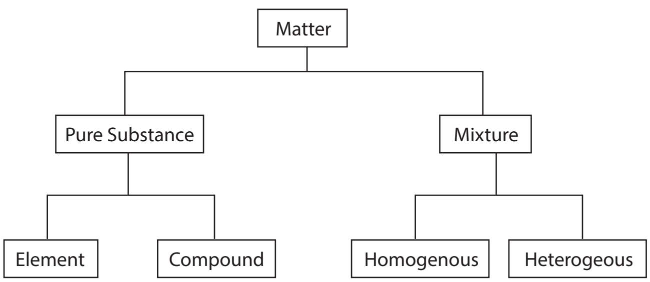
LESSON - 1 | SOME BASIC CONCEPT OF CHEMISTRY
रसायन विज्ञान की कुछ मूल अवधारणाएँ

KEY POINTS

Matter : Anything which has mass and occupies space is matter. Classification of Matter:

(I) Matter can exist in three physical state i.e, solid, liquid and gas.

(II) Based on chemical composition of various substances.



Elements: Particles of elements are consists of only one type of atoms. e.g. Zn, Cu, F, Au, C, Fe etc. Total number of the known elements is 118 out of which 98 elements occur naturally and 20 are formed by artificial transmutation.

Compound: When two or more atoms of different elements combine together in a definite ratio, the molecule of a compound is obtained. e.g, glucose, water, ammonia, carbon dioxide, sugar etc.

Mixture: A mixture contains two or more substances present in it in any ratio. e.g, sugar solution in water, air , tea etc. Mixture is classified into Homogeneous and Heterogeneous mixture.

Physical Quantities and Their Measurement: Fundamental Units:- The SI system has seven base units. They are:

Physical quantity	Name of the unit	Symbol of the unit
Length	Meter	m
Mass	Kilogram	kg
Time	Second	s
Electric current	Ampere	A
Temperature	Kelvin	K
Amount of substance	Mole	Mol
Luminous intensity	Candela	Cd

Measurement of Temperature : There are three common scale to measure temperature. They are Degree Celsius scale (^oC), Degree Fahrenheit scale (^oF) and Kelvin scale (K). Relations between the scales:

$^oF = 9/5(^oC) + 32$ and $K = {}^oC + 273$

0 K temperatures is called absolute zero.

Precision: It refers to the closeness of various measurements for the same quantity.

Accuracy: It is the agreement of a particular value to the true value of result.

Significant figures : Significant figure are number of meaningful digits which are known with certainty.

Scientific Notation: Representation of any number in the form $N \times 10^n$, where $n \in$ integer and $1 \leq N < 10$.

Rules for limiting the result of mathematical operations:

(i) If the rightmost digit to be removed is more than 5, the preceding number is increased by one.

(ii) If the rightmost digit to be removed is less than 5, the preceding number is not changed.

(iii) If the rightmost digit to be removed is 5, then the preceding number is not changed if it is an even number but is increased by one if it is an odd number.

Laws of Chemical Combination:

(i) Law of conservation of mass: It states that, matter can neither be created nor destroyed.

(ii) Law of constant proportions: It states that, a given compound always contains exactly the same proportion of elements by weight.

(iii) Law of multiple proportions: It states that, if two elements combine to form two or more than two different compounds then the different masses of one element which combine with fixed mass of the other element, are in the ratio of small whole number.

(iv) Gay Lussac's law of combining volumes:

It states that at given temperature and pressure the volumes of all gaseous reactants and products bear a simple whole number ratio to each other.

(v) **Avogadro law :** It states that, Equal volume of gases at the same temperature and pressure should contain equal number of molecules.

Mole Concept:

Mole: One mole is the amount of substance that contains as many as particles as there are atoms in exactly 12 g of the C -12 isotopes.

Molar mass: The mass of one mole of a substance in grams is called its molar mass.

Percentage composition:

Mass % of an element =

$$\frac{\text{mass of that element in the compound}}{\text{molecular mass of the compound}} \times 100\ \%$$

Empirical formula and molecular formula:

Molecular Formula:- The molecular formula shows the exact number of atoms of different elements present in a molecule of a compound.

Empirical Formula:- An empirical formula represents the simplest whole number ratio of atoms of different elements present in a molecule of a compound.

$$n = \frac{\text{molecular mass}}{\text{empirical formula mass}}$$

Molecular formula = [Empirical formula]n

Molecular mass = 2 × Vapour density

Limiting Reagent: The reactant which is present in lesser amount and get consumed first is called limiting reagent. It limits the amount of products formed.

Concentration of the solutions: The concentration of solution or the amount of substance present in its given volume can be expressed in any of the following ways.

(i) Mass per cent = $\frac{\text{mass of solute}}{\text{mass of solution}} \times 100\%$

(ii) **Mole fraction:-** It is the ratio of number of moles of a particular component to the total number of moles of the solution.

Mole fraction of a component =

$$\frac{\text{number of moles of a component}}{\text{total number of moles}}$$

(iii) **Molarity(M):-** It is defined as number of moles of solute in 1 of solution .

$$\text{Molarity (M)} = \frac{\text{number of moles of solute}}{\text{volume of solution in litre)}}$$

(iv) **Molality(m):-** It is defined as number of moles of solute present in 1 kg of solvent

$$\text{Molality (m)} = \frac{\text{number of moles of solute}}{\text{mass of solvent in kg}}$$

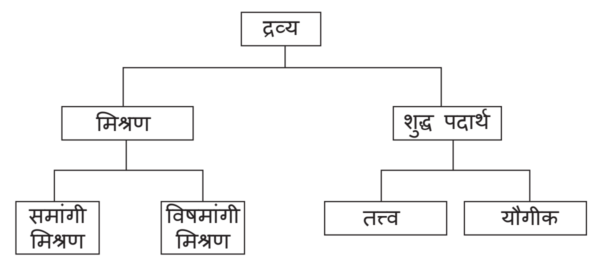
प्रमुख बिंदु

द्रव्य : कोई भी वस्तु जिसका द्रव्यमान हो और जो स्थान घेरती हो, पदार्थ कहलाती है।

पदार्थ के वर्गीकरण:-

(I) द्रव्य की तीन भौतिक अवस्थाऐं संभव है - ठोस, द्रव और गैस ।

(II) विभिन्न पदार्थों की रासायनिक संरचना पर आधारित -



तत्व: तत्वों के कण केवल एक ही प्रकार के परमाणुओं से बने होते हैं।जैसे Zn, Cu, F, Au, C, Fe आदि। ज्ञात तत्वों की कुल संख्या 118 है, जिनमें से 98 तत्व प्राकृतिक रूप से पाए जाते हैं और 20 कृत्रिम रूपांतरण द्वारा बनते हैं।

