



# 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 हैं। 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. Basic buffer solution can be obtained by mixing aqueous solutions of [1]

- (A)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  and  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (B)  $\text{NaOH}$  and  $\text{NaCl}$   
(C)  $\text{NH}_4\text{OH}$  and  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (D)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  and excess  $\text{HCl}$

क्षारीय बफर विलयन किसके जलीय विलयनों को मिश्रित करके बताया जा सकता है?

- (A)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  और  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (B)  $\text{NaOH}$  और  $\text{NaCl}$   
(C)  $\text{NH}_4\text{OH}$  और  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (D)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  और अधिक  $\text{HCl}$

2. Solubility of  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  is decreased in presence of [1]

- (A)  $\text{AgNO}_3$  (B)  $\text{AgCl}$   
(C)  $\text{BaCrO}_4$  (D)  $\text{PbCrO}_4$

निम्नलिखित में से किसकी उपस्थिति में  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  की विलेयता घट जाती है?

- (A)  $\text{AgNO}_3$  (B)  $\text{AgCl}$   
(C)  $\text{BaCrO}_4$  (D)  $\text{PbCrO}_4$

58/OSS/1-313-B]

G-213

2



[Contd.....

3.  $\text{FeCl}_3$  solution is applied to stop bleeding because [1]

- (A)  $\text{Cl}^-$  ions coagulate positively charged blood solution.
- (B)  $\text{Cl}^-$  ions coagulate negatively charged blood solution.
- (C)  $\text{Fe}^{3+}$  ions coagulate negatively charged blood solution.
- (D)  $\text{Fe}^{3+}$  ions coagulate positively charged blood solution.

रूधिर बहना बन्द करने के लिए  $\text{FeCl}_3$  विलयन लगाया जाता है क्योंकि

- (A)  $\text{Cl}^-$  आयन धन आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।
- (B)  $\text{Cl}^-$  आयन ऋण आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।
- (C)  $\text{Fe}^{3+}$  आयन ऋण आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।
- (D)  $\text{Fe}^{3+}$  आयन धन आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।

4. A colourless solid 'X' on heating evolved  $\text{CO}_2$  and also gave a white residue 'Y', Which is soluble in water. 'Y' also gave  $\text{CO}_2$  when treated with dil.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . 'X' is [1]

- (A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- (B)  $\text{NaHCO}_3$
- (C)  $\text{CaCO}_3$
- (D)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

एक रंगहीन ठोस 'X' गर्म किए जाने पर  $\text{CO}_2$  और एक सफेद पदार्थ 'Y' जो पानी में विलेय है, देता है। 'Y' को जब तनु  $\text{H}_2\text{SO}_4$  से उपचारित किया गया तब भी उसने  $\text{CO}_2$  दिया। 'X' है -

- (A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- (B)  $\text{NaHCO}_3$
- (C)  $\text{CaCO}_3$
- (D)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

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

- (A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- (B)  $\text{CaCO}_3$
- (C)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$
- (D)  $\text{BaCO}_3$

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

- (A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- (B)  $\text{CaCO}_3$
- (C)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$
- (D)  $\text{BaCO}_3$



6. 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।

7. 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)  $n=3, l=2, m_l=0, s=+1/2$

8. 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  $CH_4$

9. Prefix Mega means [1]

- (A)  $10^6$  (B)  $10^{-6}$   
 (C)  $10^9$  (D)  $10^{12}$

उपसर्ग मेगा का अर्थ है:

- (A)  $10^6$  (B)  $10^{-6}$   
 (C)  $10^9$  (D)  $10^{12}$



10. One mole of  $S_8$  molecules contains [1]

- (A) 8 molecules (B)  $6.022 \times 10^{23}$  atoms  
 (C)  $0.7527 \times 10^{23}$  atoms (D)  $4.8176 \times 10^{24}$  atoms

एक मोल  $S_8$  अणुओं में होते हैं

- (A) 8 अणु (B)  $6.022 \times 10^{23}$  परमाणु  
 (C)  $0.7527 \times 10^{23}$  परमाणु (D)  $4.8176 \times 10^{24}$  परमाणु

