QUÍMICA

Ensino Médio
2ª Série

Apostila 2

CEESVO

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO SUPLETIVA DE VOTORANTIM

APOIO:

VOTORANTIM

GOVERNO MUNICIPAL

Caro Aluno:

Seja bem-vindo ao curso de Química.

A Química é a ciência que estuda os materiais que constituem a natureza, sua composição e preparação, as transformações que sofrem, as energias envolvidas nesses processos e a produção de novos materiais. A Química está presente em todas as atividades da humanidade. Muitas vezes informações imprecisas, como "este alimento não contém química", ou alarmistas como "a energia nuclear mata", levam o homem a "ter uma visão distorcida" da Química. É necessário, portanto, fazer uma análise dos benefícios e malefícios que essa ciência traz.

É impossível imaginarmos um mundo privado de combustíveis, medicamentos, fertilizantes, pigmentos, alimentos, plásticos etc., produtos fabricados em indústria química.

Os problemas que podem surgir dependem da forma de produção e aplicação desses produtos, e o homem, como usuário, deve estar consciente de seus atos. Vamos então buscar conhecimentos na Química e exercitar o pensar para o melhor aproveitamento dessas informações.

Instruções para as Atividades:

1 - Trace uma meta, seja disciplinado e determine seu objetivo de conclusão do curso;

2 - Com muita paciência e amor leia atentamente os capítulos das apostilas;

3 - Anote no caderno as dúvidas e sempre que for necessário consulte o dicionário e o glossário no final da apostila;

4 - Caso tenha dúvidas com o conteúdo da matéria que estiver estudando, consulte um dos professores de Química;

5 - Você poderá acessar as apostilas pelo site ***www.ceesvo.com.br***;

6 - É obrigatório o cuidado com a apostila, mantendo-a limpa (sem rabiscos a lápis ou caneta) e em perfeitas condições de uso.

Deus o abençoe e bons estudos!!!

Equipe de Química e Ciências.

Capítulo 1

Tabela Periódica: O Estudo da Tabela Periódica.

1 – Histórico

O ponto de partida para criação da tabela periódica foi a descoberta individual dos elementos químicos. Embora os elementos tais como ouro (Au), prata (Ag), estanho (Sn), cobre (Cu), chumbo (Pb) e mercúrio (Hg) fossem conhecidos desde a antiguidade, a primeira descoberta científica de um elemento ocorreu somente em 1669, quando o alquimista *Henning Brand* descobriu o fósforo (P). Durante os 200 anos seguintes, um grande volume de conhecimento relativo às propriedades dos elementos e seus compostos foi sendo adquirido pelos químicos e, com o aumento do número de elementos descobertos, os cientistas iniciaram a investigação de como reconhecer as propriedades e desenvolver esquemas de classificação.

A primeira classificação foi a divisão dos elementos em metais e não-metais. Isso possibilitou a antecipação das propriedades de outros elementos, determinando, assim, se seriam ou não metálicos, o que não representava grande coisa na realidade. A lista de elementos químicos que tinham suas massas atômicas conhecidas foi preparada por *John Dalton* no início do século XIX, mas muitas das massas atômicas adotadas por *Dalton* estavam longe dos valores atuais devido à ocorrência de erros. Os erros foram corrigidos por cientistas que, então, possuíam melhores e mais precisos métodos para análises – e o desenvolvimento de tabelas dos elementos e suas massas atômicas centralizaram o estudo sistemático da química.

Os elementos não estavam listados em qualquer arranjo ou modelo periódico, mas simplesmente ordenados em ordem crescente de massa atômica cada um com suas propriedades e seus compostos. Os químicos, ao estudarem essa lista, concluíram que ela não estava muito clara: por exemplo, os elementos cloro (Cℓ), bromo (Br) e iodo (I) que possuem propriedades químicas semelhantes diferiam muito quanto às suas massas atômicas, respectivamente 17, 35 e 53, e assim ficavam muito separados. Em 1829, *Johann W. Doerbereiner* teve a primeira idéia, com sucesso parcial, de agrupar os elementos de três em três formando as "tríades"; as quais também estavam separadas pelas massas atômicas, mas com propriedades químicas muito semelhantes. A massa atômica do elemento central da tríade era, supostamente, a média das massas atômicas do primeiro e terceiros membros. Lamentavelmente, muitos dos metais não podiam ser agrupados em tríades.

Um segundo modelo foi sugerido em 1864 por *John A. R. Newlands*, um professor de química no City College em Londres. Sugeria-o que os elementos fossem arranjados num modelo periódico de oitavas, ou grupos de oito na ordem crescente de suas massas atômicas. Este modelo, embora agrupasse elementos como o lítio, sódio e potássio não atendiam ao grupo dos elementos cloro, bromo e iodo, ou dos metais comuns como o ferro e o cobre. A idéia de *Newlands* foi ridicularizada pela analogia com os sete intervalos da escala musical e ele teve recusada a publicação do seu trabalho periódico sobre a periodicidade de metais. Nenhuma regra numérica foi encontrada para que se pudesse relacionar, de uma forma consistente, elementos químicos, suas propriedades químicas e suas massas atômicas. A base teórica segundo a qual os elementos químicos estão,

arranjados atualmente – número atômico e teoria quântica – era completamente desconhecida naquela época.

A organização da tabela periódica foi desenvolvida não teoricamente, mas com base na observação química de seus compostos, por *Dimitri Ivanovich Mendeleyev*.

Por volta de 1860 ainda se conheciam apenas pouco mais de 50 elementos químicos. O russo *Dimitri Ivanovich Mendeleyev* e o alemão *Lothar Meyer*, trabalhando independentemente, descobriram que alguns tinham propriedades químicas e físicas semelhantes. Esses elementos de propriedades semelhantes foram colocados no mesmo grupo conforme sua massa atômica. Assim, fizeram a primeira tabela periódica. Observe os seguintes elementos (hoje agrupados segundo seu número atômico, e não segundo sua massa):

Elementos e Massa Atômica	Propriedades
Li (Lítio) - 3	São metais moles
Na (Sódio) - 11	Reagem violentamente com água
K (Potássio) - 19	

Em 1869, enquanto escrevia seu livro de química inorgânica, *Medeleyev* organizou os elementos na forma da tabela periódica atual e criou uma carta para cada um dos 63 elementos conhecidos. Cada carta continha o símbolo do elemento, a massa atômica de todas as suas propriedades químicas e físicas. Colocando as cartas em uma mesa, fez um verdadeiro quebra-cabeça organizando e agrupando os elementos de propriedades semelhantes. Formou-se, então, a tabela periódica. A vantagem da tabela periódica de *Mendeleyev* sobre as outras é que esta exibia semelhanças como um todo e não apenas em pequenos conjuntos como as tríades. Mostraram-se semelhança numa rede de relações vertical, horizontal e diagonal. Analisando estas diversas redes, *Mendeleyev* chegou a prever as propriedades de elementos químicos que nem mesmo tinham sido descobertos ainda. Para que não houvesse intromissão sua nos trabalhos alheios, os supostos *Mendeleyev* elementos que deveriam existir com determinadas propriedades não recebiam nenhum nome; ao invés disso, ele dava os prefixos sânscritos – eka (um), dwi (dois), tri (três) e assim por diante – aos nomes dos elementos análogos inferiores.

Para se ter uma idéia das previsões de *Mendeleyev*, a tabela abaixo relaciona algumas das propriedades previstas para o Eka - silício(Es), prognosticado em 1871, e as propriedades previstas observadas no Germânio (Ge), descoberto em 1836.

Eka - silício (Es)	Germânio (Ge)
Peso atômico: 73	Peso atômico: 72,6
Peso específico: 5,5	Peso específico: 5,47
Volume atômico: 13	Volume atômico: 13,2

Mendeleyev não acertou só na previsão do germânio, mas também de outros elementos ainda desconhecidos até então. Em 1906, *Mendeleyev* recebeu o Prêmio Nobel por este laborioso trabalho.

Em 1913, o cientista britânico *Henry Moseley* enunciou a "Lei periódica" que diz: "As propriedades físicas e químicas dos elementos são funções periódicas de seus números atômicos". Descobriu que o número de prótons no núcleo de um determinado átomo era sempre o mesmo e criou, então, o conceito de "número atômico", como identidade de determinado átomo. Considerando que não existem dois elementos com o mesmo número atômico, *Moseley* rearranjou a tabela de acordo com o número atômico; ordenando-os em ordem crescente de número atômico. Com isto, os problemas que ainda existiam na tabela de *Mendeleyev* desapareceram. Devido ao trabalho de *Moseley*, a tabela periódica moderna está baseada no número atômico dos elementos, sem, contudo, abandonar conceitos originais. O modelo hoje adaptado inclui as novas descobertas e os novos resultados que foram sendo obtidos.

A última maior alteração sofrida pela tabela periódica resultou do trabalho de *Glenn Seaborg*, na década de 50. A partir da descoberta do plutônio, em 1940, *Seaborg* descobriu todos os elementos transurânicos (elementos de número atômico 94 a 102); reconfigurou a tabela periódica colocando a série dos actinídeos abaixo dos lantanídeos.

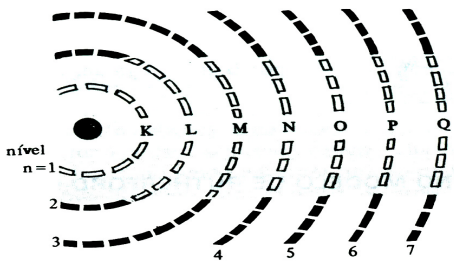
Em 1951, *Seaborg* recebeu o Prêmio Nobel em química pelo seu trabalho e, em sua homenagem, o elemento 106 da tabela periódica recebeu o nome de *seaborgium*.

2 – Tabela Periódica:

2.1 - Classificação Periódica dos Elementos Químicos

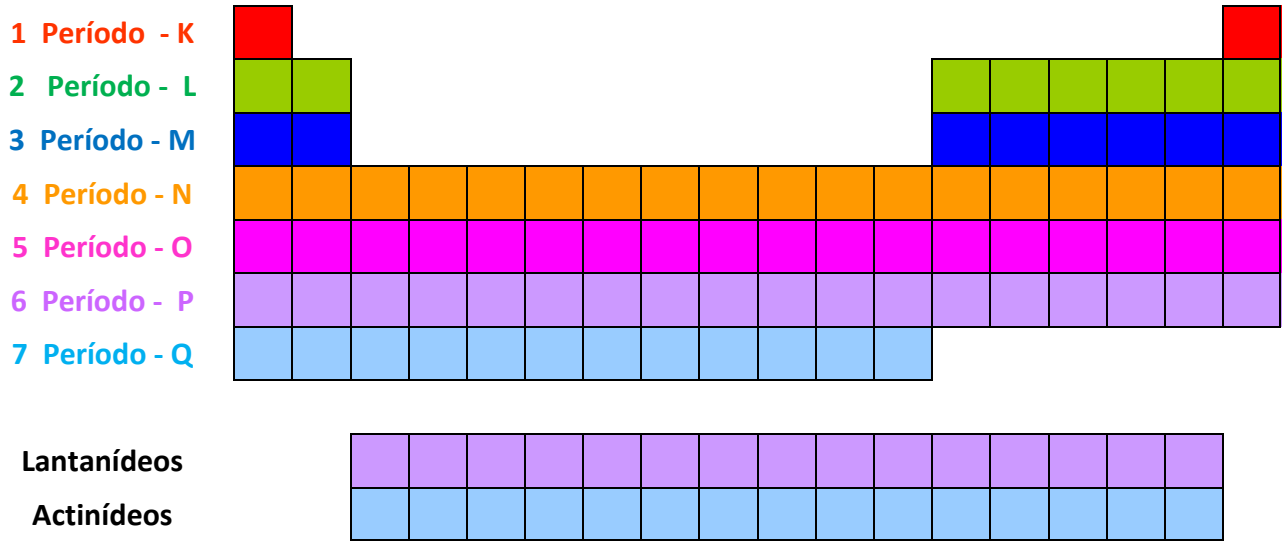
A tabela periódica organiza os elementos em ***grupos***, que são as ***colunas*** e ***períodos***, que são as ***linhas horizontais***. O sistema de numeração usada atualmente é recomendado pela *União Internacional de Química Pura e Aplicada* (**IUPAC**).

Cada uma das linhas (horizontais) recebe o nome de "Período". Todos os elementos classificados num mesmo período têm o mesmo número de níveis ou camadas eletrônicas (K = 2, L = 8, M = 18, N = 32, O = 32, P = 18 e Q = 2).



Fonte: Estrutura da Matéria / Vera Lúcia D. Novais - Ed. Atual.

Observe a tabela na página seguinte.