यौगिक: जब विभिन्न तत्वों के दो या दो से अधिक परमाणु एक निश्चित अनुपात में एक साथ जुड़ते हैं, तो एक यौगिक का अणु प्राप्त होता है। जैसे, ग्लूकोज, पानी, अमोनिया, कार्बन डाइऑक्साइड, चीनी आदि।

मिश्रण: किसी मिश्रण में दो या दो से अधिक पदार्थ किसी भी अनुपात में मौजूद होते हैं। उदाहरण के लिए, पानी में चीनी का विलियन, हवा, चाय आदि | मिश्रण को समांगी और विषमांगी मिश्रण में वर्गीकृत किया गया है।

भौतिक राशियाँ और उनका मापन : आधारभूत इकाइयाँ:- SI प्रणाली में सात आधार इकाइयाँ हैं। वे हैं:

आधार भौतिक राशि	मात्रक का नाम	मात्रक का प्रतीक
लंबाई	मीटर	m
द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
समय	सेकेंड	S
विद्युतधारा	ऐम्पीयर	A
उष्मागतिका तापक्रम	केल्विन	K
पदार्थ की मात्रा	मोल	Mol
ज्योति – तीव्रता	केन्डेला	cd

ताप मापना : ताप मापने के तीन सामान्य पैमाने हैं। वे डिग्री सेल्सियस पैमाना (^{o}C), डिग्री फ़ारेनहाइट पैमाना (^{o}F) और केल्विन पैमाना (K) हैं। एक पैमाना से दूसरे

के बीच संबंध:

$^{o}F = 9/5(^{o}C) + 32$

$K = ^{o}C + 273$

ज़ीरो केल्विन ताप को परम शून्य कहा जाता है।

परिशुद्धता: यह किसी भी राशि के विभिन्न मापनों के सामीप्य को व्यक्त करती है।

यथार्थपरकता : यह किसी विशिष्ट प्रायोगिक मान के वास्तवि मान से मेल रखने को व्यक्त करती है।

सार्थक अंक: सार्थक अंक वे अर्थपूर्ण अंक होते हैं, जो निश्चित रूप से ज्ञात हों।

वैज्ञानिक संकेतन: $N \times 10^n$ के रूप में किसी भी संख्या का संकेतन , जहां $n \in$ पूर्णांक और $1 \leq N < 10$

गणितीय प्रक्रिया मे परिणाम को निकटतम संख्याओं मे सीमित करने के नियम:

(i) यदि हटाया जाने वाला सबसे दाहिना अंक 5 से अधिक है, तो पिछली संख्या में एक की वृद्धि की जाती है।

(ii) यदि हटाया जाने वाला सबसे दाहिना अंक 5 से कम है, तो पिछली संख्या नहीं बदली जाएगी।

(iii) यदि हटाया जाने वाला सबसे दाहिना अंक 5 है, तो पिछली संख्या यदि सम संख्या है तो नहीं बदली जाती है, लेकिन यदि विषम संख्या है तो एक की वृद्धि कर दी जाती है।

रासायनिक संयोजन के नियम:

(i) द्रव्यमान संरक्षण का नियम: इस नियम के अनुसार, द्रव्य न तो बनाया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है।

(ii) स्थिर अनुपात का नियम: इस नियम के अनुसार, किसी यौगिक में तत्त्वों के द्रव्यमानों का अनुपात सदैव समान होता है।

(iii) गुणित अनुपात का नियम: इस नियम के अनुसार, यदि दो तत्त्व संयोजित होकर एक से अधिक यौगिक बनाते हैं, तो एक तत्त्व के साथ दूसरे तत्त्व के संयुक्त होने वाले द्रव्यमान छोटे पूर्णांकों के अनुपात में होते हैं।

(iv) गै-लुसैक का गैसीय आयतनों का नियम : इस नियम के अनुसार, जब रासायनिक अभिक्रियाओं में गैसें संयुक्त होती हैं या बनती हैं, तो उनके आयतन सरल अनुपात में होते हैं, बशतें सभी गैसें समान ताप और दाब पर हों।

(v) अवोगाद्रो का नियम: इस नियम के अनुसार, समान ताप और दाब पर सभी गैसों के समान आयतनों में अणुओं की संख्या समान होनी चाहिए।

मोल अवधारणा:

मोल: किसी पदार्थ का एक मोल उसकी वह मात्रा है, जिसमें उतने ही कण उपस्थित होते हैं, जितने कार्बन-12 समस्थानिक के ठीक 12g में परमाणुओं की संख्या होती है।

मोलर द्रव्यमान: किसी पदार्थ के एक मोल का ग्राम में द्रव्यमान उसका मोलर द्रव्यमान कहलाता है।

प्रतिशत-संघटन :

किसी तत्व का द्रव्यमान % =

$$\frac{\text{यौगिक मे उस तत्व का द्रव्यमान}}{\text{यौगिक का द्रव्यमान}} \times 100\%$$

मूलानुपाती सूत्र और आण्विक सूत्र :

आण्विक सूत्र:- आण्विक सूत्र किसी यौगिक के अणु में उपस्थित विभिन्न प्रकार के परमाणुओं की सही संख्या को दर्शाता है।

मूलानुपाती सूत्र : मूलानुपाती सूत्र किसी यौगिक में उपस्थित विभिन्न परमाणुओं के सरलतम पूर्ण संख्या-अनुपात को व्यक्त करता है।

$$n = \frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{\text{मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान}}$$

आण्विक सूत्र = [मूलानुपाती सूत्र]n

आण्विक द्रव्यमान = 2 × वाष्प घनत्व

सीमांत अभिकर्मक: वह अभिकारक जो कम मात्रा में मौजूद होता है और पहले समाप्त हो जाता है, सीमांत अभिकर्मक कहलाता है। यह बनने वाले उत्पादों की मात्रा को सीमित करता है।

विलयन की सांद्रता: किसी विलयन की सांद्रता या उसके दिए गए आयतन में उपस्थित पदार्थ की मात्रा को निम्नलिखित में से किसी भी तरीके से व्यक्त किया जा सकता है।

