

CBSE QUESTION PAPER

CHEMISTRY (Theory)

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CLASS-XII

निर्धारित समय : 3घण्टे

अधिकतम अंक :70

Time allowed : 3hours

Maximum Marks :70

General Instructions :

- (i) *All questions are compulsory.*
- (ii) *Marks for each question are indicated against it.*
- (iii) *Questions number 1 to 8 are very short-answer questions and carry 1 mark each.*
- (iv) *Questions number 9 to 18 are short-answer questions and carry 2 marks each.*
- (v) *Questions number 19 to 27 are also short-answer questions and carry 3 marks each.*
- (vi) *Questions number 28 to 30 are long-answer questions and carry 5 marks each.*
- (vii) *Use Log Tables, if necessary. Use of calculators is **not** allowed.*

सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
- (ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाए गए हैं ।
- (iii) प्रश्न-संख्या 1 से 8 तक अति लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए 1 अंक है ।
- (iv) प्रश्न-संख्या 9 से 18 तक लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए 2 अंक हैं ।
- (v) प्रश्न-संख्या 19 से 27 तक भी लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए 3 अंक हैं ।
- (vi) प्रश्न-संख्या 28 से 30 दीर्घ-उत्तरीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के लिए 5 अंक हैं ।
- (vii) आवश्यकतानुसार लॉग टेबलों का प्रयोग करें । कैल्कुलेटर्स के उपयोग की अनुमति नहीं है ।

1. Define 'order of a reaction'.

‘अभिक्रिया की कोटि’ को परिभाषित कीजिए ।

2. What is meant by 'shape selective catalysis' ?

‘आकृति आधारित (शेप-सेलेक्टिव) उत्प्रेरण’ का क्या अर्थ होता है ?

3. Differentiate between a mineral and an ore.

एक खनिज और एक अयस्क में अंतर स्पष्ट कीजिए ।

4. What is meant by 'lanthanoid contraction' ? 1
 'लैन्थेनॉयड संकुचन' से क्या तात्पर्य है ?
5. Write the IUPAC name of the following compound : 1
 $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{Br}$
 निम्नलिखित यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. (IUPAC) नाम लिखिए :
 $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{Br}$
6. Draw the structure of 4-chloropentan-2-one. 1
 4-क्लोरोपैन्टेन-2-ओन की संरचना आरेखित कीजिए ।
7. How would you convert ethanol to ethene ? 1
 एथेनॉल को एथीन में आप कैसे रूपांतरित करेंगे ?
8. Rearrange the following in an increasing order of their basic strengths : 1
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$, $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ and CH_3NH_2 .
 निम्नलिखित को उनकी क्षारीय सामर्थ्य के बढ़ते क्रम में पुनः व्यवस्थित कीजिए :
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$, $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$ और CH_3NH_2 .
9. Explain how you can determine the atomic mass of an unknown metal if you know its mass density and the dimensions of unit cell of its crystal. 2
 यदि आप एक अज्ञात धातु का द्रव्यमान घनत्व और इसके क्रिस्टल के एकक सेल की लम्बाई-चौड़ाई (विमाएँ) जानते हों तो इसका परमाणु द्रव्यमान कैसे ज्ञात करेंगे ? व्याख्या कीजिए ।
10. Calculate the packing efficiency of a metal crystal for a simple cubic lattice. 2
 साधारण घनाकार जालक (सिम्पल क्यूबिक लैटिस) के लिए एक धातु क्रिस्टल की पैकिंग क्षमता परिकलित कीजिए ।
11. State the following : 2
 (i) Raoult's law in its general form in reference to solutions.
 (ii) Henry's law about partial pressure of a gas in a mixture.
 निम्नलिखित का कथन लिखिए :
 (i) विलयनों के संदर्भ में सामान्य रूप में राऊल्ट का नियम ।
 (ii) मिश्रण में एक गैस के आंशिक दाब के सम्बन्ध में हेनरी का नियम ।

12. What do you understand by the rate law and rate constant of reaction ? Identify the order of a reaction if the units of its rate constant are :

