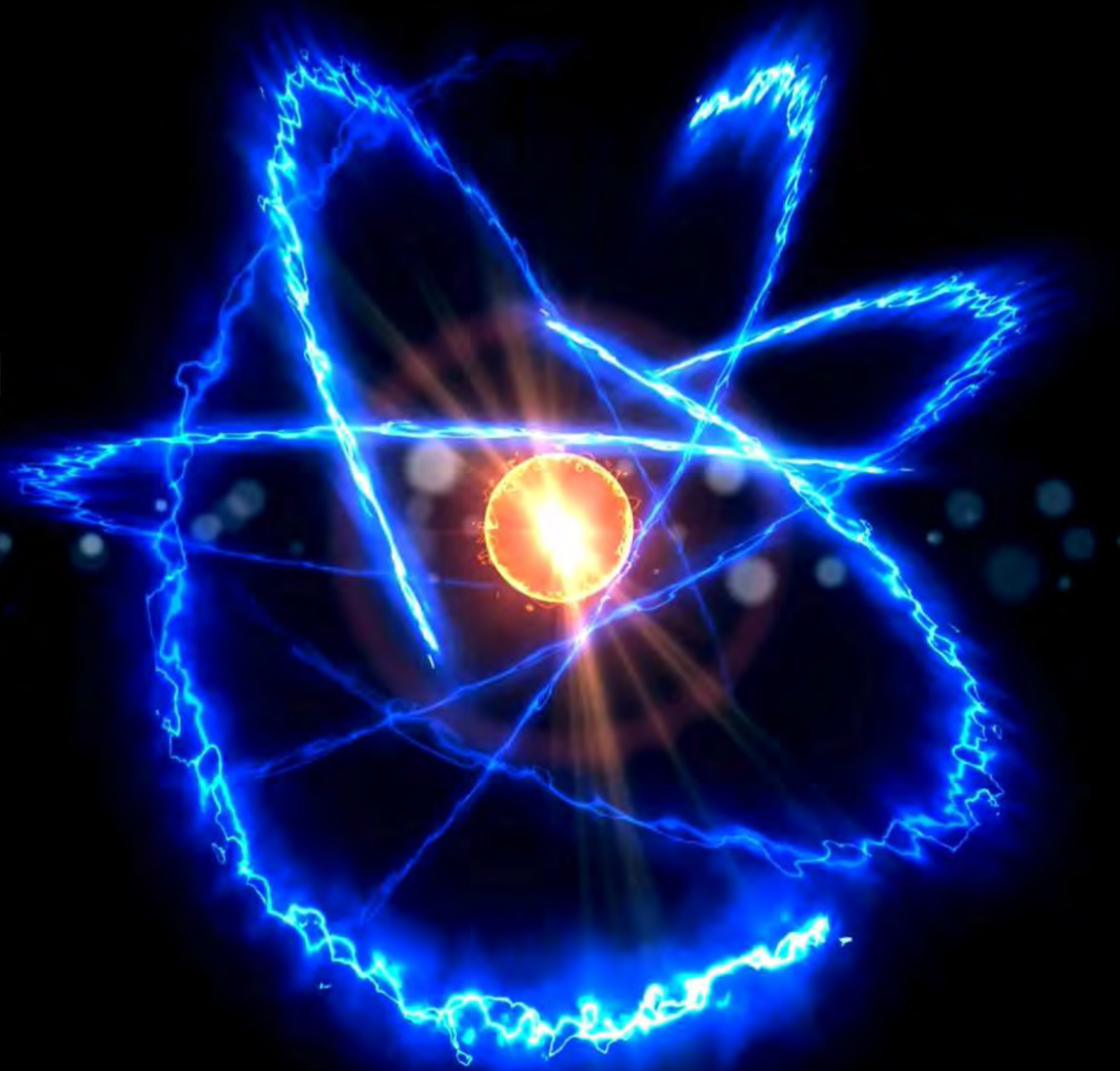
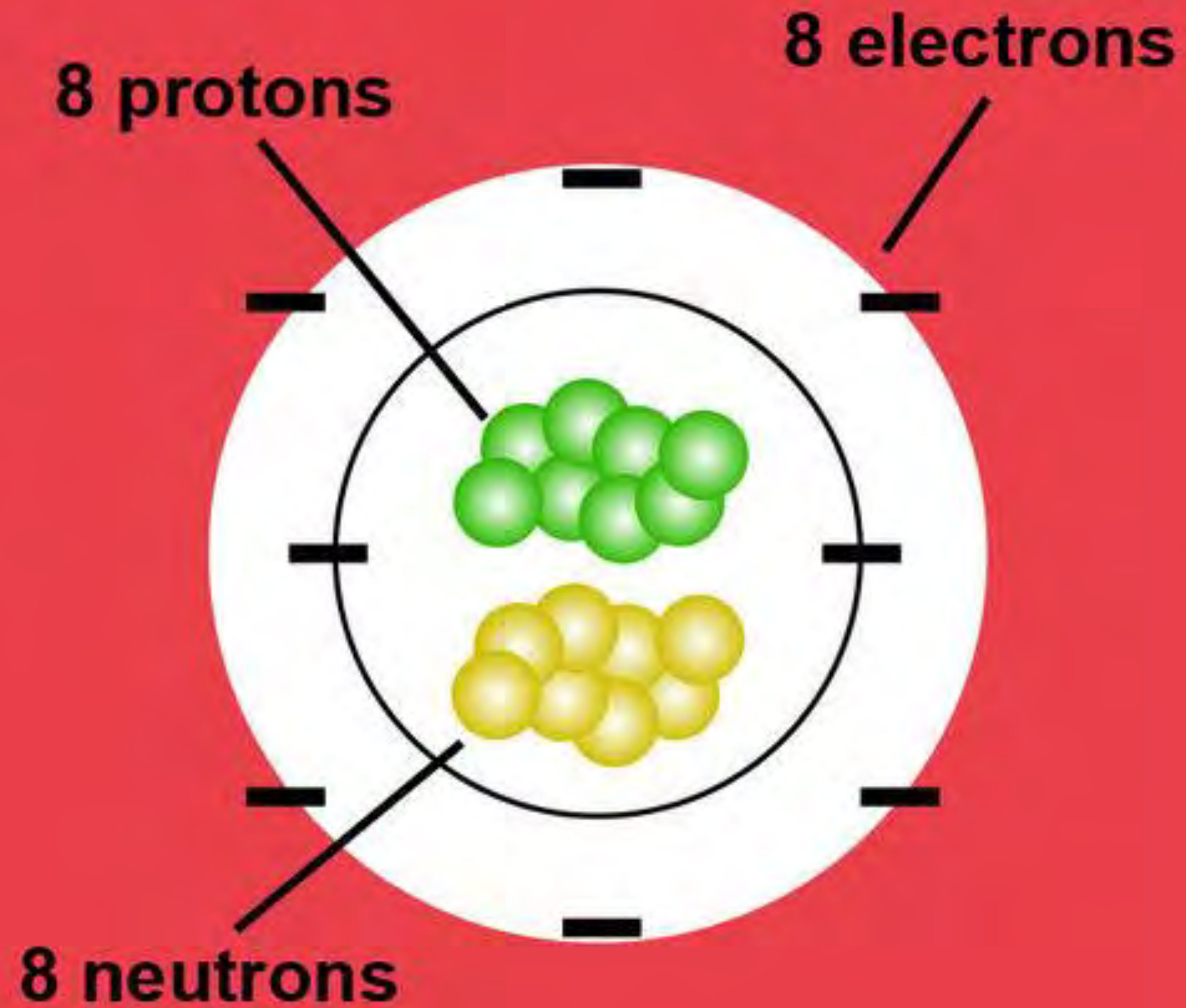


Atomic Structure (परमाणु संरचना)



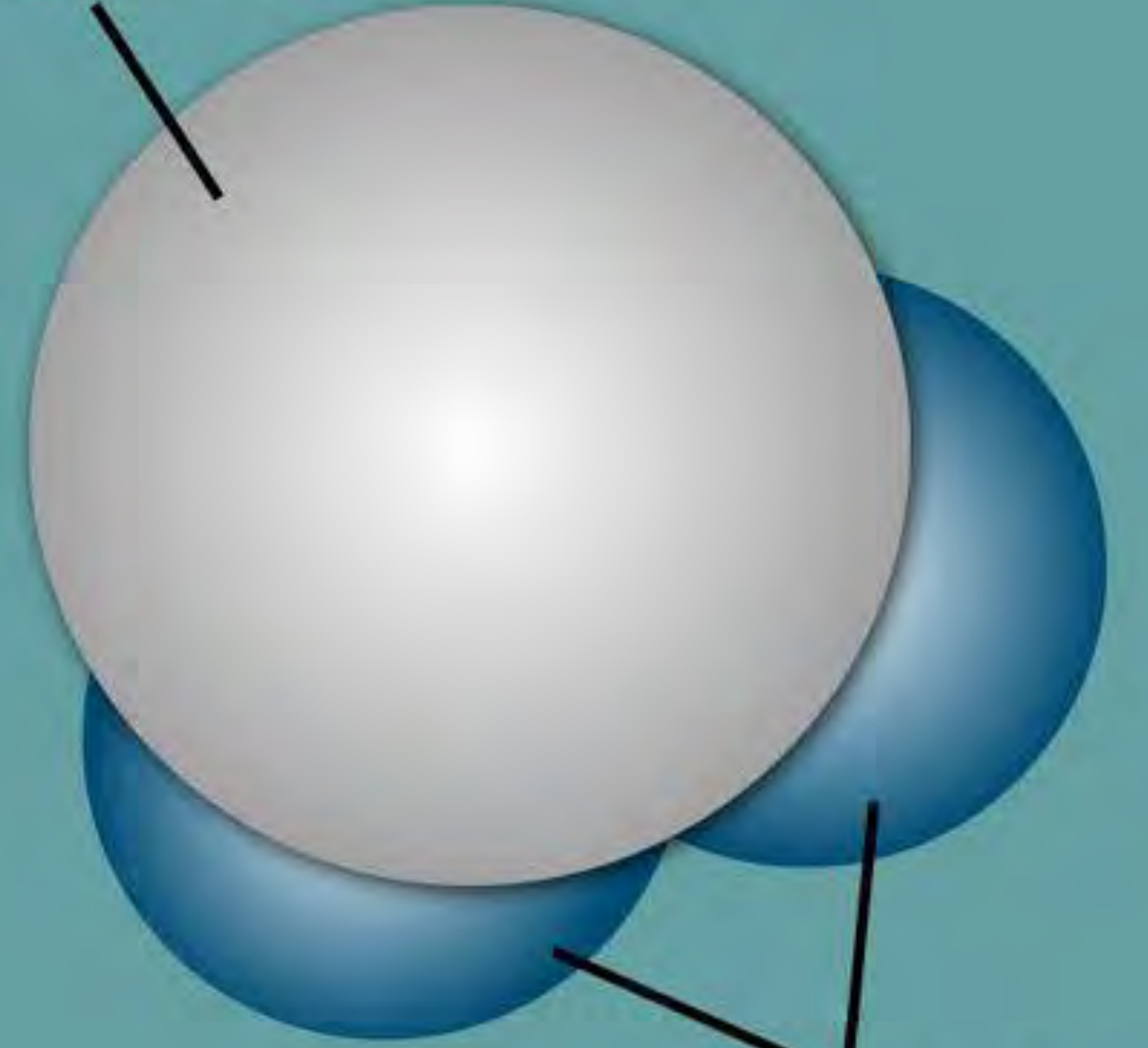
ATOM



OXYGEN

MOLECULE

1 Oxygen atom



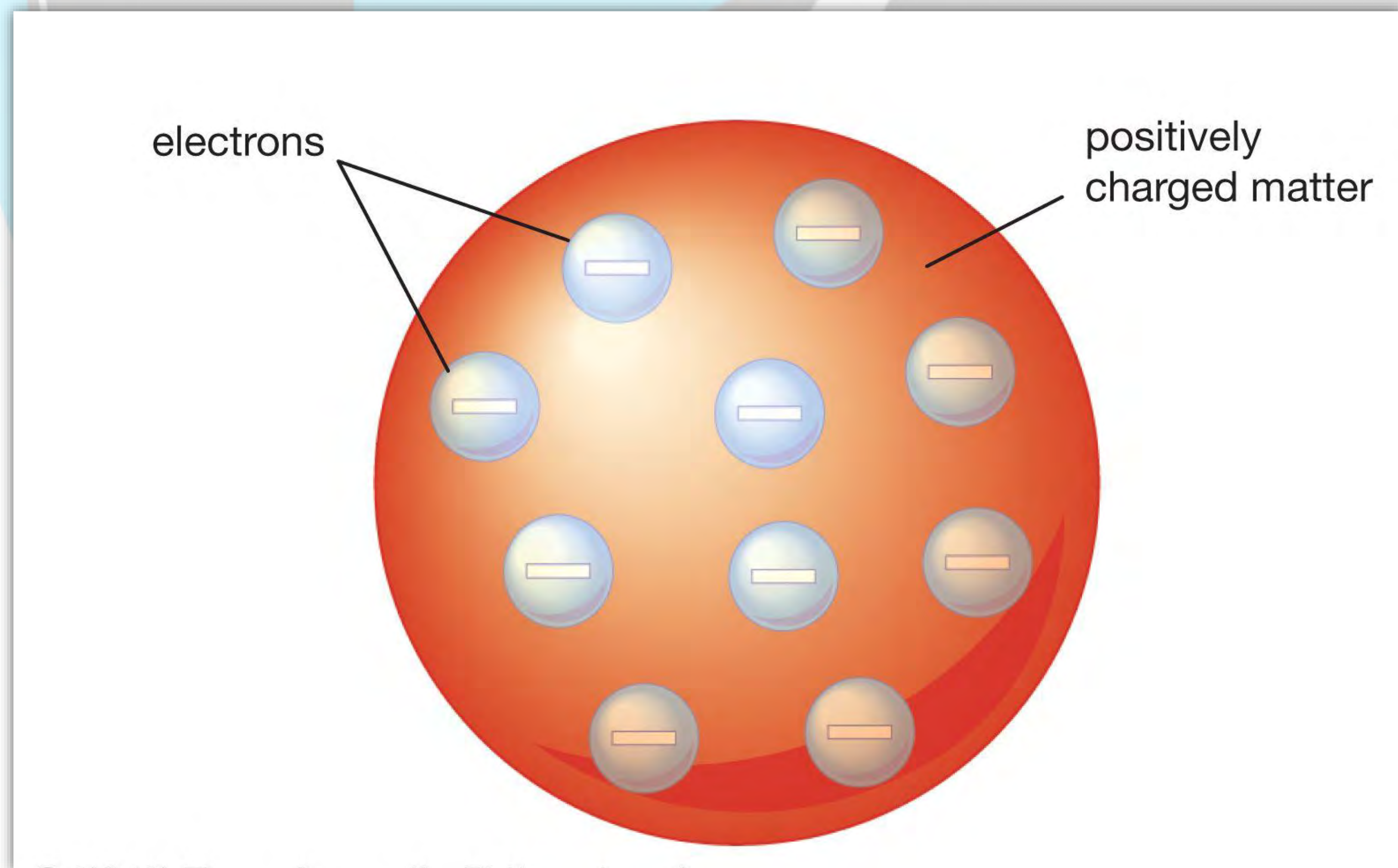
2 Hydrogen atoms

WATER - H₂O



इलेक्ट्रॉन की खोज (Discovery of Electron)

- खोजकर्ता (Discoverer): जे. जे. थॉमसन (J. J. Thomson)
- खोज वर्ष (Year of Discovery): 1897
- कैसे खोजा गया? (How was it discovered?)
- कैथोड रे ट्यूब प्रयोग (Cathode Ray Tube Experiment) के माध्यम से।



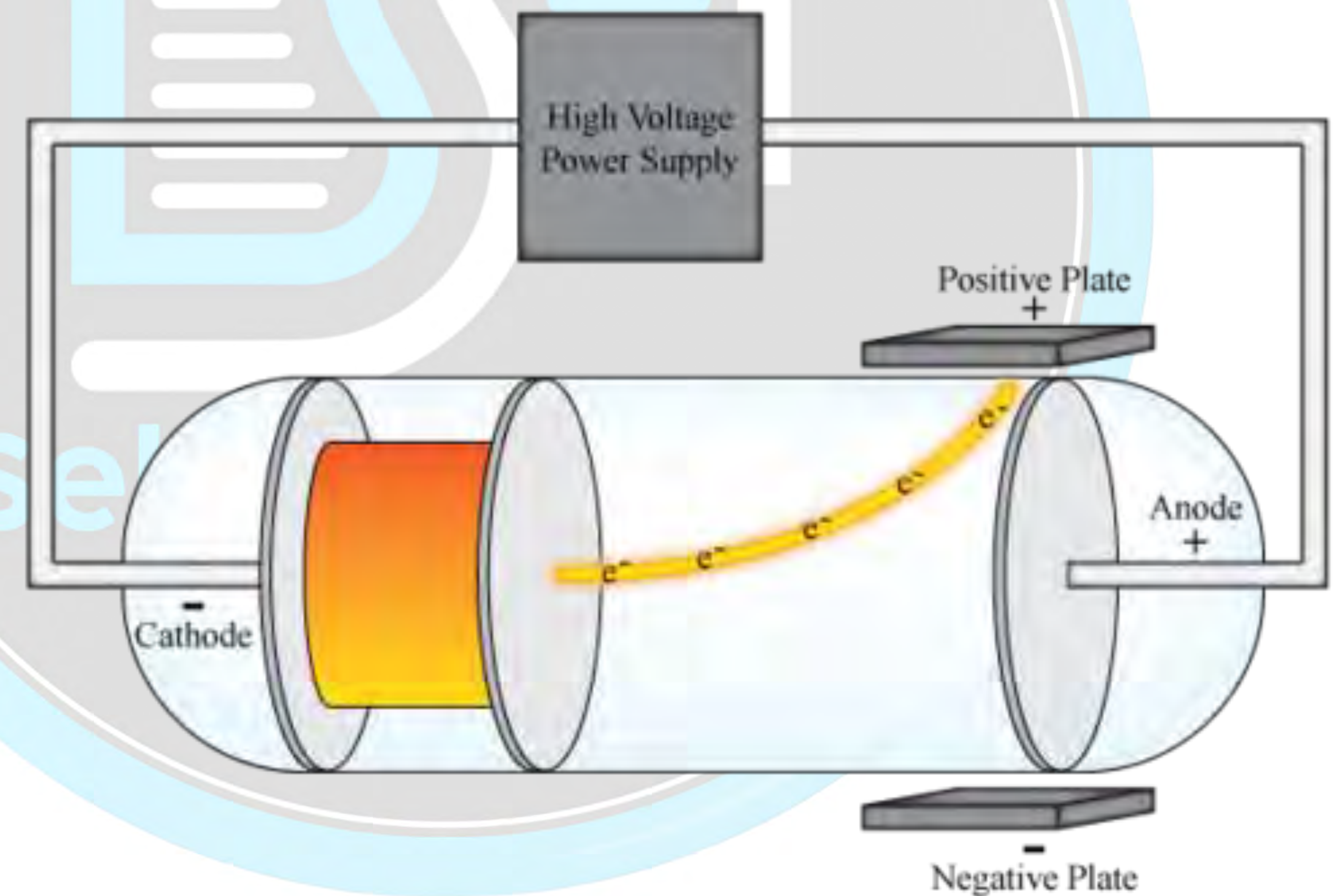
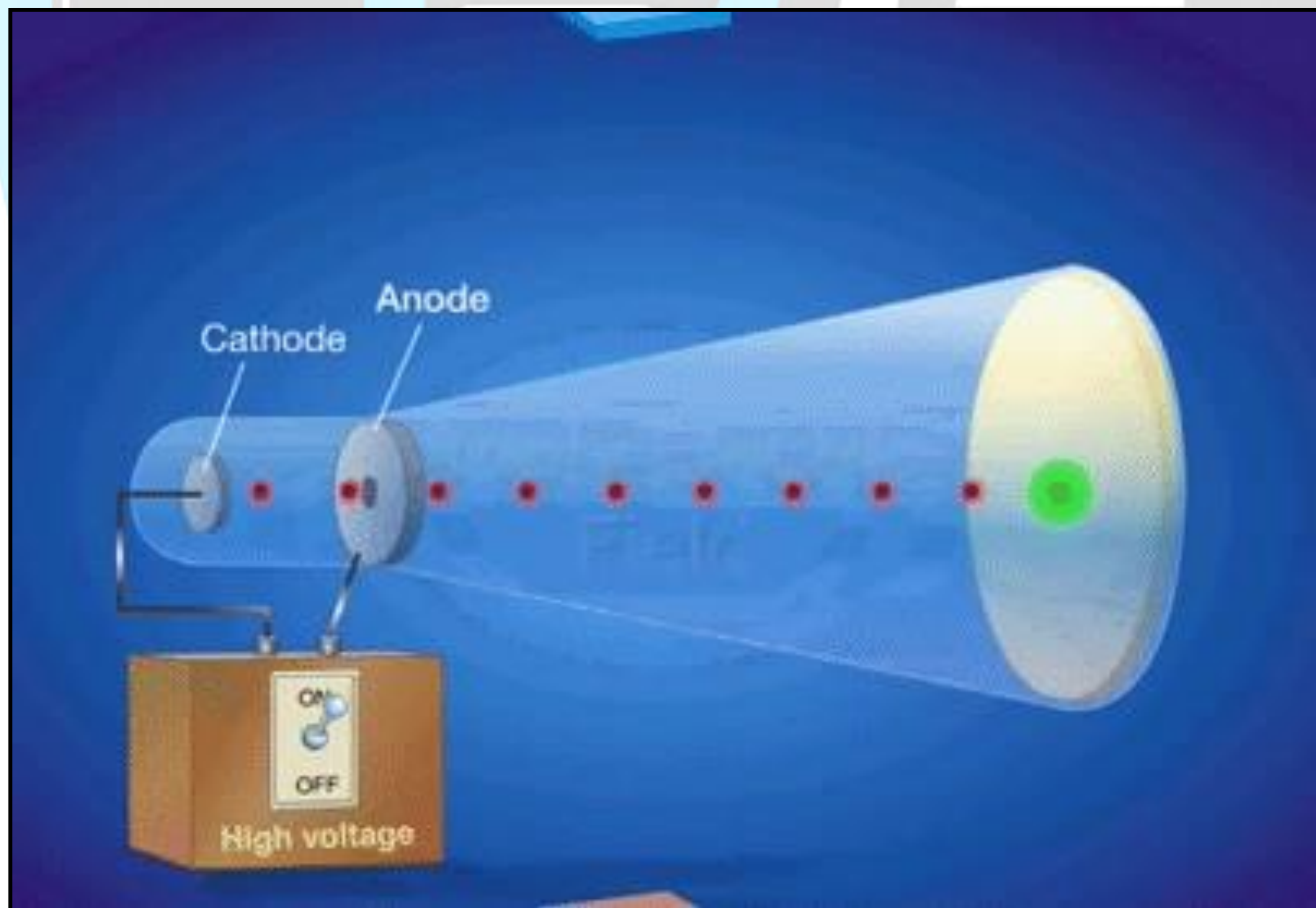
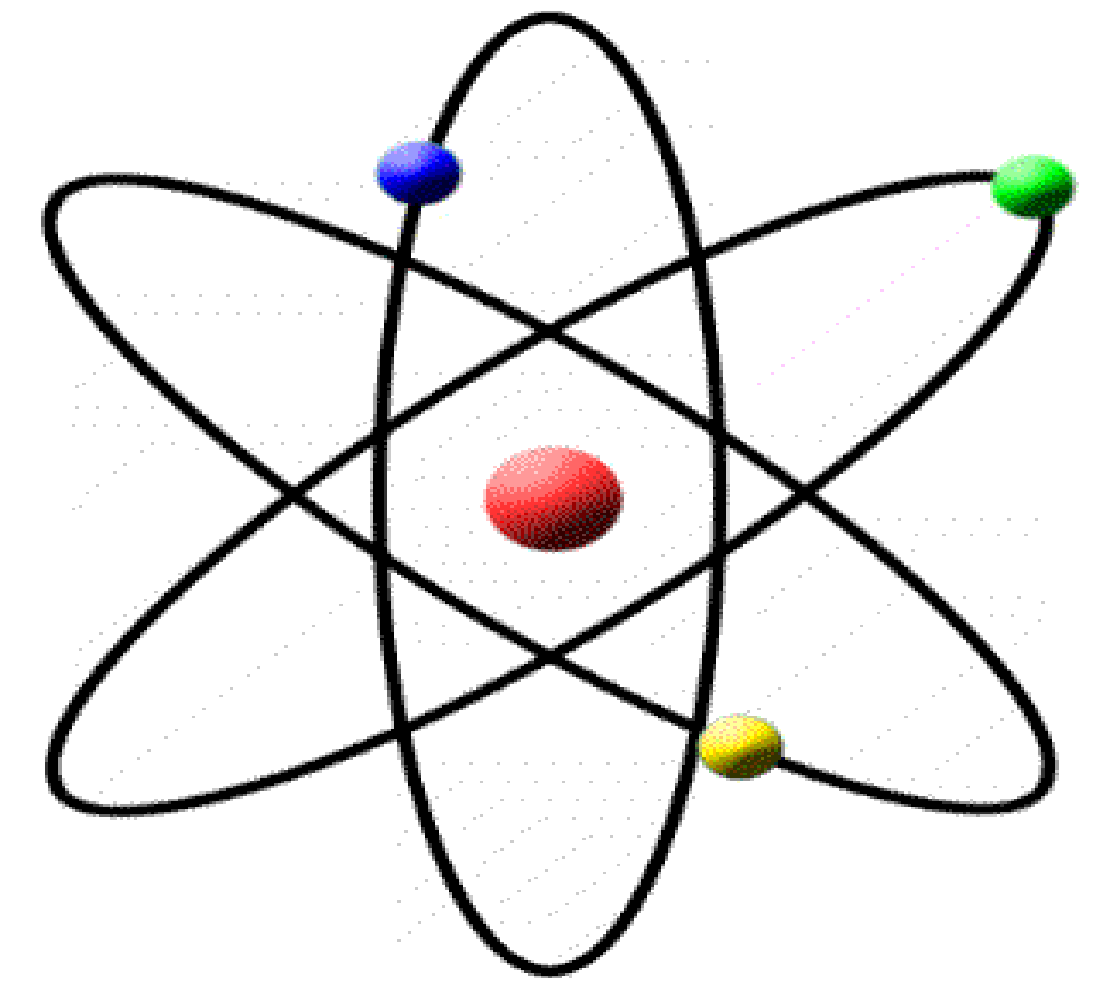
J.J. Thomson (1856-1940), a British physicist, was born in Cheetham Hill, a suburb of Manchester, on 18 December 1856. He was awarded the Nobel prize in Physics in 1906 for his work on the discovery of electrons. He directed the Cavendish Laboratory at Cambridge for 35 years and seven of his research assistants subsequently won Nobel prizes.

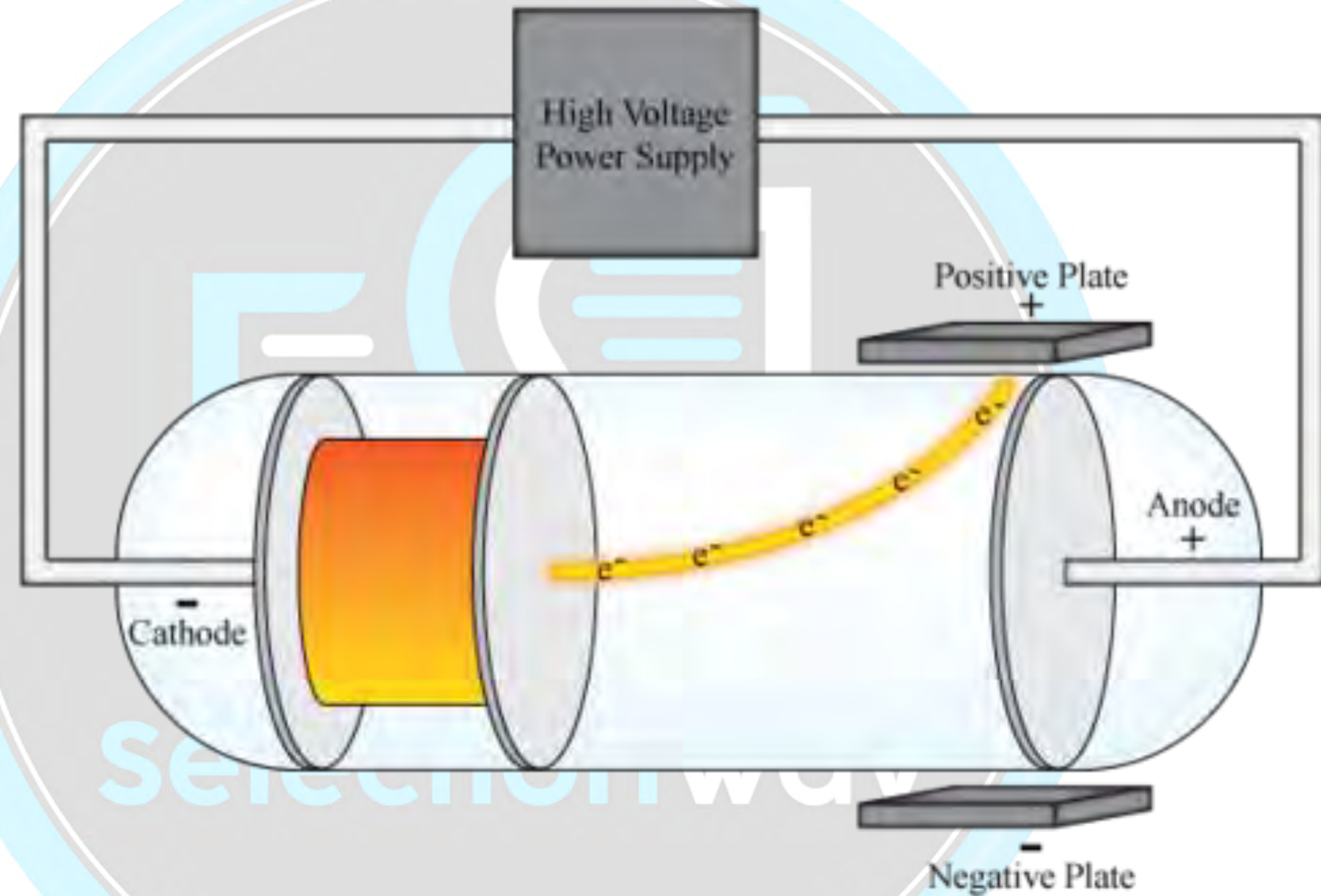
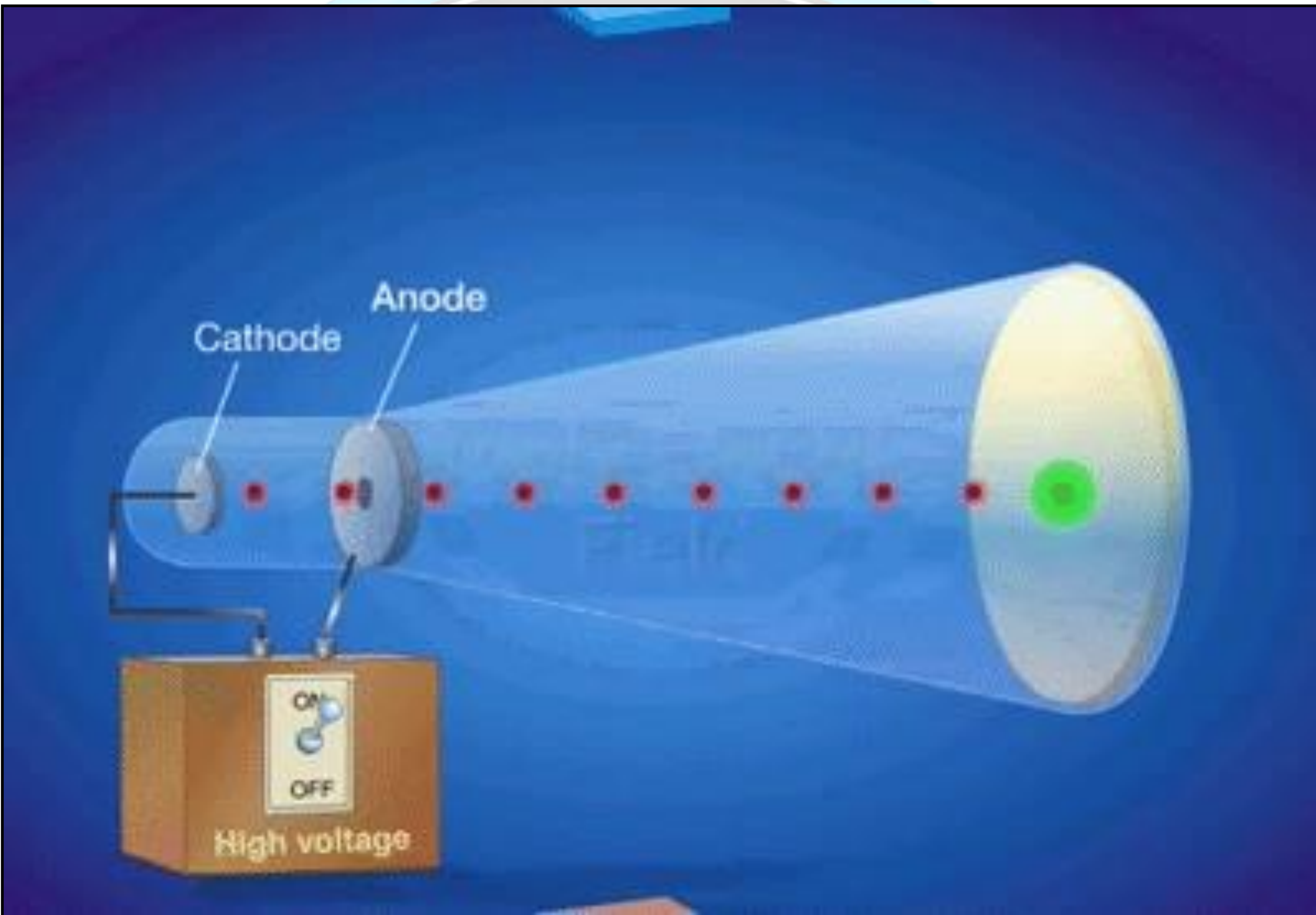




इलेक्ट्रॉन की खोज का प्रयोग | Cathode Ray Experiment

- ◆ जे. जे. थॉमसन ने **कैथोड रे ट्यूब (Vacuum Tube)** का उपयोग किया।
- ◆ उन्होंने देखा कि **कैथोड से निकलने वाली किरणें (Cathode Rays)** नकारात्मक चार्ज वाली होती हैं।
- ◆ जब इन किरणों को **विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र** से गुजारा गया, तो वे **धनात्मक प्लेट की ओर मुड़ गईं**।
- ◆ इससे यह साबित हुआ कि ये किरणें **ऋणात्मक आवेशित कणों (Negatively Charged Particles)** से बनी हैं।
- ◆ इन कणों को ही **इलेक्ट्रॉन (Electron)** नाम दिया गया।

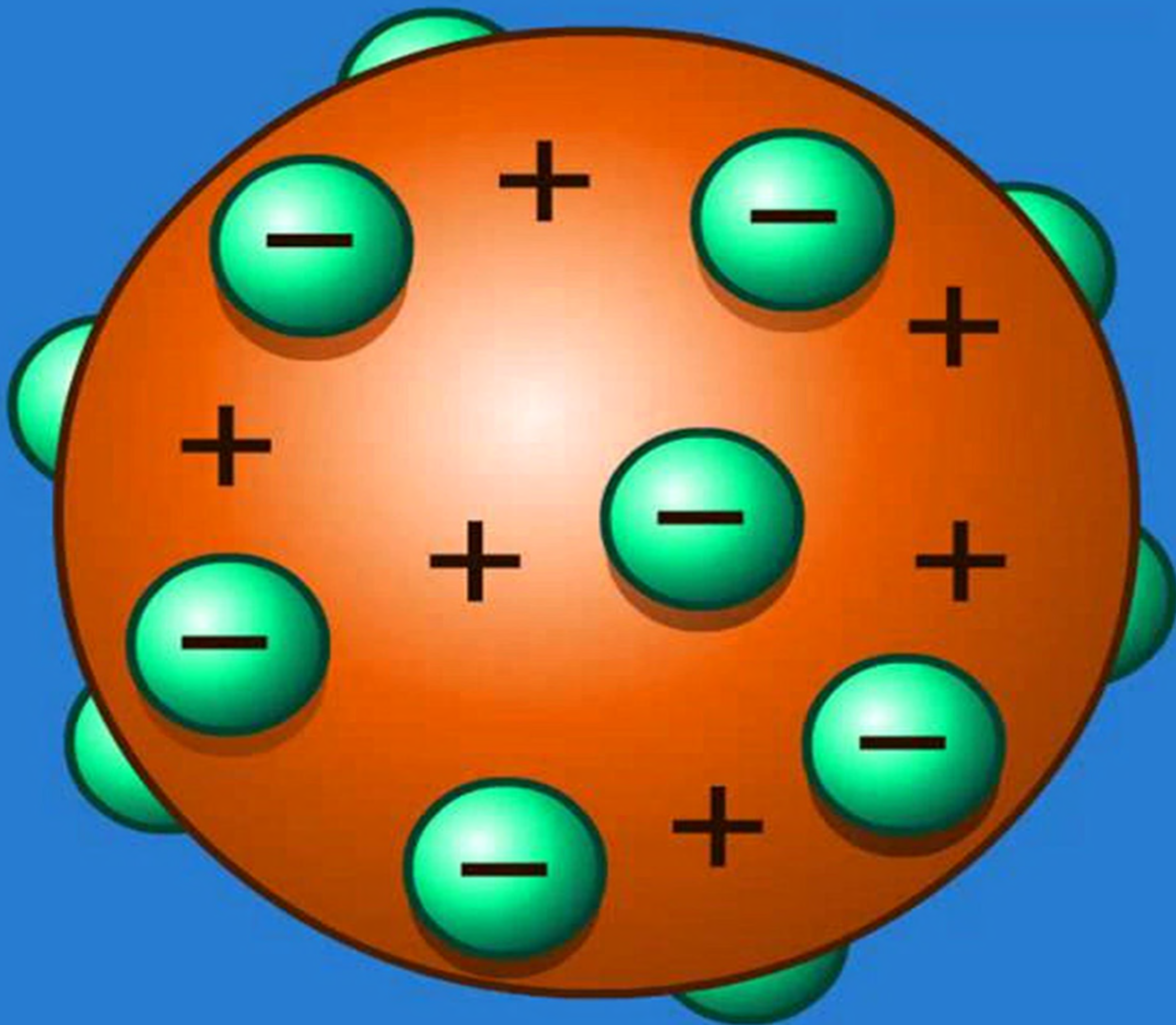




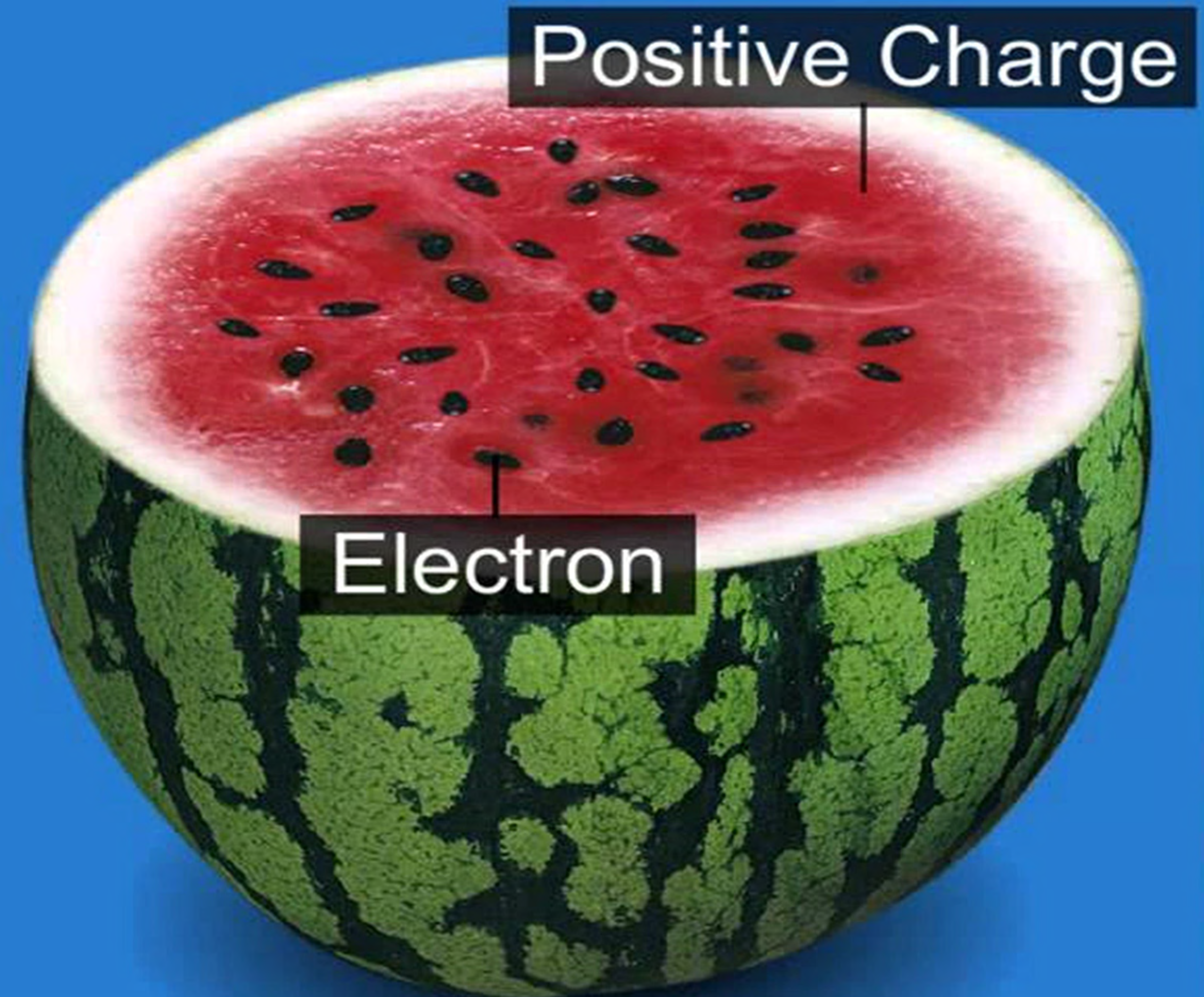


THOMSON'S ATOMIC MODEL

Atom Model



Watermelon





थॉमसन का प्लम पुडिंग मॉडल | Thomson's Plum Pudding Model

[1] जे. जे. थॉमसन (J. J. Thomson) ने 1904 में प्लम पुडिंग मॉडल प्रस्तावित किया।

◆ J. J. Thomson proposed the Plum Pudding Model in 1904.