(i) द्रव्यमान प्रतिशत $= \frac{\text{विलेय के द्रव्यमान}}{\text{विलयन का द्रव्यमान}} \times 100\%$

(ii) मोल अंश:- यह किसी विशेष घटक के मोलों की संख्या और विलियन के मोलों की कुल संख्या का अनुपात है।

किसी घटक का मोल अंश =

$$\frac{\text{घटक के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन में मोलों की कुल संख्या}}$$

(iii) मोलरता :- यह किसी विलेय की 1 लीटर विलयन में उपस्थित मोलों की संख्या होती है।

$$\text{मोलरता (M)} = \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का आयतन लीटर में}}$$

(iv) मोललता : इसे 1 kg विलायक में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या के रूप में परिभाषित किया जाता है।

$$\text{मोललता (m)} = \frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलायक का द्रव्यमान kg में}}$$

MULTIPLE CHOICE QUESTIONS
बहु विकल्पीय प्रश्न:

Q1. How many significant figures are present in 1260 ?

(a) 4 (b) 3
(c) 2 (d) 1

1260 में कितने सार्थक अंक मौजूद हैं ?

(a) 4 (b) 3
(c) 2 (d) 1

Q2. The empirical formula of compound CH_3COOH is :

(a) $C_2H_4O_2$ (b) $C_4H_8O_4$
(c) $C_2H_2O_2$ (d) CH_2O

यौगिक CH_3COOH का मूलानुपाती सूत्र है:

(a) $C_2H_4O_2$ (b) $C_4H_8O_4$
(c) $C_2H_2O_2$ (d) CH_2O

Q3. If you have 300 ml of 1.5 M NaCl, how many ml of 4.5 M NaCl can you make ?

(a) 100 ml (b) 200 ml
(c) 300 ml (d) 400 ml

यदि आपके पास 1.5 M NaCl का 300 ml है, तो आप 4.5 M NaCl के कितने ml बना सकते हैं ?

(a) 100 ml (b) 200 ml
(c) 300 ml (d) 400 ml

Q4. Which of the following will have largest number of atoms ?

(a) 1 g Au (b) 1 g Na
(c) 1 g Li (d) 1 g Cl_2

निम्नलिखित में से किसमें परमाणुओं की संख्या सबसे अधिक होगी ?

(a) 1 g Au (b) 1 g Na
(c) 1 g Li (d) 1 g Cl_2

Q5. The number of moles of NaCl in 3 litres of 3M solution is:

(a) 1 (b) 3
(b) 9 (d) 4

NaCl के 3M विलयन के 3 लिटर में मोलों की संख्या होगी :

(a) 1 (b) 3
(b) 9 (d) 4

Q6. The molarity of the solution containing 5 g of NaOH in 500 ml of aqueous solution is :

(a) 1 M (b) 2.5 M
(b) 0.25 M (d) 0.025 M

उस विलयन की मोलरता क्या होगी जिसके 500 ml जलीय घोल में 5g NaOH घुला हुआ है :

(a) 1 M (b) 2.5 M
(b) 0.25 M (d) 0.025 M

Q7. Which of the following drugs is used for treatment of cancer?

(a) cisplatin (b) azidothymidine
(c) paracetamol (d) aspirin

निम्नलिखित में से किस दवा का उपयोग कैंसर के इलाज के लिए किया जाता है ?

(a) सिस्प्लैटिन (b) एज़िडोथाइमिडीन
(c) पेरासिटामोल (d) एस्पिरिन

Q8. The SI unit for Luminous intensity is :

(a) Kelvin (b) ampere
(c) mole (d) candela

ज्योति तीव्रता के लिए SI मात्रक है:

(a) केल्विन (b) एम्पीयर
(c) मोल (d) कैंडेला

Q9. The unit of weight is :

(a) gram (b) newton
(c) meter (d) kilogram

भार की इकाई है:

(a) ग्राम (b) न्यूटन
(c) मीटर (d) किलोग्राम

Q10. The prefix for multiple 10^{-15} is :

(a) yocto (b) pico
(c) femto (d) peta

गुणक 10^{-15} के लिए पूर्वलग्न है:

(a) योक्टो (b) पिको
(c) फेम्टो (d) पेटा

Q11. The value of 37°C in kelvin is :

(a) 300 K (b) 200 K
(c) 410 K (d) 310 K

केल्विन में 37°C का मान है:

(a) 300 K (b) 200K
(c) 410 K (d) 310 K

Q12. The value of 35°C in fahrenheits :

(a) 100° F (b) 98° F
(c) 99° F (d) 95°

फ़ारेनहाइट में 35°C का मान है:

(a) 100° F (b) 98° F
(c) 99° F (d) 95° F

Q13. In scientific notation 0.00016 can be written as :

(a) 16×10^{3} (b) 1.6×10^{-4}
(c) 1.6×10^{-5} (d) 16000

वैज्ञानिक संकेतन में 0.00016 को इस प्रकार लिखा जा सकता है:

(a) 16×10^{3} (b) 1.6×10^{-4}
(c) 1.6×10^{-5} (d) 16000

Q14. The number of significant figure present in 0.0052 is :

(a) 4 (b) 3
(c) 2 (d) 1

0.0052 में मौजूद सार्थक अंक की संख्या है:

(a) 4 (b) 3
(c) 2 (d) 1

Q15. Round up the 6.235 upto three significant figures :

(a) 6.23 (b) 6.22
(c) 6.24 (d) 6.35

6.235 को तीन महत्वपूर्ण अंकों तक पूर्णांकित करें:

(a) 6.23 (b) 6.22
(c) 6.24 (d) 6.35

Q16. Which law states that : "Equal volume of gases at the same temperature and pressure should contain equal number of molecules."