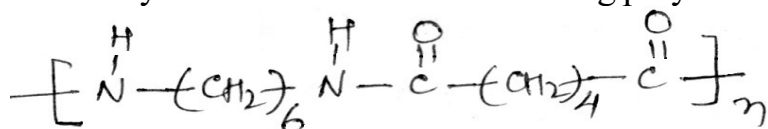
11. Give simple chemical test to distinguish between : [2]

- i) ethene and ethyne  
 ii) Chloroethane and chlorobenzene

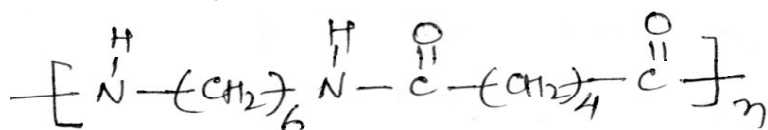
निम्नलिखित में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परिक्षण लिखिए :

- i) एथीन और एथाइन  
 ii) क्लोरोएथेन और क्लोरोबेन्जीन

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



निम्नलिखित बहुलक संरचना में एकलकों की पहचान कीजिए :



13. Define the following : [2]

- i) Enthalpy of formation  
 ii) Enthalpy of solution

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

- i) संभवन एन्थैल्पी  
 ii) विलयन एन्थैल्पी



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

Mass of nitrogen	Mass of oxygen
(I) 28g	32g
(II) 28g	80g

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

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

नाइट्रोजन का द्रव्यमान	ऑक्सीजन का द्रव्यमान
(I) 28g	32g
(II) 28g	80g

उपर्युक्त प्रायोगिक आँकड़े रासायनिक संयोजन के किस नियम का पालन करते हैं? इस नियम को परिभाषित कीजिए।

15. A microwave radiation has a frequency of  $12 \times 10^9$  Hz. Calculate energy of one mole of photons corresponding to this radiation.

$$[h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ Js}; N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}] \quad [2]$$

किसी माइक्रोवेव विकिरण की आवृत्ति  $12 \times 10^9$  Hz है। इस विकिरण से संगत एक मोल फोटॉनों की ऊर्जा परिकलित कीजिए।

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

16. Define the following: [2]

- Dalton's law of partial pressure.
- Gay Lussac's law of combining volume.

निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए:

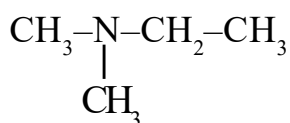
- डाल्टन का आंशिक दाब नियम
- संयोजित आयतनों का गेलूजक नियम

17. Write the reactions which occur when ozone reacts with (i) moist sulphur and (ii) mercury. [2]

जब ओजोन (i) नम सल्फर और (ii) पारा से अभिक्रिया करती है तो होने वाली अभिक्रियाओं को लिखिए।



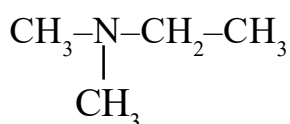
18. (i) Write IUPAC name of the following compound:



(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।

19. What is the polar part (hydrophilic) and oil soluble (hydrophobic) part in a synthetic detergent? [2]

संश्लेषित अपमार्जक अणु में कौन सा भाग ध्रुवीय (जलस्नेही) और कौन सा तेल विलेय (वसारागी) है?

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

(i)  $\text{Fe}^{3+}$  ion is bound with six cyanide ions.

(ii)  $\text{Ni}^{2+}$  ion is bound with four chloride ions.

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

[Atomic No. : Fe = 26, Ni = 28]

निम्नलिखित उपसहसंयोजक सत्ताओं के सूत्र लिखिए:

(i)  $\text{Fe}^{3+}$  आयन छः सायनाइड आयनों से संलग्न है।

(ii)  $\text{Ni}^{2+}$  आयन चार क्लोराइड आयनों से संलग्न है।

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

[परमाणु संख्या : Fe = 26, Ni = 28]



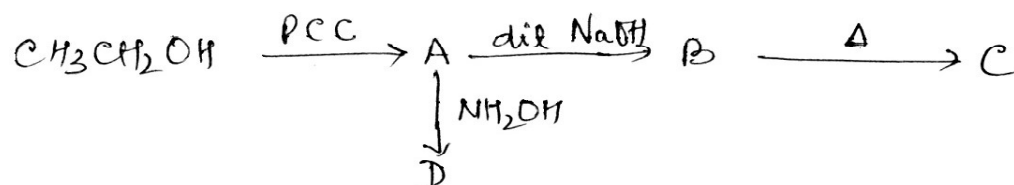
21. a) Equal volumes of ethanol and chloroform are mixed together. How will the temperature of the resulting mixture vary and why?
- b) Calculate the boiling point of a solution containing 1.8g of non-volatile solute (molar mass = 58g mol<sup>-1</sup>) dissolved in 90g of benzene. [The boiling point of pure benzene is 353.23K and K<sub>b</sub> for benzene = 2.53K kg mol<sup>-1</sup>] [4]
- a) एथेनॉल और क्लोरोफॉर्म के समान आयतनों को मिलाने पर बनने वाले मिश्रण का ताप किस तरह परिवर्तित होगा और क्यों?
- b) 90g बेंज़ीन में 1.8g अवाष्पशील विलेय (मोलर द्रव्यमान = 58g mol<sup>-1</sup>) घोला गया। इस विलयन का क्वथनांक परिकल्पित कीजिए। [शुद्ध बेंज़ीन का क्वथनांक = 353.23K, बेंज़ीन के लिए = 2.53K kg mol<sup>-1</sup>]

22. 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) नामिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ
- ii) अभिलक्षकीय समूह समावयवता

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



58/OSS/1-313-B]

G-213

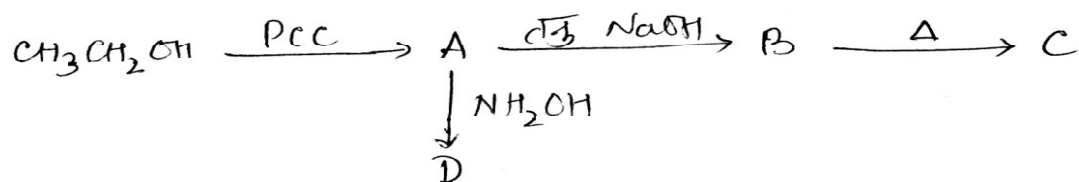
8



[ Contd.....



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



24. 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
$[\text{N}_2\text{O}_5]/\text{mol L}^{-1}$	$1.6 \times 10^{-2}$	$0.8 \times 10^{-2}$	$0.4 \times 10^{-2}$

- Show that it follows first order reaction.
- 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
$[\text{N}_2\text{O}_5]/\text{mol L}^{-1}$	$1.6 \times 10^{-2}$	$0.8 \times 10^{-2}$	$0.4 \times 10^{-2}$

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

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





- 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।

28. a) Explain the following :

- Phenol gives 2, 4, 6 - tribromophenol on bromination with bromine water.
  - Ethers are polar in nature.
  - Methanal does not undergo aldol condensation.
  - 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 :
- ब्रोमीन के जलीय विलयन के साथ फीनॉल अभिक्रिया करके 2, 4, 6 - ट्राइब्रोमोफीनॉल देता है।
  - ईथर की प्रकृति ध्रुवीय होती है।
  - मेथेनॉल एल्डॉल संघनन नहीं देता।
  - एथेनॉइल अम्ल की तुलना में क्लोरोएथेनॉइक अम्ल प्रबलतर होता है।
- b) उचित उदाहरण की सहायता से हेल–फोलाई जेल्डिंस्की अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए।



29. a) Write the cell reaction, Nernst equation and calculate the emf of the following cell :  $\text{Fe}_{(s)}/\text{Fe}^{2+}(0.001\text{M}) \parallel \text{H}^+(1\text{M})/\text{H}_{2(g)}(1\text{bar})/\text{Pt}_{(s)}$   
[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।

30. 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
- $\text{BCl}_3$  is planar but  $\text{NH}_3$  is pyramidal.
  - Both  $\text{CCl}_4$  and  $\text{SiCl}_4$  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 :
- $\text{BCl}_3$  समतलीय होता है जब की  $\text{NH}_3$  पिरैमिडी।
  - $\text{CCl}_4$  और  $\text{SiCl}_4$  दोनों ही चतुष्फलकीय होते हैं।



58/OSS/1-313-B]

G-213

12