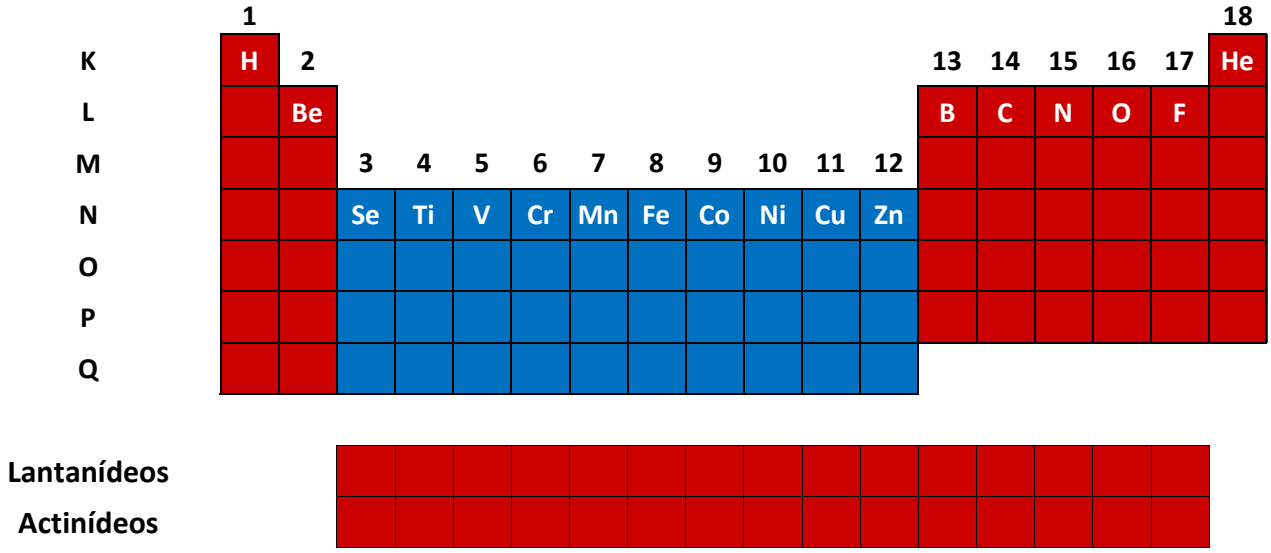


Os períodos são numerados de acordo com o número de níveis eletrônicos de ***1*** a ***7***, de cima para baixo. Assim, o ***hidrogênio*** (H) e o ***hélio*** (He) estão situados no primeiro período, enquanto que o ***frâncio*** (Fr) está localizado no sétimo período. À exceção do primeiro, os períodos começam com um metal e terminam com os gases nobres. Os períodos diferem em comprimento, variando de 2 elementos, no primeiro período, o mais curto, a 32 elementos no sexto período, o mais longo.

1º período	Até o nível K
2º período	Até o nível L
3º período	Até o nível M
4º período	Até o nível N
5º período	Até o nível P
6º período	Até o nível O
7º período	Até o nível Q

Cada coluna (na vertical) recebe o nome de "Grupo" ou "Família", e os elementos de uma mesma família apresentam a mesma distribuição eletrônica na camada de valência e propriedades químicas semelhantes.

A numeração dos grupos ou famílias é feita em algarismos arábicos de ***1*** a ***18***, crescendo da esquerda para a direita. Apesar disso, ainda é comum usar o sistema de numeração antigo, onde existiam as famílias A e as famílias B.



Numeração atual das famílias ou grupos	Numeração antiga das famílias ou grupos	Nomes das famílias
1	1 A ou I A	Metais alcalinos
2	2 A ou II A	Metais alcalinos terrosos
3	3 B ou III B	Grupo do Escândio
4	4 B ou IV B	Grupo do Titânio
5	5B ou V B	Grupo do Vanádio
6	6 B ou VI B	Grupo do Cromo
7	7 B ou VII B	Grupo do Manganês
8	8B ou VIIIB (1ª coluna)	Grupo do Ferro
9	8B ou VIIIB (2ª coluna)	Grupo do Cobalto
10	8B ou VIIIB (3ª coluna)	Grupo do Níquel
11	1 B ou I B	Grupo do Cobre
12	2 B ou II B	Grupo do Zinco
13	3 A ou III A	Grupo do Boro
14	4 A ou IV A	Grupo do Carbono
15	5 A ou V A	Grupo do Nitrogênio
16	6 A ou VI A	Calcogênios
17	7 A ou VII A	Halogênios
18	Zero, 8 A ou VII A	Gases Nobres (raros/inertes)

Alguns autores consideram a posição do hidrogênio como pertencendo ao grupo 1, por apresentar algumas semelhanças com os metais alcalinos, como ter um único elétron no nível de valência. Outros o colocaram como se pertencesse ao grupo 17, devido à formação de íon H^+ (hidretos) e pelo fato de que o hidrogênio não é um metal. O elemento encontra-se isolado em algumas tabelas periódicas, não estando situado em nenhum grupo. De qualquer forma, na maioria das tabelas, ele está localizado no grupo 1, mas em uma cor diferente dos demais desta família.

Os elementos podem ser: ***Metais*** (possuem todas as propriedades metálicas, como o brilho característico, tipo de ligação, etc.), ***Não-metais*** ou ***Ametais*** (elementos que não possuem nenhuma semelhança com os metais e, geral, são gasosos), ***Semi-metais*** ou ***Metalóides*** (elementos que possuem propriedades de metais e de não-metais) e ***Gases nobres*** (gases que, por possuírem o último nível de valência completo, não são capazes de estabelecerem ligações químicas com outros elementos, exceto em casos especiais).

Na tabela periódica há subdivisões, ou subgrupos. Podem-se subdividir os elementos de acordo com as famílias ou grupos. Normalmente, cada família recebe um nome (de acordo com as propriedades gerais dos elementos que a compõe); quando não tem, o grupo em questão é referido de acordo com o primeiro elemento da coluna.

2.2 – Características dos Grupos ou Famílias

A classificação em grupos ou família pode ser assim resumida:

- ***Grupo 1*** - *Grupo dos Metais Alcalinos*: todos eles, à exceção do hidrogênio, reagem com a água formando o hidróxido correspondente. Todos os elementos deste grupo tendem a perder o único elétron de seu último nível, tornando-se, assim um cátion de *carga +1*; assim, a configuração eletrônica na *camada de valência* é de *1 elétron*. Esse grupo está composto por: ***Hidrogênio*** (H), ***Lítio*** (Li), ***Sódio*** (Na), ***Potássio*** (K), ***Rubídio*** (Rb), ***Césio*** (Cs) e ***Frâncio*** (Fr).

- ***Grupo 2*** - *Grupo dos Metais Alcalino-Terrosos*. O nome do grupo data da época dos alquimistas medievais, que denominam as substâncias que não se fundiam e não sofriam transformações com o calor, com os meios de aquecimento da época, de "terrosos". Todos os elementos deste grupo tendem a perder os dois elétrons de seu último nível, tornando-se assim, um cátions de *carga +2*. A configuração eletrônica na *camada de valência* é de *2 elétrons*. Compõe o grupo: ***Berílio*** (Be), ***Magnésio*** (Mg), ***Cálcio*** (Ca), ***Estrôncio*** (Sr), ***Bário*** (Ba) e ***Rádio*** (Ra).

- ***Grupos 3 a 12*** - *Grupos dos Metais de Transição*: assim denominados devido ao fato de terem o último nível completo, enquanto que o penúltimo fica incompleto.

- ***Grupo 13*** - Também chamado "*subgrupo do boro*", já que este é o primeiro elemento do grupo. O boro é o único metalóide existente neste grupo, todos os demais são metais. Seus elementos possuem a configuração da camada de valência com 3 elétrons. Esse grupo é composto por: ***Boro*** (Br), ***Alumínio*** (Al), ***Gálio*** (Ga), ***Índio*** (In) e ***Tálio*** (Tl).

- ***Grupo 14*** - Também chamado "*subgrupo do carbono*". O carbono é um dos principais elementos. Devido ao fato dele poder estabelecer um infinito número de ligações, ele pode formar milhares (senão milhões) de compostos. Neste grupo, o carbono é o único ametal. O silício e o germânio são metalóides, e os demais são metais. Os elementos deste grupo possuem a configuração eletrônica com 4 elétrons na última camada, o que lhes confere a possibilidade de estabelecerem quatro ligações ao mesmo tempo. É composto por: ***Carbono*** (C), ***Silício*** (Si), ***Germânio*** (Ge), ***Estanho*** (Sn) e ***Chumbo*** (Pb).

- ***Grupo 15*** - Também chamado "*subgrupo do nitrogênio*". Neste grupo, o nitrogênio e o fósforo são os únicos ametais, o arsênio é semi - metal e os demais são metais. A configuração eletrônica da camada de valência com 5 elétrons. É composto por: ***Nitrogênio*** (N), ***Fósforo*** (P), ***Arsênico*** (As), ***Antimônio*** (Sb) e ***Bismuto*** (Bi).

- ***Grupo 16*** - *Grupo dos calcogênios*: O nome calcogênio significa "*gerador de cal*", isso porque se tinha como norma de que, quando se queimava uma substância em presença de um calcogênio (que, geralmente, era o oxigênio do ar), gerava-se cal. Na verdade, o que acontecia era uma oxidação de substância, se o fizermos em presença de enxofre, é muito provável que se forme o sulfeto correspondente. Todos os elementos deste grupo são não-metais, e o polônio é o único deles que é radioativo. São caracterizados pela configuração eletrônica na camada de valência com 6 elétrons. Este grupo é formado por: ***Oxigênio*** (O), ***Enxofre*** (S), ***Selênio*** (Se), ***Telúrio*** (Te) e ***Polônio*** (Po).

- ***Grupo 17*** - *Grupo dos Halogênios:*. O nome halogênios significa "gerador de sal", posto que os constituintes deste grupo sejam abundantes em sais marinhos. Eles são caracterizados pela configuração eletrônica na sua última camada de valência com 7 elétrons. Este grupo é formado por: ***Flúor*** (F), ***Cloro*** (Cl), ***Bromo*** (Br), ***Iodo*** (I) e ***Astato*** (At).

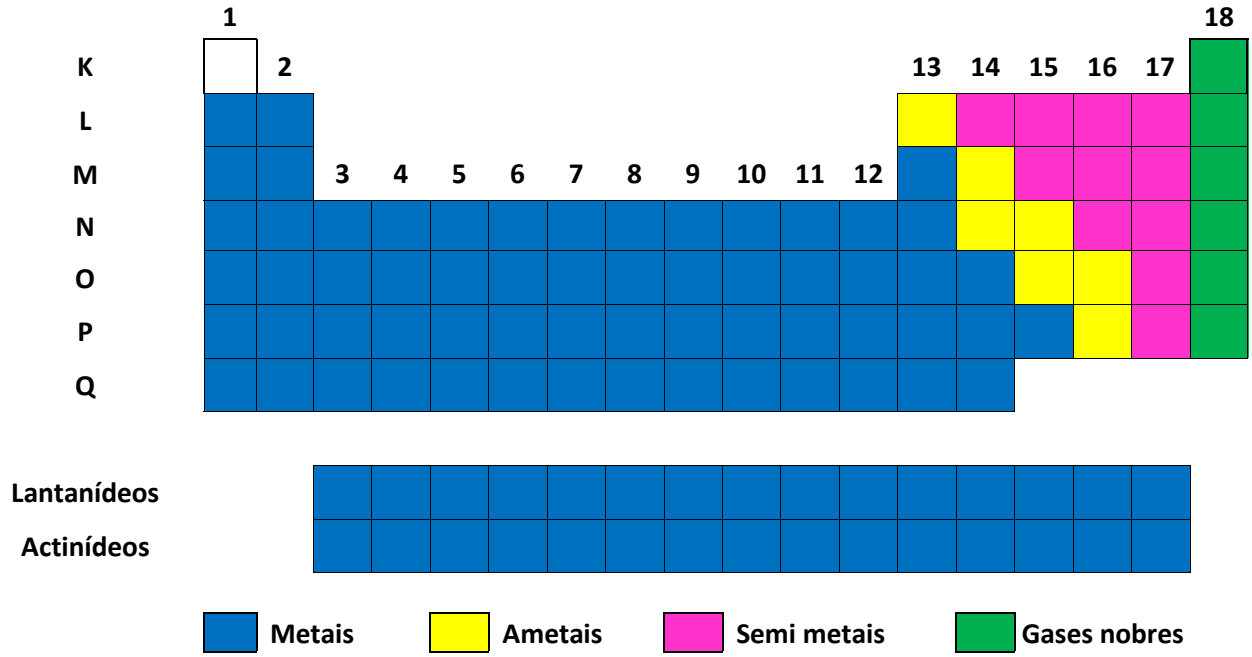
- ***Grupo 18*** - *Grupo dos Gases Nobres*. Eles são caracterizados pela configuração eletrônica na camada de valência com 8 elétrons com exceção do hélio que tem 2 elétrons. Como possuem a última camada totalmente preenchida de elétrons, estes elementos são quimicamente inertes. Estes elementos são encontrados na natureza como gases monoatômicos, não reativos. O grupo dos gases nobres ou raros, ou ainda, inertes, é formado pelos elementos: ***Hélio*** (He), ***Neônio*** (Ne), ***Argônio*** (Ar), ***Criptônio*** (Kr), ***Xenônio*** (Xe) e ***Radônio*** (Rn).