(a) Law of multiple proportions
(b) Law of definite composition
(c) Law of conservation of mass
(d) Avagadro Law

कौन सा नियम कहता है कि: "समान ताप और दाब पर गैसों के समान आयतनों में अणुवों की संख्या समान होनी चाहिए।"

(a) गुणितअनुपात का नियम
(b) निश्चित संघटन का नियम
(c) द्रव्यमान - संरक्षण का नियम
(d) आवोगाद्रो का नियम

Q17. The molecular mass of glucose ($C_6H_{12}O_6$) is :

(a) 180 g (b) 180 kg
(c) 180 u (d) 180 N

ग्लूकोज का आणविक द्रव्यमान ($C_6H_{12}O_6$) है:

(a) 180 g (b) 180 kg
(c) 180 u (d) 180 N

Q18. The empirical formula of glucose ($C_6H_{12}O_6$) is :

(a) CHO (b) C_2HO
(c) CHO_2 (d) CH_2O

ग्लूकोज का मुलानुपाती सूत्र ($C_6H_{12}O_6$) है:

(a) CHO (b) C_2HO
(c) CHO_2 (d) CH_2O

Q19. The number of moles of ammonia present in 34 g of NH_3 is:

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

NH_3 के 34 ग्राम में मौजूद अमोनिया के मोल की संख्या है:

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

Q20. How many moles is 12.04×10^{23} atoms of He :

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (b) 4

He के 12.04×10^{23} परमाणु कितने मोल हैं :

(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

Q21. What is the mass of 4 moles of hydrogen gas ?

(a) 1g (b) 2g
(c) 4g (d) 8g

4 मोल हाइड्रोजन गैस का द्रव्यमान क्या है?

(a) 1g (b) 2g
(c) 4g (d) 8g

Q22. If one mole of carbon weighs 12 grams, what is the nearest mass of 1 atom of carbon ?

(a) 2 g (b) 12 gram
(c) 2×10^{23} g (d) 2×10^{-23} g

यदि कार्बन के एक मोल का वजन 12 ग्राम है, तो कार्बन के 1 परमाणु का निकटतम द्रव्यमान क्या है?

(a) 2 ग्राम (b) 12 ग्राम
(b) 2×10^{23} ग्राम (d) 2×10^{-23} ग्राम

Q23. Which of the following correctly represents 360 g of water ?

(i) 2 moles of H_2O
(ii) 20 moles of water
(iii) 6.02×10^{23} molecules of water
(iv) 1.2×10^{25} molecules of water

(a) (i) (b) (i) and (ii)
(c) (ii) and (iii) (d) (ii) and (iv)

निम्नलिखित में से कौन सा 360 ग्राम पानी का सही प्रतिनिधित्व करता है?

(i) 2 मोल H_2O
(ii) 20 मोल पानी
(iii) 6.02×10^{23} पानी के अणु
(iv) 1.2×10^{25} पानी के अणु

(a) (i) (b) (i) और (ii)
(c) (ii) और (iii) (d) (ii) और (iv)

Q24. The number of significant figure in pi (π) are:($\pi = 3.14$)

(a) one (b) three
(c) four (d) infinite

पाई (π) में सार्थक अंकों की संख्या है: ($\pi = 3.14$)

(a) एक (b) तीन

(c) चार (d) अनंत

Q25. In which of the following numbers all zeros are significant?

(a) 0.0005 (b) 0.0500

(c) 50.000 (d) 0.0050

निम्नलिखित में से किस संख्या में सभी शून्य सार्थक हैं?

(a) 0.0005 (b) 0.0500

(c) 50.000 (d) 0.0050

Q26. 1 g-atom of nitrogen represents:

(a) 6.02×10^{23} molecules

(b) 22.4 L of N_2 at STP

(c) 11.2 L of N_2 at STP

(d) 28 g of nitrogen

नाइट्रोजन का 1 ग्राम-परमाणु दर्शाता है:

(a) 6.02×10^{23} अणु

(b) STP पर 22.4 लीटर N_2

(c) STP पर 11.2 लीटर N_2

(d) 28 ग्राम नाइट्रोजन

Q27. The percentage of oxygen in NaOH is :

(a) 40 (b) 60

(c) 8 (d) 10

NaOH में ऑक्सीजन का प्रतिशत है

(a) 40 (b) 60

(c) 8 (d) 10

Q28. What quantity of limestone on will give 56 kg of CaO ?

(a) 1000 kg (b) 56 kg

(c) 44 kg (d) 100 kg

चूना पत्थर की कितनी मात्रा 56 किग्रा CaO देगी ?

(a) 1000 kg (b) 56 kg

(c) 44 kg (d) 100 kg

Q29. How many molecules are present in one gram of hydrogen?

(a) $6.02 \text{ X } 10^{23}$ (b) 3.01×10^{23}

(c) 2.5×10^{23} (d) 1.5×10^{23}

एक ग्राम हाइड्रोजन में कितने अणु मौजूद होते हैं?

(a) $6.02 \text{ X } 10^{23}$ (b) 3.01×10^{23}

(c) 2.5×10^{23} (d) 1.5×10^{23}

Q30. The maximum volume at STP is occupied by:

(a) 12.8 g SO_2

(b) 6.02×10^{22} molecules of CH_4

(c) 0.5 moles of NO_2

(d) 1 gm-molecule of CO_2

STP पर अधिकतम आयतन किसका होगा :

(a) 12.8 ग्राम SO_2

(b) CH_4 के 6.02 x 1022 अणु

(c) NO_2 के 0.5 मोल

(d) CO_2 का 1 ग्राम-अणु

Q31. 4.48 litre of methane at STP is equal to:

(a) 1.2×10^{22} molecules of methane

(b) 0.5 mole of methane

(c) 3.2 g of methane

(d) 0.1 mol of methane.

STP पर 4.48 लीटर मीथेन बराबर है:

(a) मीथेन के 1.2 x 1022 अणु

(b) मीथेन के 0.5 मोल

(c) मीथेन के 3.2 ग्राम

(d) मीथेन के 0.1 मोल

Q32. Which of the following has highest mass ?

(a) 20 g sulphur

(b) 4 mol of carbon dioxide

(c) 12×10^{24} atoms of hydrogen

(d) 11.2 L of Helium at STP

निम्नलिखित में से किसका द्रव्यमान सर्वाधिक है?

(a) 20 g सल्फर

(b) 4 मोल कार्बन डाइऑक्साइड

(c) हाइड्रोजन के 12×10^{24} परमाणु

(d) STP पर 11.2 L हीलियम

Q33. Which of the the following represents 1 g-molecule of the substance?

(a) 6.02×10^{24} molecules of NH_3

(b) 4 g Helium

(c) 40 g CaO

(d) 127 g Iodine

निम्नलिखित में से कौन सा पदार्थ के 1 ग्राम-अणु का प्रतिनिधित्व करता है?

