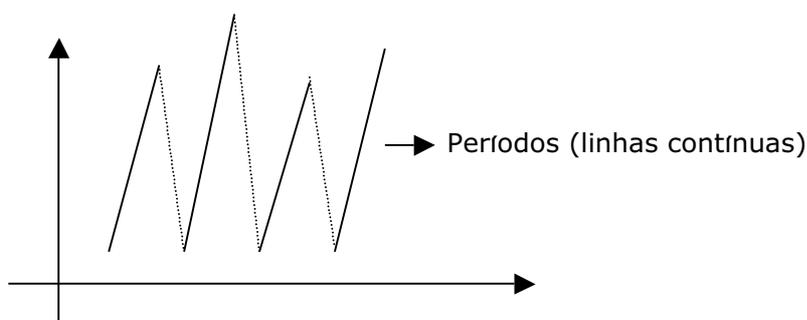


## Química (profª Simone) Aula 4 - Tabela Periódica

Você já colecionou algo? Quando essa coleção vai aumentando surge à necessidade de organização. Os químicos ao longo dos tempos foram descobrindo cada vez mais elementos, daí a necessidade de organiza-los. Só para você ter uma idéia no século XVII eram conhecidos apenas 14 elementos químicos, já no século XVIII eram conhecidos 33 elementos e Berzelius fez a primeira classificação dos elementos em metais e não-metais. No século XIX já eram conhecidos por volta de 60 elementos químicos e o conhecimento das suas propriedades já havia evoluído, de forma que permitisse encontrar parâmetros para classificá-los de uma maneira mais detalhada, estabelecendo uma relação entre estas propriedades. Vários cientistas tentaram de alguma forma classificar os elementos, vale ressaltar a tabela organizada pelo russo Dimitri Ivanovich Mendeleiev, que conseguiu montando cartões com as propriedades dos elementos e dispoñdo-os sobre uma mesa enxergar um sistema incrivelmente integrado de propriedades antes ignorado. Propriedades que se comportavam de maneira periódica.

### \*Periodicidade

Quando um evento se repete regularmente em função de um determinado parâmetro dizemos que ele é periódico. Cada intervalo entre uma repetição e outra é chamado de período. Por exemplo, quando formamos fila na escola, adotávamos como parâmetro o tamanho, portanto, nas filas começamos com uma pessoa mais baixa e a altura vai aumentando, isso se repete em todas as filas, então cada fila pode ser um período. Se colocarmos isso num gráfico, teremos uma curva como a representada abaixo:



Por isso a tabela é chamada de periódica. Algumas propriedades se comportam de maneira periódica.

### 1. Tabela Periódica Moderna

A tabela periódica moderna é organizada em ordem crescente de número atômico (Z). (obs.: as antigas eram organizadas em ordem crescente de massa)

Existem 7 **períodos** ou 7 linhas horizontais, e 18 **famílias** ou grupos, ou seja, 18 colunas; numeradas atualmente de 1 a 18, antigamente eram divididas em famílias da série A e famílias da série B.

**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**

ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO

Metals representativos
Metals de transição
Semimetals
Non-metals
Gases nobres

Au Sólidos
 Hf Artificiais
 Hg Líquidos
 Ar Gases

**SÉRIE DOS LANTANÍDEOS**

**SÉRIE DOS ACTINÍDEOS**

Os elementos que estão em uma mesma família possuem propriedades químicas semelhantes e propriedades físicas que variam gradualmente.

O que define um elemento químico é seu número atômico (Z), durante uma reação os elementos sofrem um rearranjo podendo sofrer alteração no seu número de elétrons mas jamais no número atômico. Quando um átomo está no seu estado fundamental o número de prótons será igual ao de elétrons, portanto, sua configuração eletrônica pode ajudar a prever suas propriedades químicas.

Nós vamos observar uma primeira relação que ocorre na tabela entre a posição do elemento na tabela periódica e a sua configuração eletrônica.

O **período** indica o número de camadas eletrônicas, por exemplo, todos os elementos que estão no 2º período da tabela periódica possuem 2 camadas eletrônicas.

