CBSE QUESTION PAPER

CHEMISTRY (Theory)

रसायन विज्ञान (सैद्धान्तिक)

CLASS-XII

निर्धारित समय : 3घण्टे | *अधिकतम अंक :70*

Time allowed : 3hours | *Maximum Marks :70*

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 । कैल्कुलेटरों के उपयोग की अनुमति **नहीं** है ।

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.*

1. ठोसों के बैण्ड सिद्धान्त के संदर्भ में पद 'निषिद्ध क्षेत्र' का क्या तात्पर्य है ? *1*

What is meant by the term 'forbidden zone' in reference to band theory of solids ?

2. अधिशोषण क्रिया सदा ऊष्माक्षेपी क्यों होती है ? *1*

Why is the adsorption phenomenon always exothermic ?

3. NaCN के साथ सिल्वर अयस्क के निक्षालन के पश्चात् सिल्वर के निष्कर्षण के लिए जो अभिक्रिया की जाती है, उसे लिखिए । *1*

Write the reaction involved in the extraction of silver after the silver ore has been leached with NaCN.

4. यद्यपि जल की अपेक्षा हाइड्रोजन फ्लुओराइड में H-बंध अधिक प्रबल हैं, फिर भी जल का क्वथनांक हाइड्रोजन फ्लुओराइड की अपेक्षा इतना अधिक क्यों है ? *1*

Although the H-bonding in hydrogen fluoride is much stronger than that in water, yet water has a much higher boiling point than hydrogen fluoride. Why ?

5. निम्नलिखित यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए : *1*

$$H_3C - CH = CH - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$$

Write the IUPAC name of the following compound

$$H_3C - CH = CH - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$$

6. यौगिक, 4-मेथिलपैन्ट-3-ईन-2-ओन की आण्विक संरचना आरेखित कीजिए । *1*

Draw the molecular structure of the compound, 4-methylpent-3-en-2-one.

7. DNA और RNA के पूर्ण रूपों को लिखिए । *1*

Write the full forms of DNA and RNA.

8. 'संकीर्ण स्पेक्ट्रम ऐन्टिबायोटिक्स' क्या होते हैं ? *1*

What is meant by 'narrow spectrum antibiotics' ?

9. (a) निम्नलिखित पदों में से कोई ***दो*** परिभाषित कीजिए :

(i) वैण्ट हॉफ़ (van't Hoff) गुणांक

(ii) मोल अंश (Mole fraction)

(iii) ऐबुलियोस्कोपिक (क्वथनांक उन्नयन) स्थिरांक

(b) राउल्ट का नियम लिखिए । *1, 1*

अथवा

किसी झील के पानी का घनत्व $1{\cdot}25\ g\ (mL)^{-1}$ है और इस पानी के $1{\cdot}0$ kg में Na^+ आयनों की 92 g मात्रा घुलित है । Na^+ आयनों की झील के पानी में मोलरता क्या होगी ?
(परमाणु द्रव्यमान Na = 23·00 u) *2*

(a) Define any ***two*** of the following terms :

(i) van't Hoff factor

(ii) Mole fraction

(iii) Ebullioscopic constant

(b) State Raoult's law.

OR

The density of water of a lake is 1·25 g $(mL)^{-1}$ and one kg of this water contains 92 g of Na^+ ions. What is the molarity of Na^+ ions in the water of the lake ? (Atomic mass of Na = 23·00 u)

10. निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : *2*

(i) अभिक्रिया की कोटि

(ii) अभिक्रिया की सक्रियण ऊर्जा

Define the following terms :

(i) Order of a reaction

(ii) Activation energy of a reaction

11. कॉपर और ऐलुमिनियम के एक-एक मुख्य अयस्कों के नाम लिखिए । इन दोनों अयस्कों के सांद्रण के लिए प्रयुक्त विधि का नाम लिखिए । *2*

Name one chief ore each of copper and aluminium. Name the method used for the concentration of these two ores.

12. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए : *2*

(i) फ़ॉस्फोरस की अपेक्षा नाइट्रोजन की रासायनिक सक्रियता बहुत कम होती है

(ii) SF_6 गतिकत: (kinetically) निष्क्रिय है ।

Explain the following :

(i) The chemical reactivity of nitrogen is much less than that of phosphorus.

(ii) SF_6 is kinetically inert.

