This Question Paper consists of 30 questions and 12 printed pages.
इस प्रश्न-पत्र में 30 प्रश्न तथा 12 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No. अनुक्रमांक												

Code No. **कोड नं०** **56/HIS/2**

Set/सेट **A**

CHEMISTRY
रसायन-विज्ञान
(313)

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. 56/HIS/2, Set 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, Odia, 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 का कोड नं० 56/HIS/2, सेट [A] लिखें।

5. (क) प्रश्न-पत्र केवल हिन्दी/अंग्रेजी में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :

   अंग्रेजी, हिन्दी, उर्दू, पंजाबी, बंगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगू, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिन्धी।

   कृपया उत्तर-पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।

   (ख) यदि आप हिन्दी 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 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 दें।

(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 first line in the Balmer series in hydrogen atom will have the frequency $[R_H \quad 109677 \text{ cm}^{\ 1}]$

(A) $4\ 57\ \ 10^{14}\ \text{s}^{\ 1}$

(B) $3\ 29\ \ 10^{15}\ \text{s}^{\ 1}$

(C) $3\ 22\ \ 10^{15}\ \text{s}^{\ 1}$

(D) $8\ 05\ \ 10^{13}\ \text{s}^{\ 1}$ 1

हाइड्रोजन परमाणु में बामर श्रेणी की प्रथम रेखा की आवृत्ति होगी $[R_H \quad 109677 \text{ cm}^{\ 1}]$

(A) $4\ 57\ \ 10^{14}\ \text{s}^{\ 1}$

(B) $3\ 29\ \ 10^{15}\ \text{s}^{\ 1}$

(C) $3\ 22\ \ 10^{15}\ \text{s}^{\ 1}$

(D) $8\ 05\ \ 10^{13}\ \text{s}^{\ 1}$

2. The orbital configuration of Cr (atomic number 24) is $3d^5 4s^1$. The number of unpaired electrons in Cr^{3} is

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4 1

Cr (परमाणु क्रमांक 24) का कक्षक विन्यास $3d^5 4s^1$ है। Cr^{3} आयन में अयुग्मी इलेक्ट्रॉनों की संख्या होती है

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

3. The rate of diffusion of methane at a given temperature is twice that of a gas X. The molecular weight of X is

(A) 4 0

(B) 8 0

(C) 32 0

(D) 64 0 1

दिए गए ताप पर मेथैन के विसरण की दर X गैस से दो गुनी है। X का आण्विक भार है

(A) 4 0

(B) 8 0

(C) 32 0

(D) 64 0

4. Which of the following will have the highest coagulating power for As_2S_3 colloid? 1

(A) PO_4^{3}

(B) Al^{3}

(C) SO_4^{2}

(D) Na

As_2S_3 कोलॉइड के लिए निम्नलिखित में से किसकी स्कंदन क्षमता अधिकतम होगी?

(A) PO_4^3

(B) Al^3

(C) SO_4^2

(D) Na

5. The conjugate acid of NH_2 is

(A) NH_3

(B) NH_2OH

(C) NH_4

(D) N_2H_2 1

NH_2 का संयुग्मी अम्ल है

(A) NH_3

(B) NH_2OH

(C) NH_4

(D) N_2H_2

6. The cell constant of a cell is generally found by using

(A) NaCl

(B) KCl

(C) NH_4Cl

(D) K_2SO_4 1

किसी सेल का सेल स्थिरांक पता लगाने के लिए सामान्यतया प्रयोग किया जाता है

(A) NaCl

(B) KCl

(C) NH_4Cl

(D) K_2SO_4

7. The magnetic moment of Ni^{2} ion is

(A) 1·90 BM

(B) 2·87 BM

(C) 3·87 BM

(D) 4·10 BM 1

Ni^{2} आयन का चुम्बकीय आघूर्ण होता है

(A) 1·90 BM

(B) 2·87 BM

(C) 3·87 BM

(D) 4·10 BM

8. Which of the following metals is present in chlorophyll? 1

(A) Be

(B) Ca

(C) Mg

(D) Sr

क्लोरोफिल में निम्नलिखित में से कौन-सी धातु उपस्थित होती है?

(A) Be

(B) Ca

(C) Mg

(D) Sr

9. In C_6H_6 CH_3Cl $\xrightarrow[\text{Heat}]{\text{Anhydrous AlCl}_3}$ X, the compound X is

(A) C_6H_5Cl

(B) $C_6H_4\begin{smallmatrix}Cl\\CH_3\end{smallmatrix}$

(C) $C_6H_4Cl_2$

(D) $C_6H_5CH_3$ 1

$C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow[\text{ताप}]{\text{अजलीय } AlCl_3} X$ में यौगिक X है

(A) C_6H_5Cl

(B) $C_6H_4\langle^{Cl}_{CH_3}$

(C) $C_6H_4Cl_2$

(D) $C_6H_5CH_3$

10. Iodoform is formed on warming I_2 and NaOH with

(A) C_2H_5OH

(B) CH_3OH

(C) HCOOH

(D) $C_6H_5CH_3$ 1

आयोडोफॉर्म बनाने के लिए I_2 और NaOH के साथ किसको गर्म किया जाता है?