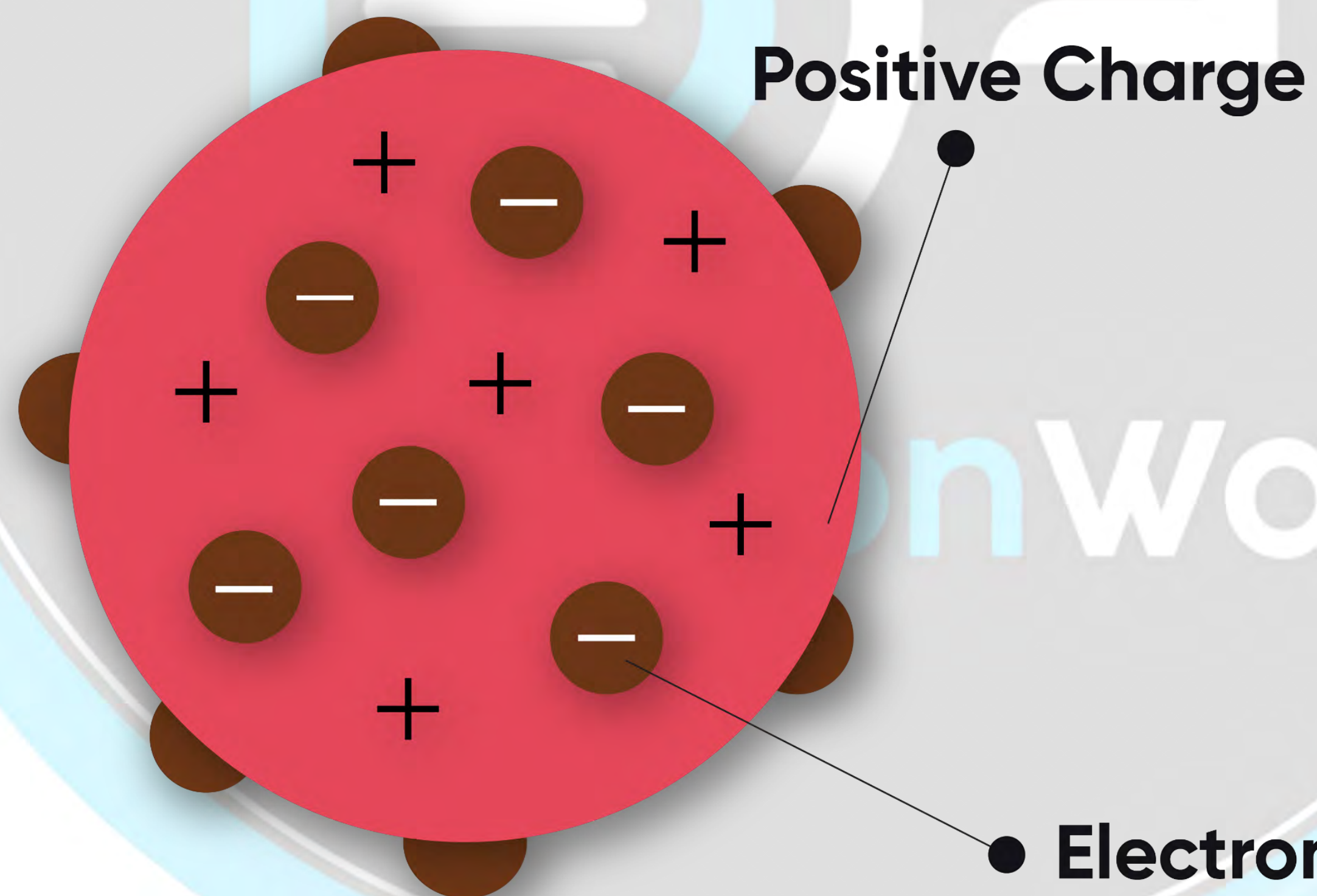
[2] यह मॉडल इलेक्ट्रॉन की खोज (1897) के बाद परमाणु की संरचना को समझाने के लिए दिया गया था।

◆ It was proposed to explain atomic structure after the discovery of the electron (1897).

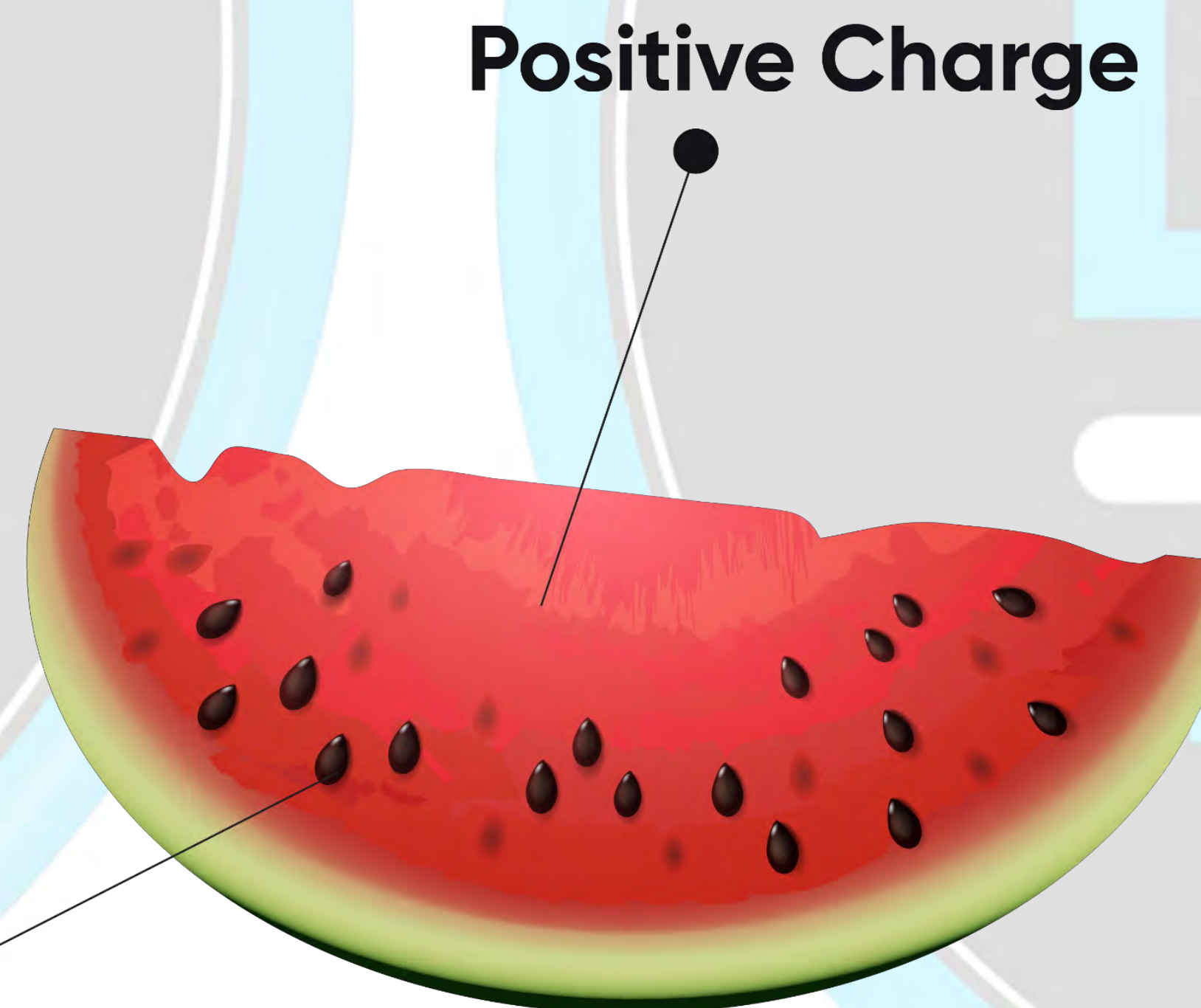
J.J. Thomson (1856-1940), a British physicist, was born in Cheetham Hill, a suburb of Manchester, on 18 December 1856. He was awarded the Nobel prize in Physics in 1906 for his work on the discovery of electrons.



He directed the Cavendish Laboratory at Cambridge for 35 years and seven of his research assistants subsequently won Nobel prizes.



Atom Model



Watermelon



थॉमसन का प्लम पुडिंग मॉडल | Thomson's Plum Pudding Model

3 परमाणु एक धनात्मक रूप से आवेशित गोलाकार संरचना है, जिसमें इलेक्ट्रॉन समान रूप से फैले होते हैं।

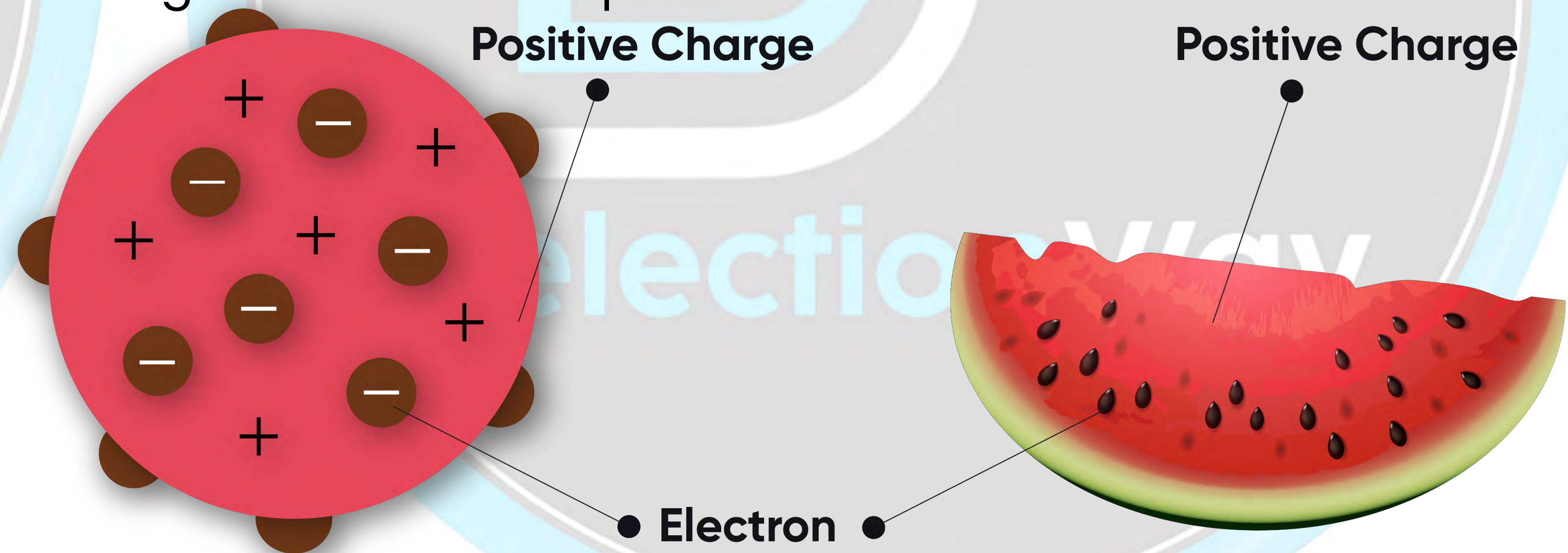
◆ The **atom is a positively charged spherical structure with electrons embedded in it.**

4 इसे 'प्लम पुडिंग' की तरह समझाया गया, जहां इलेक्ट्रॉन किशमिश (Plum) की तरह और धनात्मक आवेश पुडिंग की तरह होता है।

◆ It was compared to 'Plum Pudding,' where electrons are like plums and positive charge is like pudding.

5 धनात्मक चार्ज पूरे परमाणु में फैला होता है, जिससे इलेक्ट्रॉनों को स्थिर रखा जाता है।

◆ The positive charge is spread throughout the atom, holding the electrons in place.



Atom Model

Watermelon



इलेक्ट्रॉन के चार्ज की खोज | Discovery of Electron's Charge

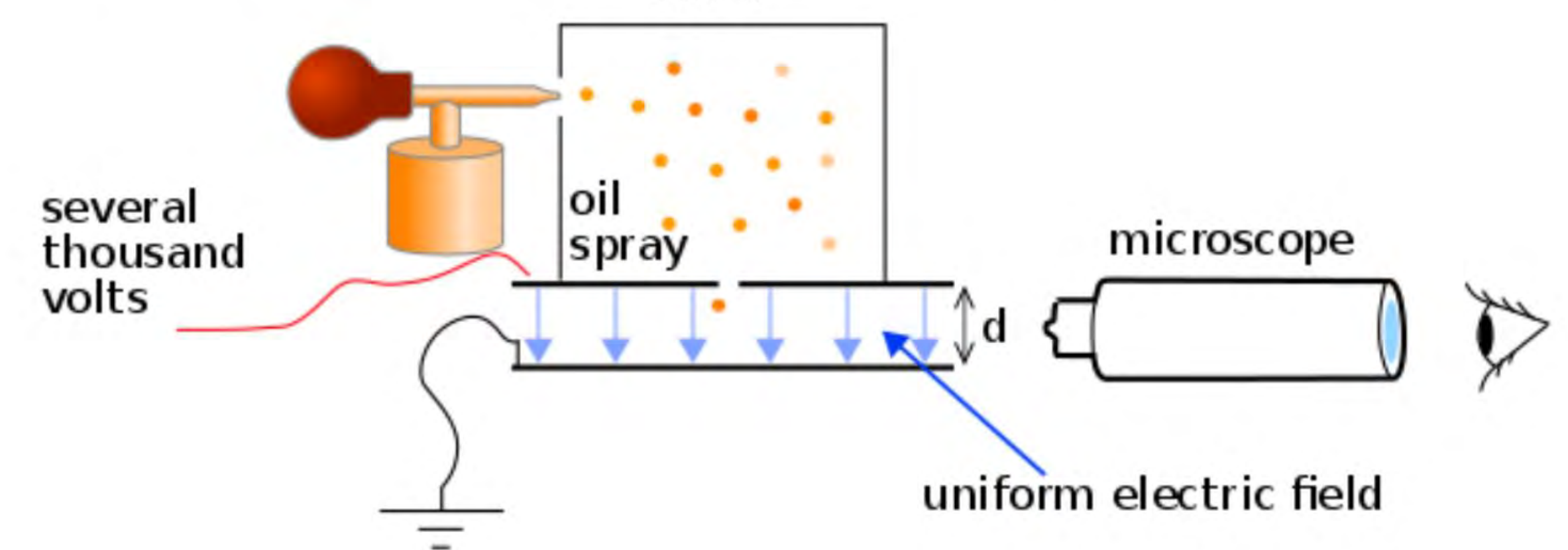
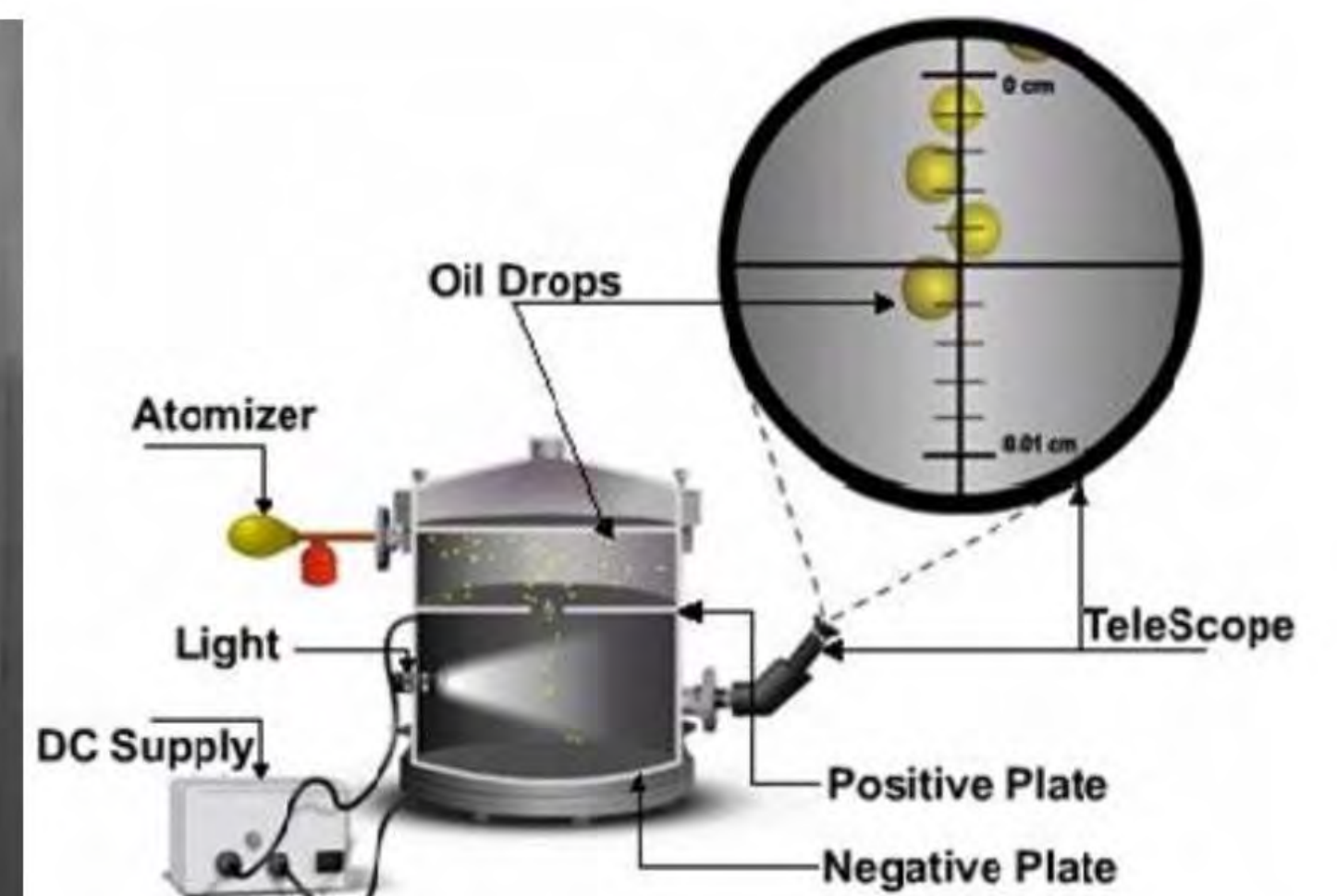
- ◆ वैज्ञानिक (Scientist): **रॉबर्ट ए. मिलिकन (Robert A. Millikan)**
- ◆ वर्ष (Year): 1909
- ◆ प्रयोग (Experiment): **ऑयल ड्रॉप एक्सपेरिमेंट (Oil Drop Experiment)**

👉 कैसे निकाला? | How was it discovered?

- मिलिकन ने **छोटे तेल की बूंदों (Oil Drops)** को विद्युत क्षेत्र (Electric Field) में गिराया।
- उन्होंने देखा कि कुछ बूंदें **स्थिर हो गईं**, जिसका मतलब था कि उन पर मौजूद चार्ज और विद्युत क्षेत्र का बल संतुलन में था।
- इस प्रयोग से उन्होंने **इलेक्ट्रॉन का मूल चार्ज (-1.6×10^{-19} कूलाम्ब / Coulomb)** मापा।

✅ **इलेक्ट्रॉन का चार्ज (Charge of Electron) → रॉबर्ट मिलिकन (1909)**

✅ **इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान (Mass of Electron) → जे. जे. थॉमसन (1897)**

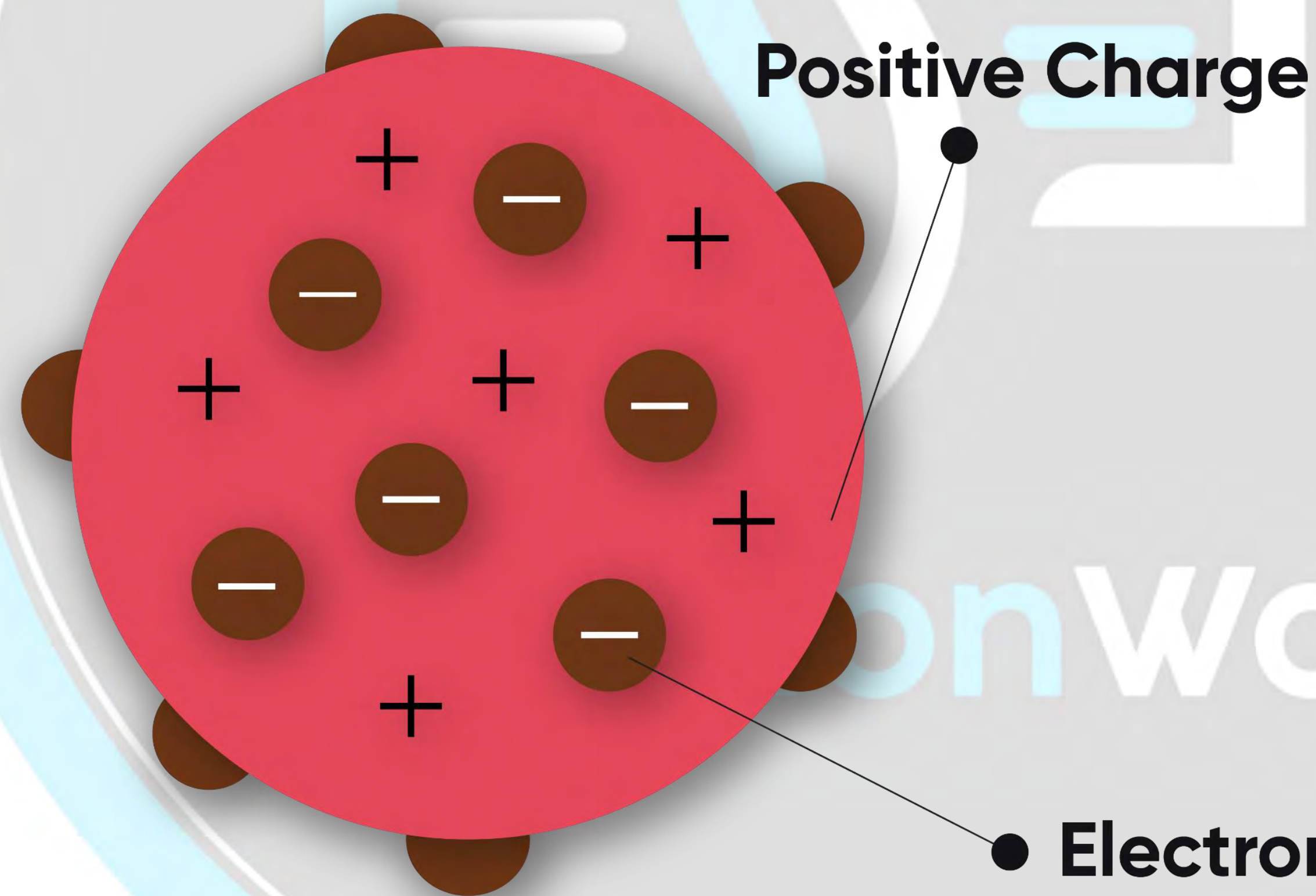




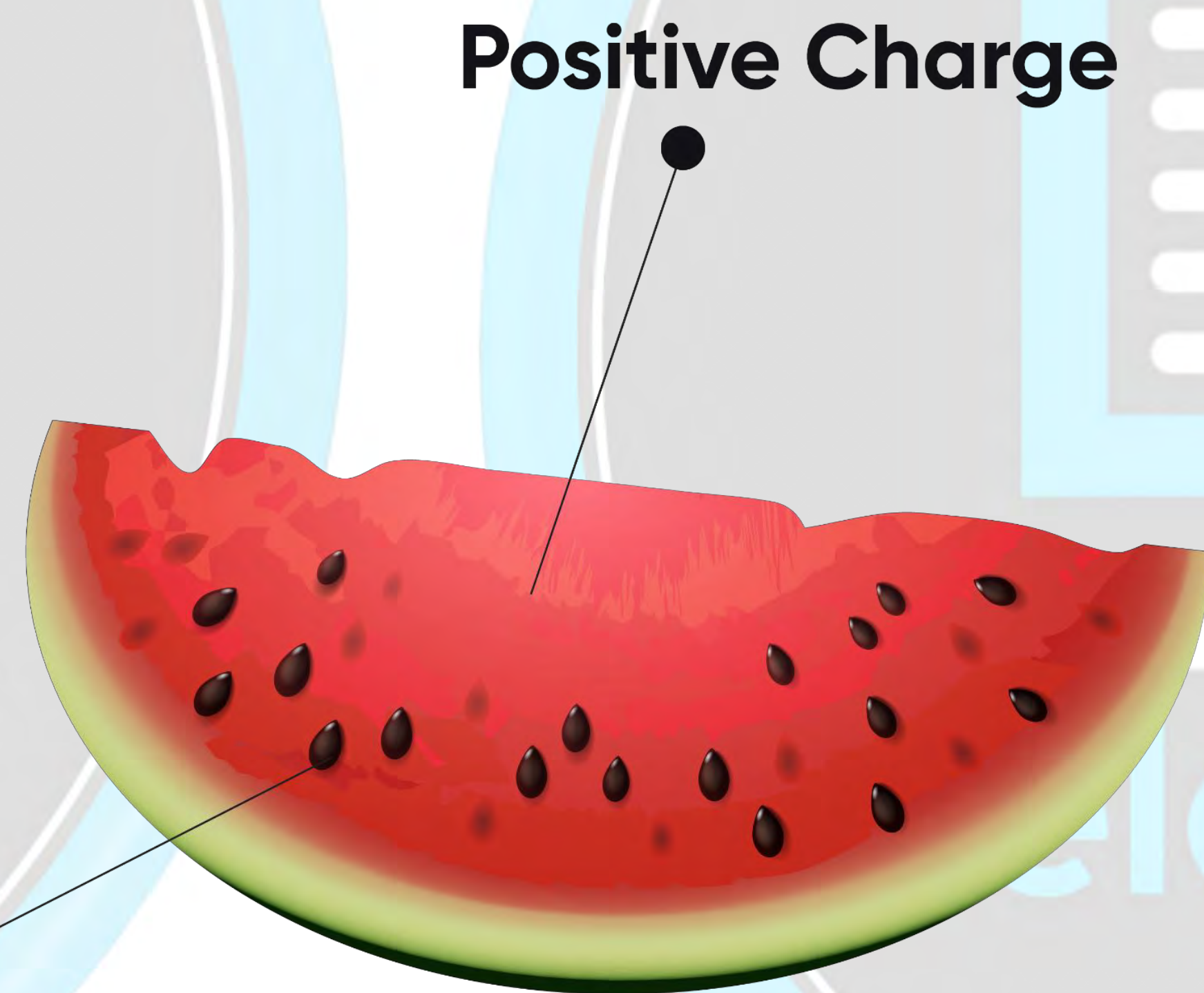
इलेक्ट्रॉन को लेकर प्रमुख सिद्धांत | Major Theories About Electron

1] थॉमसन का प्लम पुडिंग मॉडल (Thomson's Plum Pudding Model, 1904)

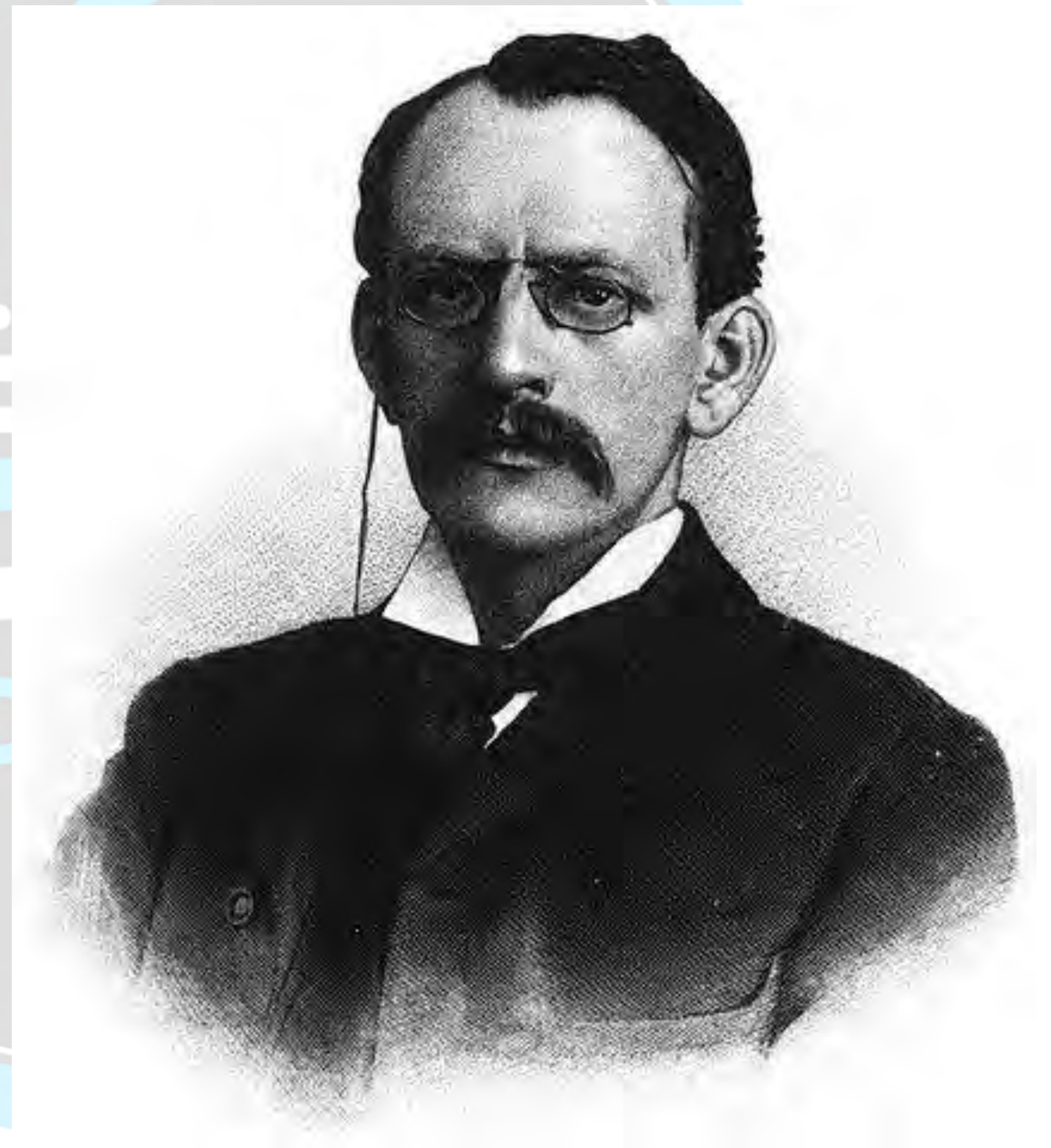
- ◆ परमाणु में इलेक्ट्रॉन धनात्मक चार्ज में फैले होते हैं, जैसे किशमिश पुडिंग में।
- ◆ Electrons are embedded in a positively charged sphere, like raisins in a pudding.



Atom Model



Watermelon

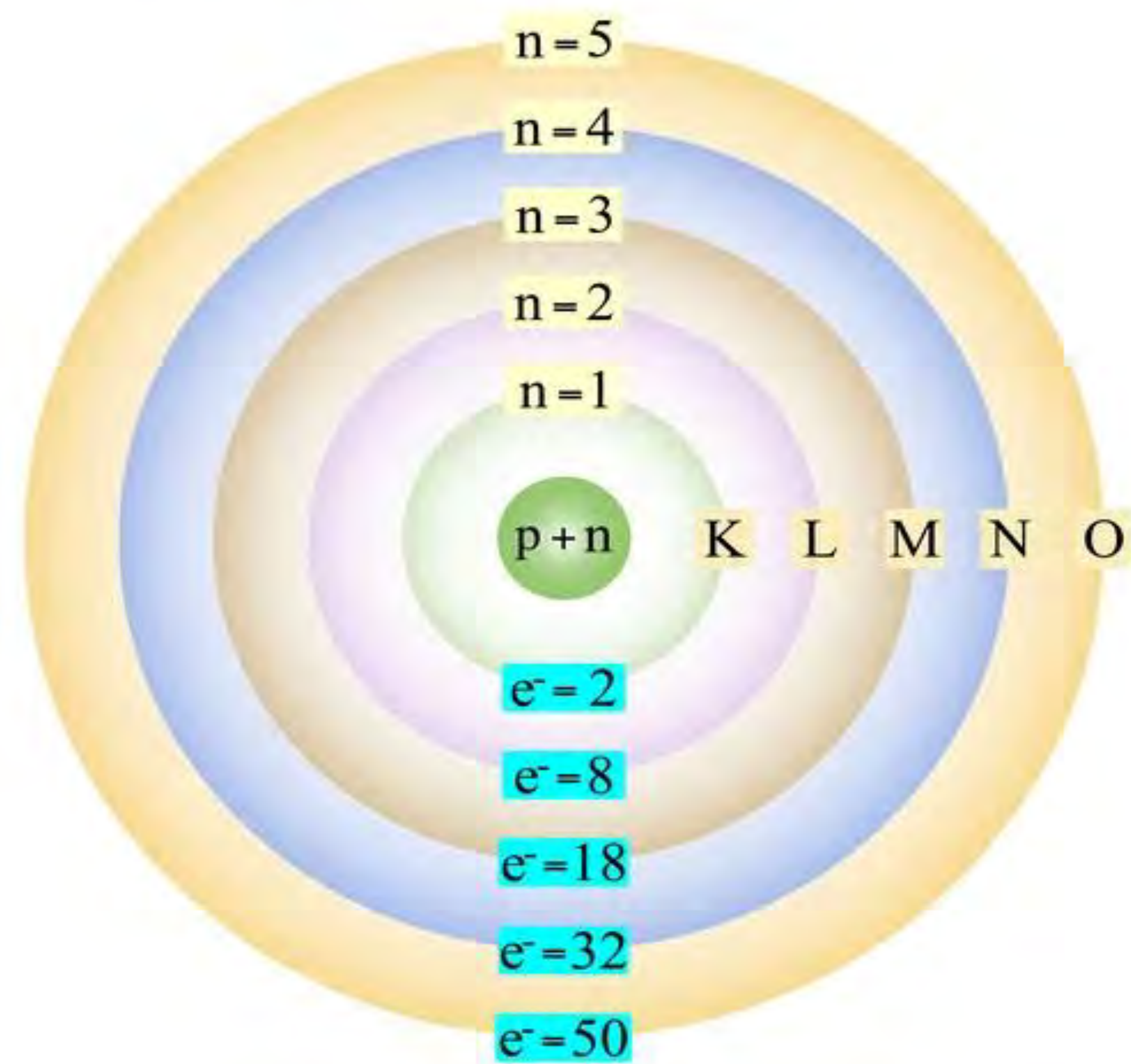




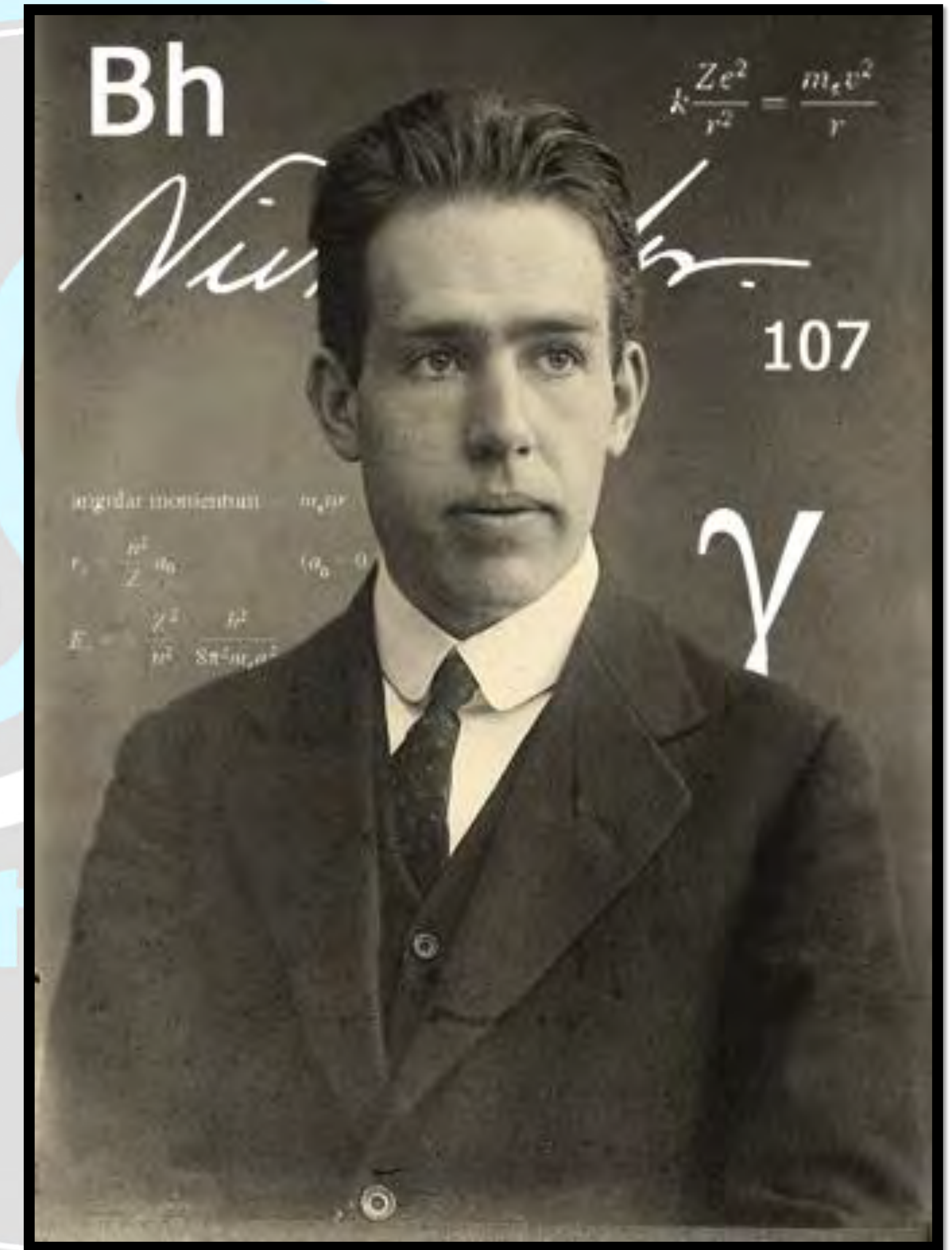
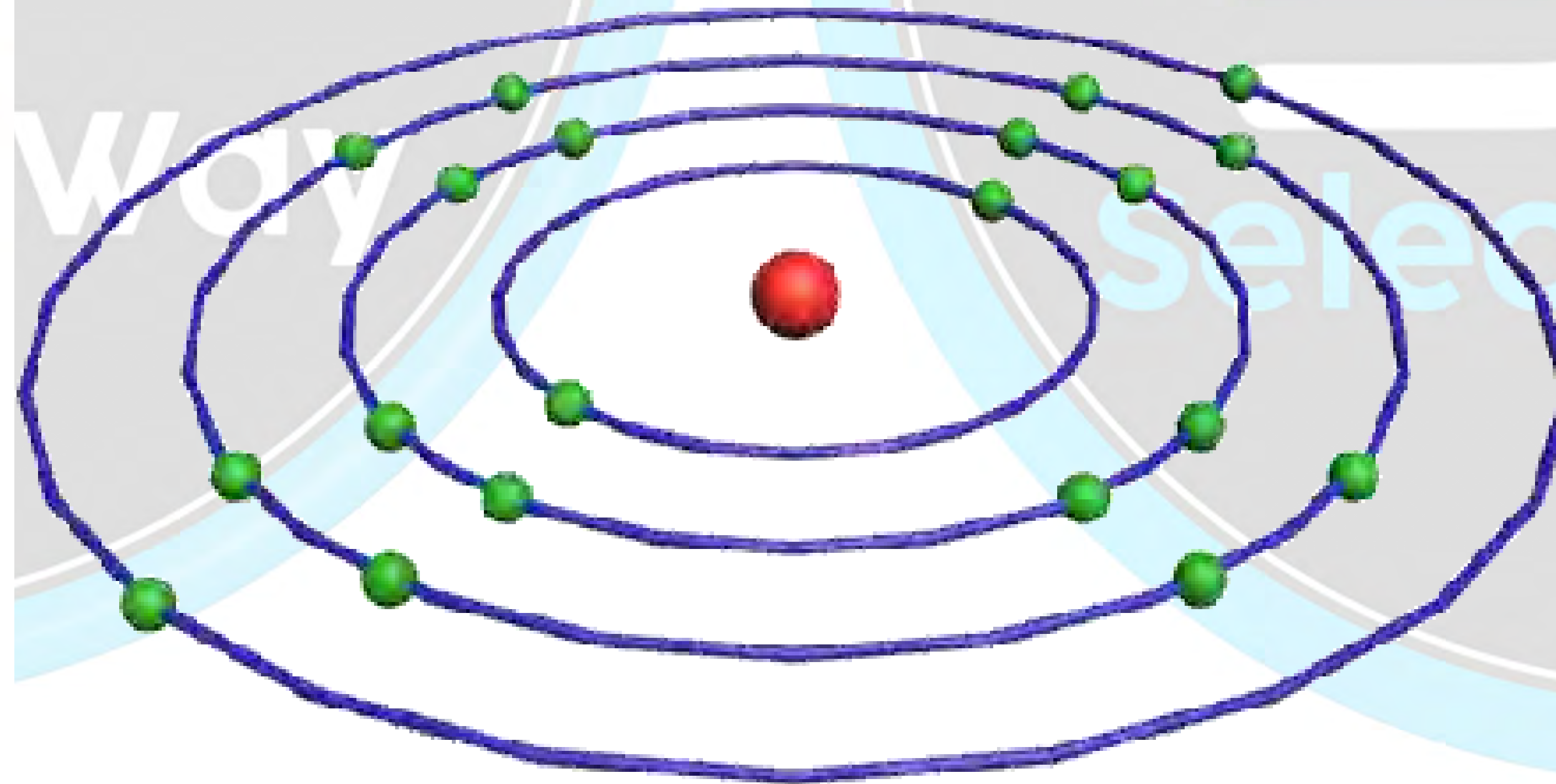
2 बोहर का परमाणु मॉडल (Bohr's Atomic Model, 1913)

- ◆ इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर निश्चित कक्षाओं (shells) में घूमते हैं।
- ◆ Electrons revolve around the nucleus in fixed orbits (shells).

Electron Shell Diagram



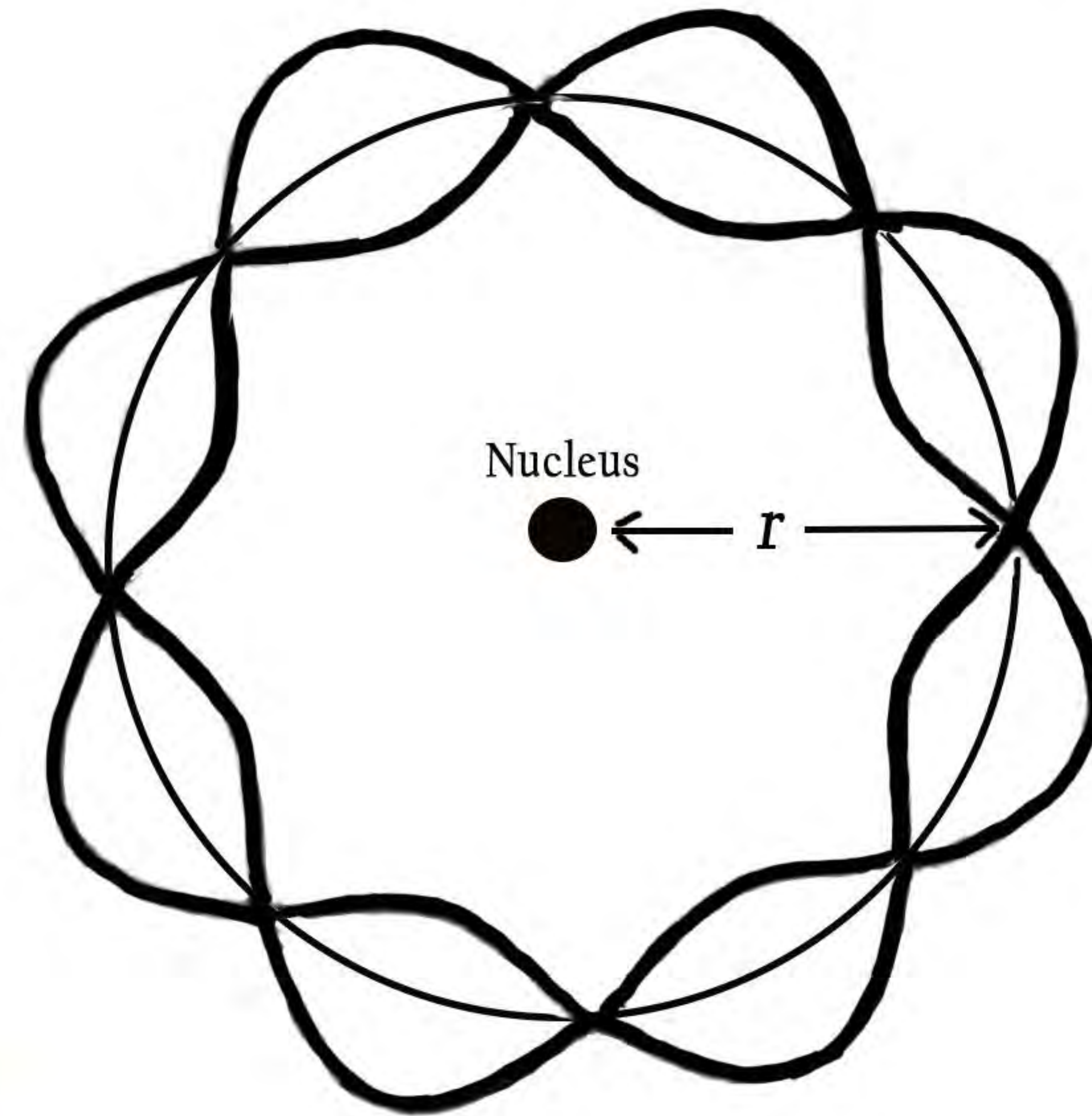
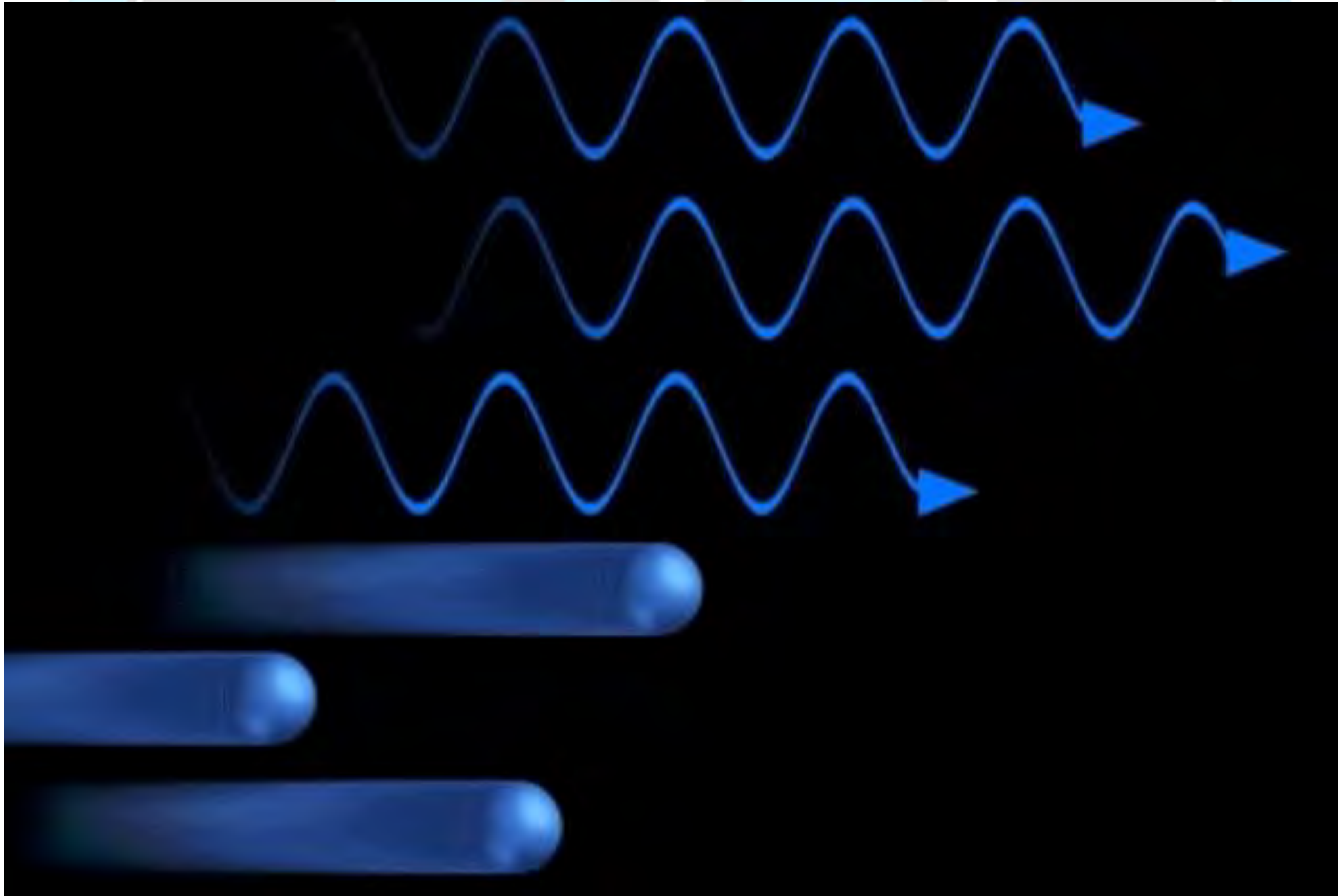
Electron Capacity = $2n^2$
n is the electron shell number





3 डी ब्रॉगली का द्वैत्व सिद्धांत (De Broglie's Wave-Particle Duality, 1924)

- ◆ इलेक्ट्रॉन तरंग और कण दोनों की तरह व्यवहार करता है।
- ◆ Electron behaves both as a particle and a wave.

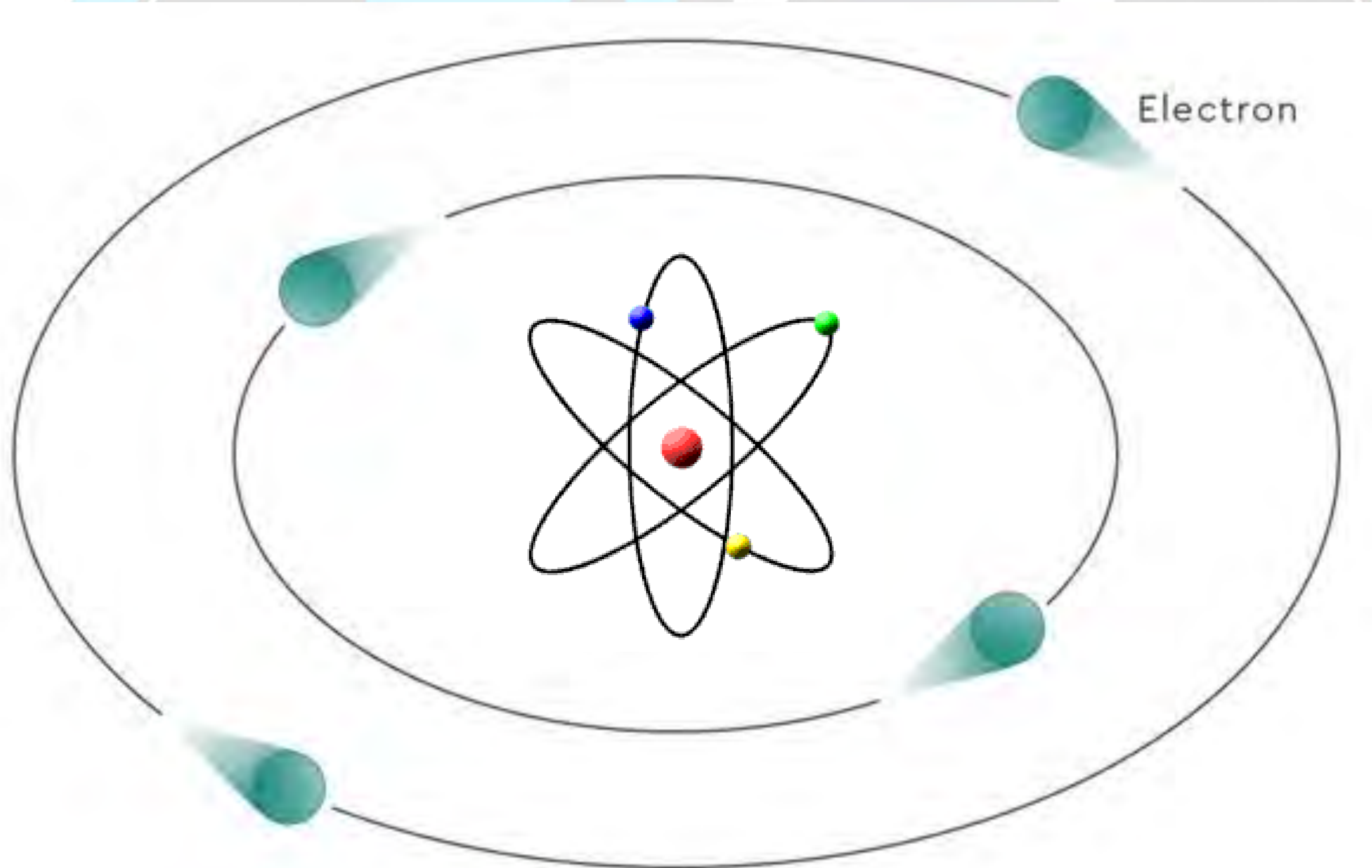


Louis de Broglie
(1892-1987)



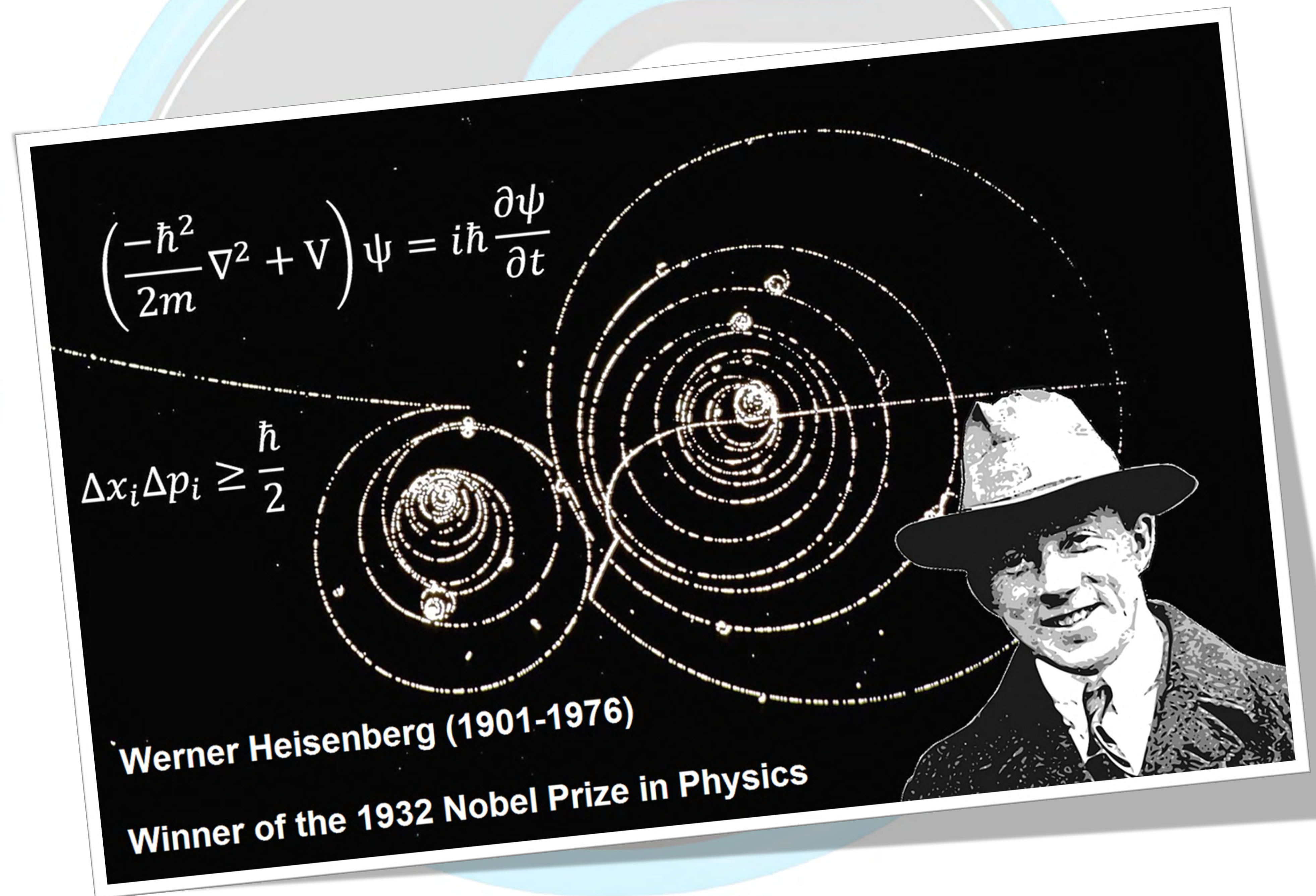
4 हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत (Heisenberg's Uncertainty Principle, 1927)

- ◆ इलेक्ट्रॉन की स्थिति और वेग को एक साथ सटीक रूप से नहीं मापा जा सकता।
- ◆ The position and velocity of an electron cannot be precisely measured simultaneously



$$\Delta x * \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

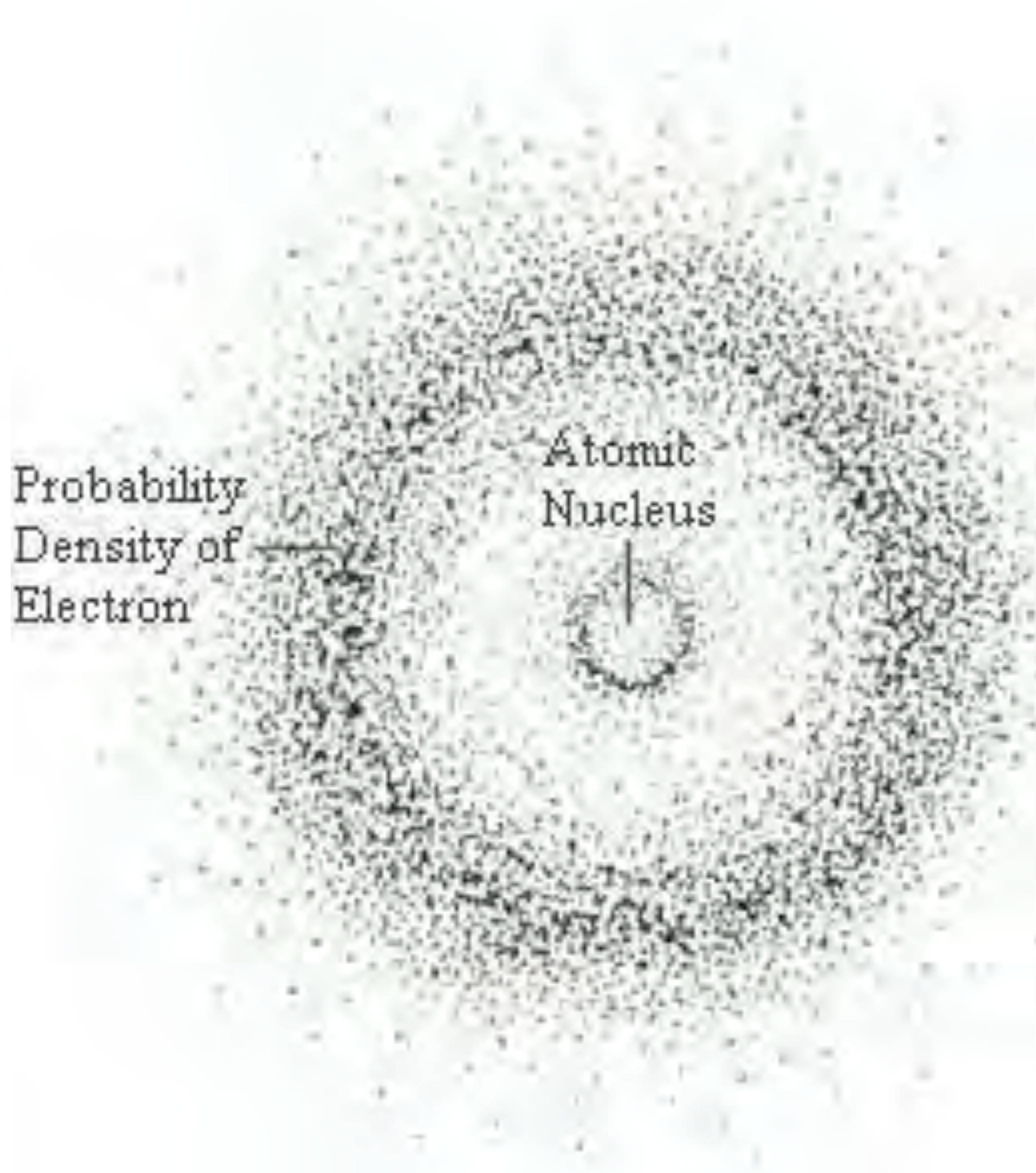
Δx : Change in electron's position
 Δp : Change in electron's momentum
 h : Planck's constant





5 श्रॉडिंगर का वेव मैकेनिक्स मॉडल (Schrödinger's Wave Mechanics Model, 1926)

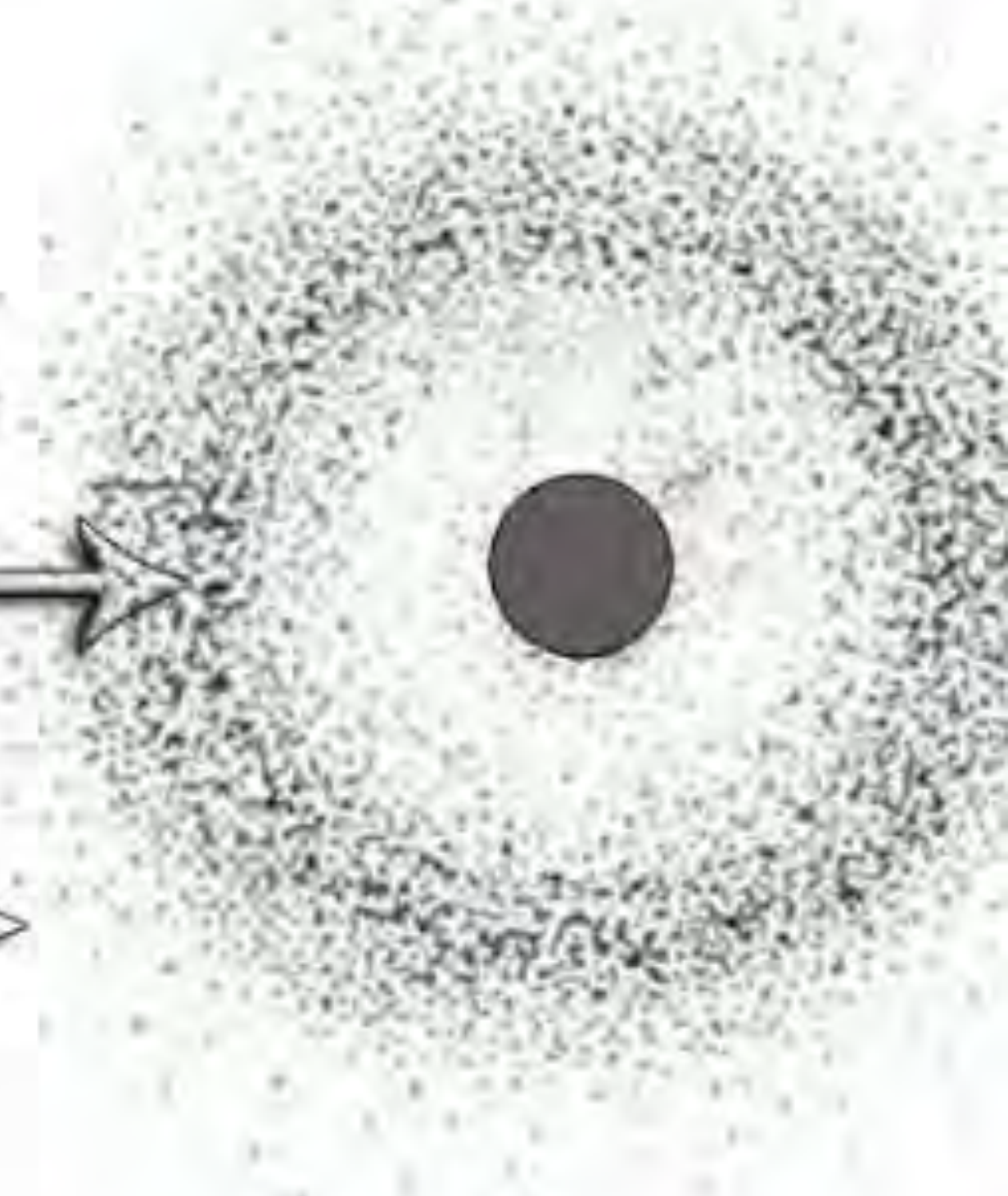
- ◆ इलेक्ट्रॉन निश्चित कक्षा में नहीं बल्कि एक संभावना क्षेत्र (Electron Cloud) में पाए जाते हैं।
- ◆ Electrons exist in a probability cloud rather than fixed orbits.



Schrodinger's Atomic

Probability of finding an electron is more here →

Probability of finding an electron is less here →



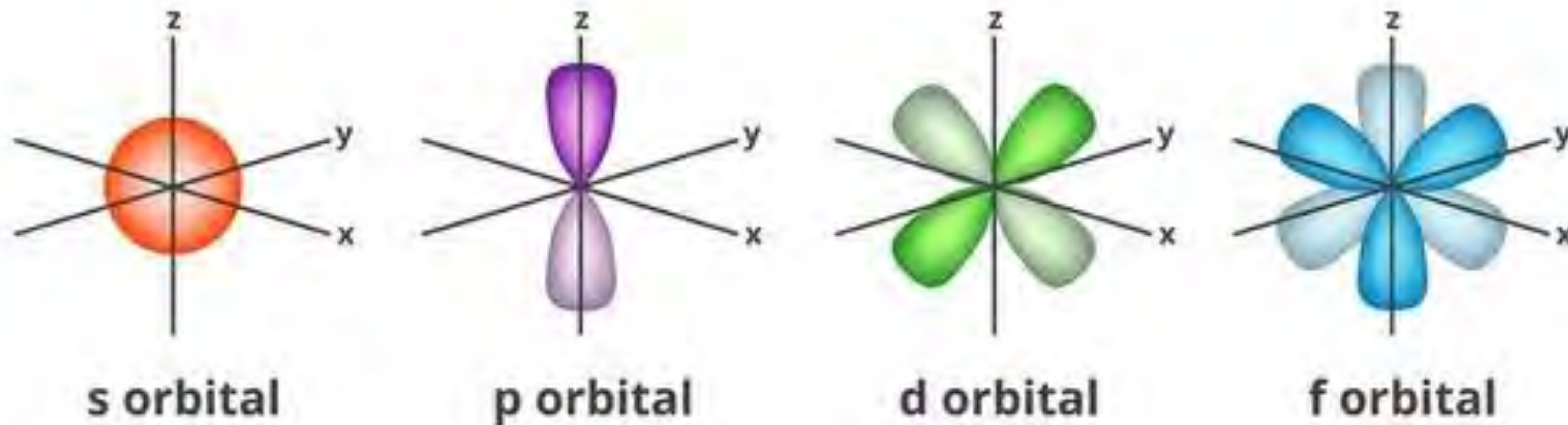


6 पाउली अपवर्जन सिद्धांत (Pauli Exclusion Principle, 1925)

- ◆ कोई भी दो इलेक्ट्रॉन एक ही परमाणु कक्षा में समान क्वांटम अवस्था में नहीं हो सकते।
- ◆ No two electrons in an atom can have the same quantum state.

7 ऑर्बिटल सिद्धांत (Orbital Theory, 1930s)

- ◆ इलेक्ट्रॉन अलग-अलग ऑर्बिटल (s, p, d, f) में रहते हैं।
- ◆ Electrons occupy different orbitals (s, p, d, f).



Quantum Numbers

1. Principal	2. Azimuthal	3. Magnetic	4. Spin
n	l	m_l	m_s
Distance of the electron from nucleus	Shape of the orbital	Orientation of the orbital	Orientation of the electron spin

ChemistryLearner



पॉज़िट्रॉन (Positron) क्या होता है? | What is a Positron?

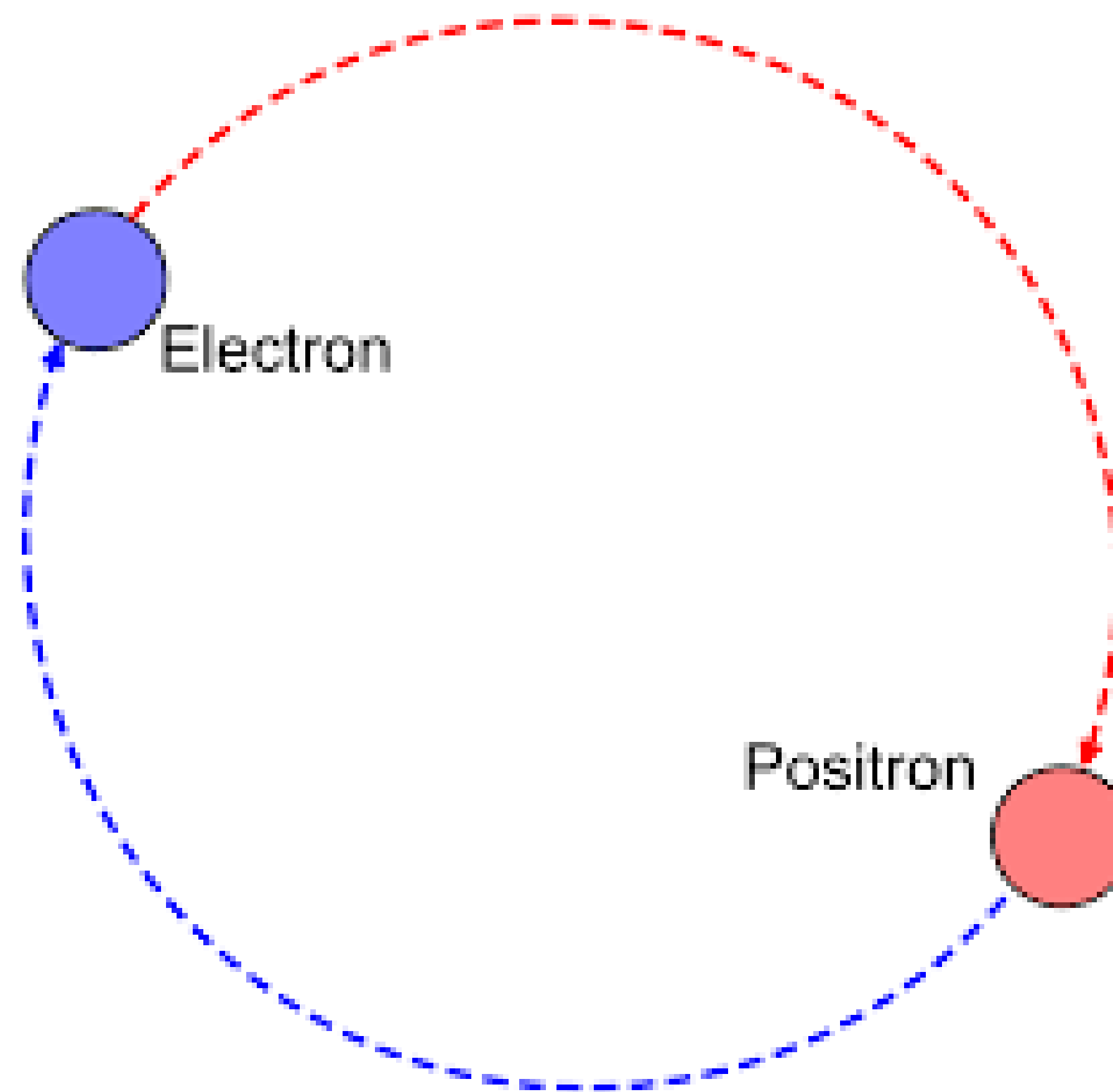
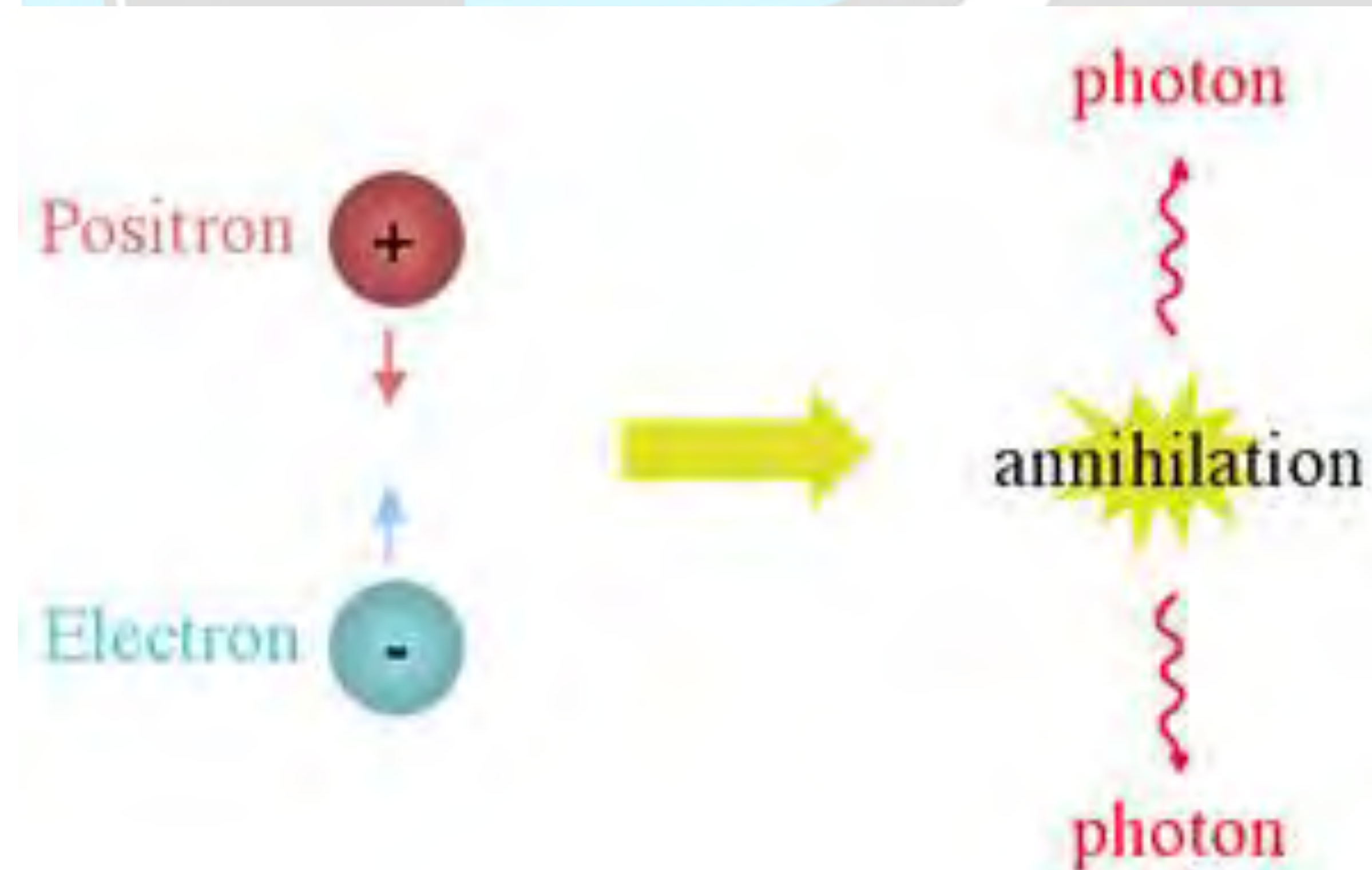
🔍 खोज (Discovery)

1 कार्ल डी. एंडरसन (Carl D. Anderson) ने 1932 में पॉज़िट्रॉन की खोज की।

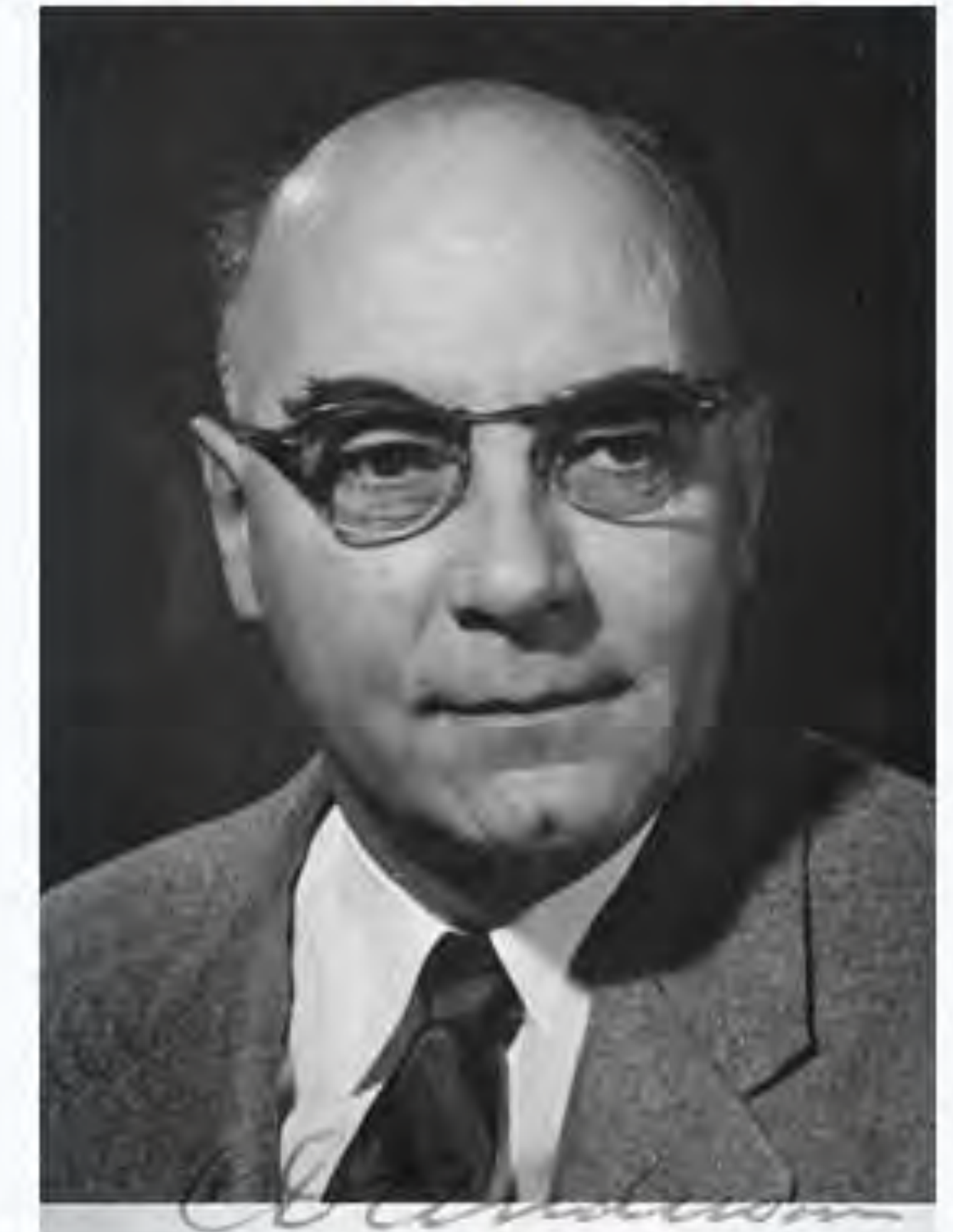
◆ Positron was discovered by Carl D. Anderson in 1932.