(i) $L^{-1} \text{ mol s}^{-1}$

(ii) $L \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

आप एक अभिक्रिया के दर नियम और दर स्थिरांक से क्या समझते हैं ? दर स्थिरांक निम्नलिखित मात्रकों से अभिक्रिया की कोटि की पहचान कीजिए :

(i) $L^{-1} \text{ mol s}^{-1}$

(ii) $L \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$

13. The thermal decomposition of HCO_2H is a first order reaction with rate constant of $2.4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ at a certain temperature. Calculate how long will it take for three-fourths of initial quantity of HCO_2H to decompose. ($\log 0.25 = -0.6021$)

दिए गए ताप पर $2.4 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ के दर स्थिरांक के साथ HCO_2H का ऊष्मीय विघटन एक प्रथम कोटि की अभिक्रिया होता है। परिकलन कीजिए HCO_2H की एक आरम्भिक मात्रा के इसके तीन-चौथाई तक विघटन में कितना समय लगेगा। ($\log 0.25 = -0.6021$)

14. Describe the principle controlling each of the following processes :

(i) Vapour phase refining of titanium metal

(ii) Froth floatation method of concentration of a sulphide ore

निम्नलिखित प्रत्येक प्रक्रम के निर्धारक सिद्धान्त का वर्णन कीजिए :

(i) टाइटेनियम धातु का वाष्प प्रावस्था परिष्करण

(ii) सल्फाइड अयस्क का झाग प्लवन विधि द्वारा सांद्रण

15. How would you account for the following :

2

- (i) Cr^{2+} is reducing in nature while with the same d-orbital configuration (d^4) Mn^{3+} is an oxidising agent.
- (ii) In a transition series of metals, the metal which exhibits the greatest number of oxidation states occurs in the middle of the series.

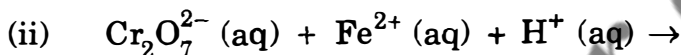
निम्नलिखित को कारण सहित स्पष्ट कीजिए :

- (i) Cr^{2+} एक अपचायक है जबकि समान d-ऑर्बिटल विन्यास (d^4) के साथ Mn^{3+} एक उपचायक होता है ।
- (ii) संक्रमण धातुओं की किसी श्रेणी में, जो तत्त्व सर्वाधिक संख्या में उपचयन अवस्थाएँ प्रदर्शित करने वाला है, वह श्रेणी के मध्य में पाया जाता है ।

16. Complete the following chemical equations :

2

(i)



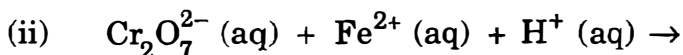
OR

State reasons for the following :

2

- (i) Cu (I) ion is not stable in an aqueous solution.
- (ii) Unlike Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} and the subsequent other M^{2+} ions of the 3d series of elements, the 4d and the 5d series metals generally do not form stable cationic species.

निम्नलिखित रासायनिक समीकरणों को पूर्ण कीजिए :



अथवा

निम्नलिखित के कारण लिखिए :

- (i) Cu (I) आयन जलीय विलयन में स्थायी नहीं होता है ।
- (ii) तत्वों की 3d श्रेणी में Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} और बाद में M^{2+} आयनों के विपरीत 4d और 5d श्रेणियों के धातु सामान्यतः ऐसे स्थायी धनायनी स्पीशीज़ नहीं बनाते ।

17. Explain what is meant by the following : 2
- (i) peptide linkage
 - (ii) pyranose structure of glucose
- स्पष्ट कीजिए कि निम्नलिखित से क्या समझा जाता है
- (i) पेप्टाइड लिंकेज
 - (ii) ग्लूकोस की पिरानोस संरचना
18. Write the main structural difference between DNA and RNA. Of the four bases, name those which are common to both DNA and RNA. 2
- DNA और RNA में मुख्य संरचनात्मक अंतर को लिखिए । चार क्षारकों में से उनके नाम लिखिए जो इन दोनों में पाए जाते हैं
19. A solution prepared by dissolving 8.95 mg of a gene fragment in 35.0 mL of water has an osmotic pressure of 0.335 torr at 25° C. Assuming that the gene fragment is a non-electrolyte, calculate its molar mass. 3
- जल के 35.0 mL में जीन के एक खण्ड की 8.95 mg मात्रा घुलाकर विलयन बनाया गया जिसका 25° C पर परासरणी दाब 0.335 torr है । यह मानते हुए कि जीन खण्ड विद्युत्-अनपघट्य है, इसका आणव (मोलर) द्रव्यमान ज्ञात कीजिए ।
20. Classify colloids where the dispersion medium is water. State their characteristics and write an example of each of these classes. 3
- OR**
- Explain what is observed when
- (i) an electric current is passed through a sol
 - (ii) a beam of light is passed through a sol
 - (iii) an electrolyte (say NaCl) is added to ferric hydroxide sol 3
- परिक्षेपण माध्यम जल वाले कोलॉइडों का वर्गीकरण कीजिए । प्रत्येक वर्ग की विशेषता और एक-एक उदाहरण दीजिए ।
- व्याख्या कीजिए कि क्या होता है जब
- (i) किसी सॉल में से विद्युत् धारा प्रवाहित की जाती है
 - (ii) प्रकाश की एक किरणपुंज को किसी सॉल में से प्रवाहित किया जाता है
 - (iii) कोई विद्युत्-अपघट्य (जैसे NaCl) फेरिक हाइड्रॉक्साइड सॉल में डाला जाता है

1. How would you account for the following :

3

- (i) H_2S is more acidic than H_2O .
- (ii) The N – O bond in NO_2^- is shorter than the N – O bond in NO_3^- .
- (iii) Both O_2 and F_2 stabilize high oxidation states but the ability of oxygen to stabilize the higher oxidation state exceeds that of fluorine.

निम्नलिखित के क्या कारण हैं :

- (i) H_2O की अपेक्षा H_2S अधिक अम्लीय है ।
- (ii) NO_2^- में N – O आबंध NO_3^- में N – O आबंध से छोटा होता है ।
- (iii) O_2 और F_2 दोनों ही उच्च उपचयन अवस्थाओं को स्थायित्व देते हैं परन्तु इसमें फ्लुओरीन की अपेक्षा ऑक्सीजन बढ़कर है ।

22. Explain the following terms giving a suitable example in each case :

3

- (i) Ambident ligand
- (ii) Denticity of a ligand
- (iii) Crystal field splitting in an octahedral field

उपयुक्त उदाहरण देते हुए निम्नलिखित प्रत्येक पद की व्याख्या कीजिए :

- (i) उभयदन्ती लिगेण्ड (Ambident ligand)
- (ii) लिगेण्ड की दन्तिता (Denticity)
- (iii) अष्टफलकीय क्षेत्र में क्रिस्टल क्षेत्र विपाटन

23. Rearrange the compounds of each of the following sets in order of reactivity towards $\text{S}_\text{N}2$ displacement :

3

- (i) 2-Bromo-2-methylbutane, 1-Bromopentane, 2-Bromopentane
- (ii) 1-Bromo-3-methylbutane, 2-Bromo-2-methylbutane, 3-Bromo-2-methylbutane
- (iii) 1-Bromobutane, 1-Bromo-2,2-dimethylpropane, 1-Bromo-2-methylbutane

निम्नलिखित प्रत्येक समूह के यौगिकों को उनके $\text{S}_\text{N}2$ विस्थापन की सक्रियता के क्रम में लिखिए :

- (i) 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन, 1-ब्रोमोपैन्टेन, 2-ब्रोमोपैन्टेन
- (ii) 1-ब्रोमो-3-मेथिलब्यूटेन, 2-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन, 3-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन
- (iii) 1-ब्रोमोब्यूटेन, 1-ब्रोमो-2,2-डाइमेथिलप्रोपेन, 1-ब्रोमो-2-मेथिलब्यूटेन

24. How would you obtain the following :

3

- (i) Benzoquinone from phenol
- (ii) 2-Methylpropan-2-ol from methylmagnesium bromide
- (iii) Propan-2-ol from propene

आप निम्नलिखित कैसे प्राप्त करेंगे :

- (i) फीनॉल से बेन्जोक्विनोन
- (ii) मेथिलमैग्नीशियम ब्रोमाइड से 2-मेथिलप्रोपेन-2-ऑल
- (iii) प्रोपीन से प्रोपेन-2-ऑल

25. State reasons for the following :

3

- (i) pK_b value for aniline is more than that for methylamine.
- (ii) Ethylamine is soluble in water whereas aniline is not soluble in water.
- (iii) Primary amines have higher boiling points than tertiary amines.

