

This question paper consists of 53 questions [Section-A (35) + Section-B (6+6+6)] and 12 printed pages.

इस प्रश्न-पत्र में 53 प्रश्न [खण्ड-अ (35) + खण्ड-ब (6+6+6)] तथा 12 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No. 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

  
अनुक्रमांक

Code No. 36/ISS/2  
कोड नं०

694

**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 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. 36/ISS/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, 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 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 36/ISS/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 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) This Question Paper consists of *two* Sections, viz., 'A' and 'B'.  
(ii) All questions from Section 'A' are to be attempted.  
(iii) Section 'B' has got more than one option. Candidates are required to attempt questions from *one option* only.

- निर्देश : (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड हैं—खण्ड 'अ' तथा खण्ड 'ब'।  
(ii) खण्ड 'अ' के सभी प्रश्नों को हल करना है।  
(iii) खण्ड 'ब' में एक से अधिक विकल्प हैं। परीक्षार्थियों को केवल एक विकल्प के ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

## SECTION-A

### खण्ड-अ

1. What is the SI unit of thermodynamic temperature? How is it related to Celsius temperature? 1

ऊष्मागतिक ताप का SI मात्रक क्या है? यह सेल्सियस ताप से किस प्रकार सम्बन्धित है?

2. Calculate the mass of 1.0 mol of formula units of hydrated copper sulphate,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . 1

[Atomic mass : Cu = 63.5 a.m.u., S = 32 a.m.u., O = 16 a.m.u., H = 1 a.m.u.]

जलयोजित (हाइड्रेटेड) कॉपर सल्फेट,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , की सूत्र इकाइयों के 1.0 मोल का द्रव्यमान परिकलित कीजिए।

[परमाणु द्रव्यमान : Cu = 63.5 a.m.u., S = 32 a.m.u., O = 16 a.m.u., H = 1 a.m.u.]

3. Mention one method by which a colloidal solution and a true solution having same colour be distinguished from each other. 1

किसी एक विधि का उल्लेख कीजिए जिससे समान रंग वाले एक कोलॉइडी विलयन और एक वास्तविक विलयन में विभेदन किया जा सकता है।

4. What is the volume of one mole of an ideal gas at STP? What is it called? 1

मानक ताप व दाब पर किसी आदर्श गैस के एक मोल का आयतन कितना होता है? यह क्या कहलाता है?

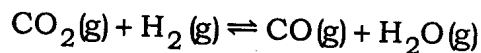
5. State the first law of thermodynamics. Give its mathematical expression. 1

ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम क्या है? इसका गणितीय व्यंजक दीजिए।

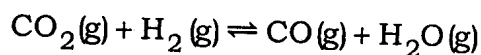
6. A reaction with  $\Delta G < 0$  always has an equilibrium constant value greater than one. Why? 1

$\Delta G < 0$  वाली अभिक्रिया का तुल्य स्थिरांक सदा एक से अधिक होता है। क्यों?

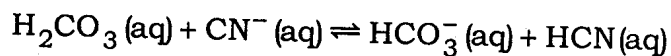
7. Apply the law of equilibrium to the following reaction and write the expression for  $K_p$  and  $K_c$  : 1



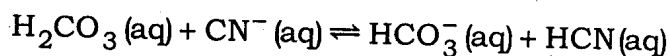
निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए साम्य नियम प्रयुक्त कीजिए तथा  $K_p$  और  $K_c$  के लिए व्यंजक लिखिए :



8. Indicate the conjugate acid-base pair in the following reaction : 1



निम्नलिखित अभिक्रिया में संयुग्मी अम्ल और क्षार के जोड़े का संकेतन कीजिए :



9. In what ways the fillings of electrons in atoms of transition elements differ from those of main group elements? 1

संक्रमण तत्वों के परमाणुओं में इलेक्ट्रॉनों का भरना किस प्रकार मुख्य वर्ग के तत्वों के परमाणुओं में भरने से भिन्न है?

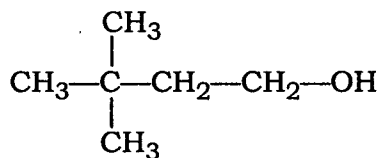
10. Draw the resonance structure of sulphur dioxide molecule. What may be its bond angle? 1

सल्फर डाइऑक्साइड अणु की अनुनादी संरचनाएँ आरेखित कीजिए। इसका आबंध कोण क्या हो सकता है?

11. Write the IUPAC name of the following :

1

निम्नलिखित का IUPAC नाम लिखिए :



12. Define an electrophile and give its *one* example.

1

एक इलेक्ट्रॉनस्नेही की परिभाषा दीजिए तथा इसका एक उदाहरण दीजिए।

13. A compound contains 75% carbon and 25% hydrogen. Determine its empirical formula. The molecular mass of the compound is 16 a.m.u. Determine its molecular formula.