- ***Série dos Lantanídeos*** *e* ***Série dos Actinídeos***: Estes grupos de elementos estão localizados no grupo 3; os nomes desses dois grupos derivam dos primeiros elementos de cada um (lantânio e actínio). Devido às suas características, eles são dispostos à parte na tabela.

O elemento de número atômico 92 (urânio) é o elemento de maior número atômico encontrado na natureza; com o auxílio de reações nucleares, podem ser obtidos, artificialmente, elementos de números atômicos superiores a 92. Estes elementos, que são artificiais, ao contrário dos demais são chamados ***elementos transurânicos*** e os elementos artificiais com número atômico (Z) menor que o do elemento urânio (Z = 92) são chamados de ***elementos cisurânicos***.

Resumindo, a classificação periódica estabelece, então, a classificação dos elementos em:

- ***Metais***: bons condutores de calor e eletricidade, sólidos em temperatura ambiente, com exceção do mercúrio, que é líquido.
- ***Não-metais*** ou ***Ametais***: maus condutores de calor e eletricidade, exceto o carbono na forma de grafite. Sólidos, líquidos ou gasosos na temperatura ambiente.
- ***Semi-metais***: apresentam propriedades de metais e ametais.
- ***Gases nobres***: apresentam reatividade muito pequena, sendo considerados inertes até pouco tempo atrás.



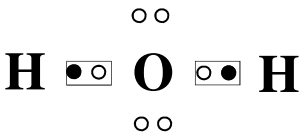
Capítulo 2

Ligações Químicas: Ligação iônica, ligação covalente e ligação metálica.

1 - Introdução

Você já sabe que as substâncias são formadas por átomos de elementos químicos, eles se unem por ligações químicas. Na realidade, as ligações químicas são associações existentes entre átomos iguais ou diferentes. Os átomos ligam-se uns aos outros para aumentar a estabilidade química.

Vamos analisar a composição da substância água: é formada pela ligação entre dois átomos do elemento químico hidrogênio (H) e um átomo do elemento químico oxigênio (O). A união dos dois átomos de hidrogênio (H) com um átomo de oxigênio (O) forma a ***molécula da água (H_2O),***que aumenta a estabilidade do sistema. Muitas moléculas de água (H_2O) juntas denominamos ***substância água***.



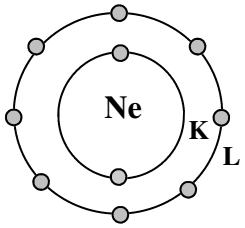
As únicas substâncias formadas por átomos isolados são os ***gases nobres***. Já que eles não necessitam de ligações químicas entre seus átomos, pois são consideradas quimicamente estáveis por natureza. Então, enquanto um conjunto formado por átomo de qualquer gás nobre é estável, um conjunto formado por átomos de quaisquer outros elementos químicos é instável e adquire estabilidade através de ligações químicas, cuja natureza vai depender da sua configuração eletrônica (distribuição eletrônica).

Vamos observar na tabela abaixo, a configuração eletrônica dos gases nobres.

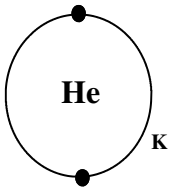
Lembrem-se que são as únicas substâncias formadas por átomos isolados!

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	CAMADAS ELETRÔNICAS					
		K	L	M	N	O	P
Hélio (He)	2	**2**					
Neônio (Ne)	10	2	**8**				
Argônio (Ar)	18	2	8	**8**			
Criptônio (Kr)	36	2	8	18	**8**		
Xenônio (Xe)	54	2	8	18	18	**8**	
Radônio (Rn)	86	2	8	18	32	18	**8**

Buscando a razão da estabilidade dos gases nobres, observou-se que somente eles apresentavam oito elétrons na camada de valência (camada mais externa da distribuição eletrônica). Assim, a estabilidade química desses elementos químicos estão relacionados com a quantidade de elétrons que eles possuem na camada de valência.



O elemento químico Hélio (He) é o único gás nobre que apresenta apenas dois elétrons na sua camada de valência.



Já os demais elementos químicos da família dos gases nobres tem oito elétrons na camada de valência (como mostra a tabela da página 13). Logo, a camada mais externa da distribuição eletrônica está relacionada à estabilidade química.

Todos os demais elementos químicos têm menos de oito elétrons na camada de valência (como mostram as tabelas na página 15 e 16), o que deve estar relacionado ao fato de adquirirem a sua estabilidade garantida, apenas após efetuarem ligações químicas.

Portanto, para terem uma configuração eletrônica estável, isto é, com oito elétrons na última camada poderá ser através do compartilhamento de elétrons entre átomos ou da transferência de elétrons de um átomo para outro, isso estabelece a ligações entre os átomos.

Esta constatação foi proposta em 1916 pelos cientistas *Kossel*, *Lewis* e *Langmer* dando origem a ***Teoria do Octeto***.

Teoria do Octeto:

Todos os elementos buscam formas de adquirir configurações eletrônicas (distribuição eletrônica) iguais às dos gases nobres para conseguir estabilidade química.

Observe a tabela com as configurações eletrônicas dos elementos químicos que pertencem as famílias ou grupos 1, 2, 3, 13, 14, 15, 16, 17 e 18.

ELEMENTO QUÍMICO **FAMÍLIA-1**	CAMADAS ELETRÔNICAS							
	Z	K	L	M	N	O	P	Q
Hidrogênio(H)	1	1						
Lítio(Li)	3	2	1					
Sódio(Na)	11	2	8	1				
Potássio(K)	19	2	8	8	1			
Rubídio(Rb)	37	2	8	18	8	1		
Césio(Cs)	55	2	8	18	18	8	1	
Frâncio(Fr)	87	2	8	18	32	18	8	1

ELEMENTO QUÍMICO **FAMÍLIA-15**	CAMADAS ELETRÔNICAS						
	Z	K	L	M	N	O	P
Nitrogênio (N)	7	2	5				
Fósforo (P)	15	2	8	5			
Arsênio (As)	33	2	8	18	5		
Antimônio (Sb)	51	2	8	18	18	5	
Bismuto (Bi)	83	2	8	18	32	18	5

ELEMENTO QUÍMICO **FAMÍLIA-2**	CAMADAS ELETRÔNICAS							
	Z	K	L	M	N	O	P	Q
Berílio(Be)	4	2	2					
Magnésio(Mg)	12	2	8	2				
Cálcio(Ca)	20	2	8	8	2			
Estrôncio(Sr)	38	2	8	18	8	2		
Bário(Ba)	56	2	8	18	18	8	2	
Rádio(Ra)	88	2	8	18	32	18	8	2

ELEMENTO QUÍMICO **FAMÍLIA-16**	CAMADAS ELETRÔNICAS						
	Z	K	L	M	N	O	P
Oxigênio (O)	8	2	6				
Enxofre (S)	16	2	8	6			
Selênio (Se)	34	2	8	18	6		
Telúrio (Te)	52	2	8	18	18	6	
Polônio (Po)	84	2	8	18	32	18	6

ELEMENTO QUÍMICO **FAMÍLIA-13**	CAMADAS ELETRÔNICAS						
	Z	K	L	M	N	O	P
Boro(B)	5	2	3				
Alumínio(Al)	13	2	8	3			
Gálio(Ga)	31	2	8	18	3		
Índio(In)	49	2	8	18	18	3	
Tálio(Tl)	81	2	8	18	32	18	3

ELEMENTO QUÍMICO **FAMÍLIA-17**	CAMADAS ELETRÔNICAS						
	Z	K	L	M	N	O	P
Flúor (F)	9	2	7				
Cloro (Cl)	17	2	8	7			
Bromo (Br)	35	2	8	18	7		
Iodo (I)	53	2	8	18	18	7	
Astato (At)	85	2	8	18	32	18	7

ELEMENTO QUÍMICO FAMÍLIA-14	CAMADAS ELETRÔNICAS						
	Z	K	L	M	N	O	P
Carbono(C)	6	2	4				
Silício(Si)	14	2	8	4			
Germânio(Ge)	32	2	8	18	4		
Estanho(Sn)	50	2	8	18	18	4	
Chumbo(Pb)	82	2	8	18	32	18	4

ELEMENTO QUÍMICO FAMÍLIA-18	CAMADAS ELETRÔNICAS						
	Z	K	L	M	N	O	P
Hélio (He)	2	2					
Neônio (Ne)	10	2	8				
Argônio (Ar)	18	2	8	8			
Criptônio (Kr)	36	2	8	18	8		
Xenônio (Xe)	54	2	8	18	18	8	
Radônio (Rn)	86	2	8	18	32	18	8

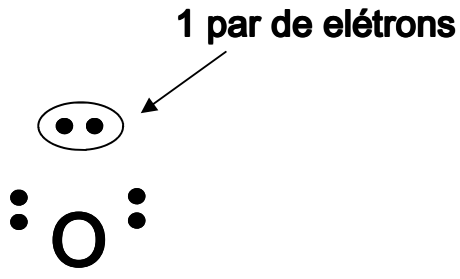
2 - Ligação Covalente e Ligação Iônica

2.1 - Ligação Covalente

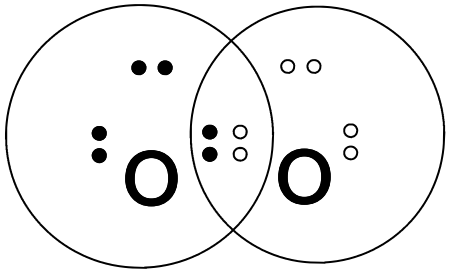
Vamos analisar o elemento químico oxigênio (O).

Este elemento possui ***Z = 8*** (número atômico igual a 8, ou seja possui 8 prótons e como todo elemento químico da Tabela Periódica está eletricamente neutro, portanto a quantidade de prótons é igual a de elétrons) assim sabemos que há 8 elétrons no oxigênio. Logo, sua configuração eletrônica é ***K = 2*** e ***L = 6***, então, na sua camada de valência ele possui 6 elétrons ou 3 pares de elétrons. Observe a ilustração abaixo.

Para ficar com estabilidade química terá que se ligar a outro elemento oxigênio. Observe a ilustração ao lado.



De maneira que ambos estão compartilhando 1 par de elétrons. Observe a ilustração ao lado.



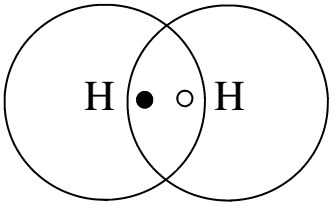
Assim, ambos os átomos de *oxigênio* (O), se ligam compartilhando elétrons da camada de valência formando a substância **gás oxigênio**, onde sua representação química (fórmula) é O_2. É um gás incolor, inodoro e insípido. Não é tóxico. É também levemente magnético. Pode ser condensado em um líquido azul-pálido e comprimido a um sólido azul-pálido. Nas formas líquida e sólida, ele é fortemente magnético. Prontamente forma compostos com quase todos os elementos e possui ***ponto de fusão*** (P.F.) **a -218,79 ^{0}C** e ***ponto de ebulição*** (P.E.) **-182,97 ^{0}C.** É um gás comburente, ou seja, é ele que alimenta a combustão (queima) da matéria, sem ele não há queima.

O ***oxigênio*** (O) é o elemento mais abundante na Terra formando 47,4% da crosta terrestre e 21% do volume da atmosfera. Praticamente todas as formas de vida requerem oxigênio, que forma a maior porcentagem dos tecidos de organismos vivos.

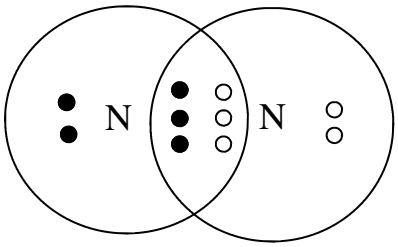
Observem outros exemplos!

Procure na tabela da página 15 e 16 onde estão os elementos químicos ***hidrogênio*** (H), ***cloro*** (C***ℓ***), ***flúor*** (F) e o ***nitrogênio*** (N) e observe as camadas eletrônicas destes elementos.