निम्नलिखित के कारण लिखिए :

- (i) ऐनिलीन के लिए pK_b का मान अपेक्षाकृत मेथिलऐमीन से अधिक होता है ।
- (ii) एथिलऐमीन जल में घुलनशील है परन्तु ऐनिलीन जल में नहीं घुलती ।
- (iii) प्राथमिक ऐमीनों के क्वथनांक तृतीयक ऐमीनों से अधिक होते हैं ।

26. Draw the structures of the monomers of the following polymers :

3

- (i) Polythene
- (ii) PVC
- (iii) Teflon

निम्नलिखित बहुलकों के एकलकों की संरचनाएँ बनाइए :

- (i) पॉलीथीन
- (ii) PVC
- (iii) टेफ्लॉन

27. What are the following substances ? Give one example of each. 3

- (i) Food preservatives
- (ii) Synthetic detergents
- (iii) Antacids

निम्नलिखित पदार्थ क्या होते हैं ? प्रत्येक प्रकार का एक-एक उदाहरण दीजिए ।

- (i) खाद्य परिरक्षक
- (ii) संश्लेषित अपमार्जक
- (iii) ऐन्टासिड (Antacids)

28. (a) What type of a battery is lead storage battery ? Write the anode and cathode reactions and the overall cell reaction occurring in the operation of a lead storage battery.

- (b) Calculate the potential for half-cell containing 0.10 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (aq), 0.20 M Cr^{3+} (aq) and 1.0×10^{-4} M H^+ (aq). The half-cell reaction is
- $$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14 \text{H}^+(\text{aq}) + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7 \text{H}_2\text{O}(\text{l}),$$
- and the standard electrode potential is given as $E^\circ = 1.33 \text{ V}$. 5

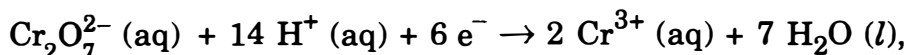
OR

- (a) How many moles of mercury will be produced by electrolysis of 1.0 M $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ solution with a current of 2.00 A for 3 hours ? [$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = 200.6 \text{ g mol}^{-1}$]
- (b) A voltaic cell is set up at 25°C with the following half-cells $\text{Al}^{3+}(0.001 \text{ M})$ and $\text{Ni}^{2+}(0.50 \text{ M})$. Write an equation for the reaction that occurs when the cell generates an electric current and determine the cell potential.

(Given : $E^\circ_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0.25 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1.66 \text{ V}$) 5

- (a) सीसा संचायक बैटरी किस प्रकार की बैटरी है ? सीसा संचायक बैटरी के काम करने पर जो ऐनोड और कैथोड पर अभिक्रियाएँ होती हैं और कुल-मिलाकर जो सेल अभिक्रिया होती है, उन्हें लिखिए ।

- (b) 0.10 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (aq), 0.20 M Cr^{3+} (aq) और 1.0×10^{-4} M H^+ (aq) वाले अर्ध-सेल का विभव परिकलित कीजिए । अर्ध-सेल अभिक्रिया इस प्रकार दी जाती है



इसके लिए मानक इलेक्ट्रोड विभव दिया गया है, $E^\circ = 1.33 \text{ V}$.

- (a) 3 घंटे के लिए 2.00 A की विद्युत् धारा के साथ यदि 1.0 M $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ विलयन का विद्युत्-अपघटन किया जाता है तो मर्करी के कितने मोल का उत्पादन होगा ?
 $[\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = 200.6 \text{ g mol}^{-1}]$

- (b) एक वोल्टीय सेल को 25°C पर निम्न अर्ध-सेलों के साथ स्थापित किया जाता है $\text{Al}^{3+}(0.001 \text{ M})$ और $\text{Ni}^{2+}(0.50 \text{ M})$. उस अभिक्रिया का समीकरण लिखिए जो सेल के विद्युत् धारा उत्पन्न करने पर होती है और सेल का विभव ज्ञात कीजिए ।
 (दिया गया है : $E^\circ_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0.25 \text{ V}$, $E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1.66 \text{ V}$)