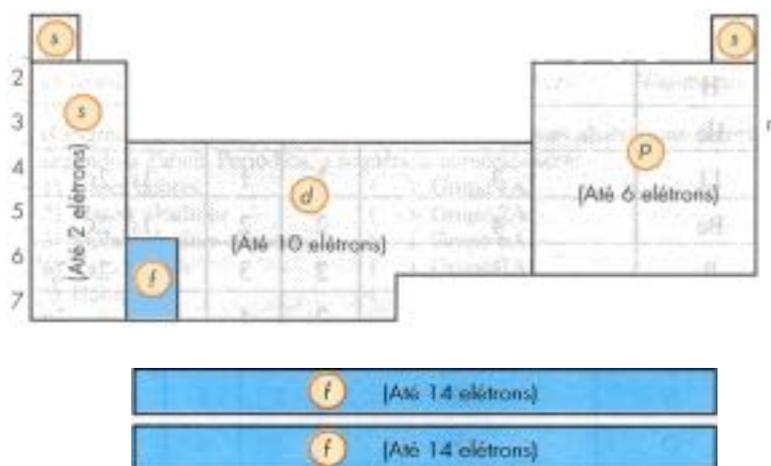
Exemplo:  ${}_{4}\text{Be} \rightarrow 1s^2 2s^2$  2 camadas - 2º período

${}_{9}\text{F} \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$  2 camadas - 2º período

Já com relação ao subnível ocupado pelo elétron mais energético do átomo no seu estado fundamental podemos classificar os elementos nos seguintes grupos:

## Classificação Atual

- \* elementos representativos (bloco s e p)
- \* elementos de transição (bloco d)
- \* elementos de transição interna (bloco f)



Por exemplo, o berílio cuja distribuição está a seguir  ${}_4\text{Be} \rightarrow 1s^2 2s^2$ , apresenta como subnível mais energético  $2s^2$  então ele é um elemento representativo.

Para os representativos podemos encontrar a seguinte relação distribuição X localização na tabela.

| Grupo ou família | configuração |
|------------------|--------------|
| 1 ou I A →       | $ns^1$       |
| 2 ou II A →      | $ns^2$       |
| 13 ou III A →    | $ns^2 np^1$  |
| 14 ou IV A →     | $ns^2 np^2$  |
| 15 ou V A →      | $ns^2 np^3$  |
| 16 ou 6 A →      | $ns^2 np^4$  |
| 17 ou 7 A →      | $ns^2 np^5$  |
| 18 ou 8 A ou 0 → | $ns^2 np^6$  |

obs.: n representa o período e/ou o número de camadas

## Nomes das principais famílias

|             |   |
|-------------|---|
| 1 ou I A    | → família dos metais alcalinos          |
| 2 ou II A   | → família dos metais alcalinos terrosos |
| 13 ou IIIA  | → família do boro                       |
| 14 ou IV A  | → família do carbono                    |
| 15 ou VA    | → família do nitrogênio                 |
| 16 ou VI A  | → família dos calcogênios               |
| 17 ou VII A | → família dos halogênios                |

18 ou VIII A ou 0 → família dos gases nobres

## Propriedades Gerais

Hoje em dia podemos dividir os elementos em 5 grupos: os metais, os ametais, os semimetais (ou metalóides), os gases nobres e o hidrogênio; é só você observar as cores que aparecem na tabela.

### \*Metais

Temos na tabela cerca de 91 metais, entre os representativos, os de transição e os de transição interna.

Os metais possuem uma grande tendência em formar cátions.

Com relação às propriedades físicas podemos ressaltar:

- são bons condutores de eletricidade e calor.
- são maleáveis (podem formar lâminas).
- são dúcteis (podem formar fios).
- possuem brilho metálico.
- são sólidos a 25°C e 1 atm (com exceção o mercúrio, que é líquido)
- possuem cor que varia de cinza a prateado (com exceção do cobre que é avermelhado e do ouro que é dourado).

### \*Ametais

Temos na tabela 11 não metais. Os não metais possuem uma grande tendência em formar ânions.

De um modo geral podemos dizer que os não metais possuem propriedades inversas as dos metais.

- não são bons condutores de calor e nem de eletricidade (exceção o carbono que é um bom condutor de calor e eletricidade).
- não possuem brilho como os metais (com exceção o iodo e o carbono grafita que possuem um brilho metálico).

### \*Semimetais

Temos 7 semimetais, os quais apresentam propriedades intermediárias às dos metais e não metais. Podem formar cátions ou ânions dependendo da situação.

Suas principais características físicas são:

- brilho semimetálico.
- semicondução de corrente elétrica.

### \*Gases Nobres

Temos 6 gases nobres. São altamente inertes quimicamente falando. São encontrados na natureza na forma de moléculas monoatômicas. Esses elementos não formam compostos espontaneamente são extremamente

estáveis, não possuem tendência nem em doar nem em receber elétrons. Não considerando o elemento de número atômico 118.

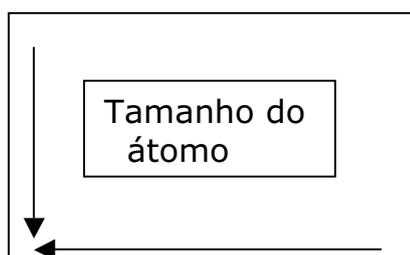
## \*Hidrogênio

O hidrogênio é um elemento atípico, existem alguns químicos que sugerem que ele fique fora da tabela, já que ele não se enquadra em nenhum grupo da tabela. É o mais simples dos átomos, é encontrado na forma de  $H_{2(g)}$  nas altas camadas da atmosfera, ou combinado com outros elementos, como por exemplo, com o oxigênio formando água. Ele é colocado na família dos metais alcalinos mas não é um metal, ele só estaria ali pois possui 1 elétron na última camada.

## 2. Propriedades Periódicas

Iremos mostrar o comportamento das principais propriedades periódicas (propriedades que variam periodicamente em função de seus números atômicos).

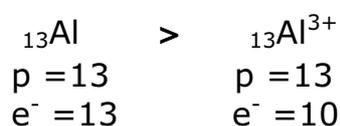
- Raio atômico



Cresce para baixo e para a esquerda.

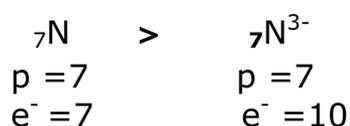
- Raio iônico

O raio do átomo é sempre maior do que o raio do seu respectivo cátion.



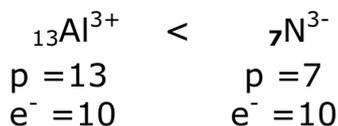
No cátion que se forma os elétrons são fortemente atraídos pela carga nuclear que é maior, diminuindo o tamanho do íon.

O raio do átomo é sempre menor do que o raio do seu respectivo ânion.



No ânion que se forma os elétrons se repelem, com a chegada de mais 3 elétrons aumenta a repulsão entre os elétrons ocasionando um aumento do íon formado.

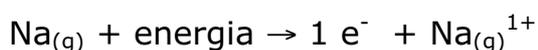
Espécies isoeletrônicas



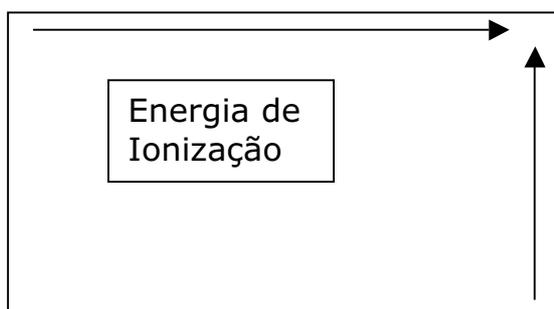
Numa série isoeletrônica quem possui maior carga nuclear ( n° de prótons) será menor, pois os prótons exercem uma atração maior no mesmo número de elétrons.

- **Energia ou Potencial de ionização**

É a energia necessária para retirar 1 elétron de um átomo (ou íon) isolado, na fase gasosa.



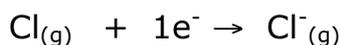
Ela é inversamente proporcional ao tamanho, quem possui maior tamanho tem menor energia de ionização.



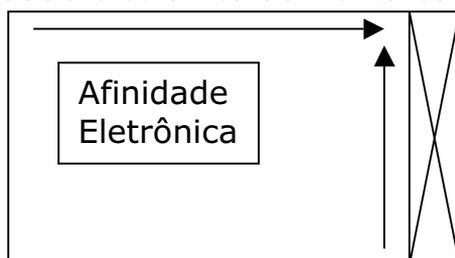
As setas indicam o sentido que cresce a energia de ionização. Os gases nobres apresentam as maiores energias de ionização,

- **Afinidade Eletrônica**

É a energia liberada quando um átomo isolado no estado fundamental, em fase gasosa, recebe 1 elétron.

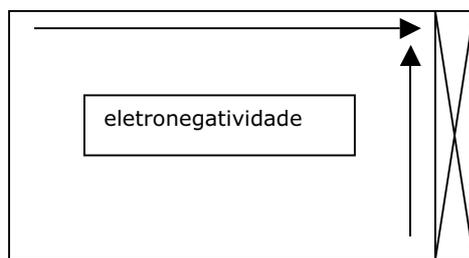


A afinidade eletrônica aumenta conforme o raio atômico diminui.



A afinidade cresce no sentido das flechas, exclui os gases nobres.

- **Eletronegatividade**  
É a tendência que um átomo possui de atrair elétrons.



Exclui os gases nobres

A eletronegatividade aumenta conforme diminui o tamanho (o raio atômico). Obs.: Eletropositividade é o oposto da eletronegatividade.

Quanto maior a eletronegatividade maior é o caráter ametálico e quanto maior a eletropositividade maior o caráter metálico.

## Exercícios

1)(PUC-SP) Considerando-se os elementos do 3º período da Tabela Periódica, é correto afirmar:

- o elemento de menor raio atômico é o Na.
- o elemento de maior potencial de ionização é o CØ.
- o elemento que reage, violentamente, com água é o de maior número atômico.
- o elemento que forma com o oxigênio composto iônico de fórmula X<sub>2</sub>O é o de menor número atômico.
- o elemento mais eletronegativo é o Ar.

2)(vunesp) Linus Pauling, recentemente falecido, recebeu o prêmio Nobel de Química em 1954, por seu trabalho sobre a natureza das ligações químicas. Através dos valores das eletronegatividades dos elementos químicos, calculados por Pauling, é possível prever se uma ligação terá caráter covalente ou iônico.

Com base nos conceitos de eletronegatividade e de ligação química, pede-se:

- Identificar dois grupos de elemento da Tabela Periódica que apresentam, respectivamente, as maiores e as menores eletronegatividades.
- Que tipo de ligação apresentará uma substância binária, formada por um elemento de cada um dos dois grupos identificados?

3)(unitau) Considere as seguintes afirmações:

- Quanto menor o raio do íon, maior será sua quantidade de elétrons quando comparado com seu átomo.
- O potencial de ionização aumenta à medida que o raio atômico aumenta em uma família.
- A afinidade eletrônica será maior quando o raio atômico diminuir.

Indique a alternativa correta:

- Todas são verdadeiras.
- Somente III é verdadeira.
- Somente II e III são verdadeiras.
- Somente I é verdadeira.
- Todas são falsas.

4)(vunesp) Os elementos I, II e III têm as seguintes configurações eletrônicas em suas camadas de valência:

I:  $3s^x 3p^y$

II:  $4s^x 4p^y$

III:  $3s^x$

Com base nestas informações, assinale a alternativa "errada".