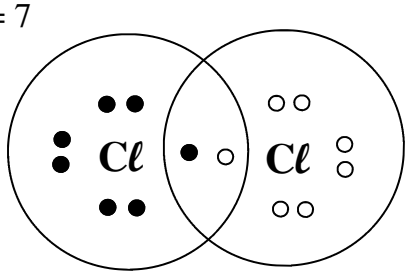
Gás hidrogênio – H_2 (Z=1)
K = 1



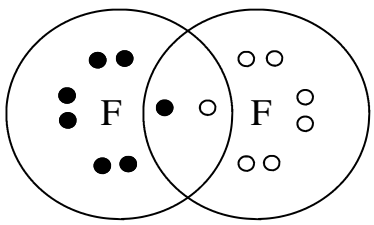
Gás nitrogênio – N_2 (Z = 7)
K = 2
L = 5



Gás cloro – Cl_2 (Z = 17)
K = 2
L = 8
M = 7



Gás flúor – F_2 (Z = 9)
K = 2
L = 7



As ligações que ocorrem entre os átomos de hidrogênio, cloro, nitrogênio e flúor são ligações covalentes, isto é, compartilham elétrons.

Podemos considerar de uma forma bem simples que os ***elementos químicos ametais (não-metais) quando se ligam com ametais (não-metais), formam ligações químicas covalentes****.*

Sempre que houver necessidade consulte as tabelas da página 15 ou 16 onde estão a distribuição eletrônica de alguns elementos e suas camadas de valência.

2.2 - Ligação Iônica

Para adquirir estabilidade química um átomo perde elétron e o outro recebe, denominamos de ***ligação iônica.***

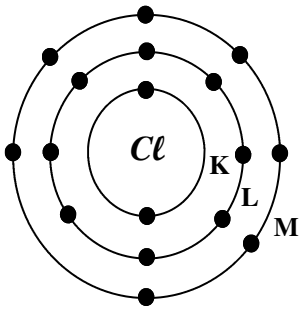
Numa ligação iônica o número total de elétrons cedidos (doados) é sempre igual ao número total de elétrons recebidos, isto ocorre na camada de valência que é a última camada da distribuição eletrônica.

Vamos juntos analisar a substância ***cloreto de sódio*** com sua fórmula NaC***ℓ***, o famoso componente do sal de cozinha.

- Primeiramente, o cloreto de sódio é constituído por dois elementos químicos o ***cloro*** (C***ℓ***) e o ***sódio*** (Na).

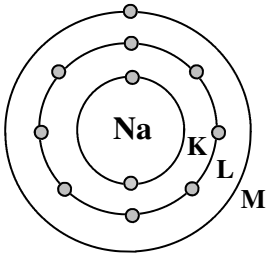
- O ***cloro*** é uma elemento químico que se localiza na família (17) dos halogênios sendo um ametal (não-metal) que possui 17 elétrons. Já o ***sódio*** (Na) se encontra na família (1) dos metais alcalinos que possui 11 elétrons.

- A configuração eletrônica por camada do ***cloro*** (C***ℓ***) **é** ***K = 2, L = 8 e M = 7***, e sua camada de valência (a última camada da configuração) é a ***M = 7 elétrons***. Porém a configuração eletrônica do elemento ***sódio (Na)*** é ***K = 2, L = 8 e M = 1***, onde sua camada de valência é a ***M = 1 elétron*****.**



- Quando o átomo é neutro eletricamente **Z = p = e**, logo o cloro (**Cℓ**) possui:
- Número atômico (**Z**): 17
- Prótons (**p**):17
- Elétrons (**e**): 17

K = 2
L = 8
M = 7

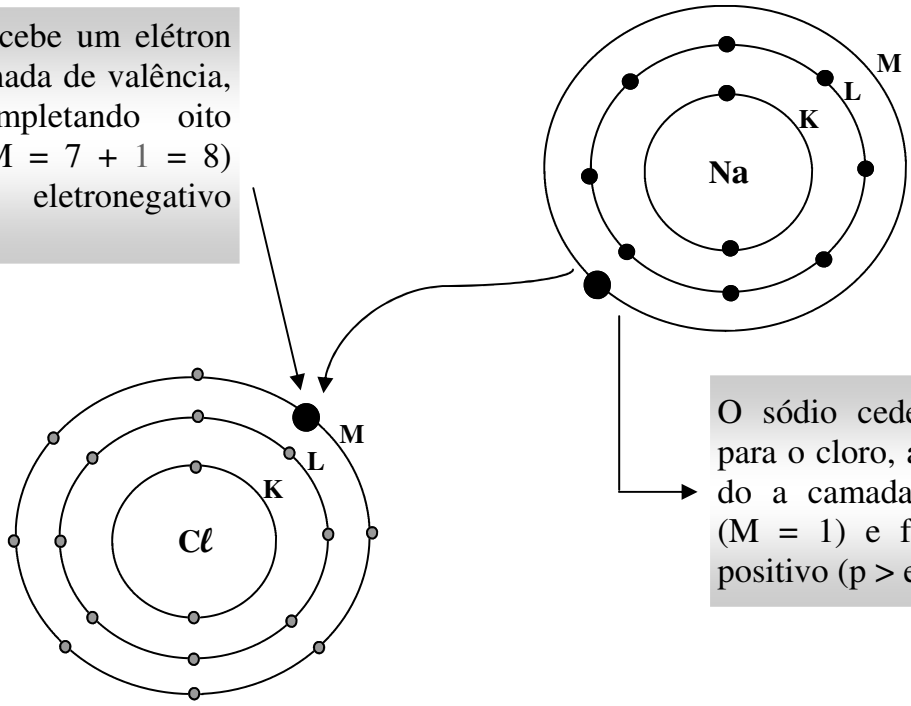


- Quando o átomo é neutro eletricamente **Z = p = e**, logo o sódio (**Na**) possui:
- Número atômico (**Z**): **11**
- Prótons **(p):11**
- Elétrons (**e**): 11

K = 2
L = 8
M = 1

Quando esses átomos se unem formando a molécula - **NaCℓ** - muitas moléculas juntas originam a substância cloreto de sódio.

O ***cloro*** recebe um elétron na sua camada de valência, assim completando oito elétrons (M = 7 + 1 = 8) e ficando eletronegativo (p < e).



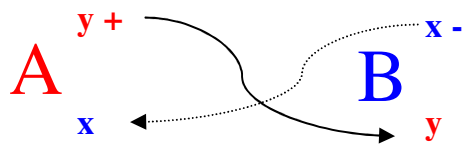
O sódio cede um elétron para o cloro, assim perdendo a camada de valência (M = 1) e ficando eletro positivo (p > e).

	Antes (Eletricamente neutro p = e)		Depois (Adquirindo estabilidade p≠ e)		
Elemento Químico	**p**	**e**	**p**	**e**	**Representação Química**
Sódio	11	11	11	10	Na^{+}
Cloro	17	17	17	18	Cl^{-}

Resumindo:

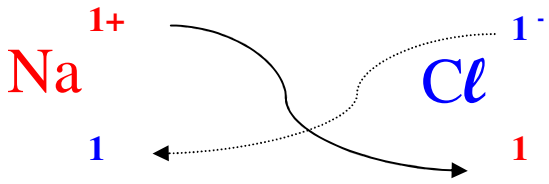
- **Os elementos químicos metais que possuem 1, 2 e 3 elétrons na camada de valência perderão esses elétrons** tornando-se **íons cátion**, ou seja, um **átomo eletropositivo**.
- **Os elementos químicos ametais que possuem 5, 6 e 7 elétrons na camada de valência receberão o suficiente para completar 8 elétrons**, tornando-se **íons ânion**, ou seja, uma **átomo eletronegativo.**

Regra geral de formulação dos compostos iônicos:

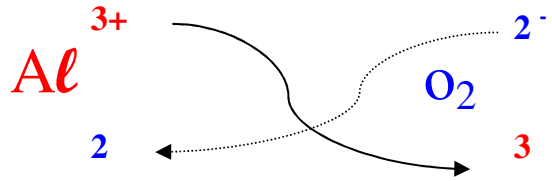


Sabendo que:
A - íons cátion;
B - íons ânion;
y^{+} - quantidade de elétrons que perdeu;
x^{-} - quantidade de elétrons que o átomo necessita para adquirir estabilidade química

Veja alguns exemplos abaixo:

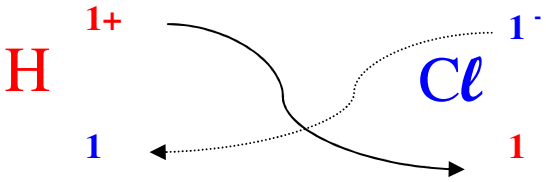


→ Na Cℓ



$\rightarrow Aℓ_2O_3$

óxido de alumínio



$\rightarrow HCℓ$

ácido clorídrico

Um átomo é considerado:

- ***Monovalente*** quando o átomo necessita doar ou receber ***um*** elétron na camada de valência;
- ***Bivalente*** quando o átomo necessita doar ou receber ***dois*** elétrons na camada de valência;
- ***Trivalente*** quando o átomo necessita doar ou receber ***três*** elétrons na camada de valência.

O fato de um átomo perder ou receber elétrons na camada de valência é denominada íons, por isso, ligação iônica.

O elemento químico que ***perde elétrons,*** podendo ser monovalente, bivalente e trivalente será chamado de ***íons cátions***, pois ficará eletricamente ***mais positivo*** (quantidade de prótons será maior que a de elétrons). Já os elementos que ***recebem elétrons*** podendo ser monovalente, bivalente e trivalente serão chamados de ***íons ânions***, pois ficarão eletricamente ***mais negativo*** (quantidade de prótons será menor que a de elétrons).

Observe a tabela abaixo onde estão a representação química dos íons cátions e ânions.

	Monovalente	**Bivalente**	**Trivalente**
Íons cátion	Na^+, K^+, Li^+	Mg^{2+},Ca^{2+},Sr^{2+}	B^{3+},Al^{3+},Ga^{3+}
Íons ânion	F^-, Cl^-,Br^-	O^{2-}, S^{2-}, Se^{2-}	N^{3-}, P^{3-},As^{3-}

Resumindo:

Na *ligação iônica* **ocorre a transferência de elétrons de um átomo para outro, geralmente entre elementos metais e não-metais (ametais). Os elementos metais perdem elétrons para os elementos ametais devido ao grau de diferença da eletronegatividade. Esta ligação caracteriza-se pela formação de** *íons positivos* **(cátions) e** *íons negativo* **(ânions), que se atraem mutuamente, formando compostos de alta estabilidade química.**

3 - Ligação Metálica

Os metais constituem o grupo mais numeroso de elementos químicos, que podem ser observados na ***Tabela Periódica***.

Como já foi enfatizado na ***Apostila I***, os elementos metais tiveram grande importância na evolução da humanidade, marcando período, como idade do cobre, idade do bronze, idade do ferro.

Alguns metais, como ***sódio*** (Na) e ***potássio*** (K), estão dissolvidos na água do mar. Os demais precisam ser extraídos de jazidas que se encontram acima ou abaixo da superfície terrestre, em depósitos. Alguns são tão pouco reativos que é possível encontrá-los em estado puro, como a ***prata*** (Ag), o ***ouro*** (Au) e a ***platina*** (Pt).

Já em 3000 a.C., os ***Sumérios*** sabiam obter cobre e ligá-lo ao estanho, produzindo o bronze. Assim, substituíram armas e utensílios de pedra por metal. Posteriormente, o bronze, foi sendo substituído pelo ferro. As flechas de ferro deram muito eficiência a caça, o uso do ferro no arado, em 1000 a.C., mudou de forma espetacular a agricultura, enquanto que ferradura e aros de metais em rodas melhoraram os primeiros meios de transportes terrestres.

Ferramentas de ferro, tais como martelos, serrotes, plainas e pregos implementaram a construção civil. Isso sem falar dos utensílios domésticos, das armas, etc.

A descoberta de que a adição do carbono ao ferro seria capaz de melhorar ainda mais suas propriedades, levou o aço a representar um novo salto na utilização dos metais.

Outra propriedade dos metais é sua capacidade de conduzir a corrente elétrica de um ponto a outro, foi amplamente usada em cabos de cobre, sem os quais não teria sido possível eletrificar cidades e povoados.

Outros metais importantes são os chamados metais preciosos, como o ouro e a prata, usados desde a antiguidade na fabricação de jóias e moedas. Há uma variedade de outros metais, cada um com propriedades específicas, usados para fins especiais:

- ***Alumínio***: usado em veículos e esquadrias (janelas) devido à sua baixa resistência à corrosão;

- ***Sódio*** e o ***mercúrio***: usados em lâmpadas incandescentes a vapor;
- ***Zinco,*** o ***cádmio*** e o ***mercúrio***: usados nas pilhas elétricas;
- ***Chumbo:*** usado em placas e paredes graças à sua propriedade de bloquear radiações;
- ***Cálcio:*** muito usado na neutralização da acidez do solo, além de ser um constituinte de ossos e dentes.

Agora sob o ponto de vista da configuração eletrônica, todos os metais têm poucos elétrons na camada de valência, o que determina uma grande facilidade desses elétrons se moverem na camada quase vazia. Isto provoca em cada átomo um certo afastamento dos elétrons na camada de valência.