2 इसकी खोज कॉस्मिक किरणों (Cosmic Rays) के अध्ययन के दौरान हुई।

◆ It was discovered while studying cosmic rays.



Carl David Anderson



Born	September 3, 1905 New York City, U.S.
Died	January 11, 1991 (aged 85) San Marino, California, U.S.
Alma mater	California Institute of Technology (BS, 1927; PhD, 1930)
Known for	Discovering the positron (1932) Discovering the muon (1936)
Spouse	Lorraine Bergman (m. 1946)
Children	2
Awards	Nobel Prize in Physics (1936) Elliott Cresson Medal (1937)



पॉज़िट्रॉन (Positron) क्या होता है? | What is a Positron?

गुण (Properties)

3 पॉज़िट्रॉन इलेक्ट्रॉन का प्रतिकण (Antiparticle) होता है।

◆ A positron is the antiparticle of an electron.

4 इसका चार्ज धनात्मक ($+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) होता है।

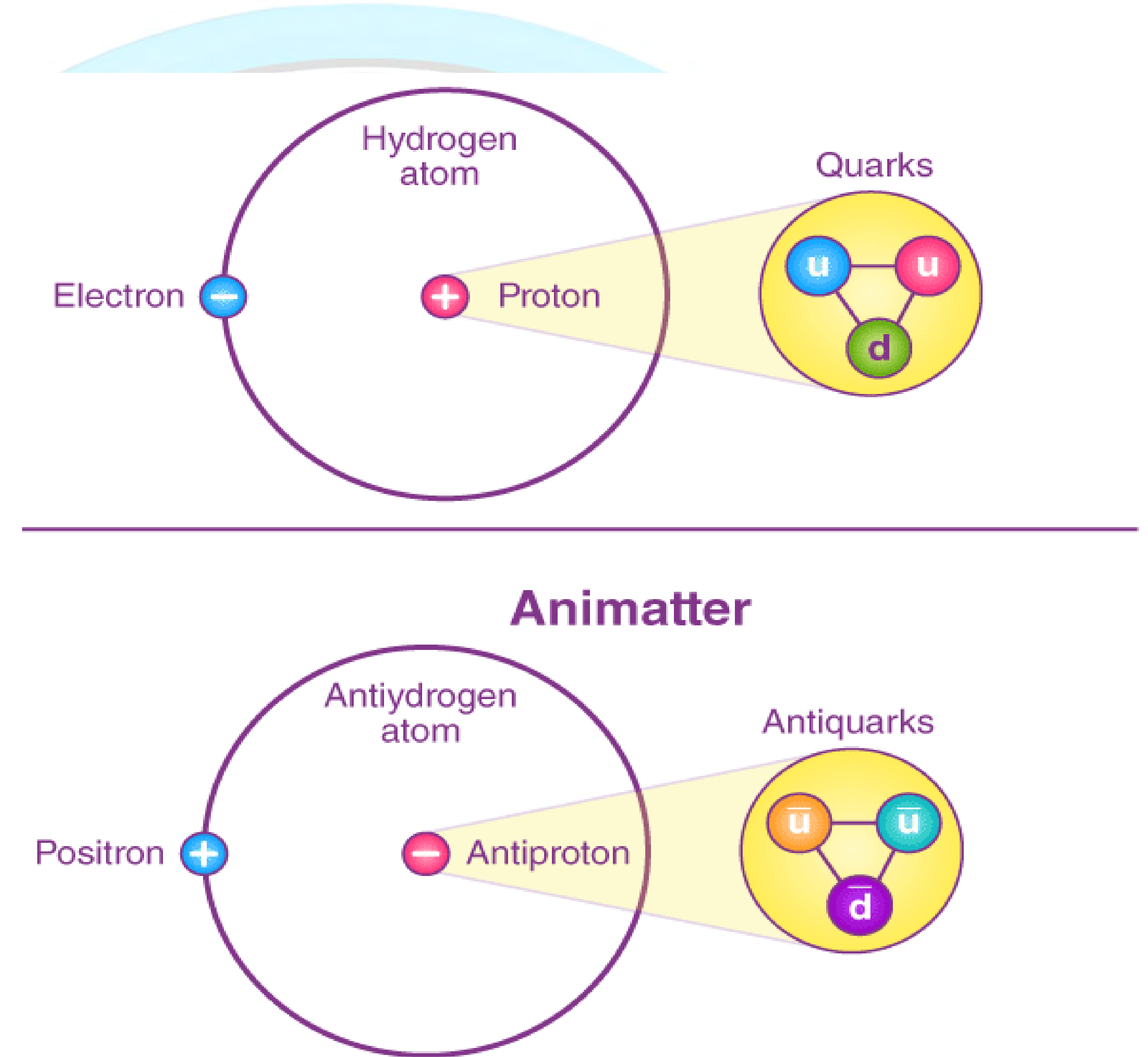
◆ It has a positive charge ($+1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$).

5 इसका द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के बराबर ($9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$) होता है।

◆ Its mass is equal to that of an electron ($9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$).

6 जब यह इलेक्ट्रॉन से टकराता है, तो द्विअन्विलन (Annihilation) होता है, जिससे गामा किरणें निकलती हैं।

◆ When it collides with an electron, annihilation occurs, producing gamma rays.





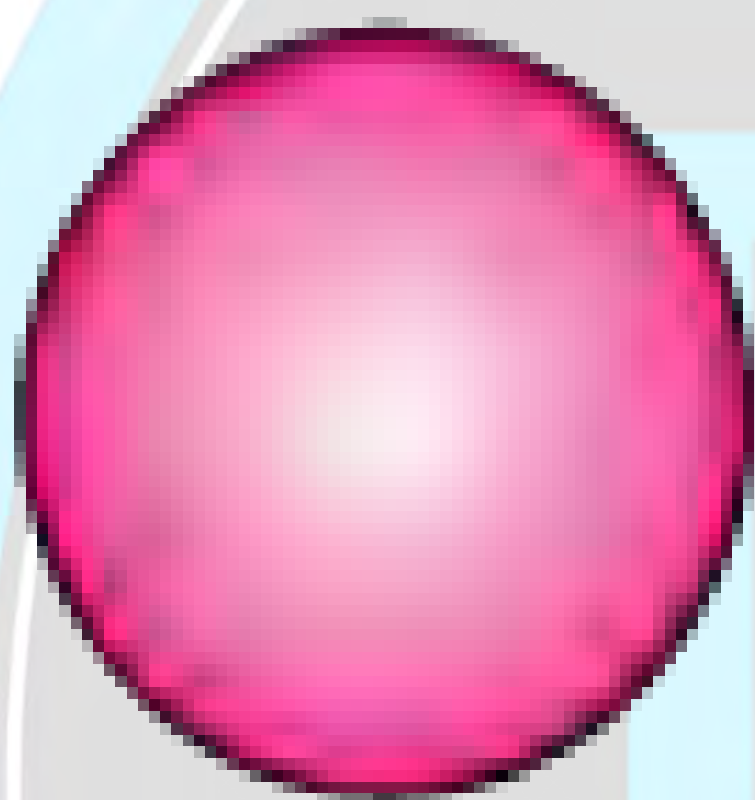
The Sub-atomic Particles

Relative size

Name

Mass (Kg)

Charge (C)



Proton

$$1.67 \times 10^{-27}$$

$$+1.602 \times 10^{-19}$$



Neutron

$$1.67 \times 10^{-27}$$

0

• size exaggerated

Electron

$$9.11 \times 10^{-31}$$

$$-1.602 \times 10^{-19}$$



प्रोटॉन की खोज और नामकरण (Discovery & Naming of Proton)

1 प्रोटॉन की खोज **एर्नेस्ट रदरफोर्ड (Ernest Rutherford)** ने 1917-1919 में की थी।

◆ Proton was discovered by Ernest Rutherford in 1917-1919.

2 रदरफोर्ड ने **अल्फा कणों (α -particles)** को **नाइट्रोजन गैस पर बमबारी करके प्रोटॉन** की खोज की।

◆ Rutherford discovered the proton by bombarding nitrogen gas with alpha particles.

3 1920 में, रदरफोर्ड ने इस कण को "प्रोटॉन" नाम दिया।

◆ In 1920, Rutherford named this particle "proton."

4 प्रोटॉन शब्द ग्रीक भाषा के " $\pi\rho\omega\tau\omicron\varsigma$ " (prōtos) से लिया गया है, जिसका अर्थ "पहला" होता है।

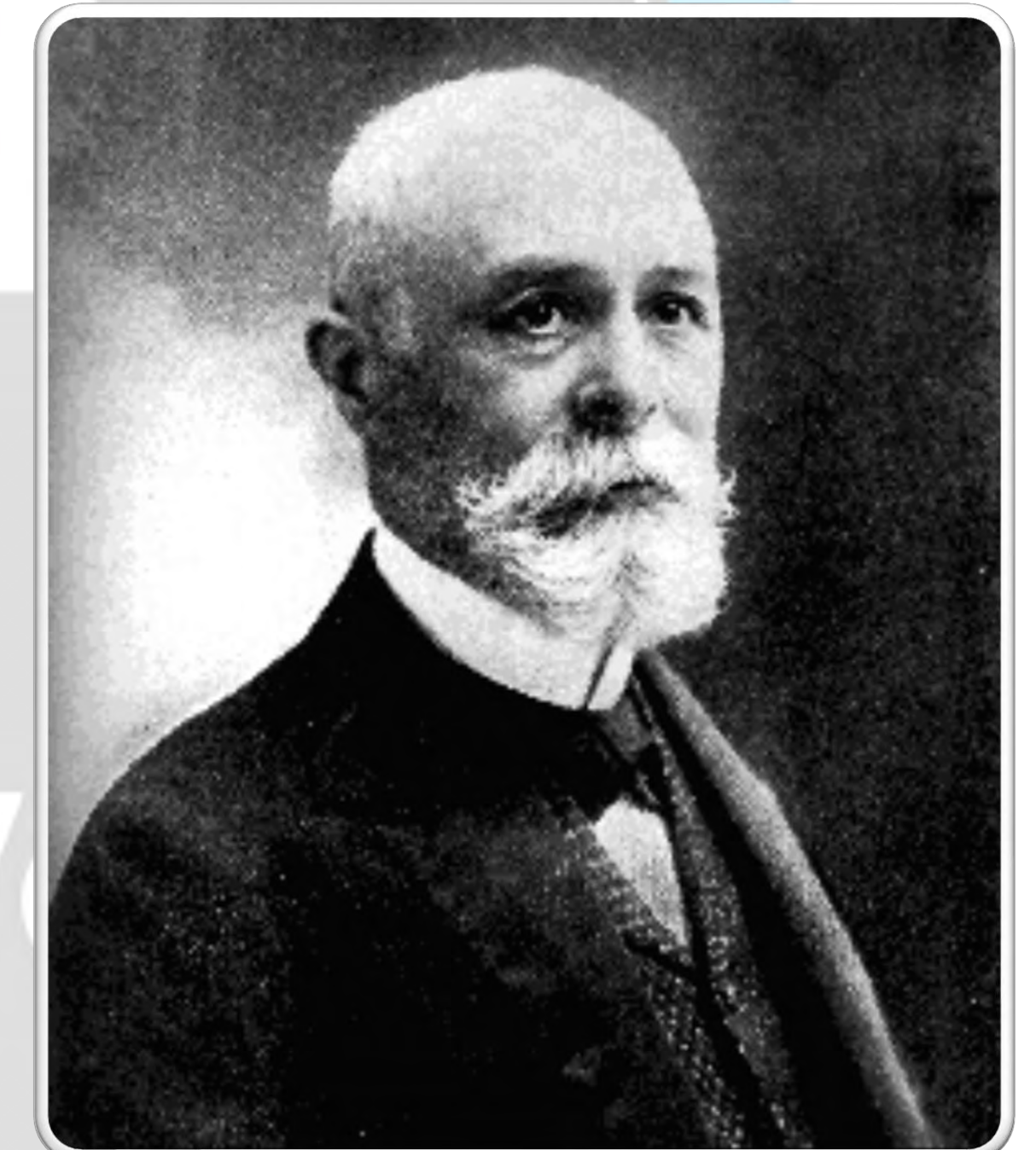
◆ The word "proton" is derived from the Greek word "prōtos," meaning "first."

5 **गोल्डस्टीन (Eugen Goldstein)** ने 1886 में "**Canal Rays**" (धनात्मक किरणें) की खोज की थी, जिससे धनावेशित कणों के अस्तित्व की पुष्टि हुई।

◆ Eugen Goldstein discovered "Canal Rays" (positive rays) in 1886, proving the existence of positively charged particles.

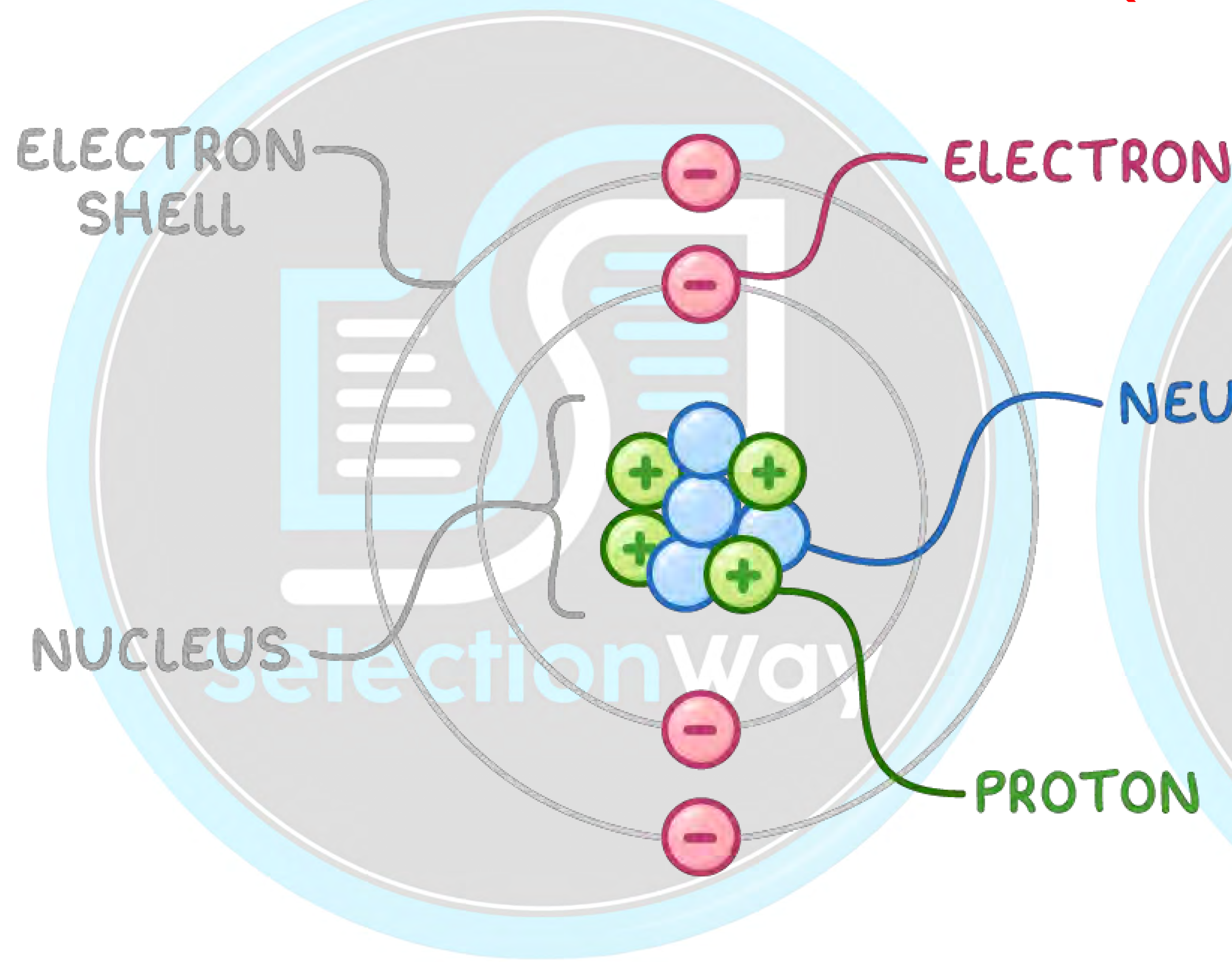


E. Rutherford (1871-1937) was born at Spring Grove on 30 August 1871. He was known as the 'Father' of nuclear physics. He is famous for his work on radioactivity and the discovery of the nucleus of an atom with the gold foil experiment. He got the Nobel prize in chemistry in 1908.


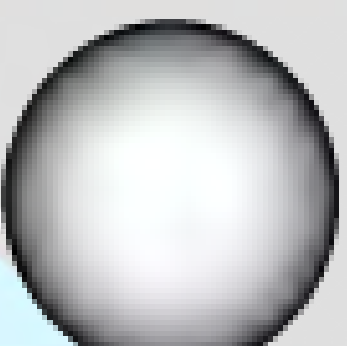





प्रोटॉन की संरचना और विशेषताएँ (Structure & Properties of Proton)



The diagram shows a central green nucleus with several blue dots representing electrons moving in elliptical orbits around it. Labels with leader lines identify 'The Nucleus', 'Electrons', and 'Electron Orbits'.

The Sub-atomic Particles			
Relative size	Name	Mass (Kg)	Charge (C)
	Proton	1.67×10^{-27}	$+1.602 \times 10^{-19}$
	Neutron	1.67×10^{-27}	0
 size exaggerated	Electron	9.11×10^{-31}	-1.602×10^{-19}



प्रोटॉन की संरचना और विशेषताएँ (Structure & Properties of Proton)

6 प्रोटॉन एक मौलिक कण (Fundamental Particle) है जो परमाणु के नाभिक (Nucleus) में पाया जाता है।

◆ A proton is a fundamental particle found in the atomic nucleus.

7 प्रोटॉन का आवेश +1 (1.6×10^{-19} कूलाम्ब) होता है।

◆ The charge of a proton is +1 (1.6×10^{-19} Coulombs).

8 प्रोटॉन का द्रव्यमान लगभग 1.672×10^{-27} किलोग्राम होता है।

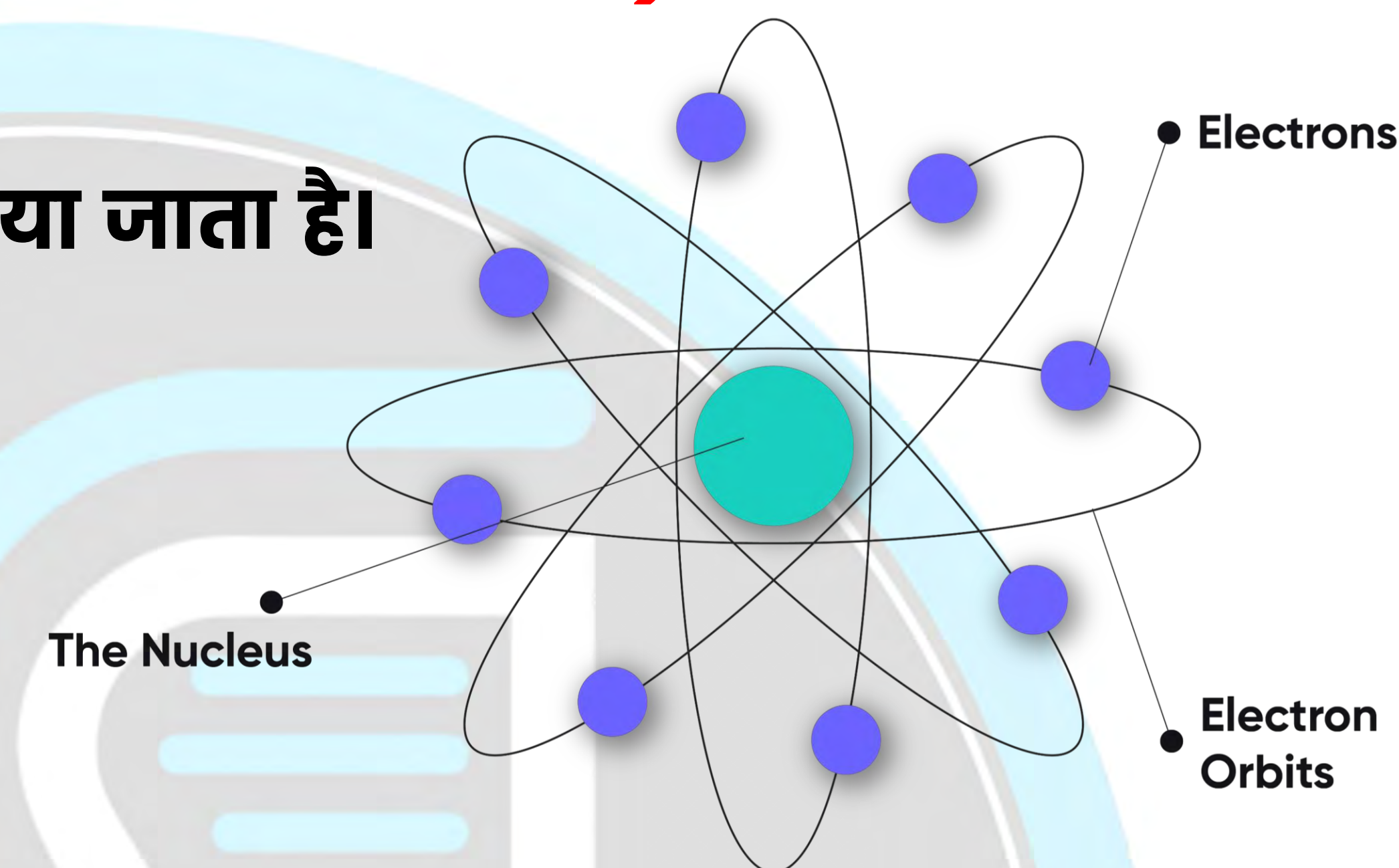
◆ The mass of a proton is about 1.672×10^{-27} kg.



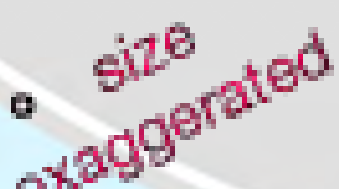
9 प्रोटॉन का द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान से 1836 गुना अधिक होता है।

◆ The mass of a proton is 1836 times greater than that of an electron.

10 हाइड्रोजन परमाणु का नाभिक केवल एक प्रोटॉन से बना होता है।

◆ The nucleus of a hydrogen atom consists of only one proton.



The Sub-atomic Particles			
Relative size	Name	Mass (Kg)	Charge (C)
	Proton	1.67×10^{-27}	$+1.602 \times 10^{-19}$
	Neutron	1.67×10^{-27}	0
 size exaggerated	Electron	9.11×10^{-31}	-1.602×10^{-19}



रदरफोर्ड परमाणु मॉडल (Rutherford Atomic Model)

अर्नेस्ट रदरफोर्ड कौन थे? (Who was Ernest Rutherford?)

◆ अर्नेस्ट रदरफोर्ड (Ernest Rutherford) न्यूज़ीलैंड में जन्मे महान वैज्ञानिक थे, जिन्हें **आधुनिक नाभिकीय भौतिकी (Modern Nuclear Physics)** का जनक कहा जाता है।

(Ernest Rutherford was a New Zealand-born scientist, known as the Father of Modern Nuclear Physics.)

◆ उन्होंने **1911 में गोल्ड फॉयल प्रयोग (Gold Foil Experiment)** किया, जिससे **परमाणु के नाभिक (Nucleus)** की खोज हुई। (In 1911, he conducted the Gold Foil Experiment, which led to the discovery of the atomic nucleus.)



E. Rutherford (1871-1937) was born at Spring Grove on 30 August 1871. He was known as the 'Father' of nuclear physics. He is famous for his work on radioactivity and the discovery of the nucleus of an atom with the gold foil experiment. He got the Nobel prize in chemistry in 1908.



◆ (i) अल्फा-कण स्रोत (Alpha Particle Source)

☞ रेडियोधर्मी पदार्थ (Radium या Polonium) से निकलने वाले **धनात्मक**

आवेशित अल्फा कणों (α -particles) का उपयोग किया गया।

(A radioactive source like Radium or Polonium was used to emit **positively charged alpha particles.**)

◆ (ii) सोने की पन्नी (Gold Foil)

☞ बहुत पतली (**0.00004 mm मोटी**) सोने की पन्नी का उपयोग किया गया, ताकि कण इसके आर-पार जा सकें।

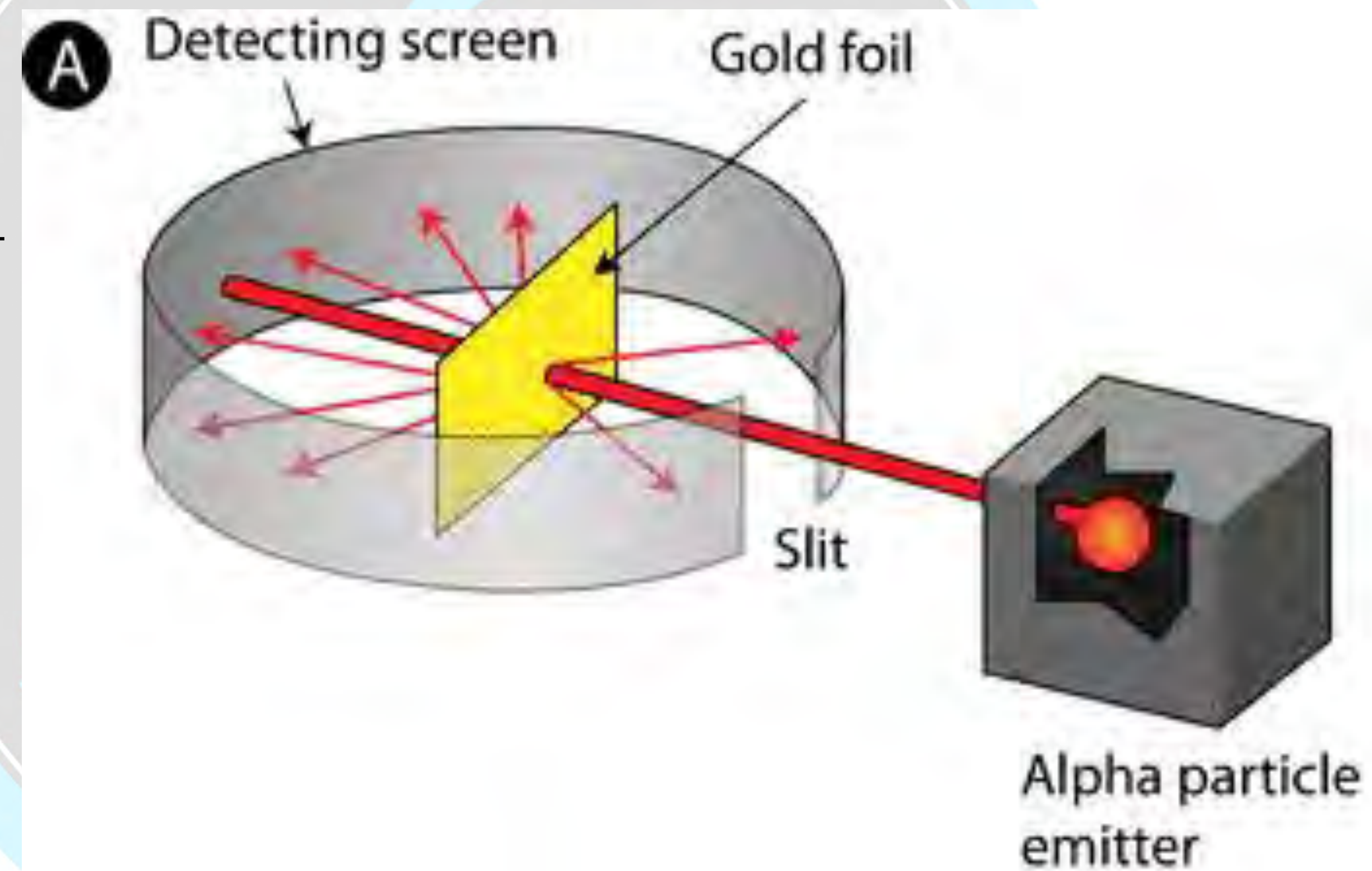
(A very thin gold foil (~0.00004 mm thick) was used so that particles could pass through it.)

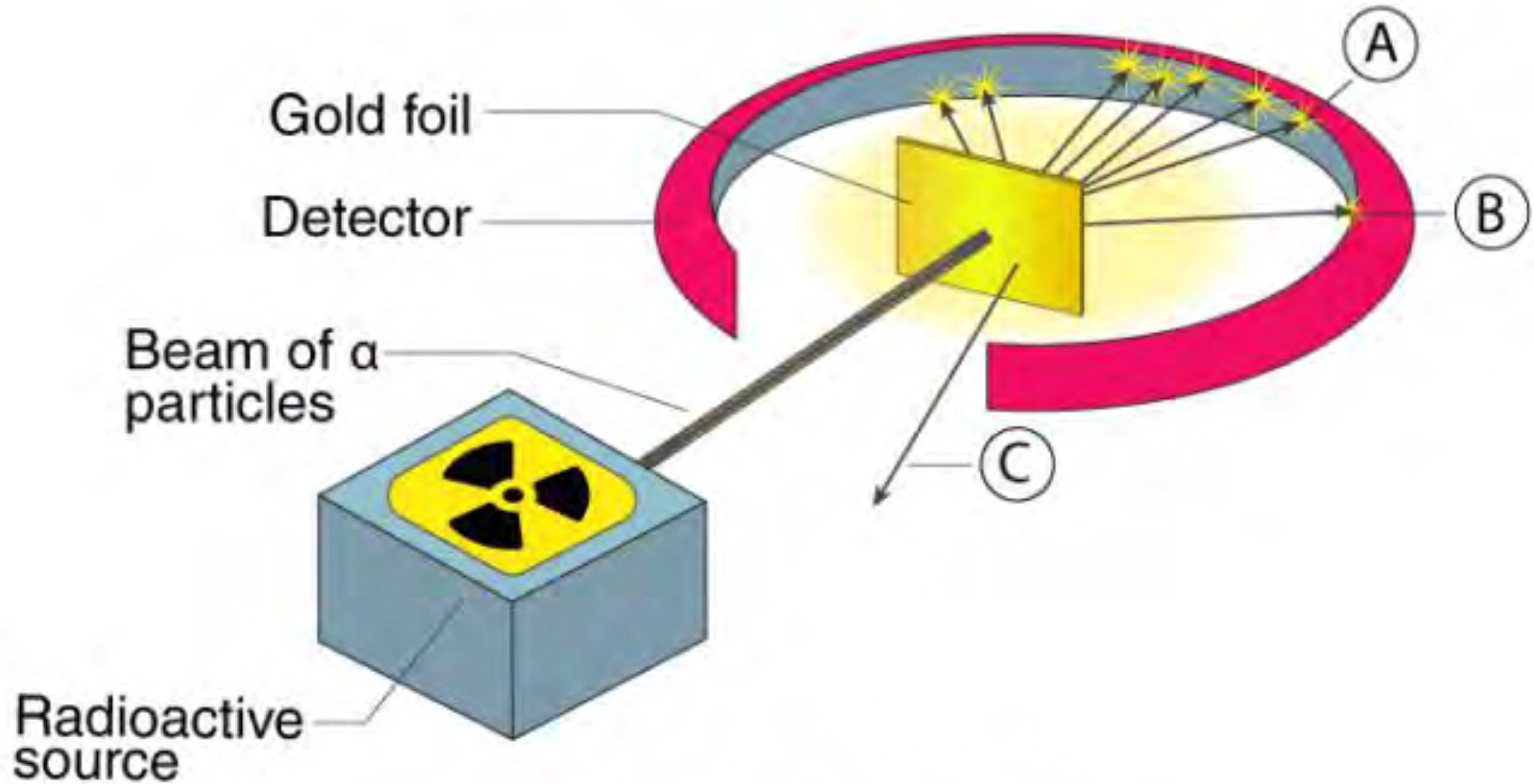
◆ (iii) स्क्रीन (Fluorescent Screen)

☞ जिंक सल्फाइड से बनी एक स्क्रीन लगाई गई, जो **अल्फा-कणों के टकराने पर चमकती थी।**

(A zinc sulphide screen was placed to detect the flashes when alpha particles hit it.)

गोल्ड फॉयल प्रयोग (Gold Foil Experiment)





Rutherford's Experiment



गोल्ड फॉयल प्रयोग के परिणाम (Observations of Gold Foil Experiment)

◆ (i) अधिकांश कण बिना किसी अवरोध के सीधे निकल गए (~99%)

👉 इससे पता चला कि परमाणु का अधिकांश भाग खाली होता है।

(This showed that most of the atom is empty space.)

◆ (ii) कुछ कण थोड़े विक्षेपित हो गए (~0.1%)

👉 इससे पता चला कि परमाणु में कोई धनात्मक केंद्र है जो अल्फा-कणों को विक्षेपित कर रहा है।

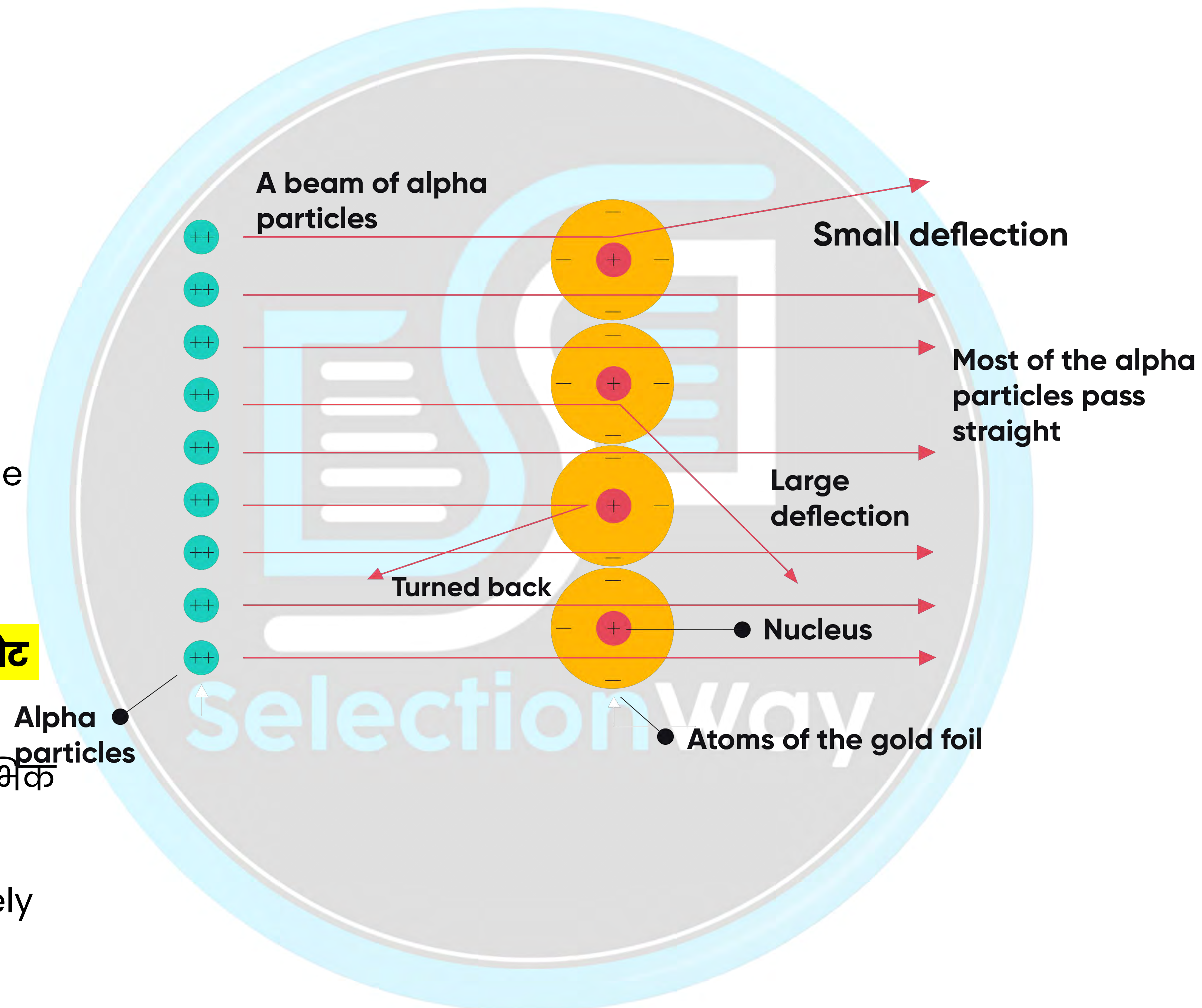
(This indicated the presence of a positively charged centre in the atom.)

◆ (iii) बहुत ही कम कण (~1 in 20,000) पूरी तरह से 180° पर वापस लौट

आए!