(A) C_2H_5OH

(B) CH_3OH

(C) HCOOH

(D) $C_6H_5CH_3$

11. Calculate the molar mass of argon atoms, if the mass of a single argon atom is $6\ 634 \quad 10^{26}$ kg. 2

आर्गन के परमाणुओं का मोलर द्रव्यमान ज्ञात कीजिए, यदि एकल आर्गन परमाणु का द्रव्यमान $6\ 634 \quad 10^{26}$ kg है।

12. Write down the empirical formula of the following : 2

निम्नलिखित के मूलानुपाती सूत्र लिखिए :

(a) C_6H_6

(b) S_8

(c) NH_3

(d) C_2H_6

13. When S reacts with H_2SO_4, a colourless gas with pungent odour evolves which acts as a mild bleaching agent in the presence of moisture. Identify the gas and explain its bleaching action. 2

जब S की H_2SO_4 के साथ अभिक्रिया करते हैं, तो रंगहीन तीक्ष्ण गंध वाली गैस निकलती है, जो नमी की उपस्थिति में मृदु विरंजक के रूप में कार्य करती है। गैस की पहचान कीजिए और इसकी विरंजक क्रिया का वर्णन कीजिए।

14. What is (n l) rule? Explain by giving *two* examples. 2

(n l) नियम क्या है? **दो** उदाहरण देकर व्याख्या कीजिए।

15. What do you understand by dual character of matter? Write down de Broglie relation. 2

पदार्थ की दोहरी प्रकृति से आप क्या समझते हैं? डी ब्रॉग्ली के सम्बन्ध को लिखिए।

16. Explain Brownian movement. 2

ब्राउनी गति की व्याख्या कीजिए।

17. What do you mean by isothermal and adiabatic processes? 2

समतापी और रुद्धोष्म प्रक्रमों के बारे में आप क्या समझते हैं?

18. Explain the role of benzoyl peroxide in chain polymerization reaction. 2

शृंखला बहुलकन अभिक्रिया में बेन्जोइल पेरॉक्साइड का कार्य क्या होता है, समझाइए।

19. What is saponification? Give *one* example. 2

साबुनीकरण क्या होता है? **एक** उदाहरण दीजिए।

20. *(a)* Explain Kohlrausch's law.

(b) A first-order reaction is 20% complete in 10 minutes. Calculate the time taken for the reaction to go to 80% completion. 4

(क) कोलराऊश नियम की व्याख्या कीजिए।

(ख) प्रथम कोटि की किसी अभिक्रिया 10 मिनट में 20% पूर्ण हो जाती है। 80% पूर्ण होने में लगने वाले समय का परिकलन कीजिए।

21. *(a)* HF is a weak acid in water. Write down the expression for the dissociation constant K_a of HF.

(b) Explain the effect of common ions on the dissociation of weak acids and bases. 4

(क) पानी में HF एक दुर्बल अम्ल होता है। HF के वियोजन नियतांक K_a के लिए व्यंजक लिखिए।

(ख) दुर्बल अम्लों और क्षारों के वियोजन पर सम आयनों के प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

22. *(a)* Arrange the following in order of increasing boiling points :

Ethene, Propene, But-1-ene, Pent-1-ene

Justify your answer.

(b) Classify the following into I and I effect :

—OH, CH_3NH_2, CN , —CH_3 4

(क) निम्नलिखित को क्वथनांक के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित कीजिए :

एथीन, प्रोपीन, ब्यूट-1-ईन, पेन्ट-1-ईन

अपने उत्तर का औचित्य दीजिए।

(ख) निम्नलिखित को I और I प्रभाव में वर्गीकृत कीजिए :

—OH, CH_3NH_2, CN , —CH_3

23. The heat of combustion of ethyl alcohol is –330 kcal. If the heat of formation of CO_2(g) and H_2O(l) be –94·3 kcal and –68·5 kcal respectively, then calculate the heat of formation of ethyl alcohol. 4

इथाइल अल्कोहल की दहन ऊष्मा –330 kcal है। यदि CO_2(g) और H_2O(l) की संभवन ऊष्मा क्रमशः –94·3 kcal और –68·5 kcal हो, तो इथाइल अल्कोहल की संभवन ऊष्मा का परिकलन कीजिए।

24. *(a)* Calculate the molality of 2·5 g of ethanoic acid (CH_3COOH) in 75 g of benzene.

(b) The boiling point of benzene is 353·23 K. When 1·80 g of a non-volatile solute was dissolved in 90 g of benzene, the boiling point raised to 354·11 K. Calculate the molar mass of the solute. K_b for benzene is 2·53 K kg mol ^{1}. 4

(क) 75 g बेन्जीन में 2·5 g एथानोइक अम्ल (CH_3COOH) की मोललता का परिकलन कीजिए।

(ख) बेन्जीन का क्वथनांक 353·23 K है। जब 90 g बेन्जीन में 1·80 g अवाष्पशील विलेय घोला जाता है, तो बेन्जीन का क्वथनांक 354·11 K हो जाता है। विलेय के मोलर द्रव्यमान का परिकलन कीजिए। बेन्जीन के लिए K_b, 2·53 K kg mol ^{1} है।

25. What happens when (give balanced chemical equation)—

(a) $K_2Cr_2O_7$ is heated with conc. H_2SO_4 and NaCl;

(b) alkaline $KMnO_4$ reacts with KI? 4

क्या होता है, जब (संतुलित रासायनिक समीकरण दीजिए)—

(क) $K_2Cr_2O_7$ को सांद्र H_2SO_4 और NaCl के साथ गर्म किया जाता है;

(ख) क्षारीय $KMnO_4$, KI से अभिक्रिया करता है?

26. How are XeF_2 and XeF_4 synthesized? Give the reaction of XeF_2 and XeF_4 with water. 4

XeF_2 और XeF_4 का संश्लेषण किस प्रकार किया जाता है? XeF_2 और XeF_4 की जल के साथ अभिक्रिया दीजिए।

27. *(a)* Although B—F bond in BF_3 is polar but the dipole moment of BF_3 is zero, why?

(b) Write down the Fajans' rules which increase covalent character of an ionic bond.

(c) Draw the molecular orbital diagram of He_2 molecule. Calculate its bond order. Is it stable? 6

(क) यद्यपि BF_3 में B—F आबंध ध्रुवीय होता है लेकिन BF_3 का द्विध्रुव आघूर्ण शून्य होता है, क्यों?

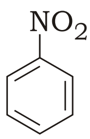
(ख) फाजान्स के नियमों को लिखिए, जो आयनिक आबंध में सहसंयोजक लक्षण की वृद्धि करते हैं।

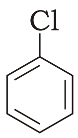
(ग) He_2 अणु का आण्विक कक्षक चित्र बनाइए। इसकी आबंध कोटि का परिकलन कीजिए। क्या यह स्थायी होता है?

28. Identify *A*, *B*, *C* and *D*, and also write down their IUPAC names : 6

(i) $CH_3—CH_2—CH_3 \xrightarrow{AlCl_3/HCl} A$

(ii) $CH \equiv CH \xrightarrow{HBr} CH_2=CHBr \xrightarrow{HBr} B$

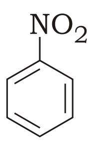
(iii)  $+ Cl_2 \longrightarrow C$

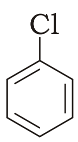
(iv)  $+ 2Na \xrightarrow{\text{Dry ether}} D + 2NaCl$

A, *B*, *C* और *D* की पहचान कीजिए तथा उनके आइ० यू० पी० ए० सी० के अनुसार नाम लिखिए :

(i) $CH_3—CH_2—CH_3 \xrightarrow{AlCl_3/HCl} A$

(ii) $CH \equiv CH \xrightarrow{HBr} CH_2=CHBr \xrightarrow{HBr} B$

(iii)  $+ Cl_2 \longrightarrow C$

(iv)  $+ 2Na \xrightarrow{\text{शुष्क ईथर}} D + 2NaCl$

29. *(a)* How will you carry out the following conversions?

(i) Benzaldehyde to Benzyl alcohol

(ii) Methyl benzene to Benzoic acid

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

(c) Explain Kolbe reaction. 6

(क) आप निम्नलिखित रूपांतरण किस प्रकार करेंगे?

(i) बेन्जल्डिहाइड से बेन्जाइल अल्कोहल

(ii) मेथिल बेन्जीन से बेन्जोइक अम्ल

(ख) आप प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक अल्कोहलों में किस प्रकार विभेद करेंगे?

(ग) कोल्बे अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए।

30. *(a)* Write down the name of $[Cr(NH_3)_2Cl_4]$ complex on the basis of IUPAC.

(b) What is the oxidation state and coordination number of chromium in the above complex?

(c) Name the type of isomerism in the following pair of complexes :

$[Co(NH_3)_5SCN]$ and $[Co(NH_3)_5NCS]$

(d) Find out the type of hybridization and magnetic behaviour of $[NiCl_4]^{2}$. 6

(क) $[Cr(NH_3)_2Cl_4]$ संकुल का नाम आइ० यू० पी० ए० सी० के आधार पर लिखिए।

(ख) उपर्युक्त संकुल में क्रोमियम की ऑक्सीकरण अवस्था एवं उपसहसंयोजक संख्या ज्ञात कीजिए।

(ग) संकुलों के निम्नलिखित जोड़े में समावयवता के प्रकार का नाम लिखिए :

$[Co(NH_3)_5SCN]$ और $[Co(NH_3)_5NCS]$

(घ) $[NiCl_4]^{2}$ में संकरण का प्रकार और इसका चुम्बकीय व्यवहार ज्ञात कीजिए।

★ ★ ★