NAVODAYA VIDYALAYA SAMITI
TERM - I EXAMINATION, 2026-27
नवोदय विद्यालय समिति
प्रथम सत्र परीक्षा, 2026–27

Class: XI **Maximum Marks: 70**
कक्षा :XI **पूर्णांक :70**
Subject: Chemistry(043) **Time: 3 hr**
विषय :रसायन विज्ञान) 043) **समय :3 घंटे**

General Instructions:

1. There are 33 questions in this question paper with internal choice.
2. SECTION A consists of 16 multiple-choice questions carrying I mark each.
3. SECTION B consists of 5 very short answer questions carrying 2 marks each.
4. SECTION C consists of 7 short answer questions carrying 3 marks each.
5. SECTION D consists of 2 case-based questions carrying 4 marks each.
6. SECTION E consists of 3 long answer questions carrying 5 marks each.
7. All questions are compulsory.
8. The use of log tables and calculators is not allowed

सामान्य निर्देश

• इस प्रश्न पत्र में कुल 33 प्रश्न हैं (आंतरिक विकल्प सहित)।

• खंड A: 16 बहुविकल्पीय प्रश्न (1 अंक प्रत्येक)।

• खंड B: 5 अति लघु उत्तरीय प्रश्न (2 अंक प्रत्येक)।

• खंड C: 7 लघु उत्तरीय प्रश्न (3 अंक प्रत्येक)।

• खंड D: 2 केस आधारित प्रश्न (4 अंक प्रत्येक)।

• खंड E: 3 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक प्रत्येक)।

• सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

• लॉग टेबल और कैलकुलेटर का उपयोग वर्जित है।

SECTION A / खंड A(MCQ)

1. The number of moles present in 18 g of water is:
18 g जल में उपस्थित मोलों की संख्या है:

a) 0.5 mol
b) 1 mol

c) 2 mol

d) 18 mol

2. Which sample contains the maximum number of molecules?

निम्नलिखित में किस नमूने में अणुओं की संख्या अधिकतम होगी?

a) 18 g H_2O

b) 44 g CO_2

c) 32 g O_2

d) All contain the same number of molecules / सभी में अणुओं की संख्या समान है

3. The electronic configuration $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ belongs to an element which is most likely to:

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$ वाला तत्व सबसे अधिक संभावना से:

a) Gain one electron / एक इलेक्ट्रॉन ग्रहण करेगा

b) Lose one electron / एक इलेक्ट्रॉन त्याग करेगा

c) Gain two electrons / दो इलेक्ट्रॉन ग्रहण करेगा

d) Share four electrons / चार इलेक्ट्रॉन साझा करेगा

4. According to de Broglie equation, the wavelength associated with a particle increases when:

डी-ब्रॉग्ली समीकरण के अनुसार किसी कण की तरंगदैर्घ्य बढ़ती है जब:

a) Its momentum increases / इसका संवेग बढ़ता है

b) Its momentum decreases / इसका संवेग घटता है

c) Its mass increases / इसका द्रव्यमान बढ़ता है

d) Its velocity increases / इसका वेग बढ़ता है

5. Which concentration unit is independent of temperature?

कौन-सी सांद्रता इकाई तापमान से स्वतंत्र होती है?

(a) Molarity / मोलरता

(b) Molality / मोललता

(c) Normality / नॉर्मलता

(d) Volume percentage / आयतन प्रतिशत

6. According to the law of conservation of mass:

द्रव्यमान संरक्षण के नियम के अनुसार:

(a) Mass can be created but not destroyed.

द्रव्यमान बनाया जा सकता है लेकिन नष्ट नहीं किया जा सकता।

(b) Mass can neither be created nor destroyed.

द्रव्यमान न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है।

(c) Mass is always zero.

द्रव्यमान सदैव शून्य होता है।

(d) Mass changes into volume.

द्रव्यमान आयतन में बदल जाता है।

7. The shape of NH_3 molecule is:
NH_3 अणु का आकार है:

a) Linear / रैखिक

b) Trigonal planar / त्रिकोणीय समतलीय

c) Trigonal pyramidal / त्रिकोणीय पिरामिडीय

d) Tetrahedral / चतुष्फलकीय

8. Which of the following molecules is non-polar?
निम्नलिखित में कौन-सा अणु अध्रुवीय है?

a) H_2O
b) NH_3
c) CO_2
d) SO_2

9. A reaction having positive value of ΔH is:
जिस अभिक्रिया के लिए ΔH का मान धनात्मक है, वह है:

a) Exothermic / ऊष्माक्षेपी

b) Endothermic / ऊष्माशोषी

c) Isothermal / समतापी

d) Adiabatic / रुद्धोष्म

10. Which of the following is an intensive property?
निम्नलिखित में कौन-सा तीव्र गुण है?

a) Mass / द्रव्यमान

b) Volume / आयतन

c) Internal energy / आंतरिक ऊर्जा

d) Temperature / तापमान

11. The correct order of increasing bond length is:
बंध लंबाई के बढ़ते क्रम का सही क्रम है:

a) C≡C < C=C < C–C

b) C–C < C=C < C≡C

c) C=C < C–C < C≡C

d) All are equal / सभी समान हैं

12. The number of radial nodes in 3p orbital is:

3p कक्षक में त्रिज्यीय नोडों की संख्या है:

a) 0

b) 1

c) 2

d) 3

For each question, choose the correct option:

(a) Both A and R are true, and R is the correct explanation of A.

A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या है।

(b) Both A and R are true, but R is not the correct explanation of A.

A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है।

(c) A is true, but R is false.

A सत्य है, लेकिन R असत्य है।

(d) A is false, but R is true.

A असत्य है, लेकिन R सत्य है।

13. Assertion (A): One mole of CO_2 contains 6.022×10^{23} CO_2 molecules.

अभिकथन (A): एक मोल CO_2 में 6.022×10^{23} CO_2 अणु होते हैं।

Reason (R): One mole of any substance contains Avogadro number of particles.

14. Assertion (A): The entropy of a gas is generally greater than that of its corresponding liquid.

अभिकथन (A): किसी गैस की एंट्रॉपी सामान्यतः उसके संगत द्रव से अधिक होती है।

Reason (R): Gas molecules have greater freedom of movement and greater randomness.

कारण (R): गैस के अणुओं को अधिक स्वतंत्रता होती है और उनमें अधिक अव्यवस्था होती है।

15. Assertion (A): Entropy of a perfect crystal at 0 K is zero.

अभिकथन (A): 0 K पर पूर्ण क्रिस्टल की एंट्रॉपी शून्य होती है।

Reason (R): This is stated by the third law of thermodynamics.

कारण (R): यह ऊष्मागतिकी के तृतीय नियम द्वारा बताया गया है।

16. Assertion (A): At constant volume, heat supplied to a system is equal to its change in internal energy.

अभिकथन (A): स्थिर आयतन पर निकाय को दी गई ऊष्मा उसकी आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर होती है।

Reason (R): At constant volume, pressure–volume work is zero.

कारण (R): स्थिर आयतन पर दाब–आयतन कार्य शून्य होता है।

SECTION B / खंड B(2 अंक)

17. Calculate the number of moles present in 11.7 g of NaCl.

11.7 g NaCl में उपस्थित मोलों की संख्या ज्ञात कीजिए।

OR

Hydrogen reacts with oxygen according to:

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

If 4 mol H_2 reacts with 1 mol O_2, identify the limiting reagent and calculate the moles of water formed.

यदि 4 mol H_2, 1 mol O_2 से अभिक्रिया करता है, तो सीमित अभिकारक की पहचान कीजिए तथा बनने वाले जल के मोल ज्ञात कीजिए।

18. Why is the energy of 2p orbital higher than that of 2s orbital in a multi-electron atom?

बहु-इलेक्ट्रॉन परमाणु में 2p कक्षक की ऊर्जा 2s कक्षक की ऊर्जा से अधिक क्यों होती है?

19. Differentiate between extensive and intensive properties with one example of each.

विस्तृत तथा तीव्र गुणों में अंतर एक-एक उदाहरण सहित लिखिए।

20. Why is the bond angle in H_2O smaller than that in NH_3?

H_2O में बंध कोण NH_3 की अपेक्षा कम क्यों होता है?

21. An element X belongs to Group 1 and element Y belongs to Group 17. Predict the type of bond formed between them.

तत्व X समूह 1 तथा तत्व Y समूह 17 से संबंधित है। इनके बीच बनने वाले बंध के प्रकार की भविष्यवाणी कीजिए।

SECTION C / खंड C(3 अंक)

22. A compound contains 40% carbon, 6.67% hydrogen and 53.33% oxygen. Determine its empirical formula.

एक यौगिक में 40% कार्बन, 6.67% हाइड्रोजन तथा 53.33% ऑक्सीजन है। इसका सरलतम सूत्र ज्ञात कीजिए।

23. An electron moves with a certain velocity. If its velocity is doubled, how will its de Broglie wavelength change? Explain mathematically.

एक इलेक्ट्रॉन निश्चित वेग से गति कर रहा है। यदि उसका वेग दोगुना कर दिया जाए, तो उसकी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य में क्या परिवर्तन होगा? गणितीय रूप से समझाइए।

24. Arrange Na, Mg, Al and Si in increasing order of ionization enthalpy. Explain the general trend.

Na, Mg, Al तथा Si को आयनीकरण एन्थैल्पी के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए तथा सामान्य प्रवृत्ति समझाइए।

OR

The ionic radii of the following species are different even though they have the same number of electrons:

O^{2-}, F^-, Na^+, Mg^{2+}

Arrange them in increasing order of ionic radius and explain.

