

## Aula 1 – Elemento, substância e mistura

### 1. Conceito de Química

A **Química** é uma ciência que busca compreender os mistérios da **matéria**, sua organização e transformações, bem como as energias envolvidas nessas transformações. Os químicos são esses seres curiosos que a cada dia criam novos plásticos, remédios e tentam explicar esse mundo que nos cerca.

### 2. Matéria

**Matéria** é tudo aquilo que ocupa um lugar no espaço e possui massa. Hoje sabemos que essa matéria é formada por unidades bem pequenas que chamamos de átomos.

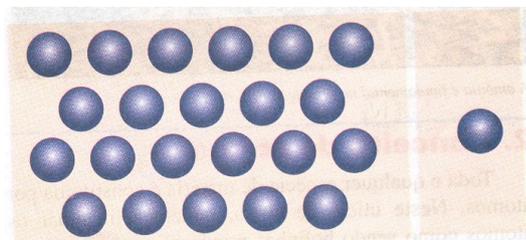
Assim como uma criança curiosa, que quando o pai compra um jogo de montar, monta um avião e dá na sua mão, ela desmonta tudo; os químicos desmontaram a matéria, a criança ficou com várias pecinhas nas suas mãos, e os químicos ficaram com vários tipos de átomos que são os **Elementos Químicos**.

### 3. Elemento Químico

**Elemento Químico** é um conjunto de átomos iguais (do mesmo tipo).

elemento Ferro

um átomo de Ferro



E na linguagem dos químicos eles são representados por **Símbolos**.

Exemplo:

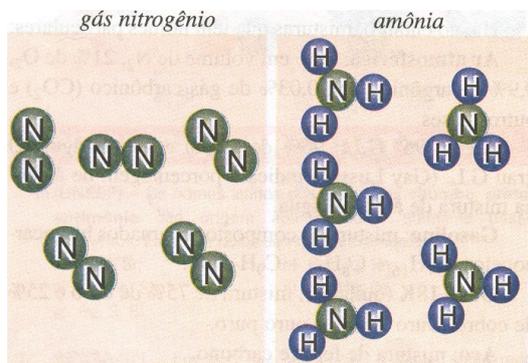
Elemento	Símbolo
Oxigênio	O
Sódio	Na (Natrium)
Cloro	Cl

Como veremos nas próximas aulas os átomos gostam de “namorar”, então você não encontra átomos sozinhos na natureza eles normalmente estão ligados formando as **moléculas (ou aglomerados iônicos)**.

## 4. Molécula

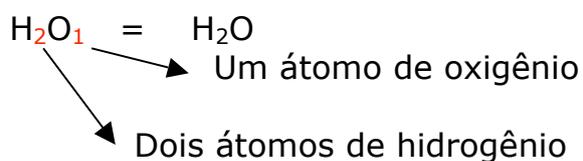
A **Molécula** é um grupo de átomos, iguais ou diferentes, ligados.

Figura 3



E na linguagem dos químicos elas são representadas por **fórmulas**.

**Fórmula Molecular** é o "retrato" da molécula, nos fornece aspectos qualitativos e quantitativos da substância. O **índice** que aparece na fórmula nos indica o nº de átomos do elemento na molécula.



Substância	Fórmula	Elementos	Átomos
Água	H <sub>2</sub> O	2	3
Amônia	NH <sub>3</sub>	2	4
Bicarbonato de sódio	NaHCO <sub>3</sub>	4	6
Ácido acético	CH <sub>3</sub> COOH	3	8

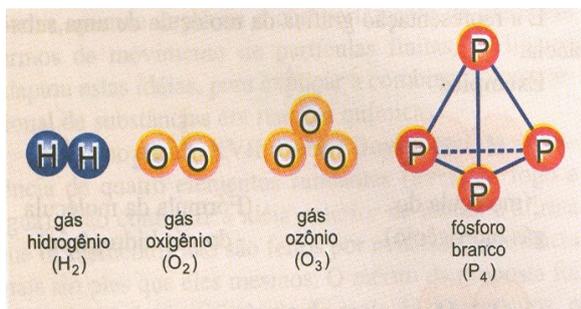
## 5. Substância Pura

Uma **substância pura** é um tipo de molécula, quando formada por um elemento químico é classificada de **substâncias simples**, e quando formada por mais de um elemento químico é classificada de **substâncias composta**. Uma substância possui suas propriedades definidas e determinadas, cada substância é identificada por um conjunto de propriedades físicas, químicas, organolépticas e funcionais próprias. Não é possível encontrarmos duas substâncias com todas as propriedades iguais.

