

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. Define 'molar mass of an element'. 1
'एक तत्व के मोलर द्रव्यमान' की परिभाषा दीजिए।
2. What does 'formula mass' of an ionic compound represent? 1
आयनिक यौगिकों का 'सूत्र-द्रव्यमान' क्या दर्शाता है?
3. Define 'critical volume'. 1
'क्रान्तिक आयतन' की परिभाषा दीजिए।
4. State 'Dalton's Law of Partial Pressures'. 1
'डाल्टन के आंशिक दाब के नियम' को बताइए।
5. Define the term 'closed system' as used in thermodynamics. 1
ऊष्मागतिकी में प्रयुक्त 'संवृत निकाय' को परिभाषित कीजिए।

6. Differentiate between Isothermal and Adiabatic processes. 1
समतापी तथा रुद्धोष्म प्रक्रमों के बीच भेद कीजिए।

7. What is meant by the statement, "A catalyst cannot change the equilibrium state"? 1

“एक उत्प्रेरक साम्यावस्था में परिवर्तन नहीं कर सकता है।” इस कथन का क्या तात्पर्य है?

8. Write the conjugate acid of NO_3^- . 1

NO_3^- का संयुग्मी अम्ल लिखिए।

9. Elements of which block of the periodic table form covalent hydrides? 1

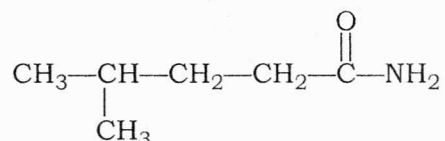
आवर्त सारणी के किस खंड के तत्व सहसंयोजी हाइड्राइड बनाते हैं?

10. Name the alkali metal whose oxide has low solubility in water. 1

उस क्षार धातु का नाम बताइए जिसका ऑक्साइड जल में अल्प विलेय है।

11. Write the IUPAC name of the following compound : 1

निम्नलिखित यौगिक का IUPAC नाम लिखिए :



12. Define an 'electrophilic addition reaction'. Give one example. 1

‘इलेक्ट्रॉनस्नेही संकलन अभिक्रिया’ की परिभाषा दीजिए। इसका एक उदाहरण दीजिए।

13. Taking a suitable example, explain what a balanced chemical equation represents—

(a) qualitatively;

(b) quantitatively. 2

उचित उदाहरण की सहायता से स्पष्ट कीजिए कि एक संतुलित रासायनिक समीकरण—

(क) गुणात्मक दृष्टि से;

(ख) मात्रात्मक दृष्टि से;

क्या बतलाता है।

14. Why do metallic solids have—

(a) electrical conductivity;

(b) high melting points?

2

धात्विक ठोसों में—

(क) वैद्युत चालकता;

(ख) उच्च गलनांक;

क्यों होते हैं?

15. Explain the term 'internal energy of a system'. Which of the following will increase the internal energy of a system and why?

2

(a) When heat is given to the system

(b) When work is done by the system

'निकाय की आंतरिक ऊर्जा' की व्याख्या कीजिए। निम्नलिखित में से किसके द्वारा निकाय की आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि होगी और क्यों?

(क) जब निकाय को ऊष्मा दी जाती है

(ख) जब निकाय द्वारा कार्य किया जाता है

16. State 'rate law for a chemical reaction'. What is meant by a zero-order reaction? Give one example of zero-order reaction.

2

'रासायनिक अभिक्रिया के दर नियम' का उल्लेख कीजिए। शून्य-कोटि की अभिक्रिया से क्या तात्पर्य है? शून्य-कोटि अभिक्रिया का एक उदाहरण दीजिए।

17. State 'Heisenberg's uncertainty principle'. Why is it impossible to measure simultaneously the position and velocity of a fast moving electron?

2

'हाइजेनबर्ग के अनिश्चितता के नियम' का उल्लेख कीजिए। एक तेज गति से चलने वाले इलेक्ट्रॉन की स्थिति और वेग का एक साथ मापन करना क्यों असंभव है?

