



MUNICÍPIO DE SANTOS

## PREFEITURA DE SANTOS

Secretaria de Educação



### ROTEIRO DE ESTUDOS/ATIVIDADES

UME: CIDADE DE SANTOS

ANO: 9º A, B, C, D, E

COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS

PROFESSORA: Audilete

PERÍODO: 20/07/2020 a 31/07/2020

#### **LIGAÇÕES QUÍMICAS**

Atualmente, são conhecidos mais de 80 milhões de substâncias. A grande maioria é formada por diferentes combinações de elementos químicos. Nem toda combinação é capaz de produzir uma substância. Isso ocorre quando a substância formada apresenta menos energia do que os átomos isolados que a geraram.

As combinações entre os átomos dos elementos químicos ocorrem por meio de ligações químicas. Para que elas sejam formadas é necessário que os átomos se aproximem. Após essa aproximação, dependendo das características dos átomos, eles podem perder ou ganhar elétrons ou, ainda, compartilhar essas partículas. É importante ressaltar que os elétrons da camada mais externa da eletrosfera, a camada de valência, são os responsáveis pela formação das ligações químicas.

A proporção com que os átomos se combinam também é importante, e isso depende do número de elétrons na camada de valência. Observa-se que, em boa parte das substâncias, os átomos que as formam adquirem configurações eletrônicas semelhantes às dos gases nobres: todos os gases nobres apresentam 8 elétrons na camada de valência, exceto o hélio, que apresenta 2 elétrons. Veja a distribuição eletrônica de gases nobres na tabela a seguir.

Distribuição eletrônica para os gases nobres							
	K	L	M	N	O	P	Q
${}^2\text{He}$	2						
${}^{10}\text{Ne}$	2	8					
${}^{18}\text{Ar}$	2	8	8				
${}^{36}\text{Kr}$	2	8	18	8			
${}^{54}\text{Xe}$	2	8	18	18	8		
${}^{86}\text{Rn}$	2	8	18	32	18	8	
${}^{118}\text{Og}$	2	8	18	32	32	18	8

Ao realizar experimentos para estudar as ligações químicas, o físico-químico estadunidense Gilbert Lewis (1875-1946) e o físico alemão Walther Kossel (1888-1956) notaram, em 1916, a tendência de alguns átomos em adquirir oito elétrons na camada de valência ao se combinarem com outros átomos.

Como essa configuração é característica dos gases nobres, eles propuseram a teoria do octeto, segundo a qual um grande número de átomos adquire estabilidade eletrônica quando apresenta oito elétrons na sua camada de valência.

### **A ligação iônica**

A ligação iônica resulta da atração entre cátions e ânions que se mantêm fortemente unidos pela atração entre suas cargas elétricas de sinais contrários. Em geral, a ligação iônica ocorre entre átomos de metais e não metais.

Substâncias formadas por íons são chamadas substâncias iônicas ou compostos iônicos. Cátions se ligam a ânions em uma proporção que resulta em compostos sem carga (eletricamente neutros).

Por exemplo, o cloreto de sódio, principal componente do sal de cozinha, é formado pela ligação iônica entre íons de sódio,  $\text{Na}^+$ , e de cloro,  $\text{Cl}^-$ . A ligação entre esses íons é representada pela fórmula química  $\text{NaCl}$ . Em uma fórmula química, sempre aparecem os símbolos e a proporção do número de átomos dos elementos químicos presentes na ligação formada.

No caso do  $\text{NaCl}$ , como os íons  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  têm cargas elétricas de mesma intensidade, eles se atraem na proporção de um para um (1 : 1), gerando

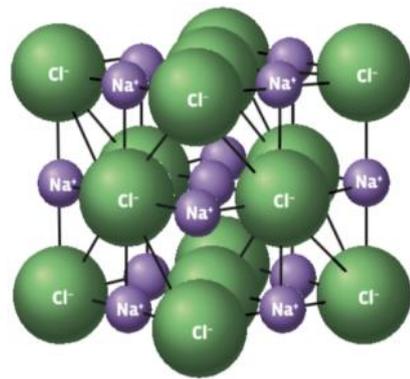
um composto eletricamente neutro. Em nível submicroscópico, a atração entre os íons gera estruturas com formas geométricas bem definidas e chamadas de retículos cristalinos.

Em outros casos, a proporção é diferente, como ocorre no cloreto de cálcio,  $\text{CaCl}_2$ . Nessa substância, a atração é entre cátions  $\text{Ca}^{2+}$  e ânions  $\text{Cl}^-$ . Para formar um composto estável, esses íons se atraem na proporção de 1 : 2, ou seja, um cátion  $\text{Ca}^{2+}$  para dois ânions  $\text{Cl}^-$ .

