



## DALTON'S ATOMIC THEORY

In 1808, John Dalton gave Atomic theory:

- (i) Matter consists of indivisible atoms.
- (ii) All the atoms of a given element have identical properties including identical mass. Atoms of different element differ in mass.
- (iii) Compounds are formed when atoms of different element combine in a fixed ratio.
- (iv) Chemical reactions only involve reorganization of atoms. The atoms are neither created nor destroyed in a chemical reaction.
- (v) Dalton's atomic theory could explain the law of chemical combination.

## डाल्टन का परमाणु सिद्धान्त

सन् 1808 में जॉन डॉल्टन ने परमाणु सिद्धान्त दिया -

- (i) पदार्थ अविभाज्य परमाणुओं से बना है।
- (ii) किसी दिए हुए तत्व के सभी परमाणुओं के एक समान द्रव्यमान सहित एक समान गुणधर्म होते हैं। विभिन्न तत्वों के परमाणु प्रव्यमान में भिन्न होते हैं।
- (ii) एक से अधिक तत्वों के परमाणुओं के निश्चित अनुपात में संयोजकता से यौगिक बनते हैं।
- (iv) रसायनिक अभिक्रियाओं में परमाणु पुनर्व्यवस्थित होते हैं। रसायनिक अभिक्रियाओं में न तो उन्हें बनाया जा सकता है न ही नष्ट किया जाता है।
- (v) डॉल्टन के परमाणु सिद्धान्त ने रसायनिक संयोजन के नियमों की व्याख्या की।

**CHARACTERISTICS OF AN ATOM:****1. Atomic Number (Z)**

- It is defined as the number of protons present in the nucleus of an atom.

$$Z = \text{no. of } p^+ = \text{no. of } e^-$$

**2. Atomic Mass (A)**

- It is total no. of protons & neutrons present in nucleus

$$A = p^+ + n^0$$

**NOTE:** Protons & Neutrons are Collectively called Nucleons.

**परमाणु के अभिलक्षण :****1. परमाणु संख्या / परमाणु क्रमांक (Z)**

- एक परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या उसकी परमाणु संख्या कहलाती है।

