

Estrutura Atômica- continuação

VISÃO MODERNA DA ESTRUTURA ATÔMICA

Revisando...

podemos adotar um ponto de vista simples em relação ao átomo porque apenas três partículas subatômicas – prótons, nêutrons e elétrons - são importantes para o entendimento do comportamento químico.

Carga do elétron

$$-1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Carga do próton

$$+1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

- Mesma magnitude com sinais opostos.

** carga elementar

- *Cada átomo tem um número igual de elétrons e prótons, portanto átomos são eletricamente neutros.*

- *Com relação ao seu tamanho, prótons e nêutrons ficam localizados no minúsculo núcleo do átomo. A maior parte do seu volume é o espaço no qual os elétrons estão posicionados*

Revisando...

- Forças eletrostáticas mantêm os elétrons atraídos pelos prótons do núcleo;
 - Os átomos têm massas extremamente pequenas (ordem de grandeza 10^{-22} g)
- O que torna o átomo de um elemento diferente do átomo de outro elemento?
Os átomos de cada elemento têm um *número característico de prótons* → **número atômico do elemento**.
- Os átomos de um dado elemento podem ter **variados números de nêutrons** e, conseqüentemente, massas diferentes → *isótopos*.

Revisando...

Tabela 2.2 Alguns isótopos do carbono.^a

Símbolo	Número de prótons	Número de elétrons	Número de nêutrons
^{11}C	6	6	5
^{12}C	6	6	6
^{13}C	6	6	7
^{14}C	6	6	8

^a Quase 99% do carbono encontrado na natureza é do tipo ^{12}C .

>> maioria dos elementos químicos é constituída por dois ou mais isótopos presentes na natureza, geralmente em diferentes quantidades.

Semelhanças atômicas

Isótopos

Isóbaros → diferente n° atômico (Z); mesmo número de massa (A)

Isótonos → diferentes n° atômicos (Z) e n° massa (A); mesmo n° de nêutrons

Isoeletrônicos → diferentes Z e A ; mesmo n° de elétrons

Isótopos apresentam propriedades química iguais – que dependem da estrutura da eletrosfera- e propriedades físicas diferentes – que dependem da massa do átomo.

Os isóbaros têm propriedades físicas e químicas diferentes.

Os isótonos têm propriedades físicas e químicas diferentes.

Como determinar o número de partículas subatômicas nos átomos?

Quantos prótons, nêutrons e elétrons existem em um átomo de

a) ouro $^{197}_{79}\text{Au}$

$$\text{a) } Z = p = 79$$

$$A = p + n$$

b) estrôncio $^{88}_{38}\text{Sr}$

Átomo neutro: $p = e$

$$N = A - p$$

$$N = 197 - 79$$

$$N = 118$$

c) estrôncio - 90

$$p = 79; e = 79$$

$$A = 197$$

b) $Z = p = 38$

$$A = 88$$

$$A = p + n$$

$$e = p = 38$$

$$88 - 38 = n$$

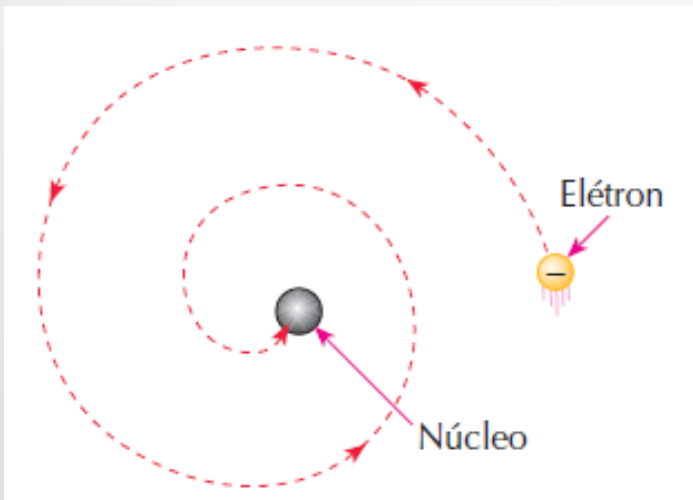
$$n = 50$$

O MODELO ATÔMICO DE RUTHERFORD-BOHR

algumas deficiências do modelo de Rutherford

Rutherford foi obrigado a admitir que os elétrons giravam ao redor do núcleo, pois, sem movimento, os elétrons seriam atraídos pelo núcleo; conseqüentemente, iriam de encontro ao núcleo, e o átomo se “desmontaria”

A Física Clássica diz que toda partícula elétrica em movimento circular (como seria o caso dos elétrons) está constantemente emitindo energia.



