

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Sapucaia do Sul
Educação para a vida.
Profissionais para o mundo.

O ÁTOMO

Técnico Informática
Márcia Schultz

Estudo do átomo

- Estrutura da matéria
 - Demócrito 450 a.c.



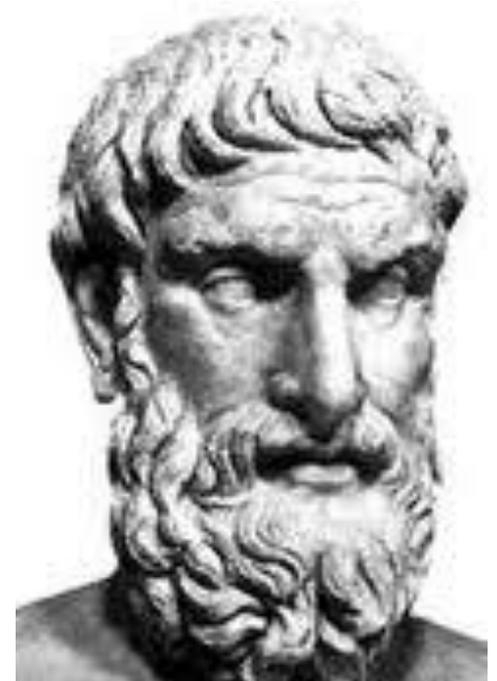
Estudo do átomo

Idéias de Demócrito

- **Água**: formada por átomos ligeiramente esféricos (a água escoo facilmente).
- **Terra**: formada por átomos cúbicos (a terra é estável e sólida).
- **Ar**: formado por átomos em movimento turbilhonantes (o ar se movimentava - ventos).
- **Fogo**: formado por átomos pontiagudos (o fogo fere).
- **Alma**: formada pelos átomos mais lisos, mais delicados e mais ativos que existem.
- **Respiração**: era considerada troca de átomos, em que átomos novos substituem átomos usados.
- **Sono**: desprendimento de pequeno número de átomos do corpo.
- **Coma**: desprendimento de médio número de átomos do corpo.
- **Morte**: desprendimento de todos os átomos do corpo e da alma.

Estudo do átomo

- Teoria atômica de Demócrito
 - Os fundamentos de Demócrito para os átomos foram tomando corpo com o passar do tempo. Epicuro (341 a.C. - aproximadamente 270 a.C.) complementou suas ideias ao sugerir que haveria um limite para o tamanho dos átomos, justificando assim, a razão de serem invisíveis.





■ O que é átomo?

- Menor divisão da matéria
- Menor partícula que pode existir em um elemento

Estudo do átomo

■ Modelo de Dalton – 1803

- Indivisível
- Maciço
- Entidades pequenas
- N° pequeno
- Átomos-compostos



■ ÁTOMO DE DALTON

Fez várias medidas das razões das massas dos elementos que se combinavam para formar compostos

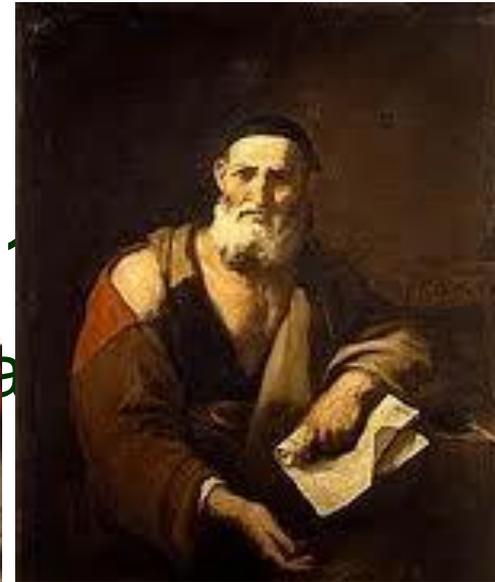
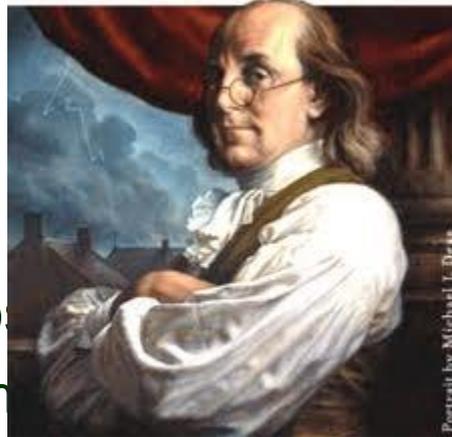
CONCLUSÕES:

- Toda matéria é composta de átomos ✓
- Átomos são permanentes, indivisíveis e indestrutíveis ✗
- Todos os átomos de um dado elemento são idênticos ✗
- As reações químicas consistem em uma combinação, separação ou rearranjo de átomos ✓
- Compostos químicos são formados de átomos de dois ou mais elementos ✓

MOLÉCULAS???

Estrutura atômica

- Talles de Mileto
- Benjamin Franklin (1706-1790)
 - Constatou 2 tipos de cargas elétricas:
 - Positiva
 - Negativa
 - Cargas opostas
 - Se atraem
 - Cargas iguais
 - Se repelem



Estrutura atômica

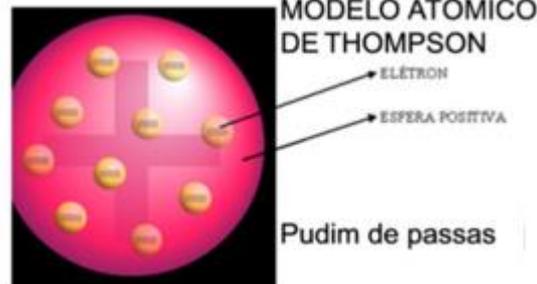
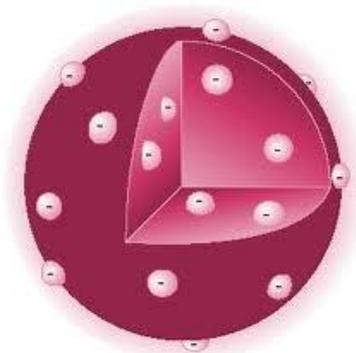
■ Descoberta do elétron e do próton

□ Joseph John Thomson (1856-1940)

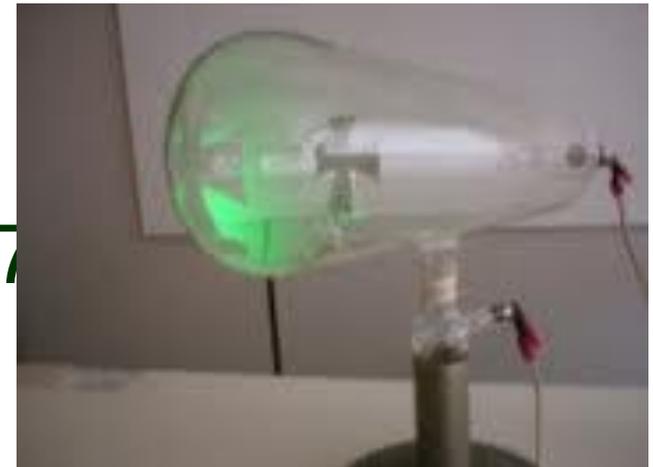
- Descobriu que o átomo é formado por partículas de carga negativa

