परमाणु की संरचना

परमाणु:

परमाणु पदार्थ के निर्माण खंड हैं। यह पदार्थ की सबसे छोटी इकाई है जो तीन उप-परमाणु कणों से मिलकर बनी होती है: प्रोटॉन, न्यूट्रॉन और इलेक्ट्रॉन.

इससे पहले डाल्टन ने कहा था कि परमाणु अविभाज्य है यानी आगे विभाजित नहीं किया जा सकता है जो कि उप-परमाणु कणों की खोज से गलत साबित हुआ है।

पदार्थ में आवेशित कण:

जब भी हम दो वस्तुओं को एक साथ रगड़ते हैं, तो वे विद्युत आवेशित हो जाते हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि परमाणुओं में आवेशित कण होते हैं। इसलिए, परमाणुओं को आगे कणों अर्थात् प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन और न्यूट्रॉन में विभाजित किया जा सकता है.

- प्रोटॉन की खोज अर्नेस्ट रदरफोर्ड ने अपने प्रसिद्ध गोल्ड फ़ॉइल प्रयोग में की थी।
- इलेक्ट्रॉनों की खोज जे जे थॉमसन ने अपने कैथोड रे ट्यूब प्रयोग में की थी।
- न्यूट्रॉन की खोज जेम्स चैडविक ने की थी.

उप परमाणु कणों के प्रकार:

Name	Symbol	Actual Mass (g)	Relative Mass	Absolute Charge(C)	Relative Charge
Electron	e^-	9×10^{-28}	1/ 1840 (negligible)	-1.6×10^{-14}	-1
Proton	p^+	1.6×10^{-24}	1 u	$+1.6\times10^{-14}$	+1
Neutron	n	1.6×10^{-24}	1u	0	0

कैथोड रे प्रयोग:

- जे जे थॉमसन ने इलेक्ट्रॉनों के अस्तित्व की खोज की।
- उन्होंने एक कैथोड रे ट्यूब का उपयोग करके ऐसा किया, जो एक छोर पर कैथोड और एनोड के साथ एक वैक्यूम-सील ट्यूब है जिसने ट्यूब के दूसरे छोर की ओर जाने वाले इलेक्ट्रॉनों का एक बीम बनाया।
- कक्ष के अंदर की हवा को उच्च वोल्टेज के अधीन किया जाता है और नकारात्मक इलेक्ट्रोड से सकारात्मक इलेक्ट्रोड तक हवा से बिजली प्रवाहित होती है।
- कैथोड किरणों (इलेक्ट्रॉनों) की विशेषताएं इलेक्ट्रोड की सामग्री और कैथोड किरण ट्यूब में मौजूद गैस की प्रकृति पर निर्भर नहीं करती हैं।
- डिस्चार्ज ट्यूब के कैथोड से उत्सर्जित नकारात्मक आवेशित कणों के संग्रह को कैथोड किरणें कहा जाता है.

प्रोटोन (p+):

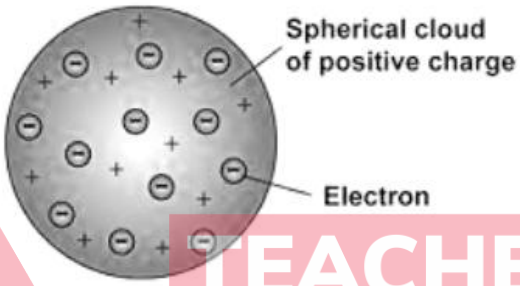
- 1886 में, गोल्डस्टीन ने एक ही प्रयोग में देखा, विभिन्न स्थितियों के साथ कि एनोड ने सकारात्मक कणों को उत्सर्जित किया जिन्हें बुलाया गया था
- कैनाल किरणें: एनोड से डिस्चार्ज ट्यूब में निर्मित धनात्मक आवेशित विकिरणों को कैनाल किरणें कहते हैं.

न्यूट्रॉन (n):

- इन न्यूट्रली आवेशित कणों की खोज जेम्स चैडविक ने 1932 में की थी। न्यूट्रॉन नाइट्रोजन को छोड़कर सभी के परमाणुओं में मौजूद हैं.

