ATOMIC STRUCTURE

परमाणु संरचना

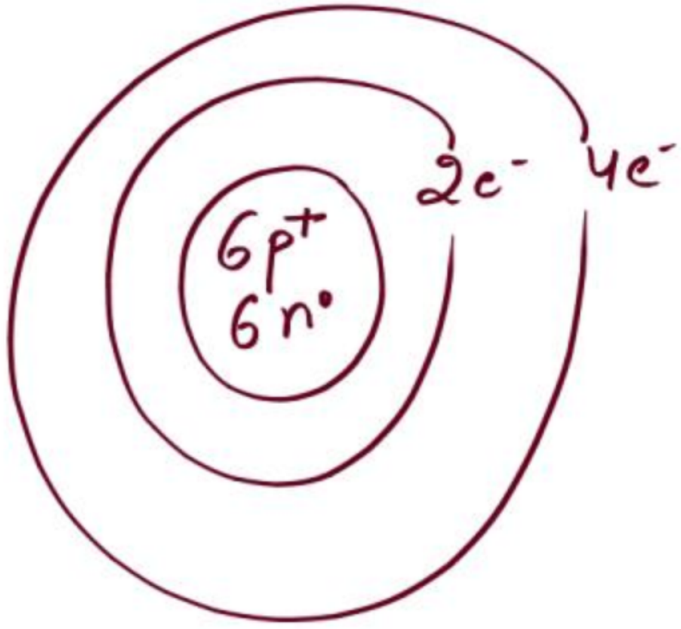
Atom (परमाणु)

{ Smallest unit of matter
पदार्थ की सबसे छोटी इकाई }

Human body → cell

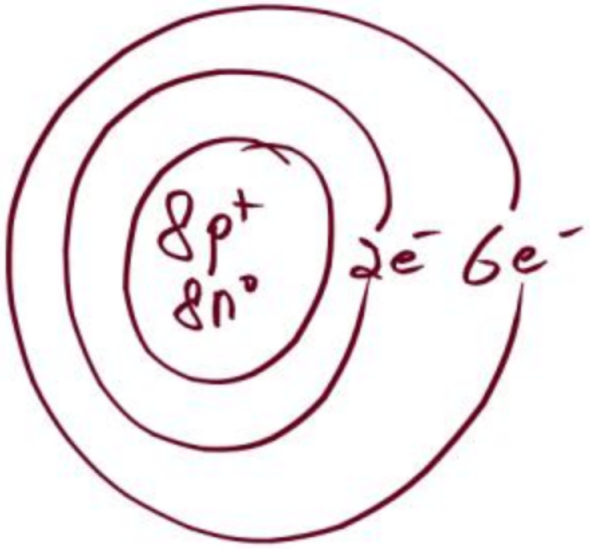
↓

matter (पदार्थ)

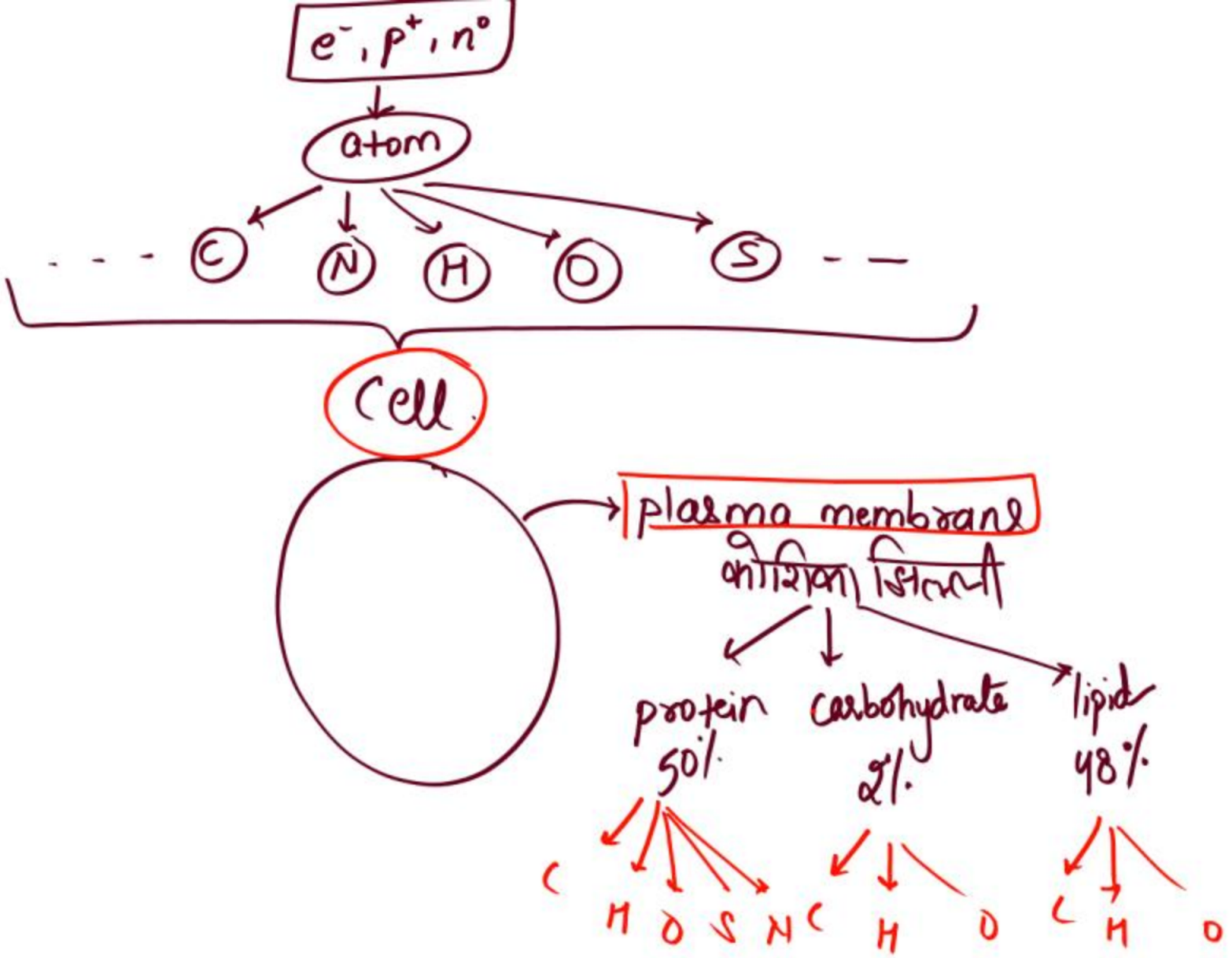


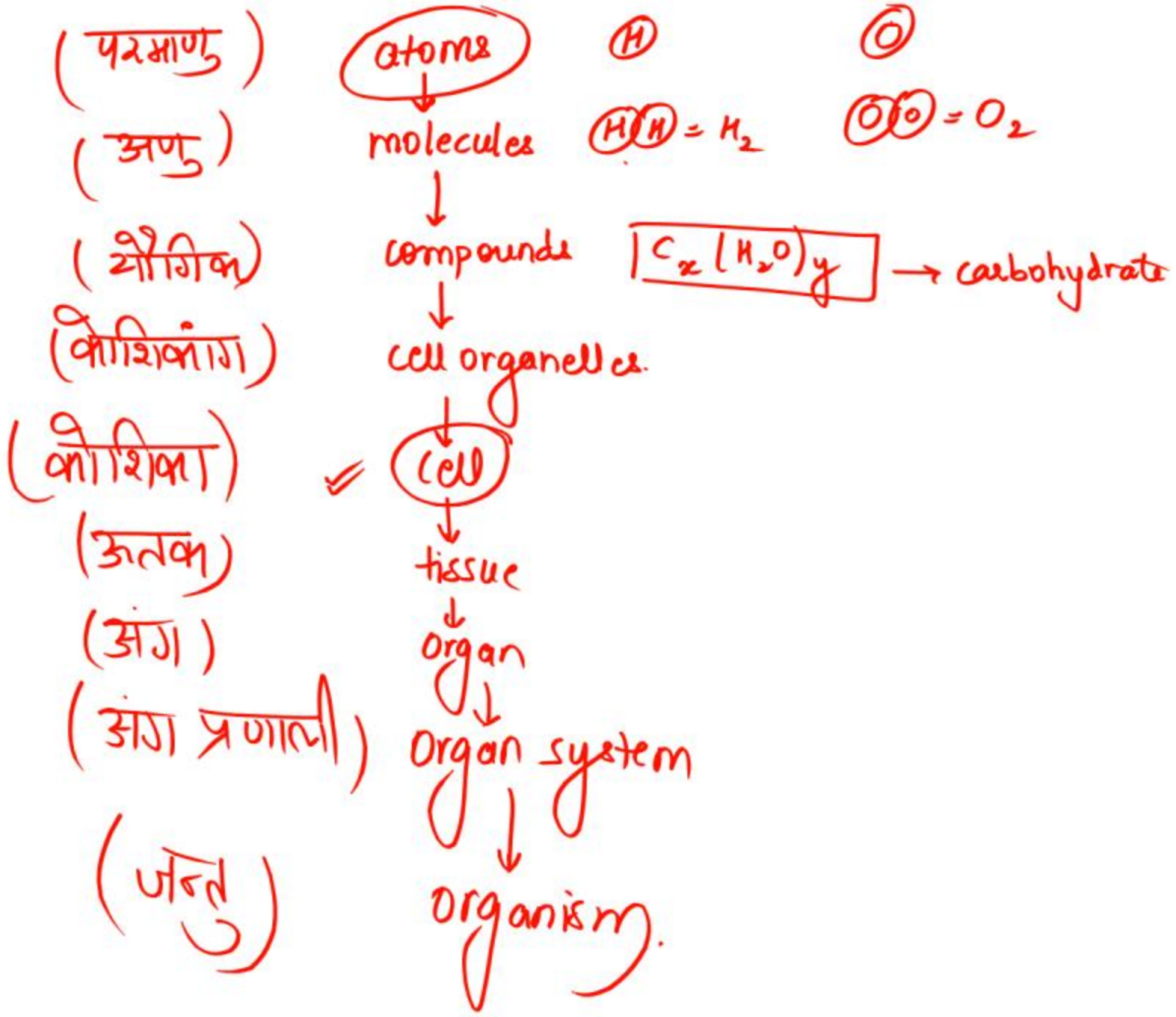
Carbon atom.

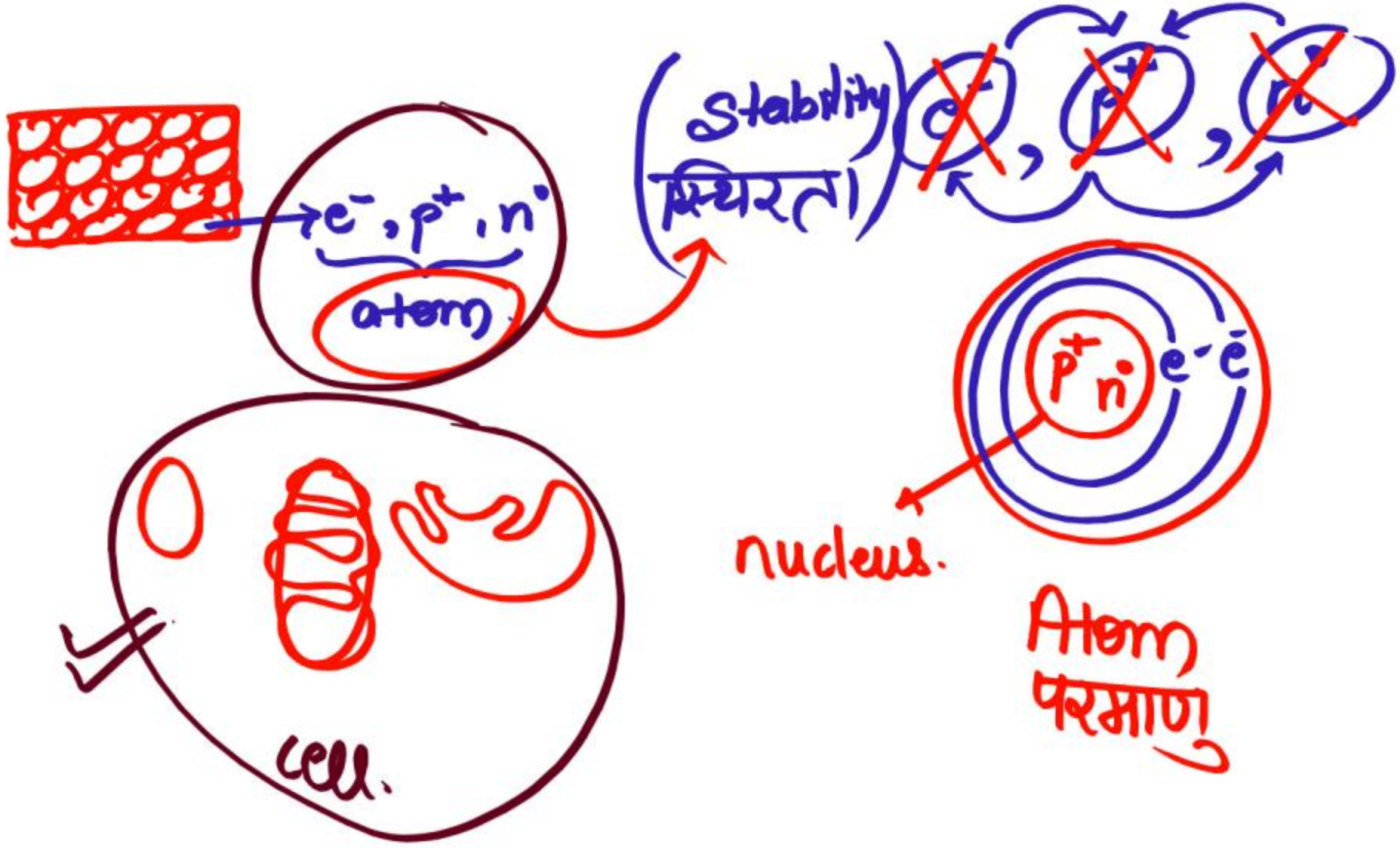
Hydrogen atom



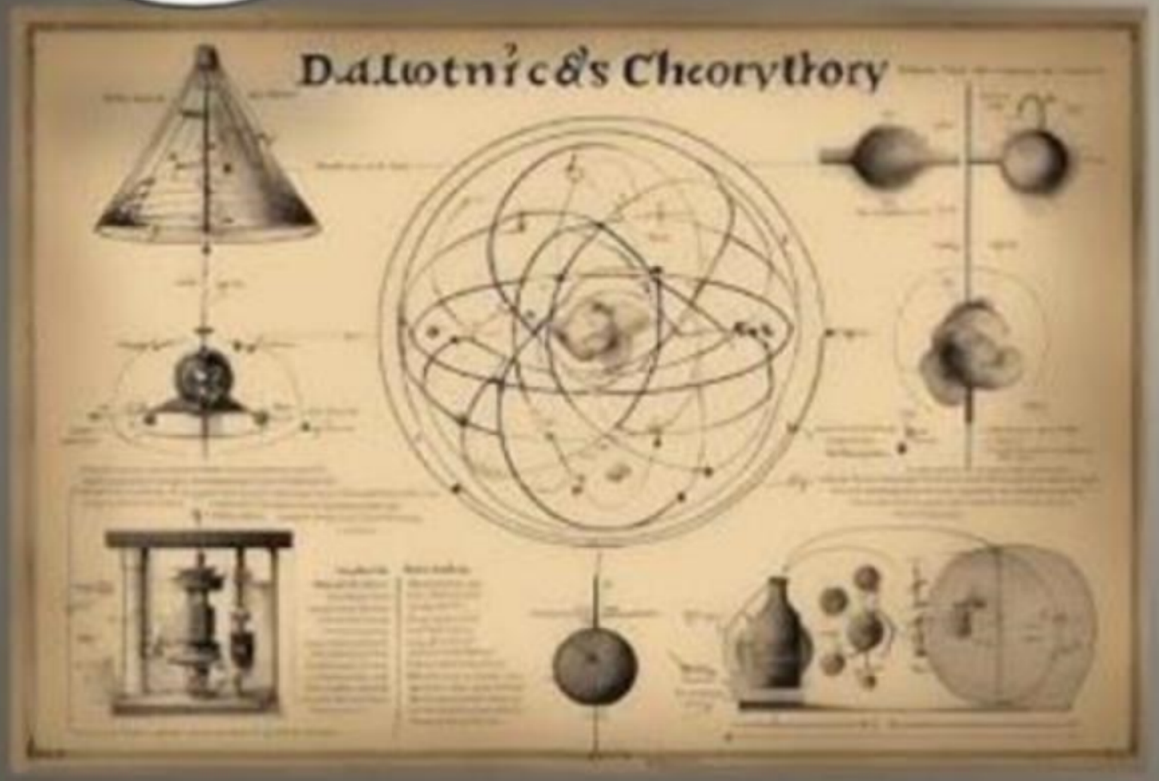
Oxygen atom.

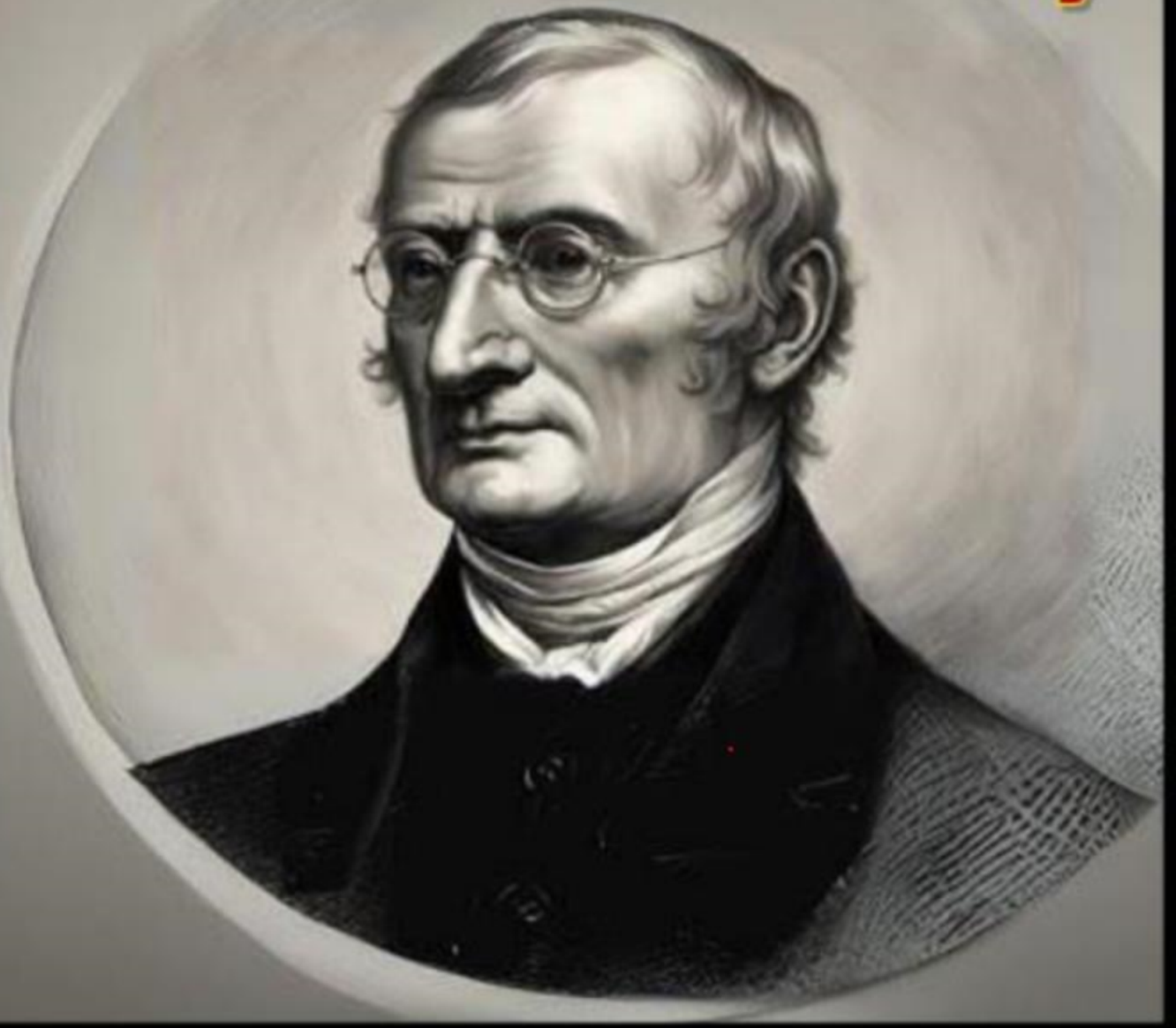

e⁻, p⁺, n°
atom
C
N
H
O
S
cell
plasma membrane
कोशिका झिल्ली
protein
50%
carbohydrate
2%
lipid
48%
C H O S N
C H O
C H O


(परमाणु)
atoms
H
O
(अणु)
molecules
H H = H_2
O O = O_2
(यौगिक)
compounds
$C_x(H_2O)_y$ → carbohydrate
(कोशिकांग)
cell organelles.
(कोशिका)
= cell
(ऊतक)
tissue
(अंग)
organ
(अंग प्रणाली)
organ system
(जन्तु)
organism.


Stability
स्थिरता
e⁻, p⁺, n°
atom
cell.
nucleus.
Atom
परमाणु

Dalton's Atomic theory





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 non 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 द्रव्यमान में भिन्न होते हैं।

(ii) एक से अधिक तत्वों के परमाणुओं के निश्चित अनुपात में संयोजकता से यौगिक बनते हैं।

(iv) रसायनिक अभिक्रिओं में परमाणु पुनर्व्यवस्थित होते हैं। रसायनिक अभिक्रिओं 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।

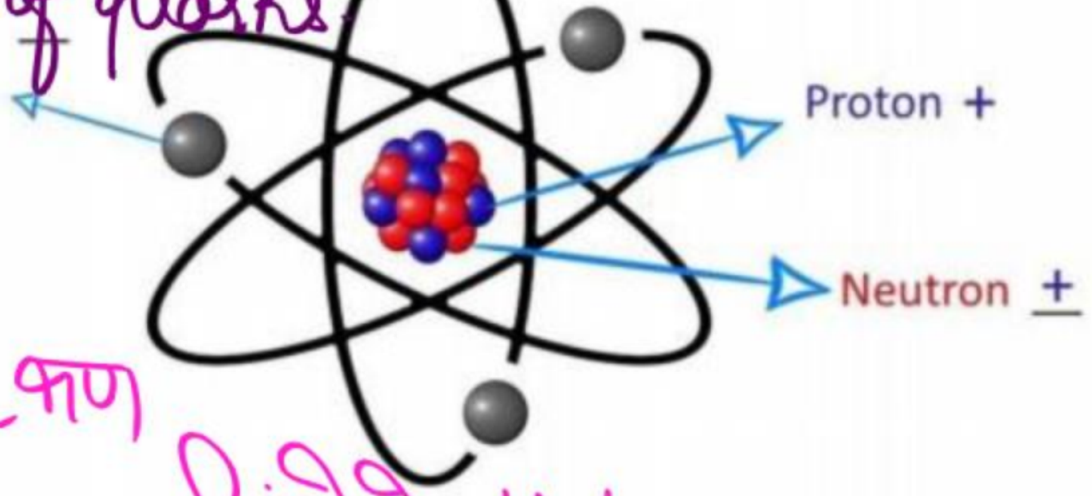
33

SUB-ATOMIC PARTICLES

Fundamental particles

(1) Electron	(e^-)	fundamental particle
(2) Proton	(p^+)	are not fundamental
(3) Neutron	(n°)	are made of quarks.

Subatomic Particles



अवपरमाण्विक कण

मौलिक कण

(1) इलेक्ट्रॉन	(e^-)	→ मौलिक कण
(2) प्रोटॉन	(p^+)	→ मौलिक नहीं होते है।
(3) न्यूट्रान	(n°)	→ क्वार्क के बने है।

What is Quark ?

mass कम

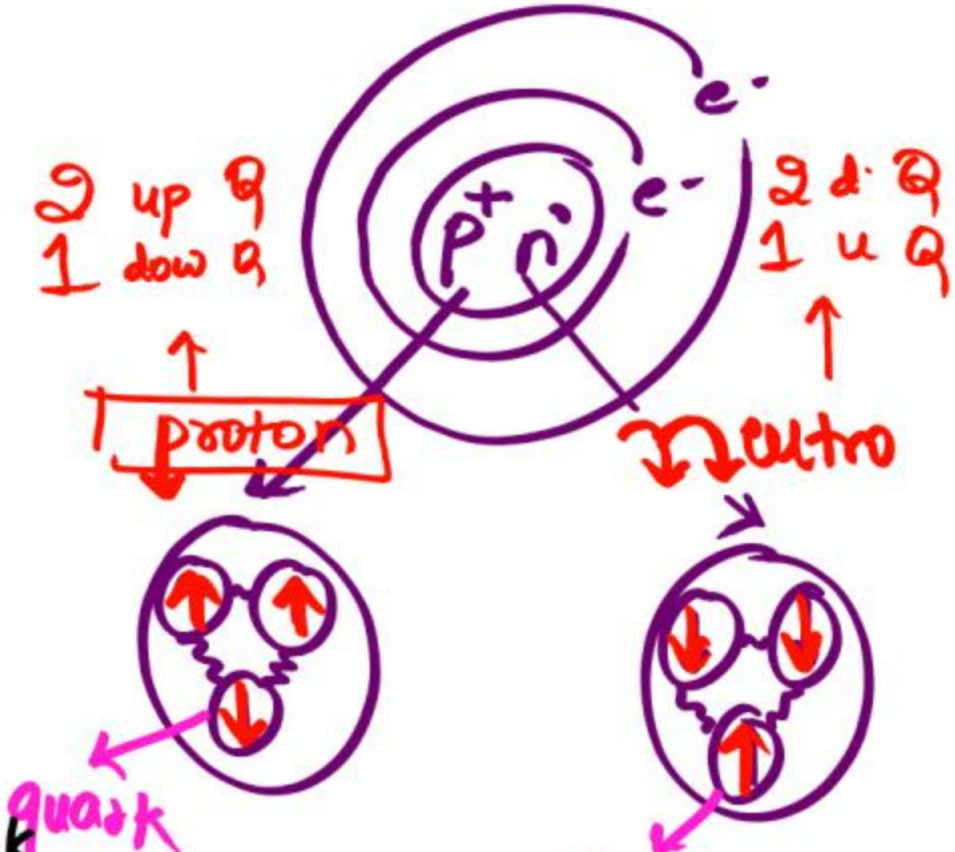
$+\frac{2}{3}e$	$-\frac{1}{3}e$
up quark	down quark

mass ज्यादा

charm quark	strange quark
top quark	bottom quark.