(a) NH_3 के 6.02×10^{24} अणु

(b) 4 g हीलियम

(c) 40 g CaO

(d) 127 g आयोडीन

Q34. One atom of an element weighs 1.8×10^{-22}g, its atomic mass is

(a) 29.9 (b) 18

(c) 108.36 (d) 154

किसी तत्व के एक परमाणु का वजन 1.8×10^{-22} ग्राम है, इसका परमाणु द्रव्यमान है

(a) 29.9 (b) 18

(c) 108.36 (d) 154

Q35. If vapour density of gas A is X, then what is molecular mass of gas A ?

(a) X (b) 2X
(c) 3X (d) 4X

यदि गैस A का वाष्प घनत्व X है, तो गैस A का आणविक द्रव्यमान क्या है?

(a) X (b) 2X
(c) 3X (d) 4X

Q36. If molecular mass of hydrocarbon is 26 and its empirical formula is CH, then its molecular formula will be:

(a) CH_4 (b) C_2H_4
(c) C_2H_2 (d) C_2H_6

यदि हाइड्रोकार्बन का आणविक द्रव्यमान 26 है और इसका अनुभवजन्य सूत्र CH है, तो इसका आणविक सूत्र होगा:

(a) CH_4 (b) C_2H_4
(c) C_2H_2 (d) C_2H_6

Q37. Symbol of prefix, Yocto used in the SI system is

(a) p (b) z
(c) y (d) f

SI पद्धति में प्रयुक्त पूर्वलग्न, योक्टो का संकेत है

(a) p (b) z
(c) y (d) f

Q38. Molecular mass of CO_2 is:

(a) 44u (b) 38u
(c) 28u (d) 18u

CO_2 का आण्विक द्रव्यमान है:

(a) 44u (b) 38u
(c) 28u (d) 18u

Q39. One mol of calcium contains :

(a) 6.022×10^{22} (b) 6.022×10^{23}
(c) 6.022×10^{23} (d) 6.022×10^{21}

कैल्शियम के एक मोल मे होते हैं :

(a) 6.022×10^{22} (b) 6.022×10^{23}
(c) 6.022×10^{23} (d) 6.022×10^{21}

Q40. The molecular mass of CH_4 is :

(a) 16u (b) 20u
(c) 10u (d) 24u

CH_4 का आणविक द्रव्यमान है :

(a) 16u (b) 20u
(c) 10u (d) 24u

Q41. The ratio of number of moles of solute to the total number of moles in solution is called-

(a) molarity (b) molality
(c) mole fraction (d) normality

विलेय के मोलों की संख्या और विलयन में मौजूद मोलों की कुल संख्या का अनुपात कहलाता है-

(a) मोलरता (b) मोललता
(c) मोल अंश (d) नॉर्मलता

Q42. The amount of CO_2 that could be produced when one mole of carbon is burnt in air is

(a) 22g (b) 50g
(c) 44g (d) 56g

एक मोल कार्बन के हवा में दहन से उत्पन्न CO_2 गैस की मात्रा होगी

(a) 22g (b) 50g
(c) 44g (d) 56g

Q43. The SI unit of temperature is-

(a) kelvin (b) celsius
(c) farenheit (d) centigrade

तापमान का SI मात्रक है-

(a) केल्विन (b) सेल्सीयस
(c) फारेनहाईट (d) सेन्टीग्रेड

Q44. 60 g of an organic compound on analysis is found to have C = 24g, H = 4g and O = 32g. The empirical formula of compound is -

(a) CH_2O (b) CHO
(c) C_2H_2O (d) CH_2O

60 g कार्बनिक यौगिक के विश्लेषण मे C = 24g, H = 4g तथा O = 32g पाया गया | इस यौगिक का मुलानुपातिक सूत्र है-

(a) CH_2O (b) CHO
(c) C_2H_2O (d) CH_2O

Q45. What will be the molarity of an aqueous solution that contains 5.85 g of NaCl per 500 ml ?

(a) 4mol/L (b) 20 mol/L
(c) 0.2 mol/L (d) 2 mol/L

उस जलीय विलयन की मोलरता क्या होगी जिसमें प्रति 500 ml में 5.85 g NaCl उपस्थित है ?

(a) 4mol/L (b) 20 mol/L
(c) 0.2 mol/L (d) 2 mol/L

Q46. The number of moles present in 6 g of carbon is:

(a) 2 (b) 0.5
(c) 5 (d) 1

6 g कार्बन में उपस्थित मोलों की संख्या है:

(a) 2 (b) 0.5
(c) 5 (d) 1

Q47. Which of the following weighs the most ?

(a) one g - atom of nitrogen
(b) one mole of water

(c) one mole of Na
(d) one molecule of H_2SO_4

निम्नलिखित में से किसका वजन सबसे अधिक है?
(a) एक ग्राम-नाइट्रोजन का परमाणु
(b) पानी का एक मोल
(c) Na का एक मोल
(d) H_2SO_4 का एक अणु

Q48. What will be the molality of the solution containing 18.25g of HCl gas in 500g of water?
(a) 0.1m (b) 1m
(c) 0.5m (d) 0.1m

500 ग्राम पानी में 18.25 ग्राम HCl गैस वाले घोल की मोललता क्या होगी?
(a) 0.1m (b) 1m
(c) 0.5m (d) 0.1m

Q49. The volume of one mol of gas at NTP is :
(a) 11.2 L (b) 22.4 L
(c) 5.6 L (d) 1 L

NTP पर एक मोल गैस का आयतन है:
(a) 11.2 L (b) 22.4 L
(c) 5.6 L (d) 1 L

Q50. The empirical formula of ethyne is :
(a) C_6H_6 (b) C_2H_2
(c) CH (d) C_2H_4

एथाइन का मूलानुपाती सूत्र है:
(a) C_6H_6 (b) C_2H_2
(c) CH (d) C_2H_4

Q51. Avagadro number is equal to:
(a) 6.022×10^{20} (b) 6.022×10^{21}
(c) 6.022×10^{22} (d) 6.022×10^{23}

अवगाद्रो संख्या के बराबर है :
(a) 6.022×10^{20} (b) 6.022×10^{21}
(c) 6.022×10^{22} (d) 6.022×10^{23}

ANSWER OF MCQ QUESTIONS
उत्तर कुंजी:

1	b	2	d	3	a
4	c	5	b	6	b
7	a	8	d	9	b
10	d	11	d	12	d
13	b	14	c	15	c
16	d	17	c	18	a
19	b	20	b	21	d
22	d	23	d	24	b
25	c	26	c	27	a
28	d	29	b	30	d
31	c	32	b	33	b
34	c	35	b	36	c
37	c	38	a	39	c
40	a	41	c	42	c
43	a	44	d	45	c
46	b	47	c	48	b
49	b	50	c	51	d

VERY SHORT ANSWER TYPE QUESTIONS:
अति लघु उत्तरीय प्रश्न:

Q1. Write the complete symbol for the atom with the given atomic number (Z) and atomic mass (A): Z = 17, A = 35.

Ans: $_{17}Cl^{35}$

Q1. नीचे दिए गए परमाणु द्रव्यमान (A) और परमाणु संख्या(Z) वाले परमाणुओं का पूर्ण प्रतीक लिखिए: Z = 17, A = 35.

उत्तर: $_{17}Cl^{35}$

Q2. Write chemical equation for combustion reaction of the hydrocarbon, butane.

Ans: $2C_4H_{10} + 13\ O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O$

Q2. ब्यूटेन, हाइड्रोकार्बन के दहन की रासायनिक अभिक्रिया लिखिए।

उत्तर: $2C_4H_{10} + 13\ O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O$

Q3. State law of definite proportions.

Ans: It state that a given compound always contains exactly the same proportion of elements by weight.

Q3. स्थिर अनुपात का नियम को लिखें |

उत्तर: इस नियम के अनुसार , किसी यौगिक में तत्वों के द्रव्यमान का अनुपात सदैव स्थिर होता है |

Q4. Define limiting reagent.

Ans: The reactant which is present in lesser amount and get consumed first is called limiting reagent. It limits the amount of products formed.

Q5. सीमांत अभिकर्मक को परिभाषित करें।

उत्तर: रासायनिक अभिक्रिया मे जो अभिक्रियक कम मात्रा मे उपस्थित होता है और पहले समाप्त होता है उसे सीमांत अभिकर्मक कहते हैं| यह उत्पाद की मात्रा को सीमित कर देता है।

Q5. What is significant figure ?

Ans: Significant figure are number of meaningful

digits which are known with certainty.

Q5. सार्थक अंक क्या है?

उत्तर: सार्थक अंक वे अर्थपूर्ण अंक होते हैं, जो निश्चित रूप से ज्ञात हों

Q6.: Define one mole.

Ans: One mole is the amount of substance that contains as many as particles as there are atoms in exactly 12 gram of ^{12}C isotopes.

Q6. एक मोल को परिभाषित करें।

उत्तर: किसी पदार्थ का एक मोल उसकी वह मात्रा है, जिसमे उतने ही कण उपस्थित होते हैं, जितने कार्बन - 12 समस्थानिक के ठीक 12 g मे परमाणुओ की संख्या होती है ।

Q7. Out of molality and molarity which is better method to express concentration of solution ?

Ans: Molality

Q7. मोललता और मोलरता में से विलयन की सांद्रता को व्यक्त करने की कौन सी विधि बेहतर है ?

उत्तर: मोललता

Q8. What is S.I. unit of mass ?

Ans. Gram

Q8. द्रव्यमान की S.I. इकाई क्या है ?

उत्तर: ग्राम

Q9. How are 0.50 HBr and 0.500 HBr different ?

Ans: 0.50 HBr have two significant figure while0.500 HBr have three significant figure.

Q9. 0.50 HBr और 0.500 HBr किस प्रकार भिन्न हैं?

उत्तर: 0.50 HBr मे सार्थक अंक दो हैऔर 0.500 HBr मे सार्थक अंक है |

Q10. Out of 1M and 1m glucose solution in water, which one have higher concentration?

Ans: 1M

Q10. 1M और 1m ग्लूकोज जलीय विलियन में से किस की सांद्रता अधिक है?

उत्तर: 1M

SHORT ANSWER TYPE QUESTIONS:
लघु उत्तरीय प्रश्न:

Q1. Calculate the amount of carbon dioxide that could be produced when

(a) 1 mole of carbon is burnt in air.

(b) 1 mole of carbon is burnt in 16 g of oxygen.

(c) 2 moles of carbon are burnt in 96 g of oxygen.

Ans: The balanced reaction for combustion of carbon is

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$;

(a) 1 mol carbon give 1 mol carbon dioxide = 44 g

(b) Number of moles of oxygen = $\frac{16}{32} = \frac{1}{2}$

Number of moles of carbon = 1.

Hence oxygen is limiting reagent.

The amount of CO_2 produced

$= \frac{1}{2}$ mol = 22 g

(c) Number of moles of oxygen = $\frac{96}{32} = 3$

Number of moles of carbon = 2

Hence carbon is limiting reagent.

The amount of CO_2 produced

= 2 mol = 88 g

Q1. प्राप्त कार्बन डाइ ऑक्साइड की मात्रा का परिकलन कीजिए जब

(a) 1 मोल कार्बन को हवा में जलाया जाता है

(b) 1 मोल कार्बन को 16g ऑक्सीजन में जलाया जाता है।

(c) 2 मोल कार्बन को 16 g ऑक्सीजन में जलाया जाता है।

उत्तर: कार्बन के दहन के लिए संतुलित प्रतिक्रिया है

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$;

(a) 1 मोल कार्बन को हवा मे जलाने पर 1 मोल CO_2 प्राप्त होगा = 44 ग्राम CO_2

(b) ऑक्सीजन के मोल की संख्या = 16/32 = 1/2

कार्बन के मोल की संख्या = 1.