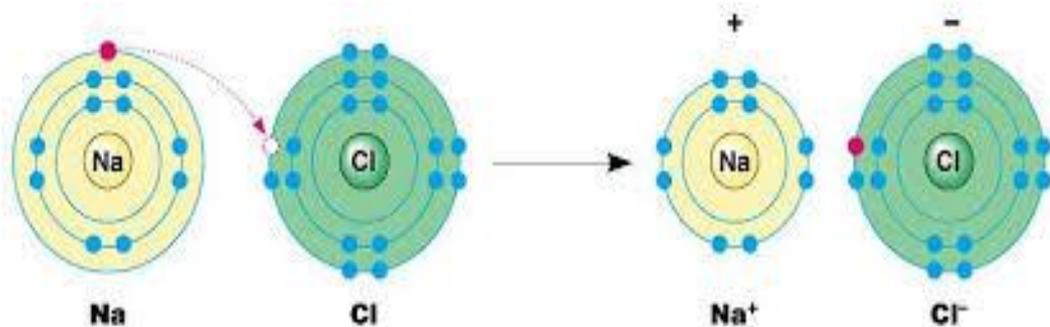
Essa proporção se deve ao fato de o cálcio transferir dois elétrons e cada íon cloro receber apenas um elétron, adquirindo configuração de gás nobre.



A) Cristais de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) (imagem obtida com microscópio eletrônico)



B) Representação esquemática do retículo cristalino do cloreto de sódio



C) Representação esquemática da ligação iônica presente no composto  $\text{NaCl}$ .

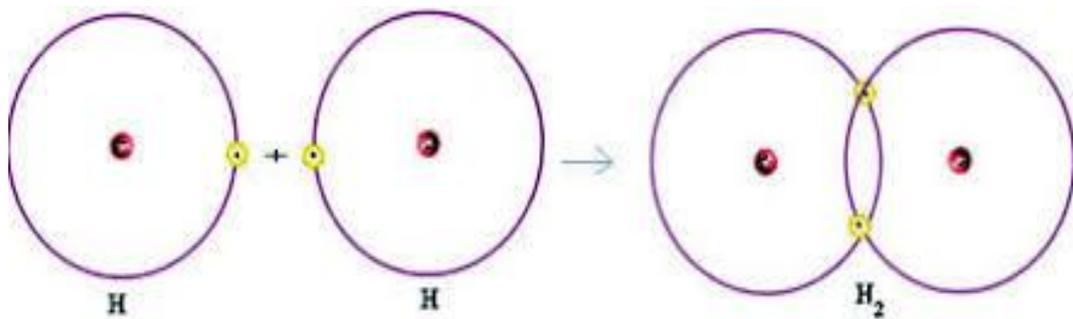
### A ligação covalente

A ligação covalente é a união entre átomos que resulta do compartilhamento de pares de elétrons

da camada de valência, formando estruturas eletricamente neutras. Em geral, as ligações covalentes são estabelecidas entre não metais.

O átomo de hidrogênio, por exemplo, tem apenas 1 elétron na camada de valência. Quando dois átomos de hidrogênio (H) se unem, eles compartilham elétrons e a camada de valência de cada átomo passa a ter 2 elétrons - o mesmo número de elétrons do gás nobre hélio (He).

O conjunto de átomos que se unem por ligação covalente é chamado de molécula. As substâncias formadas por moléculas são denominadas **substâncias covalentes ou substâncias moleculares**.

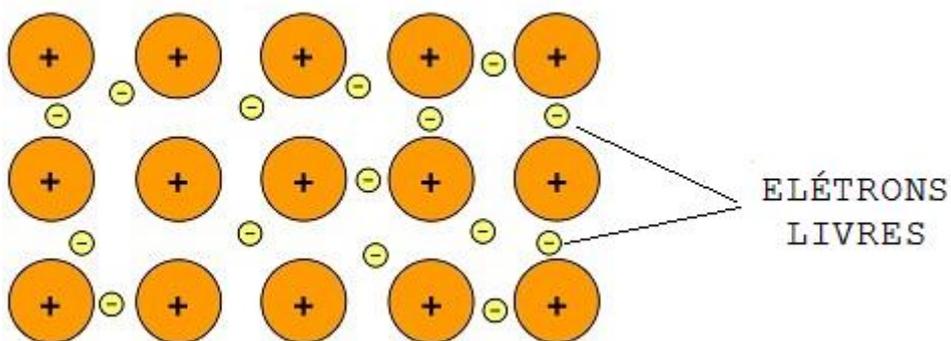


D) Representação esquemática de ligação covalente entre átomos de hidrogênio, mostrando o compartilhamento de um par de elétrons e a formação da molécula do gás hidrogênio (H<sub>2</sub>).

### A ligação metálica

A ligação metálica é formada somente entre átomos de metais, que podem ser do mesmo elemento químico ou de elementos diferentes.

Os átomos de metais têm tendência a formar cátions. Isso permite que os elétrons se movimentem livremente pelo material, formando uma "nuvem eletrônica". Essa "nuvem eletrônica" é responsável pela forte atração entre os cátions e uma das explicações para a formação da ligação metálica, existente entre os átomos de um pedaço de ferro ou de um fio de cobre. Ela também é responsável pelo fato de os metais serem bons condutores térmicos e de corrente elétrica e apresentarem pontos de fusão e de ebulição elevados.



Representação esquemática de ligação metálica, mostrando os cátions e a "nuvem eletrônica" formada pelos elétrons livres.

Assinale a alternativa correta:

- 1) As combinações entre os átomos dos elementos químicos ocorrem por:
  - a) meio de ligações químicas.
  - b) Meio de cátions
  - c) Meio ânions
  - d) Meio de nêutrons.
  
- 2) camada mais externa da eletrosfera responsável pela formação das ligações químicas.
  - a) Equivalência
  - b) Valência
  - c) Equidistante
  - d) Nuvem de prótons
  
- 3) Todos os gases nobres apresentam
  - a) 6 elétrons na camada de valência, exceto o hélio, que apresenta 1 elétrons
  - b) 8 elétrons na camada de valência, exceto o hélio, que apresenta 2 elétrons
  - c) 7 elétrons na camada de valência, exceto o hélio, que apresenta 2 elétrons
  - d) 8 elétrons na camada de valência, exceto o hélio, que tem elétrons

- 4) físico-químico estadunidense Gilbert Lewis (1875-1946) e o físico alemão Walther Kossel (1888-1956) propuseram a:
- A tendência de alguns átomos adquirirem sete elétrons na camada de valência ao se combinarem com outros átomos;
  - Falta de estabilidade eletrônica.
  - Realização de experimentos físicos da luz solar.
  - teoria do octeto, segundo a qual um grande número de átomos adquire estabilidade eletrônica quando apresenta oito elétrons na sua camada de valência.
- 5) A ligação iônica resulta:
- Da atração entre cátions e ânions que se mantêm fortemente unidos pela atração entre suas cargas elétricas de sinais contrários.
  - Da ligação metálica entre os átomos;
  - Da ligação iônica entre metais e metais
  - Da ligação iônica ocorre entre átomos de não metais e não metais.
- 6) Substâncias formadas por íons são chamadas
- Substâncias que fazem ligações covalentes;
  - Substâncias iônicas ou compostos iônicos.
  - Cátions que se ligam a cátions em uma proporção que resulta em compostos sem carga (eletricamente positivo).
  - Substâncias químicas que reagem com os gases nobres
- 7) Exemplos de substâncias iônicas:
- Cloro e sódio
  - Gás hélio
  - Carbono e cloro
  - Sódio e hélio
- 8) A ligação covalente é a união entre átomos que resulta:
- Do compartilhamento de pares de elétrons da camada de valência, que não formam estruturas eletricamente neutras.

- b) Em geral, das ligações covalentes estabelecidas entre não metais.
  - c) Da ligação iônica
  - d) Da ligação de cloro e sódio
- 9) A ligação metálica é formada
- a) somente entre átomos de metais, que podem ser do mesmo elemento químico ou de elementos diferentes.
  - b) Somente entre gases nobres
  - c) Por uma base e um ácido
  - d) Somente por átomos ametais.
- 10) Os átomos de metais têm tendência a formar cátions. Isso permite que os elétrons se movimentem livremente pelo material, formando uma "nuvem eletrônica". Essa "nuvem eletrônica" é responsável
- a) pela forte atração entre os cátions e uma das explicações para a formação da ligação metálica, existente entre os átomos de um pedaço de ferro ou de um fio de cobre.
  - b) Pelo ponto de fusão e de ebulição baixo.
  - c) Pela fraca atração entre os cátions.
  - d) pelo fato de os metais serem maus condutores térmicos e de corrente elétrica e apresentarem pontos de fusão e de ebulição elevados.