→ undergoing decay.

& convert into top quark & bottom quark



Universe में केवल up quark और down quark ही पाए जाते हैं।
कोई Quark बाकि भी अकेला नहीं रहता है।

proton

p^+

$\uparrow \quad \uparrow \quad \downarrow$

$+\frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3}$

$\frac{2+2-1}{3} = \frac{3}{3} = +1$

Any

neutron

n°

$\downarrow \quad \downarrow \quad \uparrow$

$-\frac{1}{3} - \frac{1}{3} + \frac{2}{3}$

$\frac{-1-1+2}{3} = 0$

Any

up $= +2/3$

down $= -\frac{1}{3}$

Atom

Sub-atomic particle

- e^-
- p^+
- n°

fundamental particle
मौलिक कण

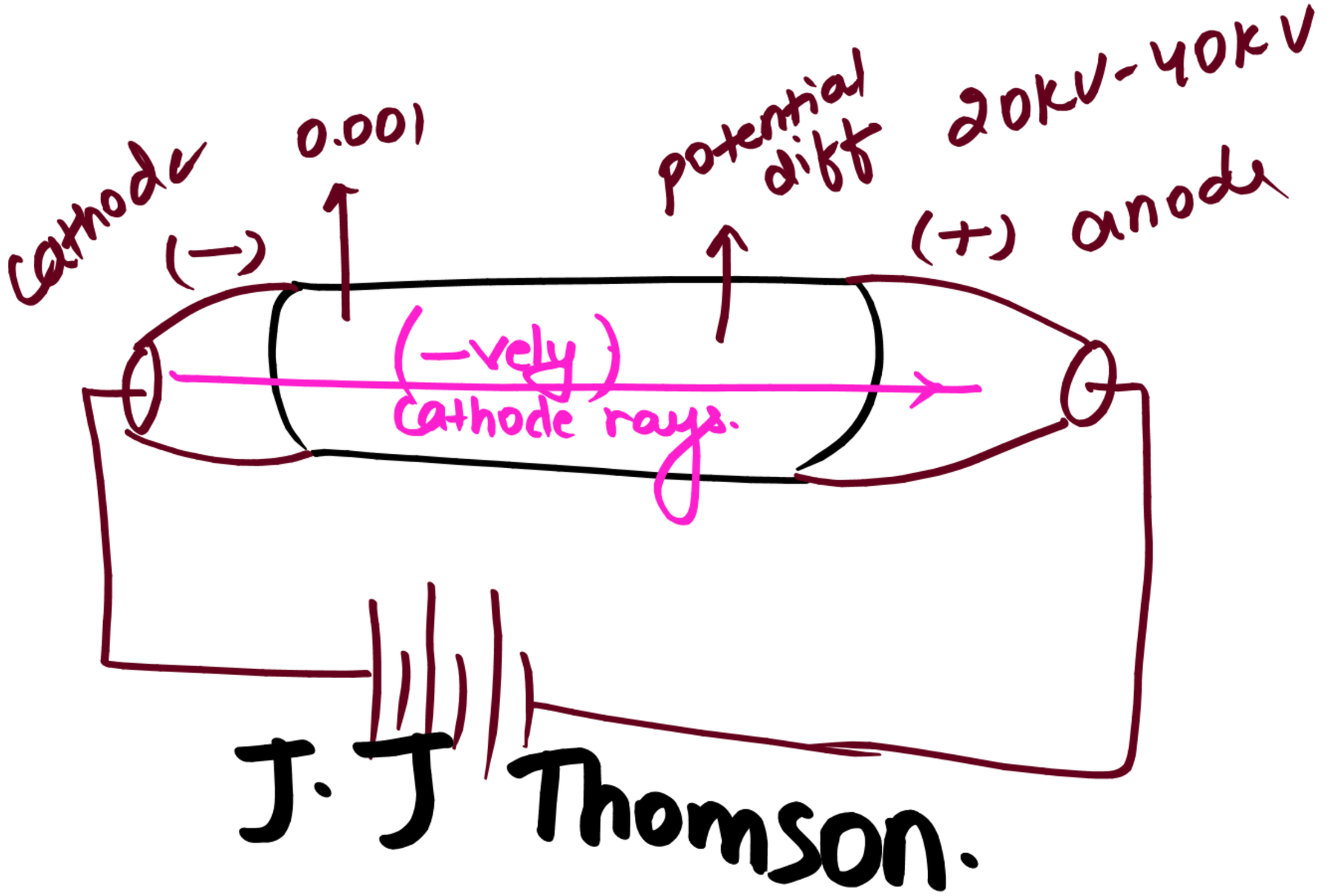
- e^- ✓
- quark ✓

1. DISCOVERY OF ELECTRON:

- Electron was discovered in cathode ray experiment by J.J THOMSON in 1897.
- The charge on electron ie, -9.11×10^{-19} C was determined by Mullikan through oil-drop experiment.
- Actual mass of electron i.e., 9.11×10^{-31} kg was calculated by J.J Thomson.

1. इलेक्ट्रॉन की खोज

- e^- की खोज जे जे थॉमसन द्वारा सन् 1897 में कथौड किरण प्रयोग में की गई।
- आर ए मिलिकन ने तेल बूंद प्रयोग द्वारा e^- पर आवेश, -1.602×10^{-19} C ज्ञात किया।
- जे जे थॉमसन ने e^- का प्रव्यमान 9.11×10^{-31} kg निर्धारित किया।


cathode
(−)
0.001
potential diff
20KV-40KV
(+) anode
(−vely) cathode rays.

J. J Thomson.

2. DISCOVERY OF PROTON :

- Even before the electron was identified, E. Goldstein in 1886 discovered Canal rays.
- If was given the name 'PROTON' by Rutherford, in 1919.
- Mass = 1.67×10^{-27} kg
- Charge = $+1.6 \times 10^{-19}$ C

2. प्रोटॉन की खोज :

- e^- के पहचाने जाने से पूर्व ही ई गोल्डस्टीन ने सन् 1886 में एक नए विकिरण की खोज की जिसे उन्होने केनाल रे का नाम दिया।
- इसे 'प्रोटॉन' नाम रदरफोर्ड ने सन् 1919 में दिया।
- Mass / द्रव्यमान = 1.67×10^{-27} kg
- आवेश = $+1.6 \times 10^{-19}$ C

3. DISCOVERY OF NEUTRON :

- Identified by James Chadwick in 1932 by bombarding a thin sheet of beryllium by α-particles.
- No Charge
- Mass = 1.67×10^{-27} kg (nearly equal to mass of p^+)

3. न्यूट्रॉन की खोज

- सन् 1932 में चैडविक ने बेरीलियम पर α-कणों के प्रहार से एक ओर अवरमाणुक कण जिसे न्यूट्रॉन कहा गया, की खोज की।
- उदासीन कण
- द्रव्यमान = 1.67×10^{-27} kg

	ELECTRON	PROTON	NEUTRON
Symbol	e^-	p^+	n^0
Mass	9.1×10^{-31} kg	1.672×10^{-27} kg	1.674×10^{-27} kg
AMU (Atomic mass unit)	0.005 amu/u	1 amu	1 amu
Discoverer	J. J Thomson	Goldstein.	James Chadwick
Charge.	-1.6×10^{-19} C	$+1.6 \times 10^{-19}$ C	0

KD LIVE

What is the Atomic Mass Unit?

definition:

$$1u(=1a)(=1amu) = \frac{1}{12} \text{ mass of 1 C atom}$$

Since 1 mol of C atoms have a mass of 12g

and 1 mol of atoms = 6.022×10^{23} atoms

$$u = \frac{1}{12}\left(\frac{12g}{mol}\right)\left(\frac{1mol}{6.022 \times 10^{23}}\right) = 1.66 \times 10^{-24} g$$

$$= 1.66 \times 10^{-27} kg$$

Non-Fundamental Particles:

Particles other than electrons, protons and electron are called non-fundamental particles.

(a) Positron:

- Discovered by Anderson in 1932.
- It is the antiparticle of electron (i.e., its charge is positive & its mass is equal to the mass of electron).
- Symbol = e^+

V.V.Imp.

अस्थाई मौलिक कण

इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन के अलावा दूसरे कणों को अस्थाई मौलिक कण कहा जाता है।

(a) पॉजिट्रॉन:

- सन् 1932 में इसकी खोज एण्डरसन ने की थी।
- यह e^- का प्रतिकण (antiparticle) है। यह धनावेशित कण है इसका द्रव्यमान e^- के द्रव्यमान के बराबर है।
- इसका प्रतीक e^+ है।

Antiparticle → Same mass but opposite charge

(प्रतिकण) द्रव्यमान समान हो परन्तु उनका आवेश विपरीत एवं बराबर हो

eg. electron & positron.

mass	9.1×10^{-31} kg.	9.1×10^{-31} kg.
charge.	-1.6×10^{-19} C	$+1.6 \times 10^{-19}$ C.

Proton

1.672×10^{-27} kg

$+1.6 \times 10^{-19}$ C

eg. Proton & antiproton.

(b) Antiproton:

- Antipartide of proton
- Discovered in 1955 by Emilio and Chamberlain for which they received noble prize for physics in 1959.
- Symbol = ρ.

(b) एन्टीप्रोटॉन:

- यह प्रोटॉन का प्रतिकण है।
- इसकी खोज सन् 1955 में एमीलीओ सीगर और कैम्बरलेन ने की थी जिसके लिए उन्हें सन् 1959 में नोबल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।
- इसका प्रतीक ρ है।

(c) Neutrino & Antineutrino :

- Their existence was predicted in 1930 by Pauli but actually experimentally proved in 1956.
- Mass = 0
- Charge = 0
- but they both have energy & momentum.
- These are mutually antiparticles of each other.
- Symbol ⇒ Neutrino : ν
  Antineutrino : $\bar{\nu}$

(c) न्यूट्रिनो तथा एन्टिन्यूट्रीनो:

- सन् 1930 में पाउली ने इन कणों की भविष्यवाणी की थी लेकिन वास्तव में ये कण प्रायोगिक तौर पर सन् 1956 में ज्ञात हुए।
- ये द्रव्यमान और आवेश रहित कण हैं। लेकिन उर्जा और संवेग इनमें होता है।
- ये आपस में एक दूसरे के प्रतिकण है।
- इनके प्रतीक ⇒ न्यूट्रीनो : ν
  एन्टिन्यूट्रीनो : $\bar{\nu}$

(d) Pi-mesons :

- The existence of π-mesons was predicted by Yukawa in 1935.
- The mass of π^+ is 274 times the mass of electron and π° has mass nearly 264 times the electronic mass.
- It is not antiparticle of any fundamental particle.

(d) पाई मेसॉन :

- इनके अस्तित्व की भविष्यवाणी युकावा ने सन् 1935 में की थी।
- धनात्मक π-मेसॉन (π^+) का द्रव्यमान e^- के द्रव्यमान का 274 गुना होता है। π° का द्रव्यमान e^- के द्रव्यमान के द्रव्यमान का 264 गुना होता है।
- यह किसी मौलिक कण के प्रतिकण नहीं हैं।

(e) Quarks and Bosons :

- The elementary particles from which other heavy sub-atomic particles like proton, neutron, etc. are formed, are called quarks.
- Bosons are the particles for which number of rotations are whole number.

  Boson → MESON + Photon
- In particular, both proton & Neutron are made up of 3 quarks each.

(e) क्वार्क और बोसॉन :

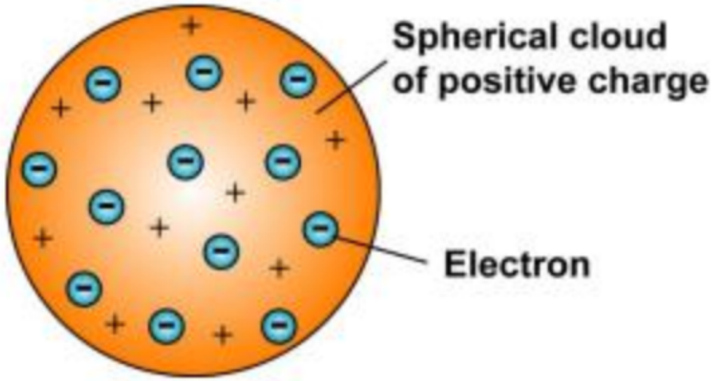
- वे बुनियादी कण जिनसे दूसरे भारी अवपरमाण्विक कण जैसे p^+, n° आदि बने हैं, क्वार्क कहलाते हैं।
- बोसॉन वे कण है जिनके घूर्णनों की संख्या पूर्णांक होती हैं।

  बोसॉन → मेसॉन + फोटॉन
- विशेष रूप से प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन दोनों तीन क्वार्को से मिलकर बने हैं।

Earlier Atomic Models

1. THOMSON ATOMIC MODEL:

- An atom consists of a positively charged sphere and the electrons are embedded into it.



- Watermelon model

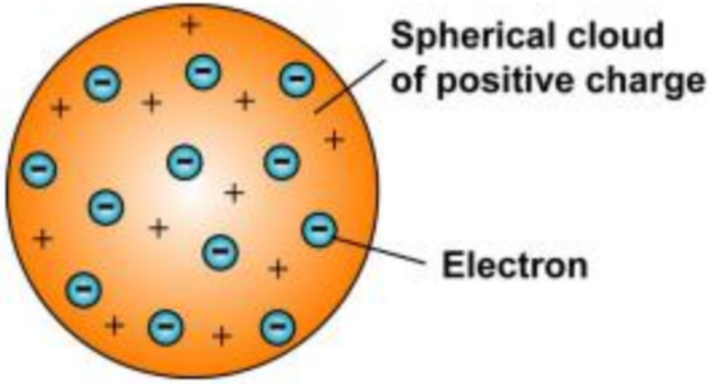
or

Christmas/plum pudding model

पूर्व परमाणु मॉडल

1. थॉमसन का परमाणु मॉडल:

- परमाणु धनावेशित गोले का बना होता है और इलेक्ट्रॉन उसमें धँसे होते हैं।



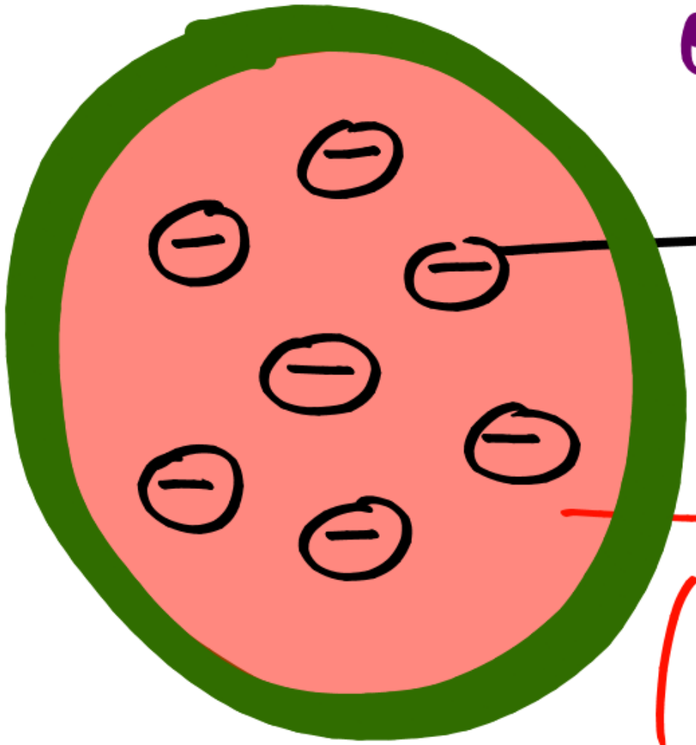
- वॉटरमेलन मॉडल

या

क्रिसमस / प्लम पुडिंग मॉडल

Watermelon model.

or plum-pudding model.



→ e^- are randomly present anywhere

→ +ve charge.

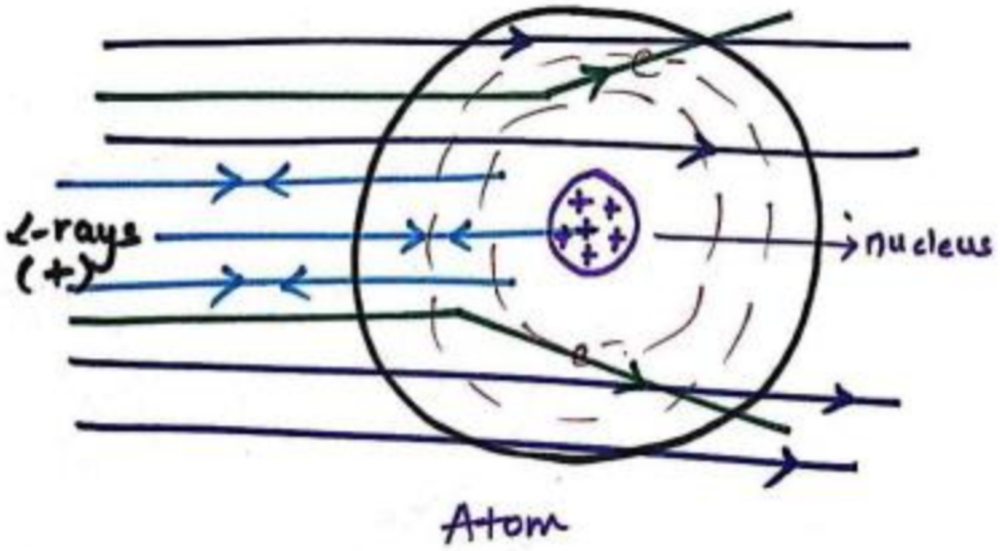
(atom is a positively charge sphere)

Fact.

2. RUTHERFORD'S ATOMIC MODEL:

- Rutherford and his students (Hans Geiger and Ernest Marsden) in 1911 performed α-particles scattering experiment in which they bombarded very thin gold foil with α-particles.

Students:
1) H. Geiger
2) E. Marsden.



2. रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल:

- इदरफोर्ड और उनके विदयार्थियों ने (हैंस गीगर और अर्नेस्ट मार्सडेन) सन् 1911 में α-कण प्रकीर्णन प्रयोग किया जिसमें उन्होंने सोने की पतली पन्नी पर α-कणों की बौछार की।

(i) Positively charged centre : Nucleus
धनावेशित केन्द्र : नाभिक

small boeak

(ii) e^- revolve around nucleus
इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाते हैं।

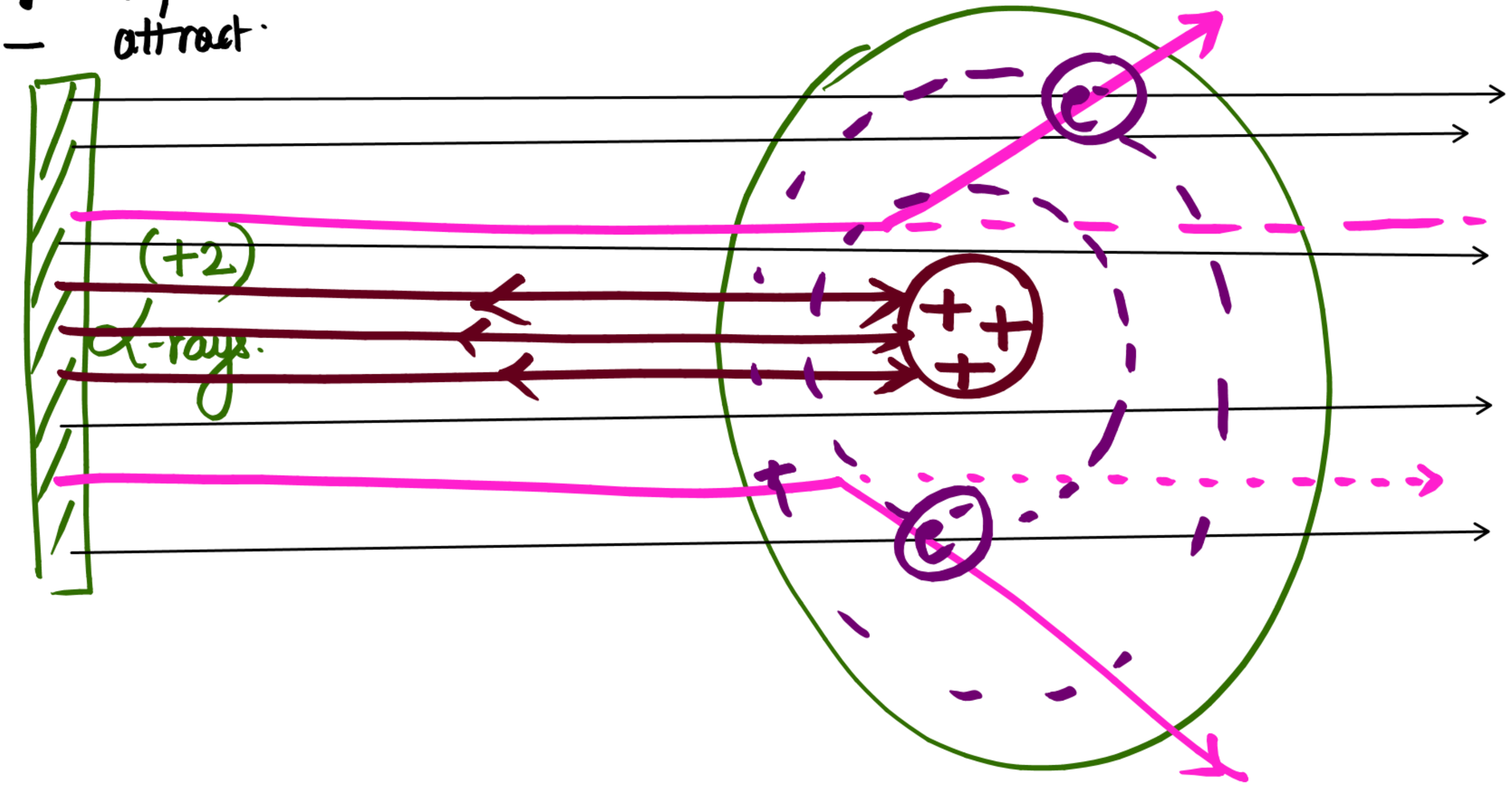
(iii) Most of the part of atom is empty.
परमाणु का अधिकांश भाग रिक्त होता था।

(iv) Size of nucleus is very small as compared to the size of the atom.

KD LIVE

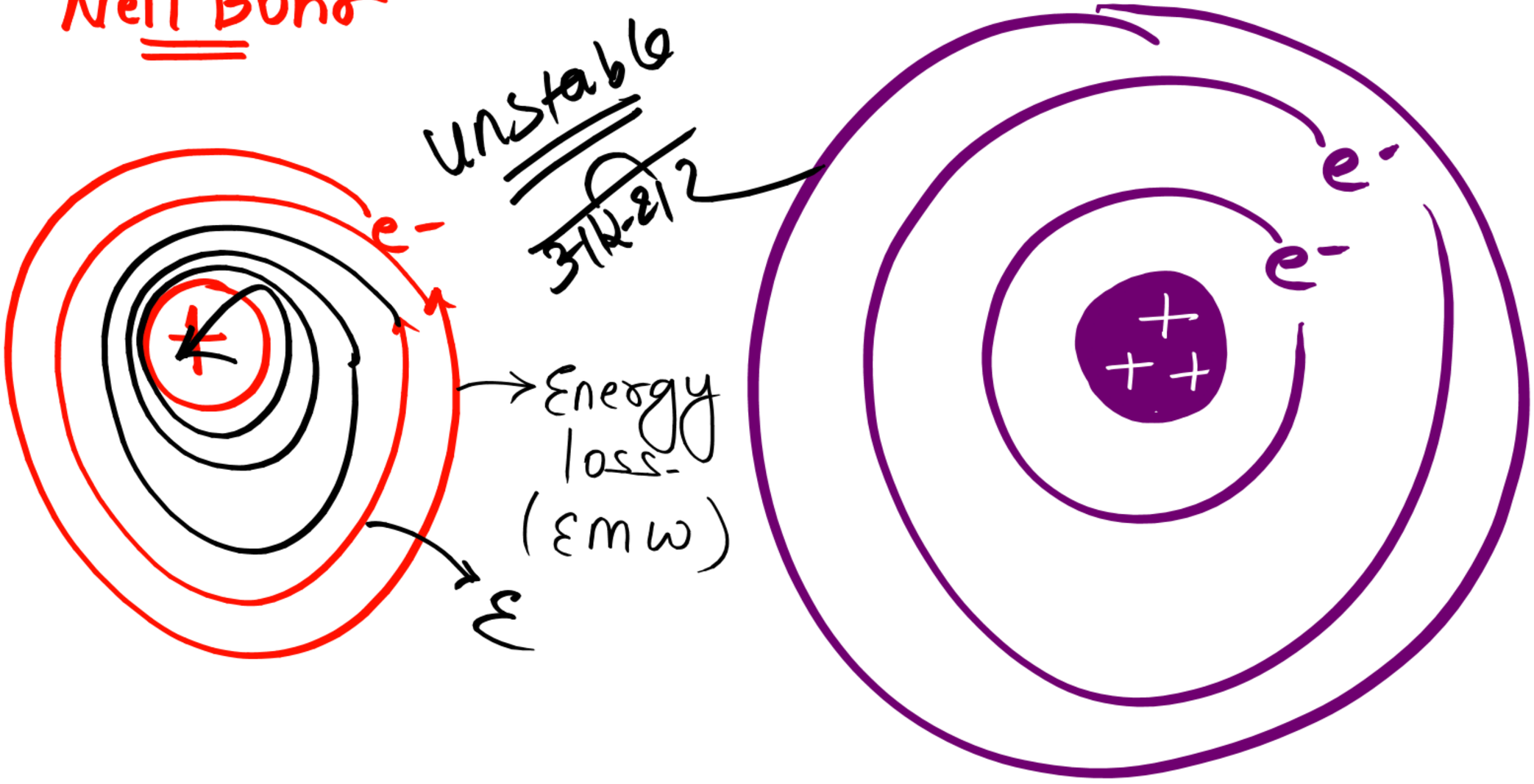
+ + repel.

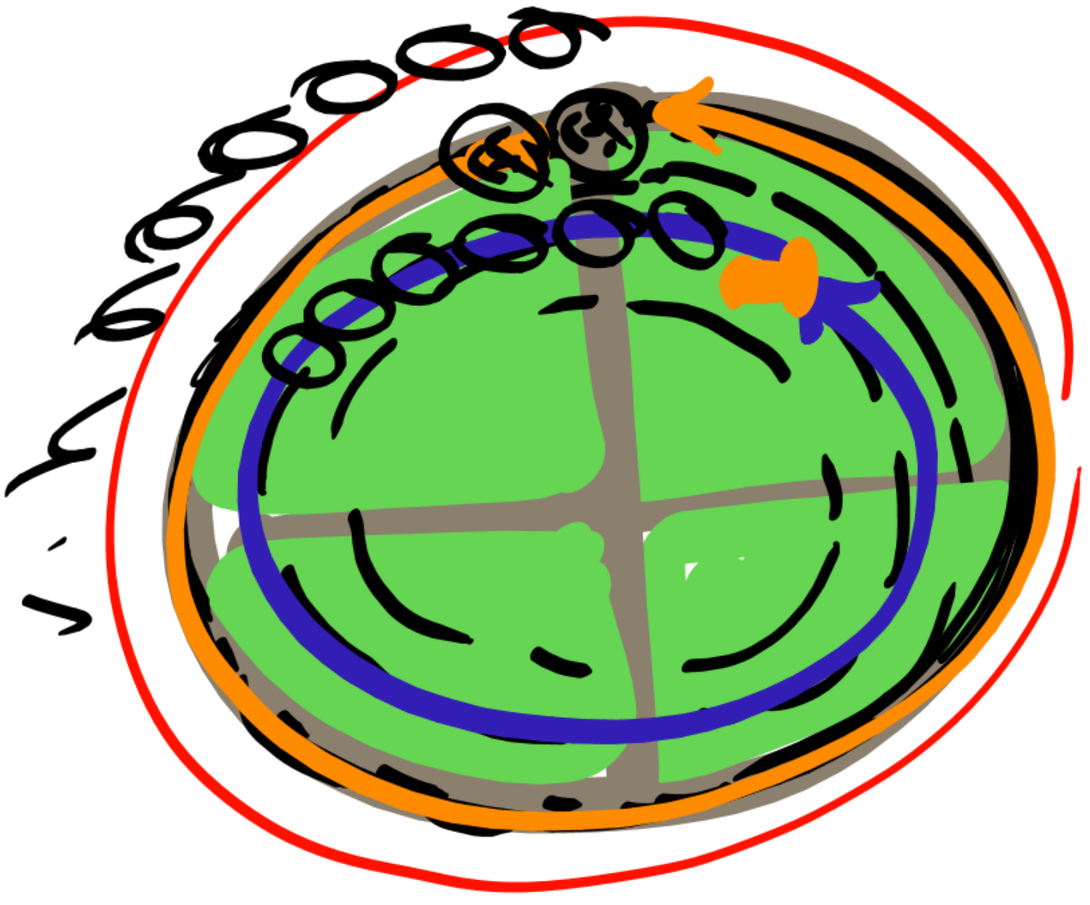
+ − attract.



Observation	Conclusion
↳ max. α-rays passed undisturbed through it	↳ max. area of an atom is empty.
↳ some α-rays got deviated.	↳ attracted by e^- revolving inside atom
↳ few α-ray got deflected on same path	↳ centre of atom containing + proton which form nucleus.

Neil Bohr

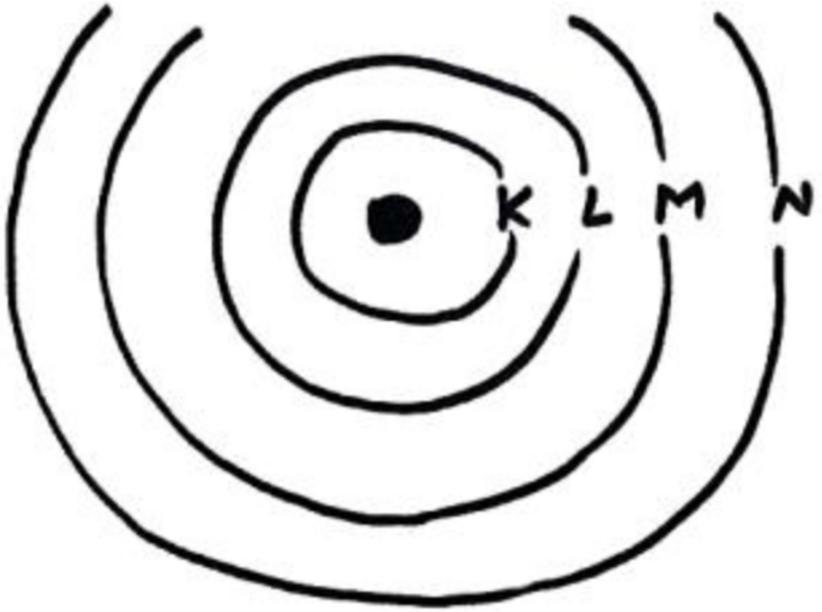




3. BOHR'S ATOMIC MODEL

To explain the stability of atom, NEIL BOHR Introduced Quantum concept and gave following postulates :

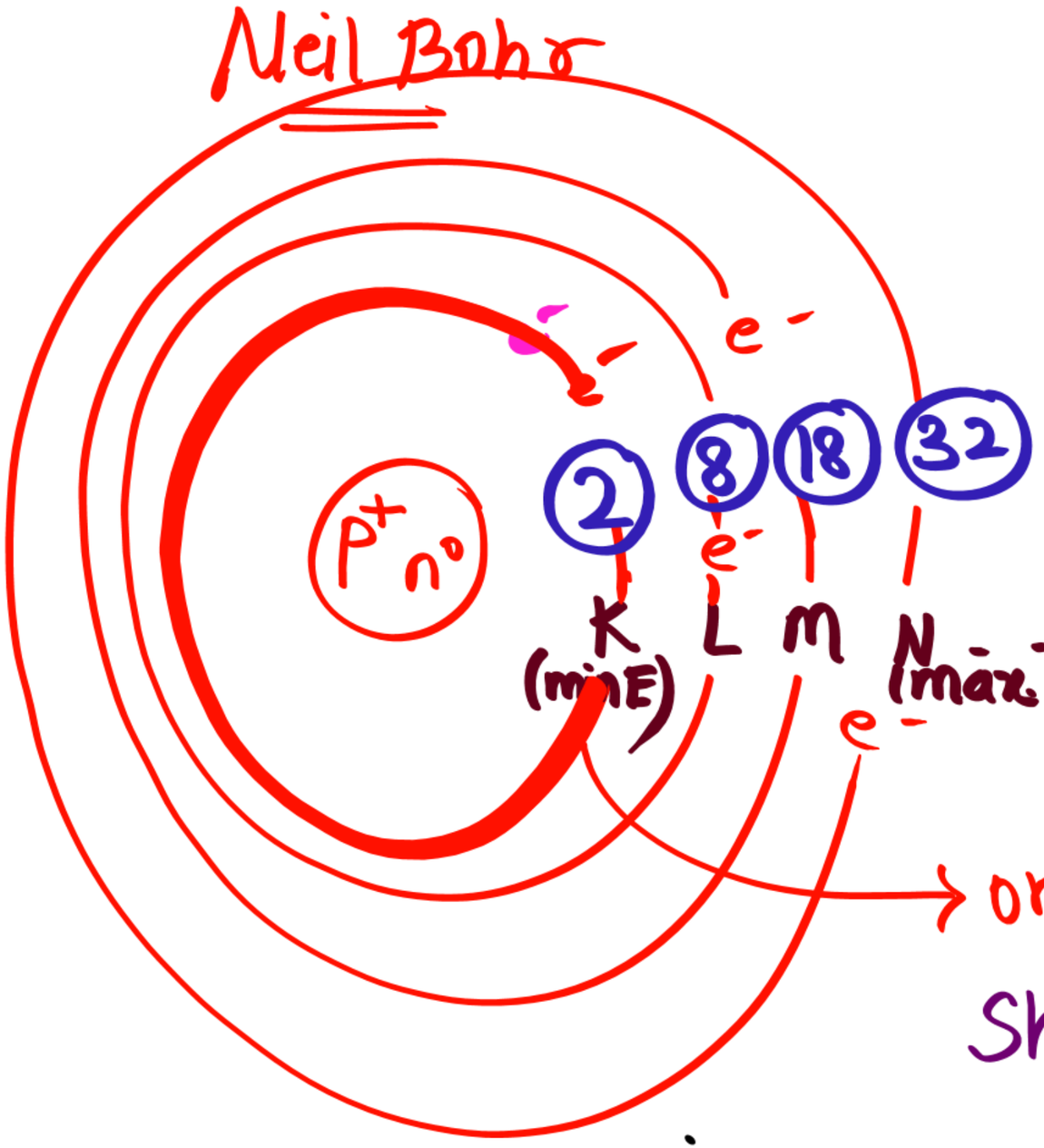
(i) Electrons revolve around nucleus in fixed orbit which is associated with definite energy therefore, these orbits are known as ENERGY LEVELS / SHELLS



परमाणु की स्थिरता को साबित करने के लिए नील्स बोर (1913) ने मैक्स प्लांक के क्वाण्टम सिद्धान्त का उपयोग करके निम्न अवधारणाएँ प्रस्तुत की।

(i) इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर एक निश्चित कक्षा में परिक्रमा करते हैं। प्रत्येक कक्षा की उर्जा निश्चित होती है अतः इन्हें उर्जा स्तर कहते है।

इन कक्षाओं या (कोशों) को K, L, M, N --- अक्षरों से प्रदर्शित किया जाता है।



no. of e^- in a shell $= 2n^2$

(n = no. of shell)

K shell $= 2n^2 = 2(1)^2 = 2e^-$

L shell $= 2n^2 = 2(2)^2 = 8e^-$

M shell $= 2n^2 = 2(3)^2 = 18e^-$

N shell $= 2n^2 = 2(4)^2 = 32e^-$

O shell $= 2n^2 = 2(5)^2 = 50e^-$

(ii) Electron in each shell = $2n^2$ where 'n' is the no. of orbit

K shell = $2(1)^2 = 2\ e^-$

L shell = $2(2)^2 = 8\ e^-$

M shell = $2(3)^2 = 18\ e^-$

N shell = $2(4)^2 = 32\ e^-$

(iii) Shell nearest to nucleus will have minimum energy & shell farthest from the nucleus will have maximum energy -

(iv) No. of e^- in the outermost shell of an atom will be eight.

(ii) प्रत्येक कक्ष में e^- की संख्या = $2n^2$ 'n' → कक्षा की संख्या

K कक्षा = $2(1)^2 = 2\ e^-$

L कक्षा = $2(2)^2 = 8\ e^-$

M कक्षा = $2(3)^2 = 18\ e^-$

N कक्षा = $2(4)^2 = 32\ e^-$

(iii) नाभिक के सबसे निकट कक्षा की उर्जा न्यूनतम होगी और सबसे अधिक दूरी वाली कक्षा की उर्जा अधिकतम् होगी।

CHARACTERSTICS OF AN ATOM:

1. Atomic Number (Z)

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

  Z = no. of p^+ = no. of e^-

2. Atomic Mass (A)

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

  $A = p^+ + n^\circ$

  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।

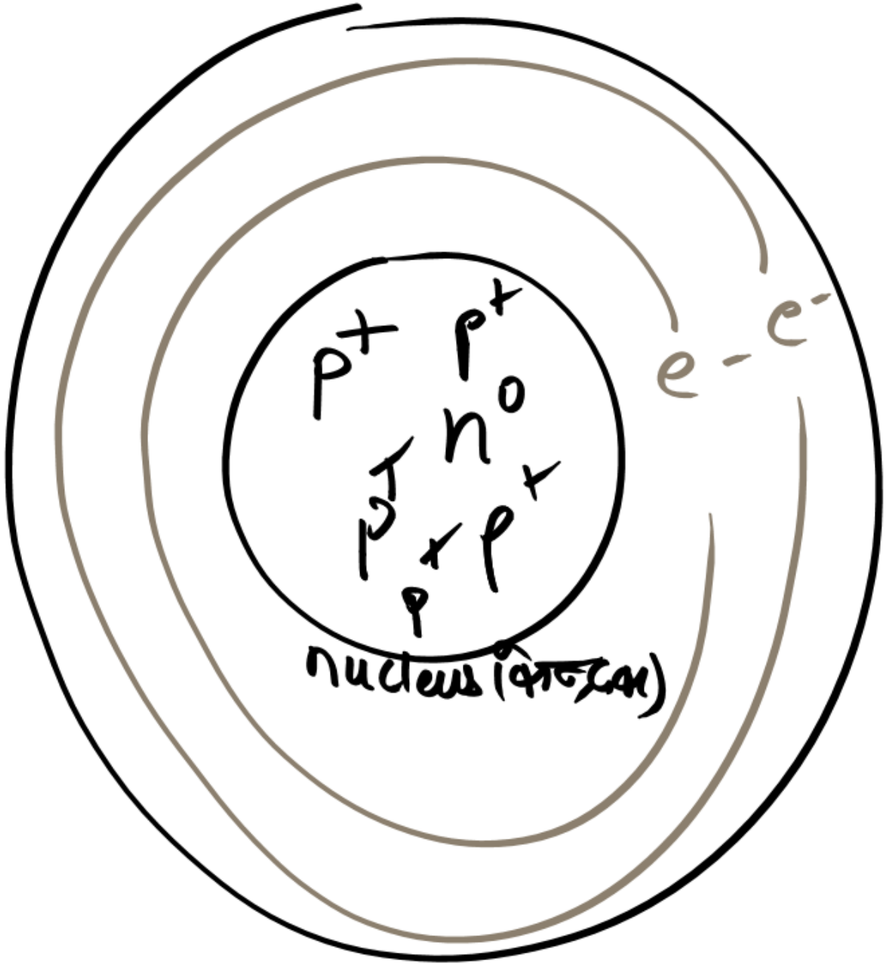
  Z = प्रोटॉन की संख्या = इलेक्ट्रॉन की संख्या

2. परमाणु द्रव्यमान (A)

- नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन की कुल संख्या

  $A = p^+ + n^\circ$

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



atomic no (परमाणु संख्या)
= no. of p^+

X_Z	H_1	C_6	Cl_{17}
Z = no. of electron = no. of proton			
A = no. of proton +no. of neutron			
No. of 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. $^{1}_{1}H$ $^{2}_{1}H$ $^{3}_{1}H$

(Protium) (Deuterium) (Tritium)

NOTE: Polonium has max. no. of isotopes

पोलोनियम के समस्थानिकों की संख्या सर्वाधिक है।

विभिन्न परमण्विक 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।

$^{12}_{6}C$ $^{13}_{6}C$ $^{14}_{6}C$

↓

Radioactive isotope

(used in carbon-dating)

3. Isotones :

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

eg. $^{23}_{11}Na$ $^{24}_{12}Mg$

4. Isodiaphers :

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

eg. $^{239}_{94}Pu$, $^{235}_{92}U$

3. समन्यूट्रॉनिक :

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

उदारण : $^{31}_{15}P$ $^{30}_{14}Si$

4. आइसोडायफर :

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

eg. $^{239}_{94}Pu$, $^{235}_{92}U$

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 electrons
(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. न्यूट्रॉन 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 electros

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

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

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

8. Which of the following has maximum mass

(a) Electron
(b) Proton
(c) Neutron
(d) Nucleus of hydrogen

8. निम्नलिखित में से किसका द्रव्यमान अधिकतम है

(a) इलेक्ट्रॉन
(b) प्रोटॉन
(c) न्यूट्रॉन
(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

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) Isotope
(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

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