इसलिए ऑक्सीजन सीमित अभिकर्मक है।

उत्पादित CO_2 की मात्रा = 1/2 mol = 22 g

(c) ऑक्सीजन के मोलों की संख्या = 96/32 = 3

कार्बन के मोलों की संख्या = 2

इसलिए कार्बन सीमित अभिकर्मक है।

अतः उत्पादित CO_2 की मात्रा = 2 mol = 88 ग्राम

Q2. In four moles of propane (C_3H_8), calculate the following:

(i) Number of moles of carbon atoms

(ii) Number of moles of hydrogen atoms

(iii) Number of molecules of propane

Ans: (i) 4 X 3 = 12 moles of carbon

(ii) 4 X 8 = 32 moles of hydrogen

(iii) 4 X $(6.02 \times 10^{23}) = 24.08 \times 10^{23}$ molecules of propane

Q2. प्रोपेन(C_3H_8) के चार मोल में, निम्नलिखित की गणना करें:

(i) कार्बन परमाणुओं के मोलों की संख्या

(ii) हाइड्रोजन परमाणुओं के मोलों की संख्या

(iii) प्रोपेन के अणुओं की संख्या

उत्तर: (i) 4 x 3 = 12 मोल कार्बन

(ii) 4 x 8 = 32 मोल हाइड्रोजन

(iii) 4 x (6.02×10^{23}) = 24.08×10^{23} प्रोपेन के अणु

Q3. Calculate the number of atoms in each of the following

(i) 46 g of Na

(ii) 46 u of Na

(iii) 46 moles of Na

Ans (i) Number of atoms of Na

$= \frac{46}{23} \times 6.02 \times 10^{23} = 12.04 \times 10^{23}$

(ii) Number of atoms of Na = $\frac{46}{23} = 2$

(iii) Number of atoms of Na

$= 46 \times (6.02 \times 10^{23}) = 276.92 \times 10^{23}$

Q3. निम्नलिखित में से प्रत्येक में परमाणुओं की संख्या की ज्ञात कीजिए

(i) 46 ग्राम Na (ii) 46 u Na (iii) 46 मोल Na

उत्तर: (i) Na के परमाणुओं की संख्या

$= \frac{46}{23} \times 6.02 \times 10^{23} = 12.04 \times 10^{23}$

(ii) Na के परमाणुओं की संख्या = $\frac{46}{23} = 2$

(iii) Na के परमाणुओं की संख्या

$= 46 \times (6.02 \times 10^{23}) = 276.92 \times 10^{23}$

Q4. Calculate the mass percent of calcium, phosphorous and oxygen in calcium phosphate $Ca_3(PO_4)_2$.

Ans: Molecular mass of $Ca_3(PO_4)_2$

= 40 x 3 + 31 x 2 + 16 X 8 = 310u

(i) Mass % of Ca

$= \frac{\text{mass of calcium}}{\text{molecular mass of calcium phosphate}} \times 100\ \%$

$= \frac{120}{310} \times 100\% = 38.71\%$

(ii) Mass% of P

$= \frac{\text{mass of phosphorous}}{\text{molecular mass of calcium phosphate}} \times 100\%$

$= \frac{62}{310} \times 100\% = 20\%$

(iii) Mass % of O

$= \frac{\text{mass of oxygen}}{\text{molecular mass of calcium phosphate}} \times 100\ \%$

$= \frac{128}{310} \times 100\ \% = 41.29\%$

Q4. कैल्शियम फॉस्फेट $Ca_3(PO_4)_2$ में कैल्शियम, फॉस्फोरस और ऑक्सीजन केद्रव्यमानप्रतिशत की गणना करें।

उत्तर: $Ca_3(PO_4)_2$ का आण्विक द्रव्यमान

= 40 x 3 + 31 x 2 + 16 x 8 = 310 u

(i) Ca काद्रव्यमानप्रतिशत

$= \frac{\text{कैल्शियम का द्रव्यमान}}{\text{कैल्शियम फॉस्फेट का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100\ \%$

$= \frac{120}{310} \times 100\ \% = 38.71\%$

(ii) P काद्रव्यमानप्रतिशत

$= \frac{\text{फॉस्फोरस का द्रव्यमान}}{\text{कैल्शियम फॉस्फेट का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100\ \%$

$= \frac{62}{310} \times 100\ \% = 20\%$

(iii) O का द्रव्यमानप्रतिशत

$= \frac{\text{ऑक्सीजन का द्रव्यमान}}{\text{कैल्शियम फॉस्फेट का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100\ \%$

$= \frac{128}{310} \times 100\ \% = 41.29\%$

Q5. The density of 3M solution of NaCl is 1.25 g/ml. Calculate molality of the solution.

Ans: M = 3 mol/L

Mass of NaCl in 1L solution

= 3 x 58.5 = 175.5 g

Mass of 1L solution = 1000 x 1.25 = 1250g (since density = 1.25g/ml)

Mass of water in solution = 1250 - 175.5 = 1074.5g = 1.0745kg

Molality (m) = $\frac{\text{number of moles of solute}}{\text{mass of solvent in kg}}$

$= \frac{3}{1.0745} = 2.79$ m

Q5. 3M विलियन का घनत्व 1.25 g/ml है इस विलियन की मोललता का परिकलन कीजिए ।

उत्तर: M = 3 mol/L

1L विलियन मे NaCl का द्रव्यमान

= 3 x 58.5 = 175.5 g

1L विलियन का द्रव्यमान

= 1000 x 1.25 = 1250g

(क्योंकि घनत्व = 1.25g/ml

विलियन मे जल का द्रव्यमान

= 1250 - 175.5 = 1074.5 g = 1.0745 kg

मोललता (m) = $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलायक का द्रव्यमान kg में}}$

$= \frac{3}{1.0745} = 2.79$ m

LONG ANSWER TYPE QUESTION
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

Q1. Explain the following terms: (i) molarity (ii) molality (iii) mole fraction (iv) empirical formula(v) molecular Formula

Ans: (i) Molarity: It is defined as number of moles of solute in 1L of solution.

(ii) Molality: It is defined as number of moles of solute present in 1kg of solvent

(iii) Mole fraction: It is the ratio of number of moles of a particular component to the total number of moles of the solution.

(iv) Empirical formula: An empirical formula represents the simplest whole number ratio of atoms of different elements present in a molecule of a compound.

(v) Molecular formula: The molecular formula shows the exact number of atoms of different elements present in a molecule of a compound .

Q1. निम्नलिखित शब्दों की व्याख्या करें: (i) मोलरता (ii) मोलरता (iii) मोल-अंश (iv) मूलानुपाती सूत्र (v) आण्विक सूत्र

उत्तर: (i) मोलरता: यह किसी विलेय की 1L विलियन में उपस्थित मोलों की संख्या होती है।

(ii) मोललता: इसे 1kg विलायक में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या के रूप में परिभाषित किया जाता है।

(iii) मोल-अंश: यह किसी विशेष घटक के मोलों की संख्या और विलियन के मोलों की कुल संख्या का अनुपात होता है।

(iv) मूलानुपाती सूत्र: मूलानुपाती सूत्र किसी यौगिक के एक अणु में उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं के सबसे सरल पूर्ण संख्या अनुपात को व्यक्त करता है।

(v) आण्विक सूत्र: आण्विक सूत्र किसी यौगिक के एक अणु में उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की सही संख्या को दर्शाता है।

Q2. A compound on analysis gave following percentage composition: C = 57.8%, H = 3.6% and the remainder is oxygen. The vapour density of the compound is 83. Find the molecular formula of the compound.

Ans: Given, C = 57.8% , H = 3.6 %,

O = [100 - (57.8 + 3.6)]% = 38.6%

Molecular mass = 2 x Vapour density

= 2 X 83 = 166 amu

Element	%	Atomic mass	*percentage / (atomic mass)*	Molar ratio	Simplest whole number ratio
C	57.8	12	57.8/12 = 4.816	4.816/2.412 = 2	2x2 = 4
H	3.6	1	3.6/1 = 3.6	3.6/2.412 = 1.5	1.5 x 2 =3
O	38.6	16	38.6/16 = 2.412	2.412/2.412 = 1	1 x 2 = 2

Empirical formula = $C_4H_3O_2$

Empirical formula mass

= 12 x 4 + 1 x 3 + 16 x 2 = 83 amu

$n = \frac{\text{molecular mass}}{\text{empirical formula mass}} = \frac{166}{83} = 2$

molecular formula = $[\text{ Empirical formula }]_2$

= $[C_4H_3O_2]_2 = C_8H_6O_4$

Q2. विश्लेषण करने पर एक यौगिक ने निम्नलिखित प्रतिशत संरचना दी: C = 57.8%, H = 3.6% और शेष ऑक्सीजन है। यौगिक का वाष्प घनत्व 83 है। यौगिक का आण्विक सूत्र ज्ञात कीजिए

उत्तर: दिया गया है, C = 57.8%, H = 3.6%,

O = [100 - (57.8 + 3.6)]% = 38.6%

आण्विक द्रव्यमान = 2 x वाष्प घनत्व = 2 x 83

= 166 amu

तत्व	%	आण्विक द्रव्यमान	(प्रतिशत) / (आण्विक द्रव्यमान)	मोलर अनुपात	पूर्ण संख्या अनुपात
C	57.8	12	57.8/12 = 4.816	4.816/2.412 = 2	2x2 = 4
H	3.6	1	3.6/1 = 3.6	3.6/2.412 = 1.5	1.5 x 2 = 3
O	38.6	16	38.6/16 = 2.412	2.412/2.412 = 1	1 x 2 = 2

मूलानुपाती सूत्र = $C_4H_3O_2$

मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान

= 12 x 4 + 1 x 3 + 16 x 2 = 83 amu

$n = \frac{\text{आण्विक द्रव्यमान}}{\text{मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान}} = \frac{166}{83} = 2$

आणविक सूत्र = $[\text{मूलानुपाती सूत्र }]_2$

= $[C_4H_3O_2]_2 = C_8H_6O_4$

Q3. Find the molarity, molarity and mole fraction of each component of 10% (w/w) aqueous solution of NaOH by mass.

(density of solution = 1.25g/ml)

Ans: 10% aqueous solution of NaOH means 10 gram of NaOH is present in 100 gram of solution.

Mass of water = 100 - 10 = 90 gram

= 0.09 kg

Molar mass of NaOH = 23 + 16 + 1

= 40 g/mol

Molar mass of H_2O = 2x1 + 16 = 18 g/mol

Number of moles (n) = $\frac{\text{given mass in gram}}{\text{molar mass}}$

$n_{NaOH} = \frac{10}{40} = 0.4;$

$n_{H2O} = \frac{90}{18} = 5$

Volume of solution = $\frac{\text{mass of solution}}{\text{density of solution}} = \frac{100\ g}{1.25\ g/ml}$

= 80 ml = 0.08 L

Molarity (M) = $\frac{\text{number of moles of solute}}{\text{volume of solution in liter}} = \frac{0.4}{0.08}$

= 5

Molality (m) = $\frac{\text{number of moles of solute}}{\text{mass of solvent in kg}} = \frac{0.4}{0.09}$

= 4.44

Mole fraction of water

$= \frac{\text{number of moles of water}}{\text{total number of moles}} = \frac{5}{5+0.4} = 0.92$

fraction of NaOH

$= \frac{\text{number of moles of NaoH}}{\text{total number of moles}} = \frac{0.4}{5+0.4} = 0.07$

Q3. NaOH के जलीय विलियन का द्रव्यमान प्रतिशत 10% (w/w) है। विलियन की मोलरता, मोललता और प्रत्येक घटक मोल अंश ज्ञात करें (विलियन का घनत्व = 1.25g/ml)

उत्तर: NaOH के 10% जलीय विलियन का मतलब है कि 100 ग्राम घोल में 10 ग्राम NaOH मौजूद है।

पानी का द्रव्यमान

= 100 - 10 = 90g = 0.09 kg

NaOH का मोलर द्रव्यमान

= 23 + 16 + 1 = 40 g/mol

H_2O का मोलर द्रव्यमान

= 2 x 1 + 16 = 18 g/mol

मोल की संख्या (n) = $\frac{\text{ग्राम मे द्रव्यमान}}{\text{मोलर द्रव्यमान}}$

$n_{NaOH} = \frac{10}{40} = 0.4;$

$n_{H2O} = \frac{90}{18} = 5$

विलयन का आयतन

$= \frac{\text{विलियन का द्रव्यमान}}{\text{विलियन का घनत्व}} = \frac{100\ g}{1.25\ g/ml}$ = 80 ml = 0.08 L

मोलरता (M) = $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलयन का आयतन लीटर में}}$

$= \frac{0.4}{0.08} = 5$

मोललता (m) = $\frac{\text{विलेय के मोलों की संख्या}}{\text{विलायक का द्रव्यमान kg में}}$

$= \frac{0.4}{0.09} = 4.44$

पानी का मोल अंश = $\frac{\text{पानी के मोलों की संख्या}}{\text{मोलों की कुल संख्या}}$

$= \frac{5}{5+0.4} = 0.92$

NaOH का मोल अंश

$= \frac{\text{NaOH के मोलों की संख्या}}{\text{मोलों की कुल संख्या}} = \frac{0.4}{5+0.4} = 0.07$