[Atomic mass : C = 12 a.m.u., H = 1 a.m.u.]

2

एक यौगिक में 75% कार्बन तथा 25% हाइड्रोजन है। उसका मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिए। यदि इस यौगिक का अणु द्रव्यमान 16 a.m.u. है, तो इसका अणुसूत्र ज्ञात कीजिए।

[परमाणु द्रव्यमान : C = 12 a.m.u., H = 1 a.m.u.]

14. What are emulsions? Explain the role of emulsifiers in the formation of emulsion, taking a suitable example.

2

पायस क्या है? पायस बनाने में पायसी कारकों की भूमिका की व्याख्या उचित उदाहरण देकर कीजिए।

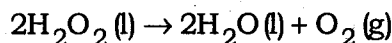
15. Calculate standard enthalpy change for the following reaction :

2



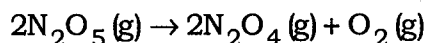
[Given that :  $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l})] = -188 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O} (\text{l})] = -286 \text{ kJ mol}^{-1}$ ]

निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए मानक एन्थैल्पी परिवर्तन परिकलित कीजिए :



[दिया है :  $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O}_2 (\text{l})] = -188 \text{ kJ mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^\circ_f [\text{H}_2\text{O} (\text{l})] = -286 \text{ kJ mol}^{-1}$ ]

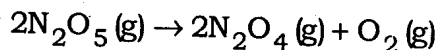
16. The decomposition of  $\text{N}_2\text{O}_5$  to  $\text{N}_2\text{O}_4$  and  $\text{O}_2$



is a first-order reaction with a rate constant of  $0.041 \text{ min}^{-1}$ . If we start with initial concentration of  $0.5 \text{ M}$ , how long will it take for concentration to reduce to  $0.1 \text{ M}$ ? [Given :  $\log 5 = 0.699$ ]

2

$N_2O_5$  का  $N_2O_4$  और  $O_2$  में विघटन



प्रथम कोटि की अभिक्रिया है जिसका दर स्थिरांक  $0.041 \text{ min}^{-1}$  है। यदि हम  $0.5 M$  की प्रारम्भिक सान्द्रता से प्रारम्भ करें, तो सान्द्रता को गिरकर  $0.1 M$  होने में कितना समय लगेगा?

[दिया है :  $\log 5 = 0.699$ ]

17. (a) State Pauli's exclusion principle.

(b) Write the quantum numbers of all the electrons of lithium atom ( $Z = 3$ ).

(क) पाउली का अपवर्जन नियम क्या है?

(ख) लिथियम परमाणु ( $Z = 3$ ) के सभी इलेक्ट्रॉनों की क्वाण्टम संख्याओं को लिखिए।

18. Define ionization energy. Describe its general variation in periods and groups of the periodic table.

आयनन ऊर्जा की परिभाषा दीजिए। आवर्त सारणी में सामान्यतः यह किस प्रकार वर्गों और आवर्तों में परिवर्तित होती है?

19. Despite being in different groups, lithium resembles in properties with magnesium. Explain.

भिन्न वर्गों में होने पर भी लिथियम और मैग्नीशियम के गुणधर्मों में समानता होती है। स्पष्ट कीजिए।

20. What are silicones? Write their general formula. State the property due to which they find use in—

(a) sealants and greases;

(b) electrical equipments.

सिलिकोनों क्या हैं? उनका सामान्य सूत्र लिखिए। सिलिकोनों का वह गुण बताइये जिसके कारण वे उपयोग में आते हैं—

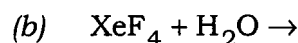
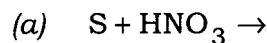
(क) सील करने वाले पदार्थों और ग्रीज के रूप में;

(ख) विद्युत् उपकरणों को बनाने में।

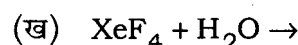
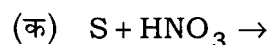
21. Describe the steps involved in the preparation of potassium permanganate from pyrolusite ore. 2

पाइरोलुसाइट अयस्क से पोटैशियम परमैंगनेट निर्माण करने में आने वाले चरणों का वर्णन कीजिए।

22. Write the balanced chemical equations for the following reactions : 2



निम्नलिखित रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखिए :



23. (a) Name a metal oxide which is not reduced to metallic state by heating with carbon. Mention the reducing agent which is used for such an oxide. 2

(b) Name a metal whose sulphide combines with its oxide to form the metal. Write the reaction involved.