$$Z = \text{प्रोटॉन की संख्या} = \text{इलेक्ट्रॉन की संख्या}$$

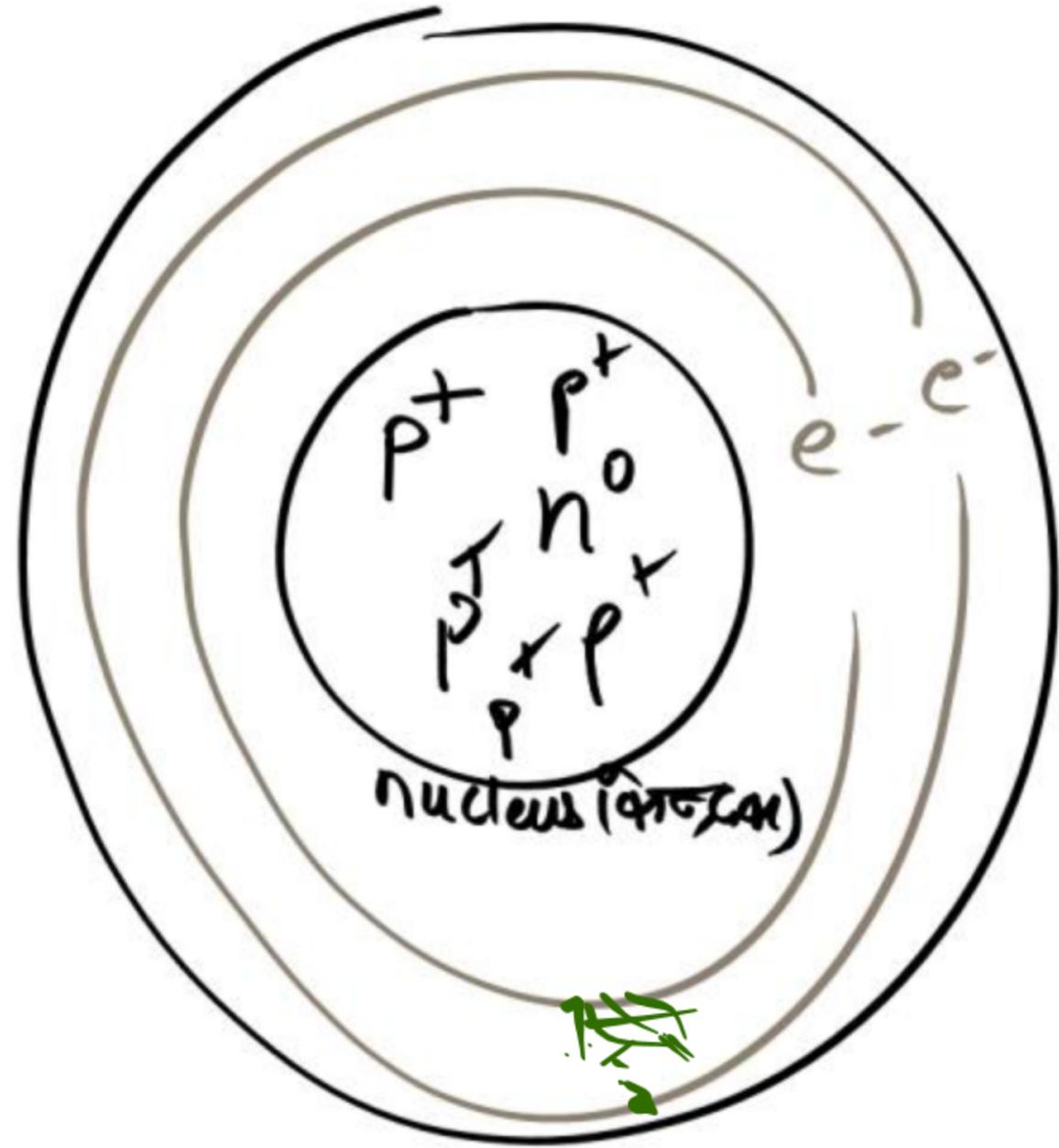
**2. परमाणु द्रव्यमान (A)**

- नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन की कुल संख्या

$$A = p^+ + n^0$$

**नोट:** प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों की सम्मिलित रूप से न्यूक्लिऑन भी कहते हैं।





atomic no (परमाणु संख्या)

= no. of p<sup>+</sup> ✓

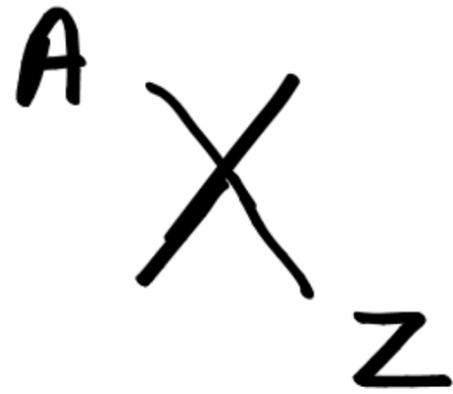
= no. of e<sup>-</sup> x

atomic mass (परमाणु द्रव्यमान)

= no. of p<sup>+</sup> + no. of n<sup>o</sup>

atomic no. = p<sup>+</sup>  
 atomic mass = p<sup>+</sup> + n<sup>o</sup>

element



Atomic no. = Z

= 1

= 6

8

Atomic mass = A

= 1

= 12

16

# atomic mass (परमाणु द्रव्यमान)

mass

amu

$e^-$

$9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

neglect

~~$0.005 \text{ u}$~~

$p^+$

$1.672 \times 10^{-27} \text{ kg}$

$1 \text{ u}$

$n^0$

$1.674 \times 10^{-27} \text{ kg}$

$1 \text{ u}$

Atomic mass = ~~mass of  $e^-$~~  + mass of  $p^+$  + mass of  $n^0$ .