29. (a) Draw the structures of the following molecules :

- (i) $(\text{HPO}_3)_3$
 (ii) BrF_3

(b) Complete the following chemical equations :

- (i) $\text{HgCl}_2 + \text{PH}_3 \rightarrow$
 (ii) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 (iii) $\text{XeF}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

OR

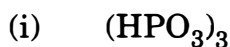
(a) What happens when

- (i) chlorine gas is passed through a hot concentrated solution of NaOH ?
 (ii) sulphur dioxide gas is passed through an aqueous solution of a Fe (III) salt ?

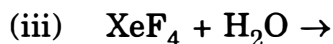
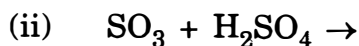
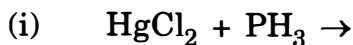
(b) Answer the following :

- (i) What is the basicity of H_3PO_3 and why ?
 (ii) Why does fluorine not play the role of a central atom in interhalogen compounds ?
 (iii) Why do noble gases have very low boiling points ?

(a) निम्नलिखित अणुओं की संरचनाएँ आरेखित कीजिए :



(b) निम्नलिखित रासायनिक समीकरणों को पूरा कीजिए :



अथवा

(a) क्या होता है जब

(i) NaOH के सांद्र गरम विलयन में क्लोरीन गैस प्रवाहित की जाती है ?

(ii) Fe (III) लवण के जलीय विलयन में से सल्फर डाइऑक्साइड गैस प्रवाहित की जाती है ?

(b) निम्नलिखित के उत्तर दीजिए :

(i) H_3PO_3 की क्षारकता (basicity) क्या है और क्यों ?

(ii) अन्तराहैलोजन यौगिकों में फ्लूओरीन केन्द्रीय परमाणु की भूमिका में क्यों नहीं होती है ?

(iii) उत्कृष्ट (नोबल) गैसों के क्वथनांक बहुत कम क्यों होते हैं ?

30. (a) Illustrate the following name reactions :

(i) Cannizzaro's reaction

(ii) Clemmensen reduction

(b) How would you obtain the following :

(i) But-2-enal from ethanal

(ii) Butanoic acid from butanol

(iii) Benzoic acid from ethylbenzene

5

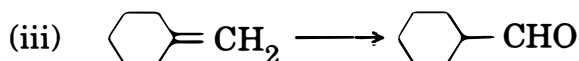
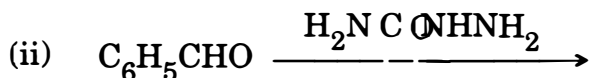
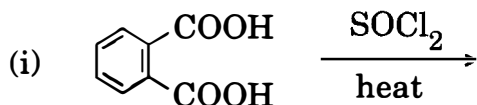
OR

(a) Give chemical tests to distinguish between the following :

(i) Benzoic acid and ethyl benzoate

(ii) Benzaldehyde and acetophenone

- (b) Complete each synthesis by giving missing reagents or products in the following :



5

- (a) निम्नलिखित नाम वाली अभिक्रियाओं के उदाहरण दीजिए :

- (i) कैनिज़ारो की अभिक्रिया
(ii) क्लीमेन्सन अपचयन

- (b) निम्नलिखित को आप कैसे प्राप्त करेंगे :

- (i) एथेनैल से ब्यूट-2-इनैल
(ii) ब्यूटेनॉल से ब्यूटेनोइक अम्ल
(iii) एथिलबेन्ज़ीन से बेन्ज़ोइक अम्ल

अथवा

- (a) निम्नलिखित में भेद करने के लिए रासायनिक परीक्षणों को लिखिए :

- (i) बेन्ज़ोइक अम्ल और एथिल बेन्ज़ोएट
(ii) बेन्ज़ैल्डिहाइड और ऐसीटोफ़ीनोन

- (b) निम्नलिखित में अभिकारक अथवा उत्पाद जो न लिखे गए हों उन्हें लिखकर प्रत्येक संश्लेषण को पूर्ण कीजिए :