■ G. J. Stoney (1826-1911)

- Sugeriu o nome: Elétron



1897

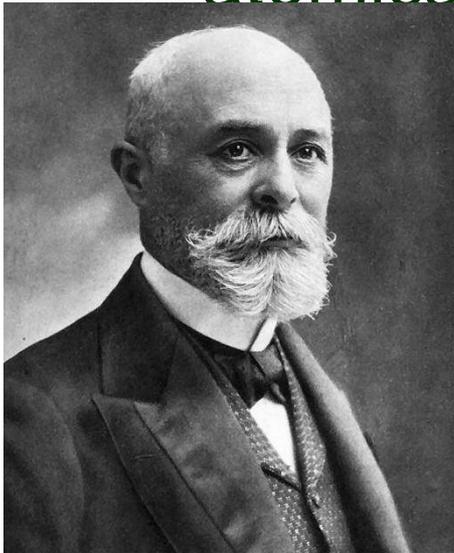


Estrutura atômica

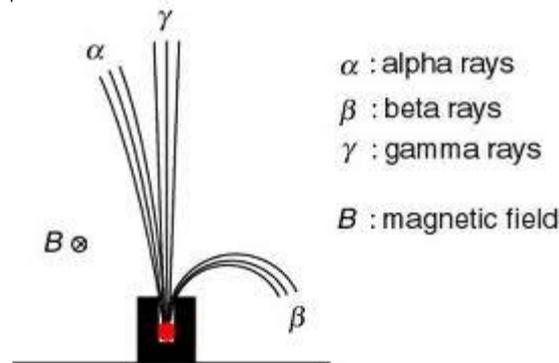
- Eugen Goldstein (1850-1930)
 - Descobriu o a partícula de carga positiva – 1886
 - Próton
 - Isolada em 1922
 - Ernest Rutherford (1871-1937)
 - James Chadwick (1891-1974)

Estrutura atômica

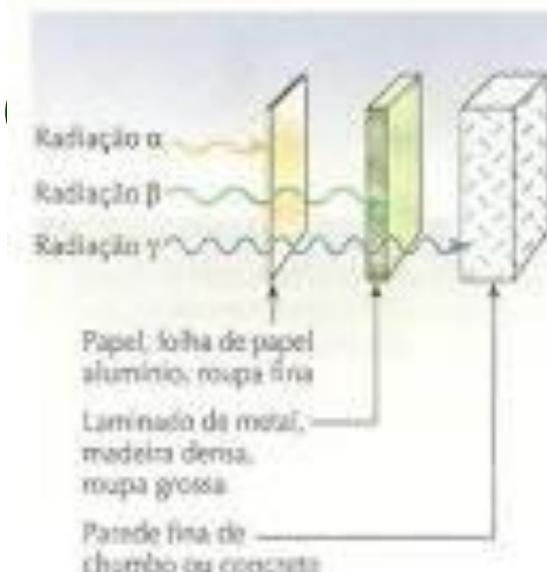
- Descoberta da radiatividade - 1896
 - Um dos acontecimentos mais importantes no processo de desvendamento da estrutura atômica.



Henri Becquerel



α : alpha rays
 β : beta rays
 γ : gamma rays
 B : magnetic field



Radiação α
Radiação β
Radiação γ

Papel; folha de papel
alumínio; roupa fina
Laminado de metal,
madeira densa,
roupa grossa
Parede fina de
chumbo ou concreto

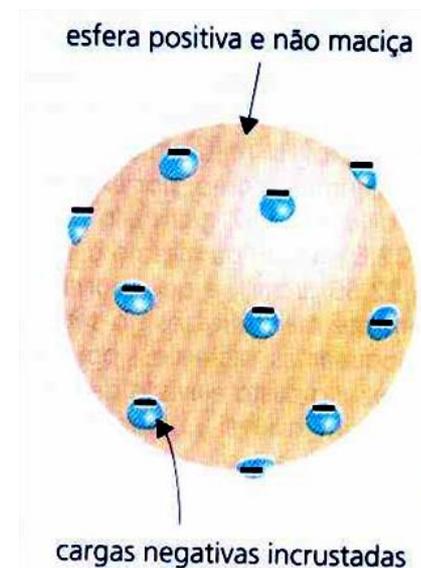
■ ÁTOMO DE THOMSON

Estudou os raios catódicos (tubo de Crookes)

Descobriu os elétrons

CONCLUSÕES:

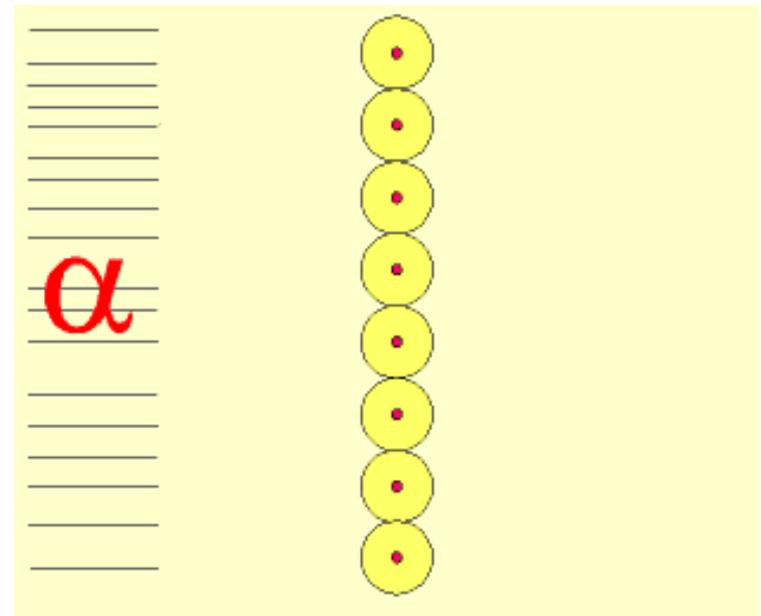
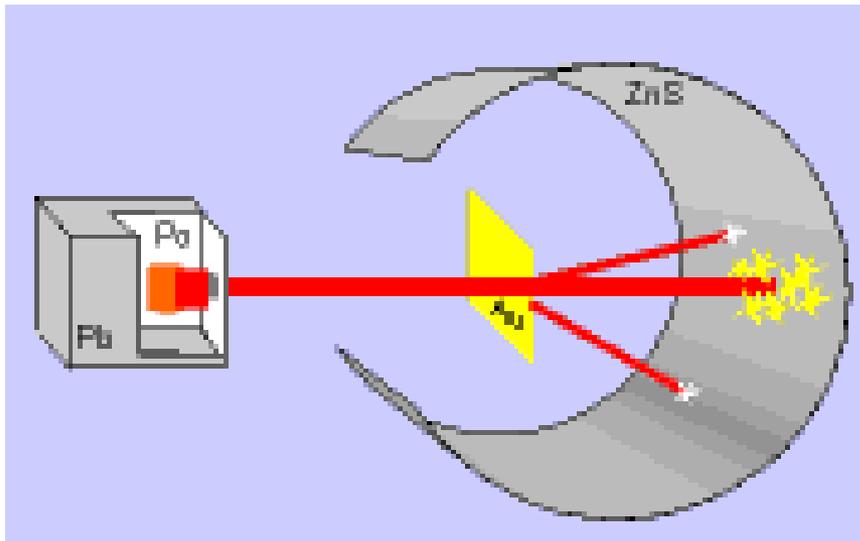
- Raios catódicos: são provenientes do cátodo quando alta ddp é aplicada entre dois eletrodos e dirigem-se ao ânodo
- Todos elementos emitem raios catódicos
- Todos elementos possuem esta partícula negativa
- Pudim de ameixas: geléia de massa positiva e elétrons incrustados



■ ÁTOMO DE RUTHERFORD

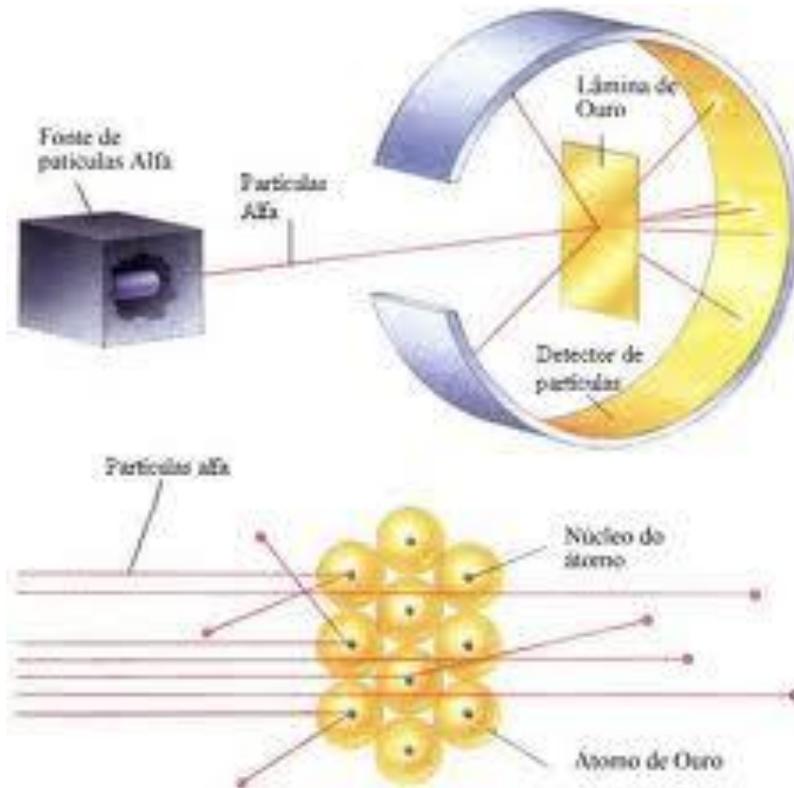
Estudou o comportamento de partículas α (+)