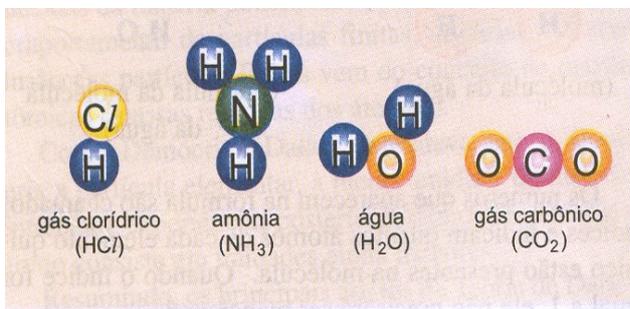
## Exemplos

### Figuras 4 e 5

#### Substâncias simples



#### Substâncias compostas



Há átomos que podem agrupar-se de maneiras diferentes, formando, substâncias diferentes. Por exemplo, o oxigênio, é capaz de formar mais de uma substância simples, o gás oxigênio e o gás ozônio, a este fenômeno se dá o nome de **ALOTROPIA**.

## 6. ALOTROPIA

Quando um elemento químico pode dar origem a mais de uma substância simples, tais substâncias são denominadas variedades ou formas alotrópicas de um elemento.

Figura 6

Elemento	Formas alotrópicas
oxigênio	oxigênio: $O_2$ ozônio: $O_3$
enxofre	enxofre $\alpha$ (rômbico): $S_8$ enxofre $\beta$ (monoclínico): $S_8$
fósforo	fósforo branco: $P_4$ fósforo vermelho: $P_n$
carbono	grafita: $C_n$ diamante: $C_n$

Agora quando encontramos na natureza um material que apresenta mais de uma espécie de molécula teremos uma **mistura**.

## 7. Mistura

Uma mistura é portanto a reunião de mais de uma substância. Uma mistura não tem representação específica, normalmente é indicada pelos seus componentes. Uma mistura apresenta propriedades variáveis.

Exemplos: água e açúcar; água e areia; enxofre e ferro; nitrogênio e oxigênio; água e álcool.

Há, no entanto, misturas que recebem nomes particulares:

Ar atmosférico:  $N_2$  (nitrogênio-78%),  $O_2$  (oxigênio-21%), Ar (argônio-0,9%),  $CO_2$  (gás carbônico-0,03%) e outros gases.

Gasolina: mistura de compostos chamados hidrocarbonetos.

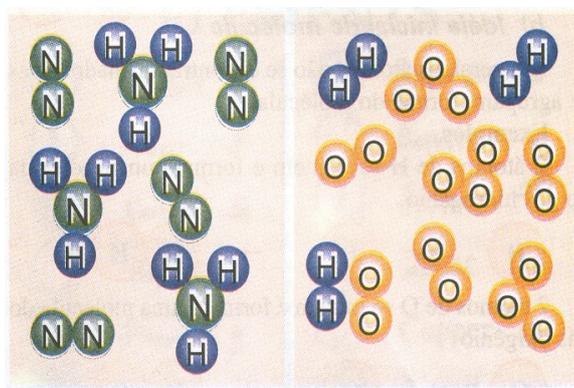
Aço: mistura de ferro e carbono.

Latão: mistura de cobre e zinco.

Bronze: mistura de cobre e estanho.

Ouro 18 quilates: mistura de 75% de ouro e 25% de cobre.

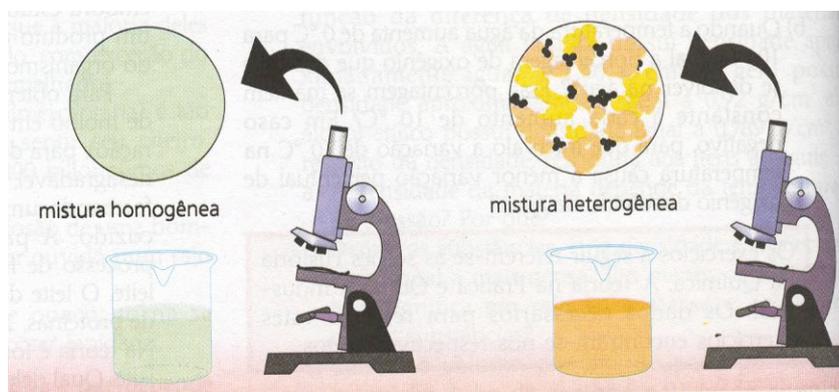
Figura 7



## 8. Materiais Homogêneos e Heterogêneos

Como já vimos anteriormente podemos classificar um material como substâncias ou mistura verificando suas propriedades físicas, químicas, etc.. Outro critério para se classificar um material é quanto ao seu aspecto ou seja quanto ao número de fases que possui. Um **material homogêneo** é aquele que apresenta apenas **uma fase**, já, um **material heterogêneo** é aquele que apresenta **mais de uma fase**; quando observados ao ultramicroscópio.

