (iii) the chelating agent present in it
- संलग्नी (लिगेंड) क्या है? धातु आयन और संलग्नी के बीच में अन्योन्यक्रिया को लूइस अम्ल-क्षार अभिक्रिया क्यों माना जाता है?
- (i) संकुल  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$  के समन्वय मंडल में उपस्थित सत्ताएँ,
- (ii) उपस्थित संलग्नीयों के प्रकार और
- (iii) इसमें उपस्थित कीलेटिंग कारक की पहचान कीजिए।

- o O o -