निम्न प्रजातियों में इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होने के बावजूद उनकी आयनिक त्रिज्याएँ भिन्न हैं:

O^{2-}, F^{-}, Na^{+}, Mg^{2+}

इनको बढ़ती हुई आयनिक त्रिज्या के क्रम में व्यवस्थित करके समझाइए।

25. Draw the Lewis structures of CO_2 and H_2O. Explain why CO_2 is non-polar whereas H_2O is polar.

CO_2 तथा H_2O की लुईस संरचनाएँ बनाइए। समझाइए कि CO_2 अध्रुवीय जबकि H_2O ध्रुवीय क्यों है।

26. A gas absorbs 500 J of heat and performs 200 J of work. Calculate the change in internal energy.

एक गैस 500 J ऊष्मा अवशोषित करती है तथा 200 J कार्य करती है। आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात कीजिए।

27. State Hess's Law of Constant Heat Summation and mention one application.

स्थिर ऊष्मा योग का हेस का नियम लिखिए तथा इसका एक अनुप्रयोग बताइए।

28. Calcium carbonate decomposes according to:

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

Calculate the mass of CO_2 produced when 50 g of $CaCO_3$ is completely decomposed.

($CaCO_3$ = 100 g mol^{-1}; CO_2 = 44 g mol^{-1})

50 g $CaCO_3$ के पूर्ण अपघटन पर बनने वाले CO_2 का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए।

SECTION D / खंड D(Case based questions): 4 Marks each

29.Read the following passage and answer the questions that follow

When hydrogen gas is excited by passing an electric discharge through it, light of different wavelengths is emitted. When this emitted light is passed through a prism, a line spectrum is obtained rather than a continuous spectrum. Bohr explained this observation by proposing that electrons in an atom can revolve only in certain permitted orbits having definite energies. An electron does not radiate energy while remaining in a permitted stationary orbit. However, when an electron jumps from a higher energy level to a lower energy level, energy is emitted in the form of electromagnetic radiation.

The energy associated with a photon is given by:

E= hv

where h is Planck's constant, v is the frequency

(a) Why does hydrogen produce a line spectrum instead of a continuous spectrum? (1)

हाइड्रोजन सतत स्पेक्ट्रम के बजाय रेखीय स्पेक्ट्रम क्यों उत्पन्न करता है?

(b) What happens when an electron moves from n = 3 to n = 2? (1)

जब इलेक्ट्रॉन n=3 से n=2 कक्षा में है तो क्या होता है?

(c) Calculate the frequency of radiation having wavelength 600 nm (2)

600 nm तरंगदैर्ध्य वाले विकिरण की आवृत्ति ज्ञात कीजिए।

30. Thermodynamic process may occur spontaneously under given conditions without requiring continuous external intervention. However, spontaneity does not necessarily mean that a process is fast. For example, some processes may be thermodynamically spontaneous but occur very slowly.

Entropy 'S' is a measure related to the randomness or disorder of a system. Generally, the entropy of gases is greater than that of liquids and solids because gas particles have greater freedom of movement.

Answer the following questions:

(a) What is meant by a spontaneous process? (1)

स्वतःस्फूर्त प्रक्रिया से क्या तात्पर्य है?

(b) Does spontaneous mean that the reaction is necessarily fast? Explain (1)

क्या स्वतःस्फूर्त का अर्थ यह है कि अभिक्रिया आवश्यक रूप से तीव्र होगी? समझाइए।

(c) Predict the sign of ΔS when a liquid changes into a gas. Give a reason. (2)

जब कोई द्रव गैस में परिवर्तित होता है तो ΔS का चिन्ह बताइए। कारण दीजिए।

OR

Arrange the following in increasing order of entropy: Give reason. (2)

H_2O (l), H_2O (s), H_2O (g)

निम्न को बढ़ती हुई एंट्रॉपी के क्रम में व्यवस्थित कीजिए। कारण दीजिए।

H_2O (l), H_2O (s), H_2O (g)

SECTION E / खंड E(5 Marks questions)

31. Elements A and B have atomic numbers 11 and 17 respectively.

तत्व A तथा B के परमाणु क्रमांक क्रमशः 11 तथा 17 हैं।

(a) Write the electronic configuration of A and B. / A तथा B के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए। (1)

(b) Identify their periods and groups. / इनके आवर्त तथा समूह ज्ञात कीजिए। (1)

(c) Arrange A and B in increasing order of atomic radius. / A तथा B को परमाणु त्रिज्या के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए। (1)

(d) Which element has the highest ionization enthalpy? Give reason. / किस तत्व की आयनीकरण एन्थैल्पी सर्वाधिक है? कारण दीजिए। (1)

(e) Predict the formula and nature of bond formed between A and B / A तथा B के बीच बनने वाले यौगिक का सूत्र एवं बंध का प्रकार बताइए। (1)

OR

(a) State the Modern Periodic Law. (1)

आधुनिक आवर्त नियम लिखिए।

(b) An element has atomic number 17. Identify its period, group and block. Give reasons. (3)

एक तत्व का परमाणु क्रमांक 17 है। इसकी आवर्त, वर्ग तथा ब्लॉक की पहचान कीजिए। कारण दीजिए।

(c) Write the general valence-shell electronic configuration of the elements belonging to the p-block. (1)

p-ब्लॉक के तत्वों का सामान्य संयोजकता-कोश इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखिए।

32. Hydrogen reacts with oxygen to form water:

हाइड्रोजन ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके जल बनाता है:

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$

(a) Identify the type of bond present between H and O atoms. / H तथा O परमाणुओं के बीच उपस्थित बंध का प्रकार बताइए। (1)

(b) Draw or explain the Lewis structure of H_2O. / H_2O की लुईस संरचना बनाइए अथवा समझाइए। (2)

(c) Explain why H_2O is a polar molecule. / समझाइए कि H_2O एक ध्रुवीय अणु क्यों है। (1)

(d) Is the formation of water exothermic or endothermic? / जल का निर्माण ऊष्माक्षेपी है या ऊष्माशोषी? (1)

(e) State the sign of ΔH and explain why energy is released. / ΔH का चिन्ह लिखिए तथा समझाइए कि ऊर्जा क्यों मुक्त होती है। (2)

OR

For a diatomic molecule, the number of electrons in bonding molecular orbitals is 10 and in antibonding molecular orbitals is 4.

(a) Calculate its bond order. (2)

(b) Is the molecule stable? Give reason. (1)

(c) If one electron is removed from a bonding molecular orbital, calculate the new bond order. (1)

(d) State whether removal of this electron increases or decreases stability. (1)

एक द्विपरमाणुक अणु में बंधकारी आणविक कक्षकों में 10 इलेक्ट्रॉन तथा प्रतिबंधी आणविक कक्षकों में 4 इलेक्ट्रॉन हैं।

(a) इसकी बंध कोटि की गणना कीजिए। (2)

(b) क्या अणु स्थायी है? कारण दीजिए। (1)

(c) यदि एक इलेक्ट्रॉन बंधकारी आणविक कक्षक से निकाल दिया जाए, तो नई बंध कोटि ज्ञात कीजिए। (1)

(d) बताइए कि इलेक्ट्रॉन निकालने पर स्थायित्व बढ़ेगा या घटेगा। 1

33. For the shell having n = 4

(a) Write all possible values of l. (1)

(b) Name the subshells present in this shell. (1)

(c) Calculate the total number of orbitals in this shell. (1)

(d) Calculate the maximum number of electrons that can be accommodated in this shell. (1)

(e) How many orbitals are present in the 4d subshell? (1)

n = 4 वाले कोश के लिए:

(a) l के सभी संभावित मान लिखिए। (1)

(b) इस कोश में उपस्थित उपकोशों के नाम लिखिए। (1)

(c) इस कोश में कुल कक्षकों की संख्या ज्ञात कीजिए। (1)

(d) इस कोश में अधिकतम कितने इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं? (1)

(e) 4d उपकोश में कितने कक्षक होते हैं? (1)

OR

A student gives the following sets of quantum numbers:

A: $n = 3, l = 2, m_l = -1, m_s = +1/2$

B: $n = 2, l = 2, m_l = 0, m_s = -1/2$

C: $n = 4, l = 1, m_l = +2, m_s = +1/2$

D: $n = 3, l = 1, m_l = 0, m_s = -1/2$

(a) Identify the valid sets. (2)

(b) Give reason why set B is invalid. (1)

(c) Give reason why set C is invalid. (1)

(d) What does m_s represent? (1)

एक विद्यार्थी निम्नलिखित क्वांटम संख्याओं के समुच्चय देता है:

A: $n = 3, l = 2, m_l = -1, m_s = +1/2$

B: $n = 2, l = 2, m_l = 0, m_s = -1/2$

C: $n = 4, l = 1, m_l = +2, m_s = +1/2$

D: $n = 3, l = 1, m_l = 0, m_s = -1/2$

(a) वैध समुच्चयों की पहचान कीजिए। (2)

(b) समुच्चय B अवैध क्यों है? (1)

(c) समुच्चय C अवैध क्यों है? (1)

(d) m_s क्या दर्शाता है? (1)