- a) O elemento I é um não-metal.
- b) O elemento II é um halogênio.
- c) O elemento III é um metal alcalino terroso.
- d) Os elementos I e III pertencem ao terceiro período da Tabela Periódica.
- e) Os três elementos pertencem ao mesmo grupo da Tabela Periódica.

5)(cesgranrio) Analise as colunas a seguir e estabeleça a correta associação entre elas, de acordo com a classificação periódica.

I. B

II. Ba

III. Be

IV. Bk

V. Br

- a. actínídeo
- b. alcalino
- c. alcalino terroso
- d. calcogênio
- e. elemento de transição
- f. gás nobre
- g. halogênio
- h. semimetal

A associação correta é:

- a) I - c ; II - b ; III - b ; IV - d ; V - e
- b) I - h ; II - c ; III - c ; IV - a ; V - g
- c) I - e ; II - f ; III - f ; IV - h ; V - d
- d) I - f ; II - c ; III - c ; IV - h ; V - g
- e) I - h ; II - b ; III - b ; IV - f ; V - h

6)(cesgranrio) O bário é um metal utilizado em velas para motores, pigmento para papel e fogos de artifício. A respeito de algumas características do bário, assinale a opção INCORRETA:

- a) Tem altos pontos de fusão e de ebulição.
- b) Conduz bem a corrente elétrica no estado sólido.
- c) Forma composto iônico quando se liga ao flúor.
- d) Pertence à família dos metais alcalino-terrosos.
- e) Tende a receber 2 elétrons quando se liga ao oxigênio.

7)(ufes) Os íons  $O^{2-}$ ,  $F^-$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$  e  $Al^{3+}$  possuem todos os mesmos números de elétrons. O que possui o maior raio iônico é

- a)  $Al^{3+}$

- b) F<sub>2</sub>
- c) Mg<sup>2+</sup>
- d) Na<sup>+</sup>
- e) O<sub>2</sub>

8)(fei) Considere os seguintes átomos neutros: X(16 elétrons), Y(17 elétrons), Z(18 elétrons) e W(19 elétrons). A alternativa correta é:

- a) X é metal alcalino.
- b) Y é gás nobre
- c) W é halogênio
- d) Z é calcogênio
- e) os íons X<sup>2+</sup>, Y<sup>+</sup>, W<sup>+</sup> e o átomo Z são isoeletrônicos

9)(fei) As configurações eletrônicas no estado fundamental dos átomos dos elementos E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, e E<sub>3</sub> são:

E<sub>1</sub> 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup>

E<sub>2</sub> 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>1</sup>

E<sub>3</sub> 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>1</sup>

A alternativa correta é:

- a) o elemento E<sub>2</sub> tem maior raio atômico que o elemento E<sub>1</sub>
- b) o elemento E<sub>1</sub> tem maior potencial de ionização que o elemento E<sub>3</sub>
- c) o elemento E<sub>3</sub> tem maior afinidade eletrônica que o elemento E<sub>2</sub>,
- d) os elementos E<sub>1</sub> e E<sub>2</sub> são metais e o elemento E<sub>3</sub> é não metal
- e) o elemento E<sub>3</sub> e os íons E<sub>1</sub><sup>2+</sup>, e E<sub>2</sub><sup>+</sup> são isoeletrônicos

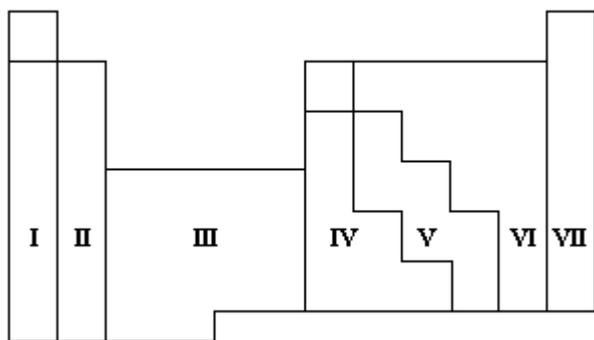
10)(uel) Na classificação periódica, a energia de ionização dos elementos químicos AUMENTA

- a) das extremidades para o centro, nos períodos.
- b) das extremidades para o centro, nas famílias.
- c) da direita para a esquerda, nos períodos.
- d) de cima para baixo, nas famílias.
- e) de baixo para cima, nas famílias.

11)(uel) A análise da localização dos elementos químicos na tabela periódica permite inferir que

- a) o selênio é mais eletronegativo do que o cloro.
- b) o arsênio tem 3 elétrons de valência.
- c) a energia de ionização do sódio é maior do que a do célio.
- d) alumínio e silício pertencem à mesma família.
- e) bismuto e nitrogênio têm igual eletronegatividade.

12)(vunesp) Associar os números das regiões da tabela periódica esquematizada a seguir com:



- a) os metais alcalinos,
- b) os não-metais,
- c) os gases nobres,
- d) os metais de transição.

13)(vunesp) Tem-se dois elementos químicos A e B, com números atômicos iguais a 20 e 35, respectivamente.

a) Escrever as configurações eletrônicas dos dois elementos. Com base nas configurações, dizer a que grupo de tabela periódica pertence cada um dos elementos em questão.

14)(vunesp) A energia liberada quando um elétron é adicionado a um átomo neutro gasoso é chamada de

- a) entalpia de formação
- b) afinidade eletrônica
- c) eletronegatividade
- d) energia de ionização
- e) energia de ligação

15)(vunesp) Considerando-se as propriedades dos elementos químicos e a tabela periódica, é INCORRETA a afirmação:

- a) um metal é uma substância que conduz a corrente elétrica, é dúctil e maleável.
- b) um não-metal é uma substância que não conduz a corrente elétrica, não é dúctil e nem maleável.
- c) um metalóide (ou semi-metal) tem aparência física de um metal, mas tem comportamento químico semelhante ao de um não-metal.
- d) a maioria dos elementos químicos é constituída de não-metais.
- e) os gases nobres são monoatômicos.

16)(uece) Dados os elementos químicos:

G:  $1s^2$

J:  $1s^2 2s^2$

L:  $1s^2 2s^2$

M:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Apresentam propriedades químicas semelhantes:

- a) G e L, pois são gases nobres
- b) G e M, pois têm dois elétrons no subnível mais energético
- c) J e G, pois são metais alcalinos
- d) L e M, pois são metais alcalinos-terrosos

17) Átomos de elementos químicos que se encontram no mesmo período, possuem mesmo número :

- a) de átomos
- b) de moléculas
- c) de camadas
- d) de folhas
- e) de rascunhos

18) Os elementos do terceiro período da tabela periódica apresentam?

- a) 3 elétrons na camada de valência
- b) 3 camadas eletrônicas
- c) massa iguais
- d) números atômicos iguais
- e) o mesmo número de elétrons

19) (fei) Durante uma prova de Química um aluno do 2º grau deveria citar características do elemento químico flúor. Esse aluno tinha como fonte de consulta apenas uma tabela periódica. Assinale a alternativa que contém uma característica que ele NÃO poderia ter retirado de sua fonte.

- a) possui 7 elétrons na camada de valência
- b) possui número atômico igual a 9
- c) possui alta eletronegatividade
- d) possui alta viscosidade
- e) pertence à família 7A

20) (uel) Na tabela periódica, os elementos mais eletronegativos estão localizados

- a) no primeiro período.
- b) no segundo período.
- c) no período incompleto.
- d) na família 5A.
- e) na família dos gases nobres.

### Respostas

1) d

2) a) maior eletronegatividade 7<sup>A</sup> / 17 / Halogênios

b) ligação iônica

3) b

4) e

5) b

6) e

7) e

8) e

9) b

10) e

11) c

12) a) I b) VI c) VII d) III

13) A:  $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 4s^2$  grupo 2 A ou 2 ou metais alcalinos terrosos

B:  $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$  grupo 7 A ou 17 ou Halogênios

- 14) b
- 15) d
- 16) d
- 17) c
- 18) b
- 19) d
- 20) b