



ATOMIC STRUCTURE

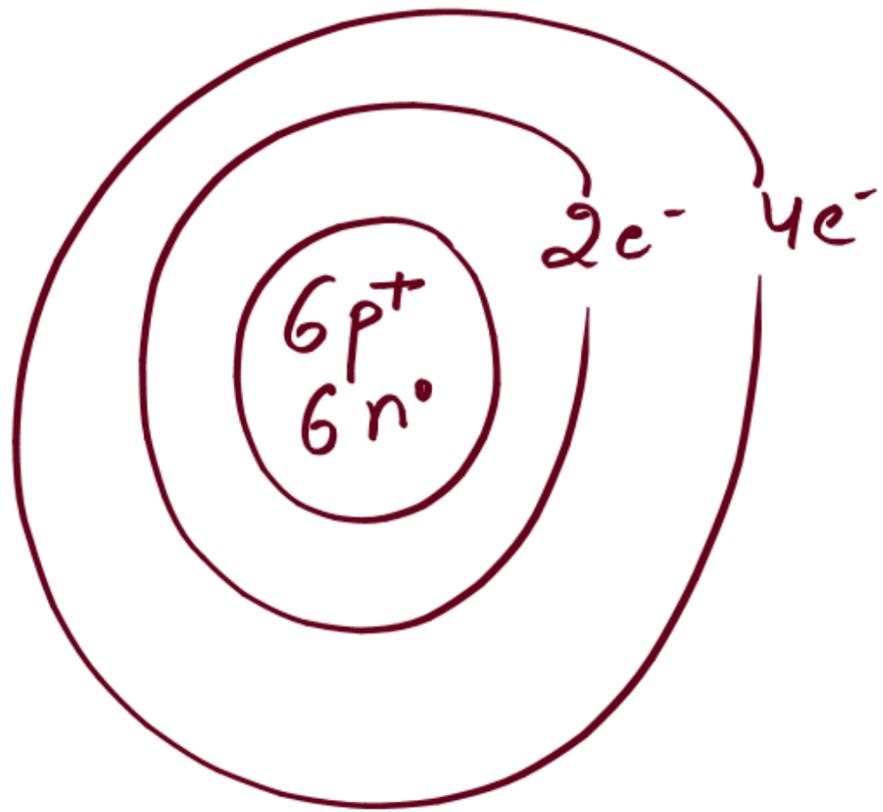


परमाणु संरचना

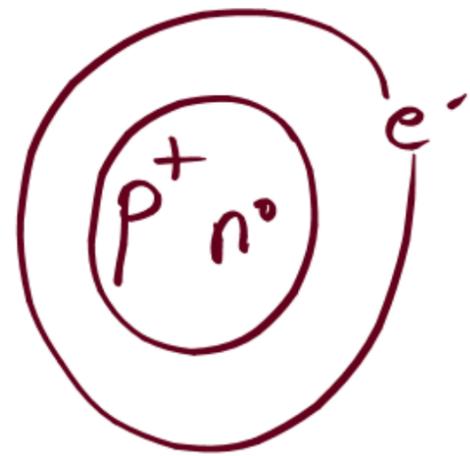
Atom (परमाणु)

Smallest unit of matter
पदार्थ की सबसे छोटी इकाई

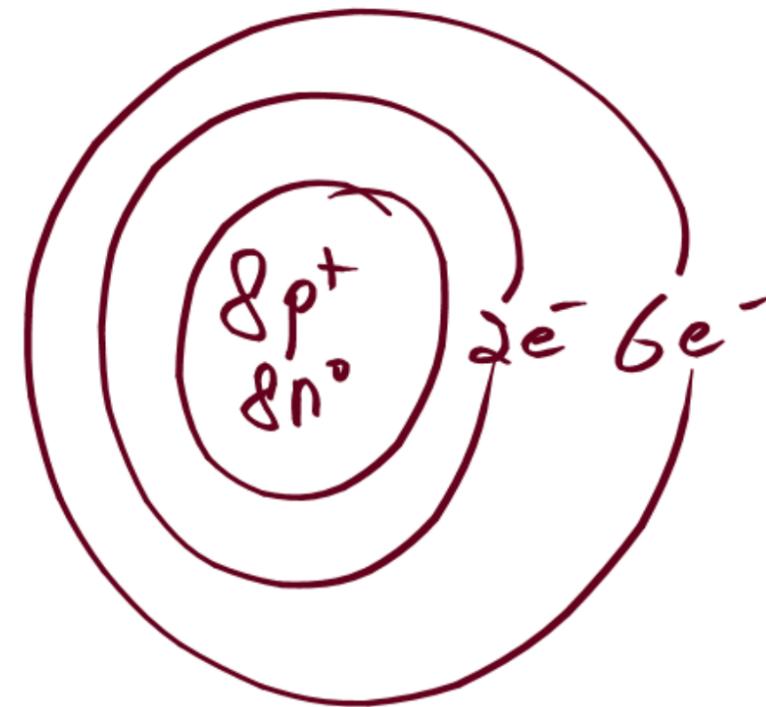
Human body → cell
↓
matter (पदार्थ)



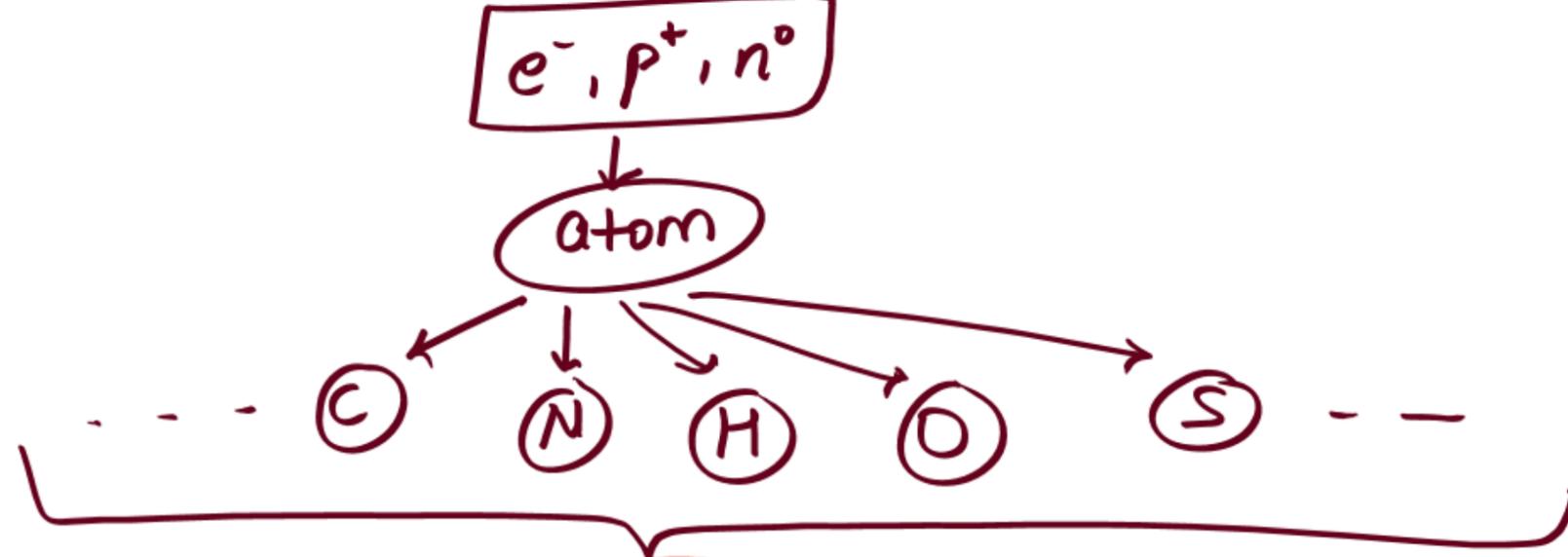
Carbon atom.



Hydrogen atom



Oxygen atom.