18. Define the term 'electronegativity'. What does a large difference between electronegativities of the two atoms forming a bond indicate?

2

'विद्युत्-ऋणात्मकता' की परिभाषा दीजिए। आबंध बनाने वाले दो परमाणुओं के बीच विद्युत्-ऋणात्मकताओं का अधिक अन्तर क्या प्रदर्शित करता है?

19. Give reason :

2

(a) Copper ($Z = 29$) is considered a transition metal.

(b) Cadmium ($Z = 48$) is not regarded as a transition metal.

कारण बताइए :

(क) ताम्र ($Z = 29$) को एक संक्रमण तत्व माना जाता है।

(ख) कैडमियम ($Z = 48$) को एक संक्रमण तत्व नहीं माना जाता है।

20. Why do transition elements act as good catalysts? Give *two* examples of reactions in which transition metals are acting as catalysts.

2

संक्रमण तत्व उत्तम उत्प्रेरकों की भाँति काम करते हैं, क्यों? दो ऐसी रासायनिक अभिक्रियाओं के उदाहरण दीजिए जिनमें संक्रमण धातुएँ उत्प्रेरक का कार्य कर रही हों।

21. Write the equations for chemical reactions involved in the preparation of washing soda by Solvay process.

2

सॉल्वे प्रक्रम द्वारा धोने का सोडा बनाने में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए समीकरण लिखिए।

22. Write *two* main reasons for which carbon and silicon show significant differences in their properties and mention *two* such properties.

2

ऐसे दो प्रमुख कारण बताइए जिसके कारण कार्बन तथा सिलिकॉन अपने गुणधर्मों में महत्वपूर्ण अन्तर दर्शाते हैं तथा ऐसे दो गुणधर्मों का उल्लेख कीजिए।

23. Name the gas evolved when magnesium nitride is hydrolysed. Write the chemical equation for the reaction involved. Draw the molecular structure of the evolved gas.

2

मैग्नेशियम नाइट्राइड के जल-अपघटन होने पर उत्सर्जित गैस का नाम लिखिए। अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए। उत्सर्जित गैस की आण्विक संरचना का आरेख खींचिए।

24. Describe with a suitable example of each :

2

(a) Wurtz reaction

(b) Saytzeff's rule

प्रत्येक का उचित उदाहरण के साथ वर्णन कीजिए :

(क) वुर्ट्ज अभिक्रिया

(ख) सैत्जेफ का नियम

25. How are the following conversions carried out? Write the chemical equations and conditions involved :

2

- (a) Benzene to Iodobenzene
(b) Propene to 1-Bromopropane

निम्नलिखित परिवर्तन कैसे किए जाते हैं? परिस्थितियों के साथ रासायनिक समीकरण लिखिए :

- (क) बेन्जीन से आयडोबेन्जीन
(ख) प्रोपीन से 1-ब्रोमोप्रोपेन

26. Write chemical tests to distinguish between :

2

- (a) Ethane and ethyne
(b) A primary alcohol and a tertiary alcohol

निम्नलिखित के बीच भेद करने के लिए रासायनिक परीक्षण लिखिए :

- (क) एथेन तथा एथाइन
(ख) प्राथमिक ऐल्कोहॉल तथा तृतीयक ऐल्कोहॉल

27. 32.0 g of methane burns in 32.0 g of oxygen gas to form carbon dioxide and water.

- (a) Write a balanced equation for the reaction.
(b) Which is the limiting reagent?
(c) Calculate the maximum amount of CO_2 gas that can be formed in the combustion.

[Atomic mass : C = 12.0, O = 16.0, H = 1.0]

3

मिथेन के 32.0 g ऑक्सीजन गैस के 32.0 g में दहन करके कार्बन डाइऑक्साइड तथा पानी बनाता है।

- (क) अभिक्रिया का एक संतुलित समीकरण लिखिए।
(ख) कौन-सा सीमांत अभिकारक है?
(ग) दहन द्वारा बनने वाली CO_2 गैस की अधिकतम मात्रा का परिकलन कीजिए।

[परमाणु द्रव्यमान : C = 12.0, O = 16.0, H = 1.0]

28. Define the term 'molal depression constant'. An aqueous solution of an organic compound containing 0.6 g in 21.7 g of water freezes at 272.187 K. Calculate the molar mass of the organic compound.