atomic mass = mass of  $p^+$  + mass of  $n^0$

Atomic mass = no. of  $p^+$  + no. of  $n^0$

$n^{\circ} = \text{atomic mass} - \text{atomic no.}$

$X_Z$	$^1_1\text{H}$	$^{12}_6\text{C}$	$^{35}_{17}\text{Cl}$
Z = no. of electron = <b>no. of proton</b>	atomic no = 1 $p^+ = 1$ $e^- = 1$	atomic no. = 6 $p^+ = 6$ $e^- = 6$	atomic no. = 17 $p^+ = 17$ $e^- = 17$
A = no. of proton + no. of neutron	atomic mass = 1 $p^+ + n^{\circ} = 1$ $1 + n^{\circ} = 1$	atomic mass = 12 $p^+ + n^{\circ} = 12$ $6 + n^{\circ} = 12$	atomic mass = 35 $p^+ + n^{\circ} = 35$ $17 + n^{\circ} = 35$
No. of neutron	$n^{\circ} = 1 - 1$ <b><math>n^{\circ} = 0</math></b>	$n^{\circ} = 12 - 6$ <b><math>n^{\circ} = 6</math></b>	<b><math>n^{\circ} = 18</math></b>

Hydrogen is the only element with zero neutron.



## DIFFERENT ATOMIC SPECIES

परमाणु अनेक रूपों में मिलते हैं, जो इस प्रकार हैं:-

## 1. Isotopes:

'Isos' = equal 'Topos' = place

Isotopes of an element is defined as the atoms of an element having having same atomic no. but different mass number.

eg.  ${}^1_1H$        ${}^2_1H$        ${}^3_1H$

(Protium) (Deuterium) (Tritium)

NOTE: Polonium has max. no. of isotopes

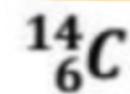
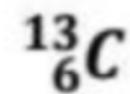
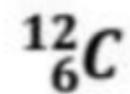
पोलोनियम के समस्थानिकों की संख्या सर्वाधिक है।

## विभिन्न परमाण्विक स्पीशीज

## 1. समस्थानिक

Isos = समान, Topos = स्थान

समस्थानिकों को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है, एक ही तत्व के परमाणु जिनके परमाणु संख्या समान हो किन्तु द्रव्यमान संख्या भिन्न हो।



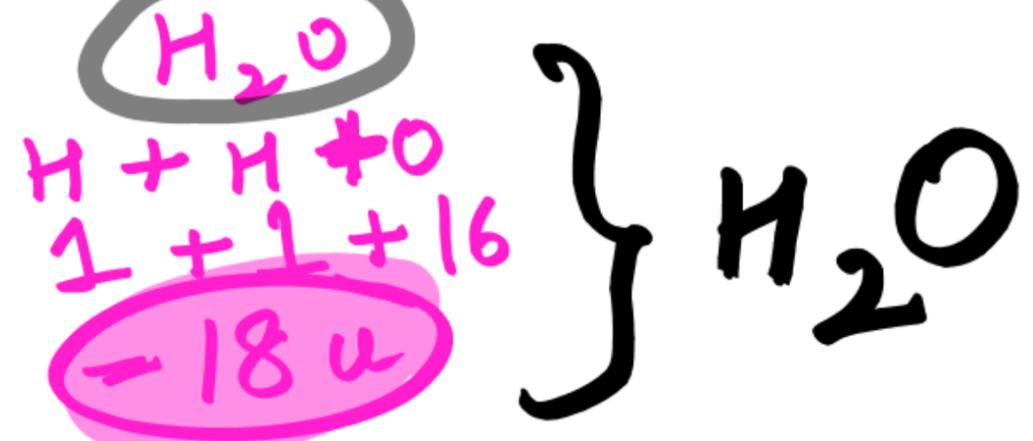
Radioactive isotope  
(used in carbon-dating)



${}^1\text{H}$	${}^2\text{H}$	${}^3\text{H}$
↓	↓	↓
Protium	Deuterium	Tritium
$n^0 = 0$	$n^0 = 1$	$n^0 = 2$
$p^+ = 1$	$p^+ = 1$	$p^+ = 1$

no. of  $n^0 = A - Z$

no. of  $p^+ = Z$



★ most abundant hydrogen isotope  
 सबसे प्रचुर H समस्थानिक  
 $\text{H}_2$  gas. /  $\text{H}_2\text{O}$  water

**isotopes** = Same atomic no.  
 but diff. atomic mass.  
 = Same no. of  $p^+$   
 but diff. no. of  $n^0$

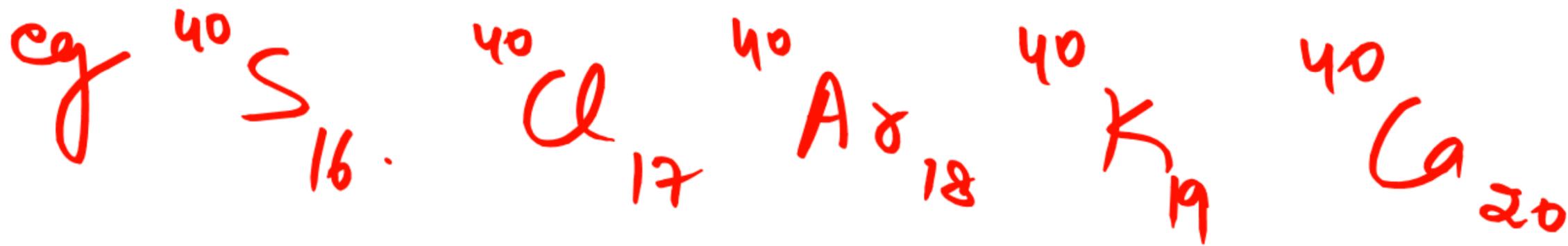
★ radioactive isotope of hydrogen  
 दार्द्रियन रेडियोधर्मी समस्थानिक  
 = Tritium ( ${}^3\text{H}$ )

★ Deuterium → water  
 $\text{H}_1 + \text{H}_2 + \text{O}$   
 $2 + 2 + 16$  }  $20 \text{ u}$   
 Heavy water  
 H.C. Urey  
 $\text{D}_2\text{O}$

used in nuclear reactor promoter & moderator  
 रसाय

# Isobar (समभारिक)

↳ elements having same atomic mass but different atomic no.



3. **Isotones :**

*isotope = same no. of n, pt*  
*diff no. of n, pt*

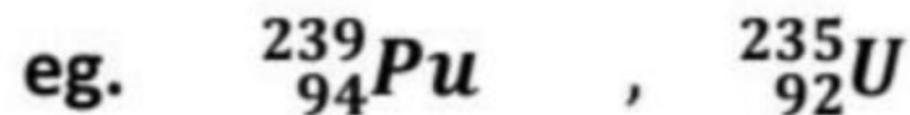
These are the atoms of chemically different elements having same number of neutrons but different mass number as well as atomic number.



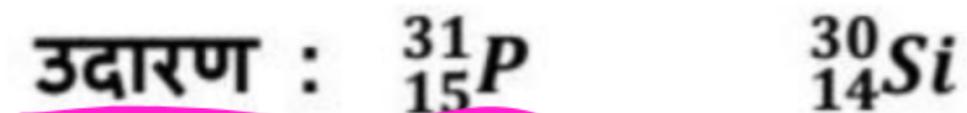
$\rightarrow P^+ = 11$   
 $\rightarrow n = 12$        $\rightarrow P^+ = 12$   
 $\rightarrow n = 12$

4. **Isodiaphers :**

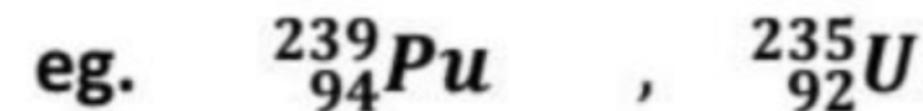
These refer to the atoms of chemically different element which have similar difference between their no. of proton and neutron.

3. **समन्यूट्रॉनिक :**

ये रासायनिक रूप से भिन्न तत्वों के परमाणु हैं। जिनकी परमाणु संख्या एवं द्रव्यमान संख्या दोनों भिन्न-भिन्न हैं किन्तु जिनके नाभिक में न्यूट्रॉनों की संख्या समान है।

4. **आइसोडायफर :**

रासायनिक रूप से भिन्न तत्वों के परमाणु जिनमें न्यूट्रॉनों और प्रोटॉनों की संख्या का अन्तर समान होता है आइसोडायफर कहलाते हैं।



1. Who proposed the atomic principle of matter

- (a) Pascal
- (b) Dalton
- (c) Newton
- (d) Avogadro

1. पदार्थ के परमाणु सिद्धांत का प्रतिपादन किसने किया

- (a) पास्कल
- (b) डाल्टन
- (c) न्यूटन
- (d) अवोगाद्रो



2. Which of following particle being charged negatively?

- (a) Proton
- (b) Neutron
- (c) Positron
- (d) Electron ✓

2. निम्नलिखित में से कौन सा कण ऋणात्मक आवेशित है?

- (a) प्रोटॉन
- (b) न्यूट्रॉन
- (c) पॉज़िट्रॉन
- (d) इलेक्ट्रॉन ✓



3. Cathode rays are-

- (a) Stream of a particles
- (b) Stream of electron ✓
- (c) Electromagnetic waves
- (d) Radiation

3. कैथोड किरणें हैं-

- (a) कणों की धारा
- (b) इलेक्ट्रॉनों की धारा
- (c) विद्युत चुम्बकीय तरंगें
- (d) विकिरण



4. Which of the following determines the chemical properties of an element?

- (a) Number of protons
- (b) Number of electrons
- (c) Number of neutrons
- (d) All of the above

4. निम्नलिखित में से कौन किसी तत्व के रासायनिक गुणों को निर्धारित करता है?

- (a) प्रोटॉन की संख्या
- (b) इलेक्ट्रॉनों की संख्या
- (c) न्यूट्रॉन की संख्या
- (d) उपरोक्त सभी



5. Who is awarded by noble prize for the discovery is Neutron

- (a) Chadwick
- (b) Rutherford
- (c) Neel's Bohr
- (d) Rontgen

5. न्यूटॉन की खोज के लिए किसे नोबेल पुरस्कार दिया गया है

- (a) चैडविक
- (b) रदरफोर्ड
- (c) नील बोहर
- (d) रॉन्टजन



6. An element atomic number 17 and mass number 36, then number of neutrons present in it-

(a) 17

(b) 19

(c) 36

(d) 53

6. किसी तत्व की परमाणु संख्या 17 तथा द्रव्यमान संख्या 36 है, तो उसमें उपस्थित न्यूट्रॉनों की संख्या-

(a) 17

(b) 19

(c) 36

(d) 53



7. Which of the following element has relative atomic weight that is made up to atom containing each of 17 protons, 18 neutrons and 17 electrons

- (a) 52
- (b) 35
- (c) 18
- (d) 17

$$e = 17$$

$$p^+ = 17$$

$$n^0 = 18$$

7. निम्नलिखित में से किस तत्व का सापेक्ष परमाणु भार 17 प्रोटॉन, 18 न्यूट्रॉन और 17 इलेक्ट्रॉन युक्त परमाणु से बना है