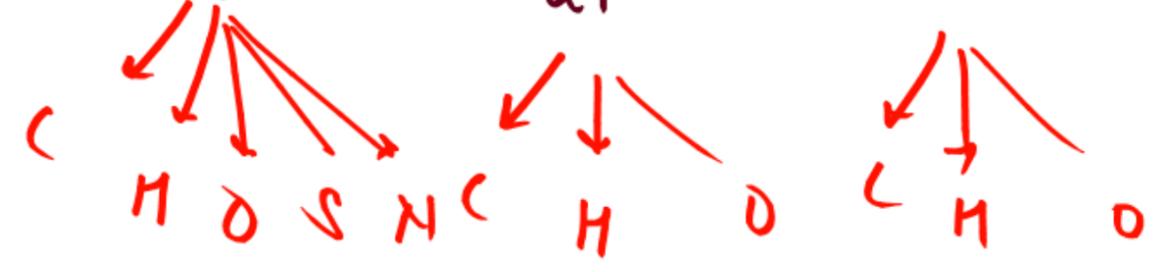
plasma membrane

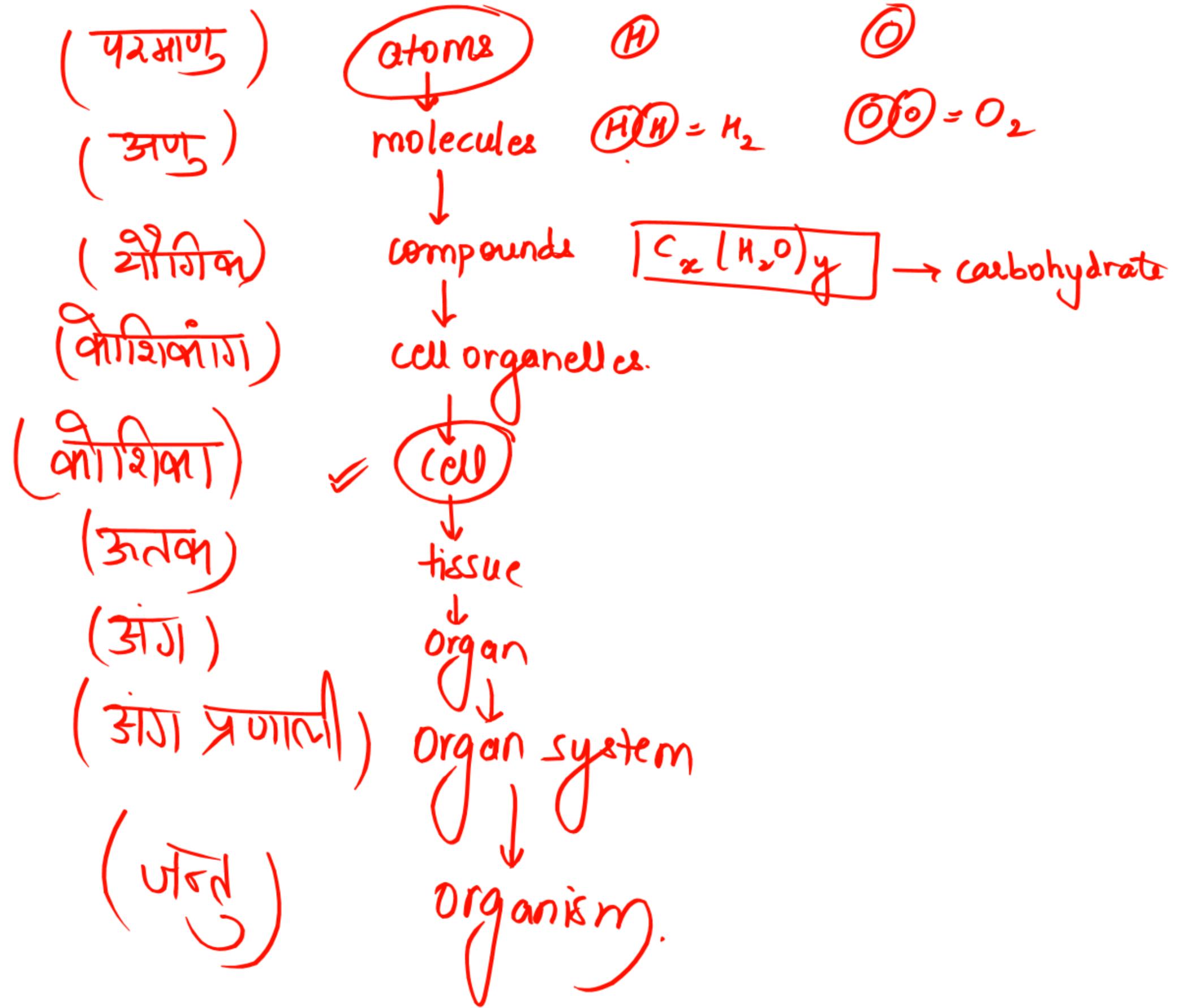
कोशिका झिल्ला

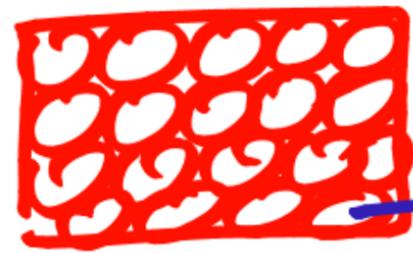