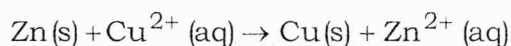
[K_f for water = 1.86 K m^{-1} and freezing point of water is 273.0 K]

3

'मोलल अवनमन स्थिरांक' को परिभाषित कीजिए। 0.6 g कार्बनिक यौगिक 21.7 g पानी में घुला हुआ है। कार्बनिक यौगिक का यह जलीय विलयन 272.187 K पर जमता है। इस कार्बनिक यौगिक का अणु-द्रव्यमान परिकलित कीजिए।

[पानी का $K_f = 1.86 \text{ K m}^{-1}$, पानी का हिमांक = 273.0 K]

29. (a) Write Nernst equation for the reaction

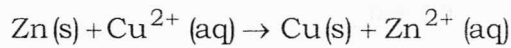


at 298 K.

- (b) If $[\text{Zn}^{2+}] = 0.1 \text{ M}$ and $[\text{Cu}^{2+}] = 0.01 \text{ M}$ and $E_{\text{cell}}^{\circ} = 1.10 \text{ V}$, calculate the e.m.f. of the cell with the above reaction.

3

- (क) अभिक्रिया



के लिए 298 K पर नर्स्ट समीकरण लिखिए।

- (ख) यदि $[\text{Zn}^{2+}] = 0.1 \text{ M}$, $[\text{Cu}^{2+}] = 0.01 \text{ M}$ तथा $E_{\text{cell}}^{\circ} = 1.10 \text{ V}$ तो उपर्युक्त अभिक्रिया से सेल का e.m.f. परिकलित कीजिए।

30. (a) Define the terms :

(i) Coordination number of anion in an ionic solid

(ii) Lattice energy

- (b) What is the utility of Born-Haber cycle in the determination of lattice energy of ionic solids?

3

- (क) निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए :

(i) एक आयनी ठोस में ऋणायन की समन्वय संख्या

(ii) जालक-ऊर्जा

- (ख) आयनी ठोसों की जालक-ऊर्जा ज्ञात करने में बॉर्न-हाबर चक्र की क्या उपयोगिता है?

31. (a) Distinguish between Calcination and Roasting.

(b) Write chemical equation to express :

(i) Calcination of calamine

(ii) Roasting of zinc blende

3

(क) निस्तापन तथा भर्जन के बीच भेद कीजिए।

(ख) निम्नलिखित को प्रकट करने के लिए रासायनिक समीकरण लिखिए :

(i) कैलामाइन का निस्तापन

(ii) जिंक ब्लेंड का भर्जन

32. (a) What is the Hofmann bromamide reaction? Write the chemical equation for this reaction.

(b) Describe diazotization reaction with a suitable example.

(c) Why is it that aniline cannot be nitrated directly?

3

(क) हॉफमान ब्रोमेमाइड अभिक्रिया क्या है? इस अभिक्रिया का रासायनिक समीकरण लिखिए।

(ख) उचित उदाहरण देकर डाइजेजोटीकरण अभिक्रिया का वर्णन कीजिए।

(ग) ऐसा क्यों है कि ऐनिलीन को सीधे नाइट्रेटित नहीं किया जा सकता?

33. (a) Explain, with an example, why entropy alone is not good criteria for determining the spontaneity of a process.

(b) How is the free energy change, ΔG for a reaction is related to its enthalpy change, ΔH and entropy change, ΔS ?

(c) For a reaction, both ΔH and ΔS are positive. Under what condition the reaction can occur spontaneously?