Figura 8



- Obs.: - toda a mistura gasosa é homogênea.
- dois pedaços de ouro no mesmo estado físico, constituem **uma** fase descontínua.
  - Água e gelo constituem um material heterogêneo formado por uma substância (pois estão em estados físicos diferentes).
  - Fase é cada porção homogênea do material.

## Questões de Química aula 1

1) Os recém-descobertos fulerenos são formas alotrópicas do elemento químico carbono. Outras formas alotrópicas do carbono são:

- a) isótopos de carbono-13.
- b) calcário e mármore.
- c) silício e germânico.
- d) monóxido e dióxido de carbono.
- e) diamante e grafite.

2) Sobre o elemento químico oxigênio é CORRETO afirmar:

- 01. Encontra-se na natureza sob duas variedades, o oxigênio comum e o ozônio.
- 02. O oxigênio comum é um dos constituintes da atmosfera terrestre.
- 04. O ozônio tem fórmula molecular  $O_2$ .
- 08. Submetendo-se o oxigênio comum a descargas elétricas, o mesmo pode ser convertido em ozônio.
- 16. O oxigênio comum é empregado como comburente de reações de combustão.

3) Constitui um sistema heterogêneo a mistura formada de:

- a) cubos de gelo e solução aquosa de açúcar (glicose).
- b) gases  $N_2$  e  $CO_2$ .
- c) água e acetona.
- d) água e xarope de groselha.
- e) querosene e óleo diesel.

4) Bronze, "gelo seco" e diamante são, respectivamente, exemplos de:

- a) mistura, substância simples e substância composta.
- b) mistura, substância composta e substância simples.
- c) substância composta, mistura e substância simples.
- d) substância composta, substância simples e mistura.
- e) substância simples, mistura e substância composta.

5) Dadas amostras dos seguintes materiais:

I. cloro gasoso

- II. ar atmosférico
- III. latão
- IV. diamante

representam substâncias puras

- a) I e II
- b) I e III
- c) I e IV
- d) II e III
- e) III e IV

6) Sobre substâncias simples são formuladas as seguintes proposições:

- I. são formadas por um único elemento químico;
- II. suas fórmulas são representadas por dois símbolos químicos;
- III. podem ocorrer na forma de variedades alotrópicas;
- IV. não podem formar misturas com substâncias compostas.

São INCORRETAS

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

- 7) I - água (l) e água(s).
- II - gás oxigênio.
- III - etanol e areia.
- IV - gás carbônico e gás hidrogênio.

Relativamente aos sistemas acima, podemos afirmar que existe uma:

- a) substância pura em I.
- b) substância composta em II.
- c) mistura monofásica em III.
- d) mistura bifásica em IV.
- e) mistura que pode ser separada por decantação em IV.

8) É característica de substância pura:

- a) ser solúvel em água.
- b) ter constantes físicas definidas.
- c) ter ponto de fusão e ponto de ebulição variáveis.
- d) sofrer combustão.
- e) ser sólida à temperatura ambiente.

9) Augusto dos Anjos (1884-1914) foi um poeta que, em muitas oportunidades, procurava a sua inspiração em fontes de ordem científica. A seguir transcrevemos a primeira estrofe do seu soneto intitulado "Perfis Chaleiras". Nestes versos, Augusto dos Anjos faz uso de palavras da química.

O oxigênio eficaz do ar atmosférico,  
O calor e o carbono e o amplo éter são  
Valem três vezes menos que este Américo  
Augusto dos Anzóis Sousa Falcão...

a) Uma das palavras se refere a um gás cujas moléculas são diatômicas e que é essencial para o processo respiratório dos animais. Escreva a fórmula desse gás.

b) Outra palavra se refere a uma mistura gasosa. Um dos constituintes dessa mistura está presente em quantidade muito maior que os demais. Escreva a fórmula do constituinte majoritário da mistura gasosa e forneça também a porcentagem em volume do mesmo nessa mistura.

c) Uma terceira palavra diz respeito a um elemento químico que, pela característica de poder formar cadeias e pela combinação com outros elementos, principalmente hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, constitui a maioria dos compostos orgânicos que possibilitam a existência de vida em nosso planeta. Escreva o nome desse elemento químico.

10) Assinale a alternativa que apresenta, na seqüência, os termos corretos que preenchem as lacunas da seguinte afirmativa:

"UMA SUBSTÂNCIA \_\_\_\_\_ É FORMADA POR \_\_\_\_\_, CONTENDO APENAS \_\_\_\_\_ DE UM MESMO..."

a) composta; moléculas; elementos; átomo

b) composta; moléculas; átomos; elemento

c) química; elementos; moléculas; átomo

d) simples; átomos; moléculas; elementos

e) simples; moléculas; átomos; elemento

11) São dados três sistemas:

A: óleo, água e gelo;

B: óleo, água gaseificada e gelo;

C: óleo, água e granito.

O número de fases de cada sistema é respectivamente:

a) 3, 4 e 5;

b) 3, 3 e 5;

c) 3, 3 e 3;

d) 3, 4 e 3;

e) 3, 4 e 4.

12) Classifique as substâncias em simples e compostas, justificando a sua escolha.

a)  $N_2$

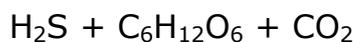
b)  $SO_3$

- c) Br<sub>2</sub>
- d) CaCO<sub>3</sub>
- e) NH<sub>4</sub>OH

13) Qual das misturas a seguir é sempre homogênea?

- a) água e óleo
- b) água e álcool
- c) água e sal
- d) ferro e areia
- e) água e areia

14) Considere o seguinte grupo de substâncias:



O número de substâncias, o número de elementos químicos e o número total de átomos é, respectivamente:

- a) 3, 4, 30
- b) 3, 7, 30
- c) 5, 4, 27
- d) 7, 3, 27
- e) 4, 3, 30

15) Qual a alternativa incorreta?

- a) As substâncias são representadas por fórmulas.
- b) As moléculas são constituídas por átomos.
- c) Os átomos são constituídos por elementos.
- d) CO<sub>2</sub> é uma substância composta.
- e) O<sub>2</sub> é uma substância simples.

16) O rótulo de uma garrafa de água mineral está reproduzido a seguir.

Composição Química provável:

Sulfato de cálcio 0,0038 mg/L

Bicarbonato de cálcio 0,0167 mg/L

Com base nestas informações, podemos classificar a água mineral como

- a) substância pura.
- b) substância simples.
- c) mistura heterogênea.
- d) mistura homogênea.
- e) suspensão coloidal.

17) O sangue apresenta cor vermelha devido à hemoglobina. Na molécula da hemoglobina está presente o íon de um elemento químico responsável, em grande parte, por esta cor. A quantidade total deste elemento no corpo de um ser humano adulto é da ordem de quatro gramas. Esta quantidade é suficiente para fazer um pequeno objeto como, por exemplo, um prego.

a) Escreva o nome desse elemento químico.

A hemoglobina é responsável pelo transporte do oxigênio dos pulmões para as células, onde é realizada a oxidação dos carboidratos. Nesta reação há a liberação de um gás que é absorvido pelo sangue que o carrega até os pulmões, onde é trocado por oxigênio, reiniciando o ciclo.

b) Escreva o nome a fórmula do gás liberado na reação que ocorre nas células.

18) "Os peixes estão morrendo porque a água do rio está sem oxigênio, mas nos trechos de maior correnteza a quantidade de oxigênio aumenta". Ao ouvir esta informação de um técnico do meio ambiente, um estudante que passava pela margem do rio ficou confuso e fez a seguinte reflexão: "Estou vendo a água no rio e sei que a água contém, em suas moléculas, oxigênio; então como pode ter acabado o oxigênio do rio?"

a) Escreva a fórmula das substâncias mencionadas pelo técnico.

b) Qual é a confusão cometida pelo estudante em sua reflexão?

## RESPOSTAS

1) E

2) V,V,F,V,V

3) A

4) B

5) C

6) D

7) A

8) B

9) A)  $O_2$  ; B)  $N_2$  , aproximadamente 78% ; C) carbono

10) E

11) A

12) A e C , substância simples pois são constituídas por um só elemento. B, D e E substâncias compostas pois são constituídas por mais de um elemento.

13) B

14) A

15) C

16) D

17) A) Fé ; B) Gás carbônico cuja fórmula é  $CO_2$

18) a) Água:  $H_2O$

b) O oxigênio utilizado pelos peixes na respiração é o gás oxigênio:  $O_2$ . O estudante confundiu a substância oxigênio com o elemento oxigênio. O gás dissolvido pode acabar, mas o oxigênio da molécula de água faz parte de sua constituição.