protein
50%

carbohydrate
2%

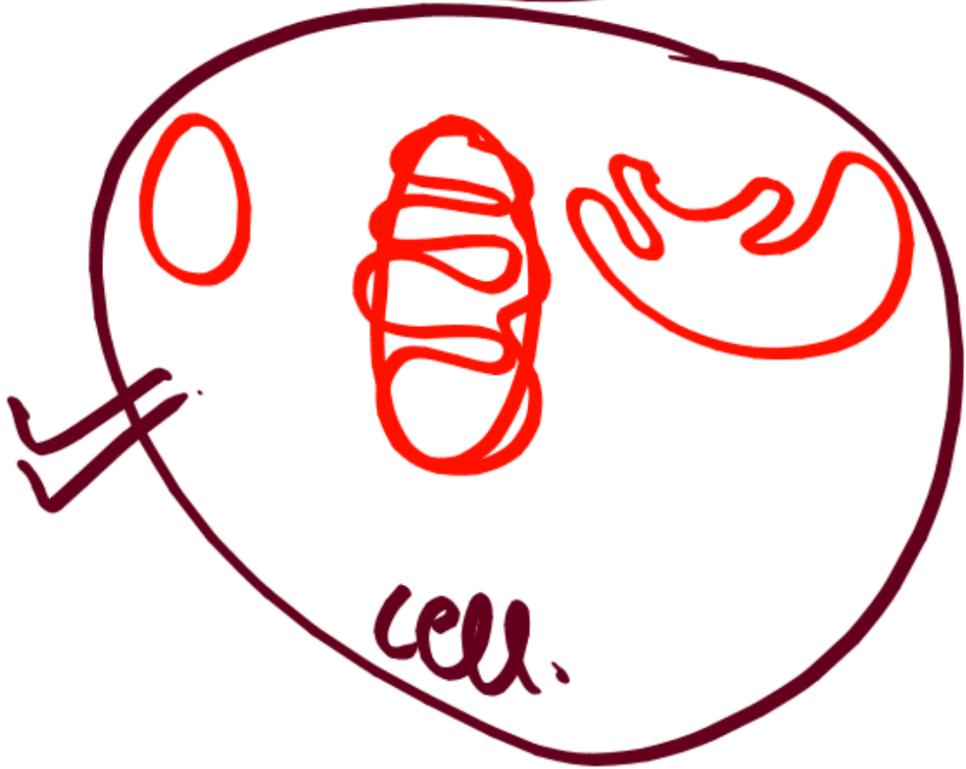
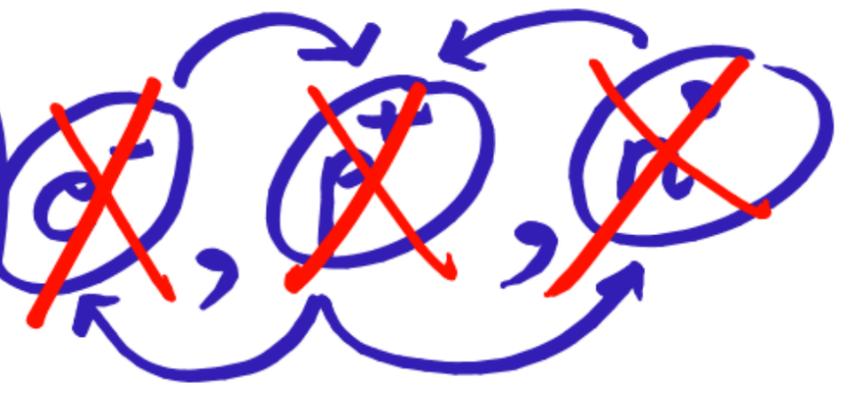
lipid
48%



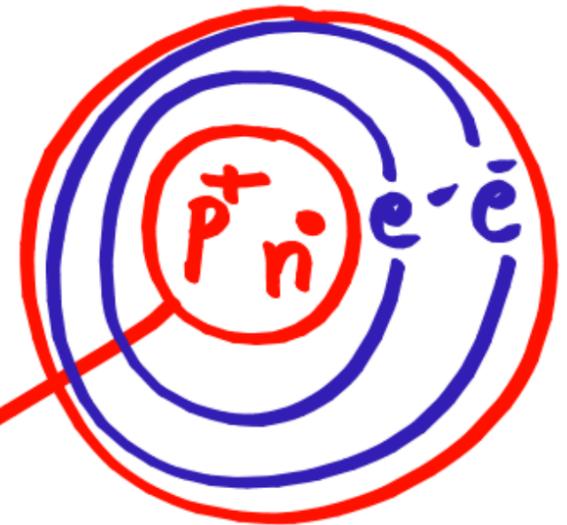




(Stability)
स्थिरता



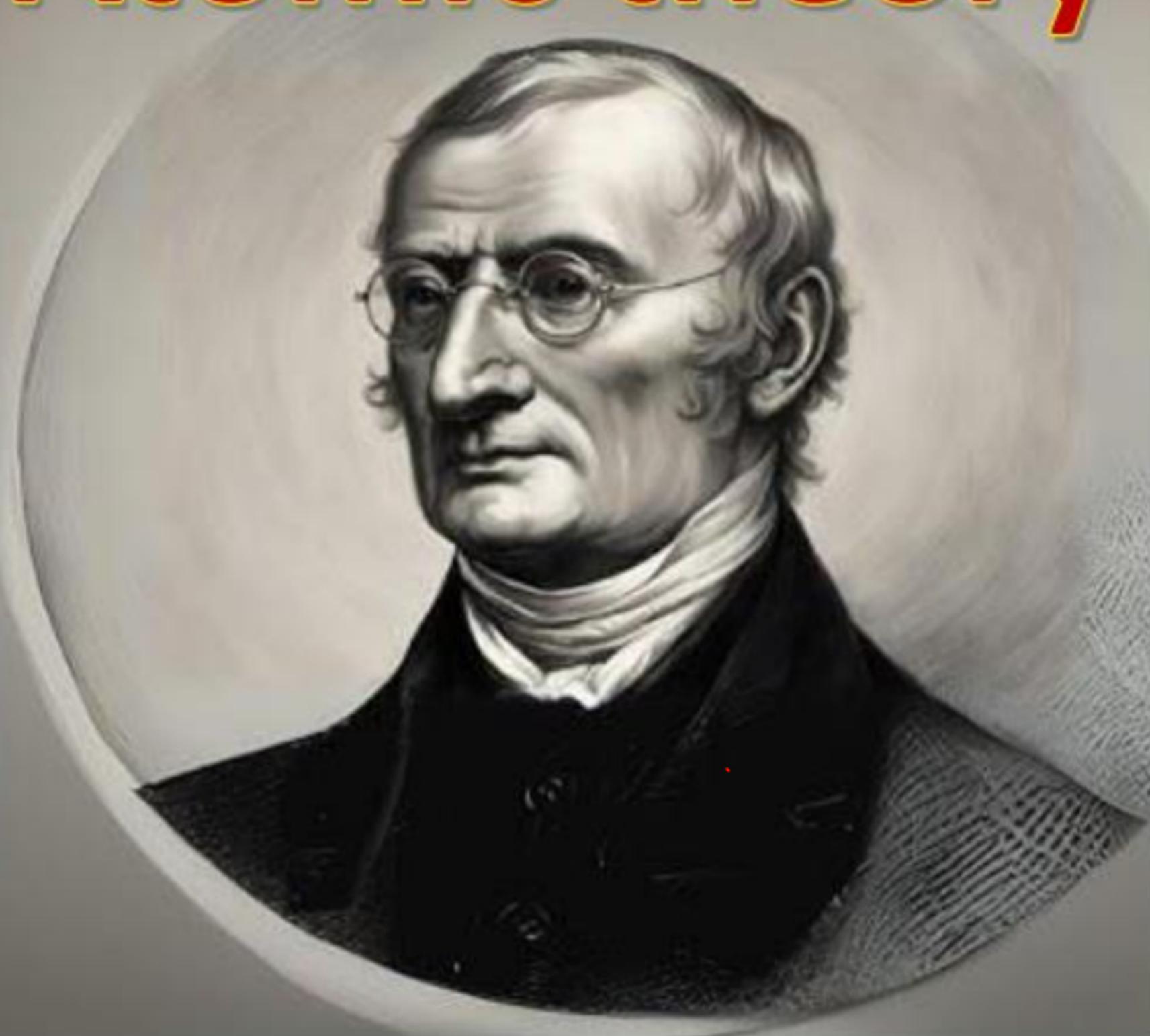
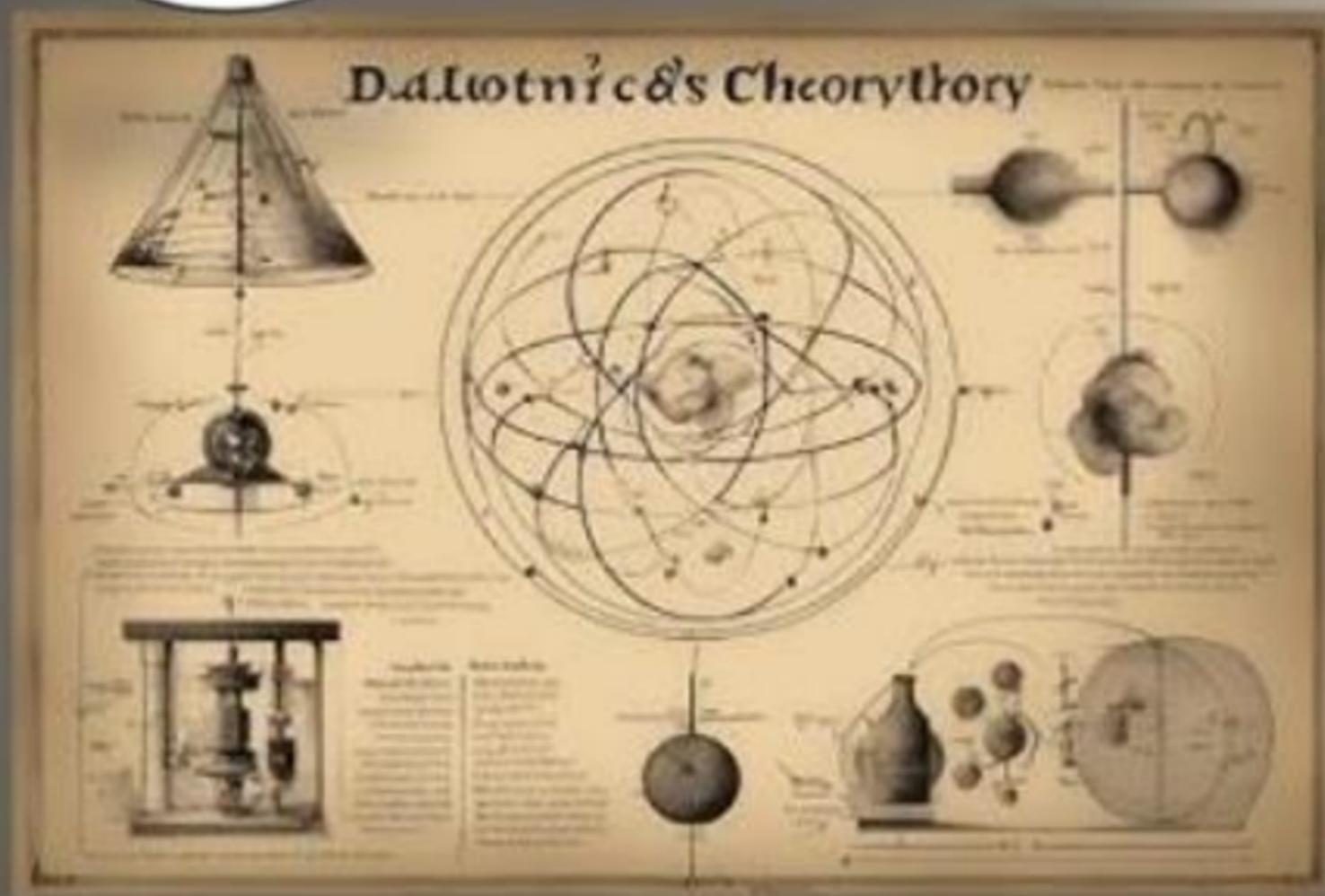
nucleus.