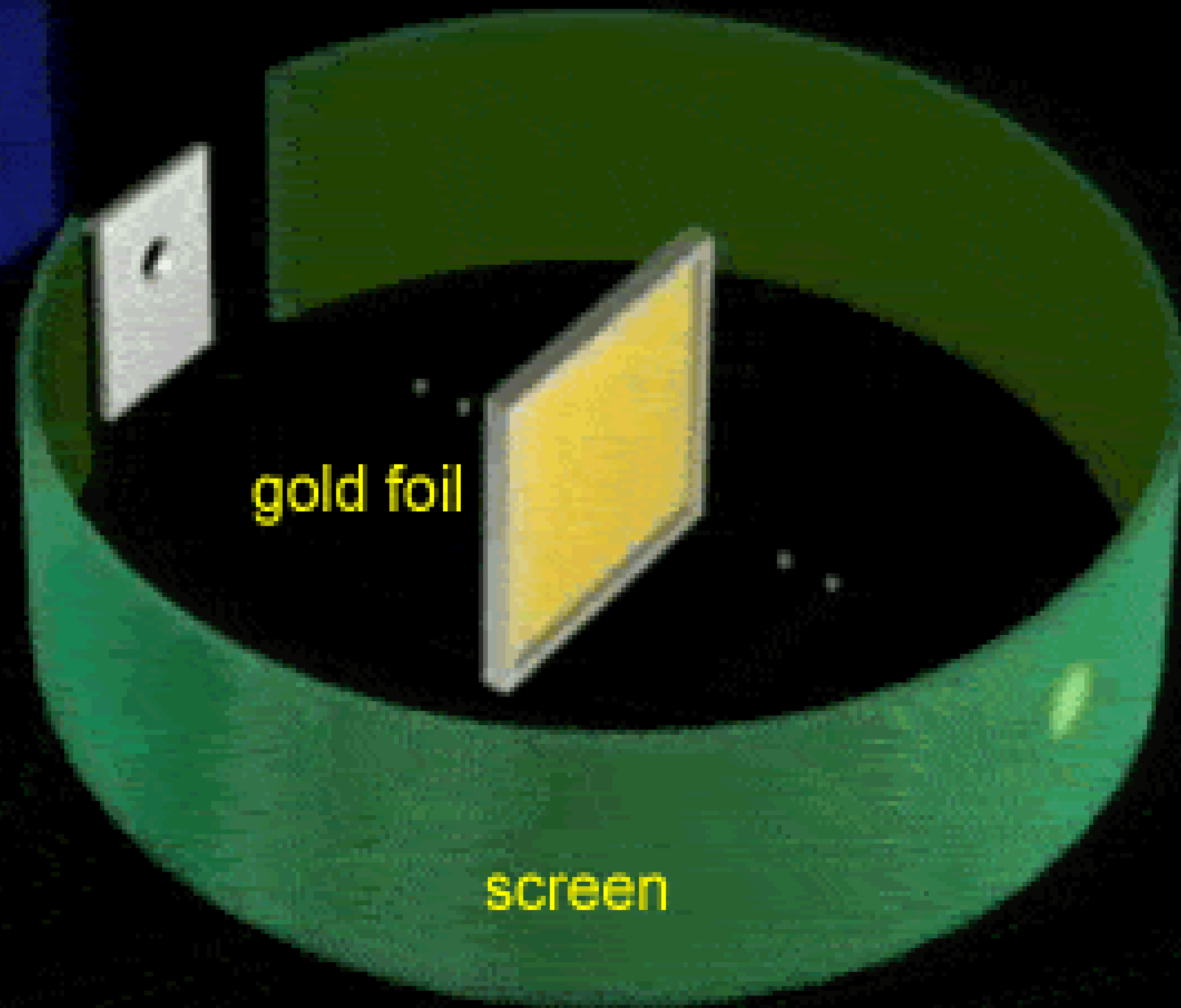
👉 इससे यह सिद्ध हुआ कि परमाणु के केंद्र में एक अत्यंत घना और छोटा नाभिक (Nucleus) मौजूद है।

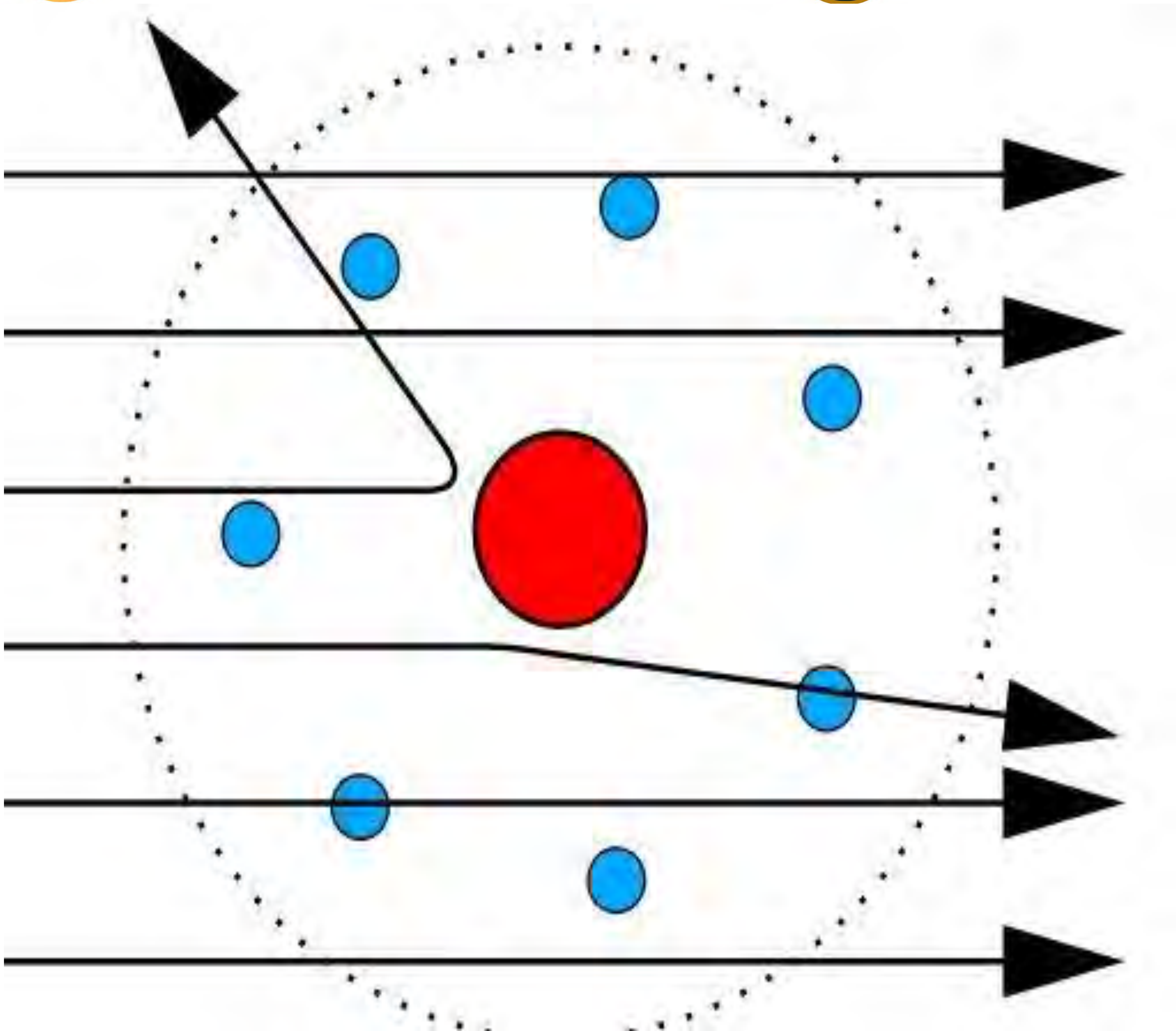
(This proved that the atom has a very small, dense, and positively charged nucleus at its centre.)

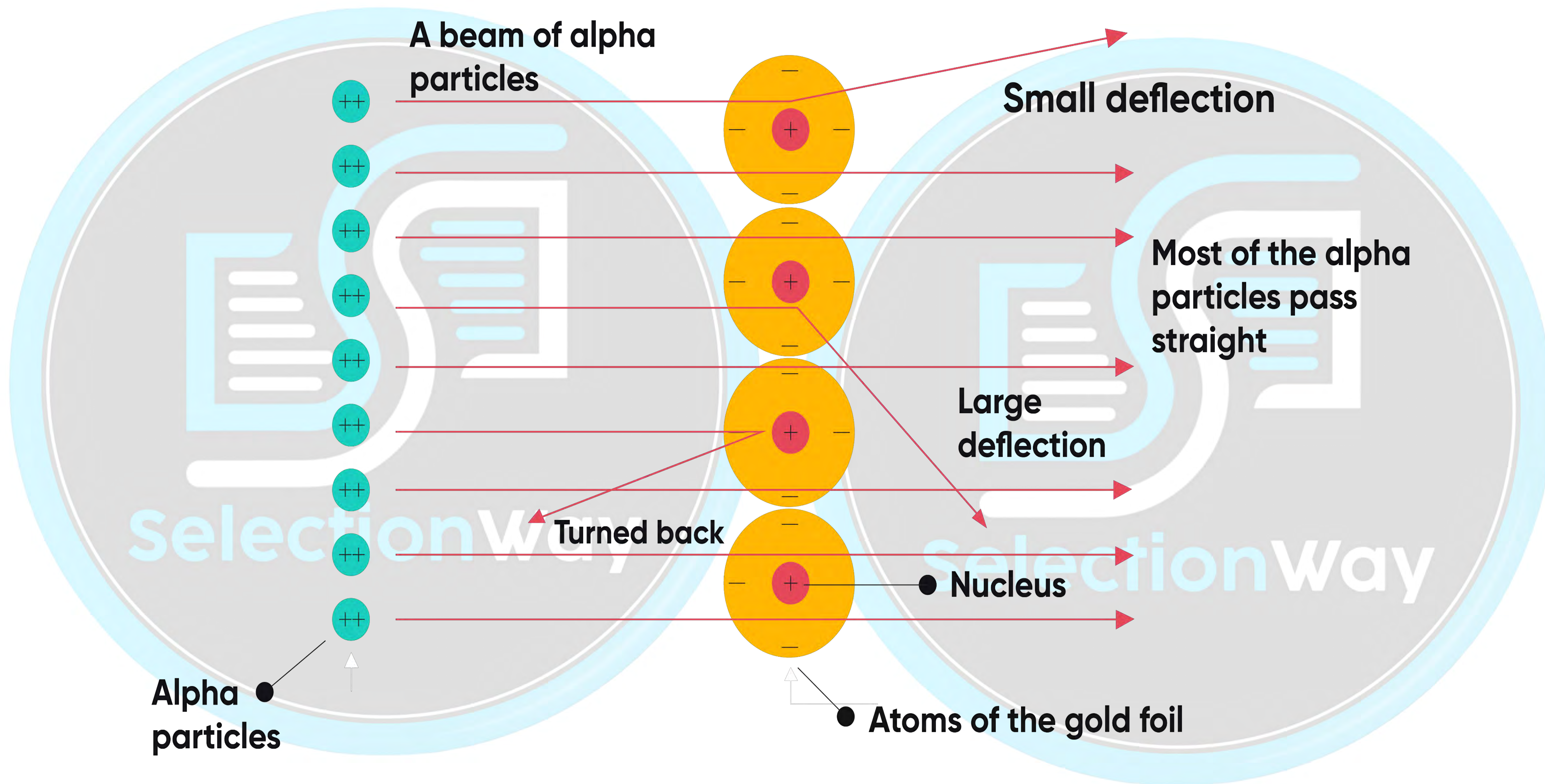




source of
alpha particles







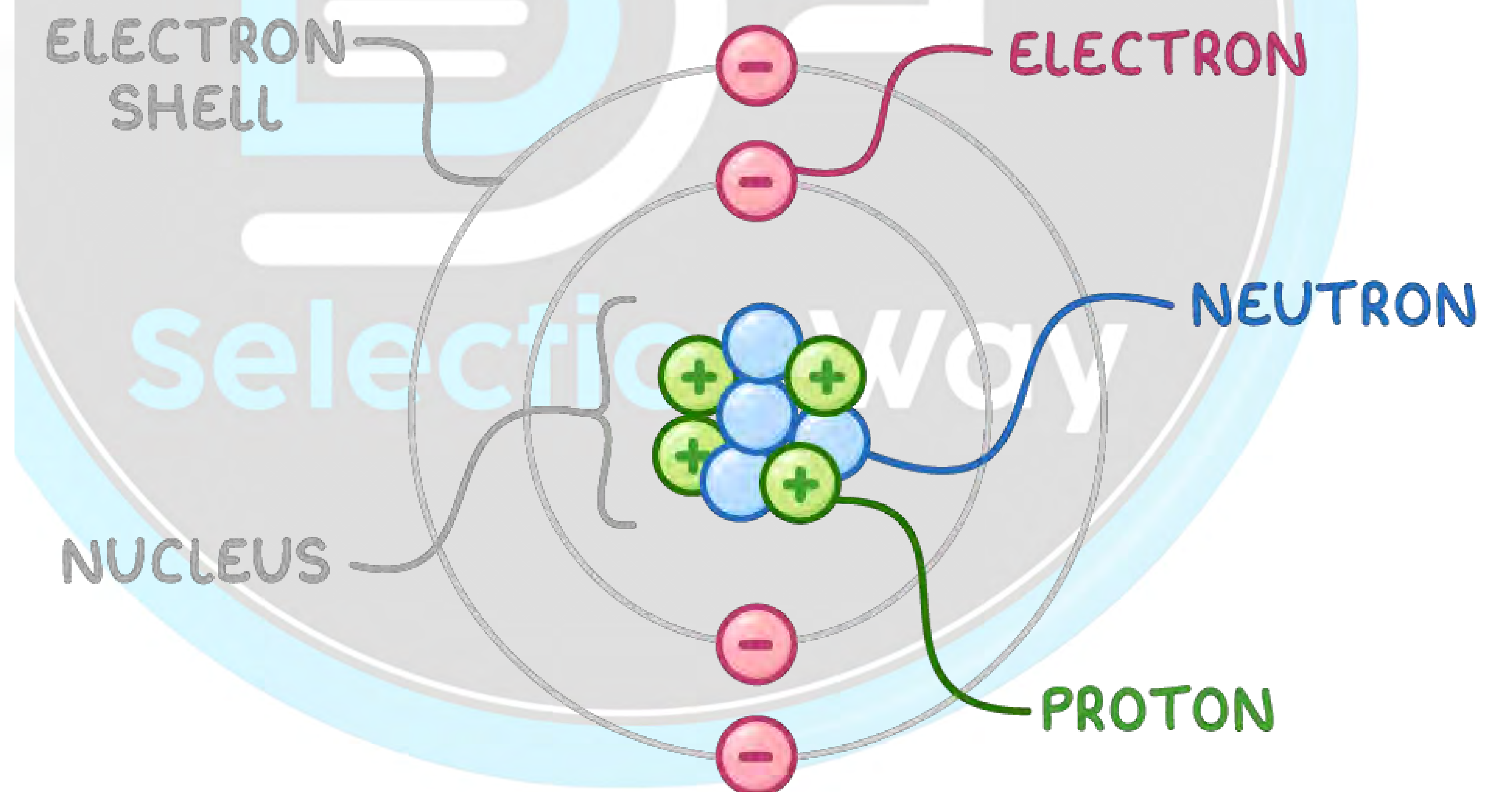
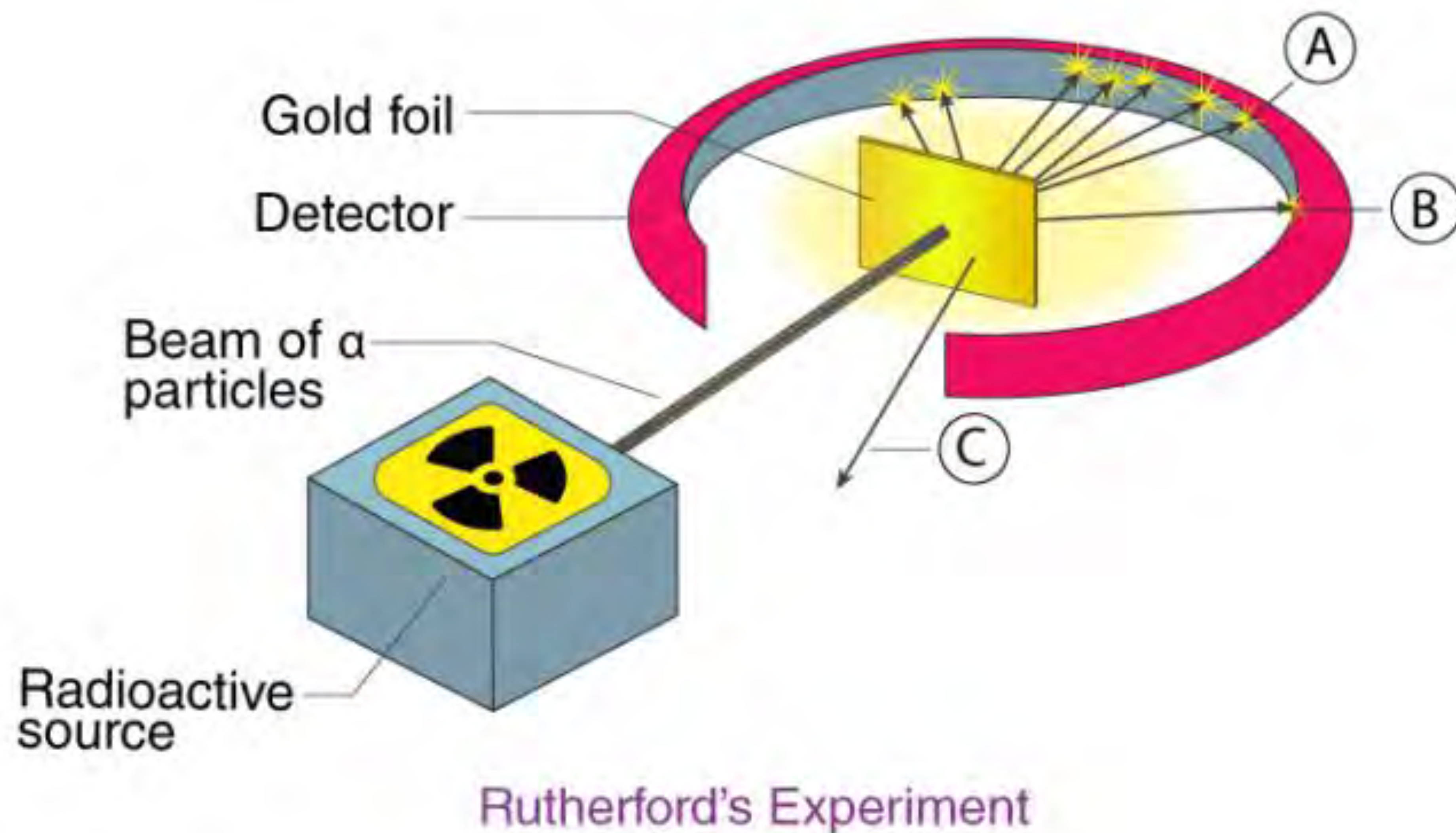
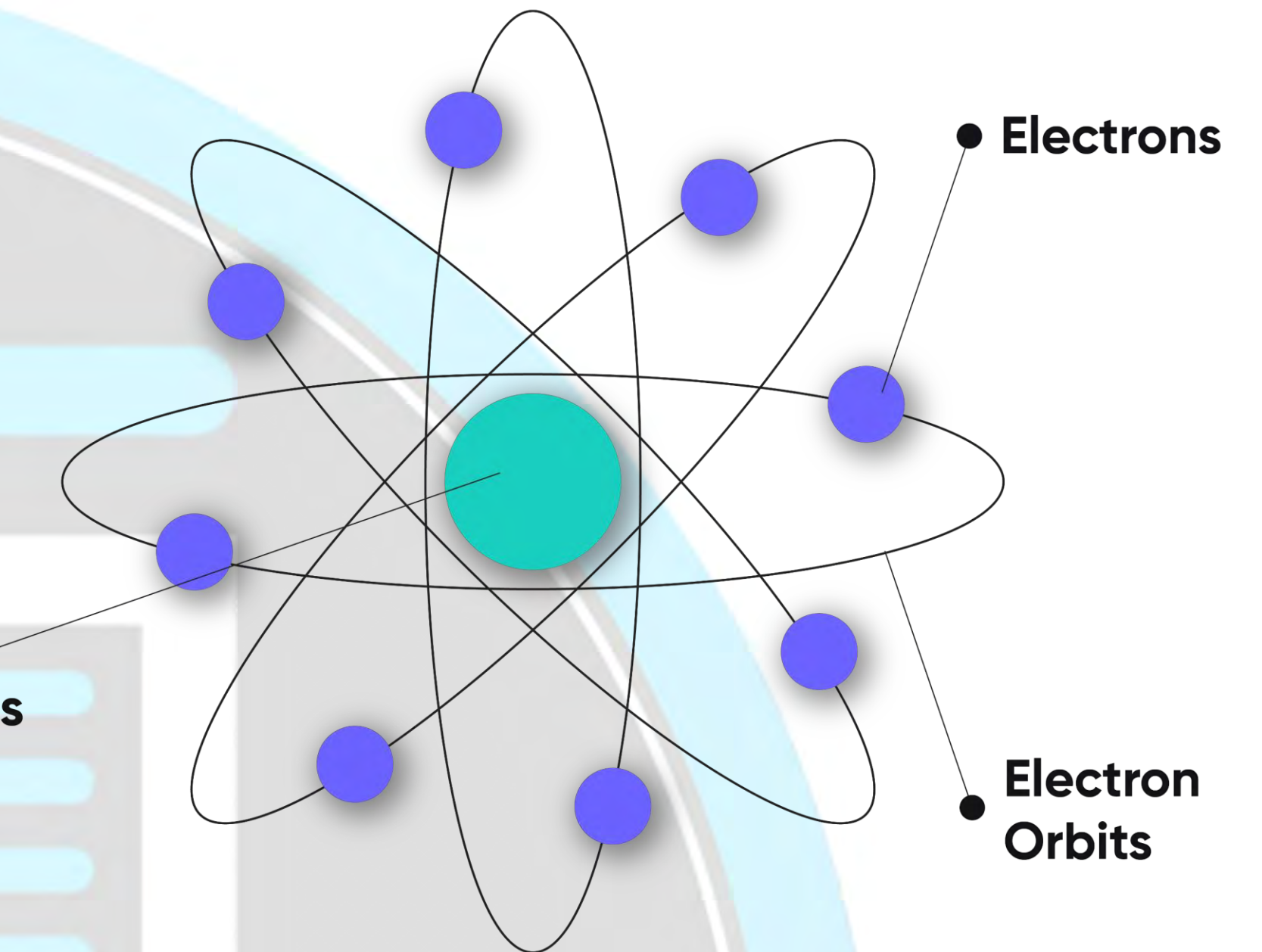


रदरफोर्ड परमाणु मॉडल के मुख्य सिद्धांत (Key Postulates of Rutherford Atomic Model)

◆ 1. नाभिक (Nucleus) का अस्तित्व

☞ परमाणु के केंद्र में एक छोटा, घना और धनात्मक आवेशित नाभिक (Positively Charged Nucleus) होता है।

(The Atom Has A Small, Dense, And Positively Charged Nucleus At Its Center.)





◆ 2. परमाणु का अधिकांश भाग रिक्त होता है:

👉 चूंकि **99% अल्फा-कण बिना किसी विक्षेपण के निकल गए**, इसलिए यह स्पष्ट हुआ कि परमाणु का **ज्यादातर भाग खाली होता है।**

(Since 99% Of The Alpha Particles Passed Through, It Proved That Most Of The Atom Consists Of Empty Space.)

◆ 3. इलेक्ट्रॉन की गति (Electron Movement):

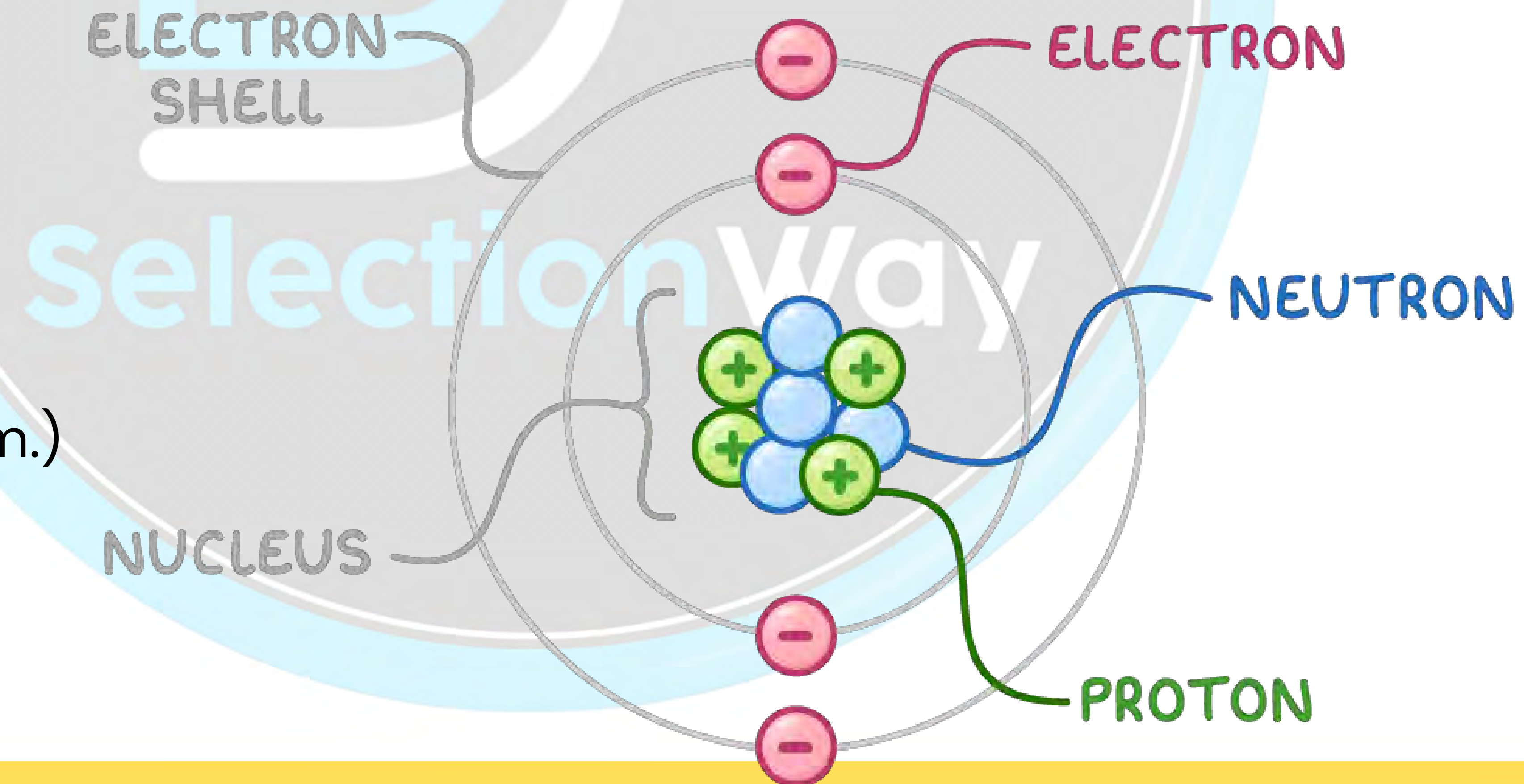
👉 इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर **वृत्ताकार कक्षाओं (Circular Orbits)** में घूमते हैं, जैसे **ग्रह सूर्य के चारों ओर घूमते हैं।**

(Electrons Revolve Around The Nucleus In Circular Orbits, Like Planets Orbiting The Sun.)

◆ 4. नाभिक अत्यधिक घना और छोटा होता है:

👉 नाभिक का आकार **परमाणु के कुल आकार से 10^5 से 10^6 गुना छोटा** होता है।

(The Nucleus Is 10^5 To 10^6 Times Smaller Than The Total Size Of The Atom.)





Q.

Who Proposed The Planetary Model Of Atom?

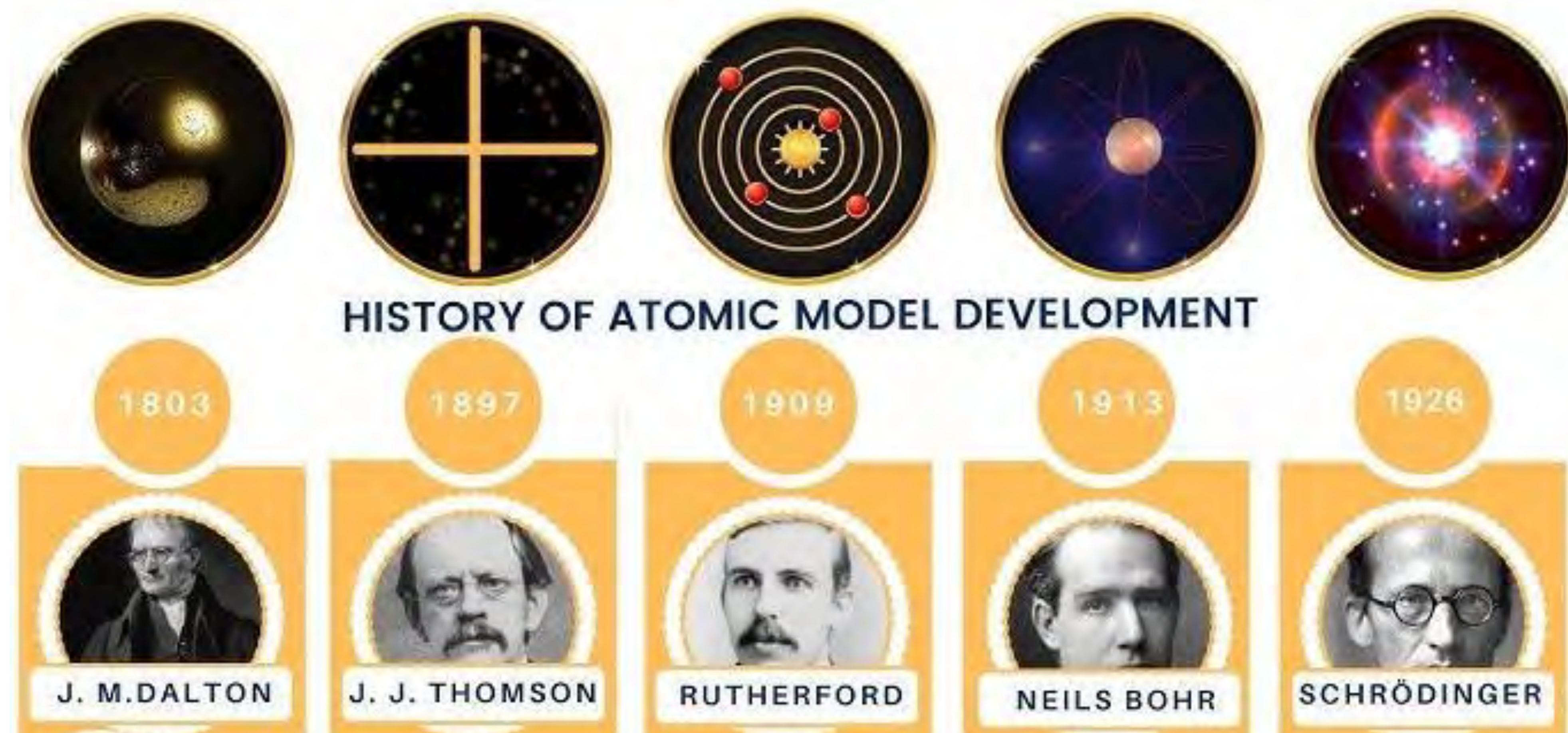
परमाणु का ग्रहीय मॉडल (Planetary Model) किसने प्रस्तुत किया था

(A) J.J. Thomson | जे. जे. थॉमसन

(B) Rutherford | रदरफोर्ड

(C) Bohr | बोहर

(D) Schrödinger | श्रोडिंगर





But, the α -particle scattering experiment gave totally unexpected results (Fig. 4.2). The following observations were made:

- (i) Most of the fast moving α -particles passed straight through the gold foil.
- (ii) Some of the α -particles were deflected by the foil by small angles.
- (iii) Surprisingly one out of every 12000 particles appeared to rebound.

In the words of Rutherford, "*This result was almost as incredible as if you fire a 15-inch shell at a piece of tissue paper and it comes back and hits you*".



E. Rutherford (1871–1937) was born at Spring Grove on 30 August 1871. He was known as the 'Father' of nuclear physics. He is famous for his work on radioactivity and the discovery of the nucleus of an atom with the gold foil experiment. He got the Nobel prize in chemistry in 1908.

- (iii) A very small fraction of α -particles were deflected by 180° , indicating that all the positive charge and mass of the gold atom were concentrated in a very small volume within the atom.

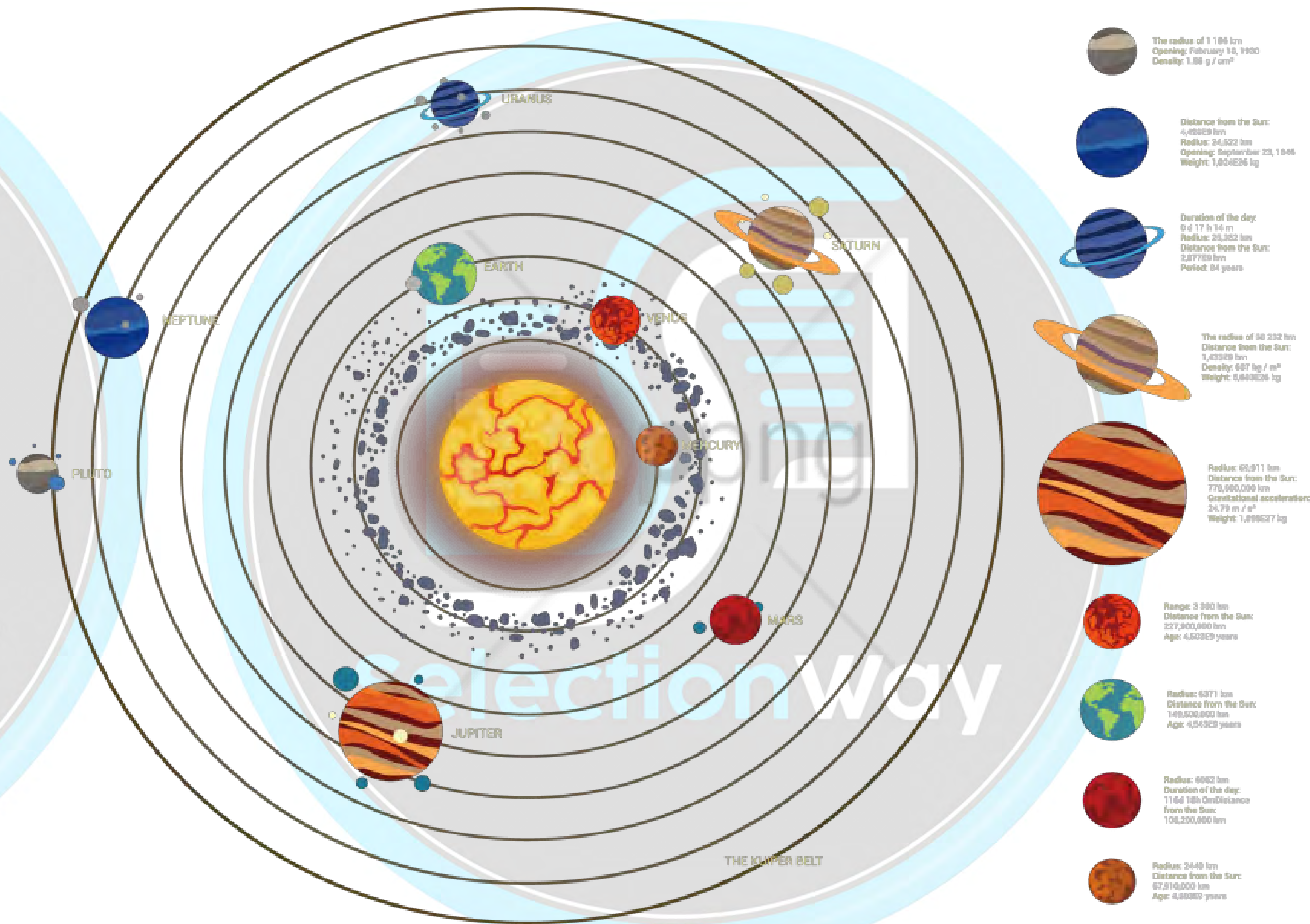
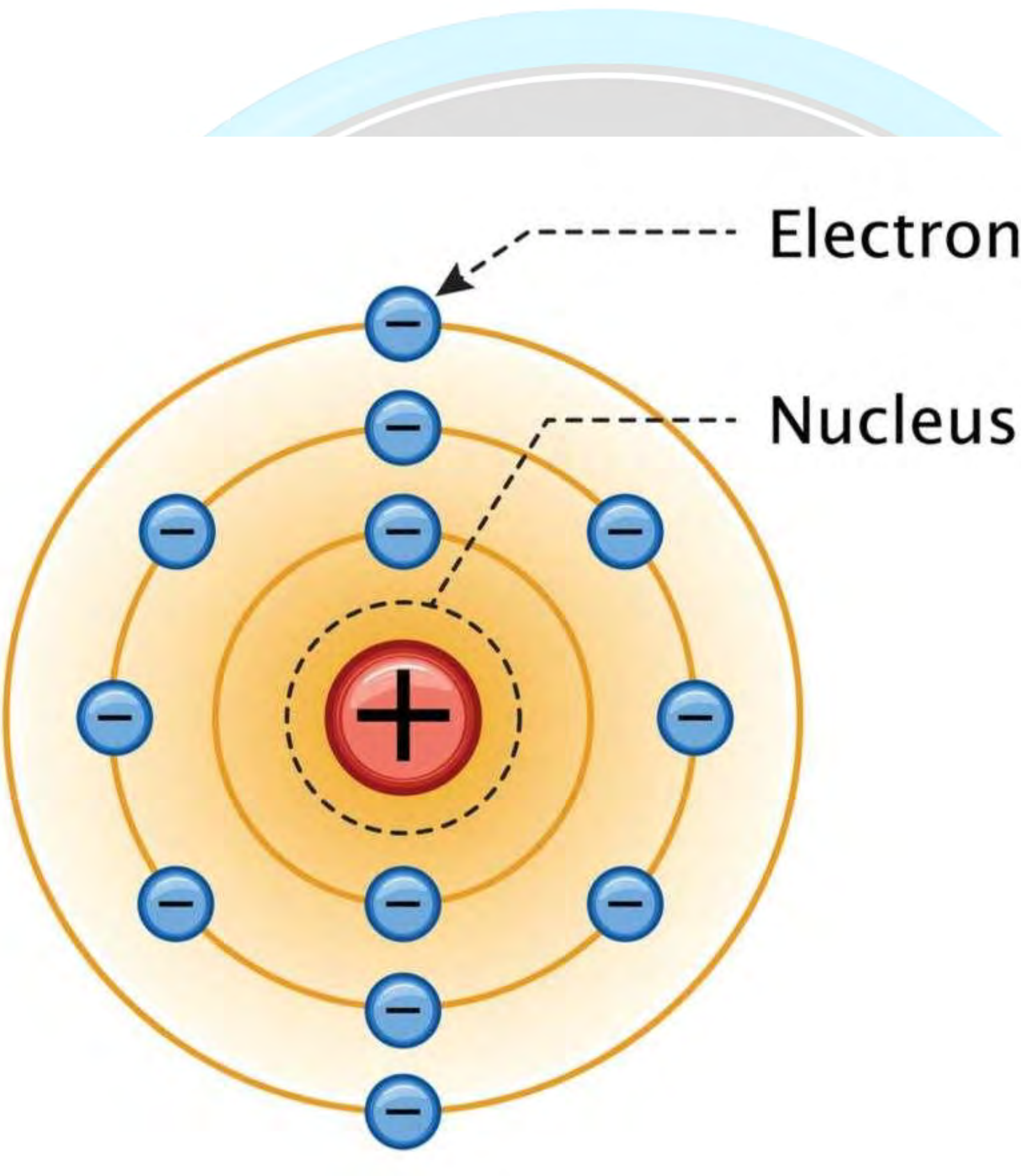
From the data he also calculated that the radius of the nucleus is about 10^5 times less than the radius of the atom.

On the basis of his experiment, Rutherford put forward the **nuclear model of an atom**, which had the following features:

- (i) There is a positively charged centre in an atom called the nucleus. Nearly all the mass of an atom resides in the nucleus.
- (ii) The electrons revolve around the nucleus in circular paths.
- (iii) The size of the nucleus is very small as compared to the size of the atom.

Drawbacks of Rutherford's model of the atom

The revolution of the electron in a circular orbit is not expected to be stable. Any particle in a circular orbit would undergo acceleration. During acceleration, charged particles would



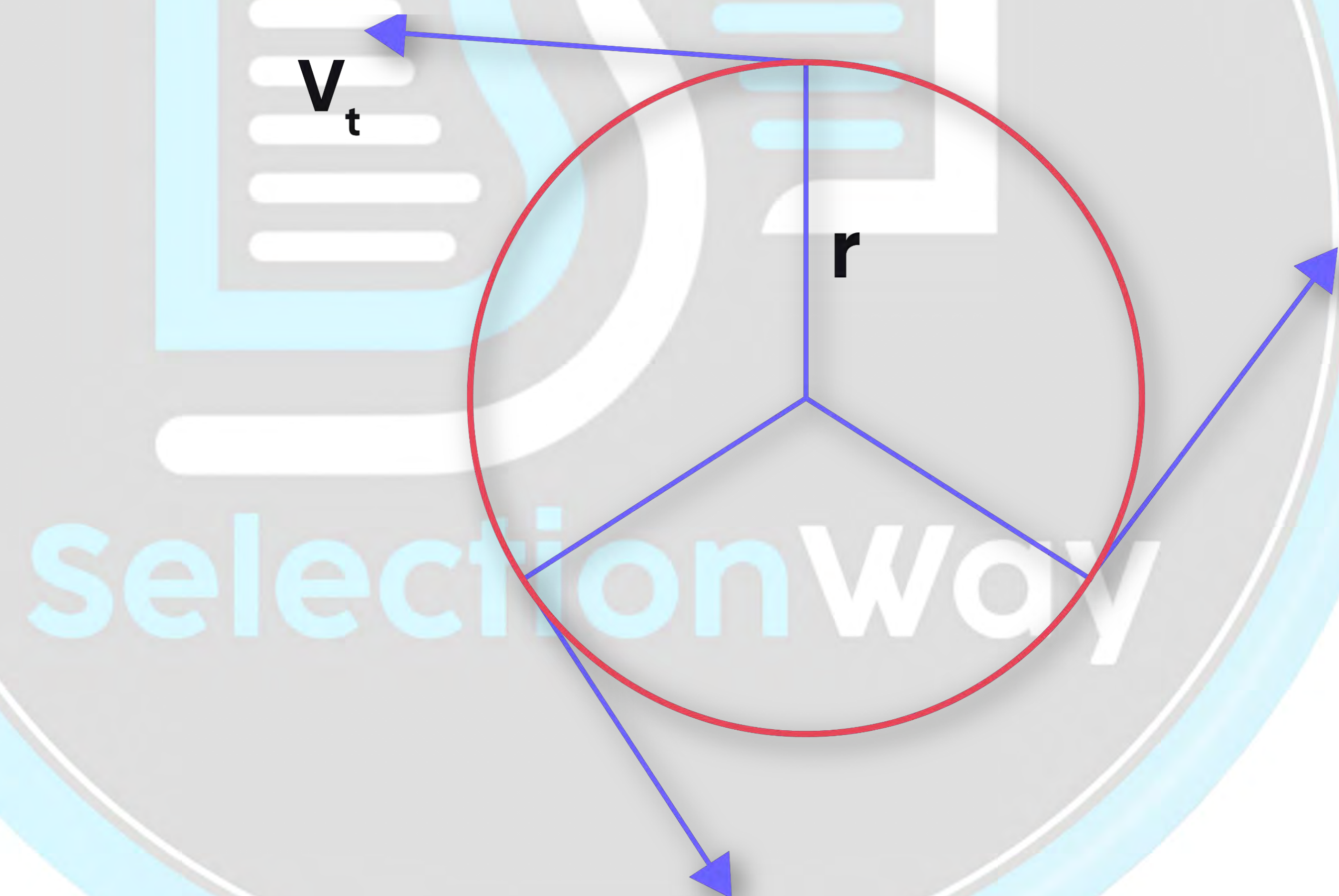
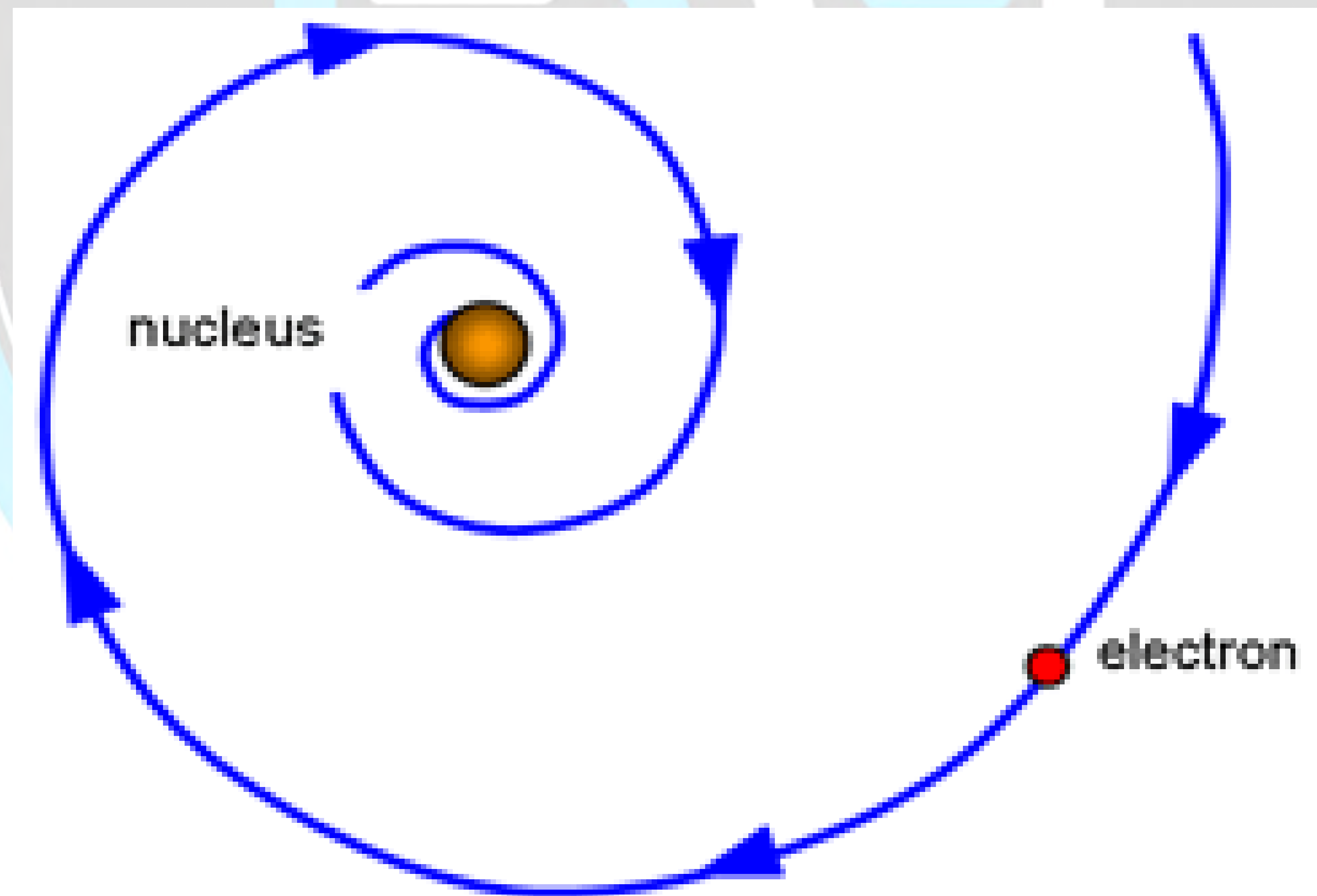


रदरफोर्ड मॉडल की सीमाएँ (Limitations of Rutherford Atomic Model)

1. परमाणु की स्थिरता को नहीं समझा पाया (Could not Explain Atomic Stability)

👉 क्लासिकल भौतिकी के अनुसार, इलेक्ट्रॉन को लगातार ऊर्जा गंवानी चाहिए और अंततः नाभिक में गिर जाना चाहिए, जिससे परमाणु अस्थिर हो जाएगा।

(According to classical physics, electrons should continuously lose energy and spiral into the nucleus, making the atom unstable.)



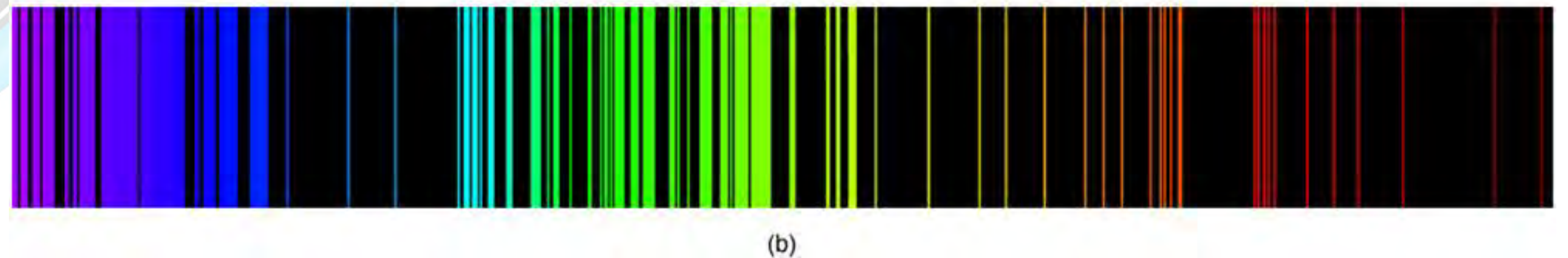
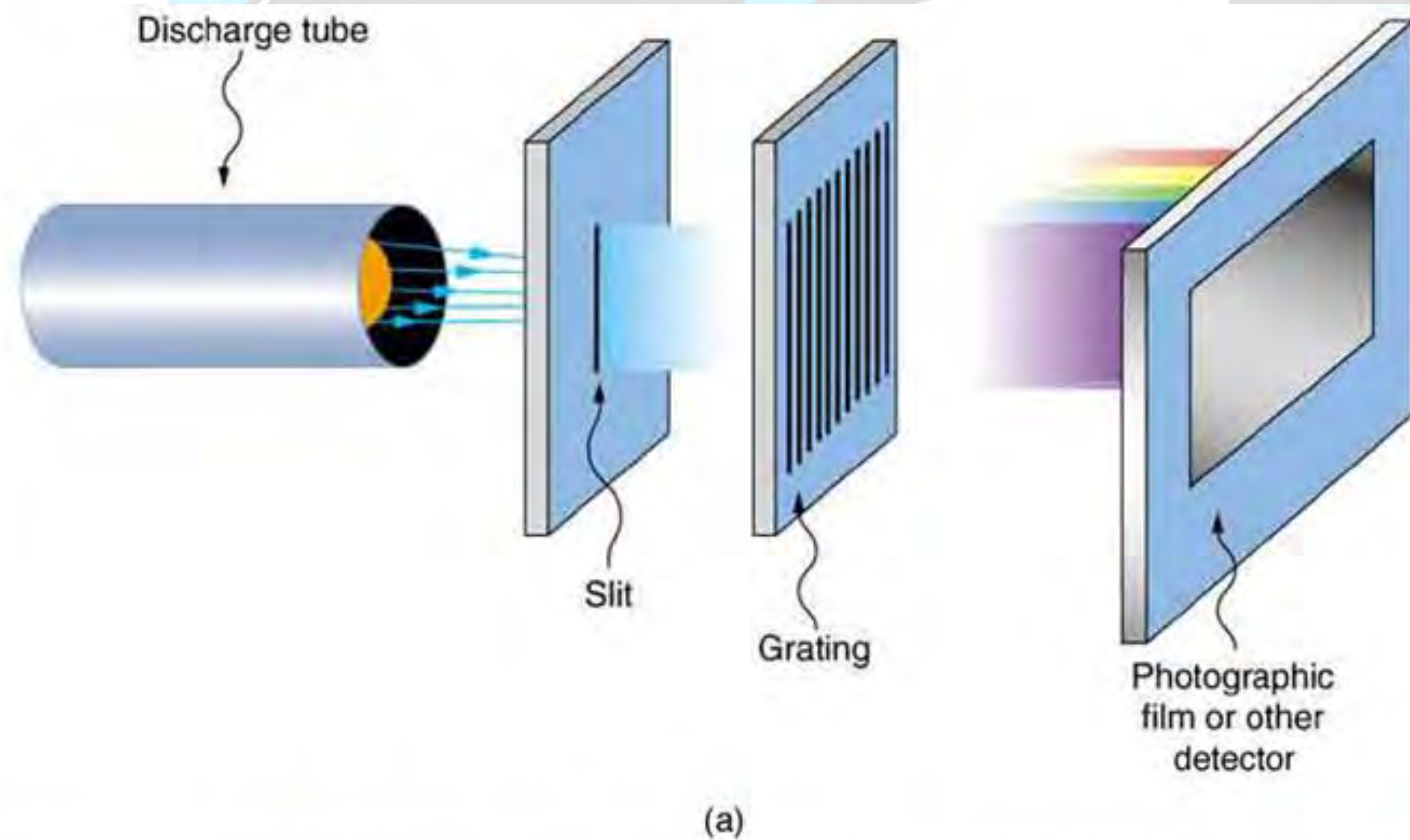
Velocity has constant magnitude but due to change in direction velocity is variable



रदरफोर्ड मॉडल की सीमाएँ (Limitations of Rutherford Atomic Model)

2. हाइड्रोजन स्पेक्ट्रा को नहीं समझा पाया (Failed to Explain Hydrogen Spectrum)

👉 यह हाइड्रोजन परमाणु में मौजूद स्पेक्ट्रल लाइनों (spectral lines) की व्याख्या नहीं कर सका। (It could not explain the spectral lines observed in the hydrogen atom.)



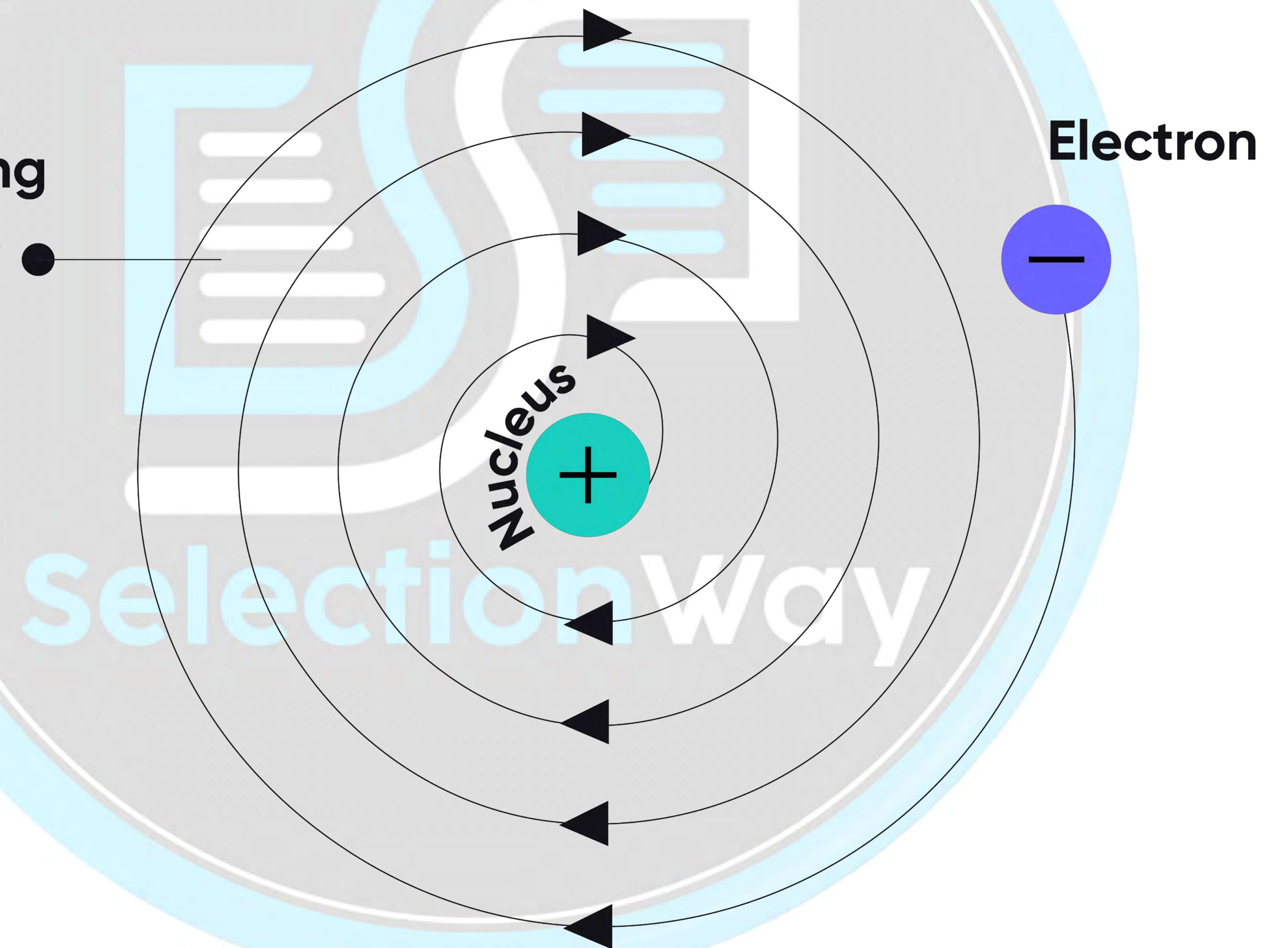


रदरफोर्ड मॉडल की सीमाएँ (Limitations of Rutherford Atomic Model)

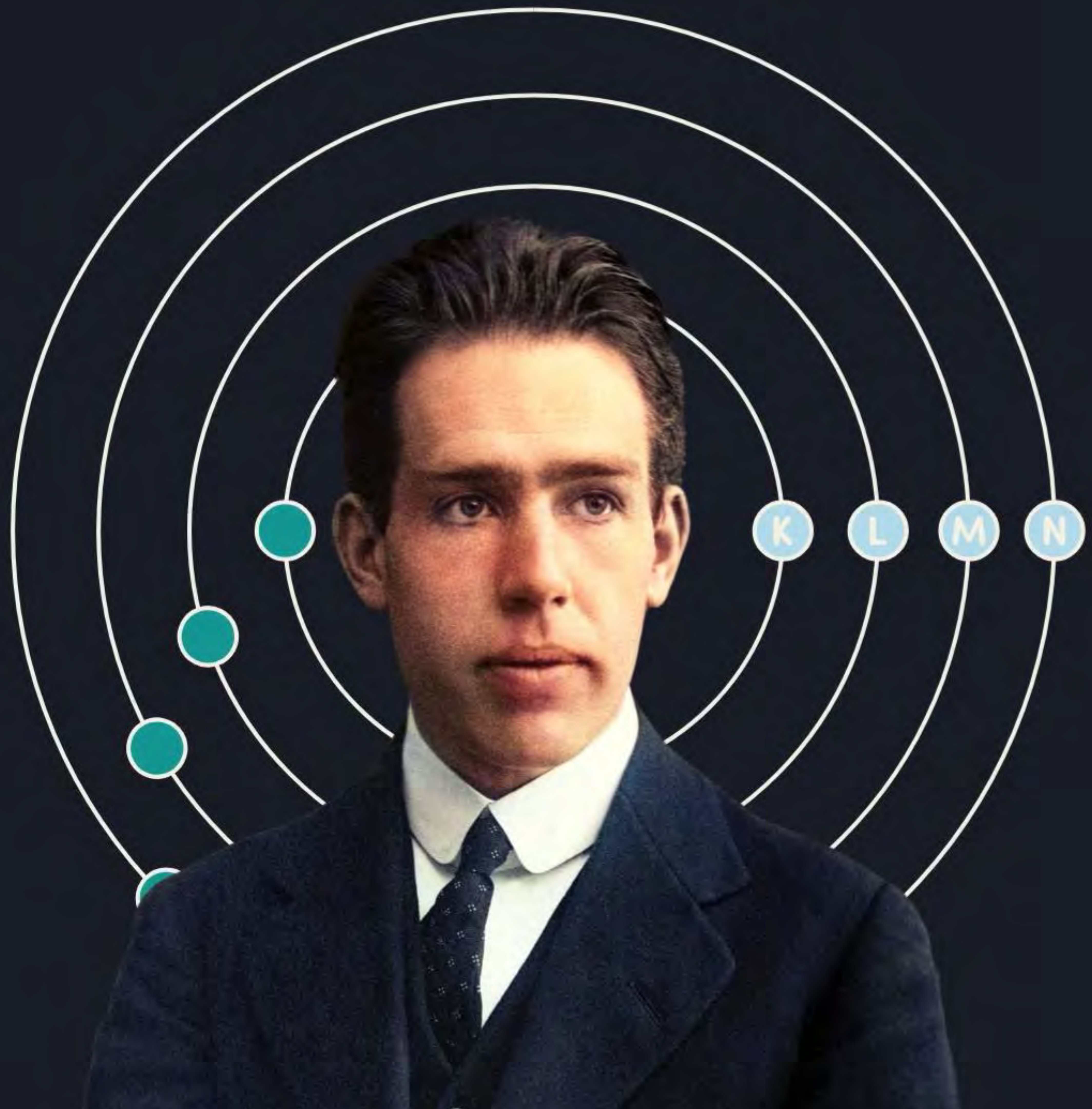
3. इलेक्ट्रॉनों की निश्चित ऊर्जा स्थिति (Energy Levels) नहीं बताई

👉 इस मॉडल में यह स्पष्ट नहीं किया गया कि **इलेक्ट्रॉन किस ऊर्जास्तर (Energy Level) पर होते हैं।** (This model did not define fixed energy levels for electrons.)

Spiralling of an accelerating electron into the nucleus with progressive loss of energy



Bohr's Atomic Model 1913

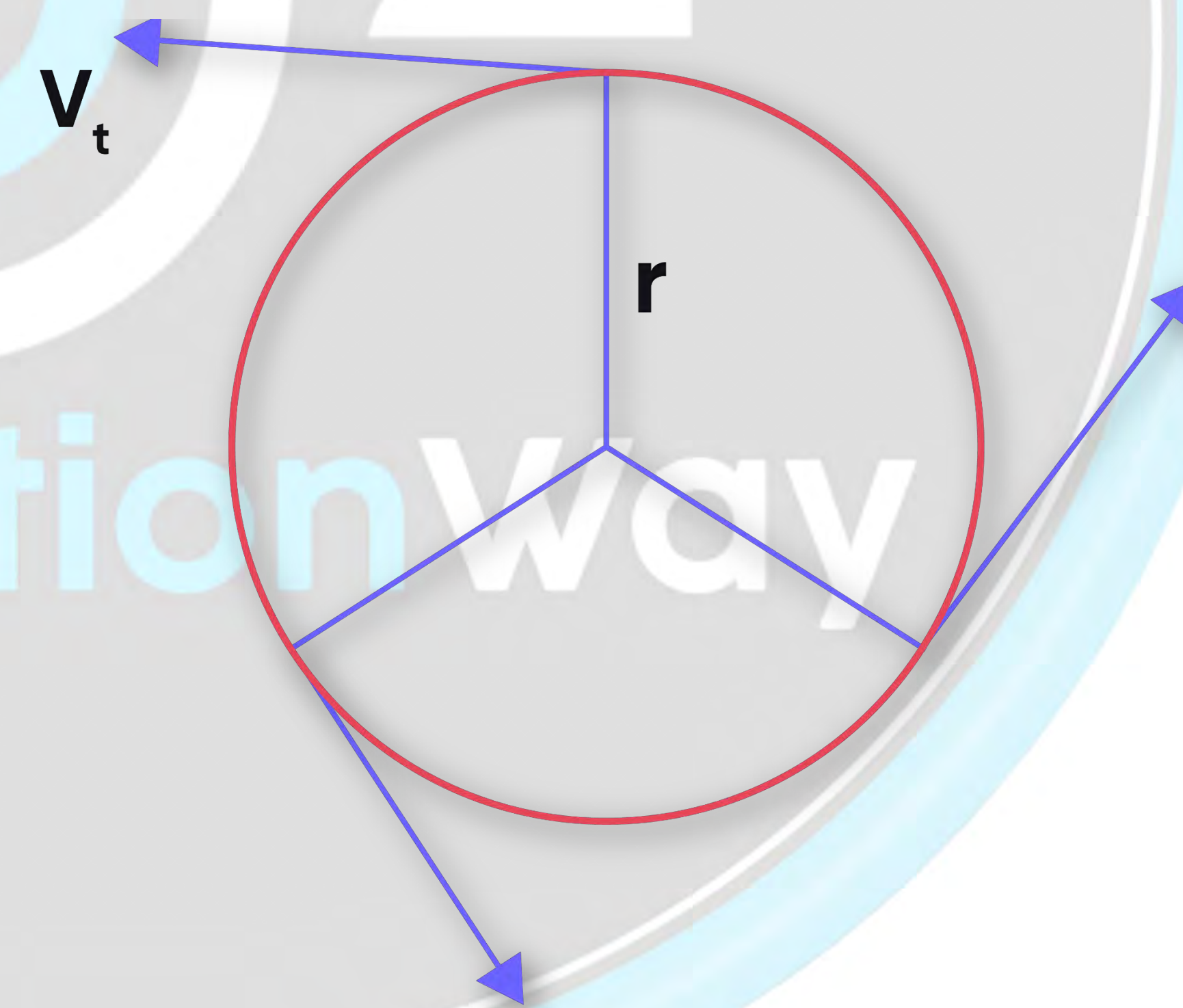
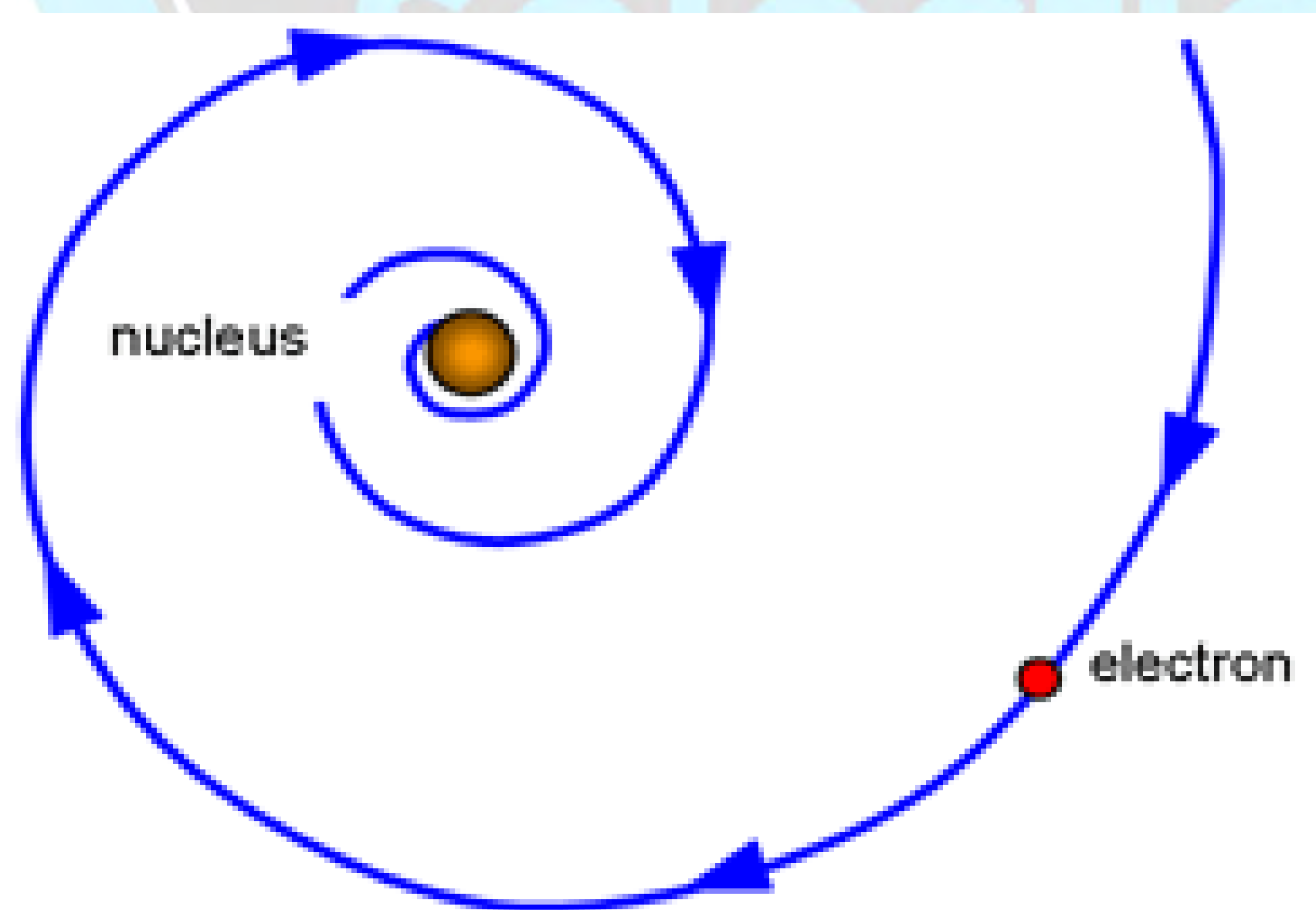




Bohr का परमाणु मॉडल (Bohr's Atomic Model - 1913)

इतिहासिक पृष्ठभूमि (Historical Background)

- **1897** – J.J. Thomson ने Electron की खोज की और **Plum Pudding Model** दिया।
- **1911** – Ernest Rutherford ने **Gold Foil Experiment** करके Nucleus की खोज की और अपना परमाणु मॉडल प्रस्तुत किया।
- Rutherford Model में दो बड़ी समस्याएं थीं:
- ☒ **Electron घूमता है, तो वह Energy खोएगा और Nucleus में गिर जाएगा** – लेकिन ऐसा नहीं होता।
- ☒ यह **Hydrogen का Line Spectrum** Explain नहीं कर पा रहा था।
- 👉 इन समस्याओं को हल करने के लिए **1913 में Niels Bohr** ने अपना मॉडल दिया।



Velocity has constant magnitude but due to change in direction velocity is variable



Niels Bohr का मॉडल (Bohr's Atomic Model)

वर्ष: 1913

आधार: Rutherford का मॉडल + Planck की Quantum Theory



Neils Bohr (1885-1962) was born in Copenhagen on 7 October 1885. He was appointed professor of physics at Copenhagen University in 1916. He got the Nobel prize for his work on the structure of atom in 1922. Among Professor

Bohr's numerous writings, three appearing as books are:

(i) The Theory of Spectra and Atomic Constitution, (ii) Atomic Theory and, (iii) The Description of Nature.



Niels Bohr का मॉडल (Bohr's Atomic Model)

Bohr के मुख्य सिद्धांत (Bohr's Main Postulates)

Electrons Revolve In Fixed Orbits (Energy Levels).

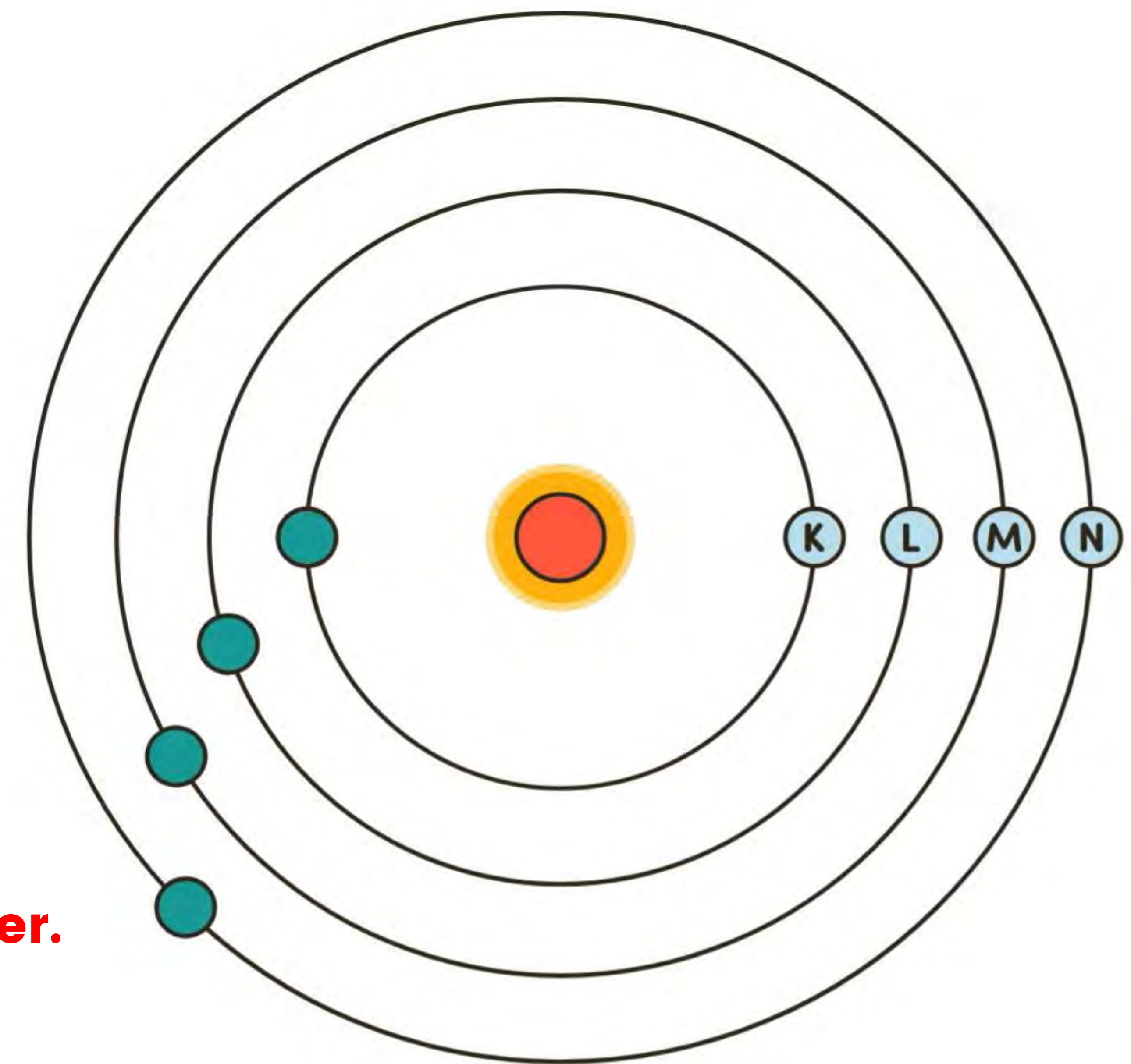
☞ इलेक्ट्रॉन निश्चित कक्षाओं (ऊर्जा स्तरों) में परिक्रमा करते हैं।

Angular Momentum Of Electron Is Quantized.

☞ इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग क्वांटाइज्ड होता है।

Energy Is Emitted/Absorbed When Electron Jumps From One Orbit To Another.

☞ जब इलेक्ट्रॉन एक कक्षा से दूसरी कक्षा में जाता है, तो ऊर्जा का उत्सर्जन/अवशोषण होता है।





Niels Bohr का मॉडल (Bohr's Atomic Model)

(1) Electron निश्चित कक्षाओं में घूमते हैं

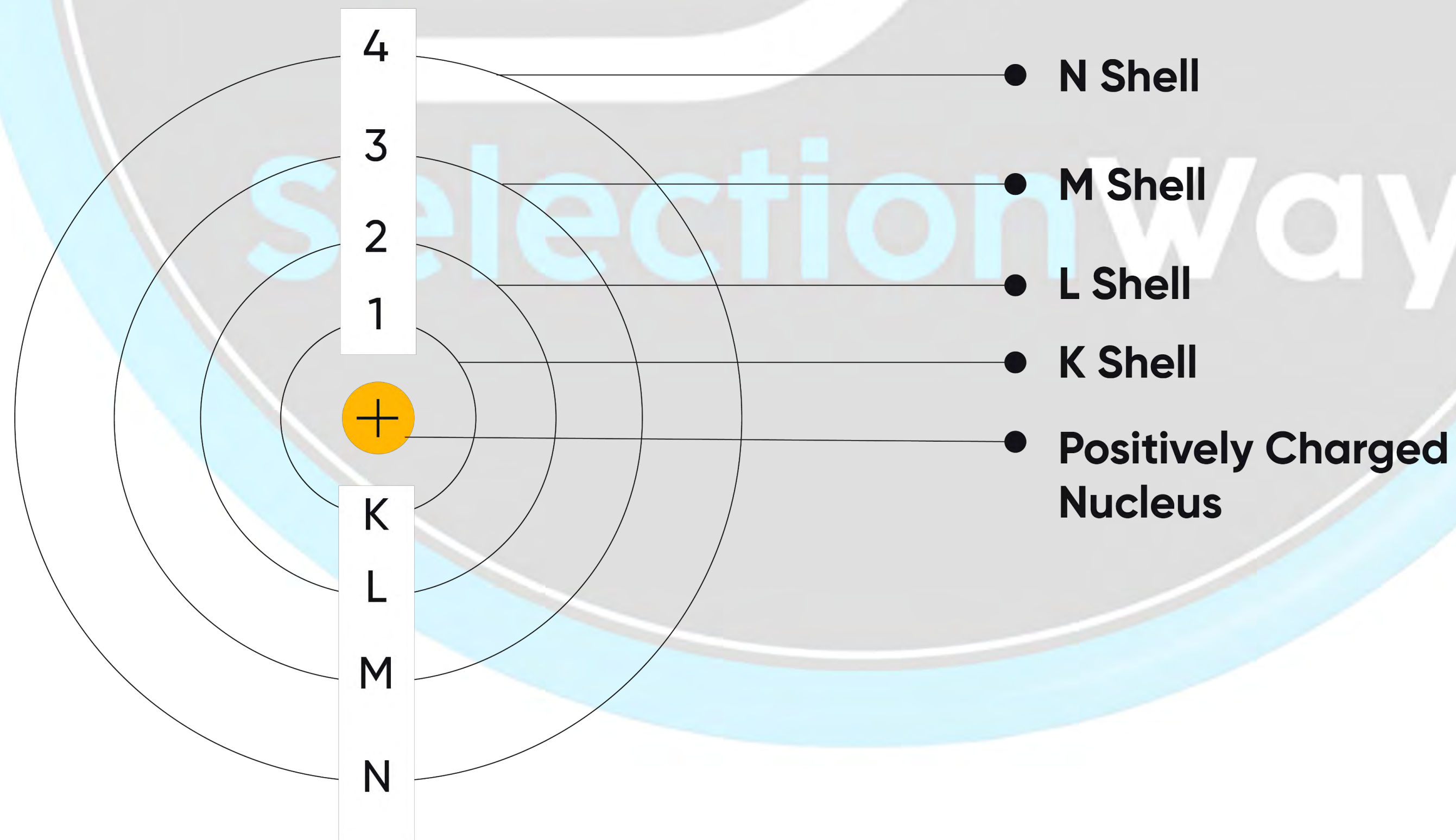
Electrons Revolve In Fixed Circular Orbits (Energy Levels) Around The Nucleus.

• इन कक्षाओं को **Stationary States** कहा जाता है।

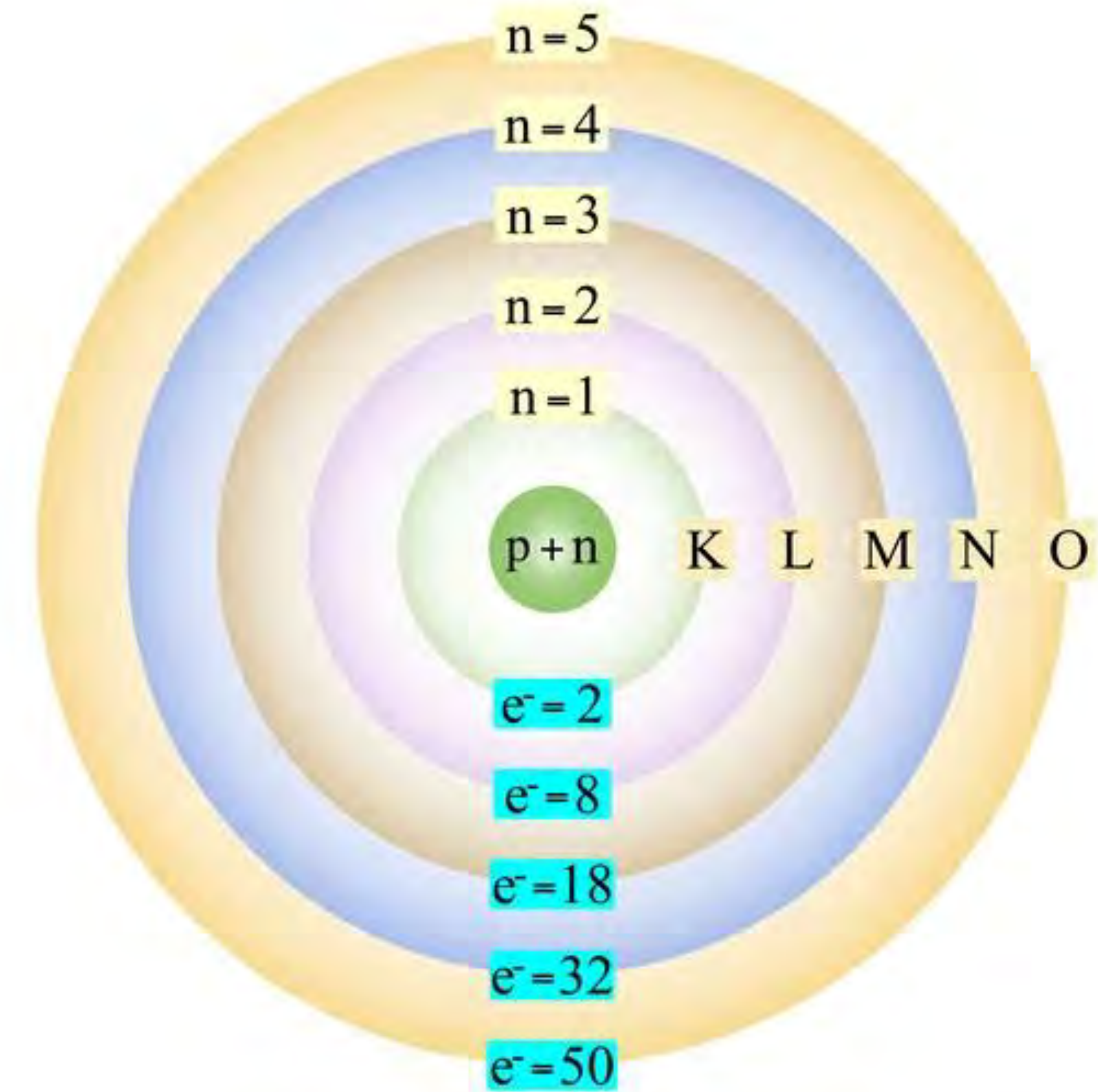
These Orbits Are Called **Stationary States**.

• जब Electron इन Allowed Orbits में होता है, तब वह न तो Energy Emit करता है, न Absorb।

While In These Allowed Orbits, The Electron Neither Emits Nor Absorbs Energy.



Electron Shell Diagram



Electron Capacity = $2n^2$
n is the electron shell number



Bohr-Bury Scheme (बोर-बरी योजना)

किसने दिया? (Who proposed it?)

• यह स्कीम **Niels Bohr** और **John Bury** ने मिलकर 1921 में दी थी। This scheme was proposed by

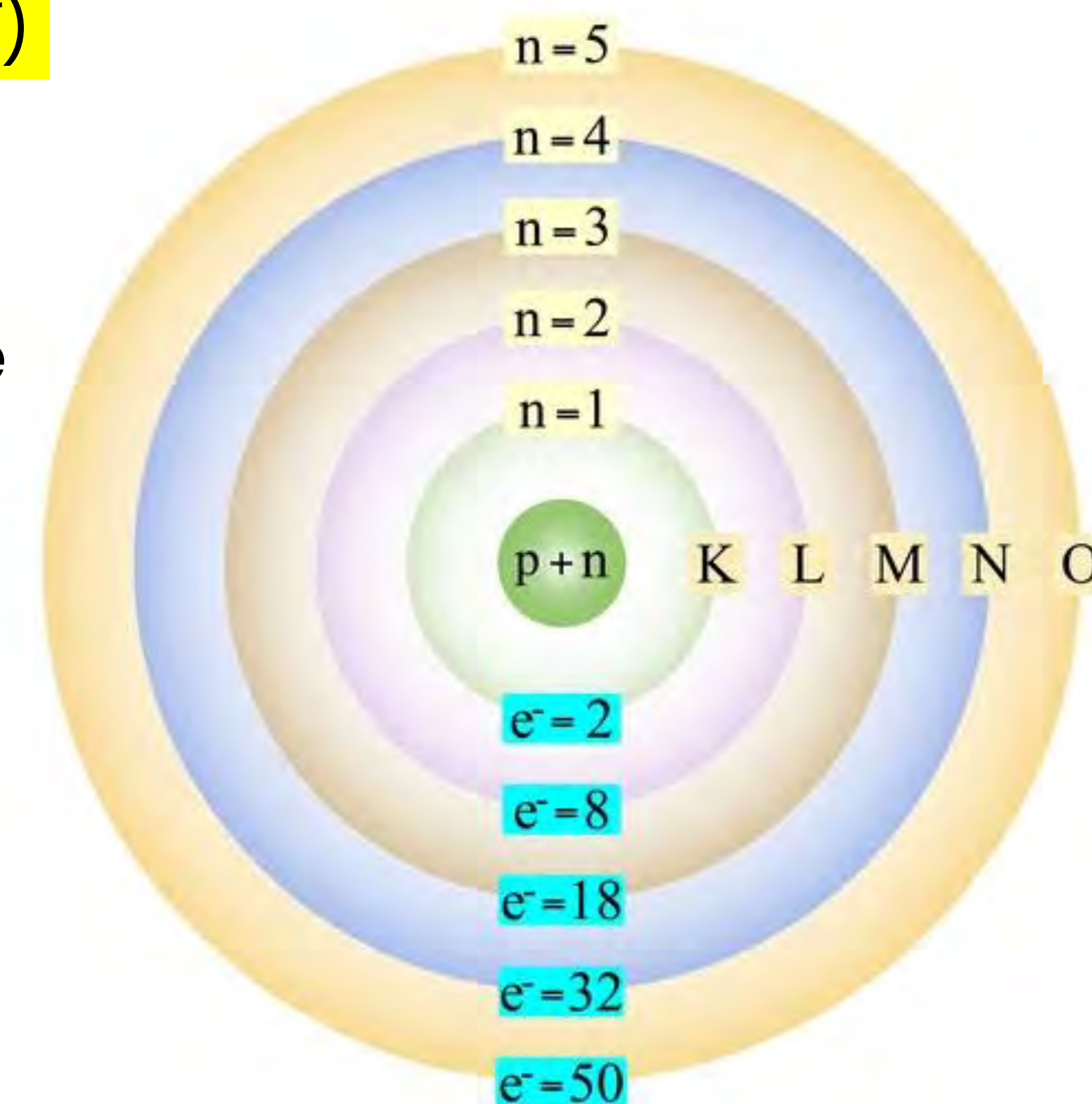
Niels Bohr and **John Bury** in 1921.

• इसका उद्देश्य था यह बताना कि **electrons परमाणु के nucleus के** चारों ओर कितने-कितने shell (कक्षा) में भरते हैं।

Its purpose was to describe **how electrons are distributed in different shells** around the



Electron Shell Diagram



Electron Capacity = $2n^2$
n is the electron shell number



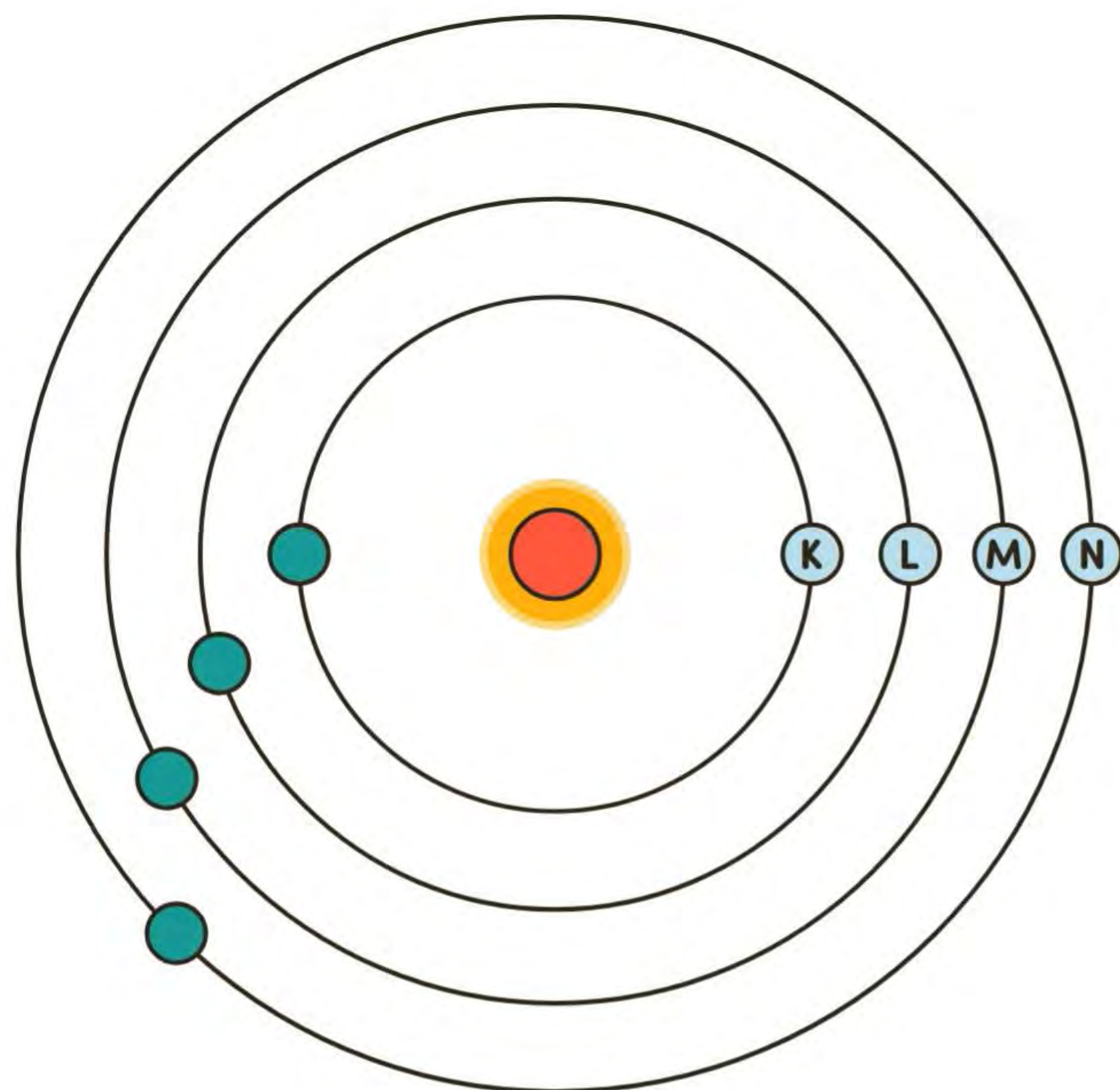
Bohr-Bury Scheme (बोर-बरी योजना)

1. Electrons को Nucleus के चारों ओर अलग-अलग Shells (K, L, M, N...) में रखा जाता है

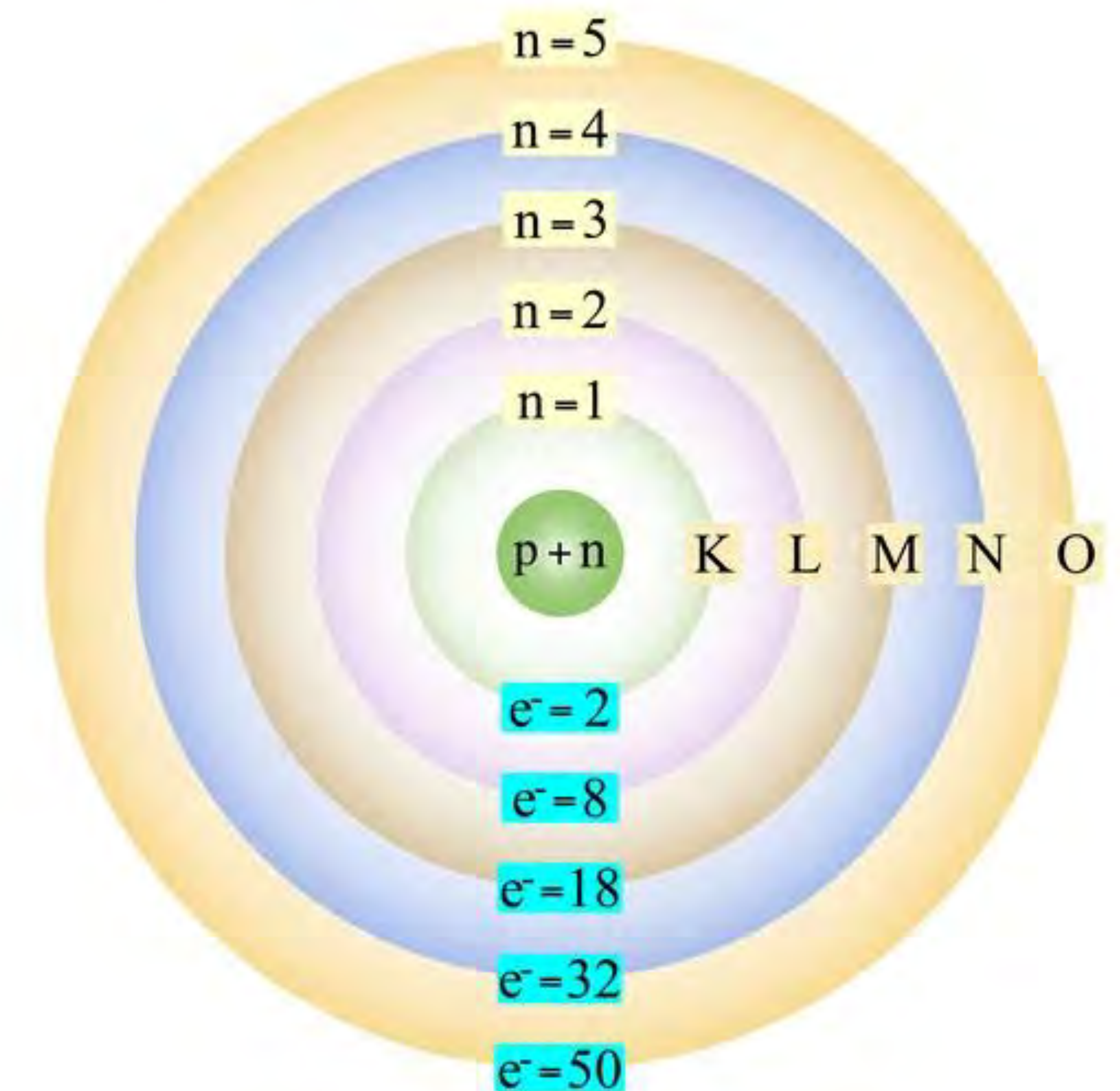
Electrons Are Distributed In Different Energy Levels Or Shells Around The Nucleus.

• इन्हें K, L, M, N... या $N = 1, 2, 3, 4...$ से दर्शाया जाता है।

These Shells Are Represented As K, L, M, N... Or $N = 1, 2, 3, 4...$



Electron Shell Diagram



Electron Capacity = $2n^2$
n is the electron shell number



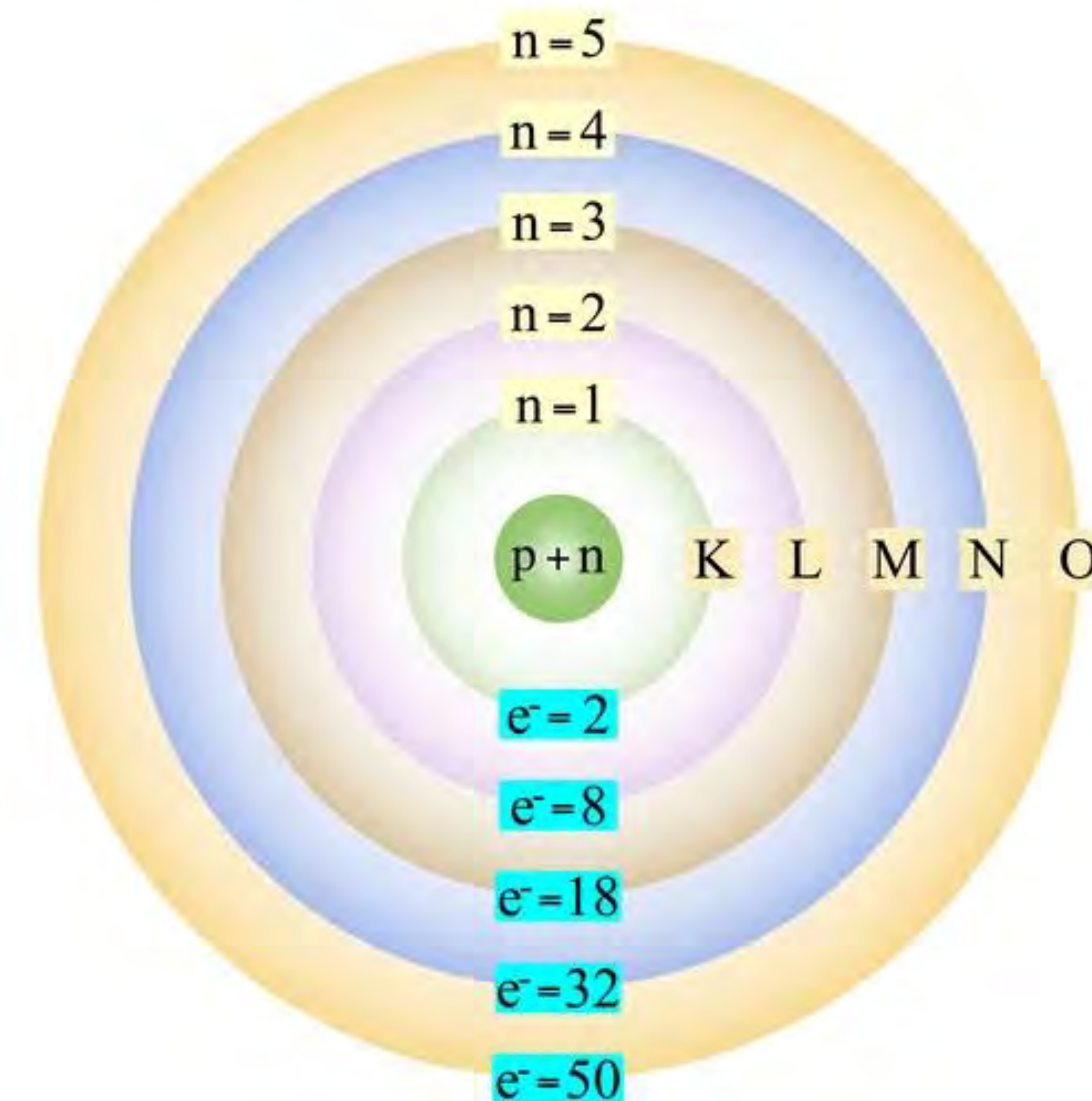
Bohr-Bury Scheme (बोर-बरी योजना)

2. प्रत्येक shell में अधिकतम electrons की संख्या = $2n^2$ होती है।

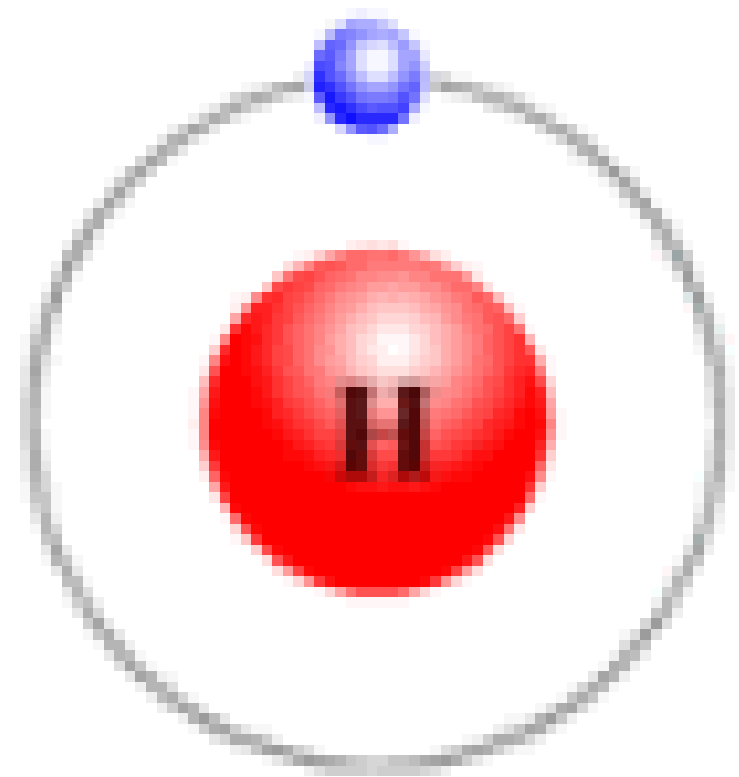
Maximum number of electrons in a shell = $2n^2$.

Shell	n (Principal Quantum Number)	Max Electrons = $2n^2$
K	1	2
L	2	8
M	3	18
N	4	32

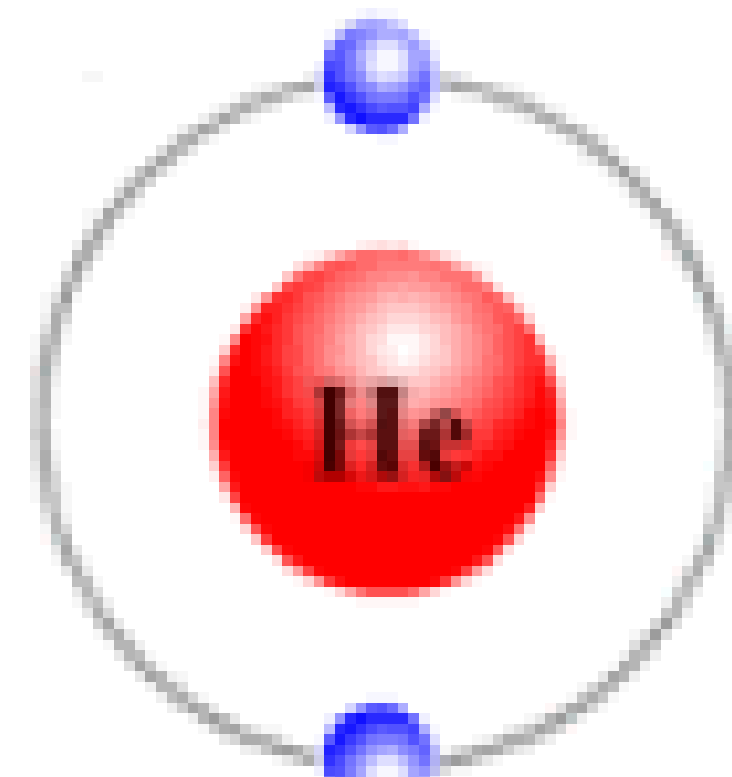
Electron Shell Diagram



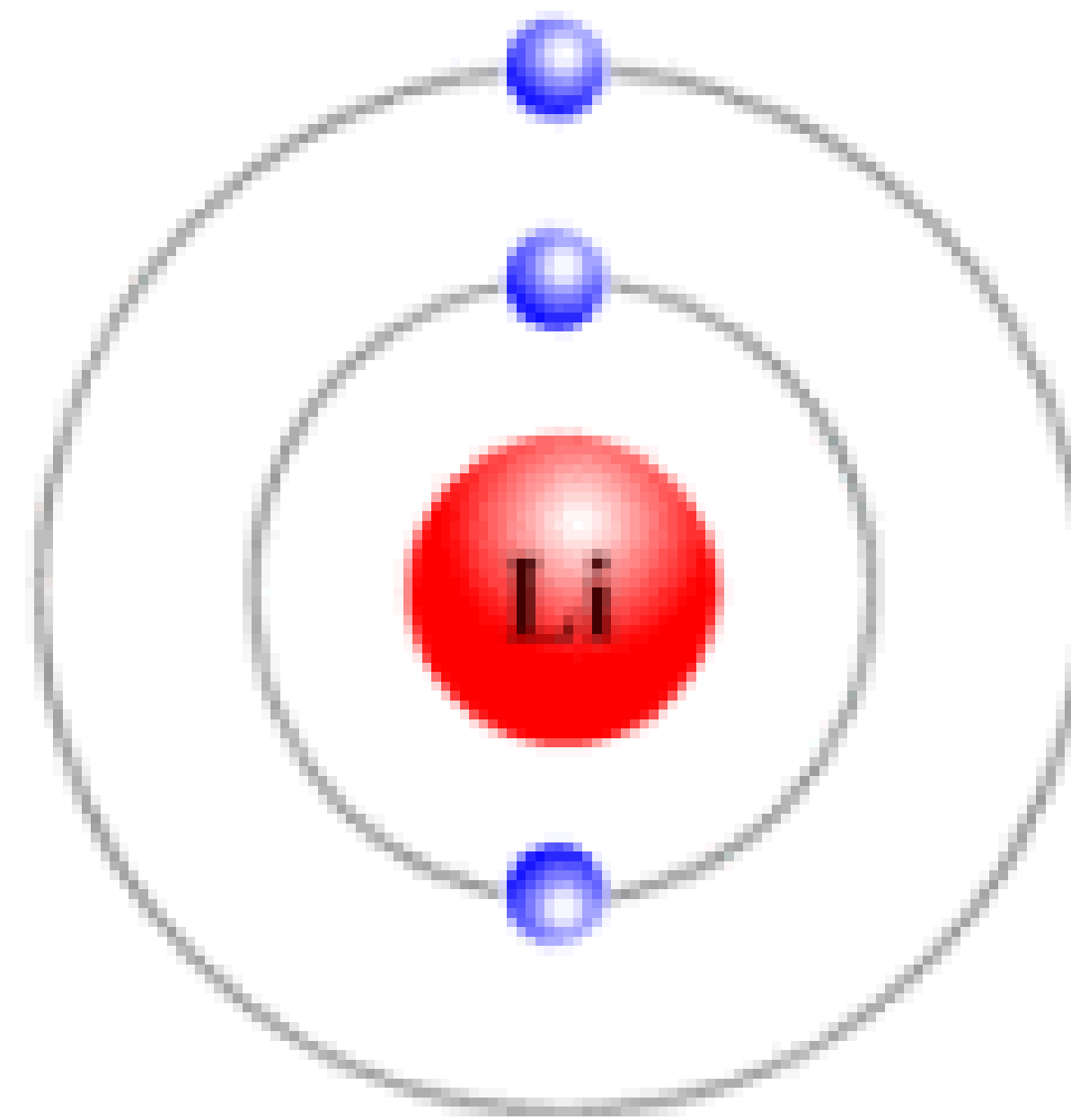
Electron Capacity = $2n^2$
 n is the electron shell number



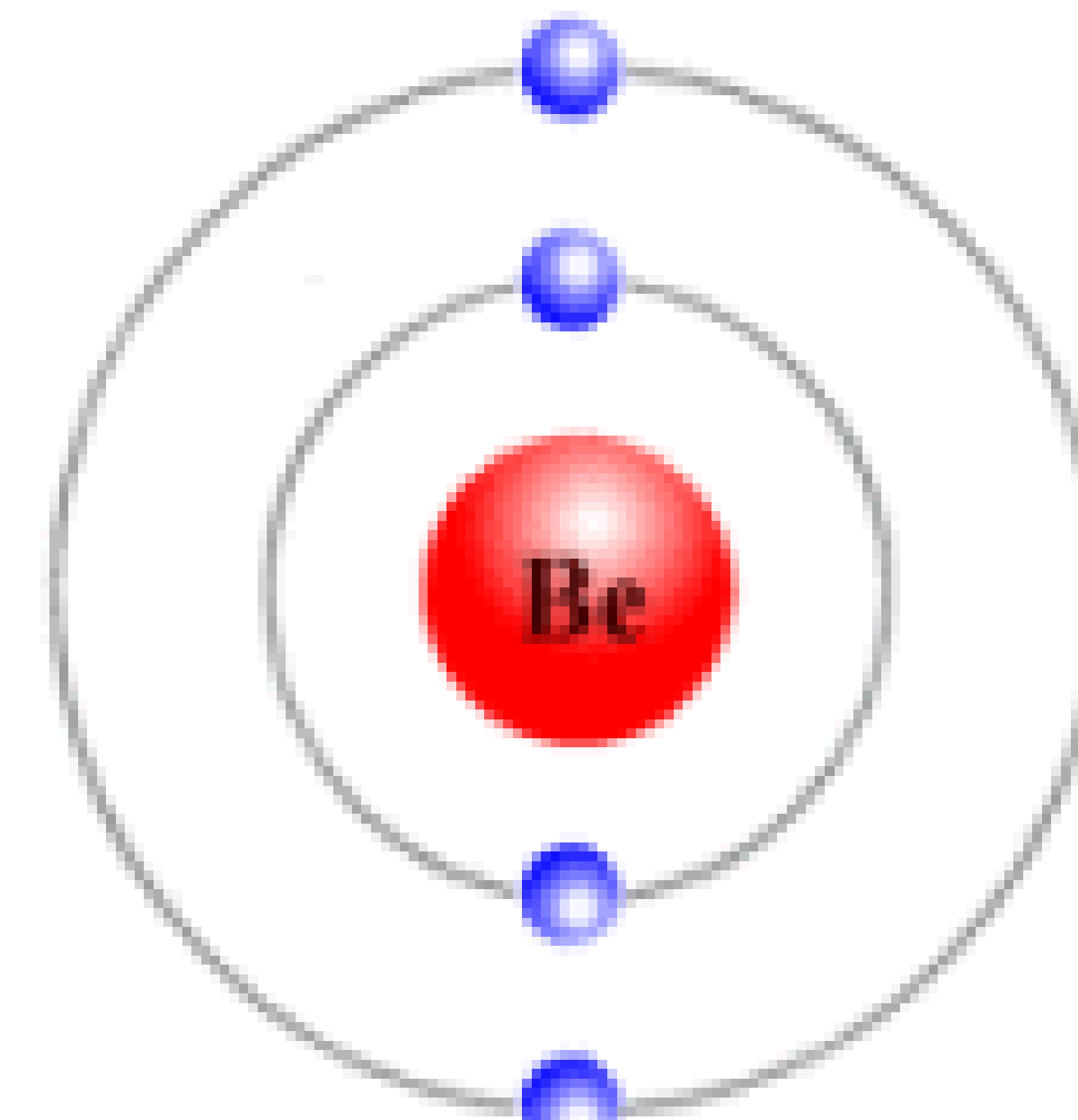
Hydrogen (1)



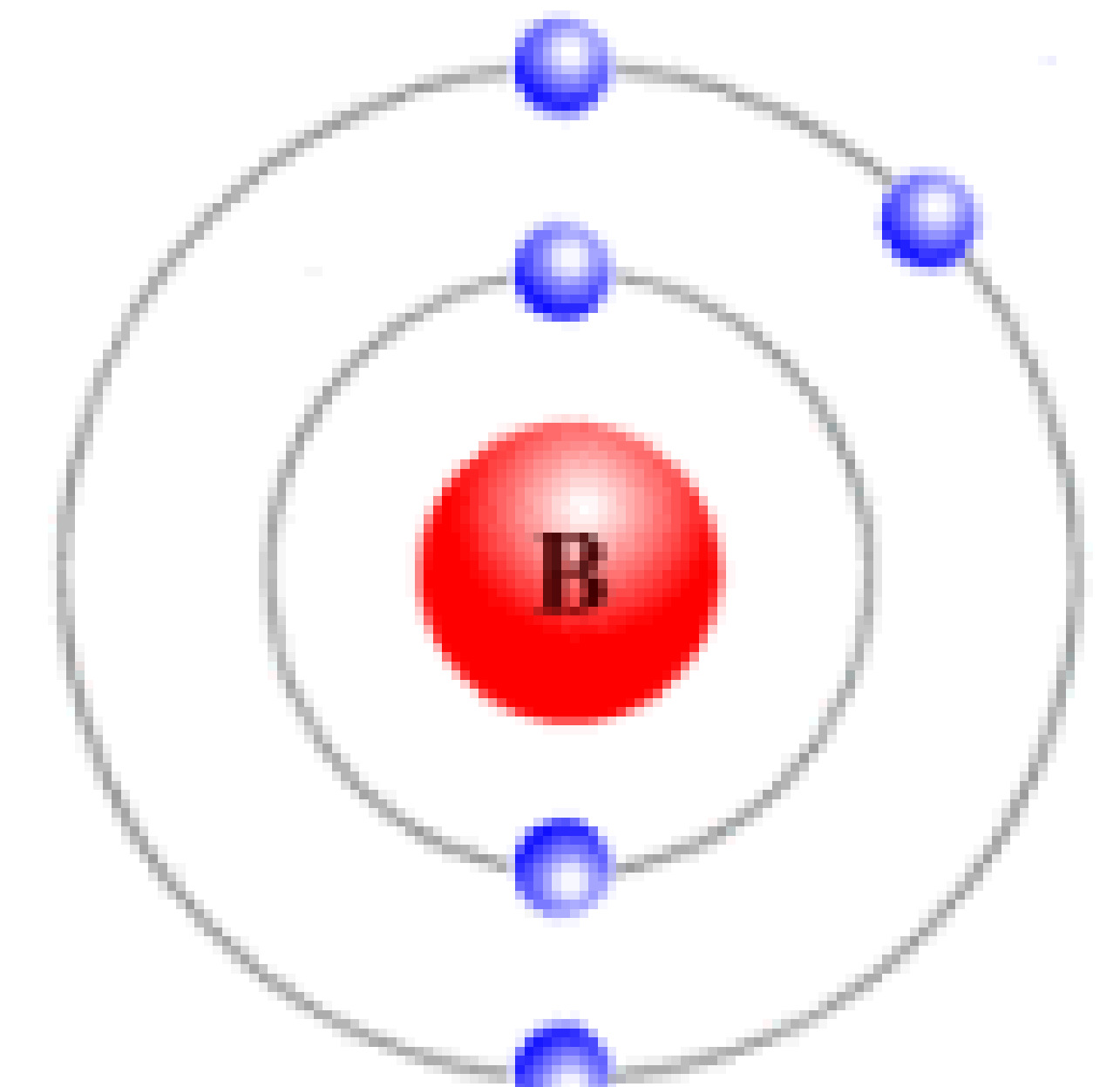
Helium (2)



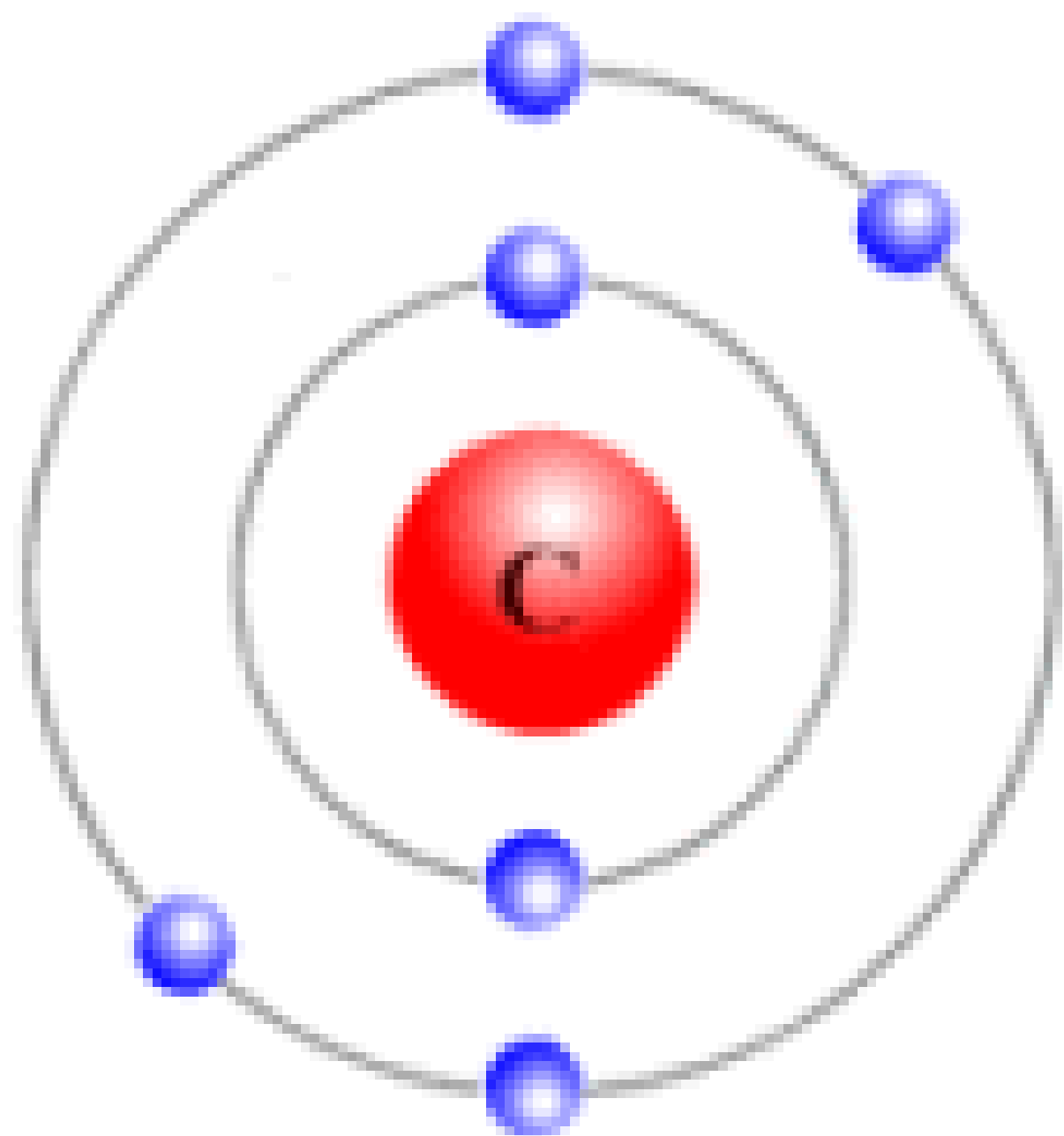
Lithium (2,1)



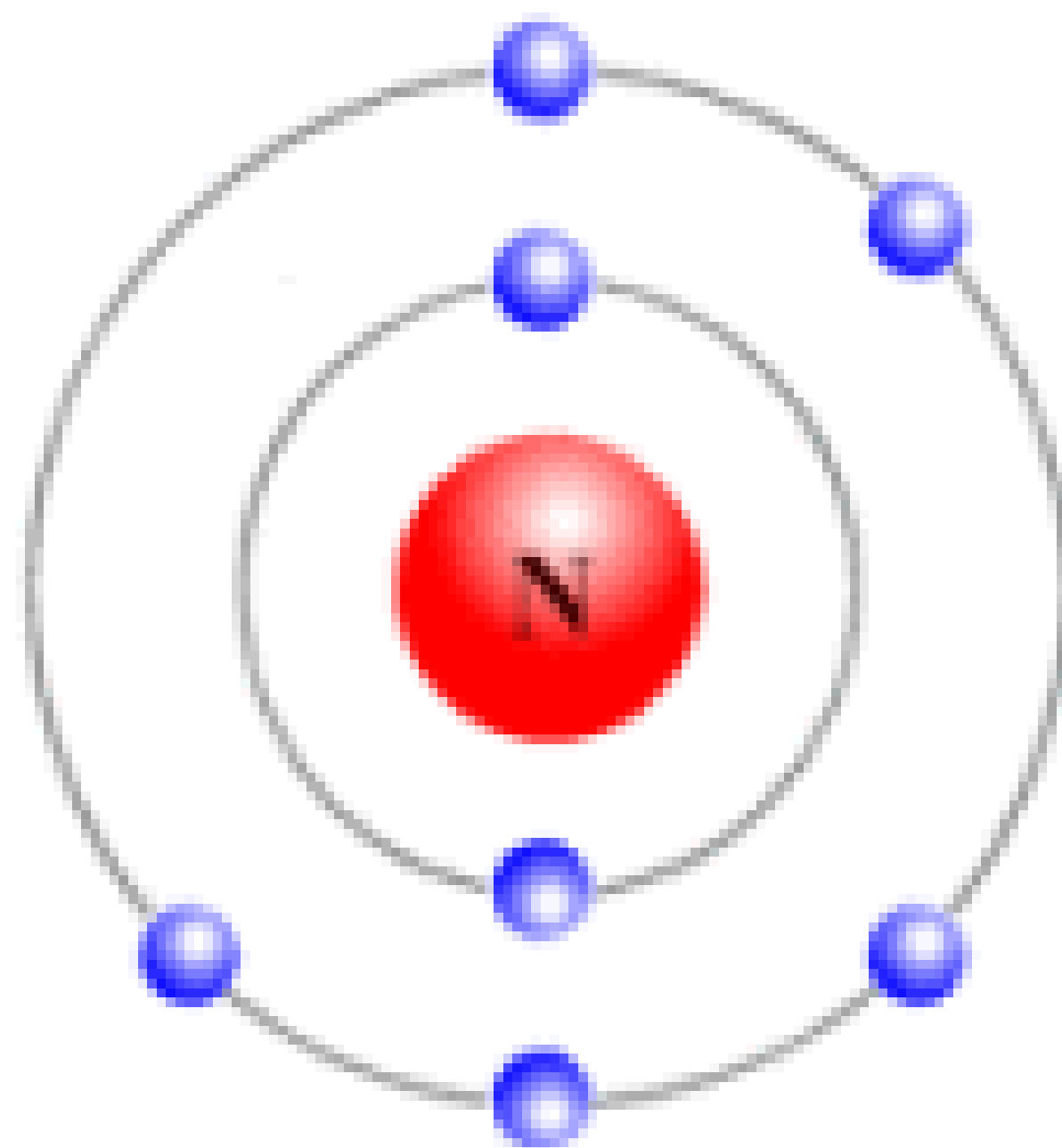
Beryllium (2,2)



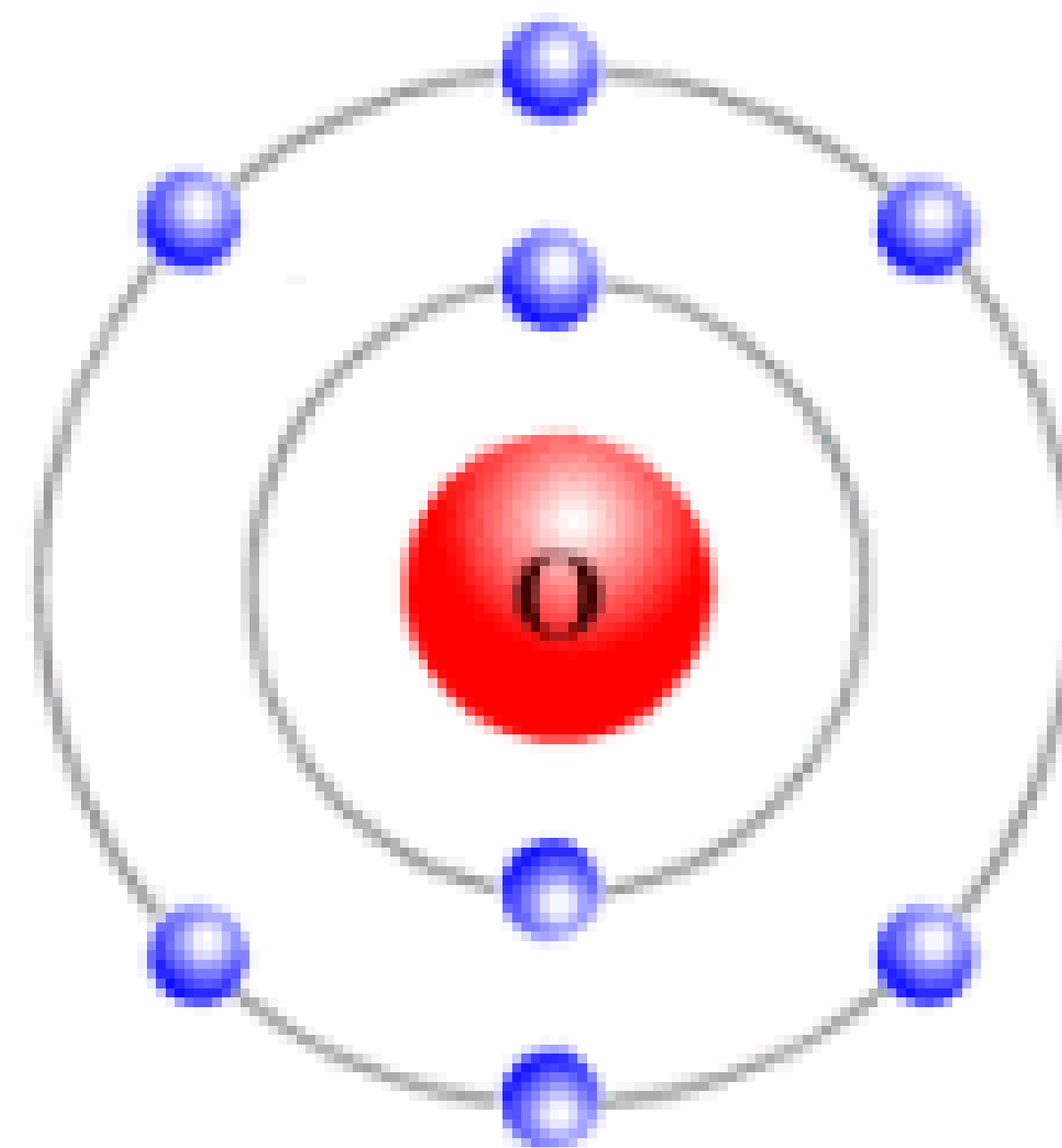
Boron (2,3)



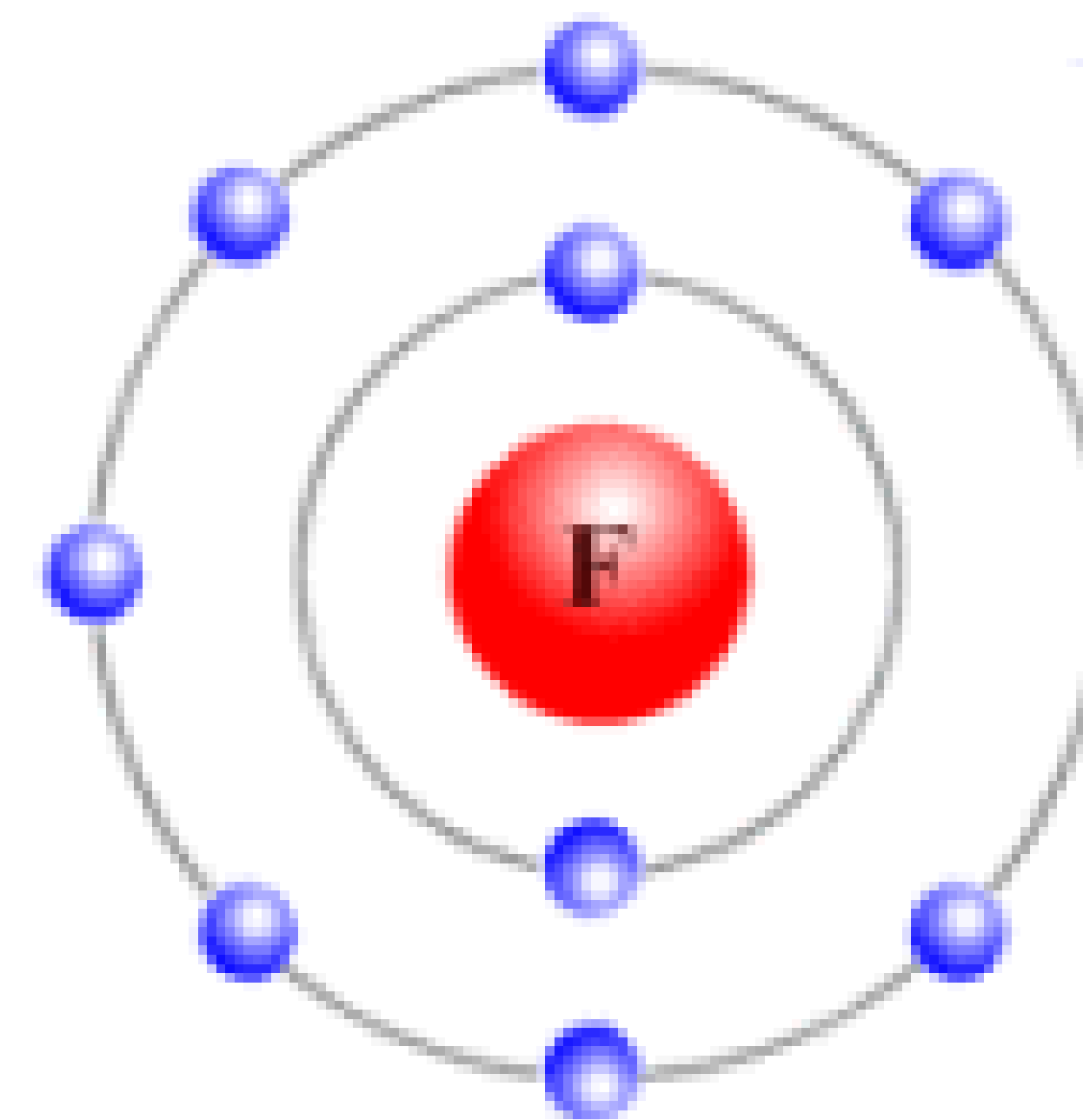
Carbon (2,4)



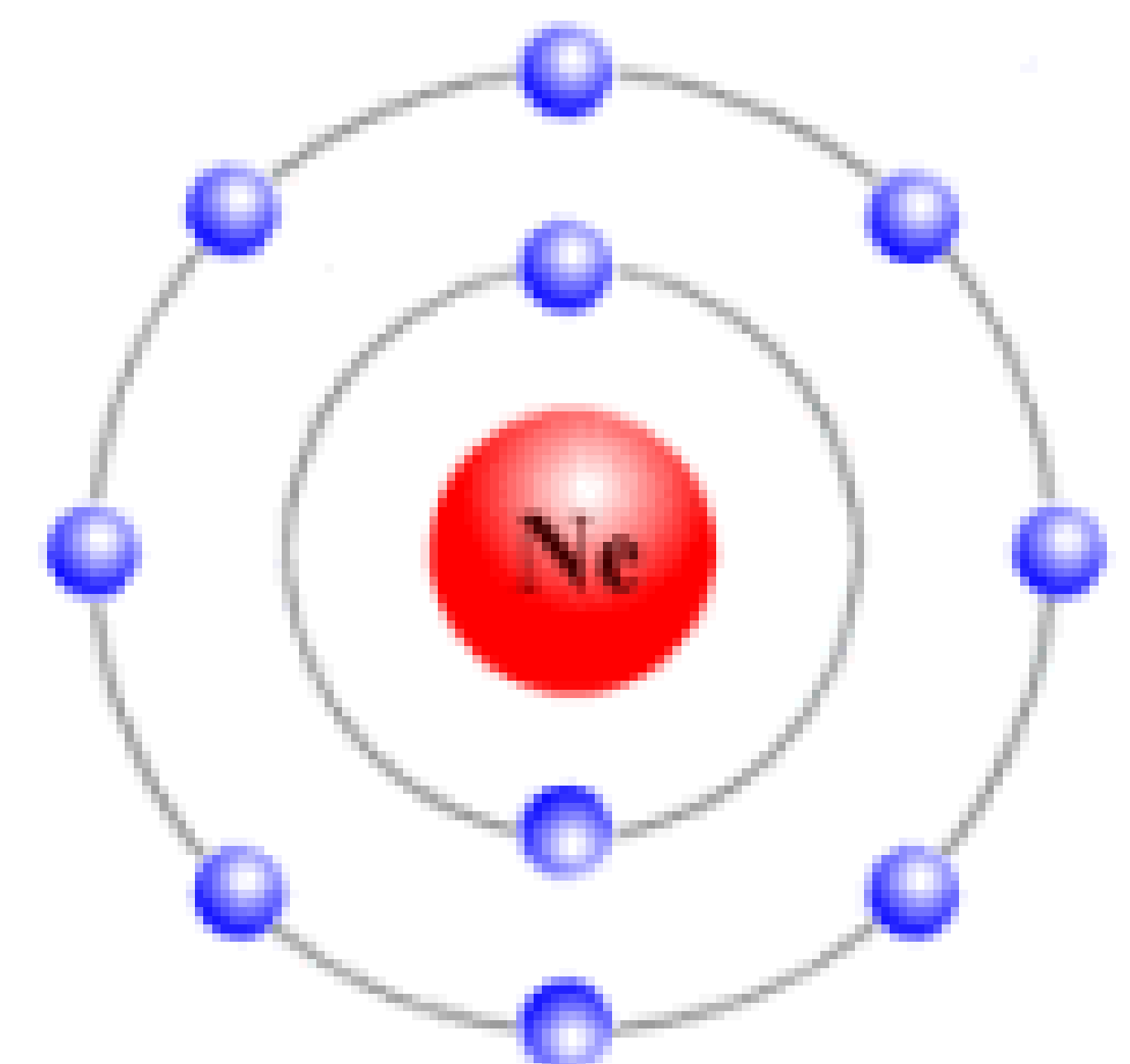
Nitrogen (2,5)



Oxygen (2,6)



Fluorine (2,7)

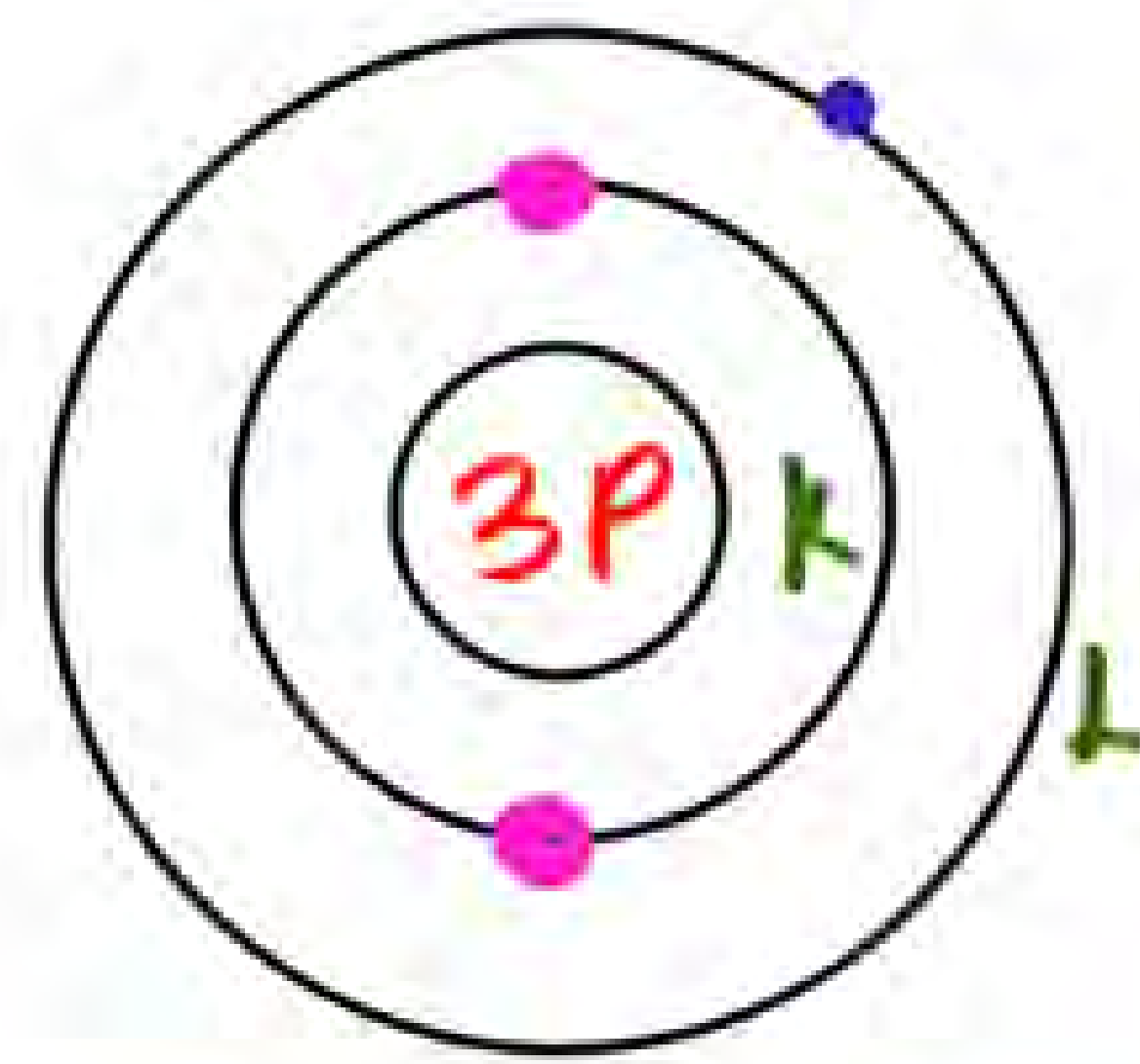


Neon (2,8)

Lithium (Li_3) $\begin{cases} e^- \rightarrow 3 \\ p^+ \rightarrow 3 \end{cases}$

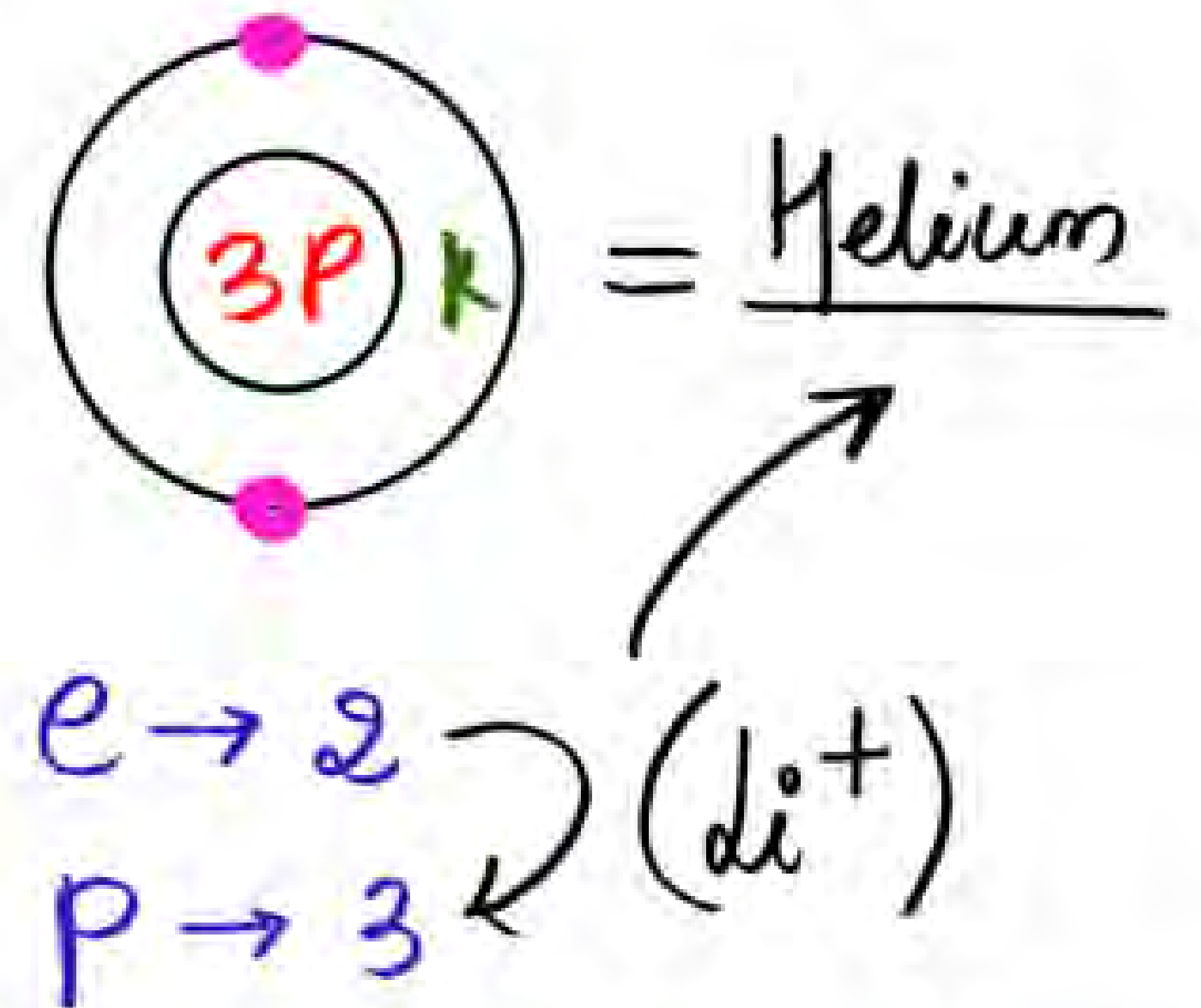
Stability - स्थिरता = $Li^+ > Li$
Helium

Size (आकार) = $Li > Li^+$ (Cation) धनायन



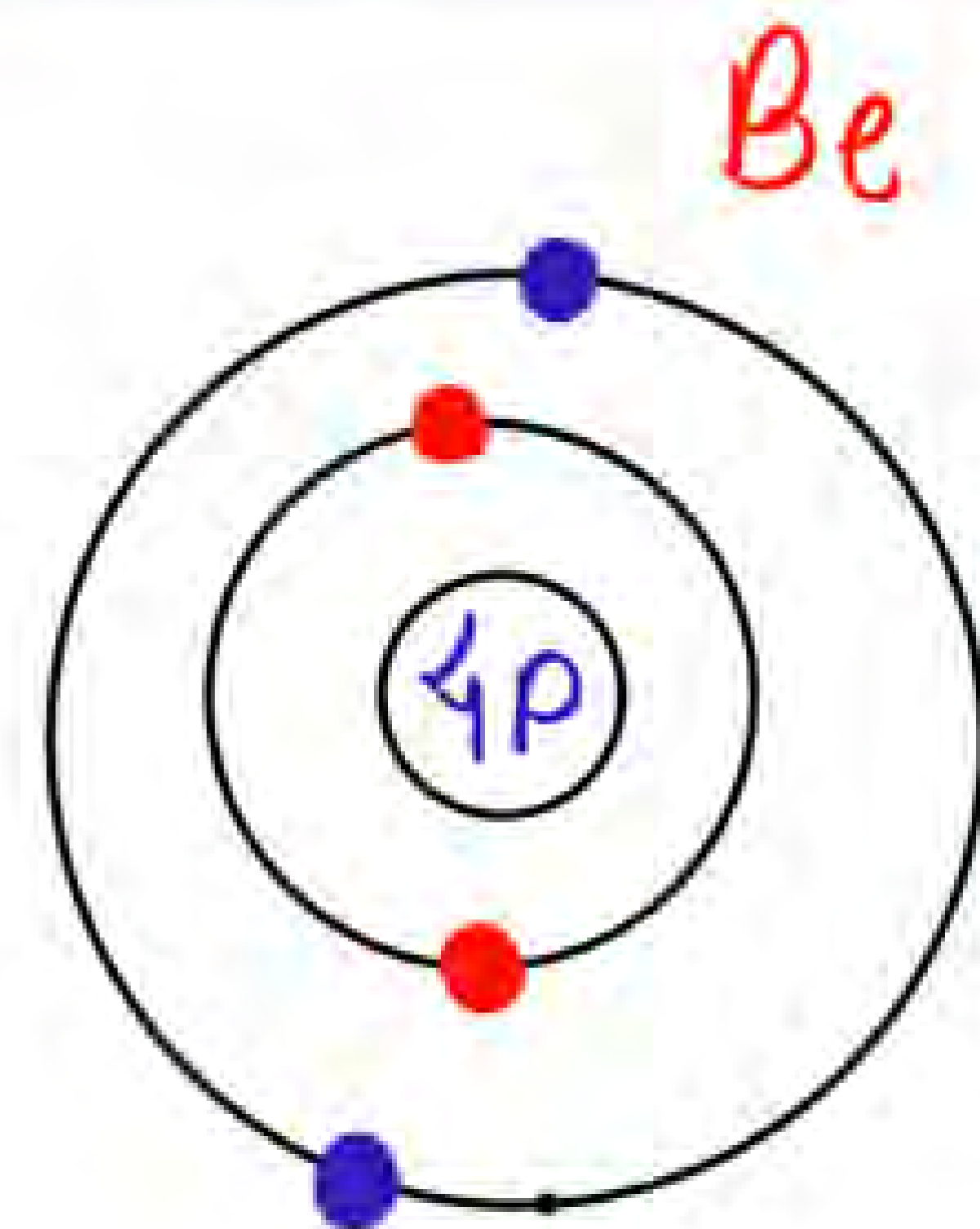
$K \rightarrow 2e^-$ (पूरा)
 $L \rightarrow 1e^-$ (x)

$1e^-$ दान
 donate
 ↓
 (metals)
 धातु

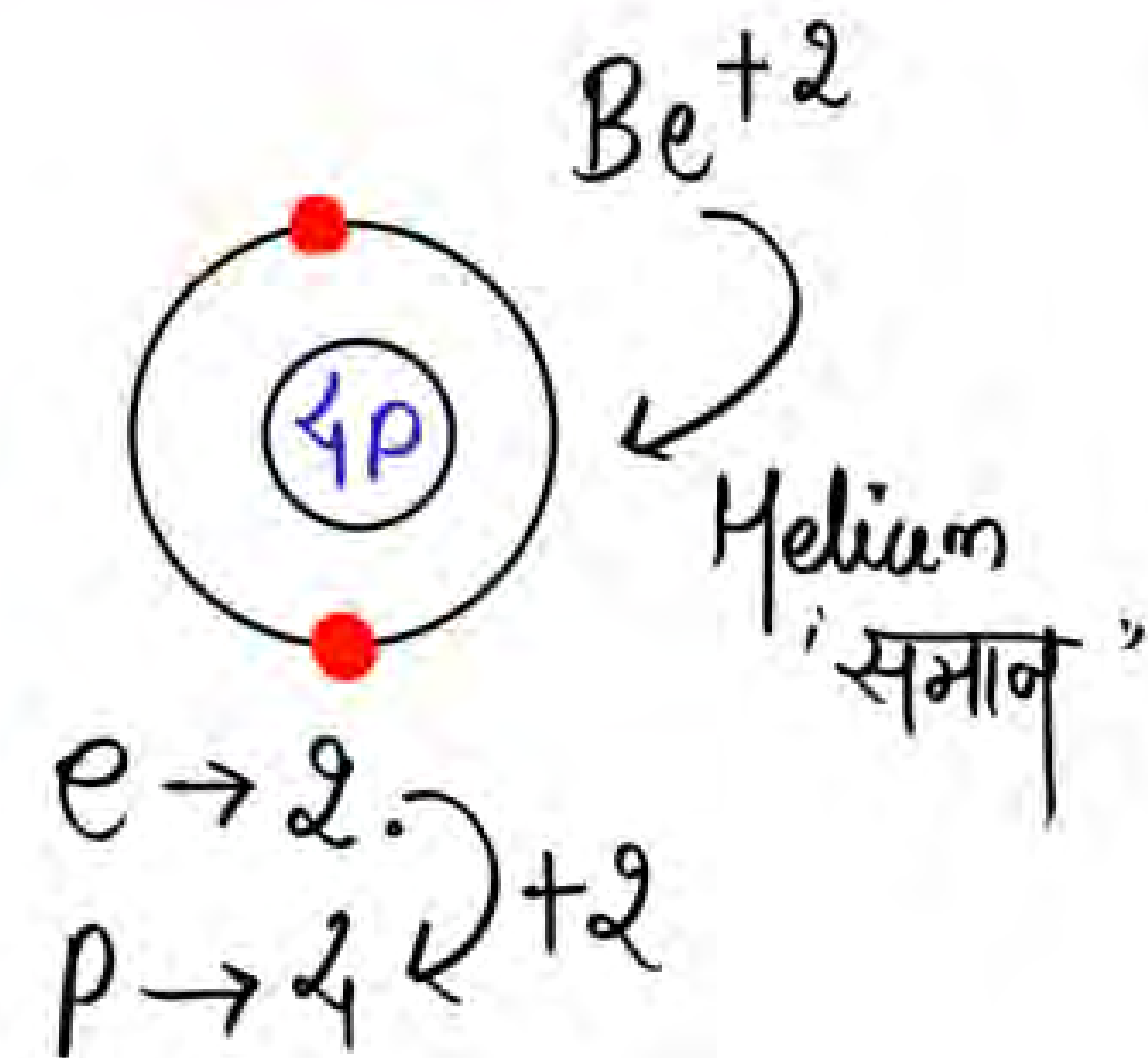


Beryllium (Be_4) $\begin{cases} e^- \rightarrow 4 \\ p^+ \rightarrow 4 \end{cases}$

Stability - स्थिरता = $Be^{+2} > Be$



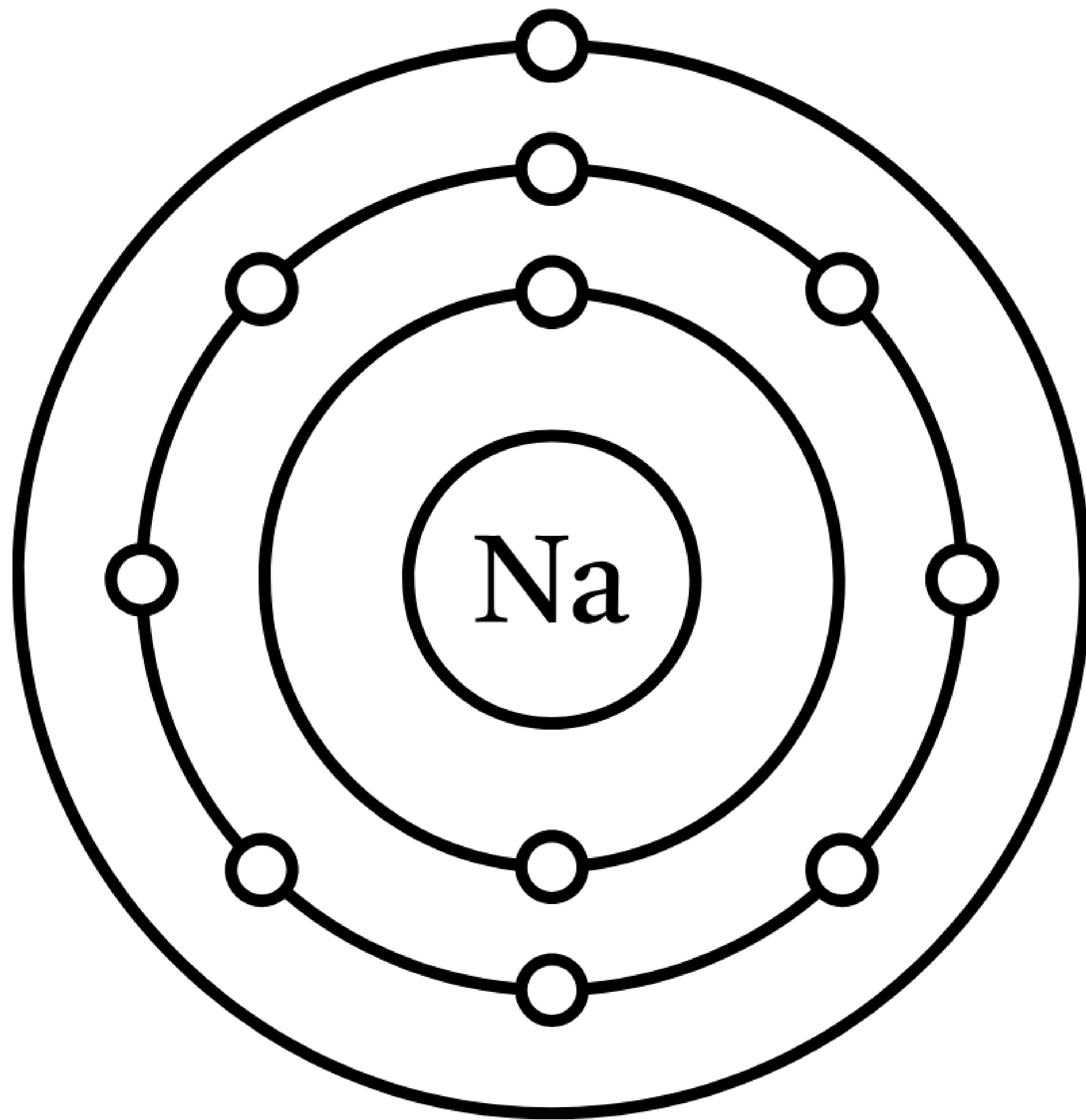
$2e^-$ donate
 metal (धातु)



Size (आकार) = $Be > Be^{+2}$

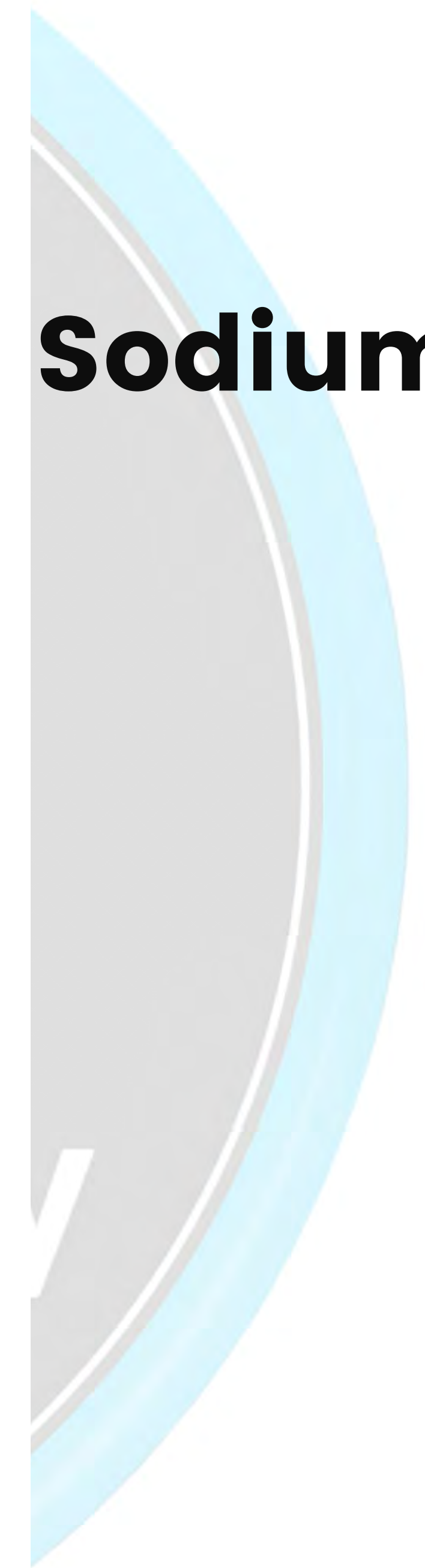


Sodium



Distribution of Electrons in Sodium:

- K-shell → 2 electrons
- L-shell → 8 electrons
- M-shell → 1 electron





Bohr-Bury Scheme की सीमाएँ (Limitations of Bohr-Bury Scheme)

• यह electron के **sub-shells (s, p, d, f)** को explain नहीं करता।

It does not explain electron sub-shells (s, p, d, f).

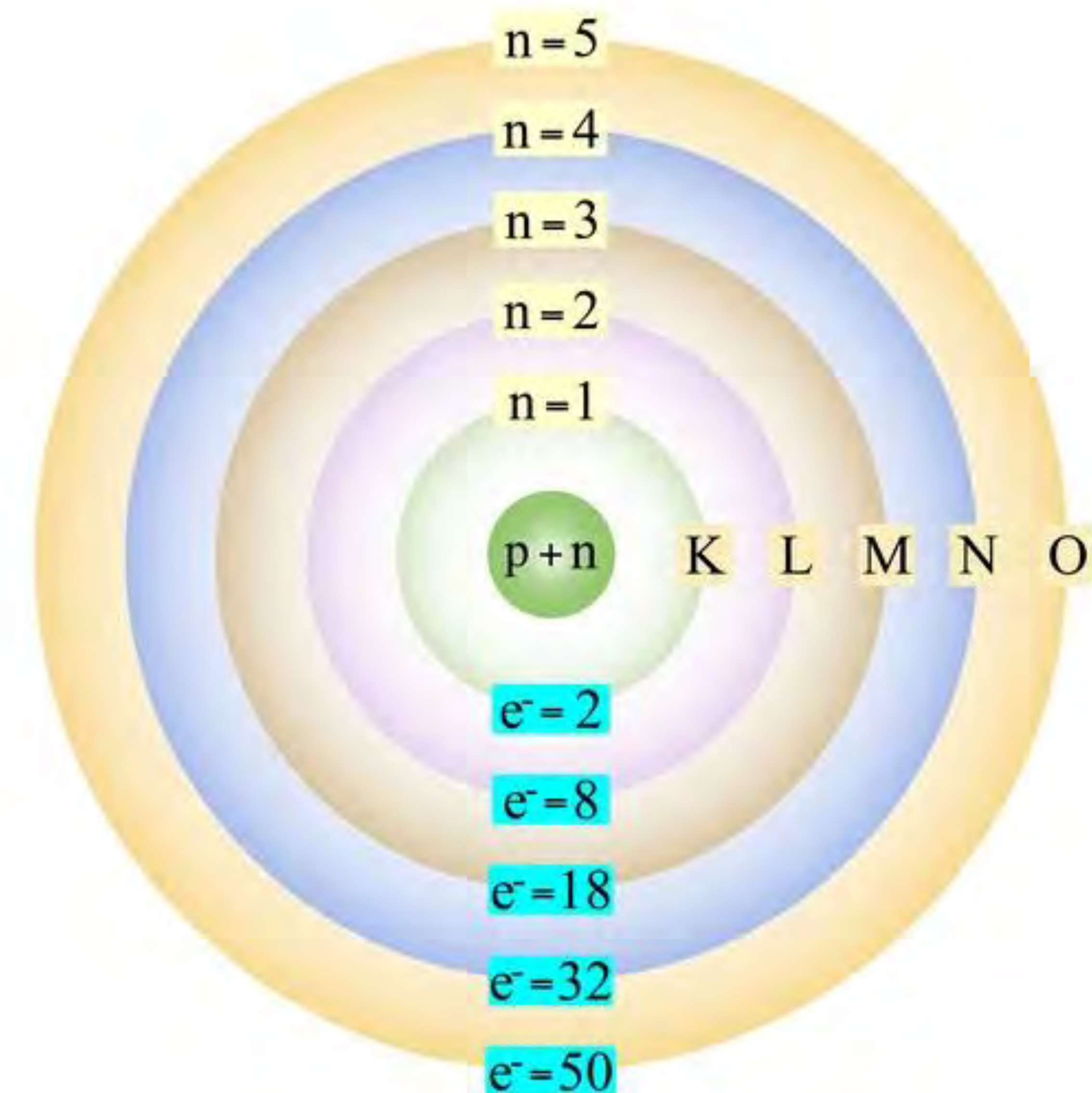
• यह **orbital shapes** और electron की वास्तविक स्थिति नहीं बताता।

It doesn't explain orbital shapes or actual position of electron.

• यह **Aufbau Principle, Hund's Rule, और Pauli's Exclusion Principle** को ignore करता है।

It ignores modern rules like Aufbau principle, Hund's Rule, and Pauli's Exclusion Principle.

Electron Shell Diagram



Electron Capacity = $2n^2$
n is the electron shell number