PARMAR SSC

SSC GK

SSC GK BATCH 2.0

Chemistry

Atom and It's Structure

Lecture :- 2

For Notes Join Telegram :

Click on the icon.

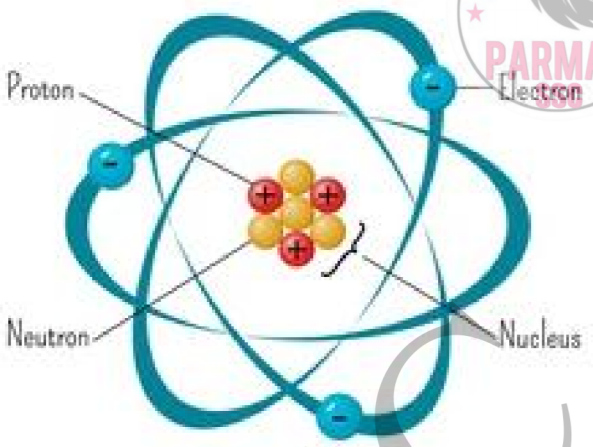
OR Scan

For Lectures Subscribe Our Parmar SSC Youtube Channel

Click on the icon.

OR Scan

परमाणु संरचना
ATOMIC STRUCTURE



परमाणु / ATOMS:

किसी पदार्थ की सबसे छोटी इकाई है।

नाम दिया- डेमोक्रिटस

→ Lavoisier + Joseph Proust → **रासायनिक संयोजन का नियम**

द्रव्यमान संरक्षण का नियम: किसी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान का न तो सृजन किया जा सकता है न ही विनाश अर्थात् किसी भी अभिक्रिया में अभिकारकों और उत्पादों के द्रव्यमानों का योग अपरिवर्तनीय होता है।

निश्चित अनुपात का नियम: किसी रासायनिक यौगिक में अवयवी तत्वों के भारों का सदैव एक निश्चित अनुपात रहता है।

डाल्टन का पारमाण्विक सिद्धान्त:

- सभी पदार्थ बहुत छोटे कणों से मिलकर बने होते हैं जिन्हे परमाणु कहते है।
- परमाणु अविभाज्य सूक्ष्मतम कण होते हैं जो रासायनिक अभिक्रिया में न तो सृजित होते हैं और न ही उनका विनाश होता है।

PARMAR SSC

- किसी भी दिये गए तत्व के सभी परमाणुओं का द्रव्यमान एवं रासायनिक गुण समान होते हैं।
- भिन्न-2 तत्वों के परमाणु के द्रव्यमान एवं रासायनिक गुणधर्म भिन्न-2 होते हैं।
- परमाणु छोटी पूर्ण संख्याओं के अनुपात में संयोजित होकर यौगिक बनाते हैं।
- किसी दिये गये यौगिक में परमाणुओं की सापेक्ष संख्या और प्रकार स्थिर होते हैं।

तत्वों के प्रतीक :

- आयरन का प्रतीक Fe इसके लैटिन नाम Ferrum से लिया गया है।
- सोडियम का Na , Natrium से
- पोटेशियम का K , Kalium से

{कॉपर → सायप्रस}

→ बर्जीलियस, ने पहली बार रासायनिक तत्वों के प्रतीक दिये।
डॉल्टन ने पहली बार उपयोग किया।

इलेक्ट्रॉन की खोज :