(क) उस धातु ऑक्साइड का नाम बताइये जो कार्बन के साथ गरम किए जाने पर धात्विक अवस्था में अपचयित नहीं होता। ऐसे ऑक्साइड के लिए कौन-सा अपचायक प्रयोग होता है, उल्लेख कीजिए।

(ख) कौन-सी धातु का सल्फाइड उस धातु के ऑक्साइड के साथ संयुक्त होकर धातु बनाता है? अभिक्रिया लिखिए।

24. How is ethene obtained from ethanol? Describe the mechanism of the reaction. 2

एथेनॉल से एथीन किस प्रकार प्राप्त किया जाता है? इस अभिक्रिया की क्रियाविधि का वर्णन कीजिए।

25. Give a chemical test each to distinguish between the following : 2

(a) Ethene and ethyne

(b) Propanol and propan-2-ol

निम्नलिखित के बीच विभेदन के लिए एक-एक रासायनिक परीक्षण लिखिए :

(क) एथीन और एथाइन

(ख) प्रोपेनॉल और प्रोपेन-2-ऑल

26. Before nitration of aniline by  $\text{HNO}_3$ , it is converted to acetanilide (*N*-phenyl acetamide). Why is this done? How is nitroaniline obtained subsequently? 2

ऐनिलीन का  $\text{HNO}_3$  द्वारा नाइट्रोकरण करने से पूर्व इसको ऐसीटैनिलाइड (*N*-फिनाइल ऐसीटामाइड) में परिवर्तित कर लिया जाता है। ऐसा क्यों किया जाता है और फिर नाइट्रोऐनिलीन कैसे प्राप्त किया जाता है?

27. 3.0 g of  $\text{H}_2$  and 29.0 g of  $\text{O}_2$  are mixed and reacted to form water.

- (a) Which is the limiting reagent?  
(b) Calculate the maximum amount of water that can be formed in the above reaction.  
(c) Calculate the amount of one of the reactants which remains unreacted.

[Atomic mass : H = 1.0 a.m.u., O = 16.0 a.m.u.] 3

$\text{H}_2$  के 3.0 g को  $\text{O}_2$  के 29.0 g के साथ मिलाकर अभिक्रिया करने पर पानी बनता है।

- (क) कौन-सा सीमान्त अभिकर्मक है?  
(ख) उपर्युक्त अभिक्रिया से बनने वाली पानी की अधिकतम मात्रा का परिकलन कीजिए।  
(ग) बचे हुए एक अभिकारक की मात्रा का परिकलन कीजिए।

[परमाणु द्रव्यमान : H = 1.0 a.m.u., O = 16.0 a.m.u.]

28. A solution of 3.795 g of sulphur in 100 g carbon disulphide gave a boiling point elevation of 0.36 K. Calculate the molar mass and molecular formula of sulphur.

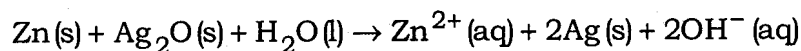
[ $K_b$  for carbon disulphide = 2.42 K·kg·mol<sup>-1</sup>;

Atomic mass of sulphur = 32 g·mol<sup>-1</sup>] 3

3.795 g गंधक को 100 g कार्बन डाइसल्फाइड में घोलने पर बने विलयन का क्वथनांक उन्नयन 0.36 K हुआ। गंधक के मोलर द्रव्यमान एवं अणुसूत्र का परिकलन कीजिए।

[कार्बन डाइसल्फाइड के लिए  $K_b = 2.42 \text{ K·kg·mol}^{-1}$ ; गंधक का परमाणु द्रव्यमान = 32 g·mol<sup>-1</sup>]

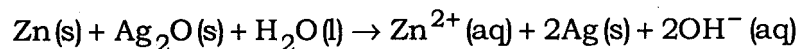
29. Following reaction takes place in the button cell :



Calculate the e.m.f. ( $E^\circ$ ) and standard free energy change ( $\Delta G^\circ$ ) for the reaction occurring in the above cell.

[Given :  $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0.80 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ V}$  and  $F = 96500 \text{ C mol}^{-1}$ ] 3

बटन सेल में निम्नलिखित अभिक्रिया होती है :



उपर्युक्त सेल में होने वाली अभिक्रिया के लिए e.m.f. ( $E^\circ$ ) और मानक मुक्त ऊर्जा परिवर्तन ( $\Delta G^\circ$ ) परिकलित कीजिए।

[दिया है :  $E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0.80 \text{ V}$ ;  $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.76 \text{ V}$  और  $F = 96500 \text{ C mol}^{-1}$ ]

30. Draw the electron dot structure of boron trifluoride. Why is it considered as a Lewis acid? Show with the help of an example. 3

बोरॉन ट्राइफ्लुओराइड की इलेक्ट्रॉन बिन्दु संरचना प्रदर्शित कीजिए। यह लूइस अम्ल क्यों है? एक उदाहरण की सहायता से समझाइए।

31. Give reasons for the following : 3

- Electron affinity of oxygen is less than sulphur
- Zinc is not regarded as a transition element
- Out of the noble gases, only xenon is known to form chemical compounds

निम्नलिखित के कारण बताइए :

- ऑक्सीजन की इलेक्ट्रॉन बन्धुता गंधक से कम है
- यशद (ज़िंक) को संक्रमण तत्व नहीं माना जाता है
- उत्कृष्ट गैसों में से केवल जीनॉन ही रासायनिक यौगिक बनाने वाला जाना जाता है

32. Describe the following with *one* example of chemical reaction each : 3

- Rosenmund's reduction
- Kolbe's synthesis
- Coupling reaction

प्रत्येक के लिए एक-एक रासायनिक अभिक्रिया का उदाहरण देते हुए निम्नलिखित का वर्णन कीजिए :

- रोजेनमुण्ड अपचयन
- कोल्बे संश्लेषण
- युग्मन अभिक्रिया



33. (a) Define entropy. Explain why entropy alone is not a good criterion for determining the spontaneity of a process.
- (b) State the second law of thermodynamics. For a reaction, both  $\Delta H$  and  $\Delta S$  are positive. What is the condition for this reaction to occur spontaneously? 4
- (क) एन्ट्रॉपी की परिभाषा दीजिए। स्पष्ट कीजिए कि किसी प्रक्रम की स्वतःप्रवृत्ति के निर्धारण के लिए केवल एन्ट्रॉपी उत्तम कसौटी क्यों नहीं है।
- (ख) ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम क्या है? किसी अभिक्रिया के लिए  $\Delta H$  और  $\Delta S$  दोनों ही धनात्मक हैं। इस अभिक्रिया को स्वतःप्रवर्तित होने के लिए क्या शर्त आवश्यक है?

34. (a) Describe the basic postulates of VSEPR model.
- (b) Assign the geometry to the following molecules using VSEPR theory : 4
- (i) Phosphorus(V) chloride
- (ii) Sulphur(VI) fluoride
- (क) VSEPR मॉडल की मूल अभिधारणाएँ बताइये।
- (ख) VSEPR सिद्धान्त के द्वारा निम्नलिखित अणुओं का आकार निर्धारित कीजिए :
- (i) फॉस्फोरस(V) क्लोराइड
- (ii) सल्फर(VI) फ्लुओराइड

35. What happens, when (write chemical equations)—

- (a) aniline is reacted with sodium nitrite and hydrochloric acid at 5 °C, and the product thus obtained is treated with copper(I) chloride;
- (b) chloroethane is separately treated with aqueous KOH and alcoholic KOH;
- (c) a mixture of acetone and iodine is heated in presence of an alkali at 50 °C? 4

क्या होता है, जब (रासायनिक समीकरण लिखिए)—

- (क) ऐनिलीन की सोडियम नाइट्राइट तथा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ 5 °C पर अभिक्रिया कराने के बाद बने उत्पाद की कॉपर(I) क्लोराइड के साथ अभिक्रिया की जाती है;
- (ख) क्लोरोएथेन की KOH के जलीय विलयन तथा ऐल्कोहॉलिक विलयन के साथ अलग-अलग अभिक्रिया कराई जाती है;
- (ग) ऐसीटोन और आयोडीन के मिश्रण को क्षार की उपस्थिति में 50 °C पर गरम किया जाता है?

OPTION-III

विकल्प-III

( Environmental Chemistry )

( पर्यावरणीय रसायन )

36. List *two* harmful effects of lead pollution. 1  
सीसा (लेड) प्रदूषण के दो हानिकारक प्रभाव बताइये।
37. Why is mercury regarded as the worst heavy metal toxicity? 1  
पारा (मर्करी) को सबसे भयंकर भारी धातु विषालु क्यों माना जाता है?
38. List any *two* anthropogenic sources of radiation. 1  
विकिरण के किन्हीं दो ऐन्थ्रोपोजेनिक स्रोतों को सूचीबद्ध कीजिए।
39. Name the scale on which noise is measured. What value on this scale can impair hearing? Mention any *two* harmful effects of noise pollution. 2  
शोर को किस पैमाने पर अभिव्यक्त किया जाता है? इस पैमाने पर शोर का कितना माप सुनने की शक्ति को कम कर सकता है? ध्वनि (शोर) प्रदूषण के कोई दो हानिकारक प्रभावों का उल्लेख कीजिए।
40. What does BOD assess? Why does aquatic life get killed in an eutrophied pond? 2  
BOD क्या आकलित करती है? सुपोषणित तालाब में जलीय जीवों की मृत्यु क्यों होती है?
41. What is 'greenhouse effect'? Name any *two* greenhouse gases. Write any *two* consequences of greenhouse effect. 3  
'ग्रीनहाउस प्रभाव' क्या होता है? किन्हीं दो ग्रीनहाउस गैसों के नाम बताइये। ग्रीनहाउस प्रभाव के कोई दो परिणाम लिखिए।

\*\*\*