4

(क) एक उदाहरण देते हुए स्पष्ट कीजिए कि किसी प्रक्रम की स्वतः प्रवृत्ति के निर्धारण के लिए केवल ऐन्ट्रॉपी उत्तम कसौटी क्यों नहीं है।

(ख) किसी अभिक्रिया का मुक्त ऊर्जा परिवर्तन, ΔG उसके एन्थैल्पी परिवर्तन, ΔH तथा ऐन्ट्रॉपी परिवर्तन, ΔS से किस प्रकार संबंधित है?

(ग) एक अभिक्रिया के लिए ΔH तथा ΔS दोनों धनात्मक हैं। किस परिस्थिति में यह अभिक्रिया स्वतः प्रवर्तित हो सकती है?

34. (a) What is meant by hybridization of atomic orbitals?
- (b) (i) What hybrid orbitals are used by the central atom in BeF_2 and BF_4^- ?
- (ii) What are the resulting shapes of the molecules?
- (iii) Predict their bond angles. 4
- (क) परमाणु-कक्षकों के संकरण से क्या तात्पर्य है?
- (ख) (i) BeF_2 और BF_4^- में केन्द्रीय परमाणु द्वारा किन संकर कक्षकों का उपयोग किया जाता है?
- (ii) फलस्वरूप इन अणुओं का आकार कैसा होता है?
- (iii) उनके आबंध कोणों की प्रागुक्ति कीजिए।
35. (a) Using Grignard reagent, how would you prepare propan-2-ol?
- (b) Describe preparation of phenol from benzenediazonium chloride.
- (c) What happens when benzoyl chloride is reduced? Write the reaction involved.
- (d) Why is it that chloroethanoic acid is a stronger acid than ethanoic acid? 4
- (क) ग्रीन्यार अभिकर्मक से आप प्रोपेन-2-ऑल कैसे बनाएँगे?
- (ख) बेन्जीनडाइएजोनियम क्लोराइड से फीनॉल बनाने की विधि का वर्णन कीजिए।
- (ग) क्या होता है जब बेन्जोइल क्लोराइड का अपचयन किया जाता है? अभिक्रिया को लिखिए।
- (घ) एथेनोइक अम्ल की अपेक्षा क्लोरोएथेनोइक अम्ल अधिक प्रबल अम्ल क्यों है?

SECTION-B

खण्ड-ब

OPTION-I

विकल्प-I

(Agricultural Chemistry)

(कृषि रसायन)

36. How is a plant macronutrient different from plant micronutrient? 1
पादप बृहत्-पोषक किस प्रकार पादप सूक्ष्म-पोषक से भिन्न होता है?
37. Why is soil reaction important? 1
मृदा अभिक्रिया महत्वपूर्ण क्यों है?
38. What kind of soil reaction is needed by wheat plant for better growth? 1
गेहूँ को उत्तम पादप वृद्धि के लिए किस प्रकार की मृदा अभिक्रिया आवश्यक है?
39. (a) Name the free-living bacteria which have the ability to fix atmospheric nitrogen.
(b) Which bioinoculant is used for (i) rice and (ii) maize crop? 2
(क) वायुमण्डलीय नाइट्रोजन के यौगिकीकरण में समर्थ एक मुक्तजीवी जीवाणु का नाम बताइए।
(ख) किस जैव-संरोप्य को (i) धान (चावल) तथा (ii) मक्का की फसलों के लिए उपयोग किया जाता है?
40. What is a pesticide? List any *two* detrimental side effects of uncontrolled use of pesticides. 2
पीड़कनाशी क्या है? पीड़कनाशियों के अनियन्त्रित उपयोग से उत्पन्न किन्हीं दो पार्श्व प्रभावों की सूची बनाइए।
41. (a) What is green manuring?
(b) How is green manuring done?
(c) Name any *two* main crops most commonly used for green manuring. 3
(क) हरी खाद देना क्या है?
(ख) हरी खाद को किस प्रकार दिया जाता है?
(ग) किन्हीं दो प्रमुख फसलों के नाम बताइए जिनका हरी खाद के रूप में सर्वाधिक प्रयोग किया जाता है।