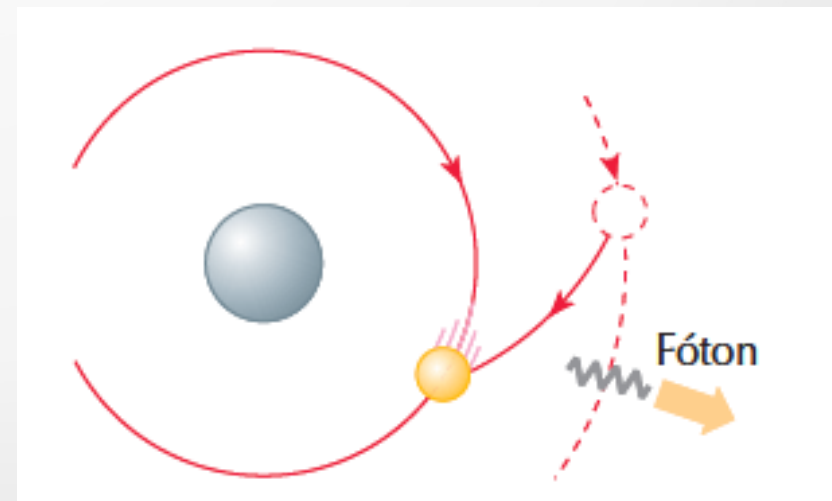
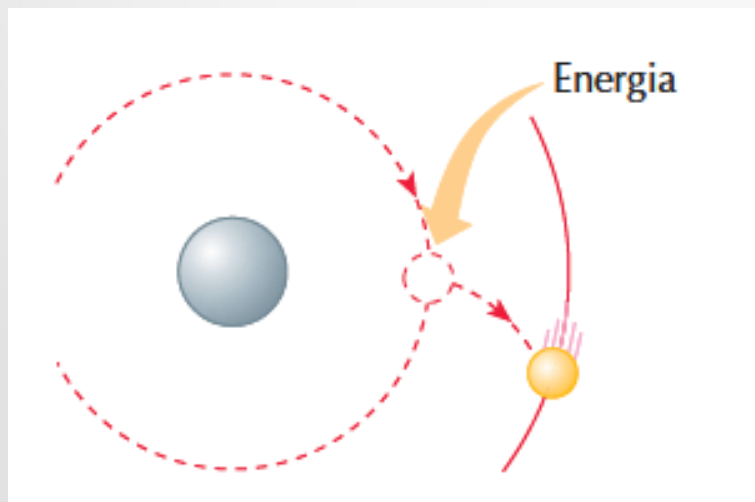
sua velocidade de rotação ao redor do núcleo teria de diminuir com o tempo

Acabaria indo de encontro
Ao núcleo

O modelo de Rutherford-Bohr

“pacote de energia” → ***quantum***.

- os elétrons se movem ao redor do núcleo em um número limitado de órbitas bem definidas, que são denominadas órbitas estacionárias;
- movendo-se em uma órbita estacionária, o elétron não emite nem absorve energia;
- ao saltar de uma órbita estacionária para outra, o elétron emite ou absorve uma quantidade bem definida de energia, chamada *quantum* de energia (em latim, o plural de *quantum* é *quanta*).



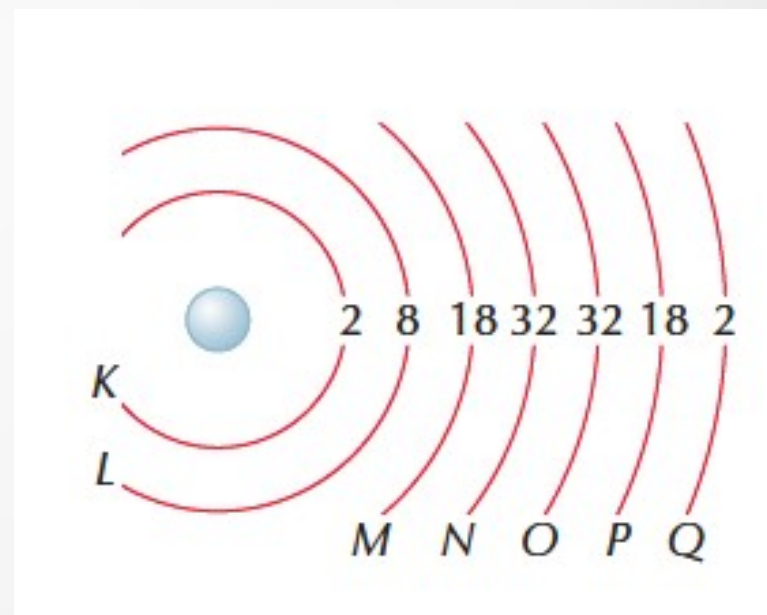
Estudos posteriores...

sete camadas eletrônicas

quantidade fixa de energia

estados estacionários ou níveis de energia

Camada	Número máximo de elétrons
K	2
L	8
M	18
N	32
O	32
P	18
Q	2



A todo elétron em movimento está associada uma onda característica (princípio da dualidade ou de De Broglie).

Não é possível calcular a posição e a velocidade de um elétron, num mesmo instante (princípio da incerteza ou de Heisenberg).

Devido à dificuldade de se prever a posição exata de um elétron na eletrosfera, o cientista Erwin Schrödinger (1926) foi levado a calcular a região onde haveria maior probabilidade de se encontrar o elétron. Essa região do espaço foi denominada orbital.

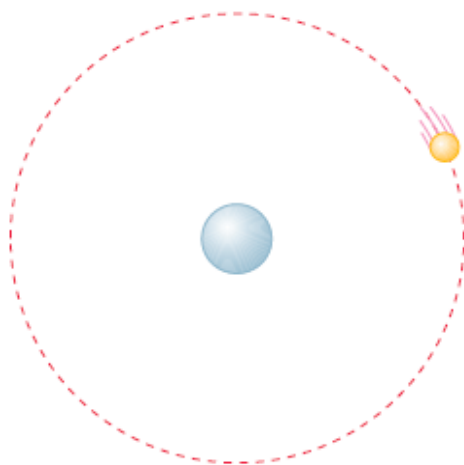
Orbital é a região do espaço ao redor do núcleo onde é máxima a probabilidade de encontrar um determinado elétron.



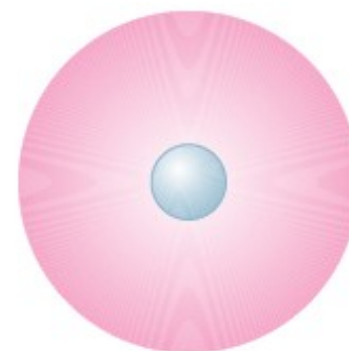
Quando um avião está com os motores parados, nós vemos as pás das hélices em posições fixas e bem definidas.



Quando os motores estão funcionando, vemos círculos dentro dos quais teremos, em qualquer posição, a probabilidade de “topar” com uma pá da hélice. Esses círculos podem ser chamados de “orbitais” das pás das hélices.



Segundo o modelo atômico de Rutherford-Bohr, o elétron seria uma pequena partícula girando em alta velocidade em uma órbita circular.



Segundo o modelo de orbitais, o elétron é uma partícula-onda que se desloca no espaço, mas estará com maior probabilidade dentro de uma esfera (orbital) concêntrica ao núcleo. Devido à sua velocidade, o elétron fica dentro do orbital, assemelhando-se a uma nuvem eletrônica.

OS ESTADOS ENERGÉTICOS DOS ELÉTRONS

Os elétrons se dispõem ao redor do núcleo atômico, de acordo com o diagrama energético abaixo:

