This Question Paper consists of **30 questions** and **8 printed pages.**
इस प्रश्न-पत्र पुस्तिका के अन्तर्गत **30 प्रश्न** और **8 मुद्रित पृष्ठ** हैं ।

Roll No.
अनुक्रमांक

Code No.
कोड नं. **62/OSS/2**

CHEMISTRY
(रसायन विज्ञान)
(313)

Set/सेट **A**

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. **62/OSS/2-A** 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 **62/OSS/2-A** लिखें।
5. (क) प्रश्न-पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी माध्यम 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 प्रश्नों को समझने में होने वाली त्रुटियों/गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।

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. The total number of electrons which can be accommodated in all orbitals having principal quantum number 2 and azimuthul quantum number 1 is : **1**

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

यदि मुख्य क्वांटम संख्या 2 तथा एजीम्यूथल क्वांटम संख्या 1 है तो सभी कक्षकों में कितने इलेक्ट्रॉन भरे जा सकते हैं?

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

2. The wavelength of the electro-magnetic radiation having a frequency of 1368 kHz will be : **1**

(A) 219.3 m (B) 222.3 m (C) 216.3 m (D) 225.3 m

1368 kHz आवृत्ति वाली विद्युत-चुम्बकीय विकिरण की तरंगदैर्ध्य होगी :

(A) 219.3 m (B) 222.3 m (C) 216.3 m (D) 225.3 m

3. The colloidal solutions are purified by : **1**

(A) Peptisation (B) Coagulation (C) Dialysis (D) Emulsification

कोलाइडी विलयनों का शोधन किस विधिद्वारा किया जाता है?

(A) पेप्टाइजीकरण (B) स्कंदन (C) अपोहन (D) पायसीकरण

4. The ratio of PV=nRT is known as : **1**

(A) Ideal gas equation (B) Real gas equation
(C) Compressibility factor (D) Gas constant

PV=nRT का अनुपात होता है :

(A) आदर्श गैस समीकरण (B) वास्तविक गैस समीकरण
(C) संपीड्यता गुणक (D) गैस स्थिरांक

5. $AlCl_3$ is a : **1**

(A) Lewis acid (B) Lewis base (C) Bronsted acid (D) Bronsted base

$AlCl_3$ है :

(A) लूइस अम्ल (B) लूइस क्षार (C) ब्राँस्टेड अम्ल (D) ब्राँस्टेड क्षार

6. In a hydrogen - oxygen fuel cell, combustion of hydrogen occurs to : **1**

(A) produce high purity water
(B) create potential difference between two electrodes
(C) generate heat
(D) remove adsorbed oxygen from electrode surface

हाइड्रोजन-ऑक्सीजन ईंधन सेल में, हाइड्रोजन का दहन किस लिए होता है ?

(A) उच्च शुद्धता का जल उत्पन्न करने के लिए
(B) दो इलेक्ट्रोडों के बीच विभवान्तर उत्पन्न करने के लिए
(C) ऊष्मा उत्पन्न करने के लिए
(D) इलेक्ट्रोड से अधिशोषित ऑक्सीजन हटाने के लिए

7. Which one of the following has S–O–S bond ? **1**

(A) $H_2S_2O_8$ (B) $H_2S_2O_7$ (C) $H_2S_2O_4$ (D) $H_2S_2O_5$

निम्नलिखित में से किसमें S–O–S आबंध होता है ?

(A) $H_2S_2O_8$ (B) $H_2S_2O_7$ (C) $H_2S_2O_4$ (D) $H_2S_2O_5$

8. Compound (A) on heating gives an oxide. This oxide is used for white washing when mixed with water (A) is : **1**

(A) $Ca_2(PO_4)_3$ (B) $CaCO_3$ (C) $Ca(OH)_2$ (D) $CaSO_4$

यौगिक (A) को गर्म करने पर एक ऑक्साइड बनता है, जब इस ऑक्साइड को जल के साथ मिश्रित करते हैं तो सफेदी करने के लिए उपयोग होता है। यौगिक (A) है :

(A) $Ca_2(PO_4)_3$ (B) $CaCO_3$ (C) $Ca(OH)_2$ (D) $CaSO_4$

9. The correct IUPAC name of $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCOCH_3$ is : **1**

(A) Methyl ethanoate (B) Aceto ethanoate
(C) Ethanoic anhydride (D) Ethanoyl ethanoate

$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCOCH_3$ का आई.यू.पी.ए.सी. के अनुसार सही नाम है :