**PREFEITURA DE SANTOS**  
Secretaria de Educação



ROTEIRO DE ESTUDOS/ATIVIDADES

UME: CIDADE DE SANTOS

ANO: 9° A, B, C, D, E

COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS

PROFESSORA: Audilete

PERÍODO: 20/07/2020 a 31/07/2020

**Substâncias e misturas**

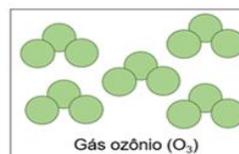
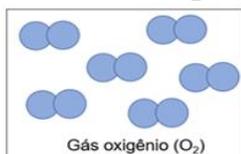
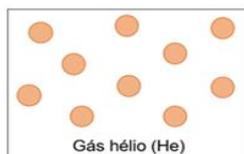
Os materiais encontrados na natureza ou produzidos pelo ser humano podem ser classificados em dois grupos, de acordo com seus constituintes: substâncias ou misturas.

**Substância**

Em Química, substância é um material formado por um único tipo de componente, seja ele uma molécula ou um elemento químico. De acordo com sua composição, as substâncias podem ser classificadas em simples ou compostas.

- Substância simples: é formada pelo mesmo elemento químico. Por exemplo, a substância hélio, um gás, é constituída de átomos isolados do elemento químico hélio (He), e a substância hidrogênio, outro gás, é formada por moléculas com dois átomos do elemento químico hidrogênio (H<sub>2</sub>).

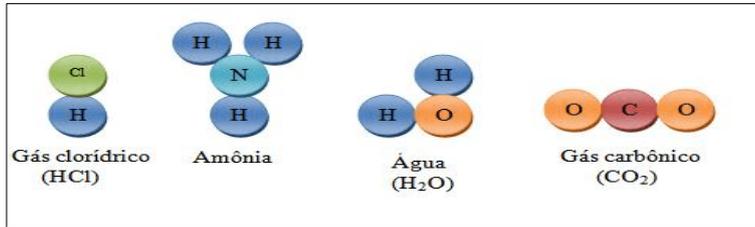
Exemplos de substância simples:



- Substância composta: é formada por dois ou mais elementos químicos diferentes. A água (H<sub>2</sub>O) é um exemplo de substância composta. As moléculas que compõem essa substância são formadas por dois elementos químicos diferentes: dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Vale lembrar que a água potável, que consumimos no dia a dia, não é considerada uma substância, porque apresenta

outros componentes misturados a ela, como os sais minerais.

Exemplos de substância composta:



Portanto:

<p><b>Gás Hidrogênio (H<sub>2</sub>)</b></p>	<p><b>Água (H<sub>2</sub>O)</b></p>
<p>O gás hidrogênio (H<sub>2</sub>) apresenta apenas um elemento químico, o hidrogênio (H), por isso é considerado uma substância simples.</p>	<p>A água (H<sub>2</sub>O) é uma substância composta, formada por hidrogênio e oxigênio. Ambos são exemplos de substâncias, pois são formados por um único componente.</p>
<p><b>Substância simples: H<sub>2</sub></b></p>	<p><b>Substância composta: H<sub>2</sub>O</b></p>

As substâncias podem ser diferenciadas por suas propriedades específicas, como ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, cor, dureza etc. Para caracterizar uma substância, podemos consultar livros e tabelas que reúnem esses valores de referência, os quais foram determinados sob condições de análise específicas (como pressão e temperatura). Se uma amostra for analisada sob essas mesmas condições e apresentar valores diferentes dos valores de referência, é um indício de que não se trata daquela substância ou de que ela está misturada a outras substâncias.

Exemplos de substância simples:

### Mistura

Uma mistura é constituída de duas ou mais substâncias diferentes, simples ou compostas. Ela é obtida ao combinar-se substâncias em qualquer proporção sem provocar alterações na estrutura de

cada uma delas, ou seja, sem que elas reajam entre si.

O ar atmosférico é uma mistura de diferentes gases, como o gás oxigênio ( $O_2$ ), o gás nitrogênio ( $N_2$ ) e outros, em menor proporção, como o vapor de água. A proporção em volume de gás oxigênio e de gás nitrogênio praticamente não varia: 21% e 78%, respectivamente. Já a proporção de água pode variar, por exemplo, de acordo com a estação do ano. Nos meses mais úmidos, há mais vapor de água disperso na atmosfera. Portanto, nas misturas (como o ar), a proporção das substâncias que as compõem pode variar. No entanto, a proporção entre os átomos que formam cada substância não muda.

Os materiais que compõem os seres vivos, como a seiva das plantas, também são misturas. O petróleo é uma mistura de diversas substâncias. Muitos dos materiais produzidos pelo ser humano também são misturas, como as ligas metálicas (o aço, o bronze e o latão, por exemplo).