13. निम्नलिखित स्पीशीज़ की आण्विक संरचनाएँ आरेखित कीजिए : *2*

(i) H_3PO_3

(ii) BrF_3

Draw the molecular structures of the following species

(i) H_3PO_3

(ii) BrF_3

14. उभयदन्ती नाभिकस्नेही (ambident nucleophiles) क्या होते हैं ? एक उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिए । *2*

What are ambident nucleophiles ? Explain giving an example.

15. कारण देते हुए स्पष्ट कीजिए कि क्यों

(i) ऐल्किल हैलाइड ध्रुवीय होने पर भी जल में अविलेय हैं ।

(ii) ग्रिग्नार्ड अभिकारक को निर्जलीय स्थितियों में ही बनाना चाहिए । *2*

Explain as to why

(i) Alkyl halides, though polar, are immiscible with water.

(ii) Grignard's reagents should be prepared under anhydrous conditions.

16. प्रत्येक अभिक्रिया के लिए रासायनिक समीकरण देते हुए निम्नलिखित का वर्णन कीजिए : *2*

(i) कार्बिलऐमीन अभिक्रिया

(ii) हॉफमान की ब्रोमैमाइड अभिक्रिया

Describe the following giving the chemical equation in each case :

(i) Carbylamine reaction

(ii) Hofmann's bromamide reaction

17. निम्नलिखित अभिक्रिया समीकरणों को पूर्ण कीजिए : *2*

(i) $C_6H_5N_2Cl + H_3PO_2 + H_2O \rightarrow$

(ii) $C_6H_5NH_2 + Br_2 \text{ (aq)} \rightarrow$

Complete the following reaction equations

(i) $C_6H_5N_2Cl + H_3PO_2 + H_2O \rightarrow$

(ii) $C_6H_5NH_2 + Br_2 \text{ (aq)} \rightarrow$

18. निम्नलिखित में से प्रत्येक क़थन को कारण देते हुए स्पष्ट कीजिए : *2*

(i) कठोर जल में साबुन प्रभावी नहीं होता है ।

(ii) मधुकारक ऐस्पैर्टेम (aspartame) का उपयोग ठंडे खाद्य और पीने वाले पदार्थों तक सीमित होता है ।

State a reason for each of the following statements :

(i) Soaps do not work in hard water.

(ii) The use of the sweetner aspartame is limited to cold foods and drinks.

19. 286·65 pm सेल किनारे के साथ आयरन अंतः केन्द्रित घनीय (bcc) एकक सेल वाला है । आयरन का घनत्व 7·874 g cm^{-3} है । इस सूचना के आधार पर ऐवोगैद्रो संख्या का परिकलन कीजिए । (Fe का परमाणु द्रव्यमान = 55·845 u) *3*

अथवा

सिल्वर फलक केन्द्रित घनाकार (fcc) एकक सेल में क्रिस्टलित होता है । यदि सिल्वर परमाणु की त्रिज्या 145 pm हो, तो एकक सेल के प्रत्येक किनारे की लम्बाई क्या होगी ?

Iron has a body centred cubic (bcc) unit cell with a cell dimension of 286·65 pm. The density of iron is 7·874 g cm^{-3}. Use this information to calculate Avogadro's number. (Atomic mass of Fe = 55·845 u)

OR

Silver crystallises in face centred cubic (fcc) unit cell. If the radius of silver atom is 145 pm, what is the length of each side of the unit cell ?

20. 25°C पर जल का संतृप्ती वाष्प दाब 3·165 kPa (23·75 mm Hg) हैं । उसी ताप पर यूरिया (कार्बेमाइड) के 5% जलीय विलयन का संतृप्ती वाष्प दाब ज्ञात कीजिए
(यूरिया का मोलर द्रव्यमान = 60·05 g mol^{-1}) *3*

At 25°C the saturated vapour pressure of water is 3·165 kPa (23·75 mm Hg). Find the saturated vapour pressure of a 5% aqueous solution of urea (carbamide) at the same temperature.
(Molar mass of urea = 60·05 g mol^{-1})

21. अभिक्रिया 2A + B → C + D पर विचार कीजिए । अभिक्रिया की दर का अध्ययन करते हुए किए गए प्रयोगों में निम्नलिखित परिणाम पाए गए

प्र. सं.	प्रारम्भिक सांद्रण (mol L^{-1})		प्रारम्भिक निर्माण की दर
	[A]	[B]	[D] (M/min)
1	0·10	0·10	$1{\cdot}5 \times 10^{-3}$
2	0·20	0·20	$3{\cdot}0 \times 10^{-3}$
3	0·20	0·40	$6{\cdot}0 \times 10^{-3}$

(a) अभिक्रिया के लिए दर नियम को लिखिए ।

(b) अभिक्रिया के लिए दर स्थिरांक के मान का परिकलन कीजिए ।

(c) निम्नलिखित में से कौन-सी सम्भव अभिक्रिया क्रिया-विधि (a) में दिए गए दर नियम के अनुकूल है ?