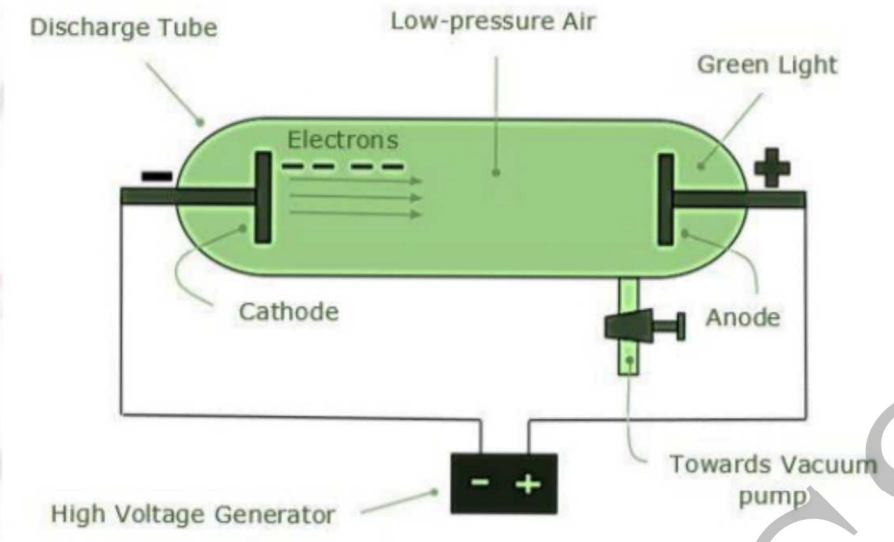
└→ जे. जे. थॉमसन

परमाणु
↓
अवपरमाणविक कण
Sub atomic particle
इलेक्ट्रान प्रोटॉन न्यूट्रॉन

	आवेश	द्रव्यमान	
इलेक्ट्रॉन $_{-1}^{0}e$	−1 unit -1.602×10^{-19} कूलाम	9.11×10^{-31} Kg	→ केन्द्रक के बाहर
प्रोटॉन $_{+1}p^{1}$	+1 unit $+1.602 \times 10^{-19}$ कूलाम	1.673×10^{-27} Kg	→ केन्द्रक के अंदर
न्यूट्रॉन $_{0}^{1}n$	No charge	1.675×10^{-27} Kg	→ " " "