Uma das principais características da ligação metálica é o deslocamento dos elétrons na camada de valência que enfatiza os metais serem bons condutores de eletricidade, como também sua maleabilidade, isto é, deformação sem ruptura.

Na substância metálica a atração entre os átomos é muito forte, o que dificulta sua dissociação (separação dos átomos), por isso chamados de ***metais pesados***. É por esse motivo que os metais se acumulam nos diferentes níveis tróficos (cadeia alimentar – vegetais, herbívoros e carnívoros) do ecossistema, justamente pela facilidade que estes átomos ligados têm de deslocar-se sem romper o cristal (sua estrutura molecular), tornando-se tóxico e cumulativo no organismo.

Os metais pesados, como qualquer outro elemento, não podem ser destruídos e são altamente reativos do ponto de vista químico, o que explica a dificuldade de encontrá-los em seu estado puro na natureza. Normalmente apresentam-se em concentrações muito pequenas, associados a outros elementos químicos formando minerais em rochas.



BAUXITA
($FeO(OH)$ e $Al_2O_3 2H_2O$)



SODALITA
($Na_8Al_6Si_6O_{24}Cl_2$)



HEMATITA ESPECULAR
(ESPECULARITA) (Fe_2O_3)

Fonte: Série Atlas Visuais - A Terra; Ed. Ática

Agora, quando lançados na água como resíduos industriais, podem ser absorvidos pelos tecidos animais e vegetais. Já que deságuam no mar,estes poluentes podem alcançar as águas salgadas e, em parte, depositar-se no leito oceânico. Além disso, os contidos nos tecidos dos organismos vivos que habitam os mares acabam também se depositando, cedo ou tarde, nos sedimentos, representando um estoque permanente de contaminação para a fauna e flora aquáticas. Os metais pesados podem se acumular em todos os organismos que constituem a cadeia alimentar do homem. As pessoas que residem próximo a locais de indústrias ou incineradores correm maiores riscos de contaminação.

Apesar de não ser um elemento comum nas águas naturais, o ***chumbo*** *(Pb)* tem sido responsável por sérios problemas de intoxicação, devido ao fato de que é introduzido facilmente no meio ambiente a partir de uma série de processos e produtos humanos, tais como: encanamentos e soldas, plásticos, tintas, pigmentos e metalurgia. Há países que o ***chumbo tetraetila*** é adicionado à gasolina, esta é uma das principais fontes de poluição por este elemento. É um metal que tem efeito cumulativo no organismo, provocando uma doença crônica chamada ***saturnismo***, hoje mais comum em trabalhadores que estão expostos à contaminação.

No passado, a taxa de intoxicação era muito elevada devido ao uso de canecas e vasilhames de chumbo. Os sintomas da intoxicação por chumbo são: tontura, irritabilidade, dor de cabeça e perda de memória.

A intoxicação aguda caracteriza-se pela sede intensa, sabor metálico na boca, inflamação gastrointestinal, vômitos e diarréias.

Em crianças o chumbo provoca retardamento físico e mental, perda da concentração e diminuição da capacidade cognitiva. Em adultos, são comuns problemas nos rins e aumento de pressão arterial.

Análises realizadas em amostras de cabelo de Beethoven, o grande compositor alemão, detectaram chumbo em níveis 60 vezes superiores ao comum. Alguns pesquisadores acreditam que uma intoxicação aguda por chumbo pode explicar muitas das dores que Beethoven sentia e do seu comportamento irritadiço e solitário.

Leitura complementar

Desde a antiguidade, o envenenamento por chumbo, denominado saturnismo ou plumbismo, tem afligido milhões de pessoas em nações ricas e pobres, especialmente trabalhadores expostos ocupacionalmente a este metal e crianças residentes em comunidades carentes. Além de ser encontrado no ar, poeira, água, solo e alimentos, o chumbo pode estar presente em materiais aparentemente "inocentes", como utensílios de cerâmica pintada, selos metálicos de garrafas de vinho, extratos fitoterápicos, maquiagem facial, brinquedos antigos, mamadeiras de vidro, alimentos enlatados e suplementos de cálcio. Mas as fontes principais de contaminação por chumbo, estudadas por vários autores, são mais óbvias: tintas, baterias de automóveis, soldas, gasolina aditivada com tetraetilchumbo

(banida desde 1982) e emissão industriais.

Sabe-se hoje que o chumbo afeta múltiplos órgãos e tecidos, principalmente cérebro, sangue, fígado, rins, testículos, esperma, sistema imunológico e pulmões. Em crianças, à medida que aumenta o grau de contaminação (acima de 10 µg/dL), agravam-se os sintomas: dificuldades de aprendizagem e atenção, apatia, dores de cabeça e convulsões, diminuição de QI, perda de audição, comportamento agressivo, retardamento mental, dores abdominais e nas juntas, nefropatia, anemia e, eventualmente, morte. Em adultos, são relatados na literatura médica, progressivamente: hipertensão, desordens do sistema nervoso, perda de memória, irritabilidade, dores de cabeça, encefalopatia, esterilidade e impotência, nefropatia, anemia e diminuição da longevidade.

O termo "saturnismo" é uma referência ao deus Saturno, idolatrado na Roma antiga. Os romanos acreditavam que o chumbo, "o metal mais antigo", foi um presente que Saturno lhes deu e com ele construíam aquedutos e produziam acetato de chumbo, utilizado pelos aristocratas da época para adocicar o vinho. Acredita-se que essa mistura bombástica e a conseqüente intoxicação por ela provocada seria a causa da imbecilidade, perversidade e esterilidade reconhecidas de imperadores como Nero, Calígula, Caracala e Domiciano, este último construtor de fontes que jorravam vinho "chumbado" nos jardins de seus palácios. O mundo das artes também inclui vítimas famosas do chumbo, entre eles os pintores Van Gogh e Portinari (fonte: tintas), o vitralista Dirk Vellert (fonte: vidros coloridos) e o compositor Beethoven (fonte provável: tipografia das partituras).

Fonte: http://www.crq4.org.br/informativo/fevereiro_2004/pagina06.php.

4 - Importância biológica dos metais

Pequena quantidade de metais das famílias 1 e 2 são necessárias, nos organismos vivos, principalmente para equilibrar as cargas elétricas associadas com macromoléculas orgânicas de carga negativa existentes na célula - e também para conservar a pressão osmótica dentro da célula, mantê-la dilatada e impedindo o seu colapso. Dentro da célula ocorre o transporte de íons, chamado de "bomba de sódio", que envolve tanto a expulsão do Na^+ como a entrada do K^+. Em células animais, a concentração de K^+ é de cerca de 0,15M, e a concentração de Na^+ é de cerca de 0,01M. Nos fluídos corpóreos (sangue e linfa), a concentração de K^+ e Na^+ é de cerca de 0,003M e 0,15M, respectivamente. O transporte de íons requer energia, sendo obtida da hidrólise do ATP. A hidrólise de uma molécula de ***ATP*** e ***ADP*** fornece energia suficiente para remover três íons de sódio (Na^+) para fora da célula e dois íons de potássio (K^+) e um íon de hidrogênio (H^+) para dentro da célula. O mecanismo para o transporte de íons envolve poliésteres naturais dos organismos.

A diferença de íons sódio e íons potássio dentro e fora da célula produz um potencial elétrico através da membrana celular, essencial para o funcionamento de células nervosas e musculares.

A entrada de glicose na célula está associada ao íon sódio, eles penetram juntos na célula. Isso é favorecido por uma grande variação de concentração. Os íons sódio que penetram na célula desse modo serão expulsos. O movimento de aminoácidos é semelhante. Íons de potássio (K^+)do interior da célula são essenciais para o metabolismo da glicose, a síntese de proteínas e a ativação de algumas enzimas.

Observação:

- ***ATP (Trifosfato de adenosina)*** é um composto de alta importância para a célula como reservatório de energia.

- ***ADP (Difosfato de adenosina)*** é uma reserva de energia encontrado no citoplasma. O ***ADP*** quando reage com o ácido fosfórico se transforma em ***APT***.

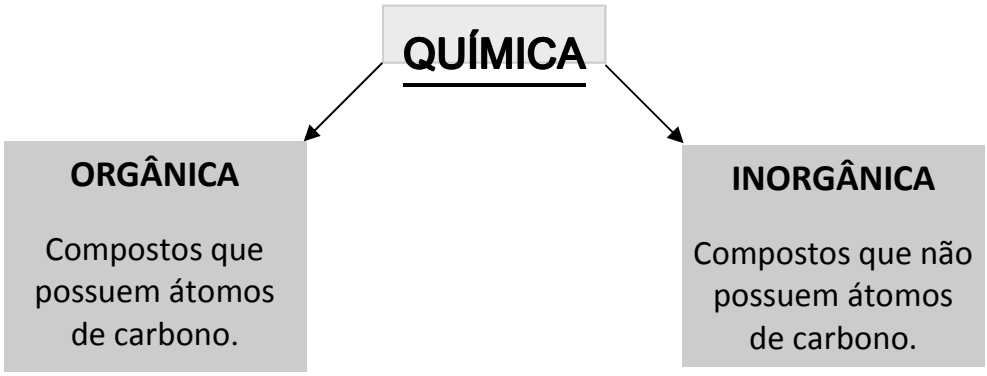
Capítulo 3

Funções Inorgânicas: Ácido, base.

1 - Introdução:

Para racionalizar o estudo de milhões de substâncias, a Química foi dividida em dois grandes grupos: ***Química Orgânica e a Química Inorgânica.***

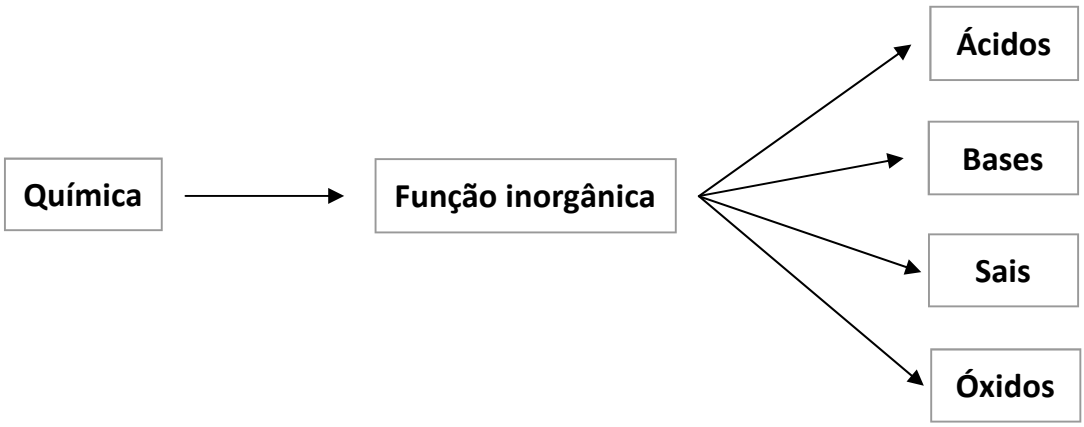
O critério central para essa divisão, foi a composição do composto a partir do elemento carbono, observe o esquema:



Apesar da diferença entre os dois grupos orgânicos e inorgânicos há compostos inorgânicos que possuem carbono, como é o caso do: CO_2, CO, HCN ***e*** Na_2CO_3***. Toda regra tem exceção!***

Na química, de modo geral, todas as substâncias são classificadas em ***funções químicas*****.** A função química é um grupo de substâncias com propriedades químicas semelhantes chamadas de ***propriedades funcionais***.

Assim vamos dar início aos estudos das ***funções inorgânicas***, observe o esquema:



Em nosso dia-a-dia usamos substâncias que apresentam sabor azedo, como limão e o vinagre. O sabor azedo é uma característica de substâncias dos ***grupo dos ácidos***.

No entanto, ficar provando substâncias para identificar se é azeda ou não é um procedimento muito perigoso, que jamais deve ser feito, pois há muitas substâncias azedas que não são comestíveis. Os químicos do passado perceberam que substância de sabor azedo, os ácidos, quando misturadas ao suco de uva ou de amora, deixam esses materiais avermelhados.

Há substâncias que apresentam sabor adstringente, ou seja, que "amarram" a boca. É o caso da banana, do caju e do caqui quando não estão amadurecidos, e também do leite de magnésia. Essas substâncias são características do ***grupo das bases***.

Nas substâncias de sabor adstringente, as bases deixam o suco de uva e o de amora azulados. Além disso as bases deixam a pele escorregadia, como se estivesse com sabão. Isso acontece porque elas reagem com substâncias presentes na pele, destruindo-as e provocando lesões. Assim podemos concluir que:

Os ácidos avermelham o suco de uva ou de amora.

As bases azulam o suco de uva ou de amora.