I. A + B → C + E (धीमी)
A + E → D (तेज़)

II. B → C + E (धीमी)
A + E → F (तेज़)
A + F → D (तेज़) *3*

Consider the reaction

$$2A + B \rightarrow C + D$$

Following results were obtained in experiments designed to study the rate of reaction :

Exp. No.	Initial concentration (mol L^{-1})		Initial rate of formation
	[A]	[B]	[D] (M/min)
1	0·10	0·10	$1{\cdot}5 \times 10^{-3}$
2	0·20	0·20	$3{\cdot}0 \times 10^{-3}$
3	0·20	0·40	$6{\cdot}0 \times 10^{-3}$

(a) Write the rate law for the reaction.

(b) Calculate the value of rate constant for the reaction.

(c) Which of the following possible reaction mechanisms is consistent with the rate law found in (a) ?

I. $A + B \rightarrow C + E$ (slow)
$A + E \rightarrow D$ (fast)

II. $B \rightarrow C + E$ (slow)
$A + E \rightarrow F$ (fast)
$A + F \rightarrow D$ (fast)

22. प्रत्येक के लिए एक-एक उपयुक्त उदाहरण देते हुए निम्नलिखित पदों को परिभाषित कीजिए : *3*

(i) वैद्युत कण संचलन (Electrophoresis)

(ii) मिसेल्स (Micelles)

(iii) पेप्टन (Peptization)

Define the following terms giving one suitable example for each

(i) Electrophoresis

(ii) Micelles

(iii) Peptization

23. निम्नलिखित रासायनिक समीकरणों को पूर्ण कीजिए : 3

(i) $NH_4Cl\,(aq) + NaNO_2\,(aq) \rightarrow$

(ii) $P_4 + NaOH + H_2O \rightarrow$

(iii) $\underset{\text{(आधिक्य में ज़ीनॉन)}}{Xe\,(g)} + F_2\,(g) \xrightarrow[1\ Bar]{673\ K}$

Complete the following chemical equations

(i) $NH_4Cl\,(aq) + NaNO_2\,(aq) \rightarrow$

(ii) $P_4 + NaOH + H_2O \rightarrow$

(iii) $\underset{\text{(Xenon in excess)}}{Xe\,(g)} + F_2\,(g) \xrightarrow[1\ Bar]{673\ K}$

24. निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए : 3

(i) π-कॉम्प्लेक्स केवल संक्रमण तत्त्वों के लिए ही जाने जाते हैं ।

(ii) निकैल(II) निम्न स्पिन अष्टफलकीय कॉम्प्लेक्स नहीं बनाता है ।

(iii) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ और $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ तनु विलयनों में अलग-अलग रंग के होते हैं ।

Explain the following

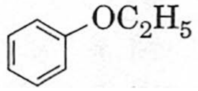
(i) The π-complexes are known for transition elements only.

(ii) Nickel(II) does not form low spin octahedral complexes.

(iii) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ and $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ are of different colours in dilute solutions.

25. निम्नलिखित अभिक्रियाओं में उत्पादों को लिखिए : 3

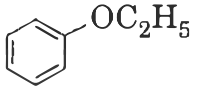
(i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - O - CH_3 + HBr \longrightarrow$

(ii)  $+ \ HBr \longrightarrow$

(iii) $(CH_3)_3C - OC_2H_5 \quad \xrightarrow{HI}$

State the products of the following reactions

(i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - O - CH_3 + HBr \longrightarrow$

(ii)  $+ \ HBr$

(iii) $(CH_3)_3C - OC_2H_5 \quad \xrightarrow{HI}$

26. ग्लाइकोजन (glycogen) क्या है ? यह स्टार्च से कैसे भिन्न है ? स्टार्च संरचनात्मक रूप से सेलुलोस से कैसे भिन्न है ? *3*

What is glycogen ? How is it different from starch ? How is starch structurally different from cellulose ?