O aço inoxidável é uma mistura de ferro, carbono e pequenas quantidades de outras substâncias, como níquel e cromo. Esse tipo de mistura confere diversas propriedades aos objetos feitos dele, como resistência à deformação e à **corrosão**. Na foto, panelas de aço inoxidável.



As misturas podem ser homogêneas ou heterogêneas. Veja na figura abaixo que água e o sal dissolvido formam uma mistura homogênea (uma fase). Já a água e óleo formam uma mistura heterogênea (duas fases).

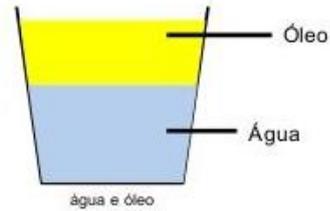
## Tipos de misturas:

### Mistura Homogênea



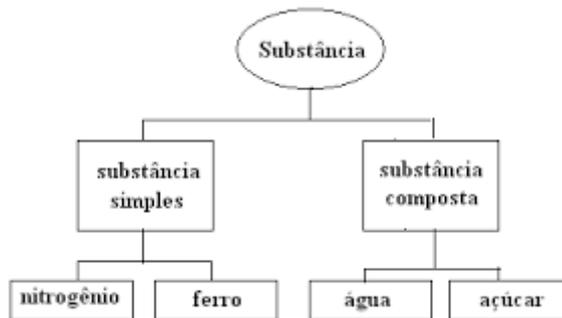
Mistura Homogênea  
(apenas uma fase)

### Mistura Heterogênea;



Mistura Heterogênea  
(mais de uma fase)

De acordo com o esquema abaixo responda as questões 1, 2 e 3:



- 1) De acordo com sua composição, a substância pode ser classificada em:
  - a) Simples e composta
  - b) Heterogênea
  - c) Somente composta
  - d) Somente simples
- 2) Conforme o esquema acima as substâncias simples são:
  - a) Nitrogênio e água;
  - b) Açúcar e ferro
  - c) Água
  - d) Nitrogênio e ferro;
- 3) De acordo com o esquema acima as substâncias compostas são:
  - a) Nitrogênio e água
  - b) Água e açúcar

- c) Ferro e açúcar;
- d) Água e ferro

4) Substância simples é formada:

- a) pelo mesmo elemento químico.
- b) por elementos químicos diferentes;
- c) pelo mesmo elemento químico, exemplo:  $H_2O$ ;
- d) pela mistura de elementos químicos, exemplo: gases nobres.

5) Assinale as substâncias simples:

- a)  $O_2$  (gás oxigênio) e  $H_2$  (gás hidrogênio)
- b)  $C_6H_{12}O_6$  (glicose) e  $CO_2$  (gás carbônico)
- c)  $HCl$  (ácido clorídrico) e  $NaCl$  (cloreto de sódio)
- d)  $O_2$  (gás oxigênio) e  $HCl$  (ácido clorídrico)

6) Substância composta é formada:

- a) Por dois ou mais elementos químicos diferentes. Exemplo a água ( $H_2O$ ).
- b) Por moléculas que compõem um único elemento químico. Exemplo o gás hidrogênio ( $H_2$ )
- c) Por um único elemento químico, exemplo o gás oxigênio ( $O_2$ ).
- d) Por dois ou mais elementos químicos diferentes. Exemplo o enxofre ( $S_8$ ).

7) Assinale as substâncias compostas:

- a)  $O_2$  (gás oxigênio) e  $H_2$  (gás hidrogênio)
- a)  $C_6H_{12}O_6$  (glicose) e  $CO_2$  (gás carbônico)
- b)  $HCl$  (ácido clorídrico) e  $H_2$  (gás oxigênio)
- c)  $O_2$  (gás oxigênio) e  $HCl$  (ácido clorídrico)

8) Uma mistura é constituída:

- a) De uma única substância igual.
- b) De duas ou mais substâncias diferentes, simples ou compostas.
- c) De duas ou mais substâncias iguais, simples ou compostas.

d) De uma única substancia igual, simples ou composta.

9) As misturas podem ser:

a) Somente homogêneas

b) Somente heterogêneas

c) Homogêneas e heterogêneas

d) Somente de substancia simples como o gás hidrogênio.

10) Assinale somente as misturas:

a) Petróleo, ligas metálicas (aço, bronze, latão);

b) Aço inoxidável e gás Hélio

c) Cloreto de sódio (NaCl), hidrogênio(H<sub>2</sub>)

d) Petróleo e gás oxigênio (O<sub>2</sub>)

11) Classifiquem as representações abaixo em substâncias simples ou substancia composta ou misturas homogênea ou mistura heterogênea:

