

This Question Paper Booklet contains 30 questions and 11 Printed pages.

इस प्रश्न-पत्र पुस्तिका के अन्तर्गत 30 प्रश्न और 11 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No.

[illegible]

Code No.

कोड नं.

54/ ASS/4

CHEMISTRY

रसायन विज्ञान

(313)

Set/सेट

A

Day and Date of Examination

(परीक्षा का दिन व दिनांक)

Signature of Invigilators 1.

(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)

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. **54/ASS/4-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.

સામાન્ય અનુદેશ :

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 **54/ASS/4-A** 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, तेलुगू, 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

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 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 लिखे गए 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। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखें। बहु-विकल्पी प्रश्नों के लिए अतिरिक्त समय नहीं दिया जाएगा।
 - (iv) यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का प्रयोग करें।

1. The de-Broglie wavelength of a tennis ball of mass 60 g moving with a velocity of 10 ms^{-1} is approximately. 1

60 g द्रव्यमान की एक टेनिस गेंद 10 ms^{-1} की गति से गतिमान है। इसकी दे-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य लगभग है :

- (A) 10^{-31} m (B) 10^{-30} m (C) 10^{-33} m (D) 10^{-25} m

2. Which of the following set is **not** possible ? 1

निम्नलिखित में से कौन-सा सेट संभव नहीं है ?

- (A) $n=2, l=0, m_l=-1$ (B) $n=3, l=0, m_l=0$
(C) $n=3, l=1, m_l=-1$ (D) $n=2, l=1, m_l=0$



3. The compressibility factor (Z) for an ideal gas is : 1

एक आदर्श गैस के लिए संपीड्यता गुणांक (Z) है :

- (A) 1.0 (B) 1.5 (C) 2.0 (D) ∞

4. Peptisation is a process of : 1

- (A) purification of colloids
(B) movement of colloidal particles in the electrical field
(C) precipitation of colloidal particles
(D) dispersion of freshly formed precipitate into colloidal sol.

पेप्टाइजेशन प्रक्रम है :

- (A) कोलॉइडों के शुद्धिकरण का
(B) कोलॉइड कणों के विद्युत क्षेत्र में गतिमान होने का
(C) कोलॉइड कणों के अवक्षेपण का
(D) ताजा बने अवक्षेप को परिक्षेपण करके कोलॉइड सॉल में बदलने का

5. Enthalpy of formation of CO_2 is equal to : 1

- (A) zero
(B) the enthalpy of combustion of gaseous carbon
(C) the enthalpy of combustion of carbon (graphite)
(D) the sum of enthalpies of formation of CO and O_2 .

CO_2 की संभवन एन्थैल्पी होती है :

- (A) शून्य
(B) गैसीय कार्बन की दहन एन्थैल्पी के बराबर
(C) कार्बन (ग्रेफाइट) की दहन एन्थैल्पी के बराबर
(D) CO और O_2 की संभवन एन्थैल्पी के योग के बराबर

6. The bond enthalpy of O – H bond is $464.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ when a mole of water is formed, then : 1

- (A) 464.5 kJ of energy is released (B) 464.5 kJ of energy is absorbed
(C) 929.0 kJ of energy is released (D) 929.0 kJ of energy is absorbed

O – H आबंध की आबंध एन्थैल्पी $464.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ है, जब एक मोल पानी बनता है, तो :

- (A) 464.5 kJ ऊर्जा निकलती है (B) 464.5 kJ ऊर्जा अवशोषित होती है
(C) 929.0 kJ ऊर्जा निकलती है (D) 929.0 kJ ऊर्जा अवशोषित होती है

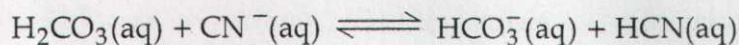
7. Photochemical combination of H_2 and Cl_2 to form HCl when carried out over water is a reaction of : 1

- (A) first order (B) zero order (C) second order (D) 1.5 order

पानी पर H_2 और Cl_2 के प्रकाश रासायनिक संकलन से HCl के निर्माण में अभिक्रिया की कोटि है :

- (A) प्रथम कोटि (B) शून्य कोटि (C) द्वितीय कोटि (D) 1.5 कोटि

8. Consider the following equilibrium : 1



The set that characterizes the conjugate acid - base pair is :

- (A) $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCO}_3^-)$ and $(\text{HCN}, \text{CN}^-)$
(B) $(\text{CN}^-, \text{HCN})$ and $(\text{HCO}_3^-, \text{H}_2\text{CO}_3)$
(C) $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$ and $(\text{CN}^-, \text{HCN})$
(D) $(\text{HCO}_3^-, \text{CN}^-)$ and $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$

निम्नलिखित साम्य पर विचार कीजिए :



संयुग्मी अम्ल-क्षार को अभिलक्षित करने वाला सेट है :

- (A) $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCO}_3^-)$ और $(\text{HCN}, \text{CN}^-)$
(B) $(\text{CN}^-, \text{HCN})$ और $(\text{HCO}_3^-, \text{H}_2\text{CO}_3)$
(C) $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$ और $(\text{CN}^-, \text{HCN})$
(D) $(\text{HCO}_3^-, \text{CN}^-)$ और $(\text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCN})$



9. A sodium salt of unknown anion when treated with CaCl_2 gives white precipitate only on boiling. The anion is : 1

किसी अज्ञात ऋणायन के सोडियम लवण को जब CaCl_2 के साथ उपचारित किया जाता है तो वह केवल उबालने पर ही श्वेत अवक्षेप देता है। ऋणायन है :

- (A) SO_4^{2-} (B) NO_3^- (C) HCO_3^- (D) HSO_4^-

10. Which of the following alkaline earth metal sulphate is least soluble in water ? 1

निम्नलिखित क्षारीय मृदा धातु के सल्फेटों में से कौन-सा पानी में न्यूनतम विलेय है ?

- (A) BaSO_4 (B) SrSO_4 (C) MgSO_4 (D) BeSO_4

11. Name the series of lines observed in the emission spectrum of hydrogen in which the minimum value of $n_2=4$. Calculate the wavelength of the second line of this series. [$R_H=109677 \text{ cm}^{-1}$] 2

हाइड्रोजन के उत्सर्जन स्पेक्ट्रम की उन लाइनों की श्रेणी का नाम बताइए जिसमें n_2 का न्यूनतम मान = 4 है। इस श्रेणी की दूसरी लाइन की तरंगदैर्घ्य परिकलित कीजिए। [$R_H=109677 \text{ cm}^{-1}$]

12. Define surface tension. What is its cause ? 2

पृष्ठ तनाव को परिभाषित कीजिए। इसका कारण क्या है ?

13. On heating copper turnings with conc. H_2SO_4 a colourless gas with pungent odour is evolved which decolourises KMnO_4 solution. Identify the gas and write its reaction with KMnO_4 solution. 2

कॉपर छीलन को सांद्र H_2SO_4 के साथ गरम करने पर एक रंगहीन और तीक्ष्ण गंध वाली गैस निकलती है जो KMnO_4 विलयन को रंगहीन कर देती है। गैस की पहचान कीजिए और इसकी KMnO_4 के साथ अभिक्रिया लिखिए।

14. When a coordination compound $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ is mixed with AgNO_3 solution, 3 moles of AgCl are precipitated per mole of the compound. Write (i) structural formula of the complex and (ii) IUPAC name of the complex. 2

जब एक उपसहसंयोजक यौगिक $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ को AgNO_3 विलयन के साथ मिलाया जाता है तब यौगिक के प्रति मोल पर AgCl के 3 मोल अवक्षेपित होते हैं, लिखिए : (i) संकुल का संरचनात्मक सूत्र और (ii) संकुल का आई.यू.पी.ए.सी. नाम।

15. What is 'inert pair effect'? What is the consequence of 'inert pair effect' on the oxidation states of Tl and Pb? 2

'निष्क्रिय युग्म प्रभाव' क्या है? Tl और Pb की ऑक्सीकरण अवस्थाओं पर 'निष्क्रिय युग्म प्रभाव' का क्या परिणाम होता है?

16. How will you carry out the following conversions? 2

(i) Benzene to 3-chloronitrobenzene

(ii) Methanal to propan-1-ol

आप निम्नलिखित रूपान्तरण कैसे करेंगे?

(i) बेन्जीन से 3-क्लोरोनाइट्रोबेन्जीन

(ii) मेथेनैल से प्रोपेन-1-ऑल

17. How will you prepare methyl propyl ether using Williamson synthesis? Write I.U.P.A.C. name of the ether. 2

आप विलियमसन संश्लेषण द्वारा मेथिल प्रोपिल ईथर किस प्रकार बनाएंगे? इस ईथर का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए।

18. Write one advantage and one disadvantage of synthetic detergents. 2

संश्लिष्ट अपमार्जकों का एक लाभ और एक हानि लिखिए।

19. What type of polymerisation involves substances containing two functional groups and does not require initiators to catalyze the polymerisation. Give example of such a polymer and write its monomers. Does the process involve elimination of small molecules? 2

किस प्रकार के बहुलकन में कम से कम दो अभिलक्षणीय समूह वाले पदार्थ सम्मिलित होते हैं और बहुलकन के उत्प्रेरण के लिए उपकर्मक की आवश्यकता नहीं होती? इस प्रकार के बहुलक का एक उदाहरण दीजिए और उसके एकलक बताइए। क्या इस प्रक्रम में किसी छोटे अणु का निष्कासन होता है?



20. How many moles of water are formed when 4.5 moles of hydrogen are burnt in 3.3 moles of oxygen in a closed vessel ? Which is the limiting reagent in the reaction ? What would be present in the vessel after the reaction ? 4

पानी के कितने मोल बनेंगे जब एक बन्द पात्र में 3.3 मोल ऑक्सीजन में हाइड्रोजन के 4.5 मोल का दहन किया जाता है ? इस अभिक्रिया में सीमान्त अभिकारक कौन है ? अभिक्रिया के बाद पात्र में क्या उपस्थित होंगे ?

21. (a) Why do osmotic pressure method widely used to determine the molar masses of macromolecules such as proteins ? 4

- (b) What mass of a protein be dissolved in 100 g of water at 298 K so as to produce osmotic pressure of 2.60×10^{-3} atm ?

[Molar mass of protein = 61000 g mol^{-1} , $R = 0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$]

- (a) परासरण दाब मापन विधि का प्रयोग प्रोटीनों जैसे बृहदाणुओं के मोलर द्रव्यमान ज्ञात करने में व्यापक रूप से क्यों किया जाता है ?

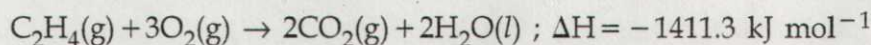
- (b) 298 K पर किसी प्रोटीन का कितना द्रव्यमान 100 g जल में घोला जाए ताकि विलयन का परासरण दाब 2.60×10^{-3} atm हो जाए ?

[प्रोटीन का मोलर द्रव्यमान = 61000 g mol^{-1} , $R = 0.082 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$]

22. (a) What will happen to the internal energy of the system if : 4

- (i) work is done on the system,
(ii) heat is given by the system ?

- (b) For the following reaction at 298 K :



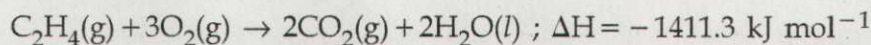
Calculate the value of ΔU at 298 K.

[$R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$]

- (a) किसी निकाय की आंतरिक ऊर्जा का क्या होगा यदि :

- (i) निकाय पर कार्य किया गया,
(ii) निकाय द्वारा ऊष्मा दी गई ?

- (b) 298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए :



298 K पर ΔU का मान परिकलित कीजिए। [$R = 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$]



23. (a) For the following reaction
 $C_2H_4(g) + I_2(g) \rightarrow C_2H_4I_2(g)$
 the rate equation is :

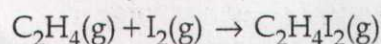
4

$$\text{rate} = k [C_2H_4(g)] [I_2(g)]^{3/2}$$

What is the rate of reaction with respect to each reactant ?

- (b) A first order reaction takes 30 minutes for 50% completion. Calculate the time required for 90% completion.

- (a) नीचे दी गई अभिक्रिया



के लिए दर समीकरण है :

$$\text{दर} = k [C_2H_4(g)] [I_2(g)]^{3/2}$$

प्रत्येक अभिकारकों के संदर्भ में अभिक्रिया की कोटि क्या है ?

- (b) एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया 50% पूर्ण होने के लिए 30 मिनट लेती है। इस अभिक्रिया का 90% पूर्ण होने में लगने वाले समय का परिकलन कीजिए।

24. (a) Describe the preparation of potassium permanganate from pyrolusite ore (MnO_2). Write chemical equations involved.

4

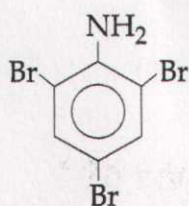
- (b) What is lanthanoid contraction ?

- (a) पायरोलुसाइट अयस्क (MnO_2) से पोटेशियम परमैंगनेट के विरचन की विधि का वर्णन कीजिए। संबद्ध रासायनिक समीकरणों लिखिए।

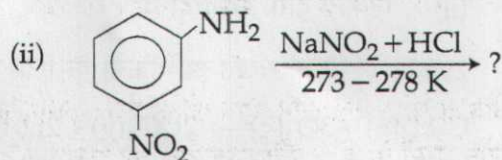
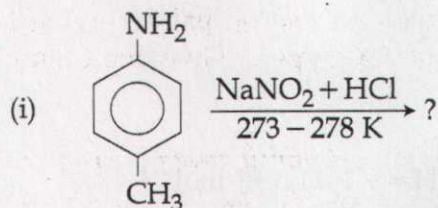
- (b) लैंथेनोइड संकुचन क्या है ?

25. (a) Write I.U.P.A.C. name of the following compound :

4



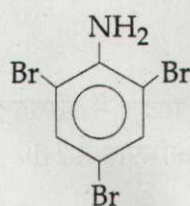
- (b) What is meant by diazotisation ? Write the structure of main product for the following reactions.



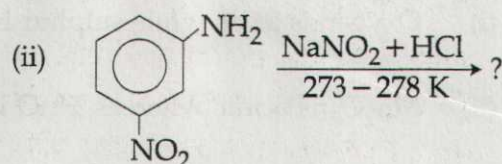
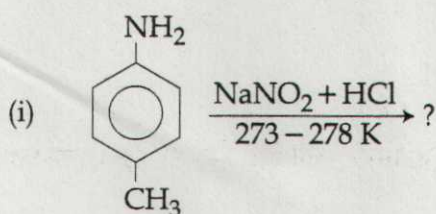
- (c) Exemplify Hofmann Bromamide Reaction.



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



- (b) डाइजोटीकरण क्या है? निम्नलिखित अभिक्रियाओं के मुख्य उत्पाद की संरचना लिखिए।



- (c) हाफमान-ब्रोमामाइड अभिक्रिया को उदाहरण सहित प्रस्तुत कीजिए।

26. (a) Identify the groups with $-I$ and $+I$ effects from the following species :

4

$-\text{NO}_2$, $-\text{C}_2\text{H}_5$, $-\text{C}_6\text{H}_5$ and $(\text{CH}_3)_3\text{C}-$.

- (b) Explain why the $\text{C}-\text{Cl}$ bond length in chlorobenzene is shorter than in chloroethane.

- (a) निम्नलिखित स्पीशीज में से $-I$ और $+I$ प्रभाव वाले समूह पहचानिए :

$-\text{NO}_2$, $-\text{C}_2\text{H}_5$, $-\text{C}_6\text{H}_5$ और $(\text{CH}_3)_3\text{C}-$

- (b) व्याख्या कीजिए कि क्यों क्लोरोबेन्जीन में $\text{C}-\text{Cl}$ आबंध लंबाई क्लोरोएथेन से छोटी होती है।

27. State the postulates of Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) theory. What is the order of repulsive forces between different type of electron pairs ? What is the expected geometry of molecules of AX_4 , AX_5 and AX_6 type ? Give one example of each.

6

संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण (VSEPR) सिद्धांत की अभिधारणाएँ बताइए। विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रॉन युग्मों के बीच प्रतिकर्षण बल का क्रम क्या है? AX_4 , AX_5 और AX_6 प्रकार के अणुओं की संभावित ज्यामिति क्या है? प्रत्येक प्रकार का एक-एक उदाहरण दीजिए।



28. What is molar conductivity ? How is it related to conductivity ? Explain variation of molar conductivity with concentration with the help of a graph. What is meant by molar conductivity at infinite dilution ? 6

मोलर चालकता क्या है ? यह किस प्रकार चालकता से संबंधित है ? मोलर चालकता में सांद्रता में परिवर्तन को आलेख की सहायता से व्याख्या कीजिए। अनन्त तनुकरण पर मोलर चालकता से क्या अभिप्राय है ?

29. (a) Account for the following : 6

- (i) Oxygen is a gas while sulphur is a solid.
- (ii) Mn_2O_7 is acidic whereas MnO is basic.
- (iii) In the manufacture of H_2SO_4 by contact process, SO_3 is absorbed in conc. H_2SO_4 and not in water.
- (iv) ClF_3 is known but FCl_3 is not.

- (b) Draw structures of following compounds.

- (i) XeF_2
- (ii) XeOF_4

- (a) निम्नलिखित के कारण दीजिए :

- (i) ऑक्सीजन गैस है जबकि सल्फर ठोस है।
- (ii) Mn_2O_7 अम्लीय है जबकि MnO क्षारीय है।
- (iii) कॉन्टैक्ट प्रक्रम द्वारा H_2SO_4 के निर्माण में SO_3 सांद्र H_2SO_4 में घोली जाती है, जल में नहीं।
- (iv) ClF_3 ज्ञात है परन्तु FCl_3 नहीं।

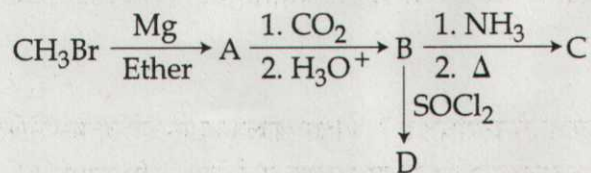
- (b) निम्नलिखित यौगिकों की संरचनाएँ बनाइए :

- (i) XeF_2
- (ii) XeOF_4



30. (a) Write the names and structures of A, B, C and D in the following reactions :

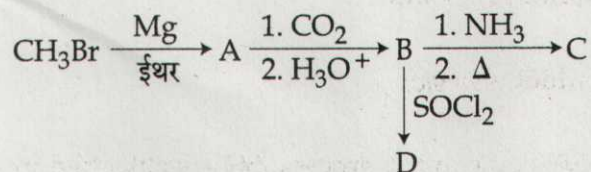
6



(b) Give simple chemical test to distinguish between :

- (i) Benzoic acid and phenol
- (ii) Propanal and propanone

(a) निम्नलिखित अभिक्रियाओं में A, B, C और D के नाम और संरचनाएँ लिखिए :



(b) निम्नलिखित के बीच भेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षण लिखिए :

- (i) बेन्जोइक अम्ल और फीनॉल
- (ii) प्रोपेनैल और प्रोपेनोन

- o o o -



