

CHEMISTRY
रसायन विज्ञान
(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 गए हैं।
(iii) प्रश्न संख्या 1 से 10 में प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प - (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों 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 is not the consequence of hydrogen bonding? [1]

- (A) HCl is water soluble due to H-bonding
(B) Glycerol is more soluble in water than in ethanol.
(C) Boiling point of C_2H_5OH is higher than CH_3-O-CH_3
(D) p-nitrophenol has higher boiling point than o-nitrophenol

निम्नलिखित में से कौन हाइड्रोजन-आबंधन का परिणाम नहीं है ?

- (A) H- आबंधन के कारण HCl जल में विलेय है।
(B) एथेनॉल की अपेक्षा ग्लिसरॉल जल में अधिक विलेय है।
(C) C_2H_5OH का क्वथनांक CH_3-O-CH_3 की तुलना में उच्चतर है।
(D) o-नाइट्रोफीनॉल की अपेक्षा p-नाइट्रोफीनॉल का क्वथनांक उच्चतर होता है।



2. Which set of quantum numbers is possible for the last electron of Mg^+ ion? [1]

(A) $n=1, l=0, m_l=0, s=+1/2$ (B) $n=2, l=1, m_l=0, s=+1/2$

(C) $n=3, l=0, m_l=0, s=+1/2$ (D) $n=3, l=2, m_l=0, s=+1/2$

Mg^+ आयन में अन्तिम इलेक्ट्रॉन के लिए क्वांटम संख्याओं का कौन-सा सेट संभव है?

(A) $n=1, l=0, m_l=0, s=+1/2$ (B) $n=2, l=1, m_l=0, s=+1/2$

(C) $n=3, l=0, m_l=0, s=+1/2$ (D) $n=3, l=2, m_l=0, s=+1/2$

3. Which pair of molecules has the strongest dipole-dipole interactions? [1]

(A) NH_3 and CH_4 (B) NH_3 and NH_3

(C) CO_2 and CO_2 (D) CH_4 and CH_4

निम्नलिखित अणुओं के युग्म में से किस में प्रबलतम द्विध्रुव-द्विध्रुव अन्योन्य क्रियाएँ होती हैं?

(A) NH_3 और CH_4 (B) NH_3 और NH_3

(C) CO_2 और CO_2 (D) CH_4 और CH_4

4. $FeCl_3$ solution is applied to stop bleeding because [1]

(A) Cl^- ions coagulate positively charged blood solution.

(B) Cl^- ions coagulate negatively charged blood solution.

(C) Fe^{3+} ions coagulate negatively charged blood solution.

(D) Fe^{3+} ions coagulate positively charged blood solution.

रूधिर बहना बन्द करने के लिए $FeCl_3$ विलयन लगाया जाता है क्योंकि

(A) Cl^- आयन धन आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।

(B) Cl^- आयन ऋण आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।

(C) Fe^{3+} आयन ऋण आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।

(D) Fe^{3+} आयन धन आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।

5. Prefix micro means [1]

(A) 10^6 (B) 10^{-6}

(C) 10^{-9} (D) 10^{-12}

उपसर्ग माइक्रो का अर्थ है:

(A) 10^6 (B) 10^{-6}

(C) 10^{-9} (D) 10^{-12}



6. One mole of O_3 molecules contains [1]

- (A) one molecule (B) 3 molecules
(C) 1.8066×10^{24} atoms (D) 2.0073×10^{23} atoms

एक मोल O_3 अणुओं में होते हैं-

- (A) एक अणु (B) 3 अणु
(C) 1.8066×10^{24} परमाणु (D) 2.0073×10^{23} परमाणु

7. Acidic buffer solution can be obtained by mixing aqueous solutions of [1]

- (A) CH_3COOH and CH_3COONa (B) $NaOH$ and $NaCl$
(C) NH_4OH and NH_4Cl (D) CH_3COONa and excess HCl

अम्लीय बफर विलयन किसके जलीय विलयनों को मिश्रित करके बनाया जा सकता है?

- (A) CH_3COOH और CH_3COONa (B) $NaOH$ और $NaCl$
(C) NH_4OH और NH_4Cl (D) CH_3COONa और अधिक HCl

8. Solubility of AgI is decreased in presence of [1]

- (A) $AgCl$ (B) $AgNO_3$
(C) PbI_2 (D) Cu_2I_2

निम्नलिखित में से किसकी उपस्थिति में AgI की विलेयता घट जाती है?

- (A) $AgCl$ (B) $AgNO_3$
(C) PbI_2 (D) Cu_2I_2

9. The carbonate which decomposes most easily is [1]

- (A) Na_2CO_3 (B) $CaCO_3$
(C) Li_2CO_3 (D) $BaCO_3$

गर्म करने पर सबसे आसानी से विघटित होने वाला कार्बोनेट है-

- (A) Na_2CO_3 (B) $CaCO_3$
(C) Li_2CO_3 (D) $BaCO_3$



10. A colourless solid 'X' on heating evolved CO_2 and also gave a white residue 'Y', Which is soluble in water. 'Y' also gave CO_2 when treated with dil. H_2SO_4 . 'X' is [1]

- (A) Na_2CO_3 (B) NaHCO_3
 (C) CaCO_3 (D) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

एक रंगहीन ठोस 'X' गर्म किए जाने पर CO_2 और एक सफेद पदार्थ 'Y' जो पानी में विलेय है, देता है। 'Y' को जब तनु H_2SO_4 से उपचारित किया गया तब भी उसने CO_2 दिया। 'X' है -

- (A) Na_2CO_3 (B) NaHCO_3
 (C) CaCO_3 (D) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

11. Define the following : [2]

- i) Enthalpy of neutralisation
 ii) Enthalpy of atomisation

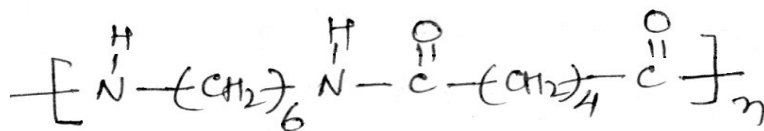
निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए :

- i) उदासीनीकरण एन्थैल्पी
 ii) अणू वियोजित (एटोमाइजेशन) एन्थैल्पी

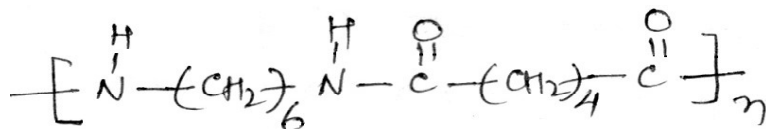
12. What is saponification? How is it done? Write chemical equations involved. [2]

साबुनीकरण क्या है? यह किस प्रकार किया जाता है? संबद्ध रासायनिक समीकरण लिखिए।

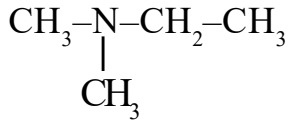
13. Identify the monomers in the following polymeric structure : [2]



निम्नलिखित बहुलक संरचना में एकलकों की पहचान कीजिए :



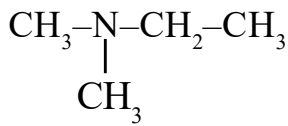
14. (i) Write IUPAC name of the following compound:



(ii) Write the product formed when 1, 3- dinitrobenzene is treated with tin and hydrochloric acid.

[2]

(i) निम्नलिखित यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए :



(ii) जब 1, 3 - डाइनाइट्रोबेन्जीन को टिन और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया की जाती है तो प्राप्त उत्पाद को लिखिए।

15. The following data were obtained when hydrogen and oxygen react together to form different compounds: [2]

Mass of hydrogen	Mass of oxygen
(I) 2g	16g
(II) 2g	32g

Which law of chemical combination is obeyed by the above experimental data? State this law.

जब हाइड्रोजन और ऑक्सीजन परस्पर अभिक्रिया करके दो भिन्न यौगिक बनाते हैं तो निम्न आँकड़े प्राप्त हुए:

हाइड्रोजन का द्रव्यमान	ऑक्सीजन का द्रव्यमान
(I) 2g	16g
(II) 2g	32g

उपर्युक्त प्रायोगिक आँकड़े रासायनिक संयोजन के किस नियम का पालन करते हैं। इस नियम को लिखिए।

16. Define the following: [2]

(i) Avogadro law

(ii) Critical pressure.

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए:

(i) आवोगाद्रो नियम

(ii) क्रांतिक दाब



17. An ultraviolet radiation has a frequency of 5×10^{16} Hz. Calculate the energy of one mole of photons corresponding to this radiation. [2]

$$[h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}; N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}]$$

किसी अल्ट्रावायलेट (UV) विकिरण की आवृत्ति 5×10^{16} Hz हैं। इस विकिरण से संगत एक मोल फोटॉनों की ऊर्जा परिकलित कीजिए।

$$[h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}; N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}]$$

18. Write the reactions which occur when ozone reacts with (i) moist phosphorus and (ii) PbS. [2]

जब ओजोन (i) नम फास्फोरस और (ii) PbS से अभिक्रिया करती है तो होने वाली अभिक्रियाएँ लिखिए।

19. Give simple chemical test to distinguish between : [2]

i) ethene and ethyne

ii) Chloroethane and chlorobenzene

निम्नलिखित में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परिक्षण लिखिए :

i) एथीन और एथाइन

ii) क्लोरोएथेन और क्लोरोबेन्जीन

20. Write the formula of following coordination entities: [4]

i) Cr^{3+} ion is bound with six ammonia molecules.

ii) Ni atom is bound with four CO molecules.

Write the IUPAC name, type of hybridisation and magnetic behaviour of above coordination entities.

$$[\text{At No. : Cr} = 24, \text{Ni} = 28]$$

निम्नलिखित उपसहसंयोजक सत्ताओं के सूत्र लिखिए:

i) Cr^{3+} आयन छः अमोनिया अणुओं से संलग्न है।

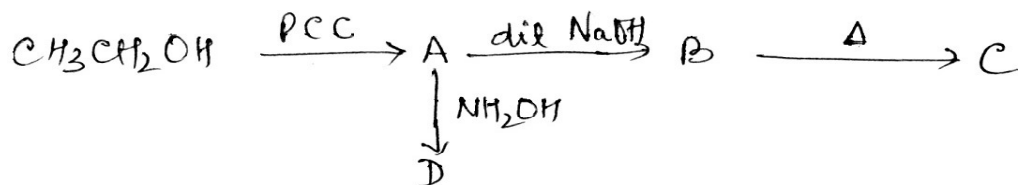
ii) Ni परमाणु चार CO अणुओं से संलग्न है।

उपर्युक्त उपसहसंयोजक सत्ताओं के आई.यू.पी.ए.सी. नाम, संकरण का प्रकार और चुम्बकीय व्यवहार लिखिए।

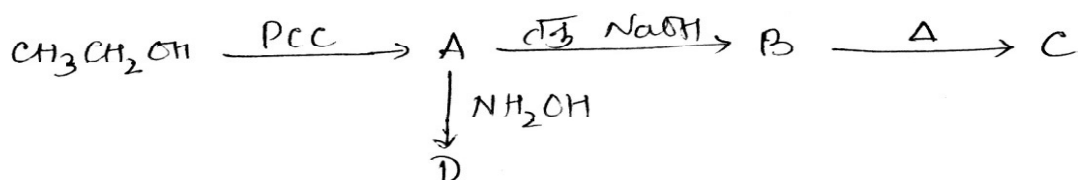
$$[\text{परमाणु संख्या: Cr} = 24, \text{Ni} = 28]$$



24. Write the name and structures of A, B, C and D in the following sequence of reactions : [4]



निम्नलिखित अभिक्रिया श्रेणीक्रम में A, B, C और D के नाम तथा संरचनाएँ लिखिए :



25. Following data are obtained for the reaction: $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{NO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$ [4]

t/s	0	300	600
$[\text{N}_2\text{O}_5]/\text{mol L}^{-1}$	1.6×10^{-2}	0.8×10^{-2}	0.4×10^{-2}

- a) Show that it follows first order reaction.
 b) Calculate half-life of the reaction.

[Given : $\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$, $\log 4 = 0.6021$]

निम्न अभिक्रिया के लिए दिए गए आँकड़े प्राप्त हुए : $\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{NO}_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2$

t/s	0	300	600
$[\text{N}_2\text{O}_5]/\text{mol L}^{-1}$	1.6×10^{-2}	0.8×10^{-2}	0.4×10^{-2}

- a) दर्शाइए कि यह अभिक्रिया प्रथम कोटि की है।
 b) अभिक्रिया की अर्ध-आयु परिकलित कीजिए।

[दिया है : $\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$, $\log 4 = 0.6021$]



26. a) What are free radicals? How are they formed?

b) Explain the following with example :

i) Nucleophilic substitution reaction

ii) Functional isomerism

[4]

a) मुक्त मूलक क्या है? ये किस प्रकार बनते हैं?

b) निम्नलिखित को उदाहरण देते हुए समझाइए :

i) नाभिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ

ii) अभिलक्षकीय समूह समावयवता

27. a) Explain the following :

i) Phenol gives 2, 4, 6 - tribromophenol on bromination with bromine water.

ii) Ethers are polar in nature.

iii) Methanal does not undergo aldol condensation.

iv) Chloroethanoic acid is stronger acid than ethanoic acid.

b) With the help of suitable example explain Hell–Volhard Zelinsky reaction.

[6]

a) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

i) ब्रोमीन के जलीय विलयन के साथ फीनॉल अभिक्रिया करके 2, 4, 6 - ट्राइब्रोमोफीनॉल देता है।

ii) ईथर की प्रकृति ध्रुवीय होती है।

iii) मेथेनॉल एल्डॉल संघनन नहीं देता।

iv) एथेनॉइल अम्ल की तुलना में क्लोरोएथेनॉइक अम्ल प्रबलतर होता है।

b) उचित उदाहरण की सहायता से हेल–फोलाई जेल्सकी अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए।



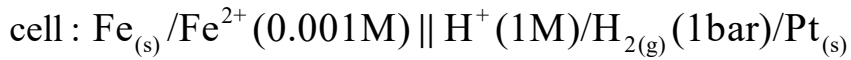
28. a) State the reasons of the following.
- MnO is basic while Mn_2O_7 is acidic.
 - Transition metals show high melting and boiling points.
 - Zn, Cd and Hg are not regarded as transition metals.
 - Transition elements show variable oxidation states.
- b) An orange coloured compound 'A' of chromium when heated with NaCl in presence of conc. H_2SO_4 gives red vapours of compound 'B'. Identify the compounds 'A' and 'B' and write chemical equations involved. [6]

- a) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :
- MnO क्षारीय है जब कि Mn_2O_7 अम्लीय।
 - संक्रमण धातुएँ उच्च गलनांक एवं क्वथनांक दर्शाते हैं।
 - Zn, Cd और Hg संक्रमण तत्व नहीं माने जाते हैं।
 - संक्रमण तत्व परिवर्तनीय आक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाते हैं।
- b) क्रोमियम के एक नारंगी रंग के यौगिक 'A' को जब सान्द्र H_2SO_4 की उपस्थिति में NaCl के साथ गर्म किया जाता है तो लाल वाष्प वाला यौगिक 'B' बनता है। यौगिक 'A' और 'B' की पहचान कीजिए और संबद्ध रासायनिक समीकरणों लिखिए।

29. a) How are bonding and antibonding molecular orbitals formed from a given pair of atomic orbitals? Compare these molecular orbitals with each other in terms of their energy.
- b) Explain the following on the basis of valence bond theory
- BCl_3 is planar but NH_3 is pyramidal.
 - Both CCl_4 and $SiCl_4$ are tetrahedral. [6]
- a) परमाणु कक्षकों के एक युग्म से आबंधन कक्षक और प्रतिआबंधन कक्षकों का निर्माण कैसे होता है? इन आण्विक कक्षकों को उनकी ऊर्जा के आधार पर तुलना कीजिए।
- b) संयोजकता आबंध सिद्धान्त के आधार पर निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :
- BCl_3 समतलीय होता है जब कि NH_3 पिरैमिडी।
 - CCl_4 और $SiCl_4$ दोनों ही चतुष्फलकीय होते हैं।



30. a) Write the cell reaction, Nernst equation and calculate the emf of the following



[Given : $E^\circ \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0.44 \text{ V}$]

b) Which cell was used as a power source in Apollo space program? Write the chemical reactions taking place during anodic and cathodic processes. Mention two advantages of such cells. [6]

a) निम्नलिखित सेल के लिए सेल अभिक्रिया, नर्स्ट समीकरण और emf परिकलित कीजिए :



[दिया है : $E^\circ \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0.44 \text{ V}$]

b) अपोलो आकास कार्यक्रम में कौन-सा सेल प्रयुक्त हुआ था ? इसमें एनोडिक और कैथोडिक प्रक्रमों में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाएँ लिखिए। इस प्रकार के सेलों के दो लाभों का उल्लेख कीजिए।

