DAY — 06 **SEAT NUMBER** | | | | | | |

2025	VII	01	1100	J-371	(E)

CHEMISTRY (55)

Time : 3 Hrs. **(8 Pages)** **Max. Marks : 70**

General Instructions :

*The question paper is divided into **four** sections.*

(1) ***Section A :*** *Q. No. **1** contains **Ten** multiple choice type of questions carrying **One** mark each. Only the first attempt will be considered for evaluation. Q. No. **2** contains **Eight** very short answer type of questions carrying **One** mark each.*

(2) ***Section B :*** *Q. No. **3** to Q. No. **14** are **Twelve** short answer type -I questions carrying Two marks each. (Attempt **any Eight**)*

(3) ***Section C :*** *Q. No. **15** to Q. No. **26** are **Twelve** short answer type -II questions carrying **Three** marks each. (Attempt **any Eight**)*

(4) ***Section D :*** *Q. No. **27** to Q. No. **31** are **Five** long answer type of questions carrying **Four** marks each. (Attempt **any Three**)*

(5) *Use of log table is allowed. Use of calculator is not allowed.*

(6) *Figures to the right indicate full marks.*

(7) *Given data :*

(i) R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}

(ii) At. Wt. of Oxygen = 16

(iii) $N_A = 6.022 \times 10^{23}$

(iv) 1F = 96500°C

SECTION - A

Q. 1. **Select and write the correct answer for the following multiple choice type of questions :** **[10]**

(i) Coordination number of atoms in bcc crystal lattice is _____.

(a) 2 (b) 4

(c) 6 (d) 8

(ii) The unit of Henry's Law constant is _____.

(a) mol L^{-1} bar^{-1}

(b) mol^{-1} L bar^{-1}

(c) mol L^{-1} bar

(d) mol^{-1} L^{-1} bar^{-1}

(iii) pH of human blood is _____.

(a) 6.9 (b) 7.0

(c) 7.4 (d) 8.1

(iv) Ideal gas expands isothermally from 20dm^3 to 25dm^3 at constant pressure of 1.5 bar ; then work done in dm^3 bar will be _____.

(a) –1.5 (b) –5

(c) –7.00 (d) –7.5

(v) Correct statement about electrolysis of aqueous NaCl is _____.

(a) H_2 gas liberated at cathode

(b) Cl_2 gas liberated at cathode

(c) H_2 gas liberated at anode

(d) O_2 gas liberated at anode

(vi) Rate constant of reaction is mole dm^{-3} sec^{-1}, the order of reaction will be _____.

(a) Zero (b) One

(c) 1.5 (d) 2

(vii) The correct possible general formula for interhalogen compound in the following is –

(a) XX'_2 (b) XX'_3

(c) XX'_4 (d) XX'_6

(viii) All radioactive elements are present in which of the following _____.

(a) 3d series (b) 4d series

(c) Actinoid series (d) Lanthanoid series

(ix) The metal used in preparation of Grignard reagent is _____.

(a) Al (b) Mg

(c) Na (d) Fe

(x) Which among the following is dicarboxylic acid –

(a) Acetic acid

(b) Phthalic acid

(c) Caproic acid

(d) Citric acid

Q. 2. **Answer the following questions :** **[8]**

(i) Write formula to calculate percent (%) atom economy of particular reaction.

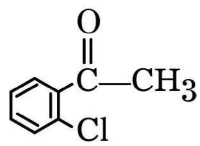
(ii) Write name of monomer used to form nylon-6 polymer.

(iii) Write the total number of chiral carbon atoms present in glucose.

(iv) Complete the following reaction

$$CH_3-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-NH_2+4(H)\xrightarrow[LiAlH_4,\text{ether}(H_3O)^{\oplus}]{Na/C_2H_5OH}\ ?+H_2O$$

(v) Write name of reagent used to convert phenol to Benzene.

(vi) Write IUPAC name for 

(vii) Write oxidation state of 'Fe' in $[Fe(CN)_6]^{4\ominus}$ complex ion.