27. निम्नलिखित प्रत्येक बहुलक के एकलक की संरचना लिखिए : *3*

(i) नायलॉन-6

(ii) टेफ्लॉन

(iii) नीओप्रीन

Write the structure of the monomer of each of the following polymers

(i) Nylon-6

(ii) Teflon

(iii) Neoprene

28. (a) सीसा संचायक बैटरी किस प्रकार की बैटरी है ? विद्युत प्राप्त करने पर सीसा संचायक बैटरी में होने वाली ऐनोड और कैथोड अभिक्रियाएँ और सम्पूर्ण अभिक्रिया, सभी को लिखिए

(b) एक वोल्टीय सेल निम्न अर्ध-सेलों के साथ 25°C पर सेट किया जाता है :

Ag^{+} (0·001 M) | Ag और Cu^{2+} (0·10 M) | Cu.

इसका सेल विभव कितना होना चाहिए ? ($E^{\circ}_{\text{सेल}}$ = 0·46 V, Log 10^5 = 5) *2, 3*

अथवा

(a) मोलर चालकता पद को परिभाषित कीजिए और व्याख्या कीजिए कि तनु और प्रबल विद्युत्-अपघट्यों के लिए मोलर चालकता विलयन सांद्रण के साथ कैसे परिवर्तित होती है ।

(b) निकैल धातु की एक पट्टी $Ni(NO_3)_2$ के 1-मोलर विलयन में रखी जाती है और सिल्वर धातु की एक पट्टी $AgNO_3$ के 1-मोलर विलयन में रखी जाती है । जब दोनों विलयन को साल्ट ब्रिज के साथ जोड़ा जाता है और दोनों पट्टियों को तारों से वोल्टमीटर से जोड़ दिया जाता है, तब एक वैद्युतरासायनिक सेल बन जाता है ।

(i) सेल में होने वाली सम्पूर्ण अभिक्रिया के लिए एक संतुलित समीकरण लिखिए और सेल विभव का परिकलन कीजिए ।

(ii) यदि $Ni(NO_3)_2$ का घोल में प्रारम्भिक सांद्रण 0·100 मोलर और $AgNO_3$ का घोल में प्रारम्भिक सांद्रण 1·00 मोलर हो, तो सेल के लिए 25°C पर सेल विभव, E परिकलित कीजिए ।

[$E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni}$ = – 0·25 V; $E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag}$ = 0·80 V; Log 10^{-1} = – 1]

(a) What type of battery is the lead storage battery ? Write the anode and cathode reactions and the overall reaction occurring in a lead storage battery sending out an electric current.

(b) A voltaic cell is set up at 25°C with the half-cells

Ag^{+} (0·001 M) | Ag and Cu^{2+} (0·10 M) | Cu.

What should be its cell potential ? (E°_{cell} = 0·46 V, Log 10^{5} = 5)

OR

(a) Define the term molar conductivity and explain how molar conductivity changes with solution concentration for weak and strong electrolytes.

(b) A strip of nickel metal is placed in a 1-molar solution of $Ni(NO_3)_2$ and a strip of silver metal is placed in a 1-molar solution of $AgNO_3$. An electrochemical cell is created when the two solutions are connected by a salt bridge and the two strips are connected by wires to a voltameter.

(i) Write the balanced equation for the overall reaction occurring in the cell and calculate the cell potential.

(ii) Calculate the cell potential, E, at 25°C for the cell if the initial concentration of $Ni(NO_3)_2$ is 0·100 molar and the initial concentration of $AgNO_3$ is 1·00 molar.

[$E^{\circ}_{Ni^{2+}/Ni}$ = – 0·25 V; $E^{\circ}_{Ag^{+}/Ag}$ = 0·80 V; Log 10^{-1} = – 1]

29. (a) निम्नलिखित रासायनिक समीकरणों को पूर्ण और संतुलित कीजिए

(i) $Cr_2O_7^{2-} + I^- + H^+ \rightarrow$

(ii) $MnO_4^- + SO_3^{2-} + H^+ \rightarrow$

(b) निम्नलिखित अवलोकनों की व्याख्या कीजिए :