- (a) 52
- (b) 35
- (c) 18
- (d) 17

$$p^+ + n^0 = 17 + 18 = 35$$



8. Which of the following has maximum mass

8. निम्नलिखित में से किसका द्रव्यमान अधिकतम है

(a) Electron =  $9.1 \times 10^{-31}$  kg

(a) इलेक्ट्रॉन

(b) Proton =  $1.672 \times 10^{-27}$  kg

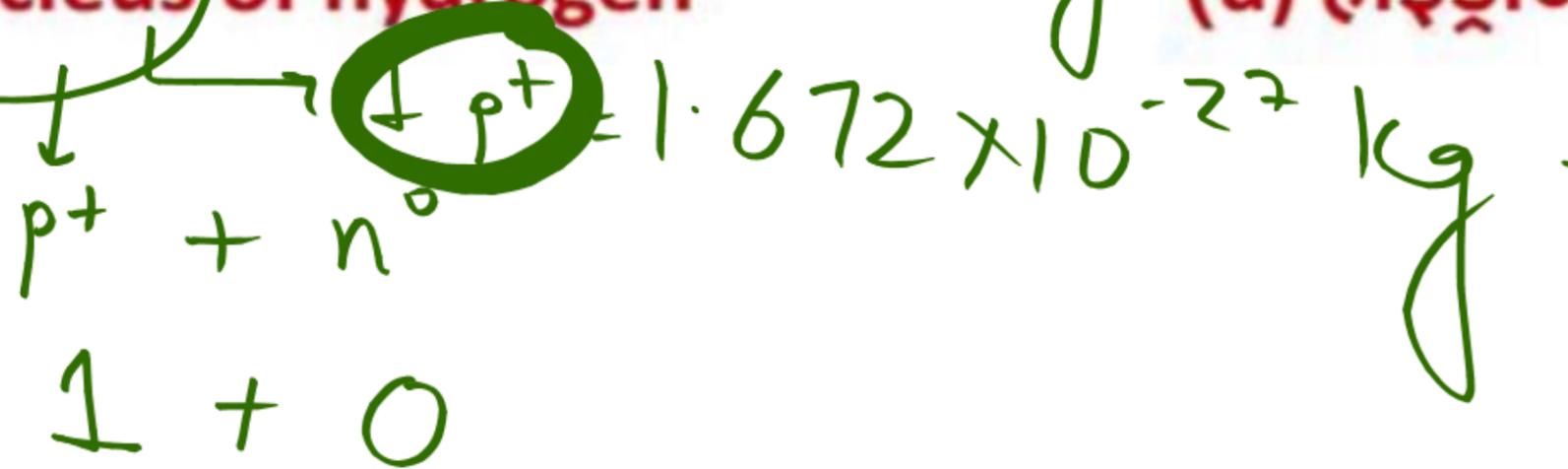
(b) प्रोटॉन

(c) Neutron =  $1.674 \times 10^{-27}$  kg

(c) न्यूट्रॉन

(d) Nucleus of hydrogen

(d) हाइड्रोजन का नाभिक



9. Atoms having equal number of protons but different number of neutrons are called-

- (a) Positive ion
- (b) Negative ion
- (c) Isotopes
- (d) Higgs boson

9. प्रोटॉन की समान संख्या लेकिन न्यूट्रॉन की भिन्न संख्या वाले परमाणु कहलाते हैं-

- (a) धनात्मक आयन
- (b) ऋणात्मक आयन
- (c) समस्थानिक
- (d) हिग्स बोसोन



10. Atom having same no of neutron but different no of electrons or protons are called-

- (a) Isotopes
- (b) Isobars
- (c) Isotones
- (d) Allotropes

10. ऐसे परमाणु जिनमें न्यूट्रॉन की संख्या समान होती है, लेकिन इलेक्ट्रॉन या प्रोटॉन की संख्या भिन्न होती है, उन्हें कहते हैं-

- (a) आइसोटोप
- (b) आइसोबार
- (c) आइसोटोन
- (d) एलोट्रोप



11. The cathode ray experiment was done for the first time by

- (a) J.J. Thomson ✓
- (b) John Dalton
- (c) Goldstein
- (d) Rutherford

11. कैथोड किरण प्रयोग पहली बार किसके द्वारा किया गया था

- (a) जे.जे. थॉमसन ✓
- (b) जॉन डाल्टन
- (c) गोल्डस्टीन
- (d) रदरफोर्ड



12. The nucleus of an atom contains

- (a) protons
- (b) electrons
- (c) protons and neutrons ✓
- (d) neutrons

12. परमाणु के नाभिक में होते हैं

- (a) प्रोटॉन
- (b) इलेक्ट्रॉन
- (c) प्रोटॉन और न्यूट्रॉन ✓
- (d) न्यूट्रॉन



13. By whom was neutron  
discovered?

- (a) Bohr
- (b) Chadwick ✓
- (c) Rutherford
- (d) Dalton

13. न्यूट्रॉन की खोज किसके द्वारा  
की गई थी?

- (a) बोहर
- (b) चैडविक ✓
- (c) रदरफोर्ड
- (d) डाल्टन



14. The isotopes of an element have

- (a) same number of neutrons
- (b) same atomic number ✓
- (c) same mass number
- (d) None of these

14. किसी तत्व के समस्थानिकों में

- (a) न्यूट्रॉनों की संख्या समान होती है
- (b) परमाणु क्रमांक समान होता है ✓
- (c) द्रव्यमान संख्या समान होती है
- (d) इनमें से कोई नहीं



15. Which of the following pairs are isotopes?

- (a) Oxygen and ozone
- (b) Ice and steam
- (c) Nitric oxide and nitrogen dioxide
- (d) Hydrogen and deuterium

15. निम्नलिखित में से कौन से जोड़े समस्थानिक हैं?

- (a) ऑक्सीजन और ओजोन
- (b) बर्फ और भाप
- (c) नाइट्रिक ऑक्साइड और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड
- (d) हाइड्रोजन और ड्यूटेरियम



16. The number of electrons in an element with atomic number  $X$  and atomic mass  $Y$  will be

- (a)  $(X - Y)$
- (b)  $(Y - X)$
- (c)  $(X + Y)$
- (d)  $X$

16. परमाणु संख्या  $X$  और परमाणु द्रव्यमान  $Y$  वाले तत्व में इलेक्ट्रॉनों की संख्या होगी

- (a)  $(X - Y)$
- (b)  $(Y - X)$
- (c)  $(X + Y)$
- (d)  $X$



17. Which of the following has a charge of +1 and a mass of 1 amu ?

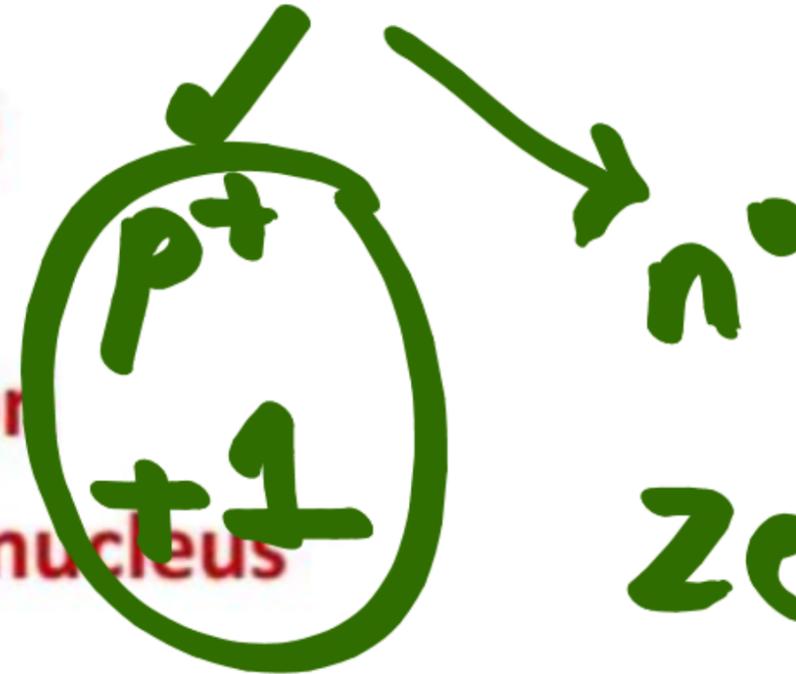
(a) A neutron

(b) A proton

(c) An electron

(d) A helium nucleus

1amu



17. निम्नलिखित में से किसका आवेश +1 तथा द्रव्यमान 1 amu है?

(a) न्यूट्रॉन

(b) प्रोटॉन

(c) इलेक्ट्रॉन

(d) हीलियम नाभिक



18. Members of which of the following have similar chemical properties ?

- (a) Isotopes
- (b) Isobars
- (c) Allotropes
- (d) Both isotopes and allotropes

18. निम्नलिखित में से किसके सदस्यों के रासायनिक गुण समान हैं?

- (a) आइसोटोप
- (b) आइसोबार
- (c) एलोट्रोप
- (d) आइसोटोप और एलोट्रोप दोनों



19. Which one of the following statement is not true ?

- (a) Most of the space in an atom is empty
- (b) The total number of neutrons and protons is always equal in a neutral atom
- (c) The total number of electrons and protons in an atom is always equal
- (d) The total number of electrons in any energy level can be calculated by the formula  $2n^2$

19. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य नहीं है?

- (a) परमाणु में अधिकांश स्थान खाली होता है
- (b) उदासीन परमाणु में न्यूट्रॉन और प्रोटॉन की कुल संख्या हमेशा बराबर होती है
- (c) परमाणु में इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन की कुल संख्या हमेशा बराबर होती है
- (d) किसी भी ऊर्जा स्तर में इलेक्ट्रॉनों की कुल संख्या की गणना सूत्र  $2n^2$  द्वारा की जा सकती है



20. The atomic number of an element is 11 and its mass number is 23. The correct order representing the number of electrons, protons and neutrons respectively in this atom is

- (a) 11, 11, 12
- (b) 11, 12, 11
- (c) 12, 11, 11
- (d) 23, 11, 23

$$\begin{aligned} P^+ &= 11 \\ e^- &= 11 \\ n^0 &= 12 \end{aligned}$$

20. किसी तत्व की परमाणु संख्या 11 है तथा द्रव्यमान संख्या 23 है। इस परमाणु में इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन की संख्या को दर्शाने वाला सही क्रम है

- (a) 11, 11, 12
- (b) 11, 12, 11
- (c) 12, 11, 11
- (d) 23, 11, 23



# Mole concept

1 mole =  $6.022 \times 10^{23}$  Avogadro no. ( $N_A$ )

1 mole = 6000000000000000000000000000000 (approx)

1 banana

1 pair banana = 2 banana

1 trio banana = 3 banana

1 dozen banana = 12 banana

1 mole banana = 6000000000000000000000000000000-banana.

pair = 2

trio = 3

dozen = 12

mole =  $6.022 \times 10^{23}$



- $p^+ = 6$  ✓
- $e^- = 6$
- $n^0 = 6$

Atomic mass of carbon = mass of  $p^+$  + mass of  $n^0$   
 = no. of  $p^+$  + no. of  $n^0$   
 =  $6 + 6$   
 = 12 amu

12 amu  
 1 ar

atomic mass  
 atomic no  
12

- $1e^- = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg} = 0.005 \text{ u}$
- $1p^+ = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1 \text{ amu}$
- $1n^0 = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1 \text{ amu}$

$1 \text{ amu} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

carbon  
 carbon = ;  
 mass of carbon

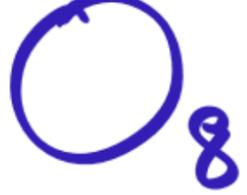
- $1 \text{ C atom} = 12 \text{ amu}$
- $1 \text{ C} = 12 \text{ amu}$
- $1 \text{ C} = 12 \times 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

1 mole carbon (mass)

$$= 6.022 \times 10^{23} \times 12 \times 1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$$

= 12 g (gram atomic mass)

- $1 \text{ C} = 12 \text{ amu}$
- $1 \text{ mole C} = 12 \text{ g}$   
 (molar mass)



$$\text{atomic} = 8$$

$$p^+ = 8 \quad \checkmark$$

$$e^- = 8$$

$$n^0 = 8 \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} \text{atomic mass} &= p^+ + n^0 \\ &= 8 + 8 \end{aligned}$$

$$\boxed{1 \text{ atom O} = 16 \text{ amu}}$$

1 mole Oxygen. (mass)

$$6.022 \times 10^{23} \text{ Oxygen}$$

$$1 \text{ O} = 16 \text{ amu}$$

$$(\text{atom}) = 16 \times 1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ mole} &= 6.022 \times 10^{23} \times 16 \times 1.67 \times 10^{-24} \text{ g} \\ &= 1 \times 16 \text{ g} \end{aligned}$$

$$1 \text{ mole O} = 16 \text{ g}$$

(molar mass / gram atomic mass)

Q. find the no. of moles of oxygen in 64g oxygen  
(A = 16 amu)

1 O atomic mass = 16 amu

1 mole oxygen = 16 g.

$$\text{no. of moles} = \frac{\text{given mass}}{\text{atomic mass}}$$

x 4  $\left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ g} \longrightarrow 1 \text{ mole oxygen} \\ 64 \text{ g} \longrightarrow 4 \text{ mole oxygen} \end{array} \right. \times 4$

$\left. \begin{array}{l} 16 \text{ g} \longrightarrow 1 \text{ mole oxygen} \\ 1 \text{ g} \longrightarrow \frac{1}{16} \text{ mole} \\ 64 \text{ g} \longrightarrow \frac{1}{16} \times 64 = 4 \text{ mole} \end{array} \right\}$

Q find the no. of mole ?

- (i) 28 g of N (nitrogen) ( $N = 14 \text{ amu}$ )  
(ii) 32 g of S (sulfur) ( $S = 32 \text{ amu}$ )  
(iii) 14 g of H (Hydrogen) ( $H = 1 \text{ amu}$ ).

Ans (i) = 2  
(ii) = 1  
(iii) = 14

# Molecular mass

1 molecule of  $N_2$

1 atom nitrogen = 14 amu  
2 atom  $\underbrace{\quad\quad}_n$  =  $14 \times 2 = 28$  amu

1 molecule  $N_2 = 28$  amu.

1 mole nitrogen = 14 g

1 molecule  $N_2 = 28$  amu

1 mole  $N_2$

$6.022 \times 10^{23} \times 28$  amu

$6.022 \times 10^{23} \times 28 \times 1.67 \times 10^{-24}$  g

= 28 g

(gram molecular mass)  
(gmm)