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 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 प्रत्यमान 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।

SUB-ATOMIC PARTICLES

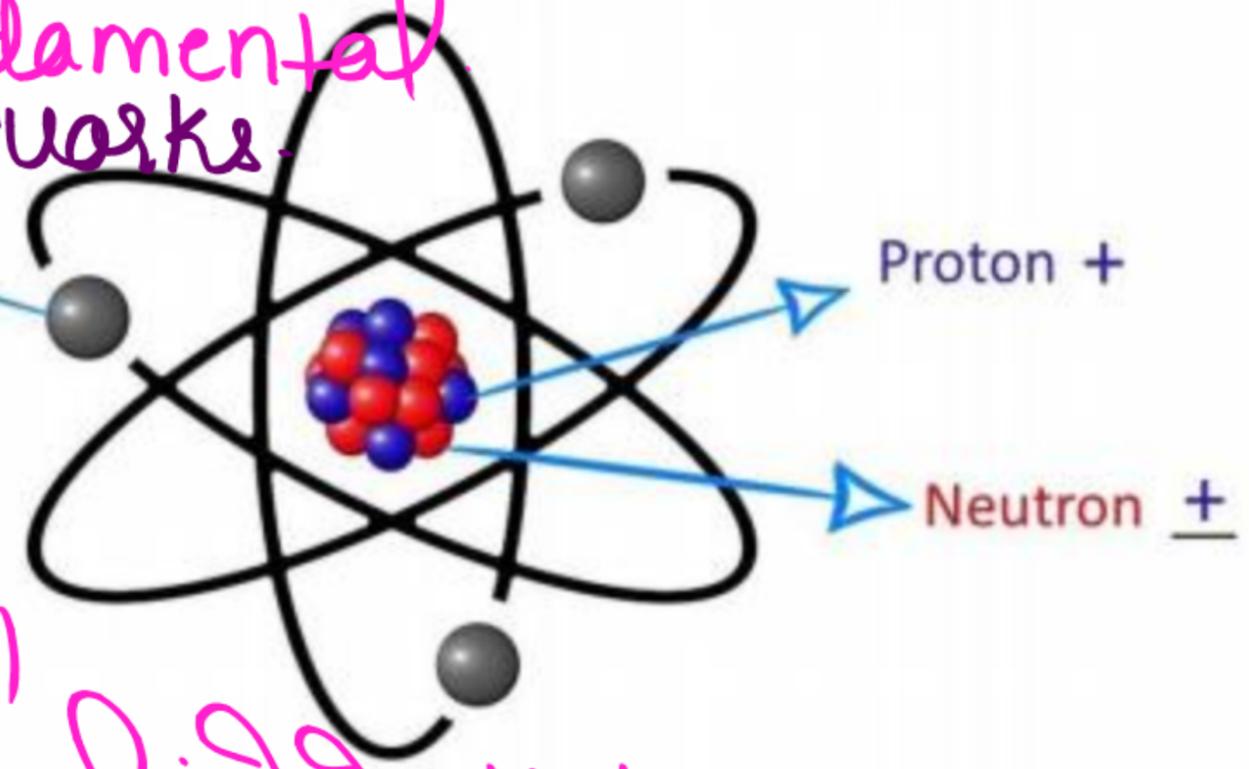
→ **33**

~~Fundamental particles~~

- ✓ (1) Electron (e^-)
- ✓ (2) Proton (p^+)
- ✓ (3) Neutron (n^0)

fundamental particle
are not fundamental
are made of quarks.

Subatomic Particles



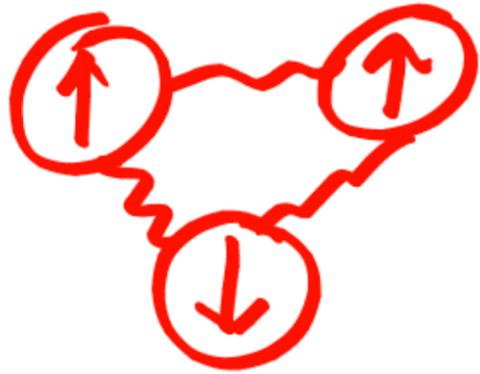
अवपरमाण्विक कण
मौलिक कण

- (1) इलेक्ट्रॉन (e^-)
- (2) प्रोटॉन (p^+)
- (3) न्यूट्रॉन (n^0)

→ मौलिक कण
→ मौलिक नहीं होते हैं।
→ क्वार्क के बने हुए हैं।

proton

p^+



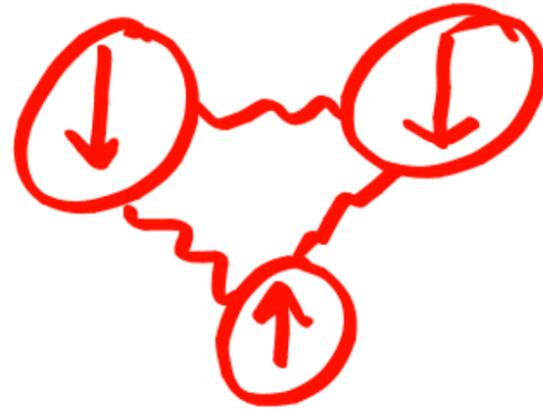
$$\begin{array}{ccc} \uparrow & \uparrow & \downarrow \\ +\frac{2}{3} & +\frac{2}{3} & -\frac{1}{3} \end{array}$$

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

Ans

neutron

n^0



$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \uparrow \\ -\frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & +\frac{2}{3} \end{array}$$

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

Ans

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

Atom

Sub-atomic
particle

e^-
 p^+
 n^0 }

fundamental particle

मूलभूत कण

e^- ✓

quark ✓

1. DISCOVERY OF ELECTRON:

- Electron was discovered in cathode ray experiment by **J.J THOMSON** in 1897.
- The charge on electron i.e., $-9.11 \times 10^{-19} \text{ C}$ was determined by **Mullikan** through oil-drop experiment.
- Actual mass of electron i.e., $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 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, $-1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ ज्ञात किया।
- जे जे थॉमसन ने e^- का प्रत्यमान $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ निर्धारित किया।

2. DISCOVERY OF PROTON :

- Even before the electron was identified, **E. Goldstein** in 1886 discovered Canal rays.
- It 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 उन्होंने 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



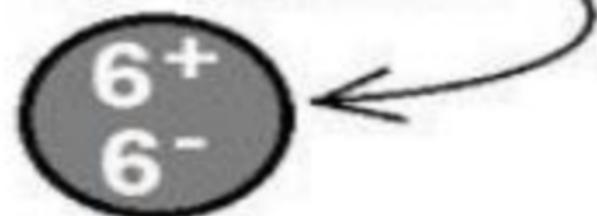
	ELECTRON	PROTON	NEUTRON
Symbol	e	p	n
Mass	9.1×10^{-31}	$1.67 \times 10^{-}$	$1.67 \times 10^{-}$
AMU	0.005	1	1
Discoverer	?	?	?



What is the Atomic Mass Unit?

definition:

$1\text{u}(=1\text{a})(=1\text{amu}) = \frac{1}{12}$ 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

$$u = \frac{1}{12} \left(\frac{12\text{g}}{\text{mol}} \right) \left(\frac{1\text{mol}}{6.022 \times 10^{23}} \right) = 1.66 \times 10^{-24} \text{g}$$
$$= 1.66 \times 10^{-27} \text{kg}$$

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^+

अस्थायी मौलिक कण

इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन के अलावा दूसरे कणों को अस्थायी 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।



(b) Antiproton:

- Antiparticle of proton
- Discovered in 1955 by Emilio and Chamberlain for which they received noble prize for physics in 1959.
- Symbol = \bar{p} .

(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 \bar{p} 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 \Rightarrow Neutrino : ν
Antineutrino : $\bar{\nu}$

(c) न्यूट्रिनो तथा एन्टिन्यूट्रिनो:

- सन 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 हैं।
- इनके प्रतीक \Rightarrow न्यूट्रिनो : ν
एन्टिन्यूट्रिनो : $\bar{\nu}$

(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^0 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^0 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 :

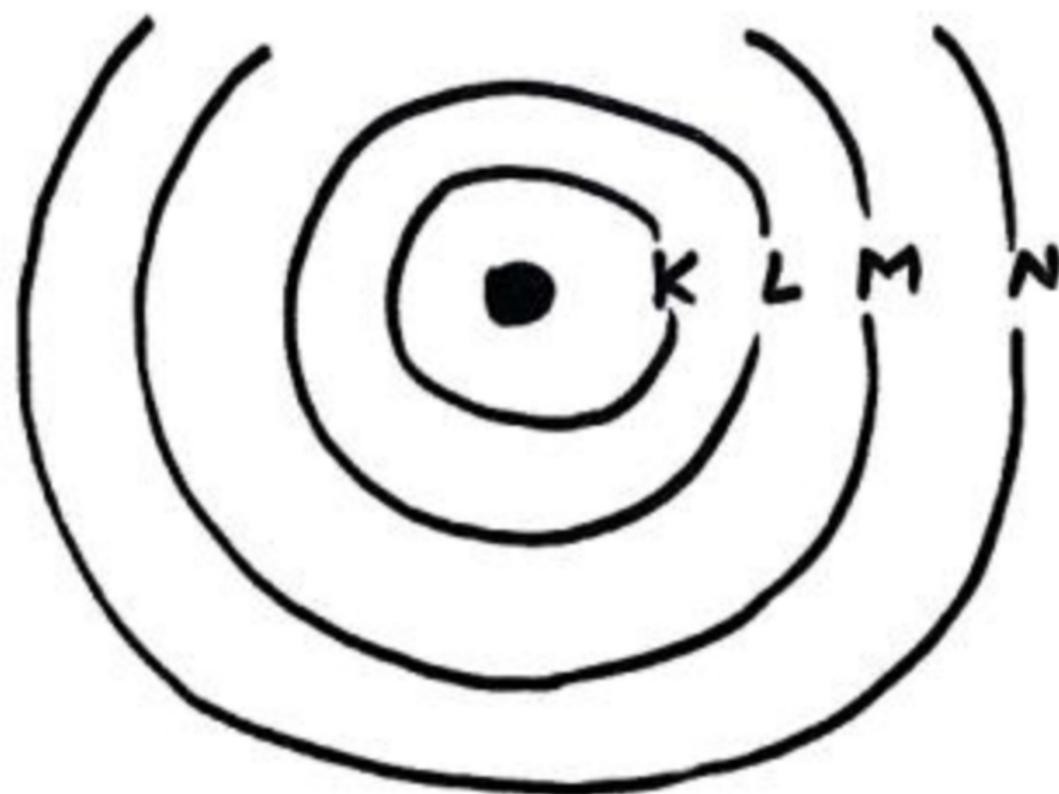
- वे बनियादी कण जिनसे दूसरे भारी अवपरमाण्विक कण जैसे p^+ , n^0 आदि बने हैं, क्वार्क कहलाते हैं।
- बोसॉन वे कण है जिनके घूर्णनों की संख्या पूर्णांक होती हैं।
बोसॉन → मेसॉन + फोटॉन
- विशेष रूप से प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन दोनों तीन क्वार्कों से मिलकर बने हैं।



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 हैं।

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