थॉमसन का परमाणु का मॉडल:

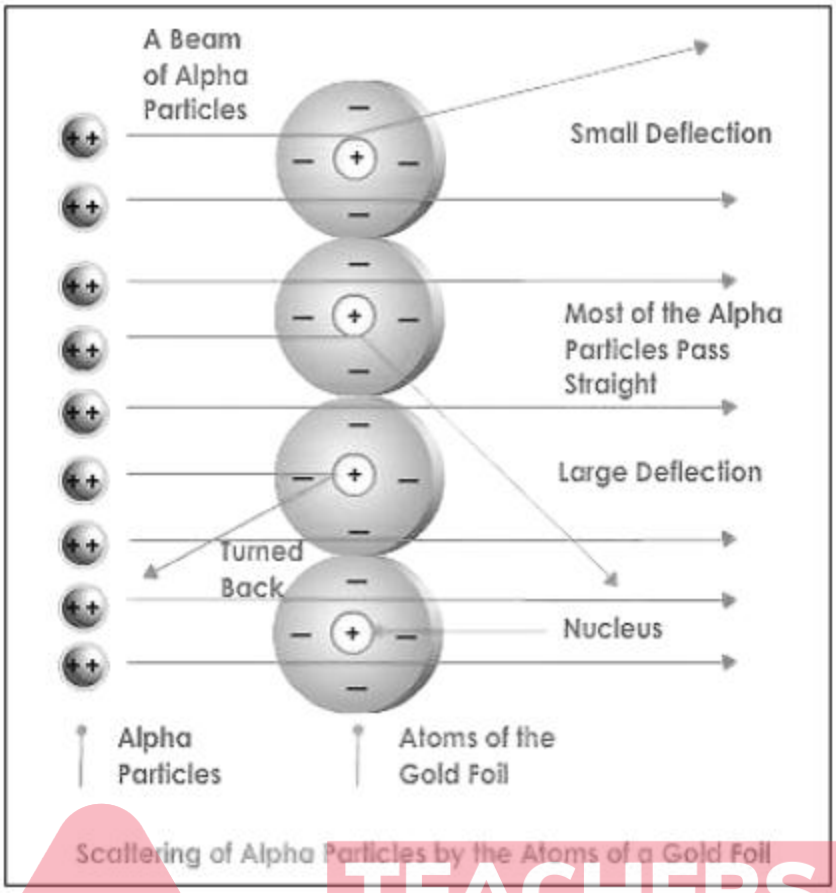
- जे जे थॉमसन के अनुसार, परमाणु की संरचना की तुलना क्रिसमस के हलवे से की जा सकती है जहां इलेक्ट्रॉन एक सकारात्मक क्षेत्र के अंदर मौजूद होते हैं।
- एक परमाणु एक सकारात्मक रूप से चार्ज क्षेत्र से बना होता है जिसमें इलेक्ट्रॉनों को एम्बेडेड किया जाता है।
- परमाणु तटस्थ है क्योंकि सकारात्मक और नकारात्मक चार्ज अनुपात में समान हैं.



रदरफोर्ड का एक परमाणु मॉडल:

- इस प्रयोग में, तेज गति से चलने वाले अल्फा (α) कणों को पतली सोने की पन्नी पर गिरने के लिए बनाया गया था। उनके अवलोकन थे:
  i. A- कणों का एक बड़ा अंश बिना किसी विक्षेप के इसके माध्यम से गुज़री गई सोने की चादर की ओर बमबारी करता है, और इसलिए एक परमाणु में अधिकांश स्थान खाली होता है.
  ii. A- कणों में से कुछ को बहुत छोटे कोणों द्वारा सोने की चादर से विक्षेपित किया गया था, और इसलिए एक परमाणु में सकारात्मक चार्ज समान रूप से वितरित नहीं किया गया है।
  iii. परमाणु में धनात्मक आवेश बहुत कम आयतन में केंद्रित होता है।
  iv. बहुत से α- कणों को वापस विक्षेपित किया गया था, केवल कुछ α- कणों में लगभग 180o कोण का विक्षेपण था। तो एक परमाणु में कुल आवेश की तुलना में धनात्मक आवेशित कणों द्वारा व्याप्त आयतन बहुत कम होता है.

- रदरफोर्ड ने α- कण प्रकीर्णन प्रयोग के रूप में परमाणु के मॉडल का निष्कर्ष निकाला:
  (i) एक परमाणु में धनात्मक आवेशित केंद्र होता है जिसे नाभिक कहा जाता है। परमाणु के लगभग सभी द्रव्यमान नाभिक में रहते हैं।
  (ii) इलेक्ट्रॉन अच्छी तरह से परिभाषित कक्षाओं में नाभिक के चारों ओर घूमते हैं।
  (iii) परमाणु के आकार की तुलना में नाभिक का आकार बहुत छोटा होता है.



Scattering of Alpha Particles by the Atoms of a Gold Foil

अवलोकन	अनुमान
जिन अल्फा कणों में उच्च गति थी, वे सीधे सोने की पन्नी के माध्यम से चले गए।	परमाणु में बहुत सारी खाली जगह होती है।
कुछ कण स्लाइड एंगल द्वारा डायवर्ट हो गए।	परमाणु में धनात्मक आवेश उसके स्थान पर अधिक नहीं व्याप्त है।
12000 कणों में से केवल एक ही वापस उछला।	सकारात्मक आरोप परमाणु के एक विशेष क्षेत्र पर केंद्रित हैं।

इस प्रकार, रदरफोर्ड ने अपने प्रयोग के आधार पर एक परमाणु का परमाणु मॉडल दिया जो बताता है कि -

- परमाणुओं में बहुत अधिक खाली जगह होती है।
- परमाणु के केंद्र में भारी सकारात्मक रूप से आवेशित पदार्थ मौजूद होता है जिसे नाभिक कहा जाता है।
- नाभिक में समान मात्रा में धनात्मक और ऋणात्मक आवेश होता है.

एक परमाणु का नाभिक:

- नाभिक परमाणु के केंद्र में स्थित होता है।
- परमाणु का समस्त द्रव्यमान नाभिक के कारण होता है।
- इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर वृत्ताकार भागों में घूमते हैं जिन्हें ऑर्बिट कहा जाता है
- यदि हम परमाणु और नाभिक के आकार की तुलना करते हैं, तो नाभिक परमाणु की तुलना में बहुत छोटा है.

12 Months Subscription
TEACHING
KA MAHAPACK
Test Series, Live Classes, Video Course, Ebooks
Bilingual

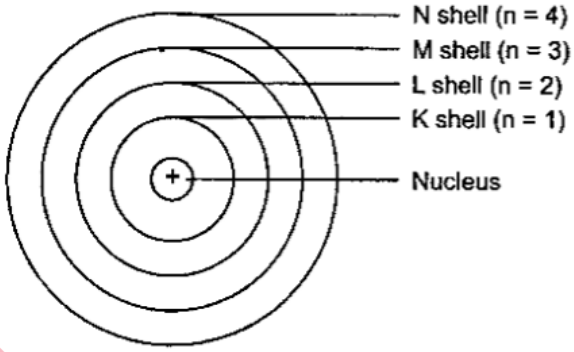
रदरफोर्ड के परमाणु के मॉडल की कमियां:

जब एक इलेक्ट्रॉन त्वरण से गुजरता है, तो यह ऊर्जा को विकिरण करता है। इस प्रकार परिक्रामी इलेक्ट्रॉन ऊर्जा खो देगा और अंत में नाभिक में गिर जाएगा.

बोह्र का परमाणु का मॉडल:

बोहर ने सुझाव दिया कि –

- इलेक्ट्रॉनों एक अलग अलग पथ या नायाब कक्षा में नाभिक के चारों ओर घूमते हैं।
- इंडीज की विशेष कक्षाओं को स्थानांतरित करते समय इलेक्ट्रॉन किसी भी ऊर्जा का उत्सर्जन नहीं करते हैं।
- इन कक्षाओं को ऊर्जा स्तर भी कहा जाता है।
- उन्हें अक्षरों या संख्याओं का उपयोग करके दिखाया गया है जैसा कि नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है:



Bohr's Model

विभिन्न गोले या कक्षाओं में इलेक्ट्रॉनों का वितरण:

- अगर कक्षा नंबर = n
- तो एक कक्षा में मौजूद इलेक्ट्रॉनों की संख्या = $2n^2$
- तो, n =1
- खोल में मौजूद अधिकतम इलेक्ट्रॉन – K = $2 * (1)^2 = 2$
- सबसे बाहरी शेल में अधिकतम 8 इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं।
- एक परमाणु में गोले क्रम से भरे जाते हैं।
- इस प्रकार, जब तक कि एक परमाणु के आंतरिक गोले पूरी तरह से भरे हुए हैं बाहरी आवरण किसी भी इलेक्ट्रॉनों को शामिल नहीं कर सकते हैं.

12 Months Subscription
TEACHERS
TEST PACK
Bilingual

संयोजकता:

- **संयुजता इलेक्ट्रॉन:** किसी परमाणु की सबसे बाहरी कक्षा में विद्यमान इलेक्ट्रॉनों को संयुजता इलेक्ट्रॉन कहा जाता है.
- जिन परमाणुओं ने बाहरी आवरण को पूरी तरह से भर दिया है, वे रासायनिक रूप से बहुत सक्रिय नहीं हैं।
- एक परमाणु की वैधता या एक परमाणु की संयोजन क्षमता सबसे बाहरी शेल में मौजूद तत्वों की संख्या द्वारा दी गई है।
- उदाहरण के लिए, हीलियम में सबसे बाहरी शेल में दो इलेक्ट्रॉन होते हैं जिसका अर्थ है कि इसकी वैधता दो है। दूसरे शब्दों में, यह एक रासायनिक तत्व को दूसरे तत्व के साथ बनाने के लिए दो इलेक्ट्रॉनों को साझा कर सकता है।

एक तत्व की परमाणु संख्या:

- एक परमाणु के नाभिक में मौजूद प्रोटॉन की संख्या को परमाणु संख्या कहा जाता है। इसे Z द्वारा निरूपित किया जाता है.

परमाणु संख्या (Z) = एक परमाणु में प्रोटॉन की संख्या

Name of element	Symbol	Number of protons	Number of neutrons	Number of electrons	Atomic number
Hydrogen	H	1	0	1	1
Helium	He	2	2	2	2
Lithium	Li	3	4	3	3
Beryllium	Be	4	5	4	4
Boron	B	5	6	5	5
Carbon	C	6	6	6	6
Nitrogen	N	7	7	7	7
Oxygen	O	8	8	8	8
Fluorine	F	9	10	9	9
Neon	Ne	10	10	10	10

एक तत्व की द्रव्यमान संख्या:

- द्रव्यमान संख्या एक परमाणु के नाभिक के अंदर मौजूद नाभिक की संख्या के बराबर होती है। इसका मतलब है कि यह एक परमाणु के नाभिक में मौजूद प्रोटॉन और न्यूट्रॉन की संख्या का योग है। इसे अक्षर A से दर्शाया जाता है.

द्रव्यमान संख्या = प्रोटॉन की संख्या + न्यूट्रॉन की संख्या

- उदाहरण के लिए,

  कार्बन : **द्रव्यमान संख्या** = 12 (p^+ **की संख्या** = 6, n **की संख्या** = 6)

  नाइट्रोजन: **द्रव्यमान संख्या** = 14 (p^+ **की संख्या** = 7, n **की संख्या** = 7)

  फ्लुओरीन: **द्रव्यमान संख्या** = 19 (p^+ **की संख्या** = 9, n **की संख्या** = 10)

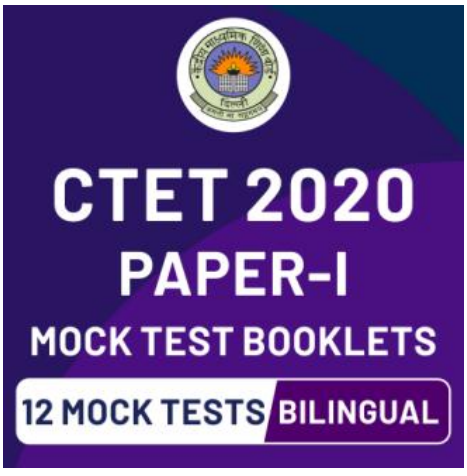
आइसोटोप:

- एक ही परमाणु संख्या वाले एक ही तत्व के परमाणु लेकिन एक अलग द्रव्यमान संख्या को समस्थानिक कहा जाता है।
- रासायनिक गुण → समान लेकिन भौतिक गुण → भिन्न

E.g., ${}^{12}_{6}C$, ${}^{14}_{6}C$

(a) आइसोटोप के अनुप्रयोग:

- यूरेनियम का एक समस्थानिक जिसका उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।
- कोबाल्ट का आइसोटोप कैंसर के उपचार में उपयोग किया जाता है
- आयोडीन के एक समस्थानिक का उपयोग गोइटर के उपचार में किया जाता है।



आइसोबार:

एक ही द्रव्यमान संख्या वाले विभिन्न तत्वों के परमाणुओं पर अलग-अलग परमाणु संख्याओं को **आइसोबार** कहा जाता है.

E.g., ${}^{40}_{20}Ca$, ${}^{40}_{18}Ar$