(A) मेथिल एथेनॉएट (B) एसीटो एथेनॉएट
(C) एथेनोइक एन्हाइड्राइड (D) एथोनॉइल एथेनॉएट

10. $C_2H_5OH \xrightarrow{PBr_3} X \xrightarrow{alc.\ KOH} Y \xrightarrow[H_2O,\ Heat]{iH_2SO_4} Z$ 1

In the above reaction sequence, Z is :

(A) $CH_2=CH_2$

(B) $\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array}$

(C) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$

(D) CH_3-CH_2-OH

$C_2H_5OH \xrightarrow{PBr_3} X \xrightarrow{\text{एल्कोहॉली } KOH} Y \xrightarrow[H_2O,\ \text{गर्म}]{iH_2SO_4} Z$

उपर्युक्त अभिक्रिया अनुक्रम में, Z है :

(A) $CH_2=CH_2$

(B) $\begin{array}{l} CH_2-OH \\ | \\ CH_2-OH \end{array}$

(C) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$

(D) CH_3-CH_2-OH

11. What is meant by molar volume ? How is it related with density ? What are the STP conditions at which molar volume is measured ? 2

मोलर आयतन से क्या अभिप्राय है ? यह घनत्व से किस प्रकार संबंधित होता है ? किस मानक ताप और दाब पर मोलर आयतन को मापा जाता है ?

12. 4 g of copper chloride was found to contain 1.890 g of copper and 2.110 g of chlorine. Calculate the percentage of copper and chlorine in it. 2

4 g कॉपर क्लोराइड में 1.890 g कॉपर तथा 2.110 g क्लोरीन हैं तो इसमें कॉपर और क्लोरीन की प्रतिशत मात्रा परिकलित कीजिए।

13. State Heisenberg uncertainty principle. Write its mathematical expression. 2

हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत को स्पष्ट कीजिए। इसका गणितीय व्यंजक लिखिए।

14. What is difference between diffusion and effusion ? 2

विसरण और निस्सरण में क्या अंतर होता है ?

15. State the first law of thermodynamics. What is its limitation ? 2

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का उल्लेख कीजिए। इस नियम की सीमा क्या है ?

16. By the electrolysis of H_2SO_4 (50% W/W) followed by distillation compound (A) is obtained. Compound (A) reacts with $MnCl_2$ in alkaline medium to give a brown coloured compound (B). Identify (A) and (B) and also write the chemical equation for the reaction of (A) with $MnCl_2$. 2

आसवन के साथ सल्फ्यूरिक एसिड (50% W/W) का विद्युत अपघटन करने पर यौगिक (A) प्राप्त होता है। यौगिक (A) क्षारीय माध्यम में $MnCl_2$ से अभिक्रिया करके भूरे रंग का यौगिक (B) बनाता है। (A) और (B) को पहचानिए और (A) की $MnCl_2$ के साथ अभिक्रिया की रासायनिक समीकरण भी लिखिए।

17. How will you carry out the following conversions ? **2**

(a) Chlorobenzene to Toluene

(b) Decanol to Decanal

आप निम्नलिखित परिवर्तनों को किस प्रकार सम्पन्न करेंगे ?

(a) क्लोरोबेन्जीन को टॉलूईन में

(b) डेकाऑल को डेकानैल में

18. How do thermoplastic differ from thermosetting polymers ? **2**

थर्मोप्लास्टिक, थर्मोसेटिंग बहुलकों से किस प्रकार भिन्न होते हैं ?

19. Name the polymer which is formed by the condensation of 3-hydroxybutanoic acid and 3-hydroxypentanoic acid. Give the structure of the polymer formed. **2**

3-हाइड्रॉक्सीब्यूटेनॉइक अम्ल और 3-हाइड्रॉक्सीपेन्टेनॉइक अम्ल के संघनन से बनने वाले बहुलक का नाम लिखिए। बनने वाले बहुलक की संरचना भी दीजिए।

20. (a) The observed and calculated molar mass of KCl is 38.75 g mol^{-1} and 75.5 g per mole respectively. Calculate the Van't-Hoff factor. **4**

(b) The relative lowering of vapour pressure produced by dissolving 7.2 g of substance in 100 g of water is 0.00715. Calculate the molar mass of the substance.

(a) KCl का प्रेक्षित और परिकलित मोलर द्रव्यमान क्रमशः 38.75 g प्रति मोल और 75.5 g प्रति मोल है। वान्टहाफ कारक परिकलित कीजिए।

(b) 7.2 g पदार्थ को 100 g पानी में विलेय करने पर वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन 0.00715 है। पदार्थ का मोलर द्रव्यमान परिकलित कीजिए।

21. Calculate the enthalpy change in the reaction. **4**

$4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$ at 298 K. Given that enthalpy of formation for $NH_3(g)$ and $H_2O(l)$ are -46.0 kJ mol^{-1} and -286.0 kJ mol^{-1} respectively. Also mention the standard enthalpy of formation of an element.

298 K ताप पर दी गई अभिक्रिया.

$4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$ का एंथैल्पी परिवर्तन परिकलित कीजिए। $NH_3(g)$ और $H_2O(l)$ की संभवन एंथैल्पी क्रमशः -46.0 kJ mol^{-1} और -286.0 kJ mol^{-1} है। किसी तत्व की मानक संभवन एन्थैल्पी का भी उल्लेख कीजिए।

22. (a) What is Polyprotic acid ? Give two examples. **4**

(b) Calculate the pH of 1×10^{-3} M aqueous solution of NaOH.

(a) बहुप्रोटिक अम्ल क्या होता है ? दो उदाहरण दीजिए।

(b) 1×10^{-3} M NaOH के जलीय विलयन की pH परिकलित कीजिए।

23. Explain the following : **4**

(i) Although Lithium has the most negative E^o value, its reaction with water is less vigorous than that of sodium with least negative E^o in the group.

(ii) Lithium shows properties similar to magnesium.

(iii) Zr (Atomic Number 40) and Hf (Atomic Number 72) have almost same atomic radii.

(iv) Transition elements are generally paramagnetic in nature.

निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(i) यद्यपि लीथियम का E^o मान अधिकतम ऋणात्मक है, पानी से इसकी अभिक्रिया साधारणतया सोडियम, जिसका समूह में सबसे कम ऋणात्मक E^o होता है, की तुलना में कम प्रबल होती है।

(ii) लीथियम, मैग्नीशियम के समान गुणधर्म दर्शाता हैं।

(iii) Zr (परमाणु क्रमांक 40) और Hf (परमाणु क्रमांक 72) का परमाणु आकार लगभग एक समान होता है।

(iv) प्रकृति में संक्रमण तत्व साधारणतया अनुचुम्बकीय होते हैं।

24. Complete the following reactions : **4**

(i) $Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow$

(ii) $O_3 + 2FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

(iii) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 \rightarrow$

(iv) $6XeF_4 + 12H_2O \rightarrow$

निम्नलिखित अभिक्रियाओं को पूर्ण कीजिए :

(i) $Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow$

(ii) $O_3 + 2FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

(iii) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 \rightarrow$

(iv) $6XeF_4 + 12H_2O \rightarrow$

25. Illustrate the following reactions giving a chemical equation for each : **4**

(a) Kolbe's reaction

(b) Hofmann's Bromamide reaction

निम्नलिखित अभिक्रियाओं को उदाहरण देते हुए व्याख्या कीजिए :

(a) कोल्बे अभिक्रिया

(b) हॉफमान ब्रोमामाइड अभिक्रिया

26. (a) Arrange the following in order of their increasing stability : **4**

$R\overset{\oplus}{C}H_2, R_2\overset{\oplus}{C}H, R_3\overset{\oplus}{C}$

Justify your answer.

(b) How will you distinguish between primary, secondary and tertiary alcohols ?

(a) निम्नलिखित को उनके स्थायित्व के आरोही क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

$R\overset{\oplus}{C}H_2, R_2\overset{\oplus}{C}H, R_3\overset{\oplus}{C}$

अपने उत्तर का औचित्य दीजिए।

(b) आप प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक एल्कोहॉलों में किस प्रकार विभेद करेंगे ?

27. (a) Which one in the pairs is more covalent and why ? **6**

(i) AgCl, AgI (ii) LiCl, KCl

(b) Predict the molecular geometrics of AX_4 type molecules having :

(i) 4 bond pairs and no lone pairs,

(ii) 2 bond pairs and 2 lone pairs

Justify your answer.

(c) Be_2 molecule does not exist. Explain on the basis of molecular orbital theory.

(a) दिए गए युग्मों में कौन सा अधिक सहसंयोजक है और क्यों ?

(i) AgCl, AgI (ii) LiCl, KCl

(b) AX_4 प्रकार के अणुओं की आण्विक ज्यामितियों की प्रागुक्ति कीजिए जब उनमें हैं :

(i) 4 आबंध युग्म और शून्य एकक युग्म तथा

(ii) 2 आबंध युग्म और 2 एकक युग्म।

अपने उत्तर का औचित्य दीजिए।

(c) Be_2 अणु का अस्तित्व नहीं होता है। आण्विक कक्षक सिद्धांत के आधार पर इसकी व्याख्या कीजिए।

28. (a) Derive the units of rate constants K for the first and second order reaction. **6**

(b) Define molar conductivity. How molar conductivity varies with concentration ?

(c) Define solubility product (K_{sp}) and solubility equilibrium.

(a) प्रथम कोटि और द्वितीय कोटि की अभिक्रियाओं के लिए दर स्थिरांक K की इकाइयों को व्युत्पन्न कीजिए।

(b) मोलर चालकता को परिभाषित कीजिए। सांद्रता के साथ मोलर चालकता में किस प्रकार परिवर्तन होता है ?

(c) विलेयता उत्पाद (K_{sp}) और विलेयता साम्य को परिभाषित कीजिए।

29. (a) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ complex is paramagnetic whereas $[Fe(CN)_6]^{4-}$ is diamagnetic. Explain on the basis of crystal field theory. **6**

(b) Write the IUPAC name, coordination number and oxidation state of cobalt in $[Co(en)_2 (H_2O) CN]^{2+}$.

(c) What is linkage isomerism ? Give one example.

[Atomic number : Fe = 26, Co = 27]

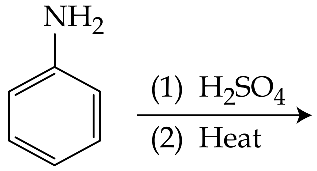
(a) $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ संकुल अनुचुम्बकीय होता है जबकि $[Fe(CN)_6]^{4-}$ संकुल प्रतिचुम्बकीय। क्रिस्टल क्षेत्र सिद्धान्त के आधार पर इसकी व्याख्या कीजिए।

(b) $[Co(en)_2 (H_2O) CN]^{2+}$ का आई.यू.पी.ए.सी. नाम, उपसहसंयोजक संख्या और कोबाल्ट की ऑक्सीकरण अवस्था लिखिए।

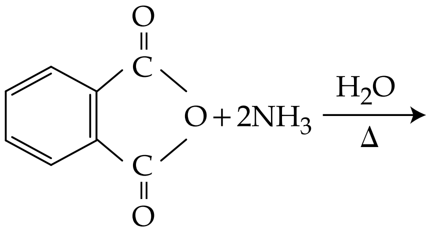
(c) बंधनी समावयवता क्या होती है ? इसका एक उदाहरण दीजिए।

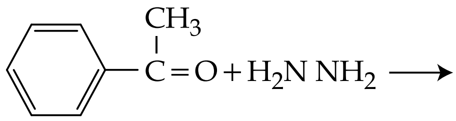
[परमाणु क्रमांक : Fe = 26, Co = 27]

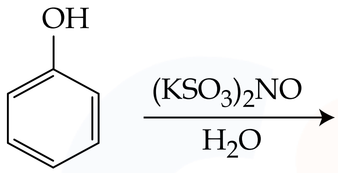
30. Predict the major product of the following reactions : **6**

(i) 

(ii) $CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow{NaNO_2/HCl}$

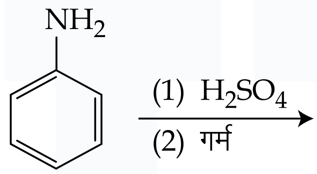
(iii) 

(iv) 

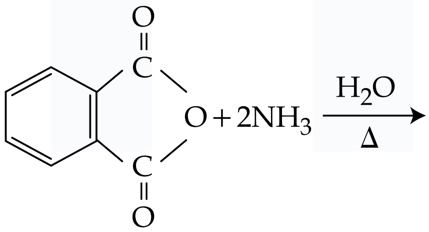
(v) 

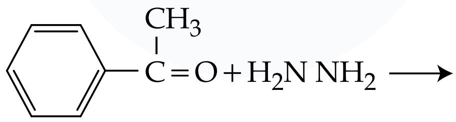
(vi) $CH_3CH_2MgBr + (CH_3)_2C = O \xrightarrow[H_2O]{ether}$

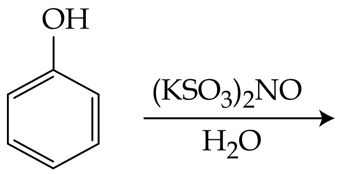
निम्नलिखित अभिक्रियाओं में मुख्य उत्पादों की प्रागुक्ति कीजिए :

(i) 

(ii) $CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow{NaNO_2/HCl}$

(iii) 

(iv) 

(v) 

(vi) $CH_3CH_2MgBr + (CH_3)_2C = O \xrightarrow[H_2O]{ether}$

- o 0 o -