PARMAR SSC

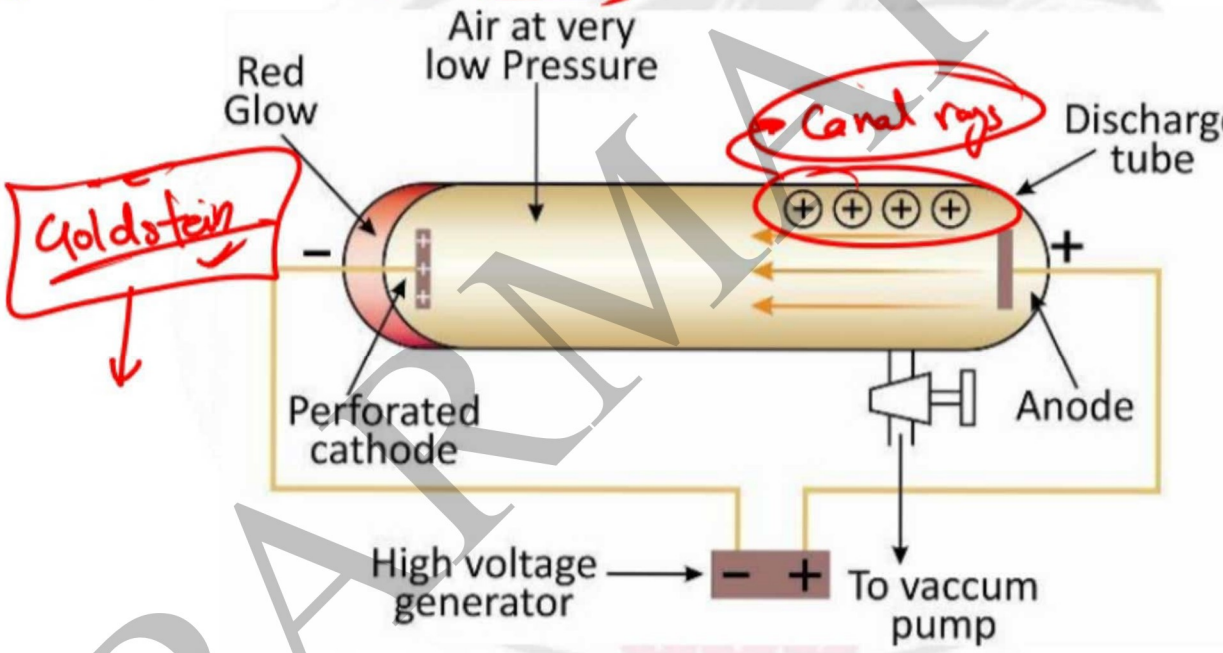
Discovery of Electron:-



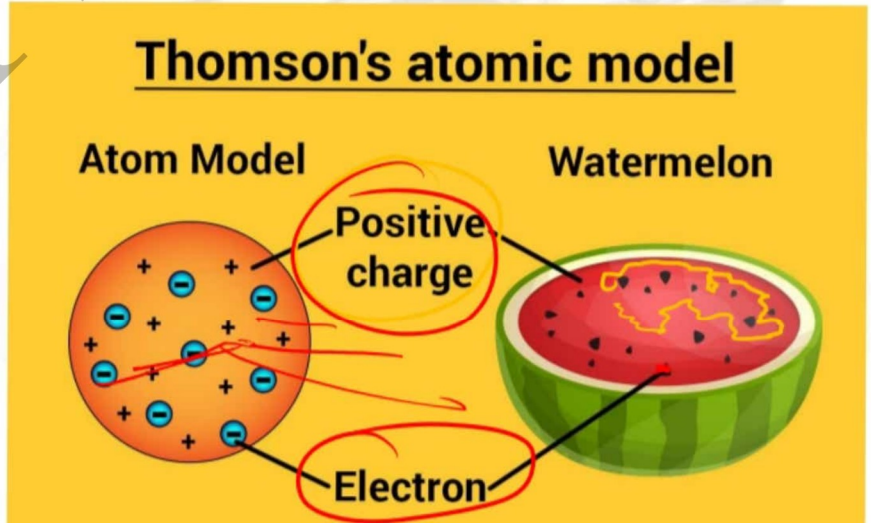
Discovery of Electrons

Discovery of Proton:-

e⁻ Thomson
p⁺ → Rutherford
n Chadwick



Demonstration :-



PARMAR SSC

" ईट पर नाचो "

ईट → इलैक्ट्रॉन → J.J. थॉमसन

पर → प्रोटॉन → रदरफोर्ड

नाचो → न्यूट्रॉन → चैडविक

थॉमसन का परमाणु मॉडल: 1904

→ इन्होंने परमाणु के उदासीन होने की व्याख्या की जिसके अनुसार परमाणु धन आवेशित गोले का बना होता है और इलैक्ट्रॉन उसमें धंसे होते हैं।

- इस मॉडल की तरबूज से तुलना की गई, जिसमें परमाणु का धनावेश, तरबूज के समान माना गया है जिसमें और इलेक्ट्रॉन इसमें प्लम अथवा बीज की तरह उपस्थित हैं।

रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल:

- अर्नेस्ट रदरफोर्ड को यह जानने में रुचि थी कि एक परमाणु के भीतर इलेक्ट्रॉनों की व्यवस्था कैसी होती है। रदरफोर्ड ने इसके लिए एक प्रयोग तैयार किया।
- इस प्रयोग में तेज गति से चलने वाले α- कणों को एक पतली सोने की पन्नी पर गिराया गया।
- उन्होंने सोने की पन्नी का चयन किया क्योंकि वह यथासंभव पतली परत चाहते थे यह पन्नी लगभग 1000 परमाणु मोटी थी।
- α-कण दोगुने आवेश वाले हीलियम आयन हैं चूंकि इनका द्रव्यमान 4u है, इसलिए तेजी से चलने वाले कणों में काफी मात्रा में ऊर्जा होती है।
- यह उम्मीद की गई, कि α- कण सोने के परमाणुओं में उप परमाणु कणों द्वारा विक्षेपित हो जाएंगे, α- कण प्रोटॉन की तुलना में बहुत भारी थे। उन्हें बड़े विक्षेपण देखने की उम्मीद नहीं थी।

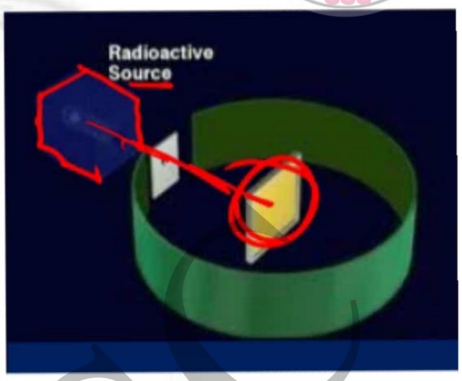
→ लेकिन इस कण प्रकीर्णन प्रयोग ने पूरी तरह से अप्रत्याशित परिणाम दिये-