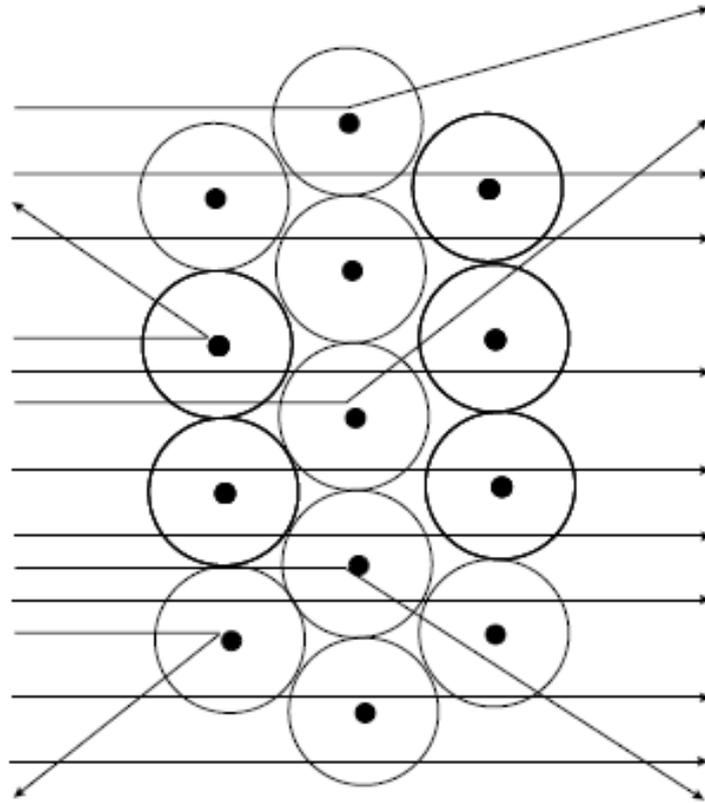
Descobriu o núcleo atômico



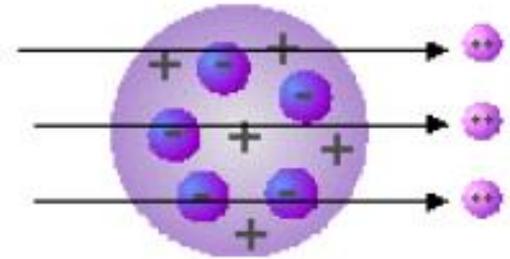
Estrutura atômica

■ A experiência de Rutherford

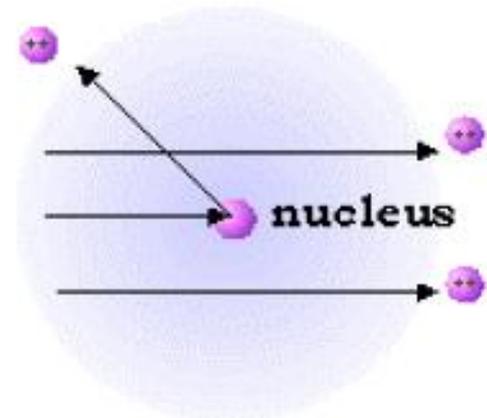




Átomo de Thomson: o que seria esperado



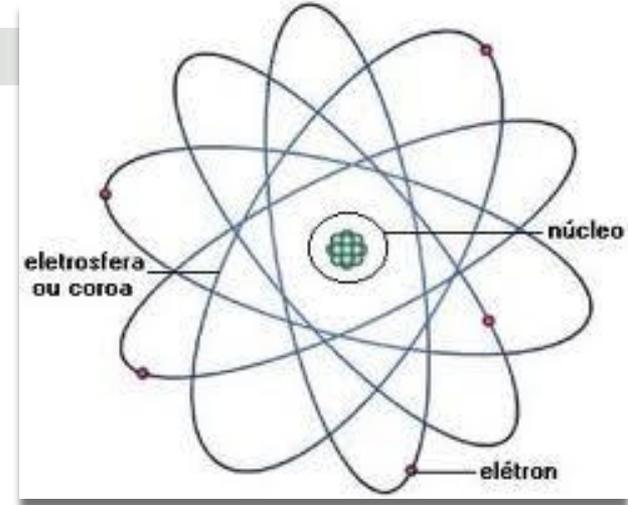
Modelo Nuclear de Rutherford



Estrutura atômica

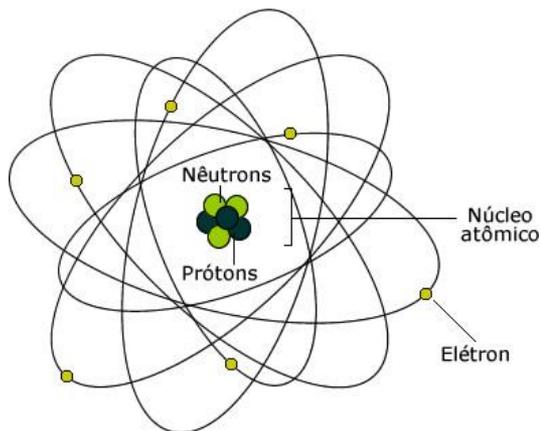
■ Modelo de Rutherford- 1911

- A maioria das partículas alfa atravessou livremente a lâmina de ouro
- Poucas partículas alfa passaram e sofreram desvio
- Pouquíssimas partículas alfa não atravessaram a lâmina de ouro
- Tese: O átomo nuclear
 - Sistema solar



Estrutura atômica

■ Modelo de Rutherford



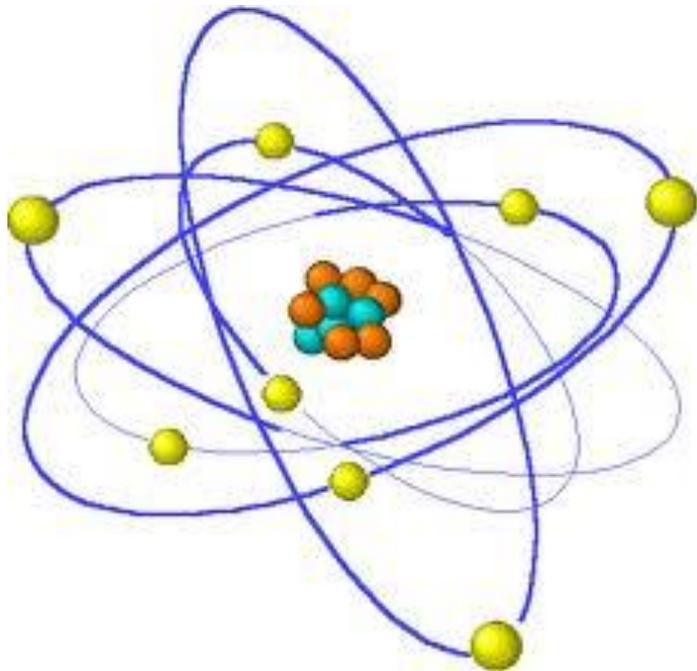
infoescola.com



■ James Chadwick

- Descobriu o nêutron - 1932

Estrutura atômica



PARTÍCULA	MASSA	CARGA ELÉTRICA
p	1	+1 (dentro núcleo)
n	1	0 (dentro do núcleo)
é	1/1836	-1 (fora do núcleo)

Tamanho do átomo

O tamanho do átomo é medido em angstroms (Å).

1 angstrom = 10^{-10} metros

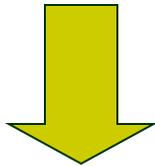
O diâmetro médio do núcleo de um átomo fica entre 10^{-4} Å e 10^{-5} Å e o da eletrosfera é de 1 Å.

A eletrosfera de um átomo é entre 10000 e 100000 vezes maior que o seu núcleo. Essa diferença de tamanho nos leva a admitir que o átomo é quase feito de espaço vazio.

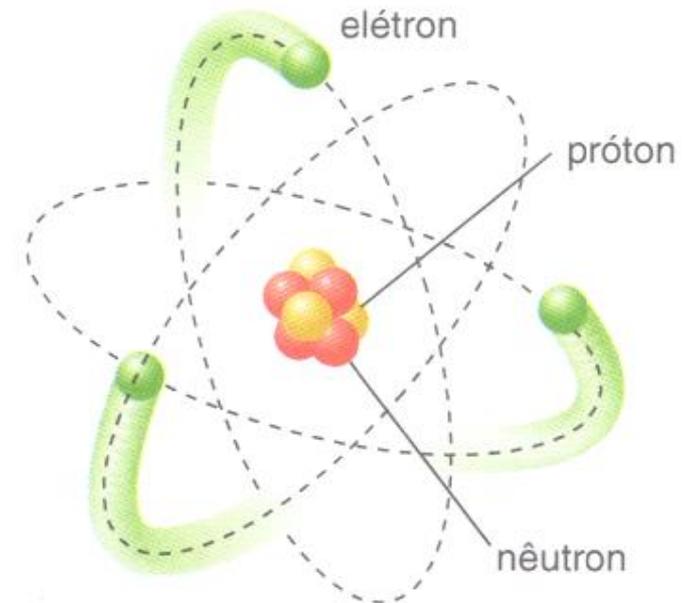
Em termos práticos, se o núcleo tivesse o tamanho de uma bola de tênis, o primeiro elétron estaria a uma distância de 1 km.

CONCLUSÕES:

- Ao invés de massa positiva não maciça, existe no átomo uma densa carga positiva central circundada por grande volume de espaço vazio.
- Núcleo atômico: + (prótons)
- Elétrons: - (espalhados em torno do núcleo)



ÁTOMO MODERNO



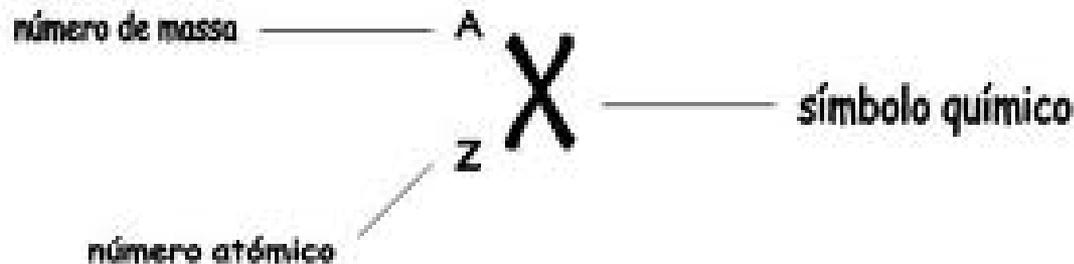
■ ÁTOMO MODERNO

- Duas regiões: núcleo e eletrosfera
- Núcleo: carga positiva (prótons)
- Eletrosfera: carga negativa (elétrons)
- Mais tarde: carga neutra → nêutrons (Chadwick)
- Átomo: carga nula

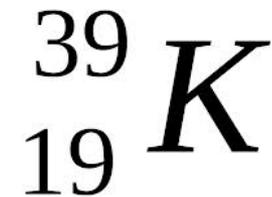
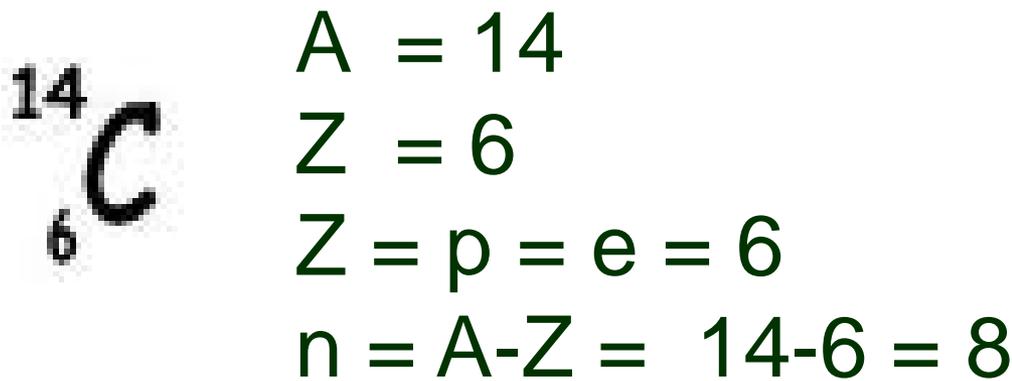
Propriedades das Substâncias

Partícula	Símbolo	Carga*	Massa em unidades (u)	Massa, kg
elétron	e^-	-1	0,0005486	$9,109 \times 10^{-31}$
próton	p	+1	1,007276	$1,673 \times 10^{-27}$
nêutron	n	0	1,008665	$1,675 \times 10^{-27}$

Número atômico e número de massa

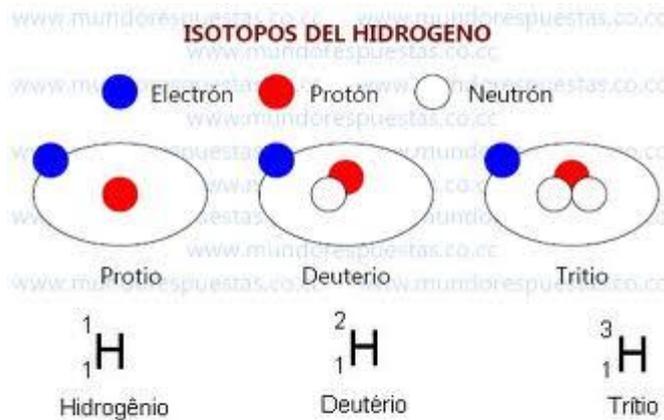


Prótons – p
Elétrons – e
Nêutrons - n

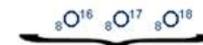
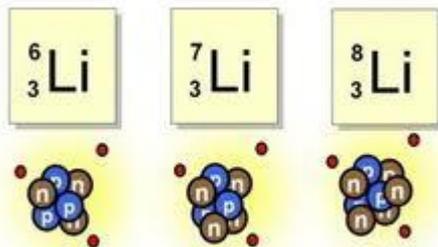


Isótopos

- Átomos com mesmo número atômico (prótons)



Ambos possuem número atômico 1, ou seja possuem o mesmo número de prótons, portanto são isótopos.

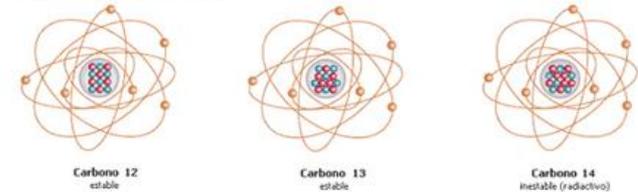


Isótopos do elemento **oxigênio**



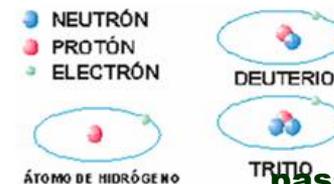
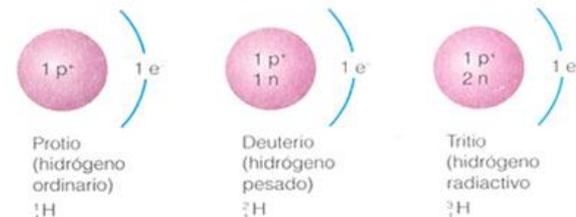
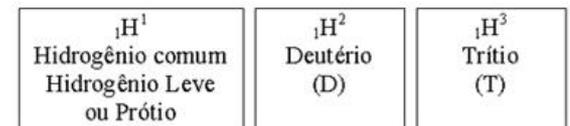
Isótopos do elemento **potássio**

ISÓTOPOS DO CARBONO:



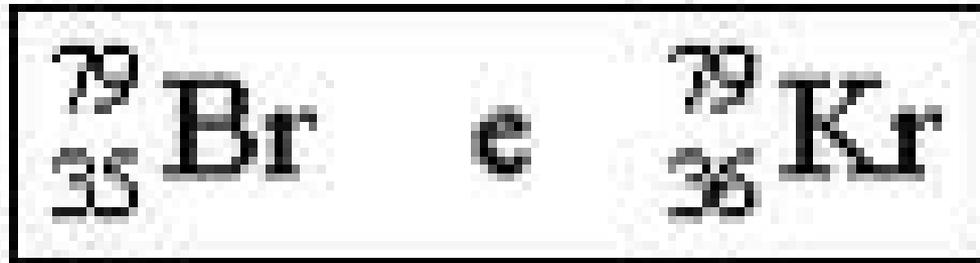
ISÓTOPOS DO HIDROGÊNIO:

O único elemento químico cujos isótopos apresentam nome próprio é o Hidrogênio que é constituído de 3 isótopos:



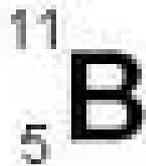
Isóbaros

- Átomos com o mesmo número de massa



Isótonos

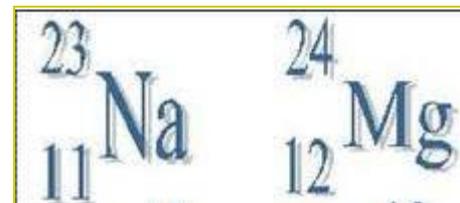
- Átomos com o mesmo número de nêutrons



$$\begin{aligned} N &= A - Z \\ N &= 11 - 5 \\ N &= 6 \end{aligned}$$

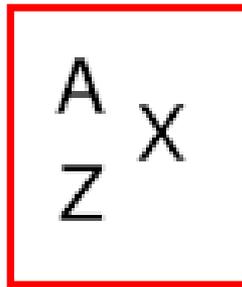


$$\begin{aligned} N &= A - Z \\ N &= 10 - 4 \\ N &= 6 \end{aligned}$$



$n = 12$	$n = 12$
----------	----------

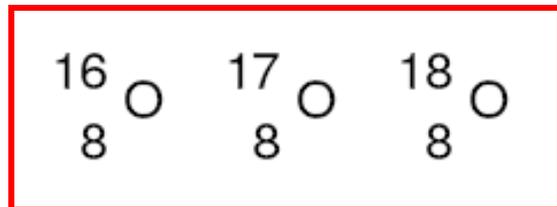
Ambos possuem 6 nêutrons, isso significa que são isótonos.



X = elemento

A = número de massa (prótons + nêutrons)

Z = número atômico (prótons)



→ ISÓTOPOS

MASSA ATÔMICA \neq NÚMERO DE MASSA

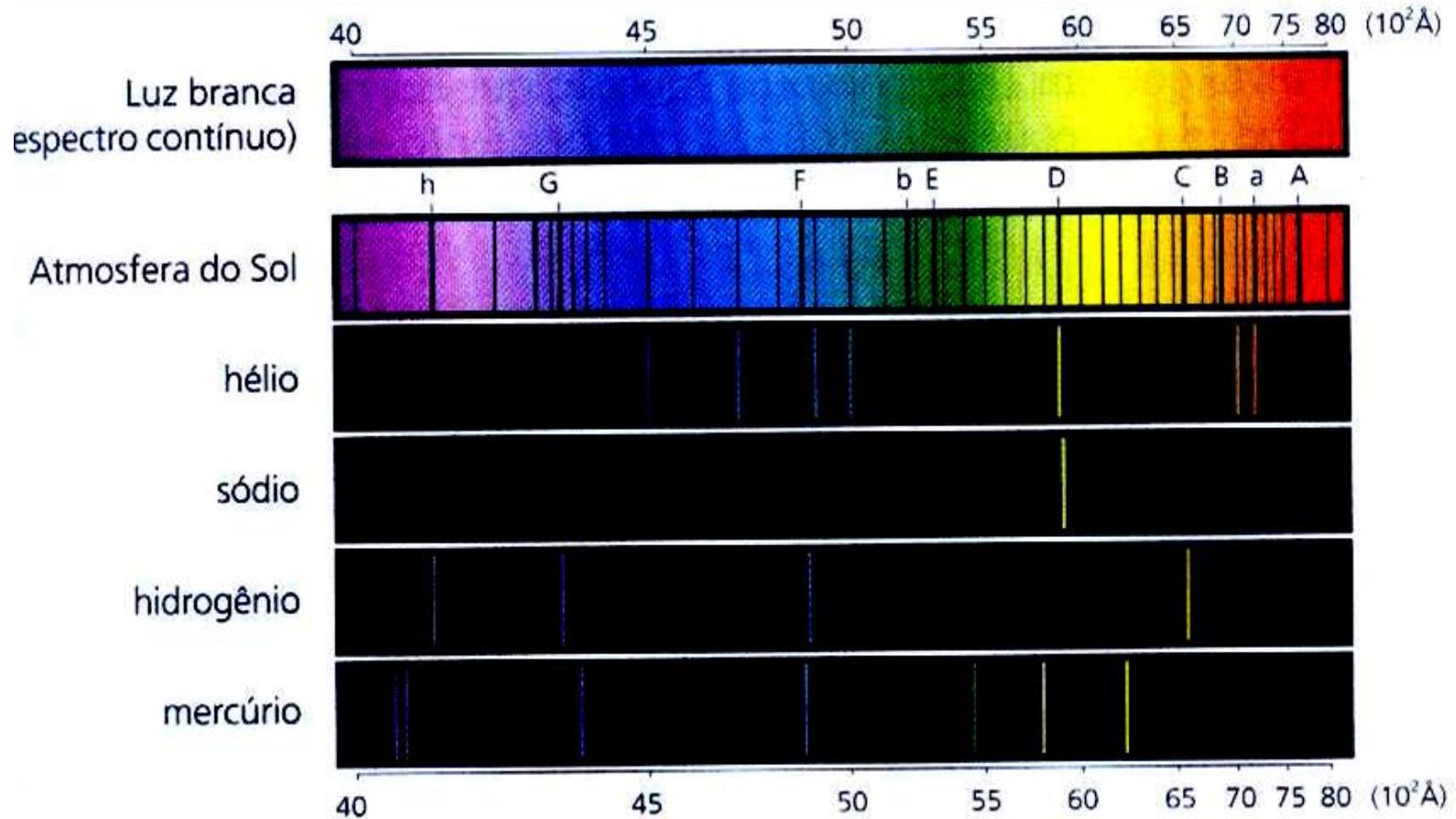


**Média das massas de
seus isótopos (u)**



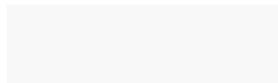
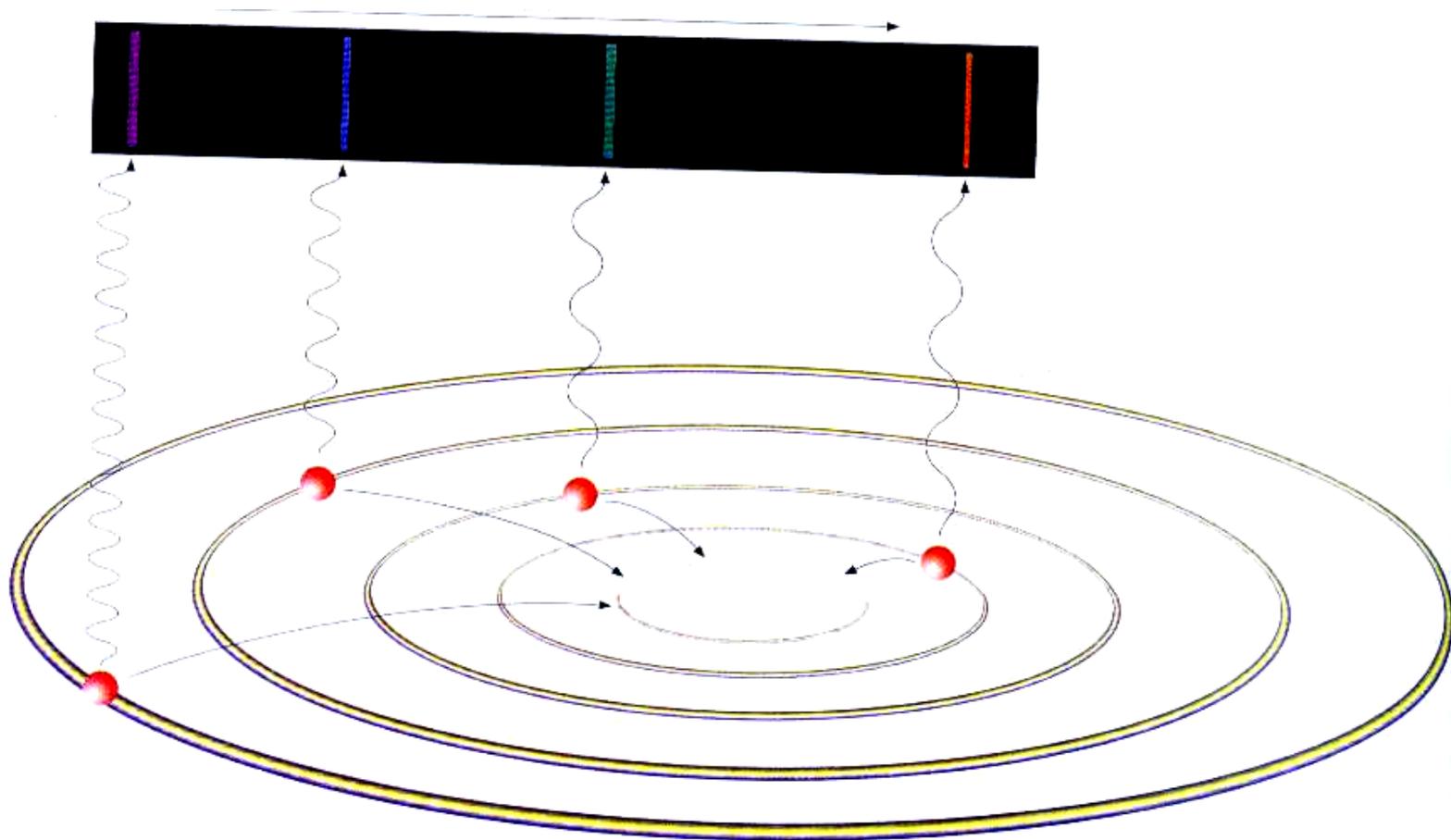
Prótons + nêutrons

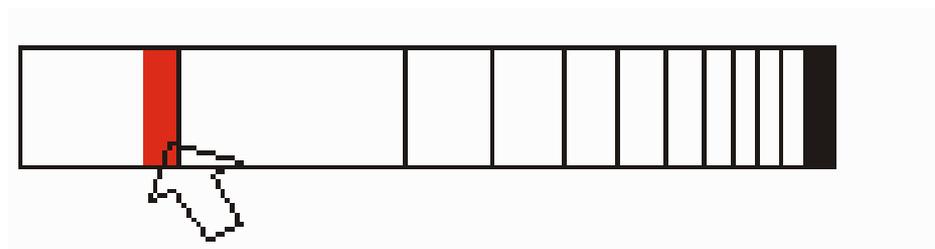
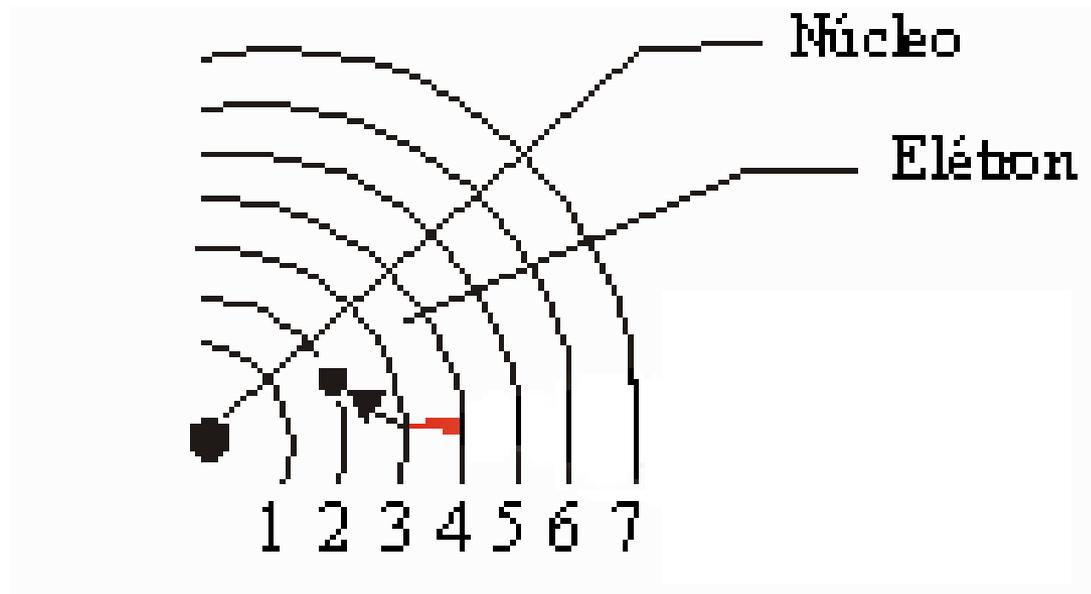
■ ÁTOMO DE BOHR

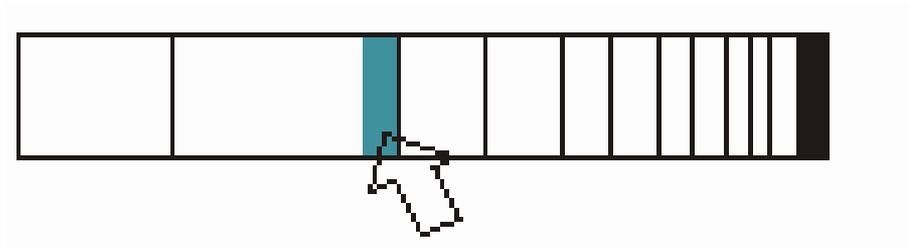
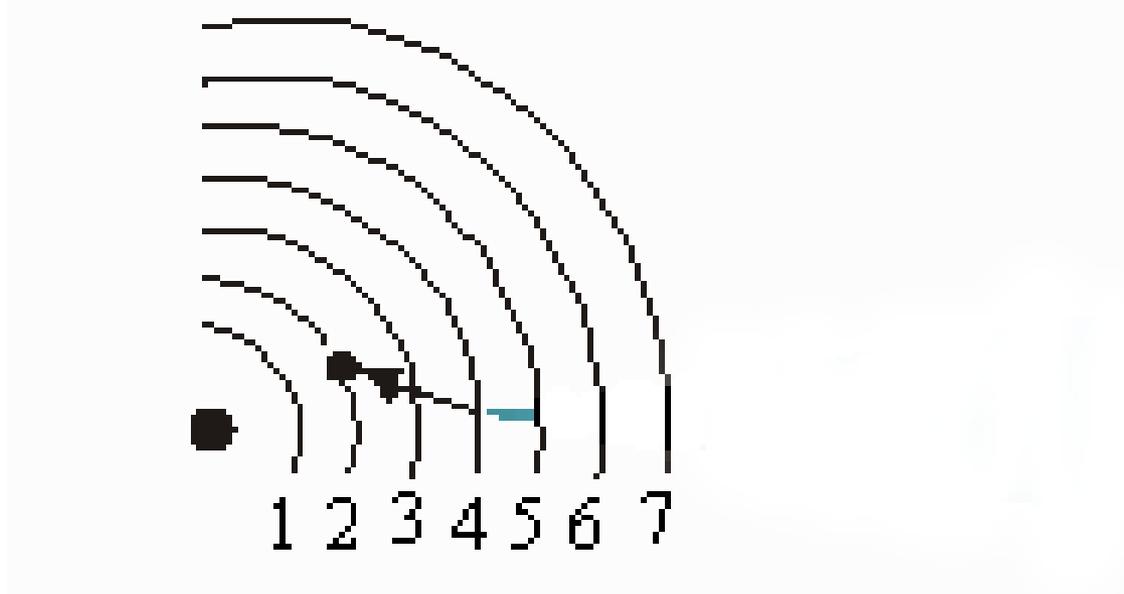


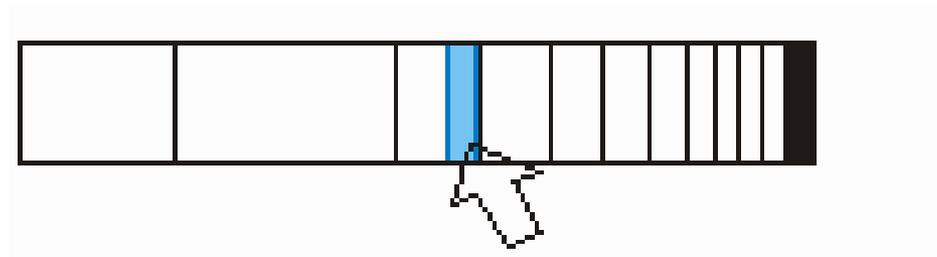
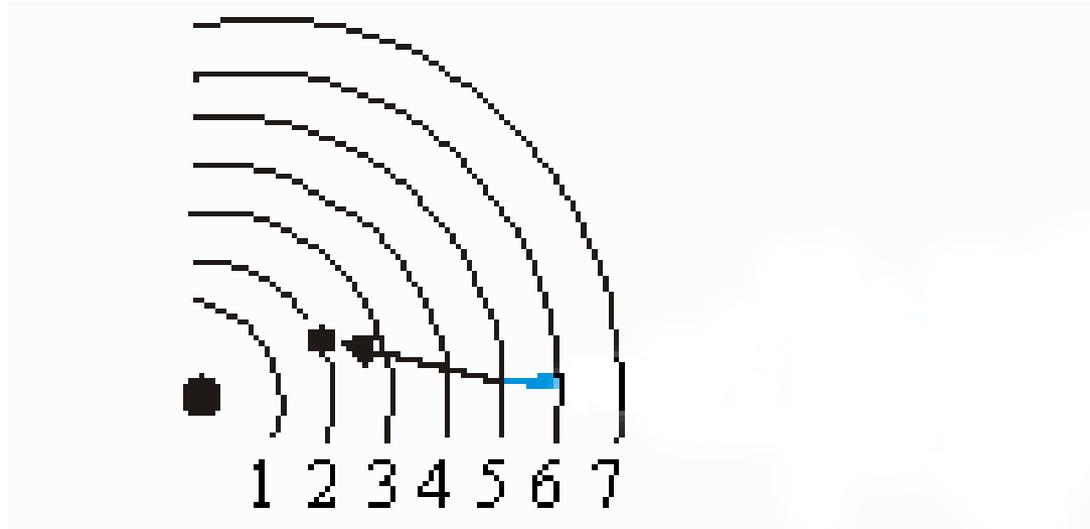
- 
- 1. Em um átomo são permitidas somente algumas órbitas circulares ao elétron, sendo que em cada uma dessas órbitas o elétron apresenta energia constante.**
 - 2. Um elétron não pode assumir qualquer valor de energia, mas somente determinados valores que correspondem às órbitas permitidas, tendo, assim, determinados níveis de energia ou camadas energéticas.**
 - 3. Um elétron, quando localizado numa dessas órbitas, não perde nem ganha energia espontaneamente.**

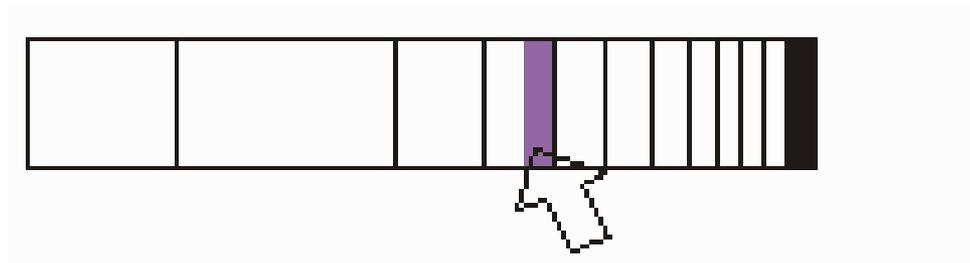
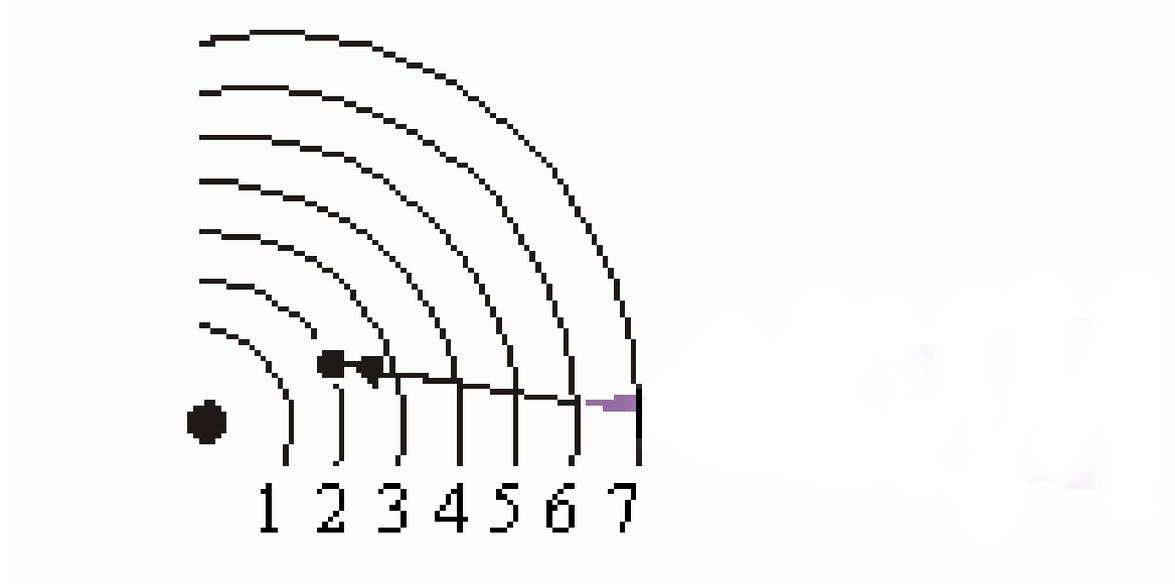
- 
4. Um elétron pode absorver energia de uma fonte externa somente em unidades discretas chamadas *quanta*.
 5. Quando um elétron absorve um quantum de energia, ele salta para uma órbita mais energética, ligeiramente mais afastada do núcleo.
 6. Quando o elétron retorna à órbita menos energética, ele perde, na forma de onda eletromagnética, uma quantidade de energia que corresponde à diferença de energia existente entre as órbitas envolvidas no movimento do elétron.











■ ÁTOMO DE BOHR

- CADA NÍVEL DE ENERGIA QUANTIZADO CORRESPONDE A UMA ÓRBITA ELETRÔNICA CIRCULAR, ESPECÍFICA E ESTÁVEL

- OS ÁTOMOS NÃO ENTRAM EM COLAPSO PORQUE UM ÁTOMO NÃO PODE TER MENOS ENERGIA DO QUE APRESENTA NO SEU ESTADO FUNDAMENTAL