(i) संक्रमण तत्त्व और उनके यौगिक उत्प्रेरक का कार्य करते हैं ।

(ii) संक्रमण तत्त्वों की एक श्रेणी में बीच के सदस्यों द्वारा सामान्यत: उच्च ऑक्सीकरण अवस्थाएँ प्रदर्शित की जाती हैं

(iii) धातु-धातु आबन्ध द्वितीय और तृतीय श्रेणी के संक्रमण तत्त्वों में विशेष रूप से पाए जाते हैं । *2, 3*

(a) निम्न गैसीय अवस्था आयनों में अयुग्मित इलेक्ट्रॉनों की संख्याओं का परिकलन कीजिए :

Mn^{2+}, Cr^{3+}, V^{3+} और Fe^{2+}

इनमें से जलीय विलयनों में कौन-सा सबसे अधिक स्थाई है ?

(प. क्रं. V = 23, Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26)

(b) निम्नलिखित अवलोकनों की व्याख्या कीजिए :

(i) संक्रमण धातु आयन जलीय विलयनों में सामान्यतः रंगदार होते हैं

(ii) Cu(I) जलीय विलयन में स्थायी नहीं है ।

(iii) एक संक्रमण धातु की उच्चतम उपचयन अवस्था इसके ऑक्साइड या फ़्लुओराइड में प्रदर्शित होती है ।

(a) Complete and balance the following chemical equations :

(i) $Cr_2O_7^{2-} + I^- + H^+ \rightarrow$

(ii) $MnO_4^- + SO_3^{2-} + H^+ \rightarrow$

(b) Explain the following observations :

(i) Transition elements and their compounds are known to act as catalysts.

(ii) The higher oxidation states are usually exhibited by the members in the middle of a series of transition elements.

(iii) The metal-metal bonding is more frequently found with the second and third series of transition elements.

OR

(a) Calculate the number of unpaired electrons in the following gaseous state ions :

Mn^{2+}, Cr^{3+}, V^{3+} and Fe^{2+}.

Which one of these is the most stable in aqueous solutions ?

(At. nos. V = 23, Cr = 24, Mn = 25, Fe = 26)

(b) Explain the following observations :

(i) The transition metal ions are usually coloured in aqueous solutions.

(ii) Cu(I) is not stable in an aqueous solution.

(iii) The highest oxidation state of a transition metal is exhibited in its oxide or fluoride.

30. (a) उस क्रियाविधि का वर्णन कीजिए जिसमें एक यौगिक के कार्बोनिल समूह से ग्रिग्नार्ड अभिकारक जुड़ता है और प्राप्त योगज (adduct) जल-अपघटन द्वारा एक ऐल्कोहॉल देता है ।

(b) निम्नलिखित यौगिकों की संरचनाएँ आरेखित कीजिए :

(i) 3-मेथिलब्यूटैनैल

(ii) हेक्सेन-1,6-डाइओइक अम्ल

(iii) p-नाइट्रोप्रोपियोफ़ीनोन *2, 3*

अथवा

(a) प्रत्येक के लिए एक उपयुक्त रासायनिक समीकरण देते हुए निम्नलिखित अभिक्रियाओं को उद्धृत कीजिए :

(i) कैनिज़ारो की अभिक्रिया

(ii) हेल-वोल्हार्ड-ज़ेलिंस्की अभिक्रिया

(b) निम्नलिखित रूपांतरण आप कैसे करेंगे ? प्रत्येक के लिए पूर्ण समीकरण लिखिए ।

(i) एथैनैल को 3-हाइड्रॉक्सीब्यूटैनैल में

(ii) बेन्ज़ोइक अम्ल को m-नाइट्रोबेन्ज़िल ऐल्कोहॉल में

(iii) बेन्ज़ैल्डिहाइड को बेन्ज़ोफ़ीनोन में

(a) Describe the mechanism of the addition of Grignard reagent to the carbonyl group of a compound to form an adduct which on hydrolysis yields an alcohol.

(b) Draw the structures of the following compounds :

(i) 3-Methylbutanal

(ii) Hexane-1,6-dioic acid

(iii) p-Nitropropiophenone

OR

(a) Illustrate the following reactions gıvıng a suitable chemical equation for each

(i) Cannizzaro reaction

(ii) Hell-Volhard-Zelinsky reaction

(b) How would you bring about the following conversions ? Write the complete equation in each case.

(i) Ethanal to 3-hydroxybutanal

(ii) Benzoic acid to m-nitrobenzyl alcohol

(iii) Benzaldehyde to benzophenone