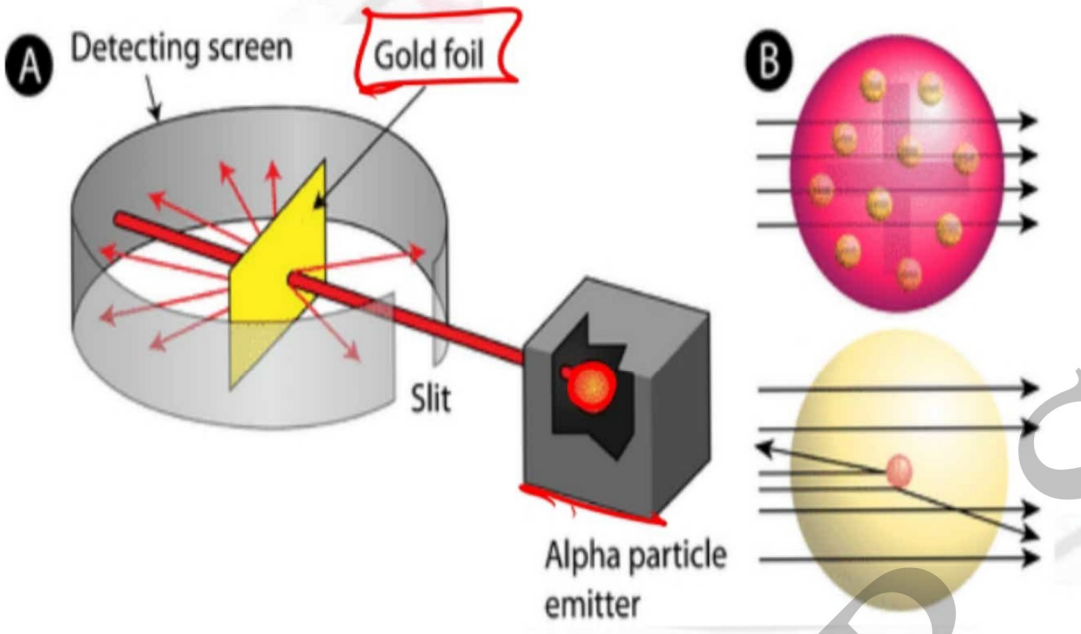
- अधिकांश तेज गति से चलने वाले कण सीधे सोने की पन्नी से होकर गुजर गये अविचलित हो गये।

PARMAR SSC

PARMAR SSC

Rutherford Model of an Atom



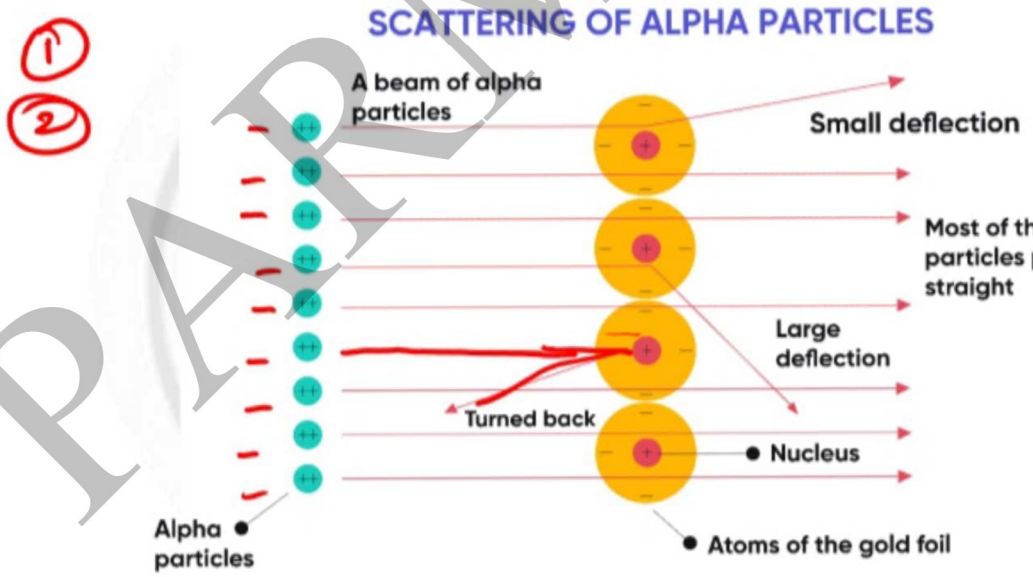


α particle
↓
doubly charged the atom

Rutherford Model of an Atom

① ②

2 → deflect
1 → Rebound
6 → passed without deflection



PARMAR SSC

- कुछ α-कण छोटे कोणों से विक्षेपित हुए और कुछ बड़े कोणों से विक्षेपित हुये।
- आश्चर्यजनक रूप से प्रत्येक 12000 कणों में से बहुत कम पलटाव करता हुआ दिखाई दिया अर्थात 90° तक विक्षेपित हो गया।

