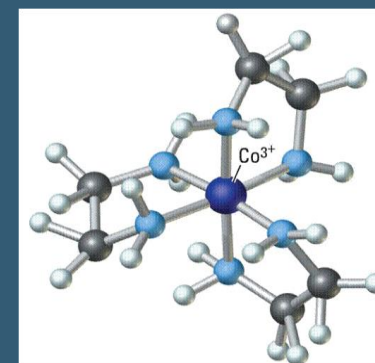


Química Geral

Prof^ª. Laurinete S. Pinheiro

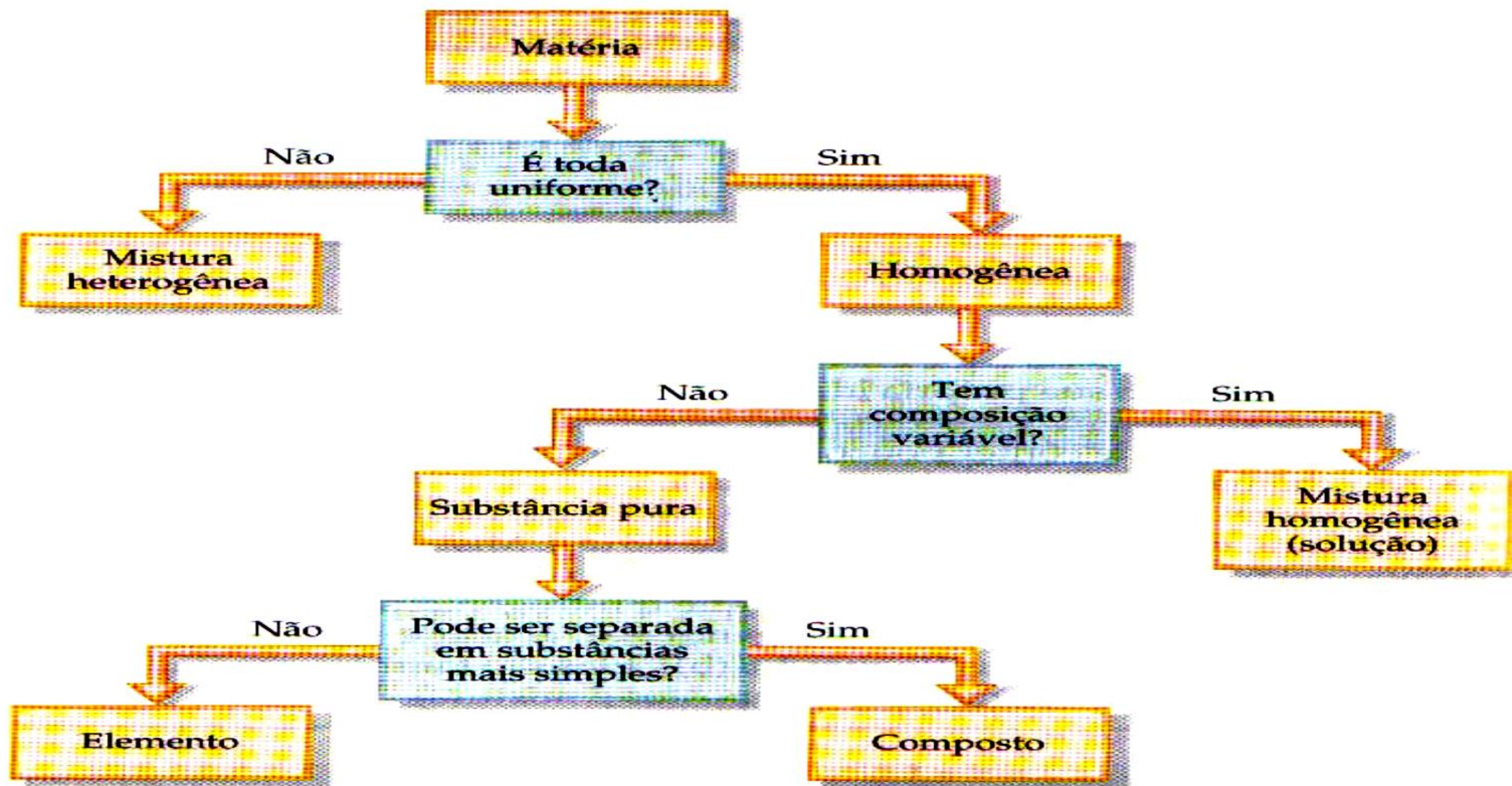
Email: laurinete.pinheiro@fametro.edu.com

2023/1



Objetivo da Aula de Hoje.

- ❖ Contextualizar historicamente como a evolução dos modelos atômicos se sucederam desde Demócrito até os modelos mais clássicos (Dalton, Thomson, Rutherford e Rutherford-Bohr).
- ❖ Investigar a constituição atômica (elétrons, prótons e nêutrons) e perceber sua organização coesa.
- ❖ Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.



Modelos Atômicos

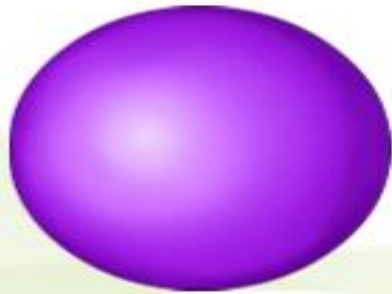
○ Modelo Atômico de Dalton



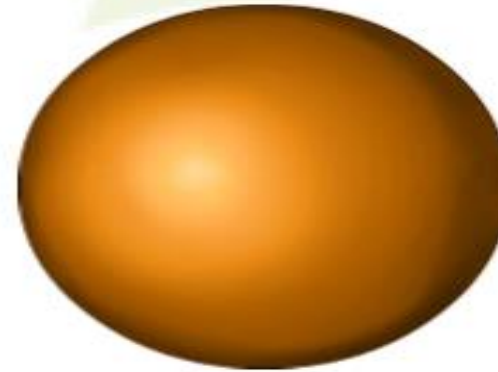
- A matéria é formada por partículas extremamente pequenas chamadas átomos;
- Os átomos são esferas maciças e indivisíveis;
- Os átomos com as mesmas propriedades, constituem um elemento químico;
- Elementos diferentes são constituídos por átomos com propriedades diferentes.
- As reações químicas são rearranjos, união e separação, de átomos.
- *Modelo Bolha de Bilhar*

CONCLUSÕES DE DALTON

“BOLINHAS DE GUDE”



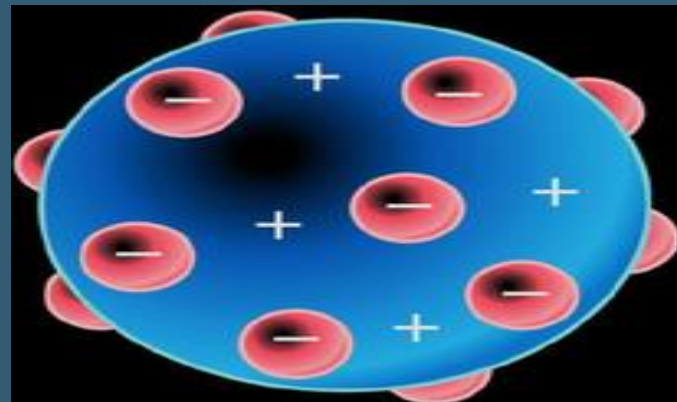
Átomo A



Átomo B

O Átomo pode ser imaginado como uma minúscula esfera maciça, impenetrável, indestrutível e indivisível.

○ Modelo Atômico de Thomson



O átomo não era uma esfera indivisível.

A experiência que levou a elaboração desse modelo, consistiu na emissão de raios catódicos, onde as partículas negativas eram atraídas pelo pólo positivo de um campo elétrico externo.

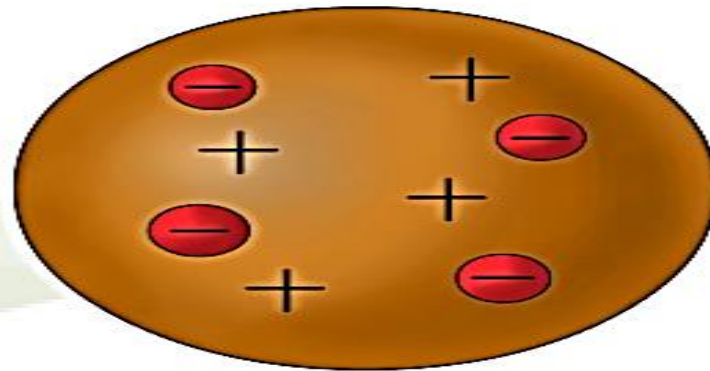
Essas partículas negativas foram chamadas de elétrons, e para explicar a neutralidade da matéria, Thomson propôs que o átomo fosse uma esfera de carga elétrica positiva, onde os elétrons estariam uniformemente distribuídos, configurando um equilíbrio elétrico.

Modelo Pudim de Passas

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO ÁTOMO

Desde o modelo proposto por Thomson, sabemos que o átomo é um sistema eletricamente neutro, ou seja, o total de cargas positivas é igual ao total de cargas negativas.

MODELO DE THOMSON

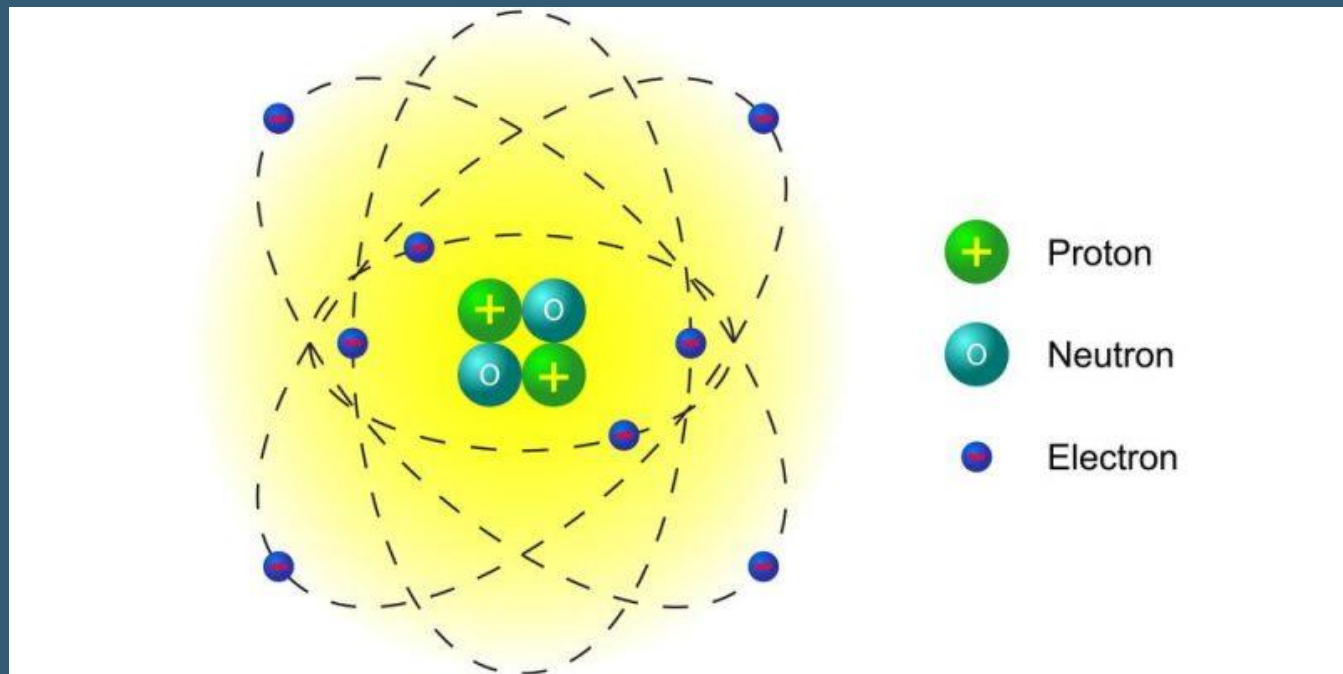


Elétrons

*"Pudim" de carga
positiva*

Nesse modelo, os átomos podem ser divididos em partículas de cargas negativas (mais tarde reconhecidas como elétrons) incrustados em uma "massa positiva".

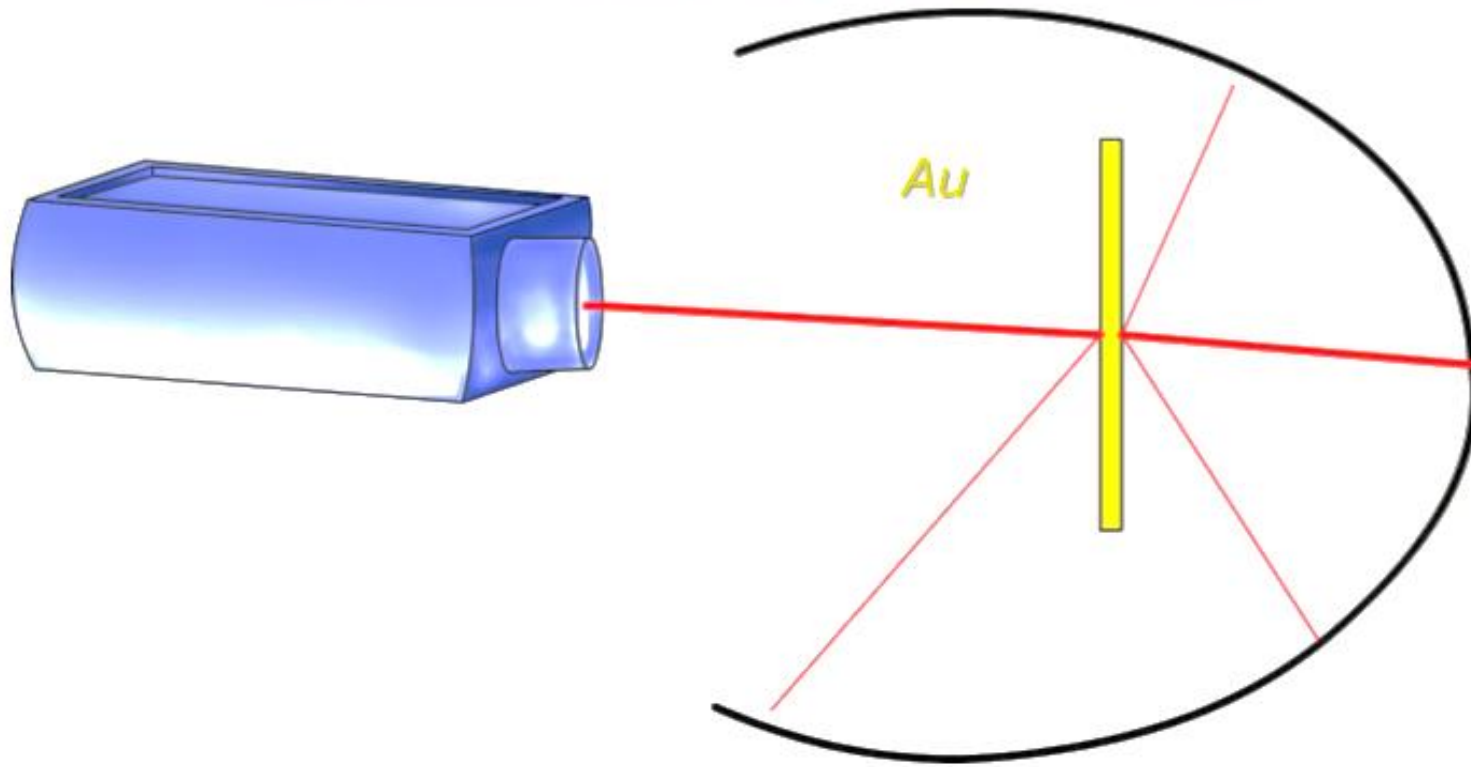
○ Modelo Atômico de Rutherford



O modelo atômico de Rutherford concluiu que o átomo era composto por um pequeno núcleo com carga positiva neutralizada por uma região negativa, denominada eletrosfera, onde os elétrons giravam ao redor do núcleo.

Modelo Planetário

MODELO DE RUTHERFORD



Observações:

Poucas partículas desviavam ou eram refletidas pela barra de ouro.

A maior parte das partículas atravessou a barra sem sofrer desvios.

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE ÁTOMOS

- 1914-1920 - Rutherford demonstrou a existência dos prótons.
- 1932 – Chadwick descobriu os nêutrons no núcleo.

prótons	núcleo	+1
nêutrons	núcleo	0
elétrons	extra nuclear	-1

- A massa do elétron é desprezível em comparação com a massa dos prótons e nêutrons.
- O átomo é neutro, pois o 'número de prótons = número de elétrons'

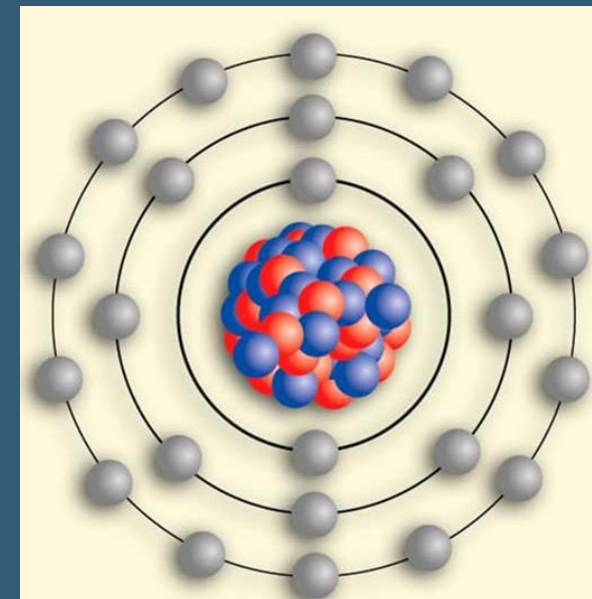
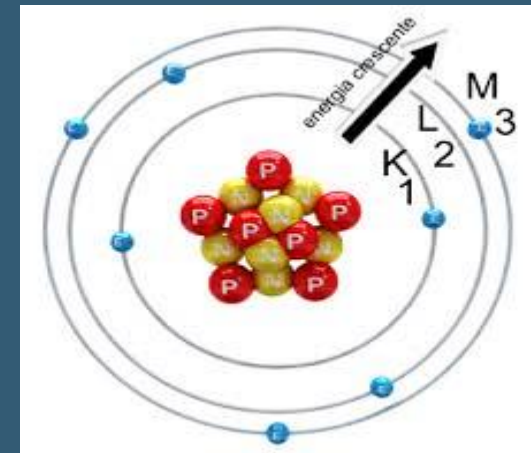
○ Modelo Atômico de Bohr

Postulados de Bohr:

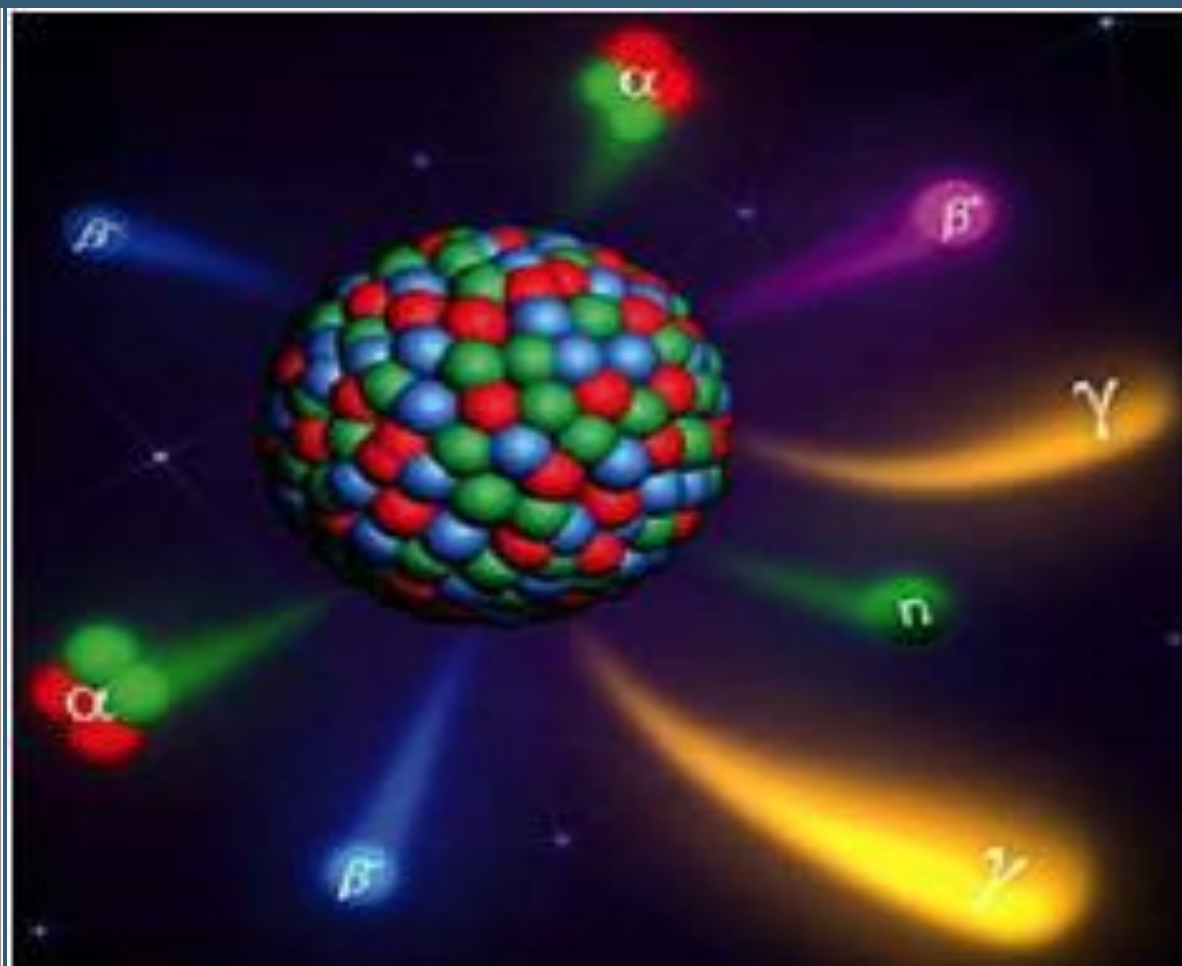
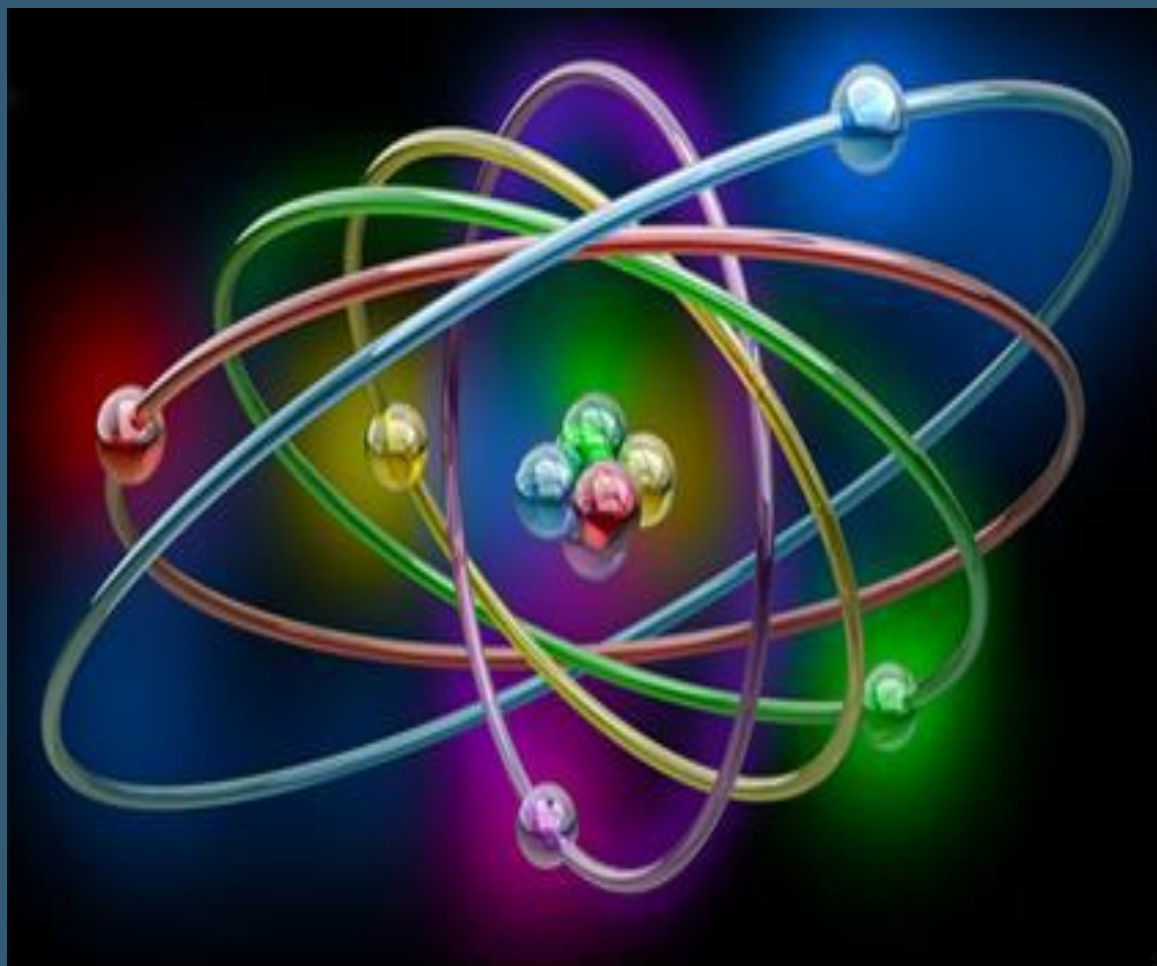
I- Os elétrons descrevem ao redor do núcleo órbitas circulares, chamadas de camadas eletrônicas, com energia constante e determinada. Cada órbita permitida para os elétrons possui energia diferente.

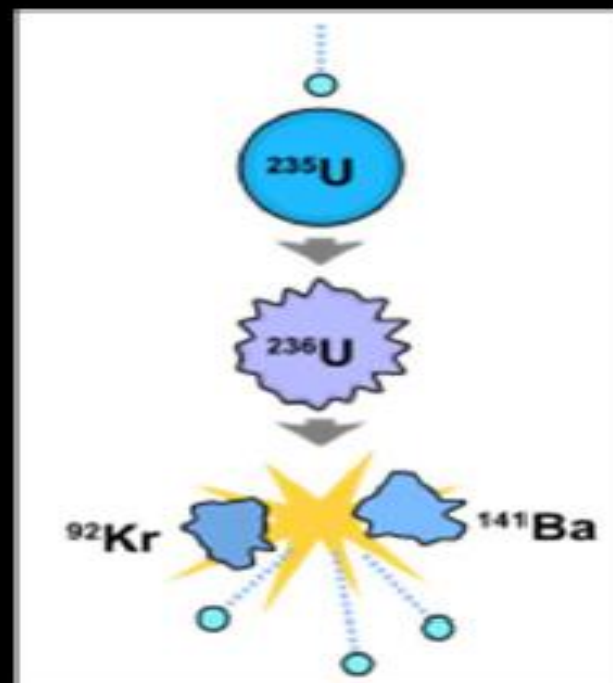
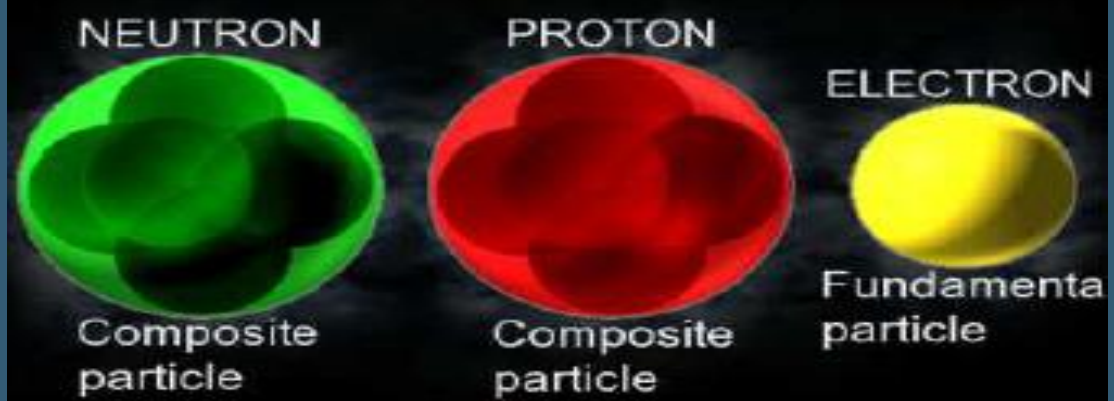
II- Os elétrons ao se movimentarem numa camada não absorvem nem emitem energia espontaneamente.

III- Ao receber energia, o elétron pode saltar para outra órbita, mais energética. Dessa forma, o átomo fica instável, pois o elétron tende a voltar à sua orbita original. Quando o átomo volta à sua órbita original, ele devolve a energia que foi recebida em forma de luz ou calor.



Salto Quântico





8	← Atomic Number
O	← Chemical Symbol
Oxygen	← Element Name
15.999	← Atomic Mass

Estrutura atômica

As propriedades químicas dos elementos e moléculas dependem em grande parte dos elétrons.

O número de prótons do núcleo é dado por Z.

- O hidrogénio é o elemento mais simples com *apenas um próton* no seu núcleo.

12.011	← Atomic Mass
1	Novo
IA	Original
1	1
H	2
Hidrogénio	IIA
1.00794	
3	2
Li	4
Lítio	Be
6.941	Berílio
	9.012182

Número Atômico (Z)


A carga do núcleo, ou seu número de prótons, é a grandeza que caracteriza cada elemento, sendo este número denominado número atômico. (Z = número de prótons).

Como em um átomo o número de prótons é igual ao número de elétrons, ao ser fornecido o número atômico (Z) de um átomo, serão fornecidas duas informações: o no de prótons e o no de elétrons.


Número de Massa (A)

A massa do átomo depende fundamentalmente dos seus prótons e nêutrons, já que a massa do elétron é desprezível. Logo, número de massa é a soma do n.º de prótons (p) com o n.º de nêutrons (n) presentes no núcleo de um átomo. ($A = p + n$)

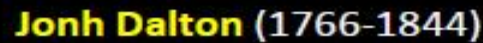
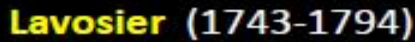
Unidade de massa atômica



Lavoisier (1743-1794)



Jonh Dalton (1766-1844)



- Hoje usamos uma escala relativa - carbono como referência. 6 prótons e 6 e nêutrons no núcleo.

- Hoje usamos uma escala relativa - carbono como referência. 6 prótons e 6 e nêutrons no núcleo.

Número de massa



A Protons + neutrons

Número de massa

Número atômico

A
Z **X** Elemento



Íons

Os átomos apresentam a capacidade de ganhar ou perder elétrons, formando novos sistemas, eletricamente carregados, denominados íons. Íon é a espécie química que apresenta o número de prótons diferente do número de elétrons.

Os átomos, ao ganharem ou perderem elétrons, originam dois tipos de íons:

Cátions: Formam-se quando um átomo perde um ou mais elétrons, resultando num sistema eletricamente positivo, onde o n.º de prótons é maior que o n.º de elétrons. Sua representação, segundo norma da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), é feita colocando-se acima e à direita do símbolo do elemento a quantidade de elétrons perdidos seguida do sinal +.

Exemplo: Fe^{2+} ; Ca^{2+} ; Na^{+} .

Ânions: Formam-se quando um átomo ganha um ou mais elétrons, resultando num sistema eletricamente negativo, onde o n.º de prótons é menor que o n.º de elétrons. Sua representação é feita colocando-se acima e à direita do símbolo do elemento a quantidade de elétrons ganhos seguida do sinal .

Exemplo: S^{2-} ; N^{3-} ; Br^{-}

Elemento Químico

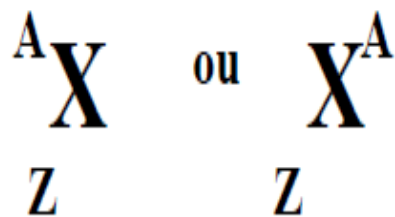
É o conjunto formado por átomos e íons que apresentam mesmo número atômico.

Observe que, quando um átomo se transforma em um íon, seu número atômico não se altera, pois há um ganho ou perda de elétrons e não de prótons.

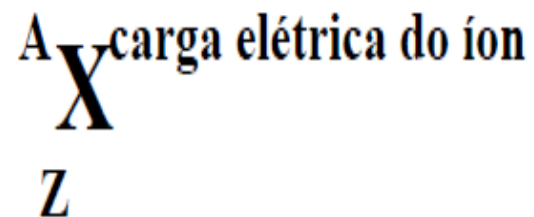
SIMBOLOGIA DO ELEMENTO QUÍMICO

De acordo com a IUPAC, ao representar um elemento químico, devem-se indicar, junto ao seu símbolo, os números atômico e de massa e, quando se tratar de um íon, também a carga elétrica.

átomos



íons



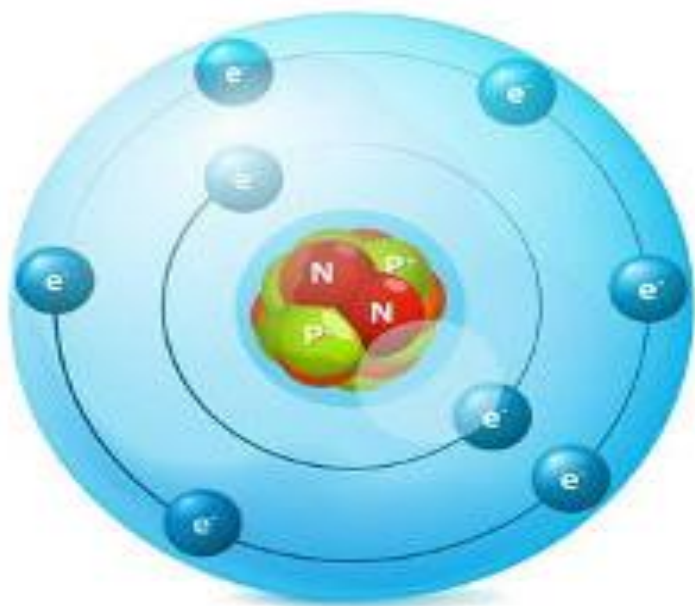
Isótopos

Um elemento químico pode ser constituído por uma mistura de vários átomos com o mesmo número atômico, mas com diferentes números de massa. Esses átomos eram chamados de isótopos (*iso* = mesmo; *topos* = lugar).

Isótopos são átomos que apresentam o mesmo número atômico (Z) por pertencerem ao mesmo elemento químico, mas apresentam diferentes números de massa (A).

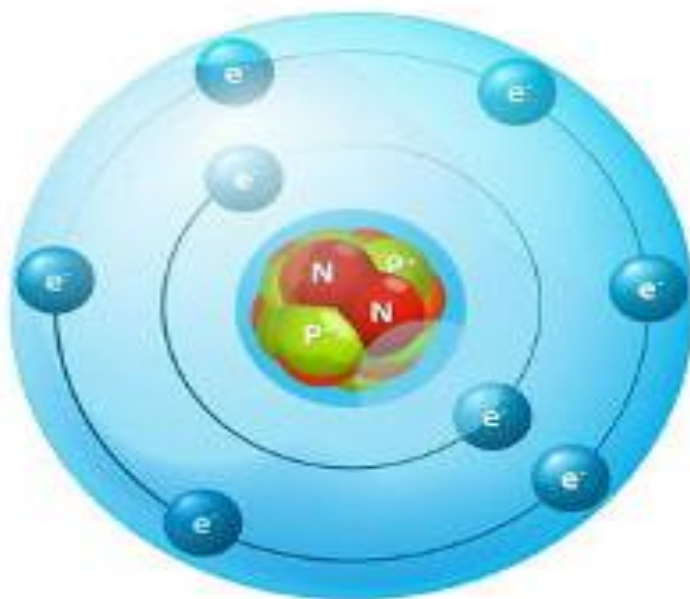
O elemento oxigênio (O), por exemplo, é formado por uma mistura de três isótopos: $^{16}_8\text{O}$ $^{17}_8\text{O}$ $^{18}_8\text{O}$.

A diferença no número de massa é produzida pelas diferentes quantidades de nêutrons existentes em cada isótopo.



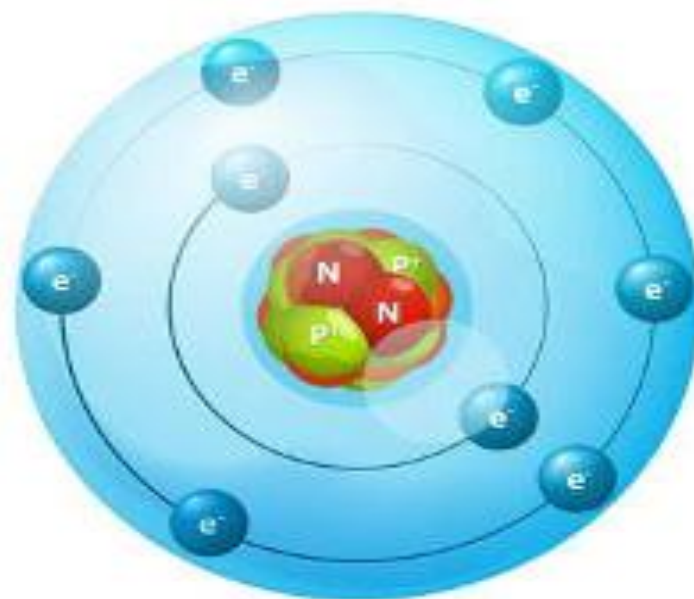
Oxigênio-16

	8
	8
	8



Oxigênio-17

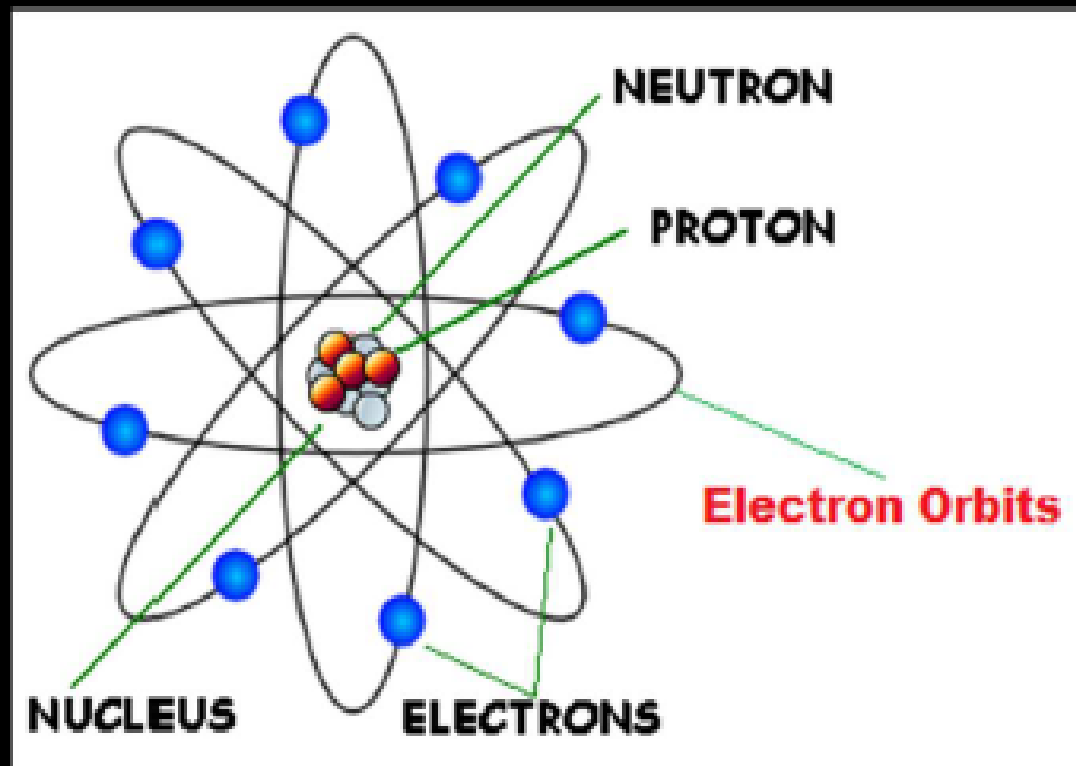
	8
	9
	8



Oxigênio-18

	8
	10
	8

isótopos

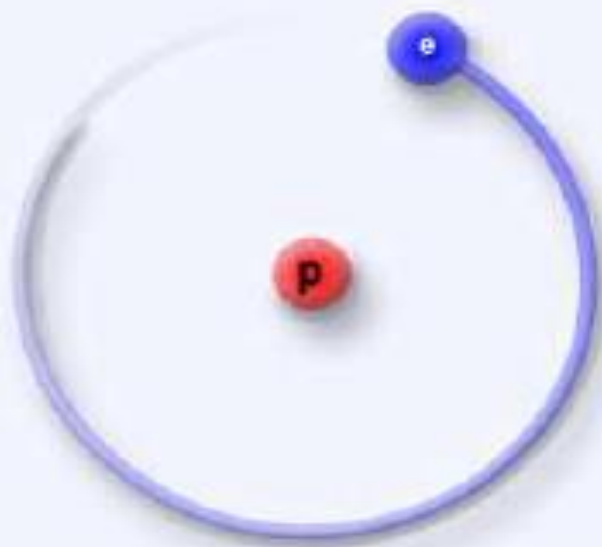


Nem todos os átomos de uma amostra de ocorrência natural de um determinado elemento possuem a mesma massa

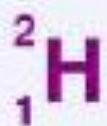
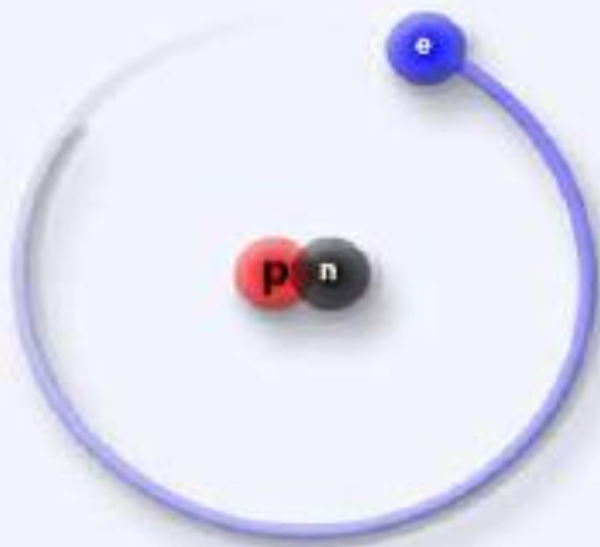
Exemplo: o boro em dois tipos de átomos um com massa de 10 e outro com massa de 11

Os átomos que possuem o mesmo número atômico e números e massa diferentes denominam-se isótopos

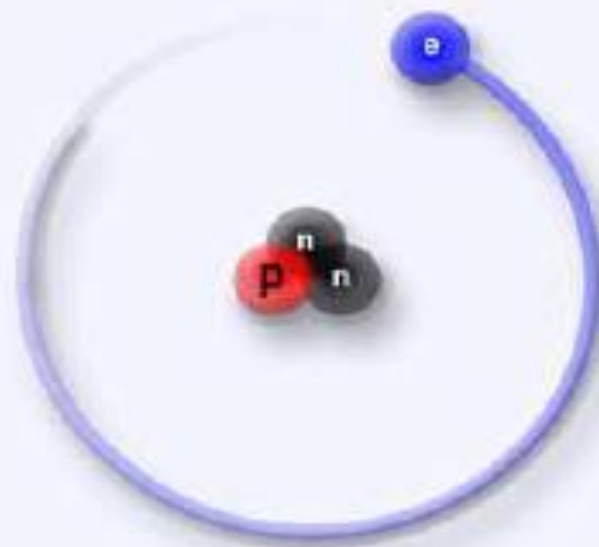
Isótopos hidrogênio



Prótio



Deutério



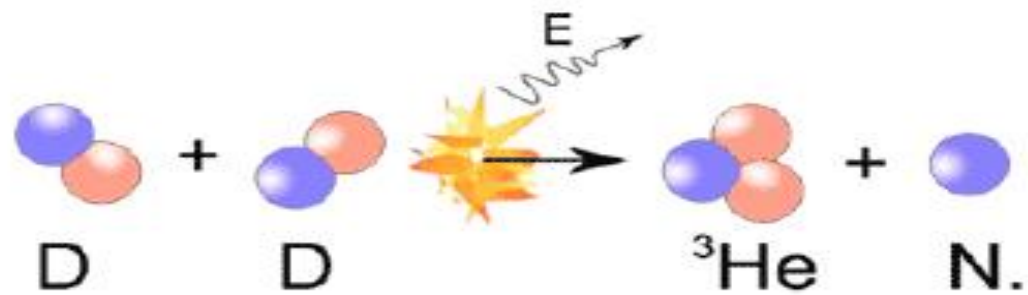
tritrio

${}^2_1\text{H}$ Deutério



O gelo produzido com água deuterada é mais denso que água
 $-1,11 \text{ g/cm}^3$

${}^2_1\text{H}$ Deutério



 Proton
 Neutron

<http://fusion.srubar.net>



Wendelstein7X



Ativar o
Acesse Cor

${}^3_1\text{H}$ Tritio aplicações



O trítio é raro na natureza tempo de meia vida de 12,4. produzido pela radiação cósmica na parte superior da atmosfera.

A maior parte é produzido através da fissão do ${}^6\text{Li}$ -



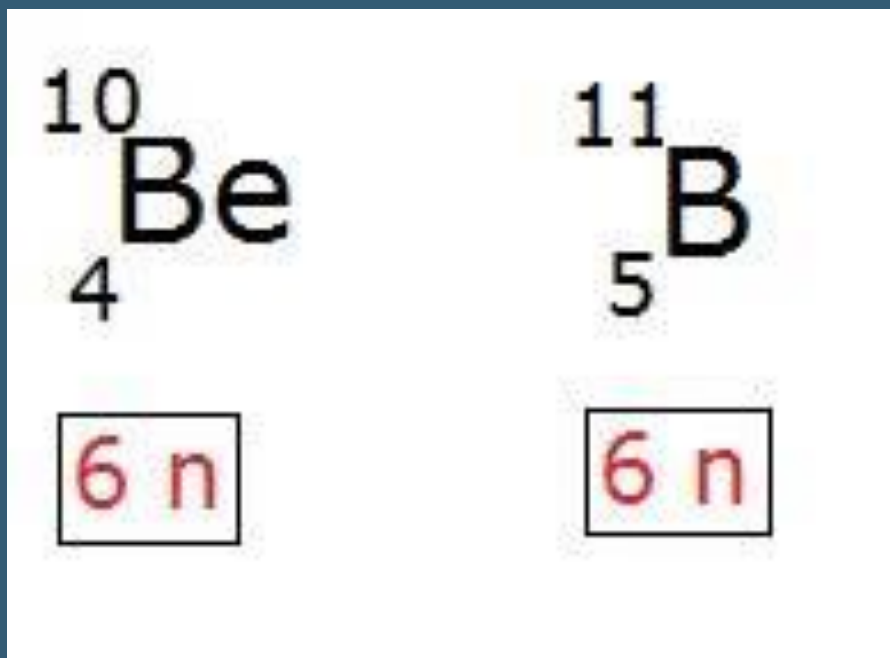
Isóbaro

Os isóbaros (isobaria) são átomos de distintos elementos químicos os quais apresentam o mesmo número de massa (A) e diferentes números atômicos (Z).

40	40
Ca	Ar
20	18
$A = 40$	$A = 40$
$Z = 20$	$Z = 18$

Isótonos

Os Isótonos (isotonia) são átomos de elementos químicos distintos os quais apresentam diferentes números atômicos (Z), diferentes números de massa (A) e o mesmo número de nêutrons.



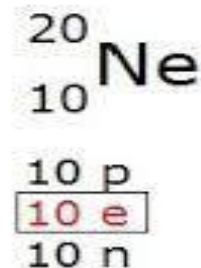
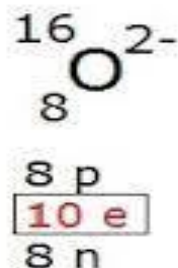
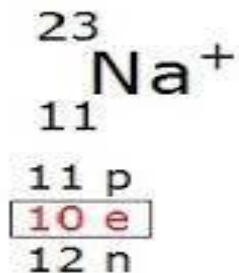
Isoeletrônicos

São os átomos e íons que apresentam a mesma quantidade de elétrons.

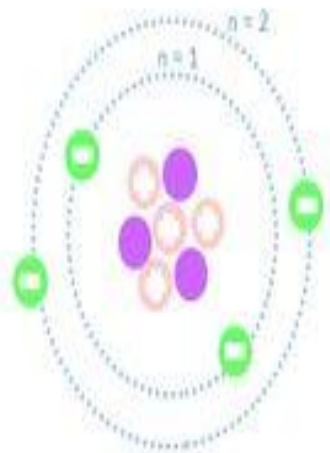
Exemplo: São isoeletrônicos: N^{3-} , O^{2-} , F^{1-} , Ne , Na^{+} .

Considerando que o raio é a distância provável do elétron mais externo ao núcleo, numa série de isoeletrônicos:

- ♦ Quanto maior for o n.º atômico (Z), maior será o n.º de prótons e maior será a atração núcleo - eletrosfera; conseqüentemente, menor será o raio.
- ♦ O tamanho do cátion é sempre menor que o do átomo que lhe deu origem (mesmo n.º de prótons atraindo um n.º menor de elétrons ; maior é a atração , menor é o raio).
- ♦ O tamanho do ânion é sempre maior que o do átomo que lhe deu origem (mesmo n.º de prótons atraindo um n.º maior de elétrons ; menor é a atração, maior é o raio).



Atomo neutro



n° prótons = n° elétrons

X

Sem carga = neutro

Cátion

Perdeu elétrons

X⁺

Ânion

Ganhou elétrons

X⁻



Semelhança Atômica	Número de Prótons (Z)	Número de massa (A)	Número de nêutrons (n)	Número de elétrons (e)
ISÓTOPOS	=	≠	≠	≠
ISÓBAROS	≠	=	≠	≠
ISÓTONOS	≠	≠	=	≠
ISOELETRÔNICOS	≠	≠	≠	=

EXERCÍCIANDO O CONHECIMENTO

1. O tamanho do núcleo depende da quantidade de nêutrons e prótons que ele possui. essa razão, a massa dos elétrons torna-se insignificante. Assinale abaixo a alternativa que representa, de forma correta, as quantidades de prótons, nêutrons e elétrons, respectivamente, do íon $^{138}_{56}\text{Ba}^{2+}$.

- a) 56, 54 e 82.
- b) 56, 82 e 54.
- c) 54, 82 e 56.
- d) 56, 138 e 56.
- e) 54, 82 e 138.

2. A água do mar é conhecida por um característico sabor salgado, já que contém diversos íons positivos e negativos. Considerando os elementos químicos X, Y, W e Z, com números atômicos 25, 27, 28 e 30 e números de massa 51, 53, 55 e 57, e os íons X^{-3} , Y^{+} , W^{-} e Z^{+3} , assinale a alternativa que identifica a relação correta entre elétrons e nêutrons dessas espécies.

- a) W e Y^{+} têm a mesma quantidade de elétrons.
- b) Y e Z^{+3} têm a mesma quantidade de elétrons.
- c) X e Z têm a mesma quantidade de nêutrons.
- d) X^{-3} e Z^{+3} têm a mesma quantidade de nêutrons.
- e) Todas as espécies têm a mesma quantidade de nêutrons.

3. Determine o n.º de prótons, elétrons e nêutrons do cátion ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$

4. Se o número de prótons é maior que o de elétrons, o íon é positivo; caso contrário, é negativo. Existem características que reúnem átomos de um ou mais elementos, formando grupos. Um íon A^{-2} é isoeletrônico de um íon B^{2+} . Sabendo que o número atômico de A é igual a 34, qual será o de B?

5. A densidade da água comum (H_2O) e da água pesada (D_2O), medidas nas mesmas condições de pressão e temperatura, são diferentes. Isto porque os átomos de hidrogênio e deutério diferem quanto ao:

- a) número atômico
- b) n.º de elétrons
- c) número de oxidação
- d) n.º de nêutrons
- e) n.º de prótons

6. Produzidos nos chamados reatores de pesquisa, os isótopos radioativos possuem utilização variada. Em medicina, por exemplo, o Arsênio-74 é utilizado na localização de tumores no cérebro. Já o Iodo-131 é, entre outras coisas, usado na detecção de anomalias no tratamento da glândula tireoide. Assinale a alternativa correta.

- a) Os isótopos são átomos de um mesmo composto químico.
- b) A massa atômica nos isótopos de Arsênio é a mesma.
- c) O Iodo-131 apresenta 53 nêutrons no seu núcleo.
- d) Os isótopos do Iodo diferem, basicamente, em seu número de elétrons.
- e) Os isótopos de um mesmo elemento químico possuem número de nêutrons diferentes.

7. Um átomo A, isótono de ${}^{79}_{34}\text{B}$, ao receber um elétron, torna-se isoeletrônico de ${}^{83}_{36}\text{C}$. Nessa situação, a massa atômica de A é:

- a) 79
- b) 80
- c) 81
- d) 82
- e) 83