Ambas as definições foram fundamentadas apenas em observações experimentais, sem envolver uma teoria microscópica. Assim, os sucos de uva e amora como a fenolftaleína e o repolho roxo são ***indicadores de substâncias ácido-base***.

2 - Indicadores ácido-base

Indicador ácido-base é uma substância que apresenta uma determinada coloração em meio ácido e outra em meio básico.

A fenolftaleína é um composto (substância) indicador de ***ácido-base*** mais utilizado em laboratório. Também é muito empregado o tornassol, material extraído de certos líquens (são associações de algas e fungos).

O tornassol é conhecido pelos cientistas há bastante tempo. Como mostra a tabela, ele adquire cor vermelha em meio ácido e cor azul em meio básico. Pode-se adquiri-lo (nas lojas de produtos químicos) em duas versões: o papel de tornassol azul e o papel de tornassol vermelho. Ambos consistem em tirinhas de papel contendo tornassol. Esse material é muito utilizado em laboratório para indicar se uma substância é ácido ou base. Como já foi dito nem tudo é comestível, logo essa técnica é segura e precisa.

Vamos observar várias substâncias presentes no nosso cotidiano, e que ao ser misturadas com fenolftaleína, extrato de repolho roxo, vinho ou suco de amora, apresentam tais características:

Material	Fenolftaleína	Extrato de repolho roxo	Vinho tinto ou suco de uva	Suco de amora
Vinagre	Incolor	Avermelhado	Avermelhado	Avermelhado
Suco de limão	Incolor	Avermelhado	Avermelhado	Avermelhado
Coca-cola	Incolor	Avermelhado	Avermelhado	Avermelhado
Líquido de bateria	Incolor	Avermelhado	Avermelhado	Avermelhado
Ácido muriático	Incolor	Avermelhado	Avermelhado	Avermelhado
Limpador com amoníaco	Rósea	Verde	Azulado	Azulado
Leite de magnésia	Rósea	Verde	Azulado	Azulado
Sabonete	Rósea	Verde	Azulado	Azulado
Limpa - forno	Rósea	Verde	Azulado	Azulado

ATENÇÃO: *Ao fazer a experiência pode se constatar a cor amarelada em vez do verde, dependendo da quantidade de material usado.*

Observando os dados da tabela, podemos separar em dois grupos de acordo com seu efeito sobre as cores:

- O vinagre, o suco de limão, a coca-cola, o líquido de bateria e o ácido muriático formam o primeiro grupo, que são substâncias ácidas.

- O limpador com amoníaco, o leite de magnésia, o sabonete e o limpa-forno constituem o segundo grupo, que são substâncias de bases ou alcalinas.

3 - Os ácidos no nosso dia-a-dia

Como os ácidos atuam na nossa vida?

Alguns ácidos são extremamente perigosos por serem corrosivos, como o ácido sulfúrico e vários outros. Muitos deles são largamente utilizados na composição de produtos de limpeza.

Os ácidos podem causar queimaduras externas, por contato, e internas, por ingestão. Em caso de acidente com substâncias ácidas deve-se buscar auxílio médico imediatamente. Entretanto, algumas medidas emergenciais devem ser tomadas de imediato:

- Queimaduras externas devem ser lavadas com bastante água e sabão ou água bicarbonatada;

- Caso o ácido atinja os olhos, estes devem ser lavados demoradamente em água corrente;

- Ingestão acidental, recomenda-se ingerir bebidas alcalinas (básicas), como leite de magnésia ou qualquer antiácido comum, como sal de frutas ou bicarbonato de sódio dissolvido em água.









Produtos com “caráter” ácido.

Fonte: http://www.google.com.br

4 - As bases no nosso dia-a-dia

Como as bases atuam na nossa vida?

Os hidróxidos, como a soda cáustica, tal como os ácidos podem ser corrosivos, provocando queimaduras externas e internas. No caso de queimaduras, enquanto aguarda auxílio médico, deve-se tomar algumas medidas de emergência:

- No caso de queimaduras externas, lavar demoradamente a pele em água corrente;

- Em ingestão acidental, deve-se ingerir ácidos diluídos, tais como suco de limão ou vinagre diluído, ***na proporção de uma parte do ácido para três partes de água (1:3)***. É conveniente tomar leite mas não se deve provocar vômito. Lavar a boca e fazer gargarejos com ácido diluído, como esta relatado acima.







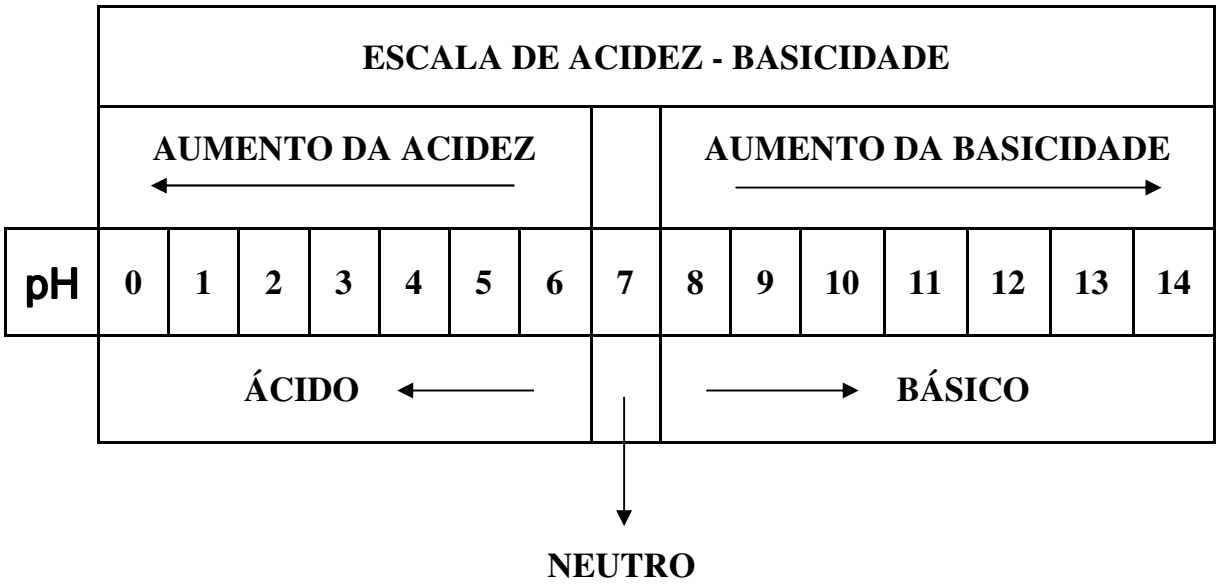


Produtos com caráter alcalino (hidróxido - base).

Fonte: http://www.google.com.br

Saiba mais:

Para facilitar a identificação das substâncias quanto a ser ácida ou básica, criou-se a escala de ***pH***, que varia de zero (soluções muito ácidas) até 14 (soluções muito básicas), passando ***pH 7*** que caracteriza uma solução neutra (nem ácida e nem básica).



Capítulo 4

Funções Inorgânicas: Sais e óxidos.

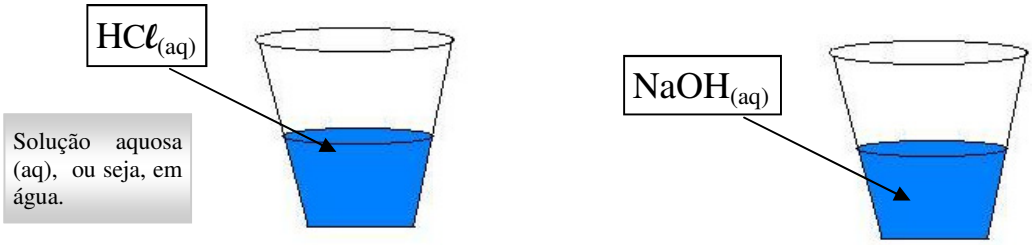
1 - Sais

O mar é uma solução aquosa de vários sais. Os principais são:

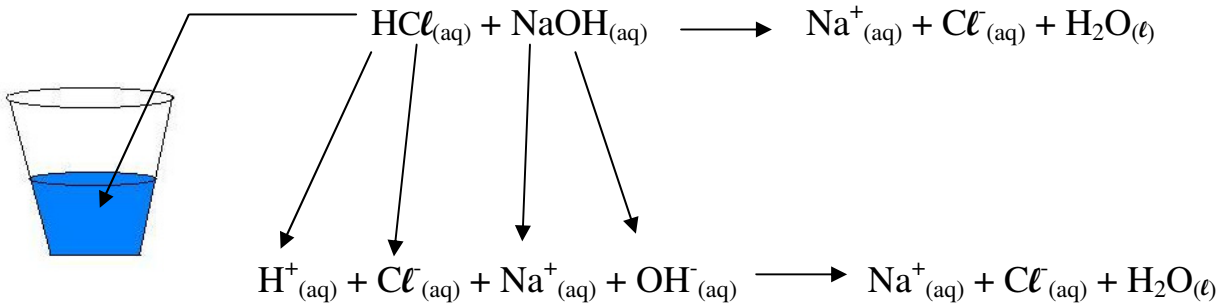
- Cloreto de sódio - NaCℓ;
- Cloreto de magnésio - $MgC\ell_2$;
- Sulfato de magnésio - $MgSO_4$;
- Sulfato de cálcio - $CaSO_4$;
- Cloreto de potássio - KCℓ
- Carbonato de cálcio - $CaCO_3$;
- Brometo de potássio - KBr.



Vamos considerar dois copos com água. Num deles iremos dissolver HCℓ (ácido clorídrico) e no outro, igual quantidade de NaOH (hidróxido de sódio).



Agora vamos misturar ambas as soluções e observar a reação química!



Ao misturarmos as duas soluções, ocorre uma reação entre os ***íons H*** $^+$ e ***OH*** $^-$, formando água. Essa reação é chamada de neutralização.

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

A neutralização faz com que os ***íons*** H^+ e OH^- presentes em uma solução se transformem em água e, dessa forma, permanecem na solução apenas os ***íons*** Na^+ e $C\ell^-$.

A reação em estudo pode ser representada por meio da seguinte equação química:

$$HC\ell_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaC\ell_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

Depois de misturar as soluções e provocarmos a evaporação completa da água, restará no fundo do recipiente um pó branco, que é o ***cloreto de sódio - $NaCl_{(S)}$.*** Esse composto pertence ao grupo de substâncias químicas chamadas ***sais***.

Sal é um composto iônico que contêm um cátion (Na^+) que proveniente da base (hidróxido de sódio - NaOH) e um ânion proveniente de um ácido (ácido clorídrico - HCℓ)

Ao nosso redor existem vários sais que fazem parte da constituição de diversos materiais, tais como:

- ***Carbonato de cálcio*** - $CaCO_3$, que é encontrado nas cascas de ovos, na pérola e nos recifes de coral, também é um dos sais mais espalhados na crosta terrestre. O solo calcário é rico em ***carbonato de cálcio*** ($CaCO_3$) o mármore é uma variedade natural desse mineral, onde é utilizado em monumentos, pias, escadas, etc. Temos que lembrar que é uma substância muito importante na fabricação ***da cal*** virgem (CaO_2), da qual se obtém a ***cal hidratada*** - $Ca(OH)_2$, para esse fim se utiliza o calcário.

  Atenção: Cal é uma palavra feminina.

  Observe a reação química:

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow[\text{aquecimento}]{\triangle} CaO_{2(s)} + CO_{2(g)}$$

Percebam que na reação química, onde o reagente ***carbonato de cálcio -*** $CaCO_3$ através do aquecimento é transformado nos produtos cal virgem ou ***óxido de cálcio -*** CaO_2 e dióxido de carbono ou ***gás carbônico*** - CO_2. Agora quando a ***cal virgem*** - CaO_2 reage com a ***água*** - H_2O se transforma na ***cal hidratada*** ou ***hidróxido de cálcio*** - $Ca(OH)_2$. Observe a reação química da para a obtenção da ***cal hidratada***.

$$CaO_{2(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$$

Na nossa região, temos duas indústrias que fazem a extração calcária para a produção de cal e cimento, que são a Votoran e a Minercal.

- Cloreto de sódio (NaCℓ) ou o sal, além de ser usado para dar sabor à comida, tem a importância na conservação de alimentos (carne-seca, bacalhau, etc.), na composição do soro fisiológico medicamento que é usado para combater a desidratação.

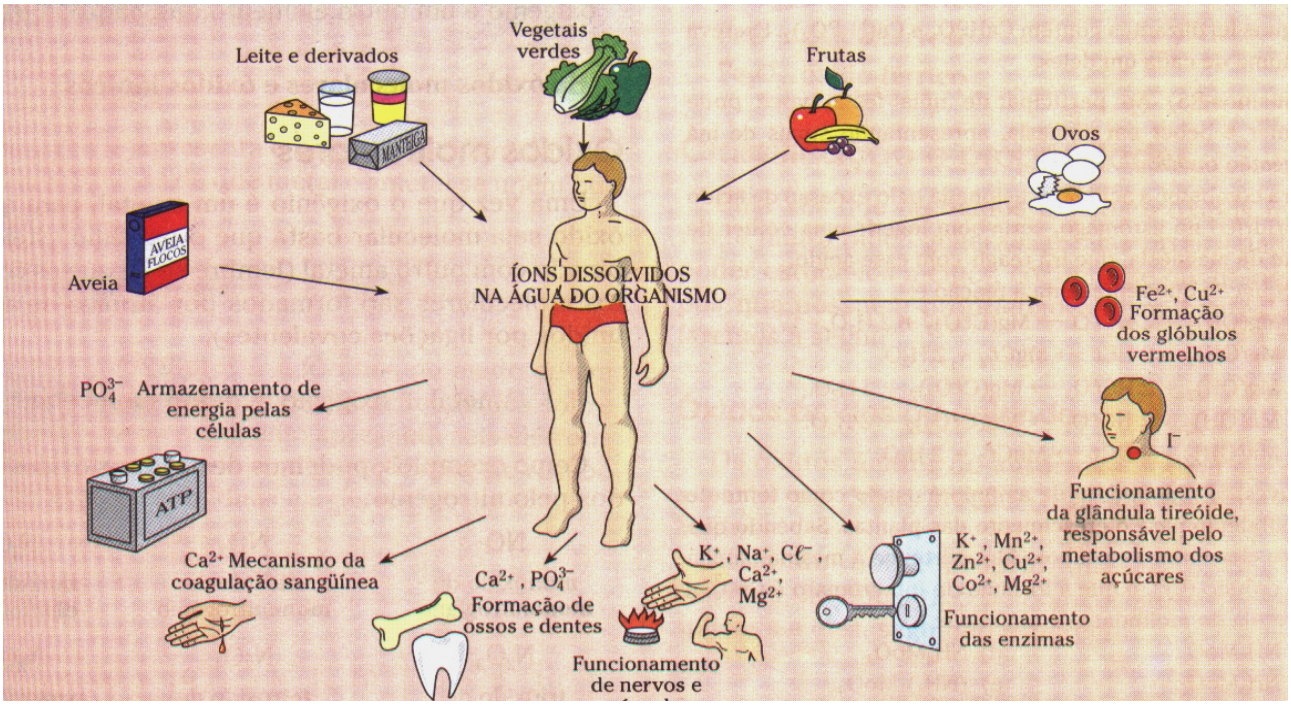
- Carbonato de sódio (Na_2CO_3), também conhecido como barrilha ou soda, é empregado no tratamento de água para o consumo da população, no tratamento da água da piscina (para evitar que a água fique muito ácida) e na fabricação de vidro comum.

$$\textbf{barrilha} + \textbf{calcário} + \textbf{areia} \xrightarrow[\Delta]{} \textbf{vidro comum}$$

- Sulfato de cálcio ($CaSO_4$) está presente no gesso e no giz, por exemplo.

Alguns sais possuem aplicações relevantes em medicina (veja exemplos na tabela).

O ser humano precisa ingerir diariamente pequena quantidade de sais adequados, que estão presentes em muitos alimentos, pois fornecem íons necessários ao bom funcionamento de nosso organismo. Alguns exemplos desses íons e de suas funções biológicas no corpo humano são mostrados no esquema a seguir.



Fonte: PERRUZZO, Tito Miragaia e CANTO, Eduardo Leite. *Química na abordagem do Cotidiano.* 1ª. Edição, Editora Moderna, São Paulo, 1999.

Aplicação médica de alguns sais		
Nome	**Fórmula**	**Aplicação**
Bicarbonato de sódio	$NaHCO_3$	Antiácido
Carbonato de amônio	$(NH_4)_2CO_3$	Expectorante
Carbonato de lítio	Li_2CO_3	Antidepressivo
Cloreto de Amônio	$NH_4C\ell$	Acidificante do tubo digestivo
Cloreto de sódio	$NaC\ell$	Soro fisiológico
Fluoreto de estanho II	SnF_2	Fortalecimento do esmalte dental
Iodeto de sódio ou potássio	NaI ou KI	Fonte de iodo para tireóide
Nitrato de potássio	KNO_3	Diurético
Nitrato de prata	$AgNO_3$	Germicida usado nos olhos de recém-nascidos
Permanganato de potássio	K_2MnO_4	Antimicótico
Sulfato de bário	$BaSO_4$	Contraste em radiografia intestinal
Sulfato de cálcio	$CaSO_4$	Gesso para fraturas
Sulfato de ferro II	$FeSO_4$	Fonte de ferro para anêmicos
Sulfato de Magnésio	$MgSO_4$	Laxante

2 - Óxido

Numa visão simples, óxido é todo composto químico formado pelo elemento químico oxigênio ligado a um elemento metal ou ametal.

Assim teremos:

Metal + oxigênio = ***óxido molecular***

Uma vez que o oxigênio é um ametal se combinando a outro elemento ametal, forma-se um óxido molecular (lembre-se de que os compostos moleculares são formados por átomos de ametais unidos por ligações covalentes, ou seja compartilhamento de elétrons).

O ***dióxido de carbono*** (CO_2) é um gás extremamente tóxico e pode causar desde ligeira dor de cabeça até a morte, dependendo da quantidade inalada. Ele não tem cheiro nem cor.

Uma das principais impurezas que existem nos derivados de petróleo (gasolina, óleo diesel, etc.) e no carvão mineral quando sofrem a combustão é o ***enxofre*** (S_2). Quando esses combustíveis são utilizados, a queima produz o ***dióxido de enxofre*** (SO_2), um óxido ácido de cheiro irritante.

Na atmosfera, o ***dióxido de enxofre*** (SO_2) reage com o ***oxigênio*** (O_2)e se transforma lentamente em ***trióxido de enxofre*** (SO_3), outro óxido ácido. O ***trióxido de enxofre*** (SO_3) formado reage com a água da chuva, produzindo ***ácido sulfúrico*** (H_2SO_4).

$$S_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$$

$$2SO_{2\,(g)} + \tfrac{1}{2}\, O_{2\,(g)} \rightarrow 2SO_{3\,(g)}$$

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow H_2SO_{4(\ell)}$$

Dentro do motor dos automóveis ocorre a entrada de ar (O_2 - gás oxigênio) para que ocorra a combustão (gás comburente - O_2). Só que junto com ele entram outros gases que compõem o ar atmosférico, que não deveriam tomar parte da combustão, mas não temos como evitar. Devido à alta temperatura do motor internamente acaba ocorrendo a reação entre o dois componentes mais abundantes do ar, o gás nitrogênio (N_2) e o gás oxigênio

Uma vez na atmosfera, o ***nitrogênio*** (N_2) reage com o ***oxigênio*** (O_2) do ar e se transforma em ***dióxido de nitrogênio*** (NO_2).

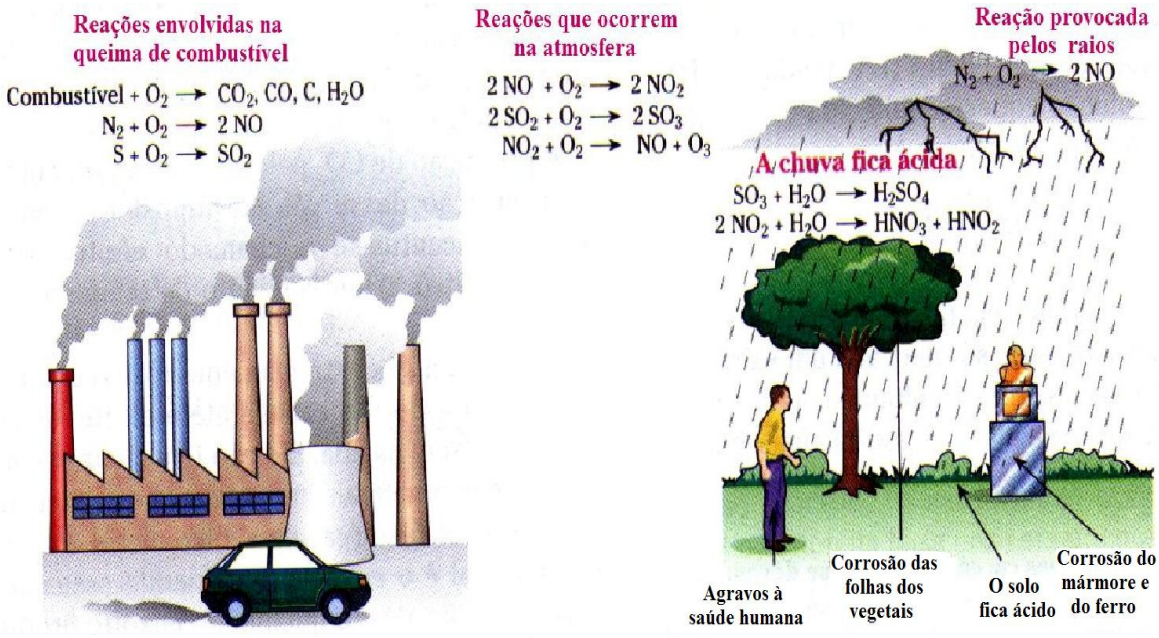
$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

Este que ao reagir com a ***água*** da chuva (H_2O) produz o ***ácido nítrico*** (HNO_3) e ***ácido nitroso*** (HNO_2). O ácido nítrico é um ácido forte.

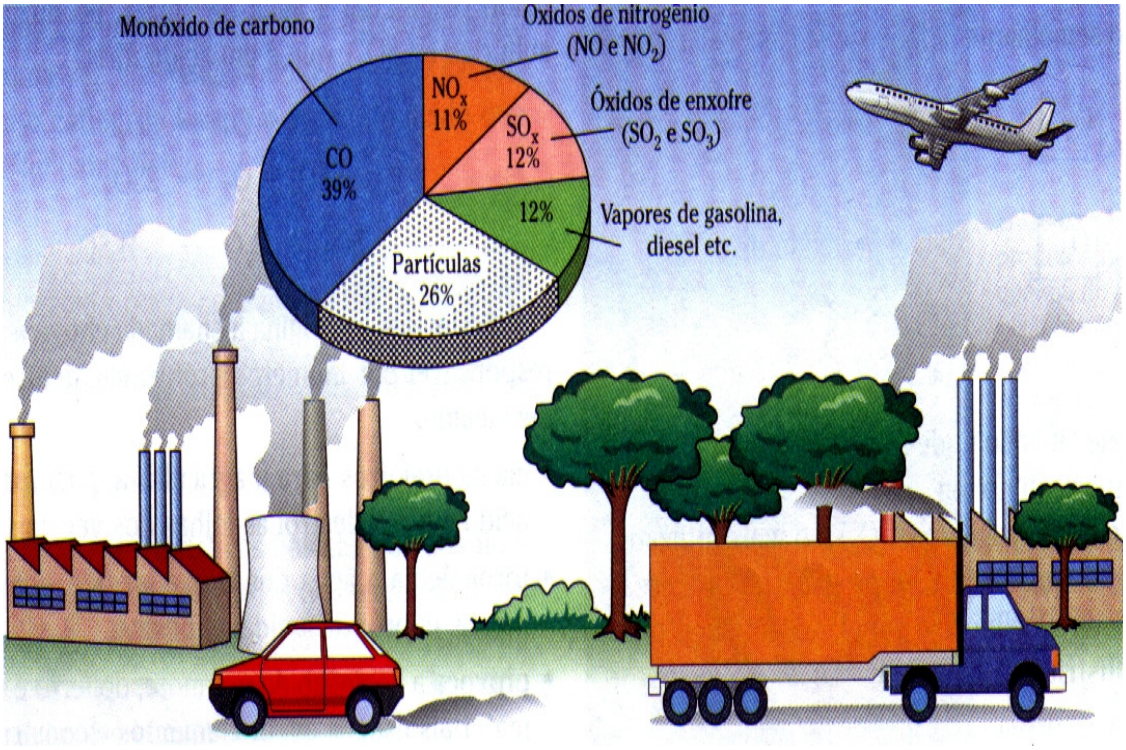
$$2NO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow HNO_{3(\ell)} + HNO_{2(\ell)}$$

O ácido nítrico é um ácido forte como o ácido sulfúrico, assim ambos são responsáveis pelo fenômeno da **chuva ácida.** Ela é responsável por inúmeros problemas, dentre os quais destacamos:

- Causa prejuízo para a agricultura, pois torna o solo ácido e o dióxido de enxofre (SO_2) destrói as folhas dos vegetais;
- Torna ácida as águas dos rios e lagos e, conseqüentemente, imprópria à vida dos peixes;
- Provoca corrosão do mármore, do ferro e de outros materiais usados em monumentos e construções.



O gráfico mostra em porcentagem a eliminação de óxidos na atmosfera.



Glossário

- **Alotropia** - fenômeno pelo qual um mesmo tipo de elemento químico pode ocorrer sob formas diferentes, denominadas variedades alotrópicas ou, simplesmente, estados alotrópicos, que diferem entre si na estrutura cristalina e na atomicidade. Os casos mais comuns são os do carbono - sob a forma de carvão, diamante e grafite, como também o oxigênio (gás oxigênio e o ozônio) e o fósforo branco e o fósforo vermelho.

- **Amido** - polímero natural. É um polissacarídeo de reserva vegetal abundante em sementes, como cereais e raízes tuberosas, como a mandioca, produzido pela condensação de **n** moléculas de glicose.

- **Análise** - ver reação de análise ou decomposição.

- **Ânion** - é um íon negativo, formado quando o átomo, ou grupos de átomos ganha um ou mais elétrons.

- **Atomicidade** - denomina-se atomicidade o número de átomos de cada unidade elementar, ou molécula, de uma substância.

- **Átomo** - é a menor partícula que representa um elemento químico.

- **Balanceamento de equação química** - acertar os coeficientes dos reagentes e dos produtos. Baseia-se no princípio de que o número total de átomos dos reagentes é igual ao número total de átomos dos produtos.

- **Camada de valência** - camada ou órbita onde se movem os elétrons de nível energético mais alto. Camada eletrônica mais externa do átomo.

- **Cátion** - é um íon positivo, formado quando o átomo ou o grupo de átomos perdem um ou mais elétrons.

- **Chuva ácida** - o termo refere-se às águas da chuva, assim como a geada, neve e neblina, carregadas de ácido sulfúrico ou ácido nítrico. A queima de carvão e de combustíveis fósseis e os poluentes industriais lançam dióxido de enxofre e de nitrogênio na atmosfera, que se combinam com o hidrogênio presente na atmosfera.

- **CNTP** - Condições normais de temperatura e pressão, onde T = 273K e P = 1 atm ou 760mmHg.

- **Combustíveis fósseis** - combustíveis que demoram milhões de anos para se formar, ou seja, combustíveis que são extraídos por meio de extrativismo mineral. Exemplos: petróleo e carvão mineral.

- **Compostos iônicos** - formam-se pela atração eletrostática entre seus íons constituintes. São frágeis, cristalinos, conduzem a corrente elétrica quando fundidos ou em solução aquosa.

- **Compostos moleculares** - formam-se pelo compartilhamento de elétrons entre seus átomos. Encontram-se nas condições normais de temperatura e pressão em forma de gases, líquidos e sólidos. São insolúveis em água, solúveis em benzeno e outros solventes apolares. Mesmo no estado se solução não conduzem corrente elétrica. Suas moléculas resistem a temperaturas elevadas sem sofrerem decomposição.

- **Concentração de uma solução** - massa do solvente dissolvida em determinado volume do soluto.

- **Configuração eletrônica** - é a quantidade de elétrons na camada de valência.

- **Corpo** - uma porção limitada da matéria.

- **Densidade** - relação entre uma determinada massa e o volume ocupado por ela (expressa matematicamente, d = m/V).

- **Destilação** - processo físico de separação de um líquido de uma substância não volátil, por exemplo um sólido ou outro líquido, baseado na diferença de seus pontos de ebulição.

- **Efeito estufa** - é um aumento de temperatura da atmosfera em conseqüência do aumento da quantidade de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera, o que leva maior quantidade de radiações infravermelhas absorvida, reduzindo o escape do calor para o espaço.

- **Elemento químico** - é o conjunto de átomos quimicamente semelhantes.

- **Eletrólise** - reação de decomposição de uma substância em outras pela passagem decorrente elétrica; processo de decomposição de uma substância composta através da passagem da corrente elétrica.

- **Elétron** - partícula subatômica de carga elétrica negativa, representada por **e**.

- **Eletrosfera** - região menos densa do átomo e praticamente vazia, que envolve o núcleo, onde os elétrons se movimentam rapidamente em orbitais formando nuvens eletrônicas.

- **Emulsão** - é um sistema heterogêneo constituído de uma mistura de dois líquidos não miscíveis, como, por exemplo, o óleo e a água.

- **Enzimas** - são proteínas complexas, que atuam como catalisadores biológicos presentes nas células. As enzimas também atuam in vitro, em condições adequadas de pH, temperatura e concentração e dos substratos.

- **Equação química** - representação gráfica da reação química por meio de fórmulas dos reagentes e produtos.

- **Fissão nuclear** - é o nome que se dá ao processo pelo qual, bombardeando-se um núcleo grande com uma partícula acelerada, ocorre divisão desse núcleo em outros menores, estáveis, com liberação de uma quantidade muito grande de energia, chamada energia nuclear.

- **Fusão nuclear** - consiste na junção de núcleos pequenos, originando núcleos maiores e mais estáveis, acompanhada de emissão de uma quantidade muito grande de energia.

- **Hidrólise** - reação de decomposição de uma substância em duas outras pela incorporação de uma molécula de água.

- **Indicadores** - é uma substância que reage com o meio ácido ou básico, indicando uma coloração específica para a substância em análise.

- **Íon** - é um átomo ou grupo de átomos eletrizados ou ionizados, isto é, que apresentam um desequilíbrio de cargas elétricas.

- **Macromoléculas** - são moléculas constituídas por milhares de átomos, resultantes da condensação de unidades menores que se repetem. Podemos citar as proteínas, formadas a partir de aminoácidos, os polissacarídeos, polímeros da glicose, etc.

- **Matéria** - tudo que existe, tem massa e volume, isto é, ocupa lugar no espaço e pode ser medido.

- **Mineral** - qualquer substância simples ou composta, formada por processos inorgânicos, com composição química definida, estrutura cristalina e ocorrência natural.

- **Minério** - o mineral do qual se extraem substâncias de forma economicamente viável.

- **Mistura** - é um material constituído por duas ou mais substâncias puras, apresentando propriedades físicas e químicas variáveis. Como exemplo, pode-se citar o ar atmosférico, uma mistura de nitrogênio, oxigênio, vapor d'água, gases raros, ozônio, dióxido de carbono, poeira, óxidos de nitrogênios e outros.

- **Mistura heterogênea** - apresenta vários aspectos (polifásica - várias fases num mesmo sistema), sendo possível distinguir os seus componentes, às vezes apenas com o uso do microscópio.

- **Mistura homogênea ou solução** - é uma mistura que apresenta sempre as mesmas características em toda sua extensão; apresenta um único aspecto (monofásico - única fase), não sendo possível distinguir os seus componentes nem por meio do mais potente microscópio.

- **Molécula** - agregado de dois ou mais átomos ligados entre si, que constituem a unidade da substância. Exemplo: H_2O, molécula de água.

- **Nêutron** - partícula subatômica encontrada no núcleo representado pela letra **n**, sua massa é igual a 1,0u, e carga elétrica nula.

- **Núcleo** - região mais densa do átomo, onde se agrupam prótons e nêutrons.

- **Número atômico (Z)** - número de prótons existentes no núcleo do átomo.

- **Número de massa (A)** - corresponde à soma entre o número de prótons (Z) e o número de nêutrons (n). O número de massa é representado por $A = Z + n$.

- **Números quânticos** - são números que indicam a posição energética do elétron em relação ao núcleo.

- **Propriedade periódica** - aquela cujos valores para diversos elementos crescem e decrescem sucessivamente, em função do número atômico crescente, de tal maneira que, na seqüência dos elementos em ordem crescente de seus números atômicos, repetem-se valores baixos, médios e elevados para a referida propriedade.

- **Próton** - partícula subatômica integrante do núcleo, de massa igual a 1,0u e carga elétrica positiva, representado por **p**.

- **Química** - ramo da Ciência que estuda os materiais, sua composição e as transformações que se processam com esses materiais.

- **Radiação** - forma de emissão não particulada, constituída de ondas eletromagnéticas provenientes de núcleos radioativos, com comprimento de onda, com efeito fotoelétrico, altíssimo poder de penetração, chegando a atravessar placas de chumbo de 60mm de espessura.

- **Radioatividade** - é a emissão espontânea, invisível, de energia ou de partículas por núcleos de certos átomos instáveis denominados radioisótopos, independente de fatores externos, como pressão e temperatura. Alguns elementos químicos, como o urânio, são naturalmente radioativo.

- **Reação endotérmica** - aquela que, para ocorrer, retira calor do meio ambiente.

- **Reação exotérmica** - aquela que libera calor para o meio.

- **Reação química** - processo no qual ocorre transformação de substâncias em outras substâncias, com propriedades completamente diferentes, acompanhado de transformação de energia. As substâncias originais são denominadas reagentes, e as que são originadas na reação de produtos.

- **Substância puras** - são substâncias que possuem pontos de fusão e ebulição constante.

- **Substância composta** - quando submetida a um agente físico, sua molécula se decompõe em dois ou mais tipos de átomos.

- **Substância simples** - que apresenta o conjunto de unidades elementares (moléculas) quimicamente iguais, isto é, mesmo elemento químico, ou que submetida a agentes físicos, não se decompõe.

- **Tabela periódica** - a tabela de classificação periódica organiza os elementos na ordem crescente do seu número de prótons, em grupos ou famílias, que são linhas verticais, de acordo com suas semelhanças químicas, que são linhas verticais, de acordo com suas semelhanças químicas, e em períodos horizontais, de acordo com o número de camadas ou níveis de energia de seus elétrons. O número do grupo ou família refere-se ao número de elétrons na camada de valência dos átomos dos elementos a ele pertencentes. As linhas horizontais ou períodos abrangem os elementos cujos átomos têm o mesmo número de órbitas eletrônicas, dado pelo número de cada período.

- **Teoria do octeto** - determinação segundo a qual todos os átomos buscam adquirir uma configuração eletrônica estável ou a configuração dos gases nobres, 8 elétrons na última camada, seja através de compartilhamento de elétrons entre átomos ou da sua transferência de um átomo para outro.

- **Valência** - é a camada mais externa da distribuição eletrônica de qualquer átomo, ou seja, onde os átomos compartilham ou doam e recebem elétrons para adquirirem estabilidade química.

Bibliografia

Livros:

AMARAL, Luciano. *A Química - 50 palavras*. Editora Loyola, São Paulo, 1995.

CHIACHIA, Maria Aparecida e CHIARADIA, Adelheide. *Minimanual de Pesquisa - Química*. 2ª. Edição, Claranto Editora, Uberaba - 2004 .

FELTRE, Ricardo. *Fundamentos da Química*. 3ª. Edição, Editora Modera, São Paulo, 2003.

MARCONDES, Ayrton César e SARIEGO, José Carlos. *Ciências - Química e Física*. 2ª. Edição, Editora Scipione, São Paulo, 2001.

NOBREGA, Oliveira Salgado, SILVA, Eduardo Roberto e SILVA, Ruth Hashimoto. *Química*, 1ª. Edição, Editora Ática, São Paulo,2007.

NOVAIS,Vera Lúcia Duarte de. *Estrutura da Matéria*, 2ª. Edição, Editora Atual, São Paulo,1981.

PERRUZZO, Francisco Miragaia, CANTO, Eduardo Leite. *Química na abordagem do Cotidiano.* Volume 1, 2 e 3, 3ª. Edição, Editora Moderna, São Paulo, 2003.

PERRUZZO, Tito Miragaia e CANTO, Eduardo Leite. *Química na abordagem do Cotidiano.*1ª. Edição, Editora Moderna, São Paulo, 1999.

SANTOS FILHO, P.F. *Estrutura Atômica & Ligação Química*. 1ª. Edição, Campinas, publicação do autor, 1999.

SARDELLA, Antônio. *Química*, 5ª. Edição, Editora Ática, São Paulo,2000.

VANIN, José Atílio. Alquimistas e Químicos: O passado, o presente e o futuro, 16ª. Edição, Editora Moderna, São Paulo , 2001.

Sites:

http://www.google.com
http://www.institutodopvc.org
http://www.klickeducacao.com.br
http://www.plastivida.org.br

ESTA APOSTILA FOI ELABORADA PELA

EQUIPE DE QUÍMICA DO CEESVO

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO SUPLETIVA
DE VOTORANTIM

PROFESSORES: ALEXANDRE JOSÉ FLAUZINO
MARIA GIOCONDA PERUGINI

COORDENAÇÃO: NEIVA APARECIDA FERRAZ NUNES

DIREÇÃO:

ELISABETE MARINONI GOMES
MARIA ISABEL R. DE C. KUPPER

VOTORANTIM, 2007.

OBSERVAÇÃO

MATERIAL ELABORADO PARA USO
EXCLUSIVO DO CEESVO,
SENDO PROIBIDA A SUA COMERCIALIZAÇÃO.

APOIO

PREFEITURA MUNICIPAL DE VOTORANTIM
JORNAL FOLHA DE VOTORANTIM