उपरोक्त टिप्पणियों की व्याख्या-

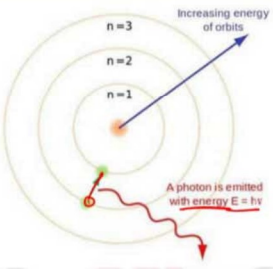
- परमाणु के अंदर अधिकांश भाग खाली है क्योंकि अधिकांश कण बिना विक्षेपित हुये सोने की पन्नी से होकर गुजर गये।
- कुछ कण अपने पथ से विक्षेपित हो गये जो दर्शाते हैं कि परमाणु के अंदर धनावेशित पिंड है।
- छोटे कोणों से विक्षेपित α-कण वे थे जो इस सकारात्मक पिंड के करीब से गुजरे थे
- α-कण बड़े कोणों से विक्षेपित होते हैं जो सकारात्मक पिंड के बहुत करीब से गुजरते हैं।
- परमाणु के भीतर मौजूद छोटे भारी धनावेशित पिंड को नाभिक कहा जाता है।
- रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल में परमाणु 2 भागों से बना होता है-

(a) नाभिक / Nucleus
(b) बाह्य भाग / Extranecluear part

- परमाणु का संपूर्ण द्रव्यमान नाभिक में केंद्रित होता है। चूंकि इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान नगण्य होता है, परमाणु का द्रव्यमान मुख्यतः प्रोटॉन के कारण होता है। इसलिये, प्रोटॉन नाभिक में मौजूद होना चाहिए।

→ आकर्षण के परिणामस्वरूप इलेक्ट्रॉन नाभिक में नहीं गिरते हैं, रदरफोर्ड ने सुझाव दिया कि इलेक्ट्रॉन स्थिर नहीं थे बल्कि कुछ गोलाकार कक्षाओं में नाभिक के चारो ओर घूम रहे थे। परिणामस्वरूप Centrifugal force काम आता है जो आकर्षण बल को संतुलित करता है।

Bohr's atomic model



PARMAR SSC

बोर का परमाणु मॉडल :

(i) परमाणु के केन्द्र मे एक छोटा (धनात्मक आवेश) नाभिक होता है।

(ii) परमाणु का सम्पूर्ण द्रव्यमान इसके नाभिक में स्थित होता है और नाभिक का आयतन परमाणु के आयतन से कम होता है।

(iii) परमाणु के प्रोटॉन & न्यूट्रॉन इसके नाभिक मे स्थित होते है।

(iv) इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर एक निश्चित कक्षा मे ही चक्कर लगा सकते है जिन्हे इलेक्ट्रॉन की विविक्त कक्षा कहते है। ये कक्षाएँ K, L, M, N--- या संख्याओ (n) = 1, 2, 3, 4, --- के द्वारा दिखाई जाती है।

(v) कक्षा के चारों ओर की ओर ऊर्जा स्थिर रहती है। इन कक्षाओ को ऊर्जा स्तर कहते है।

(vi) जब e⊖ एक ऊर्जा स्तर से दूसरे ऊर्जा स्तर मे जाता है तो परमाणु की ऊर्जा बदल जाती है। जबकि इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा न कम होती है न ज्यादा।

आयन :

→ आवेशित कणो को आयन कहते है। आयन आवेशित कण होते है और इन पर ऋण या धन आयन (आवेश होता है। ऋण आवेशित कण को ऋणायन तथा धन आवेशित कण को धनायन कहते है।

उदा० - सोडियम क्लोराइड (Nacl), धनात्मक सोडियम आयन (Na^+) तथा ऋणात्मक क्लोराइड आयन (Cl^-) संघटक कण के रूप मे विद्यमान होते है।

न्यूट्रॉन की खोज :

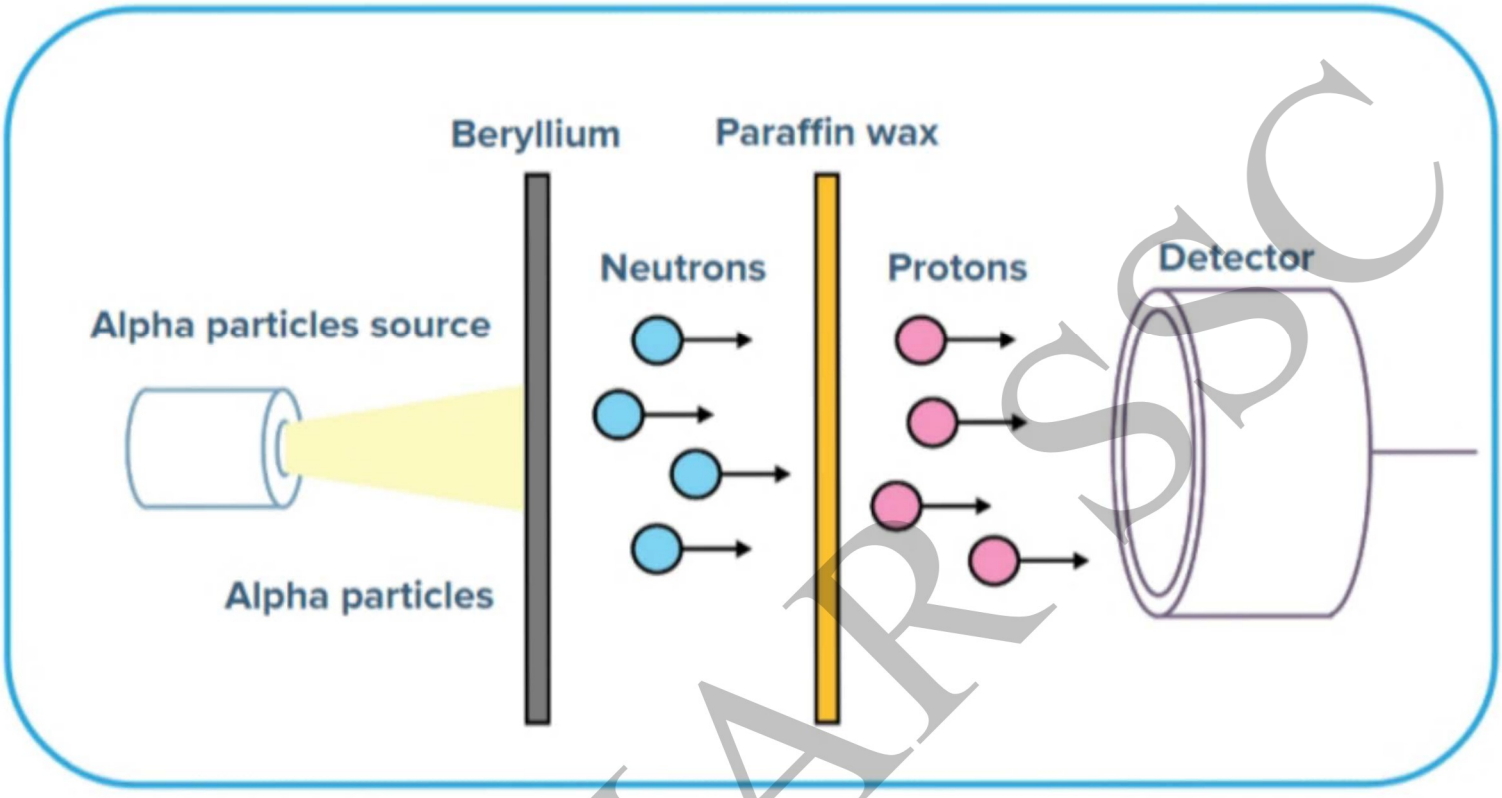
न्यूट्रॉन को उस उप-परमाणु के रूप मे परिभाषित किया जा सकता है जिसमे
या
मौलिक कण

कोई आवेश नही होता है। यह एक उदासीन कण है लेकिन इसका द्रव्यमान प्रोट्रॉन के द्रव्यमान के बराबर होता है। (1 amu)

प्रोटोट्रॉन : धनावेशित

खोज - 1932 - कार्लस्ण्डरसन

PARMAR SSC



Experimentation of Neutron Discovery

PARMAR SSC

परमाणु संख्या :

- परमाणु संख्या सदैव एक पूर्ण संख्या होती है। क्योंकि एक परमाणु सदैव पूर्ण संख्या में प्रोटॉन रखता है।
- एक ही तत्व के सभी परमाणुओं के नाभिक में प्रोटॉन की संख्या समान होती है और इसलिए उनका परमाणु क्रमांक भी समान होता है।
- किन्ही दो तत्वों का परमाणु क्रमांक समान ही नही होता है।
  कार्बन का परमाणु क्रमांक 6 है। किसी अन्य तत्व का परमाणु क्रमांक 6 के बराबर नही हो सकता है। इस प्रकार परमाणु क्रमांक किसी तत्व का विशिष्ट गुण है, अर्थात प्रत्येक तत्व का परमाणु क्रमांक निश्चित होता है।

द्रव्यमान संख्या :

- किसी तत्व के परमाणु मे $e^{\ominus}$, p, n होते है।
- किसी तत्व की द्रव्यमान संख्या, परमाणु मे उपस्थित प्रोटॉन & न्यूट्रॉन की संख्या के कुल योग के बराबर होती है।

{ किसी तत्व की द्रव्यमान संख्या = प्रोटॉन + न्यूट्रॉन की संख्या }

- चूंकि नाभिक मे p & n मौजूद होते है इसलिये इन कणो को सामूहिक रूप से न्यूक्लियॉन कहा जाता है।
  न्यूक्लियॉन ↓ (प्रोटॉन + न्यूट्रॉन)

→ **किसी तत्व की प्रतीक के साथ परमाणु संख्या और द्रव्यमान संख्या :**

किसी तत्व की परमाणु सं० को Z से जबकि द्रव्यमान सं० को A द्वारा दर्शाया जाता है। उनका प्रतिनिधित्व एक साथ किया जाता है।

तत्व का प्रतीक माना x है -

द्रव्यमान संख्या (प्रोट्रॉन + न्यूट्रॉन) → A

$${}^{A}_{Z}X$$ → तत्व का प्रतीक

परमाणु संख्या (प्रोटॉन की सं०) → Z

$$\left\{ \begin{array}{l} m = p + n \\ m = z + n \\ m - z = n \end{array} \right.$$

{ Z = इलैक्ट्रॉन की संख्या = प्रोटॉन की सं० }

PARMAR SSC

इलेक्ट्रॉनो का वितरण:

n वें कोश मे उपस्थित अधिकतम इलैक्ट्रॉनो की संख्या $2n^2$ के बराबर होती है

कोश	अधिकतम उपस्थित इलैक्ट्रॉन
1st कोश या K-कोश (n=1)	$2\times1^2 = 2$
2nd " " L कोश (n=2)	$2\times2^2 = 8$
3rd " " M कोश (n=3)	$2\times3^2 = 18$
4th " " N कोश (n=4)	$2\times4^2 = 32$

अंतिम कोश / कक्ष → संतुलित कोश → $e^{\ominus}$ = संतुलित इलैक्ट्रॉन / संयोजी इलैक्ट्रॉन
Valance shell

अणु की संयोजन क्षमता:

परमाणु के सबसे बाहरी कोश / बाहरी आवरण = संयोजी कोश

संयोजकता: संयोजकता उन इलैक्ट्रॉन की संख्या है जो एक रासायनिक प्रतिक्रिया के दौरान एक परमाणु प्राप्त करता है खोता है या साझा करता है।
Valency

Octet → संयोजी कोश → 8 इलेक्ट्रॉन
Duplet → ऐसे तत्व जिनमे केवल K कोश हो।

एक से अधिक संयोजकता वाले तत्व →
Fe, Cu, S, Hg, Sn

$_{11}Na \rightarrow 2, 8, \underline{1} \rightarrow (-1)$

$_{17}Cl \rightarrow 2, 8, \cancel{18}, \underline{7} \rightarrow (+1)$

IUPAC
↓
International Union of Pure and applied Chemistry.

Ques. = Fluorine , परमाणु सं० = 9
द्रव्यमान सं० = 19

n = ? , P = ? , $e^{\ominus}$ = ? , संयोजकता = ?

$e^{\ominus} = P = 9$

$n = m - Z = 19 - 9 = 10$

संयोजकता = 1

PARMAR SSC

किसी यौगिक का रासायनिक सूत्र:

एल्युमीनियम क्लोराइड - $\begin{matrix} Al & Cl \\ 3 & 1 \end{matrix}$ (क्रॉस) = $AlCl_3$

कार्बन टेट्राक्लोराइड- $\begin{matrix} C & Cl \\ 4 & 1 \end{matrix}$ (क्रॉस) = CCl_4

प्रश्न: एक आयन M^{3+} में 10 इलैक्ट्रॉन और 14 न्यूट्रॉन होते हैं। तो तत्व M की परमाणु संख्या और द्रव्यमान संख्या क्या है? तत्व का नाम क्या होगा?

→ $Z = 13$

$n = m - Z$

$14 = m - 13$

$m = 27$

$^{27}_{13}M$

समस्थानिक / Isotopes :

समस्थानिक एक ही तत्व के परमाणु होते हैं, जिनकी परमाणु संख्या समान होती है लेकिन द्रव्यमान संख्या भिन्न-2 होती है।

हाइड्रोजन के समस्थानिक -

^1_1H → Protium

^2_1H → Deuterium

^3_1H → Tritium → रेडियोएक्टिव समस्थानिक

^{12}C	^{13}C	^{14}C
Carbon-12	कार्बन-13	कार्बन-14 → चट्टान की उम्र
6 प्रोटॉन	6 प्रोटॉन	6 प्रोटॉन
6 न्यूट्रॉन	7 न्यूट्रॉन	8 न्यूट्रॉन

I-131 → Goitre

$^{235}_{92}U$ → नाभिकीय रिएक्टर

रासायनिक गुण समान परन्तु भौतिक गुण भिन्न-भिन्न।

PARMAR SSC

क्लोरीन :

$^{35}_{17}Cl$ $^{37}_{17}Cl$

↓

नेट परमाणु द्रव्यमान = 35.5

3 : 1

$\frac{35\times3+37\times1}{3+1}$ = 35.5

सम्भारिक / Isobars :

- समभारिक भिन्न रासायनिक तत्वों के परमाणु होते हैं जिनके परमाणु संख्या भिन्न होती है लेकिन द्रव्यमान संख्या समान होती है। { $_{19}K^{40}$, $_{20}Ca^{40}$
- इनके रासायनिक और भौतिक गुण भी भिन्न होते हैं।
- इनमें भिन्न संख्या में प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन और न्यूट्रॉन होते हैं।

आइसोटॉन्स / Isotones :

विभिन्न तत्वों के ऐसे परमाणु जिसमें न्यूट्रॉन की संख्या समान होती है।

परमाणु	प्रोटॉन	इलेक्ट्रॉन	न्यूट्रॉन
$_{8}O^{16}$	8	8	8
$_{7}N^{15}$	7	7	8

} → समान

परमाणुकता / Atomicity :

किसी भी तत्व के एक अणु में उपस्थित कुल परमाणुओं की संख्या को उसकी परमाणुकता कहते हैं।

अधातु :

1. आर्गन - Monoatomic (1)
2. हीलियम - ,,
3. ऑक्सीजन - Diatomic (2)
4. हाइड्रोजन - ,,
5. नाइट्रोजन - ,,
6. क्लोरीन - ,,
7. फॉस्फोरस - Tetra-atomic (3)
8. सल्फर - Poly-atomic

PARMAR SSC

$$\begin{cases} {}_{92}U^{235}, {}_{92}U^{238} \rightarrow \text{समस्थानिक} \\ {}_{2}H^{3}, {}_{2}H^{4} \\ {}_{8}X^{16}, {}_{8}X^{18} \end{cases}$$

मोल संकल्पना / Mole Concept :

आवोगाद्रो संख्या = 6.022×10^{23} = 1 मोल

मोल → किसी पदार्थ की मात्रा को मापता है।

$$\left\{ \text{मोल की संख्या} = \frac{\text{पदार्थ का दिया गया द्रव्यमान}}{\text{दाढ़ द्रव्यमान / Molecular Mass}} = \frac{\text{given no. of particles}}{\text{Aveg. No.}} \right\}$$

$$\left\{ n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_0} \right\}$$

प्रश्न: हीलियम के 2gm में कितने मोल होंगे?

$$n = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ moles}$$

PARMAR SSC