(viii) When 6.0g of O_2 reacts with ClF as per

$$2ClF_{(g)}+O_{2(g)}\longrightarrow Cl_2O_{(g)}+OF_{2(g)}$$

The enthalpy change is 38.55 kJ. Calculate the standard enthalpy of the reaction.

SECTION - B

Attempt any EIGHT of the following questions : **[16]**

Q. 3. When gold crystallizes, it forms face-centered cubic cells. The unit cell edge length is 4×10^{-8} cm. Calculate the density of gold. Molar mass of gold is 197g mol^{-1}.

Q. 4. Define the following terms :

(a) Isotonic solution

(b) Colligative properties

Q. 5. A solution has hydrogen ion concentration 0.01M. Calculate pOH of the same solution.

Q. 6. Derive the relation between ΔH and ΔU for gaseous phase reaction.

Q. 7. What is Salt bridge? Write the functions of salt bridge.

Q. 8. Distinguish between order and molecularity of a reaction.

Q. 9. Explain anomalous behaviour of Fluorine with respect to

(i) Oxyacid (ii) Nature of hydrides

(iii) Electronegativity (iv) Electron gain enthalpy

Q. 10. Balance the following chemical reactions.

(i) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + I_2$

(ii) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + H_2S \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + 3S$

Q. 11. Write IUPAC names of following co-ordination ion / compound.

(i) $[Cu(NH_3)_4]^{2\oplus}$

(ii) $Na_3[AlF_6]$

Q. 12. Complete the following reactions –

(i) $CH_3 - CH = CH_2 + HBr \longrightarrow ?$

(ii) $C_2H_5OH + SOCl_2 \xrightarrow{\Delta} ?$

Q. 13. Write chemical reactions for the preparation of phenol from isopropyl benzene.

Q. 14. Write a note on Haloform reaction.

SECTION - C

Attempt any EIGHT of the following questions : **[24]**

Q. 15. A mixture of benzene and toluene contains 30% by mass of toluene. At 30°C, vapour pressure of pure toluene is 36.7 mmHg and that of pure benzene is 118.2 mmHg. Assuming that the two liquids form ideal solution, calculate partial pressure of each constituent in the above solution at 30°C.

Q. 16. Define :

(i) Buffer solution

(ii) Solubility product

(iii) Common ion effect

Q. 17. Calculate maximum work done when 32 g of oxygen expanded isothermally and reversibly from pressure 2 bar to 1 bar at 298 K.

Q. 18. What is zero order reaction? Derive integrated rate law equation for zero order reaction.

Q. 19. (a) Write structures of :

(i) Chlorous acid

(ii) Perchloric acid

(b) Write uses of Helium

Q. 20. (a) What is Lanthanoid contraction?

(b) Compounds of 'd' block elements are coloured in solid state as well as in an aqueous state. Explain.

Q. 21. (a) Write the representation of sodium hexacyanoferrate (III)

(b) Write type of hybridization and magnetic behaviour of the following –

(i) $[Co(NH_3)_6]^{3\oplus}$

(ii) $[NiCl_4]^{2\ominus}$

Q. 22. Convert – (Indicate by reaction)

(a) Acetic acid to ethyl acetate

(b) Acetaldehyde to acetaldoxime

(c) Acetone to propane

Q. 23. (a) What is the action of following on ethylamine –

(i) Hinsberg reagent

(ii) Nitrous acid

(b) Write increasing order of basicity for CH_3NH_2, $(CH_3)_2NH$ and $(CH_3)_3N$

Q. 24. (a) What are monosaccharides?

(b) Draw Zwitter ion structure of α amino acid.

(c) Write name of components of the nucleotide monomers.

Q. 25. (a) Write chemical reaction for preparation of Teflon.

(b) Write structure of monomer of natural rubber.

(c) Give two uses of high density polyethene [HDP].

Q. 26. Explain the following terms :

(a) Sustainable development

(b) Nanomaterial

(c) Name the gamma isomer of BHC.

SECTION - D

Attempt any THREE of the following questions : **[12]**

Q. 27. (a) Distinguish between crystalline and amorphous solids.

(b) Explain bleaching action of chlorine in the presence of moisture.

Q. 28. (a) Draw neat and labelled diagram of standard hydrogen electrode.

(b) Calculate e.m.f. of the following cell.

$$Mg \left| Mg^{++}_{(aq)} \right| \left| Ag^{+}_{(aq)} \right| Ag$$

If $E^0_{Mg} = -2.37 Volt$ and $E^0_{Ag} = 0.8 Volt$.

Q. 29. (a) State whether the following reaction is spontaneous or non spontaneous if $\Delta H = 50$ kJ and $\Delta S = -130 JK^{-1}$ at 250K.

(b) Explain optical activity in 2-chlorobutane.

(c) Write full name of DDT.

Q. 30. (a) Define Co-ordination number.

(b) Write note on Reimer-Tieman reaction.

(c) Write structural formula for methyl vinyl ether.

Q. 31. (a) Explain Aldol condensation reaction of ethanal.

(b) Write four properties of interstitial compounds of transition elements.

◆◆◆

DAY — **06** SEAT NUMBER | | | | | | |

2025	VII	01	1100	J-372	(M)

CHEMISTRY (55)

Time : 3 Hrs. **(8 Pages)** **Max. Marks : 70**

सामान्य सूचना :

*ही प्रश्नपत्रिका **चार** विभागांत विभागलेली आहे.*

*(१) **विभाग अ** – प्रश्न क्रमांक **1** मध्ये प्रत्येकी **एक** गुणाचे **दहा** बहुपर्यायी प्रश्न आहेत. फक्त प्रथम प्रयत्न गुणदानासाठी ग्राह्य धरला जाईल. प्रश्न क्रमांक **2** मध्ये प्रत्येकी **एक** गुणाचे **आठ** अतिलघू उत्तरांचे प्रश्न आहेत.*

*(२) **विभाग ब** –प्रश्न क्रमांक **3** ते प्रश्न क्रमांक **14** हे प्रत्येकी **दोन** गुणांचे **बारा** लघुत्तरी I प्रकारचे प्रश्न आहेत. (कोणतेही **आठ** प्रश्न सोडवा)*

*(३) **विभाग क** – प्रश्न क्रमांक **15** ते प्रश्न क्रमांक **26** हे प्रत्येकी **तीन** गुणांचे **बारा** लघुत्तरी II प्रकारचे प्रश्न आहेत. (कोणतेही **आठ** प्रश्न सोडवा)*

*(४) **विभाग ड** – प्रश्न क्रमांक **27** ते प्रश्न क्रमांक **31** हे प्रत्येकी **चार** गुणांचे **पाच** दीर्घोत्तरी प्रश्न आहेत. (कोणतेही **तीन** प्रश्न सोडवा)*

(५) लॉग टेबल वापरण्यास अनुमती आहे. गणकयंत्र वापरण्यास अनुमती नाही.

(६) उजवीकडील अंक प्रश्नांचे पूर्ण गुण दर्शवितात.

(७) दिलेली माहिती :
(i) $8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$
(ii) ऑक्सिजनचा अणुभार = 16
(iii) $N_A = 6.022 \times 10^{23}$
(iv) 1F = 96500°C

विभाग - अ

प्र. १. खालील प्रश्नांची योग्य पर्याय निवडून उत्तरे लिहा : **[१०]**

(i) bcc प्रकारच्या स्फटिक जालनात अणुंचा सहबद्धांक (co-ordination number) आहे –

(अ) 2 (ब) 4

(क) 6 (ड) 8

(ii) हेन्रीच्या नियम स्थिरांकाचे एकक आहे –

(अ) mol L^{-1} bar^{-1} (ब) mol^{-1} L bar^{-1}

(क) mol L^{-1} bar (ड) mol^{-1} L^{-1} bar^{-1}

(iii) मानवी रक्ताचा pH आहे –

(अ) 6.9 (ब) 7.0

(क) 7.4 (ड) 8.1

(iv) 1.5 bar या स्थिर दाबास आदर्श वायूचे समतापी प्रक्रियेत 20dm^3 ते 25dm^3 इतके प्रसरण होते. या प्रक्रियेतील कार्य dm^3bar मध्ये असेल –

(अ) –1.5 (ब) –5

(क) –7.0 (ड) –7.5

(v) जलीय NaCl च्या विद्युत अपघटनीसाठी बरोबर विधान आहे –

(अ) कॅथोडला H_2 वायू मुक्त होतो

(ब) कॅथोडला Cl_2 वायू मुक्त होतो

(क) ॲनोडला H_2 वायू मुक्त होतो

(ड) ॲनोडला O_2 वायू मुक्त होतो

(vi) जर अभिक्रियेचा दर स्थिरांक mole $dm^{-3}sec^{-1}$ असेल तर त्या अभिक्रियेचा वर्ग (order) असेल –

(अ) शून्य (ब) एक

(क) 1.5 (ड) 2

(vii) आंतर हॅलोजन संयुगांसाठी खालीलपैकी कोणते सर्वसामान्य सूत्र अचूक आहे –

(अ) XX'_2 (ब) XX'_3

(क) XX'_4 (ड) XX'_6

(viii) खालीलपैकी कशात सगळी किरणोत्सारी मूलद्रव्ये उपस्थित आहेत –

(अ) 3d श्रेणी (ब) 4d श्रेणी

(क) ॲक्टिनॉईड श्रेणी (ड) लॅन्थेनॉईड श्रेणी

(ix) ग्रिगनार्डचा अभिकारक तयार करताना हा धातू वापरतात –

(अ) Al (ब) Mg

(क) Na (ड) Fe

(x) खालीलपैकी कोणते डायकार्बोक्झिलीक आम्ल आहे –

(अ) ॲसिटीक आम्ल (ब) थॅलिक आम्ल

(क) कॅप्रोईक आम्ल (ड) सायट्रिक आम्ल

प्र. २. खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा : **[८]**

(i) एका विशिष्ट अभिक्रियेसाठी अणु अर्थशास्त्राची (atom economy) टक्केवारी (%) गणन करण्याचे सूत्र लिहा.

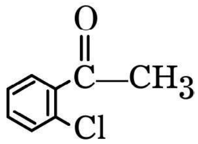
(ii) नायलॉन–6 तयार करण्यास वापरलेल्या एकवारिकाचे (monomer) नाव लिहा.

(iii) ग्लुकोजमध्ये उपस्थित असलेल्या एकूण हस्तसम (chiral) अणुंची संख्या लिहा.

(iv) खालील अभिक्रिया पूर्ण करा –

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-NH_2+4(H)\xrightarrow[\text{LiAlH}_4\text{,ether}(H_3O)^{\oplus}]{Na/C_2H_5OH}\ ?+H_2O$$

(v) फेनॉलचे बेन्झीनमध्ये रूपांतर करण्यात वापरलेल्या अभिकारकाचे नाव लिहा.

(vi) IUPAC नाव लिहा 

(vii) $[Fe(CN)_6]^{4\ominus}$ या जटिल रचनेतील 'Fe' ची ऑक्सिडीकरण स्थिती लिहा.

(viii) जेव्हा खालीलप्रमाणे 6.0g O_2, ClF बरोबर अभिक्रिया करतो

$$2ClF_{(g)}+O_{2(g)}\longrightarrow Cl_2O_{(g)}+OF_{2(g)}$$

येथे एन्थॉल्पी बदल 38.55 kJ आहे. यावरून अभिक्रियेच्या प्रमाणित एन्थॉल्पीचे गणन करा.

विभाग – ब

खालीलपैकी कोणतेही <u>आठ</u> प्रश्न सोडवा : **[१६]**

प्र. ३. जेव्हा सोन्याचे स्फटिकीकरण होते तेव्हा ते फेस सेंटर क्युबिक रचना कोश तयार करते. या एकक कोशाच्या कडांची लांबी 4×10^{-8} cm आहे. यावरून सोन्याच्या घनतेचे गणन करा. सोन्याचे रेण्वीय वस्तुमान आहे 197 g mol^{-1}.

प्र. ४. व्याख्या लिहा : (अ) समपरासरी द्रावण

(ब) कणसंख्यावलंबी गुणधर्म

प्र. ५. 0.01M हायड्रोजन आयन संहती असणाऱ्या द्रावणाच्या pOH चे गणन करा.

प्र. ६. वायुस्थिती अभिक्रियेसाठी ΔH आणि ΔU यांतील संबंध व्युत्पन्न करा.

प्र. ७. सॉल्ट ब्रीज म्हणजे काय? सॉल्ट ब्रीजची कार्ये लिहा.

प्र. ८. अभिक्रियेचा वर्ग (order) आणि रेण्वीयता (molecularity) यांतील फरक लिहा.

प्र. ९. खालील मुद्द्यांच्या आधारे फ्ल्यूरीनचे असंगत वर्तन स्पष्ट करा –

(i) ऑक्सीआम्ल (ii) हायड्राईडचे स्वरूप

(iii) विद्युतऋणीयता (iv) इलेक्ट्रॉन गेन एन्थॉल्पी

प्र. १०. खालील अभिक्रिया संतुलित करा –

(i) $K_2Cr_2O_7 + KI + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + I_2$

(ii) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + H_2S \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + 3S$.

प्र. ११. खालील सहबद्ध संयुगांची (co-ordination) आणि आयनची IUPAC नावे लिहा.

(i) $[Cu(NH_3)_4]^{2\oplus}$

(ii) $Na_3[AlF_6]$

प्र. १२. खालील अभिक्रिया पूर्ण करा –

(i) $CH_3 - CH = CH_2 + HBr \longrightarrow ?$

(ii) $C_2H_5OH + SOCl_2 \xrightarrow{\Delta} ?$

प्र. १३. आयसोप्रोपिल बेन्झीनपासून फेनॉल कसा तयार कराल याची रासायनिक अभिक्रिया लिहा.

प्र. १४. टीप लिहा – हॅलोफॉर्म अभिक्रिया.

विभाग - क

खालीलपैकी कोणतेही आठ प्रश्न सोडवा : [२४]

प्र. १५. बेन्झीन आणि टोल्युन यांच्या मिश्रणात टोल्युनचे वस्तुमान 30% आहे. 30°C तपमानास शुद्ध टोल्युनच्या वाफेचा दाब 36.7 mm Hg आणि शुद्ध बेन्झीनचा 118.2 mm Hg आहे. दोन्ही द्रावण आदर्श द्रावण तयार करतात, असे आपण समजू. 30°C तपमानास द्रावणाच्या प्रत्येक घटकाच्या आंशिक (partial) दाबाचे गणन करा.

प्र. १६. व्याख्या लिहा : (i) प्रतिरोधक द्रावण (ii) विलयता गुणन फल (iii) समान आयन्सचा परिणाम

प्र. १७. 298 k तपमानास 32 g ऑक्सिजनचे समतापी, व्युत्क्रमी प्रक्रियेत 2 bar ते 1 bar दाबास प्रसरण होते. यावरून महत्तम कार्याचे गणन करा.

प्र. १८. शून्य वर्ग अभिक्रिया म्हणजे काय? शून्य वर्ग अभिक्रियेसाठी संकलित दर नियमाचे समीकरण व्युत्पन्न करा.

प्र. १९. (अ) रचनासूत्र लिहा :

(i) क्लोरस आम्ल

(ii) परक्लोरीक आम्ल

(ब) हेलियमचे उपयोग लिहा.

प्र. २०. (अ) लॅन्थेनॉईडचे आकुंचन म्हणजे काय?

(ब) d गट मूलद्रव्यांची संयुगे घन (solid) आणि द्रव (liquid) दोन्ही स्थितीत रंगीत स्वरूपाची असतात. स्पष्ट करा.

प्र. २१. (अ) सोडियम हेक्सासायनोफेरेट (III) चे निरूपण लिहा.

(ब) खालील जटिल रचनेच्या संकराचा प्रकार आणि चुंबकीय गुणधर्माबाबत लिहा.

(i) $[Co(NH_3)_6]^{3\oplus}$

(ii) $[NiCl_4]^{2\ominus}$

प्र. २२. रूपांतर करा (अभिक्रियेद्वारा दर्शवा) :

(अ) ॲसिटीक आम्लाचे इथिल ॲसिटेटमध्ये

(ब) ॲसिटाअल्डीहाईडचे ॲसिटाअल्डॉक्झाईममध्ये

(क) ॲसिटोनचे प्रोपेनमध्ये

प्र. २३. (अ) खालील अभिकारकांची इथिल अमाईनवर काय क्रिया होते?

(i) हिन्सबर्गचा अभिकारक (ii) नायट्रस आम्ल

(ब) CH_3NH_2 , $(CH_3)_2NH$ आणि $(CH_3)_3N$ यासाठी आम्लारीधर्मीयतेचा चढता क्रम लिहा.

प्र. २४. (अ) एकशर्करा (monosaccharides) म्हणजे काय?

(ब) α अमिनो आम्लाच्या झ्विटर (Zwitter) आयन्सची रचना काढा.

(क) न्युक्लिओटाईड एकवारिकात वापरलेल्या घटकांची (components) नावे लिहा.

प्र. २५. (अ) टेफ्लॉन (teflon) तयार करण्यासाठी वापरलेली रासायनिक अभिक्रिया लिहा.

(ब) नैसर्गिक रबराच्या एकवारिकाचे रचनासूत्र लिहा.

(क) जास्त घनता पॉलिथिन (HDP) चे दोन उपयोग लिहा.

प्र. २६. खालील संज्ञा स्पष्ट करा –

(अ) आधारभूत (sustainable) विकास

(ब) नॅनोसाहित्य

(क) BHC च्या गॅमा समाघटकाचे नाव लिहा.

विभाग - ड

खालीलपैकी कोणतेही <u>तीन</u> प्रश्न सोडवा : [१२]

प्र. २७. (अ) स्फटिकी आणि अस्फटिकी घन पदार्थातील फरक लिहा.

(ब) आर्द्रतेच्या उपस्थितीत क्लोरीनची विरंजन क्रिया स्पष्ट करा.

प्र. २८. (अ) प्रमाणित हायड्रोजन इलेक्ट्रोडची सुबक आणि नामनिर्देशित आकृती काढा.

(ब) खालील घटाच्या emf चे गणन करा –

$$\mathrm{Mg}\left|\mathrm{Mg}^{++}_{(aq)}\right|\left|\mathrm{Ag}^{+}_{(aq)}\right|\mathrm{Ag}$$

जर $E^0_{Mg} = -2.37\text{Volt}$ आणि $E^0_{Ag} = 0.8\text{Volt}$.

प्र. २९. (अ) 250 K तपमानास $\Delta H = 50$ kJ आणि $\Delta S = -130 JK^{-1}$ असेल तर वरील अभिक्रिया उत्स्फूर्त की अउत्स्फूर्त ते सांगा.

(ब) 2- क्लोरोब्युटेनची प्रकाशीय क्रियाशीलता स्पष्ट करा.

(क) DDT चे दीर्घरूप (long form) लिहा.

प्र. ३०. (अ) व्याख्या लिहा : सहबद्धता (co-ordination) क्रमांक.

(ब) रिमर-टिमन (Reimer-Tieman) अभिक्रियेवर टीप लिहा.

(क) मिथिल व्हिनील इथरचे रचनासूत्र (structure) लिहा.

प्र. ३१. (अ) इथेनल (ethanal) ची अल्डॉल संघनन अभिक्रिया स्पष्ट करा.

(ब) संक्रामक मूलद्रव्यांच्या आंतरछिद्री संयुगांचे चार गुणधर्म लिहा.

◆◆◆