

# **Química**

**Profº Agamenon Roberto**

**9º ano**



**Construindo Conhecimento**

## SUMÁRIO

Conteúdo	Página
<b>Introdução à Química</b>	<b>03</b>
<b>Propriedades da matéria</b>	<b>05</b>
<b>Segurança no laboratório</b>	<b>08</b>
<b>Materiais de laboratório</b>	<b>09</b>
<b>Experiências.</b>	<b>14</b>
<b>Substâncias puras</b>	<b>16</b>
<b>Experiências</b>	<b>17</b>
<b>Misturas</b>	<b>17</b>
<b>Estados físicos da matéria</b>	<b>19</b>
<b>Experiências</b>	<b>20</b>
<b>Separando os componentes de uma mistura</b>	<b>21</b>
<b>Experiências</b>	<b>25</b>
<b>As transformações da matéria</b>	<b>26</b>
<b>Experiências.</b>	<b>28</b>
<b>Número atômico e número de massa</b>	<b>29</b>
<b>Ions</b>	<b>32</b>
<b>Comparando átomos</b>	<b>33</b>
<b>Eletrosfera do átomo</b>	<b>34</b>
<b>Classificação periódica dos elementos químicos</b>	<b>36</b>
<b>Ligações químicas</b>	<b>41</b>
<b>Experiências</b>	<b>45</b>
<b>Funções inorgânicas</b>	<b>45</b>
<b>Experiências</b>	<b>49</b>
<b>Reações químicas</b>	<b>51</b>
<b>Experiências</b>	<b>54</b>
<b>Massas e medidas</b>	<b>55</b>
<b>Leis das reações químicas</b>	<b>56</b>

## I BIMESTRE

### POR QUE ESTUDAR QUÍMICA?

A Química contribui para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, se souber usá-la corretamente. Nossa futuro depende de como vamos usar o conhecimento Químico.

A química se relaciona com outras ciências

- ❖ Ciências Ambientais: Ecologia e Poluição.



Responsabilidade Compartilhada:  
uma ideia para salvar o planeta!

- ❖ Botânica: Agronomia.



- ❖ Biologia: Anatomia, biologia celular e microbiologia.



- ❖ Medicina: Farmacologia, radioquímica.



- ❖ Física: Mecânica quântica, física nuclear.



- ❖ Astronomia: Composição da galáxia.



- ❖ Geografia: Composição e estrutura de regiões.



### O Que é Química?



Química é uma Ciência Experimental que estuda a estrutura, composição e a transformação da matéria.

Mas, o que é **MATÉRIA**? É tudo aquilo que tem **massa e ocupa um lugar no espaço**. A matéria pode ter dimensões limitadas, neste caso será um **CORPO**.

Se o corpo possui finalidade específica, teremos então um **OBJETO**.

Exemplos:

- A madeira, o vidro e o ferro **são matérias**.
- Um pedaço de madeira, um caco de vidro, uma barra de ferro **são corpos**.

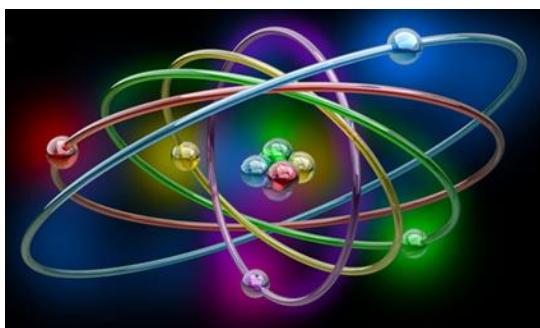


gs001065 fotosearch.com.br

- Uma cadeira de madeira, um copo de vidro, um balanço de ferro **são objetos**.



Toda matéria é constituída por partículas minúsculas chamadas **ÁTOMOS**.



Os átomos apresentam duas partes fundamentais: **O NÚCLEO** e a **ELETROSFERA**.

As partículas, fundamentais, que constituem os átomos são: **PRÓTONS**, **NÊUTRONS** e **ELÉTRONS**.

No núcleo do átomo são encontrados **PRÓTONS** e **NÊUTRONS**; enquanto que na eletrosfera são encontrados os **ELÉTRONS**.

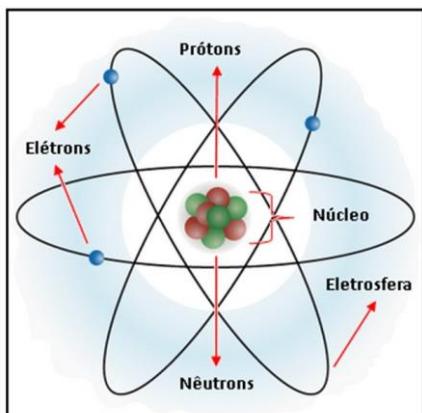


Figura 1 - Figura adaptada de (<http://estudoclick.com.br/as-parte-fundamentais-do-atomos/atomos-2/>)  
24/03/2011

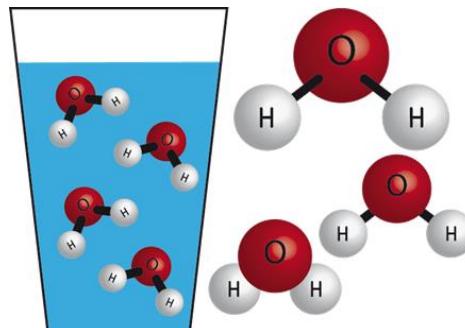
Estudos permitiram determinar características físicas das partículas atômicas fundamentais, tais como **carga elétrica relativa** e **massa relativa**, que podem ser observadas na tabela a seguir:

Partícula	Massa relativa	Carga relativa
Elétron	1/1836	-1
Próton	1	+1
Nêutron	1	0

A massa do elétron é desprezível, e não podemos afirmar que o mesmo não tem massa.

O elétron tem uma massa que é, aproximadamente, 1836 vezes menor que a massa do próton.

Os átomos, por sua vez, reúnem-se em grupos denominados **MOLÉCULAS**. No caso da substância água, as moléculas são formadas por **dois átomos do elemento hidrogênio e um átomo do elemento oxigênio ( $H_2O$ )**.



#### Resumindo:

- Átomo é a unidade estrutural da matéria.
- Molécula é a menor porção de uma substância que ainda conserva as propriedades dessa substância

#### Exercícios:

- 01) Na química temos alguns conceitos básicos. Estes conceitos são:
  - substâncias e misturas.
  - átomos e moléculas.
  - coisa e matéria.
  - matéria, corpo e objeto.
  - reações químicas.
- 02) As partículas fundamentais de um átomo são:
  - apenas prótons.
  - apenas prótons e nêutrons.
  - apenas elétrons.
  - prótons, nêutrons e elétrons.
  - apenas prótons e elétrons.
- 03) Assinale a afirmação falsa:
  - No núcleo dos átomos encontramos prótons e elétrons.
  - Os elétrons estão localizados na eletrosfera.
  - O núcleo é a região central do átomo.
  - Prótons e elétrons possuem cargas elétricas opostas.
  - Os prótons têm carga positiva.
- 04) É correto afirmar sobre a partícula fundamental do átomo de carga elétrica positiva que:
  - Localiza-se na eletrosfera.
  - Possui carga elétrica oposta a do nêutron.
  - Chama-se próton.
  - Possui massa desprezível.
  - Tem massa desprezível.

- 05) Uma das partículas fundamentais do átomo localiza-se no núcleo, tem carga relativa positiva e unitária e massa relativa igual a 1. Esta partícula chama-se:
- elétron.
  - nêutron.
  - neutrino.
  - próton.
  - substância.
- 06) Uma gota da substância pura água pode ser dividida, sem perder suas propriedades específicas, até ficar reduzida a:
- duas substâncias simples.
  - uma molécula.
  - átomos.
  - prótions.
  - uma mistura.
- 07) Um copo de vidro caiu de uma mesa e, ao tocar o chão, quebra em pequenos pedaços. Estes pequenos pedaços podem ser classificados como:
- átomos de vidro.
  - prótions que formam o vidros.
  - corpos da matéria vidro.
  - objetos de vidros.
  - moléculas de vidro.

### PROPRIEDADES DA MATÉRIA

Quando olhamos à nossa volta, percebemos que alguns materiais aquecem mais rápidos que outros e que, outros se quebram com maior facilidade, alguns são verdes outros são incolores, temos materiais com algum odor, etc.



Em outras palavras, a matéria possui algumas características chamadas de PROPRIEDADES DA MATÉRIA.

Algumas destas propriedades podem ser observadas em **todas as matérias** e outras são características de **certo grupo**. As **propriedades observadas em toda matéria são denominadas de PROPRIEDADES GERAIS** enquanto que **aquelas que podemos observar em certo grupo de matéria são chamadas de PROPRIEDADES ESPECÍFICAS**.

As propriedades **GERAIS** mais importantes são:

### EXTENSÃO

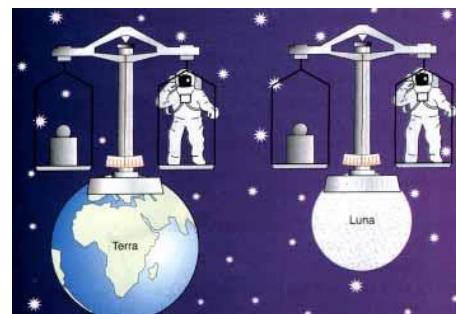
Denomina-se extensão à propriedade que a matéria tem de **ocupar um lugar no espaço**, isto é, toda matéria ocupa um lugar no espaço que corresponde ao seu volume.

A unidade padrão de volume é o metro cúbico ( $m^3$ ), mas o litro (L) é também muito usado.



### MASSA

É a **quantidade de matéria** que forma um corpo. A massa tem como unidade principal o quilograma (kg).



### Garfield



### Jim Davis

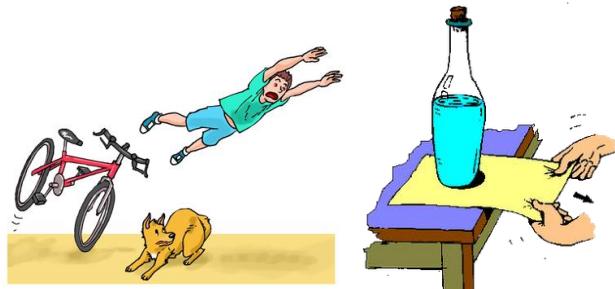


Folha de São Paulo, 1994

### INÉRCIA

É a tendência natural que os corpos têm de manter seu estado de **repouso** ou de **movimento** numa trajetória reta.

A medida da inércia de um corpo corresponde à de sua massa. Assim, quanto maior a massa de um corpo, maior será a sua inércia (apresenta maior resistência à mudança do seu estado de **repouso** ou de **movimento**).



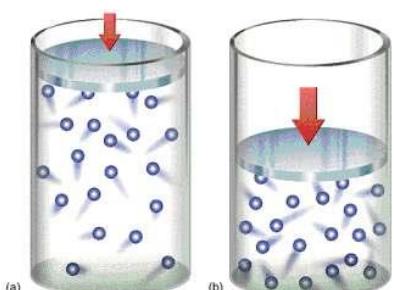
### IMPENETRABILIDADE

É a propriedade que os corpos têm de **não poder ocupar um mesmo lugar no espaço ao mesmo tempo**.



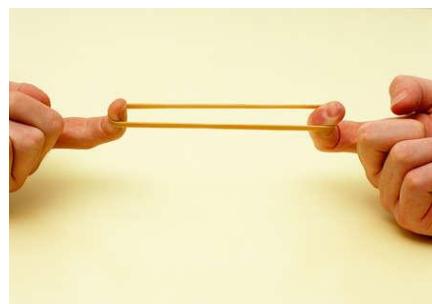
### COMPRESSIBILIDADE

É a propriedade que os corpos possuem de terem seu **volume reduzido** quando submetido a determinada pressão. Isto ocorre porque a pressão diminui os espaços existentes entre as partículas constituintes do corpo.



### ELASTICIDADE

É a propriedade que um corpo tem de voltar a sua forma inicial, cessada a força a que estava submetido.

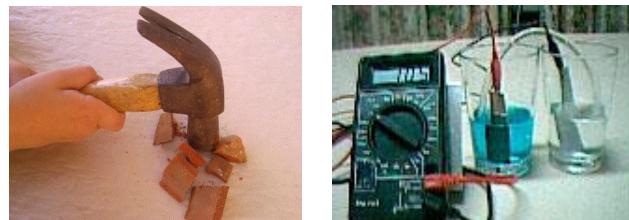


A elasticidade e compressibilidade variam de um corpo para outro.

### INDESTRUTIBILIDADE

É a propriedade que a matéria possui de **não poder ser criada nem destruída, apenas ser transformada**.

Esta propriedade constitui um dos princípios básicos da química, ciência que estuda as transformações das substâncias.



### PROPRIEDADES ESPECÍFICAS

Além das propriedades comuns a todas as matérias, há propriedades específicas que, por sua vez, dividem-se em **organolépticas, químicas e físicas**.

#### • ORGANOLÉPTICAS

São as propriedades pelas quais certas substâncias **impressionam nossos sentidos**: Cor, sabor, brilho, odor, etc.



### • QUÍMICAS

As propriedades químicas são aquelas que **caracterizam quimicamente as substâncias**. Vale destacar a combustão, a hidrólise e a reatividade.



### • FÍSICAS

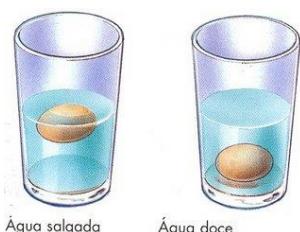
São as propriedades que **caracterizam as substâncias fisicamente**, diferenciando-as entre si.

As mais importantes são: Ponto de fusão, ebulição, solidificação e condensação.

Também destacamos a solubilidade, a densidade, a solubilidade e a condutibilidade.



Uma das propriedades físicas de grande importância é a **densidade**.

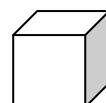


A **densidade** corresponde ao **quociente entre a massa e o volume de um corpo**.

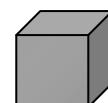
$$d = \frac{m}{V}$$

Onde:  
*d* é a densidade,  
*m* é a massa,  
*V* é o volume

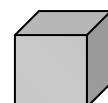
Quanto maior for a massa de um corpo por unidade de volume, maior será a sua densidade e vice-versa.



**1 mL de água  
pesa 1 g**



**1 mL de ferro  
pesa 7,86 g**



**1 mL de chumbo  
pesa 11,40 g**

A densidade pode ser medida em:

$\text{g / mL}$ ,  $\text{g / cm}^3$ ,  $\text{kg / L}$ , etc.

01) Massa, extensão e impenetrabilidade são exemplos de:

- a) propriedades funcionais.
- b) propriedades químicas.
- c) propriedades particulares.
- d) propriedades físicas.
- e) propriedades gerais.

02) Qual das propriedades a seguir são as mais indicadas para verificar se é pura uma certa amostra sólida de uma substância conhecida?

- a) ponto de ebulição e densidade.
- b) ponto de fusão e dureza.
- c) cor e densidade.
- d) ponto de fusão e visão.
- e) cor e paladar.

03) Densidade é uma propriedade definida pela relação:

- a) massa / pressão
- b) massa / volume
- c) massa / temperatura
- d) pressão / temperatura
- e) pressão / volume

04) Com relação às propriedades da matéria e às mudanças de fase das substâncias e das misturas, é **FALSO** afirmar:

- a) Cor, odor e sabor são propriedades químicas.
- b) Densidade, solubilidade, temperatura de ebulição e temperatura de fusão são propriedades usadas na identificação de uma substância.
- c) As substâncias, durante a mudança de fase, mantêm a temperatura constante.
- d) As propriedades químicas podem ser usadas como critério na determinação de grau de pureza das substâncias.
- e) A densidade é uma propriedade física da matéria.

05) Qual a massa de 3 mL de acetona, sabendo que sua densidade absoluta é de 0,792 g/mL ?

- a) 3,787 g.
- b) 0,264 g.
- c) 3,792 g.
- d) 2,208 g.
- e) 2,376 g.

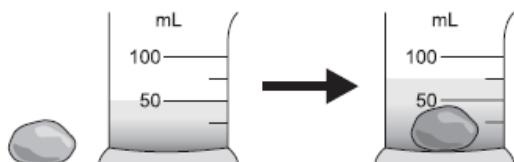
06) Uma pessoa comprou um frasco de éter anidro. Para se certificar que o conteúdo do frasco não foi alterado com a adição de solvente, basta que ele determine, com exatidão,

- A densidade.
- O volume.
- A temperatura de ebulição.
- A massa.

Dessas afirmações, são corretas APENAS:

- I e II.
- I e III.
- I e IV.
- II e III.
- III e IV.

07) Um aluno, para determinar a densidade de um pedaço de pedra, realizou este experimento: colocou em uma proveta 50mL de água e em seguida mergulhou uma pedra, cuja massa é de 10g, e anotou o volume da água na proveta, que foi 75mL, conforme mostra o esquema. O valor da densidade dessa pedra é, em g/mL:



- 3,0.
- 2,5.
- 2,0.
- 0,4.
- 0,2.

08) "O hidróxido de magnésio possui alta basicidade, é solúvel em água e possui sabor adstringente. É empregado na medicina como laxante vendido em farmácias com o nome de leite de magnésia". Quais os tipos de propriedades do hidróxido de magnésio que estão respectivamente relacionados no texto?

- funcional, química e física.
- geral, química e organoléptica.
- química, física e organoléptica.
- geral, física e química.
- organoléptica, física e química.

## DESAFIO!!!!!

09) Uma coroa contém 579g de ouro ( $d = 19,3\text{g/mL}$ ), 90g de cobre ( $d = 9,0\text{g/mL}$ ), 105g de prata ( $d = 10,5\text{g/mL}$ ). Se o volume final da coroa corresponder à soma dos volumes de seus três componentes, a densidade dela, em g/mL, será:

- 10,5.
- 12,9.
- 15,5.
- 19,3.
- 38,8.

## LABORATÓRIO



k0146890 fotosearch.com.br

*O laboratório é um local feito especificamente para a realização de experimentos.*

*Devemos ter neste local instalação de água, gás e eletricidade, além de boa iluminação e ventilação.*

### Segurança no Laboratório

*Num laboratório devemos seguir algumas normas básicas de segurança:*

- Não se deve correr no laboratório.*
- Colocar os livros e os casacos nos locais apropriados;*
- Não comer, nem beber no espaço do laboratório;*
- Não provar absolutamente nada no laboratório;*
- Não abandonar nunca uma montagem ou uma experiência laboratorial;*
- Não ter comportamentos irresponsáveis, nem brincadeiras no espaço do laboratório, pois podem ter consequências muito graves;*
- Desligar os bicos de gás, apagar todas as chamas de lamparinas e verificar que os equipamentos elétricos se encontram devidamente fechados antes de deixar o laboratório;*
- Lavar sempre as mãos depois da realização dos ensaios;*
- Evitar tocar na boca, olhos e nariz quando se trabalha em laboratório, pois podem estar contaminadas;*

- 10.** Ler cuidadosamente os rótulos dos frascos e embalagens dos reagentes que utilizar;
- 11.** Usar bata e vestuário que possa proteger de derrames e acidentes;
- 12.** Não se deve andar com os cabelos soltos no laboratório;
- 13.** Usar óculos de proteção sempre que se usar substâncias explosivas, nocivas ou inflamáveis;



- 14.** Utilizar luvas para proteger as mãos de substâncias cáusticas ou corrosivas (como os ácidos).



paa275000017  
www.fotosearch.com.br

*Em caso de acidente, deve sempre informar o responsável do laboratório do sucedido. Adiar a possibilidade de ser ajudado pode trazer graves consequências e dificultar uma resolução mais simples!*

## MATERIAIS DE LABORATÓRIO

### BICO DE BUNSEN:

Um dos aparelhos mais usados em laboratório, pois fornece a chama para o aquecimento de vários processos.



Ele basicamente apresenta três partes:

#### **TUBO:**

Onde se encontra as janelas de ar que fornecem oxigênio a fim de alimentar a combustão.

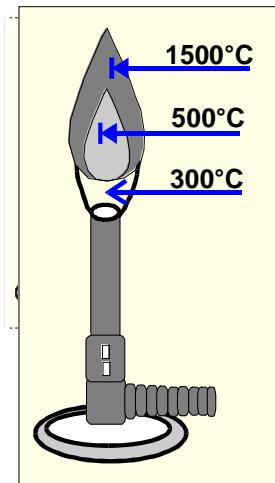
#### **ANEL:**

Envolve o tubo e contém as janelas de ar. É através da rotação do anel que se controla a maior ou menor entrada de ar (oxigênio).

#### **BASE:**

Onde se encontra a entrada de gás e a válvula controladora do gás.

#### **TEMPERATURAS ATINGÍVEIS NA CHAMA:**



#### TUBOS DE ENSAIO:

Tubo de vidro fechado em uma das extremidades, empregado para fazer reações em pequenas escalas, em especial testes de reação.

Pode ser aquecido com cuidado diretamente na chama do bico de bunsen.



ESTANTE PARA TUBOS DE ENSAIO:

Suporte de madeira (em geral) que serve para a sustentação dos tubos de ensaio.

COPO DE BÉCKER:

Recipiente cilíndrico semelhante a um copo. Serve para reações entre soluções, dissolver substâncias, efetuar reações de precipitação e aquecer líquidos. Pode ser aquecido sobre a tela de amianto.

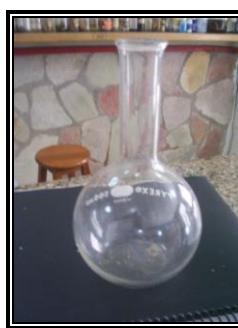
ERLENMEYER:

Utilizado para titulações, aquecimento de líquidos, dissolver substâncias e reações entre soluções.

Para seu aquecimento, usa-se o tripé com tela de amianto. Por possuir a parte inferior mais larga, se presta melhor em misturas com rotação.

PROVETA ou CILINDRO GRADUADO:

Serve para medir e transferir pequenos volumes de líquidos. Não pode ser aquecido.

BALÃO DE FUNDO CHATO:

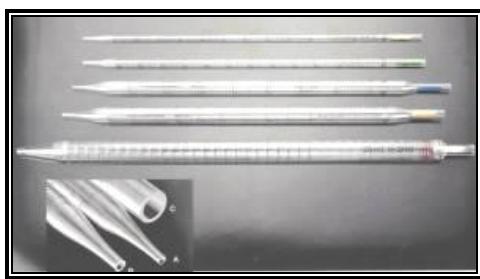
É um recipiente esférico provido de colo. É empregado para aquecer líquido ou soluções ou ainda fazer reações com desprendimentos gasosos. Pode ser aquecido sobre tripé com tela de amianto.

BALÃO VOLUMÉTRICO:

Semelhante ao balão de fundo chato, porém, apresentando um colo longo e estreito, onde apresenta um traço de aferição, sendo ainda provido de uma tampa de vidro esmerilhada.

É destinado à obtenção de soluções de concentrações conhecidas.

Não deve ser aquecido, para não sofrer alteração de sua capacidade real, devido a dilatação térmica.

PIPETAS:

Tubo de vidro aferido, graduado ou não. Serve para medir e transferir volumes líquidos com maior precisão. Apresenta um ou mais traços de aferição, os quais facilitam as medidas volumétricas a serem tomadas.

BAQUETA ou BASTÃO DE VIDRO:

É um bastão maciço de vidro e serve para agitar e facilitar as dissoluções, ou manter massas líquidas em constante movimento. Também é empregado para facilitar a transferência de líquidos para determinados recipientes, funis ou filtros colocados nos funis.

PISSETA:

Usada para a lavagem de materiais ou recipientes através de jatos de água, álcool ou solventes.

FUNIL:

Possui colo curto ou longo, biselado na extremidade inferior.

Usado na filtração, com retenção de partículas sólidas, não deve ser aquecido.

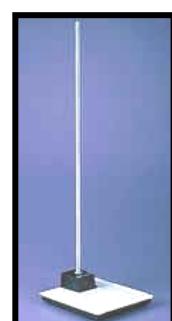
FUNIL DE BUCHNER:

É utilizado em filtração por sucção ou à vácuo, sendo acoplado ao kitassato.

KITASSATO:

É semelhante a um erlenmeyer, porém apresenta uma saída lateral.

É utilizado na filtração à vácuo.

SUPORTE:

Peça metálica usada para a montagem de aparelhagem em geral.

FUNIL DE DECANTAÇÃO ou SEPARAÇÃO:

É um aparelho de forma aproximadamente esférica ou de pera, possui na sua parte superior uma abertura com tampa de vidro esmerilhada e, na parte inferior, um prolongamento em forma de tubo. Onde há uma torneira.

CONDENSADOR:

Grande tubo provido de uma serpentina interna, utilizada na destilação. Tem por finalidade condensar os vapores do líquido.

BALÃO DE DESTILAÇÃO:

Semelhante ao balão de fundo chato, sendo que possui uma saía lateral que é ligada a um condensador.

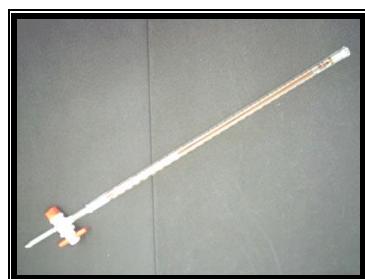
É utilizado para efetuar destilações em pequeno porte.

TELA DE AMIANTO:

Suporte para as peças que serão aquecidas. A função do amianto é distribuir uniformemente o calor recebido pelo bico de bunsen.

TRIPÉ DE FERRO:

Sustentáculo para efetuar aquecimentos juntamente com a tela de amianto.

BURETA:

Tubo de vidro graduado, maior que a pipeta e provido de uma torneira na parte inferior.

Este material é graduado para medidas precisas de volumes de líquidos.

Permite o escoamento do líquido, sendo bastante utilizado em uma operação no laboratório chamada de titulação.

GARRA:

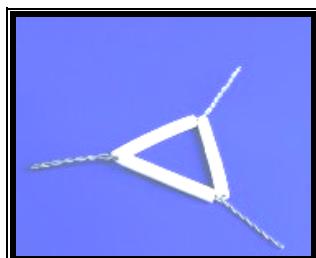
Peça metálica usada para a montagem de aparelhagem em geral

ANEL ou ARGOLA:

Usada como suporte para funil ou tela metálica.

TRIÂNGULO DE PORCELANA:

Suporte para cadrinho de porcelana, quando usado diretamente na chama do bico de bunsen.

CADRINHO:

Recipiente de forma tronco-cônica, às vezes provido de tampa, e feito de prata, porcelana ou ferro.

É resistente à elevadas temperaturas, sendo por esse motivo usado em calcinações.

VIDRO DE RELÓGIO:

Peça de vidro na forma côncava que é usado em análises, para evaporações.

Não pode ser aquecido diretamente no bico de bunsen.

ALMOFARIZ, PISTILO ou GRAL:

Aparelho de metal, porcelana, cristal ou ágata. É uma versão científica do pilão, destinado a pulverização de sólidos.

DESSECADOR:

É utilizado no armazenamento de substâncias que necessitam de uma atmosfera com baixo teor umidade. Também pode ser usado para manter as substâncias sob pressão reduzida.

PLACA DE PETRI:

Placa circular de bordos altos que se justapõem, utilizada para crescimento bacteriano em meios adequados.

CENTRÍFUGA:

Aparelho constituído por um carrossel de caçambas metálicas ou plásticas às quais se encaixam tubos de centrífuga. Instrumento que serve para acelerar a sedimentação de sólidos em suspensão em líquidos.

ESTUFA:

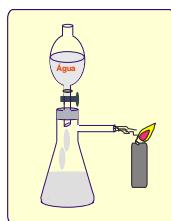
Equipamento empregado na secagem de materiais, por aquecimento, em geral até 200°C.

EXPERIÊNCIA**PROPRIEDADES DA MATÉRIA**

**OBJETIVO:** Observar algumas propriedades gerais e específicas da matéria.

**1ª prática:**

- Monte o material da figura abaixo.
- Para furar a rolha, use um prego quente.
- Primeiro acenda a vela e depois derrame a água no funil.

**2ª prática:**

- Colocar o IODO em um recipiente fechado e aquecê-lo em banho – maria, para que a sua sublimação seja mais rápida, mostrando que os gases ocupam um lugar no espaço (extensão).

**3ª prática:**

- Coloque água em uma vasilha média ou grande.
- Coloque um pedaço de papel dentro de um copo.
- Mergulhe o copo, com a sua abertura para baixo, na vasilha.
- Observe que o papel não se molha.

**4ª prática:**

- Coloque, em recipientes distintos, álcool e água.
- Identifique as substâncias pelo odor (propriedade organoléptica).
- Identifique as substâncias pela combustão (propriedade química).

**5ª prática:**

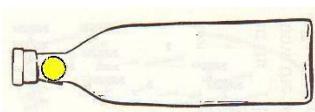
- Coloque água comum numa proveta.
- Adicione a água uma pedra e observe que a mesma afunda (propriedade física).
- Adicione a água um pedaço de isopor e observe que ele flutua (propriedade física).

**6ª prática:**

- Pegue duas garrafas plásticas e coloque uma bexiga presa na boca de cada de modo que fiquem para dentro da garrafa.
- Em uma delas faça vários furos.
- Encha as duas bolas assoplando.

**7ª prática:**

- Pegue uma garrafa plástica e coloque uma bola na boca modo que fique dentro da garrafa.



- Depois... assopre! Tente fazer com que a bolinha de isopor (ou de papel) entre na garrafa!

### DENSIDADE COM UM OVO

**Objetivo:** Comparar as densidades da água e de uma solução aquosa de sacarose usando um ovo como termo de comparação.

**Material:**

- ❖ 2 copos.
- ❖ Açúcar comum ou sal de cozinha.
- ❖ Água.
- ❖ 2 ovos.

**Procedimento:**

- a) Coloque nos copos, separadamente, volumes iguais de água e de solução aquosa de açúcar (ou sal de cozinha) na proporção de 100 g de água para 50 g de açúcar. Se esta for preparada um dia antes, terá aspecto incolor.
- b) A seguir, coloque um ovo em cada copo:

**Observação:**

- ❖ Podemos, também, preparar uma solução aquosa de açúcar (ou sal de cozinha), adicionarmos o ovo e, em seguida diluir lentamente a solução até que o ovo afunde.



### DENSIDADE COM GELO

**Objetivo:** Comparar as densidades do álcool comum e da água.

**Material:**

- ❖ 2 copos.
- ❖ Água.
- ❖ Álcool comum.
- ❖ 2 cubos de gelo.

**Procedimento:**

- a) Nos dois copos coloque, separadamente, volumes iguais de água e álcool.
- b) A seguir, em cada copo, coloque um cubo de gelo.

**Sugestão:** Não diga os conteúdos de cada copo, dizendo apenas que um contém água e o outro tem álcool.



### NORMAL OU DIETÉTICO (DENSIDADES)

**OBJETIVO:** Mostrar as densidades relativas de vários materiais.

#### MATERIAL NECESSÁRIO:

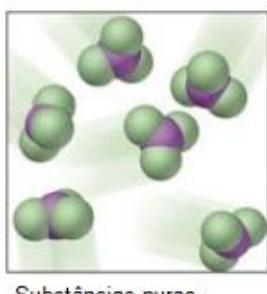
- ❖ 1 lata de refrigerante normal, fechada.
- ❖ 1 lata de refrigerante dietético, fechada.
- ❖ 2 jarras altas (aquário ou garrafas de refrigerantes de 2,5 L).
- ❖ Água.
- ❖ Seringa.

#### MODO DE FAZER:

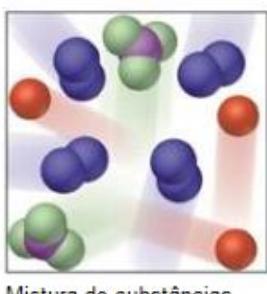
- ❖ Encha a jarra com água. Faça uma previsão: O que irá acontecer quando colocarmos a lata de refrigerante normal na água? Irá afundar ou flutuar? E a lata de refrigerante dietético? Coloque a lata de refrigerante normal na água e observe o que ocorre. Em seguida, coloque a lata de refrigerante dietético e veja o que ocorre. Você acertou suas previsões? Coloque a lata de refrigerante normal na água novamente, porém desta vez coloque-a lentamente, na posição vertical com a tampa para cima. O que você nota? Com a lata debaixo da água, coloque um pouco de ar na parte curva da embaixo da lata usando a seringa. O que ocorre agora ao se soltar a lata?



A matéria pode ser uma **SUBSTÂNCIA PURA** ou uma **MISTURA**.



Substâncias puras

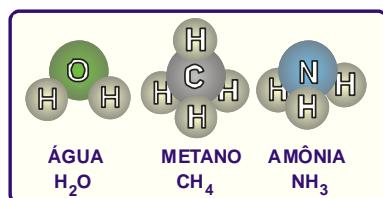


Mistura de substâncias

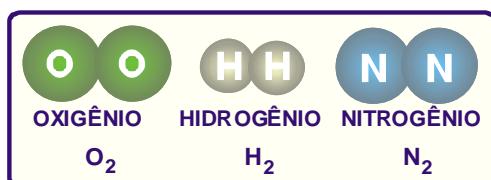
As substâncias puras podem ser classificadas em:

**SIMPLES** e **COMPOSTA**.

As **substâncias compostas** são constituídas por **elementos químicos diferentes**.



As **substâncias simples** apresentam um **único elemento químico**.



Exercícios:

01) Qual alternativa tem apenas substâncias simples?

- a) Fe, O<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
- b) CO, NaOH e NaCl.
- c) He, H<sub>2</sub> e CO.
- d) O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> e Ag.
- e) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e NH<sub>3</sub>.

02) Quantas substâncias simples existem entre as substâncias de fórmula O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, I<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e He?

- a) 5.
- b) 4.
- c) 3.
- d) 2.
- e) 1.

03) A sequência a na qual todas as substâncias simples apresentam atomicidades diferentes entre si é:

- a) H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>.
- b) S<sub>8</sub>, Fe, O<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>.
- c) F<sub>2</sub>, Al, N<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>.
- d) CH<sub>4</sub>, CCl<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCIO<sub>4</sub>.
- e) Fe, N<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, Ag.

04) Em que grupo tem apenas substâncias compostas:

- a) NaOH, H<sub>2</sub> e HCl.
- b) H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e NaHCO<sub>3</sub>.
- c) Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>.
- d) Cl<sub>2</sub>, HCl e O<sub>2</sub>.
- e) Ag, Au e CO.

05) 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 FALSAS, apenas:

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

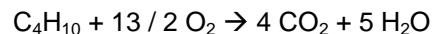
06) Uma substância **X** é decomposta em duas substâncias **W** e **Y**; estas, por sua vez, não podem ser decompostas em outras substâncias. Com relação a esse fenômeno, podemos afirmar que:

- a) X é uma substância simples.
- b) W e Y são substâncias simples.
- c) W é uma substância simples e Y é uma substância composta.
- d) W e Y são substâncias compostas.
- e) X, W e Y são substâncias compostas.

07) Sobre o bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>), afirma-se que é:

- a) substância composta e tem quatro átomos em sua molécula.
- b) substância composta, sendo constituída por seis átomos.
- c) substância simples.
- d) substância simples formada por quatro elementos químicos.
- e) uma substância composta formada por três substâncias.

09) A combustão do gás de cozinha (gás butano) é representada pela equação química abaixo:



O número de substâncias simples e o número de substâncias compostas presentes nesta reação são, respectivamente:

- a) 1 e 1.
- b) 1 e 2.
- c) 1 e 3.
- d) 3 e 1.
- e) 4 e 0.

08) O gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) é:

- a) uma substância simples.
- b) formado por dois elementos.
- c) elemento químico.
- d) uma mistura homogênea.
- e) mistura heterogênea.

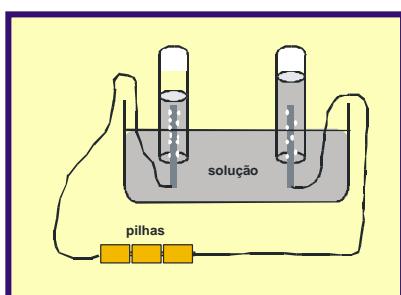
### ELETRÓLISE DA ÁGUA

#### MATERIAL NECESSÁRIO:

- Água destilada.
- Ácido sulfúrico.
- Fonte de eletricidade.
- Recipiente de vidro (bêquer,...).
- 2 tubos de ensaio.

#### MODO DE FAZER:

- No recipiente de vidro coloque água destilada e, aproximadamente, 3 mL de ácido sulfúrico.
- Encha os dois tubos de ensaio com esta solução.
- Introduza os eletrodos, que deverão estar conectados à fonte de eletricidade, em cada tubo, conforme a figura abaixo.



#### PERGUNTAS e SOLICITAÇÕES:

- Escreva a equação do processo.
- Quais os produtos obtidos?
- Indique em quais eletrodos cada produto está sendo produzido.
- Identifique as substâncias simples e as compostas.

### MISTURAS

Se a matéria for **constituída por mais de um tipo de molécula** teremos uma **mistura**.



As misturas podem ser classificadas em **HOMOGÊNEAS** e **HETEROGÊNEAS**.

A mistura que **possui apenas um único aspecto** é denominada de **homogênea**.



Exemplos:

#### Misturas homogêneas:

água + álcool ; álcool + gasolina  
sal + água; oxigênio + hidrogênio

A mistura que **tiver mais de um aspecto** será **heterogênea**.



#### Misturas heterogêneas:

óleo + água ; gasolina + água

**Cada aspecto visível em uma mistura é denominado de FASE.**

- ◎ a mistura “água + óleo” possui duas fases, portanto, é mistura bifásica.
- ◎ a mistura “água + limalha de ferro + sal + pó de serra” possui três fases então, será uma mistura trifásica.

## Exercícios:

01) Representa uma mistura heterogênea o sistema:

- a) gasolina e água.
- b) álcool e água.
- c) gasolina e álcool.
- d) água e sal de cozinha.
- e) açúcar e água.

02) Representa uma **mistura homogênea** e uma **substância simples** o grupo:

- a) água + sal e  $H_2$ .
- b) água + óleo e  $NaCl$ .
- c) ar atmosférico e  $H_2O$ .
- d) água + álcool e  $H_2O$ .
- e) água + gasolina e  $H_2$ .

03) A água mineral filtrada (sem gás) é:

- a) uma substância pura.
- b) uma mistura heterogênea.
- c) uma mistura homogênea.
- d) uma substância composta.
- e) um elemento químico.

04) Indique a alternativa FALSA:

- a) Um sistema contendo apenas água e um pouco de açúcar forma uma mistura homogênea.
- b) Uma substância pura sempre constituirá um sistema monofásico.
- c) A água e o álcool etílico formam misturas homogêneas em quaisquer proporções.
- d) A água do filtro é uma mistura homogênea.
- e) Toda mistura homogênea tem uma única fase.

05) Fase pode ser definida como:

- a) uma parte homogênea de um sistema, separada das outras por limites bem definidos.
- b) qualquer porção da matéria de composição química conhecida.
- c) qualquer parte homogênea ou heterogênea de um sistema.
- d) qualquer das definições.
- e) uma mistura heterogênea.

06) Os termos substância simples, substância composta e mistura de substâncias se aplicam, respectivamente:

- a) à água, ao ar e ao cobre.
- b) ao cobre, à água e ao ar.
- c) ao ar, ao cobre e à água.
- d) a água, ao cobre e ao ar.
- e) ao ar, à água e ao cobre.

07) Todas as “água” com denominações a seguir podem exemplificar soluções (misturas homogêneas) de sólidos em um líquido, exceto:

- a) água potável.
- b) água destilada.
- c) água açucarada.
- d) água mineral.
- e) água do mar.

08) (UNICAP-PE) As seguintes afirmativas referem-se a substâncias puras e misturas:

0	0	A água do mar é uma substância pura.
1	1	O bronze (liga de cobre e estanho) é uma mistura.
2	2	O etanol é uma substância pura.
3	3	O oxigênio é uma mistura.
4	4	O ar é, praticamente, uma mistura de oxigênio e nitrogênio.

09)(UFSM-RS) Classifique em verdadeira ou falsa cada afirmação.

- I. O ouro 18 quilates é classificado como uma solução.
- II. O ar atmosférico com poeira constitui uma mistura homogênea.
- III. O granito é um exemplo de mistura heterogênea.
- IV. O sangue constitui uma mistura homogênea.

A sequência correta é:

- a) V – F – F – V.
- b) V – V – F – V.
- c) V – F – V – F.
- d) F – V – F – F.
- e) F – V – V – V.

10)(UFSC) Analise os sistemas matérias abaixo, estando ambos em temperatura ambiente.

Sistema (I): Mistura de 10g de sal de cozinha, 30g de areia fina, 20 mL de óleo e 100 mL de água.

Sistema (II): Mistura de 2,0 L de gás carbônico, 3,0 L de gás nitrogênio e 1,5 L de gás oxigênio.

Sobre esses sistemas, é correto afirmar que:

- a) Ambos são heterogêneos, pois apresentam mais de uma fase.
- b) Em I, o sistema é bifásico, após forte agitação, e, em II, o sistema é monofásico.
- c) Em I, o sistema é trifásico, após forte agitação, e, em II, o sistema é monofásico.
- d) Ambos apresentam uma única fase, formando sistemas homogêneos.
- e) Em I, o sistema é trifásico, independentemente da ordem de adição dos componentes, e, em II, o sistema é bifásico.

10) Um sistema formado por água, sal de cozinha dissolvido, álcool comum, limalha de ferro e gasolina apresenta...

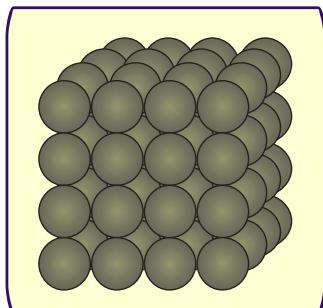
- a) uma fase.
- b) duas fases.
- c) três fases.
- d) quatro fases.
- e) cinco fases.

## ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

A matéria pode ser encontrada em três estados físicos: **SÓLIDO, LÍQUIDO e GASOSO**.

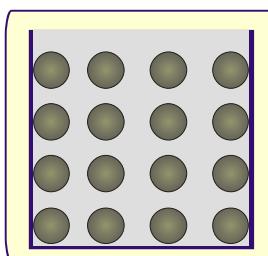
### ESTADO SÓLIDO:

Possui **forma e volume constante**.



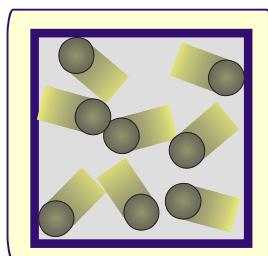
### ESTADO LÍQUIDO:

Possui **forma variável (forma do recipiente) e volume constante**.



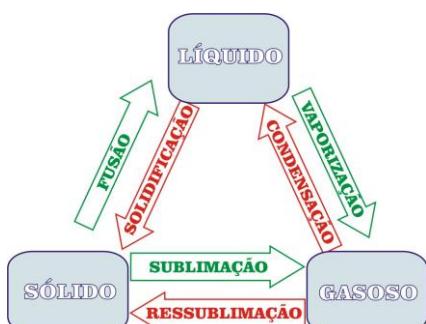
### ESTADO GASOSO:

Possui **forma e volume variáveis**.



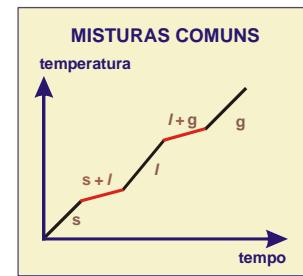
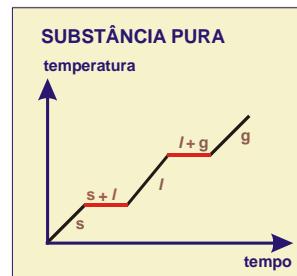
## MUDANÇAS DE ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

Podemos alterar o estado físico de uma matéria modificando a temperatura e a pressão.



A vaporização pode ocorrer de três formas diferentes: **evaporação, ebulação e calefação**.

Podemos observar que **durante as mudanças de estado das substâncias puras a temperatura se mantém constante**, enquanto que, **nas misturas, a temperatura sofre alteração**.



### Exercícios:

01) Considere a tabela de pontos de fusão e ebulação das substâncias a seguir, a 1 atm de pressão:

Substância	PF (°C)	PE (°C)
Cloro	- 101,0	- 34,6
Flúor	- 219,6	- 188,1
Bromo	- 7,2	58,8
Mercúrio	- 38,8	356,6
Iodo	113,5	184

A 50°C, encontram-se no estado líquido:

- a) cloro e flúor.
- b) cloro e iodo.
- c) flúor e bromo.
- d) bromo e mercúrio.
- e) mercúrio e iodo.

02) Como se chama a mudança do estado líquido para sólido?

- a) solidificação.
- b) transformação.
- c) vaporização.
- d) sublimação.
- e) passagem.

03) Dada a tabela a seguir, em relação à fase de agregação das substâncias (pressão = 1 atm), a alternativa correta é:

Substância	Fusão / °C	Ebulição / °C
I	- 218	- 183
II	- 63	61
III	41	182
IV	801	1473
V	1535	2885

- a) I é líquido a 30°.
- b) II é gasoso a 25°C.
- c) III é sólido a 25°C.
- d) IV é líquido a 480°C.
- e) V é gasoso a 2400°C.

- 04) A sensação de "gelado" que sentimos ao passar um algodão embebido em acetona na mão é devida a:
- sublimação da acetona.
  - insolubilidade da acetona em água.
  - mudança de estado da acetona, que é um fenômeno exotérmico.
  - liquefação da acetona.
  - evaporação da acetona, que é um fenômeno endotérmico.
- 05) Evaporação, calefação e ebólitione são exemplos de:
- passagem do estado líquido para o de vapor
  - passagem do estado sólido para o de vapor
  - transformações que não dependem da substância e da temperatura do sistema
  - obtenção de substâncias puras
  - passagem do estado sólido para o vapor, diretamente, sem passar pelo estado líquido.
- 06) Observe os fatos abaixo:
- Uma pedra de naftalina deixada no armário.
  - Uma vasilha com água deixada no freezer.
  - Uma vasilha com água deixada no sol.
  - O derretimento de um pedaço de chumbo quando aquecido.
- Nesses fatos estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:
- I. Sublimação; II. Solidificação; III. Evaporação; IV. Fusão.
  - I. Sublimação; II. Sublimação; III. Evaporação; IV. Solidificação.
  - I. Fusão; II. Sublimação; III. Evaporação; IV. Solidificação.
  - I. Evaporação; II. Solidificação; III. Fusão; IV. Sublimação.
  - I. Evaporação; II. Sublimação; III. Fusão; IV. Solidificação.
- 07) Durante a mudança de estado físico de uma substância pura a:
- temperatura varia uniformemente.
  - temperatura será constante se variar à pressão.
  - temperatura depende da fonte de calor.
  - temperatura se mantém constante, à pressão constante.
  - temperatura varia, independente de outros fatores.
- 08) Na ebólitione da água, verifica-se o desprendimento de bolhas de:
- vapor d'água.
  - gás oxigênio.
  - gás hidrogênio.
  - ar.
  - mistura de gás oxigênio e gás hidrogênio.

**EXPERIÊNCIA (I)****INFLUÊNCIA DA DIFERENÇA DE PRESSÃO ENTRE DOIS MEIOS (I)**

**OBJETIVO:** Mostrar a influência da diferença de pressão entre dois meios gasosos.

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Latas de refrigerante, fonte de calor, recipiente grande, água comum, pinça de madeira.

**MODO DE FAZER:**

- Colocar dentro da lata sem tampa aproximadamente 1/5 de água.
- Aquecer até a ebólitione e deixar ferver durante, aproximadamente 2 minutos, para retirar todo ar do seu interior, deixando apenas o vapor de  $H_2O$ .
- Colocar esta lata emborcada na água fria.
- A lata murcha devido à pressão externa ser maior que a interna.

**EXPERIÊNCIA (II)****INFLUÊNCIA DA DIFERENÇA DE PRESSÃO ENTRE DOIS MEIOS (II)**

**OBJETIVO:** Mostrar a influência da diferença de pressão entre dois meios gasosos.

**MATERIAL NECESSÁRIO:** Copo, vela, água, corante, tampa de margarina.

**MODO DE FAZER:**

- Colocar na tampa de margarina uma vela acesa e por água até o seu nível máximo.
- Colocar um copo, emborcado, sobre a vela e observar.

**Perguntas:**

O que ocorre com a chama da vela?

- 1) O que ocorre com o nível da água dentro e fora do copo?
- 2) Porque a tampa de “margarina” ficou deformada?
- 3) Porque ao levantarmos o copo a tampa de margarina não se solta do copo?

Porque que a água entrou no copo depois que a vela apagou? Porque esperar os três segundos antes de cobrir o copo? O que isto tem a ver com o experimento?



### ÁGUA FRIA VAPORIZANDO ÁGUA QUENTE

**OBJETIVO:** Estudar a influência da pressão externa na vaporização.

**MATERIAIS:**

- Erlenmeyer ou balão volumétrico.
- Proveta.
- Tripé.
- Tela de amianto.
- Fonte de calor.
- Pinça de madeira.
- Rolha.
- Pisseta.
- Água destilada.

**MODO DE FAZER:**

- No balão volumétrico, coloque 30 mL de água destilada e aqueça até a ebulação.
- Segurando o balão volumétrico com a pinça de madeira ou luva, retire-o do aquecimento e tampe-o com a rolha.
- Ainda segurando o balão volumétrico, inverta-o e adicione água fria (da pisseta) na parte inferior do balão volumétrico
- Observe e explique.



### SEPARANDO OS COMPONENTES DE UMA MISTURA

Na natureza, as substâncias são, em geral, encontradas misturadas umas às outras. Por este motivo, para obter as substâncias puras é necessário separá-las.

Podemos usar vários processos para separar os componentes de uma mistura:

#### LEVIGAÇÃO:

É usada para componentes de misturas de sólidos, quando um dos componentes é facilmente arrastado pelo líquido.

Exemplo: Separação do ouro das areias auríferas



#### VENTILAÇÃO:

Consiste em separar os componentes da mistura por uma corrente de ar, que arrasta o componente mais leve.

Exemplo: Separação dos grãos do café de suas cascas.



**CATAÇÃO:**

É método rudimentar baseado na diferença de tamanho e aspecto das partículas de uma mistura de sólidos granulados. Utilizamos as mãos ou pinças na separação dos componentes.

Exemplo: Separação das bolas por cores.



Escolhendo (catando) o feijão para cozinhar.

**PENEIRAÇÃO ou TAMISAÇÃO:**

É usada para separar componentes de misturas de sólidos de tamanhos diferentes; passa-se a mistura por uma peneira.

Exemplo: Separação da areia dos pedregulhos

**FLOTAÇÃO:**

Consiste em colocar a mistura de dois sólidos em um líquido de densidade intermediária entre os mesmos.

Exemplo: Separação do isopor da areia.

**DISSOLUÇÃO FRACIONADA:**

Consiste em colocar a mistura em um líquido que dissolva apenas um dos componentes.

Exemplo: Separação do sal da areia.

**SEPARAÇÃO MAGNÉTICA:**

Consiste em passar a mistura pela ação de um imã.

Exemplo: Separação de limalha de ferro da areia.

**FILTRAÇÃO:**

Consiste em passar a mistura por uma superfície porosa (filtro), que deixa passar o componente líquido ou gasoso, retendo a parte sólida da mistura.

**EVAPORAÇÃO:**

Consiste em deixar a mistura em repouso sob a ação do sol e do vento até que o componente líquido passe para o estado de vapor, deixando apenas o componente sólido.

Exemplo: Obtenção do sal a partir da água do mar



**DECANTAÇÃO:**

Consiste em deixar a mistura em repouso até que o componente mais denso se deposite no fundo do recipiente.

Exemplo: A poeira formada sob os móveis

Quando os componentes da mistura heterogênea são líquidos imiscíveis usamos o funil de decantação ou funil de bromo para separá-los.

**CENTRIFUGAÇÃO:**

Consiste em colocar a mistura em um aparelho chamado centrífuga, que **acelera a decantação**, usando a força centrífuga.

**DESTILAÇÃO:**

A destilação é um processo que se utiliza para separar os componentes de uma mistura homogênea e pode ser dividida em **destilação simples** e **destilação fracionada**.

**DESTILAÇÃO SIMPLES:**

Consiste em aquecer uma mistura homogênea de um líquido com um sólido, até que o componente líquido sofra, totalmente, vaporização seguida de condensação, ficando no balão de destilação o componente sólido.

Exemplo:

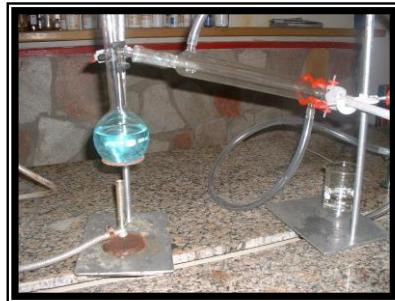
Obtenção da água pura a da água do mar

**DESTILAÇÃO FRACIONADA:**

Consiste em aquecer uma mistura homogênea de dois líquidos com ponto de ebulição diferentes, até que o líquido de menor ponto de ebulição sofra vaporização seguida de uma condensação.

Exemplo:

Purificação do álcool retirando água



01) Considere a mistura de água e éter, dois líquidos imiscíveis entre si. Para separar esses dois líquidos, o processo adequado é:

- a) liquefação.
- b) filtração.
- c) decantação.
- d) dissolução fracionada.
- e) sublimação.

02) Numa das etapas do tratamento de água para as comunidades, o líquido atravessa espessas camadas de areia. Esta etapa é uma:

- a) decantação.
- b) filtração.
- c) destilação.
- d) flotação.
- e) levigação.

03) De uma mistura heterogênea de dois líquidos imiscíveis e de densidades diferentes pode-se obter os líquidos puros por meio de:

- I. Sublimação.
- II. Decantação.
- III. Filtração.

Dessas afirmações, **apenas**:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

04) A flotação é um dos métodos de beneficiamento do carvão mineral. Isso é possível, porque a fração rica em matéria carbonosa e a fração rica em cinzas apresentam diferentes:

- a) pontos de fusão.
- b) densidades.
- c) pontos de ebulição.
- d) estados físicos.
- e) comportamentos magnéticos.

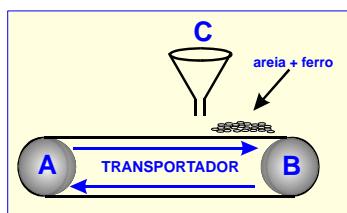
05) O processo adequado, para separar ferro de ouro, ambos em pó, é o de:

- filtração.
- destilação.
- liquefação fracionada.
- decantação.
- separação magnética.

06) Necessitou-se retirar o conteúdo do tanque de combustível de um carro. Para isso, fez-se sucção com um pedaço de mangueira introduzido no tanque, deixando-se escorrer o líquido para um recipiente colocado no chão. Esse processo é chamado de:

- decantação
- filtração
- sifonação
- centrifugação
- destilação

07) O esquema abaixo mostra um transportador de uma mistura de ferro e areia. Deseja-se que a mistura seja separada logo que saia do transportador. Qual dos procedimentos abaixo solucionaria melhor o problema?



- Inclinar o transportador.
- Colocar água na mistura.
- Imantar a roda A.
- Imantar a roda B.
- Imantar o funil C.

08) Limalha de ferro junto com areia fina constituem uma ..... da qual pode-se retirar o ferro, utilizando-se um processo ..... denominado ..... Os termos que preenchem corretamente e ordenadamente as lacunas são:

- mistura homogênea; físico; dissolução fracionada.
- mistura heterogênea; mecânico; ventilação.
- substância composta; mecânico; separação magnética.
- mistura heterogênea; mecânico; separação magnética.
- mistura homogênea; físico; destilação.

09) Em uma ETA (estação de tratamento de água) usa-se, geralmente, a seqüência dos seguintes tratamentos:

- decantação, cloração, filtração e flocação.
- pirólise, sulfatação, filtração e cloração.
- flocação, calcinação, oxigenação e filtração.
- flocação, decantação, filtração e cloração.
- flocação, oxigenação, pirólise e cloração.

10) Analise as afirmativas abaixo e assinale a alternativa **correta**:

- Os compostos  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{C}_2\text{H}_4$  são todos substâncias simples.
  - Os compostos  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{C}_2\text{H}_4$  são todos substâncias compostas.
  - É possível separar de uma mistura, de líquidos com pontos de ebulição diferentes, por destilação fracionada.
  - É possível separar os componentes de uma mistura gasosa por sifonação.
- I é verdadeira; II, III e IV são falsas.
  - III é verdadeira; I, II e IV são falsas.
  - I e III são verdadeiras; II e IV são falsas.
  - I, III e IV são verdadeiras; II é falsa.
  - II, III e IV são verdadeiras; I é falsa.

11) Considere as seguintes misturas:

- ar + poeira.
- mercúrio metálico + água.
- água + nitrato de potássio (solúvel em água)

Para separar os componentes dos sistemas faz-se, respectivamente, uma:

- filtração, destilação e decantação.
- destilação, filtração, decantação.
- filtração decantação, filtração.
- decantação, destilação, filtração.
- filtração, decantação, destilação.

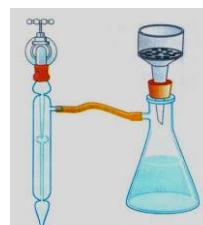
12) São dadas três misturas heterogêneas de sólidos:

- Arroz e casca
- Serragem e limalha de ferro
- Areia e cascalho

Os processos mais convenientes para separá-las são, respectivamente:

- levigação, imantização e ventilação.
- destilação simples, flotação e peneiração.
- ventilação, flutuação e peneiração.
- peneiração, separação magnética e flotação.
- peneiração, ventilação e centrifugação.

13) (PUC-MG) O conjunto abaixo é adequado para:



- lavagem de material em mistura.
- separação de mistura sólido-líquido.
- obstruir a passagem de gases ou líquidos.
- separação de líquidos de densidades diferentes.
- liquefazer vapores.

## DENSIDADE DAS MISTURAS

**Objetivo:** Demonstrar que a densidade de uma mistura pode ser maior que a densidade de uma substância pura

**Material:**

- ❖ Garrafa pet de 2 litros transparente.
- ❖ Faca do tipo serra; álcool comercial.
- ❖ Óleo de cozinha.
- ❖ Um recipiente de vidro pequeno e transparente.
- ❖ Água da torneira.

**Procedimento:**

Colocar um pouco de óleo de cozinha no recipiente de vidro e completar o restante com álcool (Atenção: colocar devagar).

Com a faca, cortar a parte superior da garrafa e colocar o recipiente de vidro com cuidado dentro da garrafa pet.

Adicionar álcool até que todo recipiente de vidro tenha sido coberto, acrescentar um pouco mais de álcool (dois a três dedos) (Atenção: O álcool deve ser adicionado vagarosamente e deve escorrer pelas paredes internas da garrafa). Observar.

Da mesma maneira que procedeu com o álcool, adicionar água até que o óleo venha para a parte superior.

**Análise:**

O óleo fica na parte inferior mesmo depois de adicionar o álcool, pois possui densidade menor que o álcool. Porém, com a adição da água a mistura álcool-água passa a ter densidade maior que a do óleo.

## EXPERIÊNCIA

### SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DE UMA MISTURA HETEROGRÉNEA

**Objetivo:** Separar os componentes de uma mistura heterogênea por meio de filtração, decantação, dissolução fracionada, catação, flotação, sublimação e imantação.

**Procedimento:**

#### Filtração.

Juntar as soluções de sulfato de cobre e hidróxido de sódio para obtermos hidróxido de cobre II (precipitado azul) e em seguida filtrar o mesmo.



#### Decantação.

Misturar óleo com água em funil de separação deixando decantar a mistura. Separar seus componentes utilizando o funil de separação.



#### Dissolução fracionada.

Preparar uma mistura de AREIA + SAL DE COZINHA e adicioná-la à água. Agitar a mistura e filtrar.

A areia é retida pelo filtro e o destilado pode ser separado por evaporação ou destilação simples.

#### Flotação.

Colocar pedras e isopor em um copo de béquer com água.



**Separação magnética.**

Misturar fubá e pó de ferro e em seguida aproximar um imã.

**Sublimação.**

- a) Faça a montagem, conforme mostra a figura abaixo.



- b) Coloque dentro do béquer a mistura (naftalina + sal de cozinha).  
 c) Coloque sobre o béquer o vidro de relógio em gelo em cima.  
 d) Acenda a fonte de calor e inicie o aquecimento até quando toda a naftalina tiver sido sublimada.

**EXPERIÊNCIA****DESTILAÇÃO SIMPLES**

**OBJETIVO:** Mostrar como separar os componentes de uma solução líquida (sólido com líquido ou líquido com líquido).

**MODO DE FAZER:**

- ❖ No balão de destilação coloque a solução aquosa (aproximadamente 50 mL) de sulfato de cobre e aqueça de modo a entrar em ebulação recolhendo o destilado em um copo de béquer.
- ❖ No balão de destilação coloque a mistura de acetona com água (em torno de 50 mL) e aqueça de modo a entrar em ebulação recolhendo o destilado em um copo de béquer.

**PERGUNTAS:**

- 1) Qual a diferença entre destilação simples e destilação fracionada?
- 2) Qual a cor da solução de sulfato de cobre?
- 3) Que cor possui o destilado na solução de sulfato de cobre? Justifique sua resposta.

**AS TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA**

Toda e qualquer alteração que a matéria venha a sofrer é denominada de **transformação ou fenômeno**.



Algumas transformações (fenômenos) são reversíveis, isto é, podem ser desfeitas com uma certa facilidade, ou ainda, **não produzem um novo tipo de substância**. Tais transformações são chamadas de **FÍSICAS**

- Uma pedra de gelo derretendo.



- O sal que dissolvemos na água pode ser recuperado com a evaporação da água.



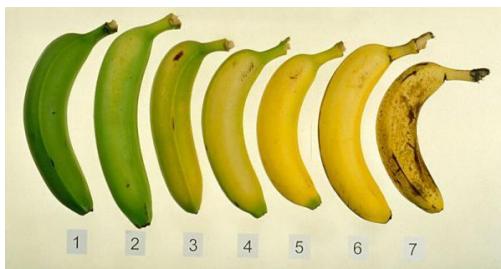
As transformações (fenômenos) que **produzem um novo tipo de substância são chamadas de QUÍMICAS.**

Exemplos:

- A queima da madeira produz a cinza.



- Uma fruta amadurecendo.



01) Considere as seguintes tarefas realizadas no dia-a-dia de uma cozinha e indique aquelas que envolvem transformações químicas.

1	Aquecer uma panela de alumínio.
2	Acender um fósforo.
3	Ferver água.
4	Queimar açúcar para fazer caramelo.
5	Fazer gelo.

- a) 1, 3 e 4.
- b) 2 e 4.
- c) 1, 3 e 5.
- d) 3 e 5.
- e) 2 e 3.

02) Em quais das passagens grifadas abaixo está ocorrendo transformação química?

1. “O reflexo da luz nas águas onduladas pelos ventos lembrava-lhe os cabelos de seu amado”.
2. “A chama da vela confundia-se com o brilho nos seus olhos”.
3. “Desolado, observava o gelo derretendo em seu copo e ironicamente comparava-o ao seu coração”.
4. “Com o passar dos tempos começou a sentir-se como a velha tesoura enferrujando no fundo da gaveta”.

Estão corretas apenas:

- a) 1 e 2.
- b) 2 e 3.
- c) 3 e 4.
- d) 2 e 4.
- e) 1 e 3.

03) Fenômeno químico é aquele que altera a natureza da matéria, isto é, é aquele no qual ocorre uma transformação química.

Em qual alternativa não ocorre um fenômeno químico?

- a) A formação do gelo no congelador.
- b) Queima do carvão.
- c) Amadurecimento de uma fruta.
- d) Azedamento do leite.
- e) A combustão da parafina em uma vela.

04) Qual dos processos abaixo envolve transformação química?

- a) sublimação do gelo seco ( $\text{CO}_2$  sólido)
- b) evaporação da água
- c) emissão de luz por uma lâmpada incandescente
- d) dissolução de açúcar em água
- e) respiração

05) Em qual dos eventos mencionados abaixo, não ocorre transformação química?

- a) emissão de luz por um vagalume.
- b) fabricação de vinho a partir da uva.
- c) crescimento da massa de pão.
- d) explosão de uma panela de pressão.
- e) produção de iogurte a partir do leite.

06) A seguir temos três afirmações. Analise-as, dizendo se estão certas ou erradas.

- I. A evaporação da água dos mares e dos rios é um exemplo de reação química.
- II. Se misturarmos hidróxido de sódio com ácido clorídrico, formar-se-ão cloreto de sódio e água. Teremos exemplo de reação química.
- III. Amarelecimento de papel é fenômeno químico.

- a) I é certa.
- b) I e II são certas.
- c) I e III são certas.
- d) II e III são certas.
- e) todas são certas.

07) Aquecendo uma fita de magnésio ( $\text{Mg}$ ) até a combustão, notamos o desprendimento de fumaça, restando um pó branco ( $\text{MgO}$ ). Isto é exemplo de fenômeno...

- a) físico, pois alterou a estrutura do magnésio.
- b) químico, pois houve a formação de nova substância.
- c) físico, pois podemos juntar o pó branco e a fumaça, recuperando o magnésio.
- d) químico, pois não alterou a estrutura das substâncias.
- e) físico, pois houve a formação de nova substância.

08) Dentre as transformações abaixo, assinale a alternativa que apresenta um fenômeno químico:

- Obtenção da amônia a partir de hidrogênio e nitrogênio.
- Obtenção do gelo a partir de água pura.
- Obtenção de oxigênio líquido a partir de ar atmosférico.
- Solidificação da parafina.
- Sublimação da naftalina.

09) Indicar a alternativa que representa um processo químico:

- Dissolução do cloreto de sódio em água.
- Fusão da aspirina.
- Destilação fracionada do ar líquido.
- Corrosão de uma chapa de ferro.
- Evaporação de água do mar.

10)(Mack-SP) Nos diferentes materiais abaixo, expostos ao ar, verifica-se que:

- forma-se uma película escura na superfície do metal.
- bolinhas de naftalina vão diminuindo de tamanho.
- o leite azeda.
- um espelho fica embaçado se respirarmos encostados a ele.
- uma banana apodrece.

Podemos dizer que são observados fenômenos:

- físicos somente.
- físicos em I, II e V, e químicos em III e IV.
- físicos em II e IV, e químicos em I, III e V.
- físicos em III e V, e químicos em I, II e IV.
- químicos somente.

11) Na ciência qualquer transformação que ocorre em determinado sistema é vista como fenômeno, que, para ser descrito é necessário comparar os estados inicial e final dos sistema em questão. Em alguns fenômenos, ocorre a alteração química da substância envolvida, em outros, não. Com base nisso, analise as proposições abaixo e escreva (F) para fenômenos físicos e (Q) para fenômenos químicos.

	A respiração animal.
	O avermelhamento da lã de aço umedecida.
	A extração do óleo de coco de babaçu.
	A destilação da água do mar.
	A obtenção do O <sub>2</sub> (líquido) a partir do ar atmosférico.

- F, F, F, Q, Q.
- Q, F, Q, F, F.
- F, Q, F, F, Q.
- Q, Q, F, F, F.
- F, F, Q, F, Q.

## EXPERIÊNCIAS

### FENÔMENOS FÍSICOS E FENÔMENOS QUÍMICOS

**Objetivo:** Identificar e distinguir fenômenos físicos e químicos.

#### FENÔMENOS FÍSICOS:

##### 1ª experiência:

Forrar uma cápsula de porcelana com papel de alumínio e aquecer um pedaço de parafina em fogo brando.

Anotar as alterações que ocorrem durante o aquecimento.

Deixar esfriar e anotar o resultado final.

AQUECIMENTO



RESFRIAMENTO



##### 2ª experiência:

Colocar alguns cristais de iodo em um béquer. Cobrir o béquer com vidro de relógio contendo água até 2/3 do seu volume. Colocar esse conjunto sobre uma tela de amianto e aquece-lo com chama baixa até que os vapores de iodo cheguem ao vidro de relógio. Esperar 30 segundos e desligar a chama. Deixar esfriar o sistema por 5 minutos. Retirar o vidro de relógio cuidadosamente e jogar fora a água. Observar a parte externa dele

Ocorre a sublimação do iodo sólido e os vapores, ao encontrarem as paredes frias do vidro sofram ressубlimação a iodo sólido novamente.



Colocar o IODO em um recipiente fechado e aquecê-lo em banho Maria, para que a sua sublimação seja mais rápida.

**FENÔMENOS QUÍMICOS:****1ª experiência:**

Coloque em um tubo de ensaio:

- 5 mL de solução de nitrato de chumbo e 5mL de solução de iodeto de potássio. Observe a formação de um sólido amarelo ( $\text{PbI}_2$ ).



O precipitado de iodeto de chumbo é solúvel a quente em excesso de iodeto de potássio.

Aquecer o tubo contendo o precipitado amarelo até que ele desapareça. Esfriar sob banho de água fria até que o precipitado seja regenerado em cristais mais perfeitos (chuva de ouro).

**2ª experiência:**

Coloque em um tubo de ensaio:

- 5 mL de  $\text{NaCl}$  e 5 mL de  $\text{AgNO}_3$ . Observe a formação de um precipitado branco ( $\text{AgCl}$ ).

**TRATAMENTO DA ÁGUA**

**OBJETIVO:** Reproduzir parte do tratamento da água através de uma reação de dupla troca.

**MATERIAIS:**

- Erlenmeyer.
- Sulfato de alumínio.
- Hidróxido de cálcio.
- Terra.
- Água.

**MODO DE FAZER:**

- Em aproximadamente 30 mL de água no erlenmeyer, adicione um pouco de terra (só para a água ficar turva) e, agite o sistema.
- Acrescente 4 medidas de sulfato de alumínio e agite até a dissolução.
- Acrescente 2 medidas de hidróxido de cálcio (ou hidróxido de sódio) e agite.
- Aguarde 10 minutos, observe, anote e explique.
- Filtre o sobrenadante e recolha o filtrado.

**ANÁLISE DO EXPERIMENTO:**

- A reação

$3 \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{CaSO}_4$  produz o hidróxido de alumínio, precipitado gelatinoso, que se deposita no fundo do recipiente arrastando impurezas sólidas consigo.

**II BIMESTRE****NÚMERO ATÔMICO (Z)**

Os diferentes tipos de átomos (elementos químicos).



São identificados pela quantidade de PRÓTONS (P) que possui. Esta quantidade de prótons recebe o nome de NÚMERO ATÔMICO e é representado pela letra "Z".

$$Z = P$$

Verifica-se que em um átomo o NÚMERO DE PRÓTONS é igual ao NÚMERO DE ELÉTRONS (E), isto faz com que esta partícula seja um sistema eletricamente neutro.

$$P = E$$

**NÚMERO DE MASSA (A)**

Outra grandeza muito importante nos átomos é o seu NÚMERO DE MASSA (A), que corresponde à soma do número de prótons (Z ou P) com o n.º de nêutrons (N).

$$A = Z + N$$

Com esta mesma expressão poderemos, também calcular o n.º atômico e o n.º de nêutrons do átomo.

$$Z = A - N \quad \text{e} \quad N = A - Z$$

**ELEMENTO QUÍMICO**

É o conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico.

Os elementos químicos são representados por símbolos, que podem ser constituídos por uma ou duas letras.

Quando o símbolo do elemento é constituído por uma única letra, esta deve ser maiúscula.

Nome	Símbolo	Nome	Símbolo
Hidrogênio	H	Boro	B
Iodo	I	Flúor	F
Vanádio	V	Carbono	C
Nitrogênio	N	Oxigênio	O

Se for constituída por duas letras, a primeira é maiúscula e a segunda minúscula.

Nome	Símbolo	Nome	Símbolo
Selênio	Se	Telúrio	Te
Hélio	He	Polônio	Po
Lítio	Li	Tório	Th
Berílio	Be	Cloro	Cl
Manganês	Mn	Bromo	Br
Índio	In	Germânio	Ge
Ferro	Fe	Actínio	Ac
Cálcio	Ca	Platina	Pt
Bário	Ba	Astato	At
Rádio	Ra	Neônio	Ne
Sódio	Na	Argônio	Ar
Silício	Si	Criptônio	Kr
Césio	Cs	Xenônio	Xe
Magnésio	Mg	Radônio	Rn
Alumínio	Al	Zinco	Zn
Arsênio	As	Cobalto	Co
Bismuto	Bi	Níquel	Ni

Alguns símbolos são tirados do nome do elemento em latim.

Nome	Símbolo	Nome	Símbolo
Sódio	Na	Ouro	Au
Potássio	K	Prata	Ag
Estanho	Sn	Mercúrio	Hg
Chumbo	Pb	Enxofre	S
Fósforo	P	Cobre	Cu

- 01) Qual é a principal propriedade que caracteriza um elemento químico?
- Número de massa
  - Número de prótons
  - Número de nêutrons
  - Energia de ionização
  - Diferença entre o número de prótons e de nêutrons
- 02) O número atômico de um determinado átomo é conhecido. Para se determinar o seu número de massa, é preciso conhecer-se também o número de:
- nêutrons.
  - oxidação.
  - prótons.
  - Avogadro.
  - elétrons.
- 03) Um átomo que possui 20 prótons, 22 nêutrons e 20 elétrons apresenta, respectivamente, número atômico e número de massa iguais a:
- 20 e 20.
  - 20 e 22.
  - 22 e 20.
  - 20 e 42.
  - 42 e 20.

04) Um átomo de certo elemento químico tem número de massa igual a 144 e número atômico 70. Podemos afirmar que o número de nêutrons que encontraremos em seu núcleo é:

- 70.
- 74.
- 144.
- 210.
- 284.

05) (UERJ) Um sistema é formado por partículas que apresentam composição atômica: 10 prótons, 10 elétrons e 11 nêutrons. A ele foram adicionadas novas partículas. O sistema resultante será quimicamente puro se as partículas adicionadas apresentarem a seguinte composição atômica:

- 21 prótons, 10 elétrons e 11 nêutrons.
- 20 prótons, 20 elétrons e 22 nêutrons.
- 10 prótons, 10 elétrons e 12 nêutrons.
- 11 prótons, 11 elétrons e 12 nêutrons.
- 11 prótons, 11 elétrons e 11 nêutrons.

06) Os símbolos dos elementos químicos flúor, prata, ferro, fósforo e magnésio são, respectivamente:

- F, P, Pr, K e Hg.
- Fr, Ag, F, Po e Mo.
- F, Ag, Fe, P e Mg.
- Fe, Pt, Fm, F e Mg.
- F, Pr, Fe, P e Mn.

07) A substância de uso cotidiano “soda cáustica” é representada pela fórmula NaOH. Os elementos constituintes deste composto são:

- potássio, oxigênio e hidrogênio.
- prata, ósmio e hélio.
- sódio, oxigênio e hidrogênio.
- ouro, oxigênio e hidrogênio.
- sódio, ozônio e hidrogênio.

08) Com relação às características do átomo e ao conceito de elemento químico, assinale a afirmação correta:

- Um elemento químico é caracterizado pelo número de massa.
- Os átomos de um mesmo elemento químico obrigatoriamente devem apresentar o mesmo número de nêutrons.
- Na eletrosfera, região que determina a massa do átomo, encontram-se os elétrons.
- O número de massa é a soma do número de prótons com o número de elétrons.
- Um elemento químico é constituído de átomos de mesma carga nuclear.

09) Um elemento químico é caracterizado pelo(a) ...

- I) número atômico.
- II) carga nuclear.
- III) número de nêutrons.
- IV) número de massa.
- V) símbolo.

Estão corretos os itens:

- a) I, II e IV.
- b) I, II e V.
- c) I, II, IV e V.
- d) III, IV e V.
- e) I, II, III, IV e V.

10)(CEFET-SP) Um átomo genérico **X** apresenta a seguinte estrutura:

Prótons	13
Nêutrons	14
Elétrons	13

O número de massa deste átomo é igual a:

- a) 13.
- b) 14.
- c) 26.
- d) 27.
- e) 40.

### NOTAÇÃO GERAL DO ELEMENTO QUÍMICO

É comum usarmos uma notação geral para representá-lo. Nesta notação encontraremos, além do símbolo, o n.<sup>o</sup> atômico (Z) e o n.<sup>o</sup> de massa (A).



O n.<sup>o</sup> de massa poderá ficar no lado superior esquerdo do símbolo.

Exemplo:  $_{80}^{201}\text{Hg}$

Isto indica que o átomo de Mercúrio possui número de massa 201, número atômico 80, possui ainda 80 prótons, 80 elétrons e 121 nêutrons.

Exercícios:

01) O número de prótons, de elétrons e de nêutrons do átomo  $_{17}^{35}\text{Cl}$  é, respectivamente:

- a) 17, 17 e 18.
- b) 35, 17 e 18.
- c) 17, 18 e 18.
- d) 17, 35 e 35.
- e) 52, 35 e 17.

02) As representações  $_{1}^1\text{H}$ ,  $_{1}^2\text{H}$  e  $_{1}^3\text{H}$  indicam átomos de hidrogênio com números diferentes de:

- a) atomicidade.
- b) valência.
- c) elétrons.
- d) prótons.
- e) nêutrons.

03) Dentre as espécies químicas:



As que representam átomos cujos núcleos possuem 6 nêutrons são:

- a)  ${}_{6}^{10}\text{C}$  e  ${}_{6}^{12}\text{C}$
- b)  ${}_{5}^{11}\text{B}$  e  ${}_{6}^{12}\text{C}$
- c)  ${}_{5}^{9}\text{B}$  e  ${}_{6}^{14}\text{C}$
- d)  ${}_{5}^{10}\text{B}$  e  ${}_{5}^{11}\text{B}$
- e)  ${}_{5}^{10}\text{B}$  e  ${}_{6}^{14}\text{C}$

04) As espécies químicas



representam átomos com igual número de prótons. O número de nêutrons encontrado em A e B é, respectivamente:

- a) 25 e 23.
- b) 25 e 25.
- c) 5 e 15.
- d) 15 e 5.
- e) 23 e 25.

05) Observe a tabela abaixo:

Elemento neutro	x	y
Número atômico	13	D
Número de prótons	A	15
Número de elétrons	B	15
Número de nêutrons	C	16
Número de massa	27	E

Os valores corretos de A, B, C, D e E são, respectivamente:

- a) 13, 14, 15, 16 e 31.
- b) 14, 14, 13, 16 e 30.
- c) 12, 12, 15, 30 e 31.
- d) 13, 13, 14, 15 e 31.
- e) 15, 15, 12, 30 e 31.

06) Preencha as lacunas da seguinte tabela:

Elemento	Nº de prótons	Nº de elétrons no átomo neutro	Nº de nêutrons	Nº de massa
Th		90		232
Cl	17		19	

Lendo da esquerda para a direita, formar-se-á, com os números inseridos, a seguinte seqüência numérica:

- a) 90, 142, 17, 36.
- b) 142, 90, 19, 36.
- c) 142, 90, 36, 17.
- d) 90, 142, 36, 17.
- e) 89, 152, 7, 36.

- 07) Um átomo “M”, eletricamente neutro, possui número de massa igual a “ $3x$ ” e  $(x + 1)$  elétrons na eletrosfera. Sabendo-se que o núcleo de “M” tem cinco nêutrons, o valor de “x” é:
- 3.
  - 4.
  - 5.
  - 6.
  - 8.

08) (UFRS) Em 1987, ocorreu em Goiânia, um grave acidente por contaminação com material radioativo, quando a blindagem de uma fonte de césio 137 foi destruída. Sobre o átomo de  $_{55}\text{Cs}^{137}$  é correto afirmar que apresenta:

- número de prótons igual ao de um átomo de  $_{56}\text{Ba}^{137}$ .
- número de nêutrons igual ao de um átomo de  $_{56}\text{Ba}^{138}$ .
- número atômico igual ao de um átomo de  $_{54}\text{Xe}^{137}$ .
- distribuição eletrônica igual à de um átomo de  $_{53}\text{I}^{137}$ .
- número de nêutrons igual ao de um átomo de  $_{55}\text{Cs}^{133}$ .

09) (UFPI) A representação  $_{26}\text{Fe}^{56}$  indica que o átomo do elemento químico ferro apresenta a seguinte composição nuclear:

- 26 prótons, 20 elétrons e 30 nêutrons.
- 26 elétrons e 30 nêutrons.
- 26 prótons, 26 elétrons e 56 nêutrons.
- 26 prótons e 26 elétrons.
- 26 prótons e 30 nêutrons.

10) Dentre os diversos elementos da Tabela Periódica, existem aqueles que possuem átomos radioativos ( $_{53}\text{I}^{131}$ ,  $_{26}\text{Fe}^{59}$ ,  $_{15}\text{P}^{32}$ ,  $_{43}\text{Tc}^{99}$  e  $_{11}\text{Na}^{24}$ ) muito utilizados na medicina, tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento de doenças como o câncer.

Em relação a esses átomos, é INCORRETO afirmar:

- O número de massa do  $_{43}\text{Tc}^{99}$  é 99.
- O número atômico do  $_{26}\text{Fe}^{59}$  é 26.
- O número de prótons do  $_{53}\text{I}^{131}$  é 53.
- O número de elétrons do  $_{11}\text{Na}^{24}$  é 11.
- O número de nêutrons do  $_{15}\text{P}^{32}$  é 15.

11) Somando-se todas as partículas (prótons, nêutrons e elétrons) de um átomo de  $_{28}\text{Ni}^{59}$  com as do átomo de  $_{80}\text{Hg}^{201}$ , o total de partículas será:

- 281.
- 158.
- 368.
- 108.
- 360.

## ÍONS

Um átomo pode **perder ou ganhar elétrons** para se tornar estável (detalhes em ligações químicas), nestes casos, será obtida uma estrutura **com carga elétrica chamada íon**.

Quando o átomo **perde elétrons** o íon terá **carga positiva** e será chamado de **CÁTION** e, quando o átomo **ganha elétrons** o íon terá **carga negativa** e é denominado **ÂNION**.

Assim:

$\text{Fe}^{3+}$  é um cátion e o átomo de ferro **perdeu 3 elétrons** para produzi-lo

$\text{O}^{2-}$  é um ânion e o átomo de oxigênio **ganhou 2 elétrons** para produzi-lo

### Exercícios:

01) O nome que se dá ao íon carregado negativamente:

- cátion.
- próton.
- elétron.
- ânion.
- neutro.

02) Quando se compara o átomo neutro do enxofre com o íon sulfeto ( $\text{S}^{2-}$ ), verifica-se que o segundo possui:

- um elétron a mais e mesmo número de nêutrons.
- dois nêutrons a mais e mesmo número de elétrons.
- um elétron a mais e mesmo número de prótons.
- dois elétrons a mais e mesmo número de prótons.
- dois prótons a mais e mesmo número de elétrons.

03) O átomo mais abundante do alumínio é o  $_{13}\text{Al}^{27}$ . Os números de prótons, nêutrons e elétrons do íon  $\text{Al}^{3+}$  deste isótopo são, respectivamente:

- 13, 14 e 10.
- 13, 14 e 13.
- 10, 14 e 13.
- 16, 14 e 10.
- 10, 40 e 10.

04) A espécie química  $\text{Pb}^{2+}$  apresenta 127 nêutrons. Pode-se afirmar que o número total de partículas no seu núcleo é:

Dado:  $_{82}\text{Pb}$

- 205.
- 206.
- 207.
- 208.
- 209.

**COMPARANDO ÁTOMOS**

Comparando-se dois ou mais átomos, podemos observar algumas semelhanças entre eles. A depender da semelhança, teremos para esta relação uma denominação especial.

**ISÓTOPOS**

É quando os átomos comparados possuem **mesmo nº atômico e diferente número de massa**.

Neste caso, os átomos são de mesmo elemento químico e apresentam também números de nêutrons diferentes.

Exemplos:

${}_1\text{H}^1$ ,  ${}_1\text{H}^2$ ,  ${}_1\text{H}^3$  (isótopos do hidrogênio).

${}_6\text{C}^{12}$ ,  ${}_6\text{C}^{13}$ ,  ${}_6\text{C}^{14}$  (isótopos do carbono).



Os demais isótopos são identificados pelo **nome do elemento químico seguido do seu respectivo nº de massa**, inclusive os isótopos do hidrogênio.

${}_6\text{C}^{12}$  é o carbono 12

${}_6\text{C}^{13}$  é o carbono 13

${}_6\text{C}^{14}$  é o carbono 14

Átomos **isótopos** pertencem ao mesmo elemento químico.

Exercícios:

01) Isótopos são átomos:

- do mesmo elemento, com números de massa iguais.
- de elementos diferentes, com números de massa iguais.
- do mesmo elemento, com números atómicos diferentes.
- do mesmo elemento, com números de massa diferentes.
- de mesmo número de massa e diferentes números de elétrons.

02) Um átomo possui 19 prótons, 20 nêutrons e 19 elétrons. Qual dos seguintes átomos é seu isótopo?

- ${}_{18}\text{A}^{41}$ .
- ${}_{19}\text{B}^{40}$ .
- ${}_{18}\text{C}^{38}$ .
- ${}_{39}\text{D}^{58}$ .
- ${}_{20}\text{E}^{39}$ .

03) Um átomo do elemento químico X é isótopo de  ${}_{20}\text{A}^{41}$  e possui mesmo número de massa que o  ${}_{22}\text{B}^{44}$ . Com base nessas informações, podemos concluir que o átomo do elemento X possui:

- 22 prótons.
- 24 nêutrons.
- 20 nêutrons.
- número de massa igual a 61.
- número de massa igual a 41.

04) A tabela abaixo apresenta o número de prótons e nêutrons dos átomos A, B, C e D.

Átomo	Prótons	Nêutrons
A	17	18
B	16	19
C	17	19
D	18	22

O átomo isótopo de "A" e o átomo de mesmo número de massa de "A" são, respectivamente:

- C e B.
- C e D.
- B e C.
- D e B.
- B e D.

05) As espécies químicas



representam átomos ISÓTOPOS. O valor de "x" é:

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

06) Num exercício escolar, um professor pediu a seus alunos que imaginasse um átomo que tivesse o número atômico igual ao seu número de chamada e o número de nêutrons 2 unidades a mais que o número de prótons. O aluno de número 15 esqueceu de somar 2 para obter o número de nêutrons e, consequentemente, dois alunos imaginaram átomos isóbaros. Isso ocorreu com os alunos de números de chamadas:

- 14 e 15.
- 13 e 15.
- 15 e 16.
- 12 e 15.
- 15 e 17.

### ELETROSFERA DO ÁTOMO

Em torno do núcleo do átomo temos uma região denominada de **eletrosfera** que é dividida em **7 partes** chamada **camadas eletrônicas ou níveis de energia**.

Do núcleo para fora estas camadas são representadas pelas letras **K, L, M, N, O, P e Q**.

Em cada camada poderemos encontrar um número máximo de elétrons, que são:

<b>K</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>
<b>2</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>8</b>

Os elétrons de um átomo são colocados, inicialmente, nas camadas mais próximas do núcleo.

Exemplos:

O átomo de sódio possui 11 elétrons, assim distribuídos:

$$\mathbf{K = 2; L = 8; M = 1.}$$

O átomo de bromo possui 35 elétrons, assim distribuídos:

$$\mathbf{K = 2; L = 8; M = 18; N = 7}$$

Verifica-se que a **última camada de um átomo não pode ter mais de 8 elétrons**. Quando isto ocorrer, devemos colocar na mesma camada, **8 ou 18 elétrons** (aquele que **for imediatamente inferior ao valor cancelado**) e, o restante na camada seguinte.

Exemplos:

O átomo de cálcio tem 20 elétrons, inicialmente, assim distribuídos:

$$\mathbf{K = 2; L = 8; M = 10}$$

Como na última camada temos 10 elétrons, devemos colocar 8 elétrons e 2 elétrons irão para a camada N.

$$\mathbf{K = 2; L = 8; M = 8; N = 2}$$

Exercícios:

01) Um átomo tem número de massa 31 e 16 nêutrons. Qual o número de elétrons no seu nível mais externo?

- a) 2.
- b) 4.
- c) 5.
- d) 3.
- e) 8.

02) Em quais níveis de energia o césio ( $Z = 55$ ) no estado fundamental apresenta 18 elétrons?

- a) 2 e 3.
- b) 2 e 4.
- c) 2 e 5.
- d) 3 e 4.
- e) 3 e 5.

03) O átomo  $_{3x+2}^A A^{7x}$  tem 38 nêutrons. O número de elétrons existente na camada de valência desse átomo é:

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

04) O selênio, elemento químico de número atômico 34, é empregado na fabricação de xampu anticaspa. A configuração eletrônica desse elemento químico permite afirmar que o número de elétrons no seu nível de valência é:

- a) 3.
- b) 4.
- c) 5.
- d) 6.
- e) 7.

05) Um elemento cujo átomo possui 20 nêutrons apresenta distribuição eletrônica no estado fundamental  $\mathbf{K = 2, L = 8, M = 8, N = 1}$ , tem:

- a) número atômico 20 e número de massa 39.
- b) número atômico 39 e número de massa 20.
- c) número atômico 19 e número de massa 20.
- d) número atômico 19 e número de massa 39.
- e) número atômico 39 e número de massa 19.

06) O bromo, único halogênio que nas condições ambiente se encontra no estado líquido, formado por átomos representados por  $_{35}^8 Br^{80}$ , apresenta:

- a) 25 elétrons na camada de valência.
- b) 2 elétrons na camada de valência.
- c) 7 elétrons na camada de valência.
- d) 35 partículas nucleares.
- e) 45 partículas nucleares.

07) Sendo o nível  $\mathbf{N = 1}$  (com um elétron) o mais energético e externo de um átomo, podemos afirmar que:

- I. O número total de elétrons desse átomo é igual a 19.
- II. Esse átomo apresenta 4 camadas eletrônicas.
- III. Sua configuração eletrônica é  $\mathbf{K = 1; L = 8; M = 8; N = 1}$ .

- a) apenas a afirmação I é correta.
- b) apenas a afirmação II é correta.
- c) apenas a afirmação III é correta.
- d) as afirmações I e II são corretas.
- e) as afirmações II e III são corretas.

- 08) Um elemento químico da família dos halogênios (7 elétrons na camada de valência) apresenta 4 níveis energéticos na sua distribuição eletrônica. O número atômico desse elemento é:

- 25.
- 30.
- 35.
- 40.
- 45.

### APROFUNDAMENTO

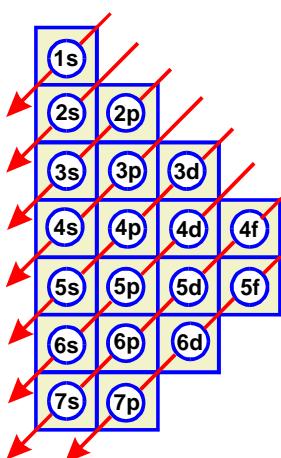
Pesquisando o átomo, Sommerfeld chegou à conclusão que os elétrons de um mesmo nível não estão igualmente distanciados do núcleo porque as trajetórias, além de circulares, como propunha Bohr, também podem ser elípticas. Esses subgrupos de elétrons estão em regiões chamadas de **subníveis** e podem ser de até 4 tipos:

- subnível **s**, que contém até **2 elétrons**,
- subnível **p**, que contém até **6 elétrons**,
- subnível **d**, que contém até **10 elétrons**,
- subnível **f**, que contém até **14 elétrons**,

Os subníveis em cada nível são:

K	1s
L	2s 2p
M	3s 3p 3d
N	4s 4p 4d 4f
O	5s 5p 5d 5f
P	6s 6p 6d
Q	7s 7p

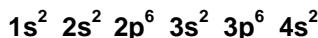
Cada subnível possui um **conteúdo energético**, cuja ordem crescente é dada, na prática pelo diagrama de Linus Pauling.



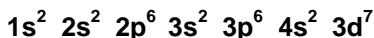
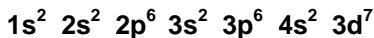
Os elétrons de um átomo **são localizados**, **inicialmente, nos subníveis de menores energias**.

Exemplos:

O átomo de cálcio possui número atômico 20, sua distribuição eletrônica, nos subníveis será...



O átomo de cobalto tem número atômico 27, sua distribuição eletrônica, nos subníveis será:



- 01) O número de elétrons no subnível **4p** do átomo de manganês ( $^{25}\text{Mn}$ ) é igual a:

- 2.
- 5.
- 1.
- 4.
- zero.

- 02) O átomo  $_{3x+2}^{\text{A}} \text{A}^{7x}$  tem 38 nêutrons. O número de elétrons existente na camada de valência desse átomo é:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

- 03) O átomo de um elemento químico tem 14 elétrons no 3º nível energético ( $n = 3$ ). O número atômico desse elemento é:

- 14.
- 16.
- 24.
- 26.
- 36.

- 04) Dois elementos químicos são muito usados para preparar alguns dos sais utilizados em fogos de artifícios, para dar os efeitos de cores. Estes dois elementos possuem as seguintes configurações eletrônicas terminadas em **3d<sup>9</sup>** e **5s<sup>2</sup>**. Quais os números atômicos destes elementos químicos, respectivamente:

- 27 e 28.
- 27 e 48.
- 29 e 38.
- 29 e 48.
- 27 e 38.

- 05) Um elemento cujo átomo possui 20 nêutrons apresenta distribuição eletrônica no estado fundamental  $1s^2 \ 2s^2 \ 2p^6 \ 3s^2 \ 3p^6 \ 4s^1$ , tem:

- número atômico 20 e número de massa 39.
- número atômico 39 e número de massa 20.
- número atômico 19 e número de massa 20.
- número atômico 19 e número de massa 39.
- número atômico 39 e número de massa 19.

### III BIMESTRE

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

### INTRODUÇÃO

No nosso dia-a-dia o ato de classificar as coisas é algo corriqueiro. Em um facheiro colocamos em um mesmo espaço as facas, em outro os garfos, etc. Agrupar coisas semelhantes facilita a localização, a identificação, enfim, facilita em vários aspectos.



u19704297 www.fotosearch.com.br



200440782-001 fotosearch.com.br



Os elementos químicos sempre foram agrupados de modo a termos elementos semelhantes juntos, tendo desta maneira o desenvolvimento de várias tabelas até os nossos dias atuais.

### CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA ATUAL

Os elementos químicos, atualmente, estão dispostos em **ordem crescente de seus números atômicos** e, aqueles que estão localizados em uma mesma linha vertical possuem propriedades semelhantes.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	1B	2B		3A	4A	5A	6A	7A	He
P E R Í O D O S	10 Li Na K Rb Cs Fr	20 Be Mg Ca Sr Ba Ra	30 Hidrogênio Lítio Sódio Calício Rubídio Césio Fráncio	40 Sc Ti V Nb Zr Yttrio	50 Cr Mn Fe Co Mo Tc Ru Rh Pd Ag Cd Pt Ir Au Hg Tl Pb Bi Po At Rn	60 Mn Fe Ni Cu Zn Ga Ge As Se Br Kr Iodio Antimônio Telúrio Iodo Radônio	70 Scandídio Vanádio Crômico Manganês Ferro Cobalto Molibdénio Técnicio Ródio Ródio Paládio Prata Cadmio Platina Ósmio Iridio Ouro Mercurio Tálio Chumbo Bismuto Polônio Astato Radônio	80 Oxigênio Nitrogênio Sílice Fósforo Enxofre Cloro Argônio Xe Titânio	90 Fluor Néonio Neônio Ar Kr Bromo Cártvio Iodo Radônio	10 H Be Mg Ca Sr Ba Ra	11 Li Na K Rb Cs Fr	12 Mg Ca Sr Ba Ra	13 Al Alumínio	14 Si Silício	15 P Fósforo	16 S Enxofre	17 Cl Cloro	18 Ar Argônio
ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO																		

### SÉRIE DOS LANTANÍDEOS

Nº atômico	K	L	M	N	O	P	Q	SÍMBOLO
Massa atômica								
Nome								
57 La	2	8	2	8	2	8	2	Lantântio
58 Ce	2	8	2	8	2	8	2	Cerio
59 Pr	2	8	2	8	2	8	2	Praseodímio
60 Nd	2	8	2	8	2	8	2	Neodímio
61 Pm	2	8	2	8	2	8	2	Prometônio
62 Sm	2	8	2	8	2	8	2	Samário
63 Eu	2	8	2	8	2	8	2	Européio
64 Gd	2	8	2	8	2	8	2	Gadolinio
65 Tb	2	8	2	8	2	8	2	Térblio
66 Dy	2	8	2	8	2	8	2	Disprosídio
67 Ho	2	8	2	8	2	8	2	Hólmio
68 Er	2	8	2	8	2	8	2	Erbio
69 Tm	2	8	2	8	2	8	2	Terbio
70 Yb	2	8	2	8	2	8	2	Lutécio
71 Lu	2	8	2	8	2	8	2	Lutécio

Prof. Agamenon Roberto  
www.auladequimica.cjb.net

### PERÍODOS

Na tabela atual os elementos químicos ocupam **sete linhas horizontais que são denominados de períodos**. Estes períodos são numerados ou ordenados de cima para baixo para melhor identificá-los.

Podemos associar o período de um elemento químico com a sua configuração eletrônica. **O número de ordem do período de um elemento é igual ao número de níveis eletrônicos que ele elemento possui.**

Exemplos:

O elemento **flúor** tem 9 elétrons.

A sua distribuição eletrônica é:

$$K = 2 \quad L = 7$$

Possui deste modo apenas os **níveis 1 e 2** ou **K e L** com elétrons ( 2 níveis de energia ) então este elementos **localiza-se no segundo período** da classificação periódica.

O elemento **potássio** tem 19 elétrons.

A sua distribuição eletrônica é:

$$K = 2 \quad L = 8 \quad M = 8 \quad N = 1$$

Possui neste modo apenas os **níveis 1, 2, 3 e 4** ou **K, L, M e N** com elétrons ( 4 níveis de energia ) então este elementos **localiza-se no quarto período** da classificação periódica.

### FAMÍLIAS (GRUPOS ou COLUNAS)

Constituem as 18 linhas verticais da classificação periódica. Estas linhas são **numeradas de 1 a 8 e subdivididas em A e B** (a IUPAC recomenda que esta numeração seja de 1 a 18).

Os elementos que estão no **subgrupo A** são **denominados de representativos** e os do subgrupo **B** de **transição**.

Para os elementos **REPRESENTATIVOS** a sua família é **identificada pelo total de elétrons na camada de valência (última camada)**.

Exemplos:

O cloro tem 17 elétrons.

$$K = 2 \quad L = 8 \quad M = 7$$

Observamos que ele possui **7 elétrons na última camada, então, se encontra na família 7A da classificação periódica.**

Exemplos:

O cálcio tem 20 elétrons.

$$K = 2 \quad L = 8 \quad M = 8 \quad N = 2$$

Observamos que ele possui **2 elétrons na última camada, então, se encontra na família 2A da classificação periódica.**

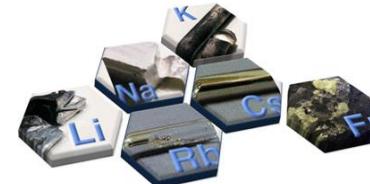
### NOMES ESPECIAIS PARA AS FAMÍLIAS

Algumas famílias da classificação periódica têm uma denominação especial.

Famílias identificadas por nomes especiais.

**1A:** Família dos **metais alcalinos**.

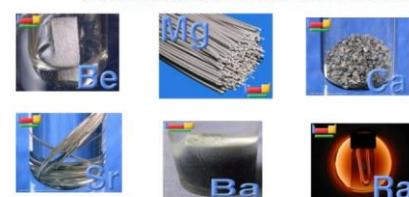
**Li, Na, K, Rb, Cs e Fr.**



**2A:** Família dos **metais alcalinos terrosos**.

**Be, Mg, Ca, Sr, Ba e Ra.**

**Metais Alcalinos Terrosos**



**6A:** Família dos **Calcogênios**.

**O, S, Se, Te e Po.**



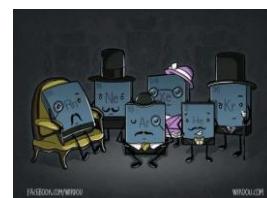
**7A:** Família dos **Halogênios**.

**F, Cl, Br, I e At.**



**O :** Família dos **Gases nobres**.

**He, Ne, Ar, Kr, Xe e Rn.**



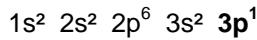
- 01) Na tabela periódica os elementos estão ordenados em ordem crescente de:
- Número de massa.
  - Massa atômica.
  - Número atômico.
  - Raio atômico.
  - Eletroafinidade.
- 02) Na tabela periódica, estão no mesmo grupo elementos que apresentam o mesmo número de:
- Elétrons no último nível de energia.
  - Elétrons celibatários ou desemparelhados.
  - Núcleos (prótons + nêutrons).
  - Níveis de energia.
  - Cargas elétricas.
- 03) Um elemento químico tem número atômico 33. A sua configuração eletrônica indica que está localizado na:
- família 5 A do período 3.
  - família 3 A do período 3.
  - família 5 A do período 4.
  - família 7 A do período 4.
  - família 4 A do período 7.
- 04) O número atômico do elemento que se encontra no 3º período, família 3A é:
- 10.
  - 12.
  - 23.
  - 13.
  - 31.
- 05) Um elemento **X** tem o mesmo número de massa do  $^{20}_{19}\text{Ca}^{40}$  e o mesmo número de nêutrons do  $^{41}_{19}\text{K}$ . Este elemento está localizado na família:
- IA.
  - IIA.
  - VIA.
  - VIIA.
  - zero.
- 06) (Uerj) Um dos elementos químicos que têm se mostrado muito eficiente no combate ao câncer de próstata é o selênio (Se). Com base na Tabela de Classificação Periódica dos Elementos, os símbolos dos elementos com propriedades químicas semelhantes ao selênio são:
- Cl, Br, I.
  - Te, S, Po.
  - P, As, Sb.
  - As, Br, Kr.
  - Li, Na, K.
- 07) Pertence aos metais alcalinos o elemento:
- Ferro.
  - Cobre.
  - Potássio.
  - Oxigênio.
  - Magnésio.
- 08) Os elementos químicos Ca, Ba, Mg e Sr são classificados como:
- Halogênios.
  - calcogênios.
  - gases nobres.
  - metais alcalinos.
  - metais alcalinos terrosos.
- 09) Relativamente aos elementos A, B, C e D da tabela a seguir, é correto afirmar que:
- | elementos | camadas de valência |
|-----------|---------------------|
| A         | 4 elétrons          |
| B         | 7 elétrons          |
| C         | 1 elétron           |
| D         | 2 elétrons          |
- A** e **B** pertencem à mesma família da tabela periódica.
  - C** é metal alcalino terroso.
  - A** pertence à família dos calcogênios.
  - B** é um halogênio.
  - D** tem número atômico igual a 12.
- 10) Os átomos isóbaros **X** e **Y** pertencem às famílias dos metais alcalinos e alcalinos terrosos do mesmo período da classificação periódica. Sabendo-se que **X** é formado por 37 prótons e 51 nêutrons, pode-se afirmar que os números atômicos e de massa de **Y**, são respectivamente:
- 36 e 87.
  - 38 e 88.
  - 37 e 87.
  - 39 e 88.
  - 38 e 87.
- 11)(UFJF) O enxofre ( $Z = 16$ ) é bastante utilizado na fabricação de fósforos, fogos de artifício e na vulcanização de borracha, entre outras aplicações. A distribuição eletrônica do elemento enxofre e sua posição na tabela periódica são, respectivamente:
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ; grupo dos halogênios.
  - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$ ; grupo do carbono.
  - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$ ; grupo dos calcogênios.
  - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ; grupo dos calcogênios.
  - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ; grupo do carbono.
- 12) (Uerj) Um dos elementos químicos que têm se mostrado muito eficiente no combate ao câncer de próstata é o selênio (Se). Com base na Tabela de Classificação Periódica dos Elementos, os símbolos dos elementos com propriedades químicas semelhantes ao selênio são:
- Cl, Br, I.
  - Te, S, Po.
  - P, As, Sb.
  - As, Br, Kr.
  - Li, Na, K.

**APROFUNDAMENTO**

Os elementos que estão no **subgrupo A** são denominados de **representativos** e os do subgrupo **B de transição**.

Os elementos **representativos** possuem o último elétron em um subnível “s” ou “p”.

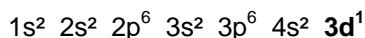
$\text{Al}$  ( $Z = 13$ )



O último elétron se encontra no subnível “p”, portanto, ele é **representativo**.

Os elementos de **transição** possuem o último elétron em um subnível “d” ou “f”.

$\text{Sc}$  ( $Z = 21$ )



O último elétron se encontra no subnível “d”, portanto, ele é **de transição**.

No grupo **3B e no 6º período** se encontra uma série de elementos denominada de **série dos lantanídeos**.

No grupo **3B e no 7º período** encontramos uma série de elementos denominada de **série dos actinídeos**.

Estas duas séries são os elementos de **transição interna** que possuem o elétron diferencial em subnível “f”.

Para os elementos **representativos a sua família é identificada pelo total de elétrons na camada de valência (última camada)**.

Exemplos:

O cloro tem 17 elétrons.



Observamos que ele possui **7 elétrons na última camada, então, se encontra na família 7A da classificação periódica**.

Os elementos de **transição interna** estão localizados na **família 3B**.

01) A configuração eletrônica de um átomo é  $1\text{s}^2 \ 2\text{s}^2 \ 2\text{p}^6 \ 3\text{s}^2 \ 3\text{p}^6 \ 4\text{s}^2 \ 3\text{d}^5$ . Para este elemento podemos afirmar

- I. É elemento representativo
- II. É elemento de transição.
- III. Seu número atômico é 25.
- IV. Possui 7 subníveis de energia.
- a) somente I é correta.
- b) somente II e III são corretas.
- c) somente II, III e IV são corretas.
- d) todas são corretas.
- e) todas são falsas.

02) (PUC-PR) O subnível mais energético do átomo de um elemento químico no estado fundamental é “ $5\text{p}^4$ ”. Portanto, o seu número atômico e sua posição na tabela periódica serão:

- a) 40, 5A, 4º período.
- b) 34, 4A, 4º período.
- c) 52, 6A, 5º período.
- d) 56, 6A, 5º período.
- e) 55, 5A, 5º período.

03) Um elemento, no estado fundamental, tem  $4\text{s}^2$ , como subnível mais energético. A posição deste elemento é:

- a) família 2B e 6º período.
- b) família 2A e 5º período.
- c) família 1B e 4º período.
- d) família 2A e 4º período.
- e) família 8B e 5º período.

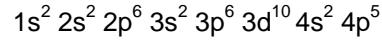
04) Um determinado elemento químico está situado no 4º período e na família 6A. O número atômico desse elemento é:

- a) 52.
- b) 34.
- c) 35.
- d) 33.
- e) 53.

05) Qual o número atômico de um elemento químico do 5º período da classificação periódica e que apresenta 10 elétrons no quarto nível de energia?

- a) 22.
- b) 40.
- c) 38.
- d) 46.
- e) 48.

06) A configuração eletrônica:



caracteriza um elemento químico pertencente à família dos...

- a) metais alcalinos terrosos.
- b) metais alcalinos.
- c) gases nobres.
- d) halogênios.
- e) calcogênios.

## METAIS, SEMIMETAIS, AMETAIS e GASES NOBRES

Podemos classificar os elementos químicos de acordo com suas propriedades físicas em metais, semimetais, ametais e gases nobres.

A IUPAC recomenda que esta classificação seja, **apenas, metais, ametais e gases nobres.**

Vamos mostrar a classificação tradicional mostrando paralelamente a sugerida pela IUPAC.

### METAIS

Constitui a maior parte dos elementos químicos. Suas principais características são:

Sólidos nas condições ambientes, exceto o mercúrio, que é líquido.

São bons condutores de eletricidade e calor.

São dúcteis e maleáveis.

Possuem brilho característico.



### AMETAIS ou NÃO METAIS

Apenas 11 elementos químicos fazem parte deste grupo (**C, N, P, O, S, Se, F, Cl, Br, I e At**).

Suas características são opostas à dos metais.

Podem ser sólidos (C, P, S, Se I e At), líquido (Br) ou gasosos (N, O, F e Cl).

São maus condutores de eletricidade e calor.

Não possuem brilho característico.

Não são dúcteis nem maleáveis.

**C**grafite



**Enxofre**



### SEMIMETAIS

Possuem propriedades intermediárias entre os metais e os ametais. Este grupo é constituído por 7 elementos químicos (**B, Si, Ge, As, Sb, Te e Po**).

São sólidos nas condições ambientes.

### GASES NOBRES

São todos gases nas condições ambientes e possuem grande estabilidade química, isto é, pouca capacidade de combinarem com outros elementos. Constituem os gases nobres os elementos **He, Ne, Ar, Kr, Xe e Rn**.



O elemento químico hidrogênio não é classificado em nenhum destes grupos, ele possui características próprias. Nas condições ambientes é um gás, sendo bastante inflamável.

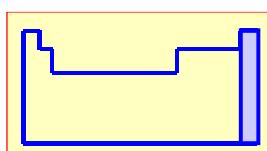
A IUPAC recomenda que o grupo dos **semimetais** **deixe de existir** e, seus elementos deverão fazer parte dos metais e dos não metais. Sendo assim distribuídos:

**Ge, Sb e Po passam a ser classificados metais e B, Si, As e Te serão classificados como não metais.**

Em geral os elementos químicos com números atômicos menores ou igual a 92 são naturais e, acima deste valor são artificiais.

Exercícios:

- 01) Elementos químicos situados na última coluna da tabela periódica (figura abaixo), caracterizados pela presença de 2 ou 8 elétrons na última camada de suas eletrosferas e pela grande estabilidade química, são conhecidos como:



- a) alcalinos.
- b) alcalinos terrosos.
- c) calcogênicos.
- d) halogênios.
- e) gases nobres.

**LIGAÇÕES QUÍMICAS****1. INTRODUÇÃO**

Existe uma grande quantidade de substâncias na natureza e, isto se deve à capacidade de átomos iguais ou diferentes se combinarem entre si.



A respeito desse “mapa”, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Os metais constituem a maior parte do território desse continente.
- II. As substâncias simples gasosas, não-metálicas, são encontradas no Nordeste e na costa leste desse continente.
- III. Percorrendo-se um meridiano (isto é, uma linha no sentido Norte-Sul), atravessam-se regiões cujos elementos químicos apresentam propriedades químicas semelhantes.

Dessas afirmações,

- a) apenas I é correta.
- b) apenas I e II são corretas.
- c) apenas I e III são corretas.
- d) apenas II e III são corretas.
- e) I, II e III são corretas.

03) Possuem brilho característico, são bons condutores de calor e eletricidade. Estas propriedades são dos:

- a) gases nobres.
- b) ametais.
- c) não metais.
- d) semimetais.
- e) metais.

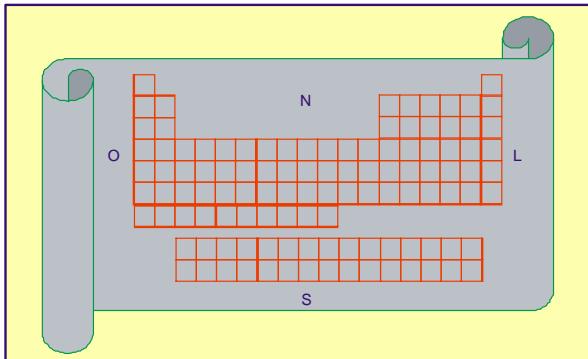
04) Nas condições ambientais os metais são sólidos, uma exceção é o:

- a) sódio.
- b) magnésio.
- c) ouro.
- d) mercúrio.
- e) cobre.

05) Os metais são bons condutores de calor e de eletricidade. Entre os elementos abaixo é exemplo de metal o:

- a) hidrogênio.
- b) iodo.
- c) carbono.
- d) boro.
- e) cálcio.

02) Imagine que a tabela periódica seja o mapa de um continente, e que os elementos químicos constituam as diferentes regiões desse território.



Um grupo muito pequeno de átomos aparece na forma de átomos isolados, como os gases nobres.

Se dois átomos combinarem entre si, dizemos que foi estabelecida entre eles uma **ligação química**.

**Os elétrons mais externos do átomo são os responsáveis pela ocorrência da ligação química.**

As ligações químicas dependem da força de atração eletrostática existente entre cargas de sinais opostos a da tendência que os elétrons apresentam de formar pares.

Deste modo para ocorrer uma ligação química é necessário que os átomos percam ou ganhem elétrons, ou, então, compartilhem seus elétrons de sua última camada.

Na maioria das ligações, os átomos ligantes **possuem distribuição eletrônica semelhante à de um gás nobre, isto é, apenas o nível K, completo, ou, 8 elétrons em uma outra camada.**

Esta ideia foi desenvolvida pelos cientistas Kossel e Lewis e ficou conhecida como **teoria do octeto**.

Nível n Átomo	K 1	L 2	M 3	N 4	O 5	P 6	Q 7
<sup>2</sup> He	2						
<sup>10</sup> Ne	2	8					
<sup>18</sup> Ar	2	8	8				
<sup>36</sup> Kr	2	8	18	8			
<sup>54</sup> Xe	2	8	18	18	8		
<sup>86</sup> Rn	2	8	18	32	18	8	

**Um átomo que satisfaz esta teoria é estável** e é aplicada principalmente para os elementos do subgrupo A (representativos) da tabela periódica.

Existem muitas exceções a esta regra, porém ela continua sendo usada.

O número de elétrons que um átomo deve perder, ganhar ou associar para se tornar estável recebe o nome de **valência** ou **poder de combinação** do átomo.

No caso de formação de íons, a valência é denominada de **eletrovalência**.

Na maioria das vezes, os átomos **que perdem elétrons** são os metais das famílias **1A, 2A e 3A** e os átomos que **recebem elétrons** são ametais das famílias **5A, 6A e 7A**.

01) Ao se transformar em íon estável, um átomo de magnésio ( $Z = 12$ ) e um átomo de oxigênio ( $Z = 8$ ), respectivamente:

- a) ganha e perde 1 elétron.
- b) ganha e perde 2 elétrons.
- c) ganha e perde 3 elétrons.
- d) perde e ganha 1 elétron.
- e) perde e ganha 2 elétrons.

02) Um átomo X apresenta 13 prótons e 14 nêutrons. A carga do íon estável formado a partir deste átomo será:

- a) - 2.
- b) - 1.
- c) + 1.
- d) + 2.
- e) + 3.

03) Os átomos pertencentes à família dos metais alcalinos terrosos e dos halogênios adquirem configuração eletrônica de gases nobres quando, respectivamente, formam íons com números de carga:

- a) + 1 e - 1.
- b) - 1 e + 2.
- c) + 2 e - 1.
- d) - 2 e - 2.
- e) + 1 e - 2.

04) Dadas às afirmações:

- I. A camada de valência de um átomo é aquela onde se situam os elétrons que participam de uma associação com outro átomo.
- II. O número de elétrons na camada de valência de um átomo é igual ao número atômico.
- III. O átomo de oxigênio possui 6 elétrons na camada de valência.

Dessas afirmações, APENAS:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e III são corretas.
- e) II e III são corretas.

05) Os átomos de certo elemento químico metálico possuem, cada um, 3 prótons, 4 nêutrons e 3 elétrons. A energia de ionização desse elemento está entre as mais baixas dos elementos da Tabela Periódica. Ao interagir com halogênio, esses átomos têm alterado o seu número de:

- a) prótons, transformando-se em cátions.
- b) elétrons, transformando-se em ânions.
- c) nêutrons, mantendo-se eletricamente neutros.
- d) prótons, transformando-se em ânions.
- e) elétrons, transformando-se em cátions.

## 2. LIGAÇÃO IÔNICA ou ELETROVALENTE

Esta ligação **ocorre devido à atração eletrostática entre íons de cargas opostas**.

Na ligação iônica os átomos ligantes apresentam uma grande diferença de eletronegatividade, isto é, **um é metal e o outro ametal**.

O exemplo mais tradicional da ligação iônica é a interação entre o sódio ( $Z = 11$ ) e o cloro ( $Z = 17$ ) para a formação do cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ).



O sódio tem configuração eletrônica:

$$\mathbf{K = 2; L = 8; M = 1}$$

A tendência normal dele é **perder 1 elétron** ficando com uma configuração eletrônica semelhante à do neônio e, se tornando um **cátion monovalente**.

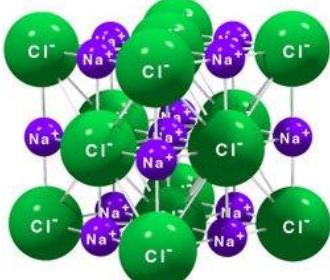
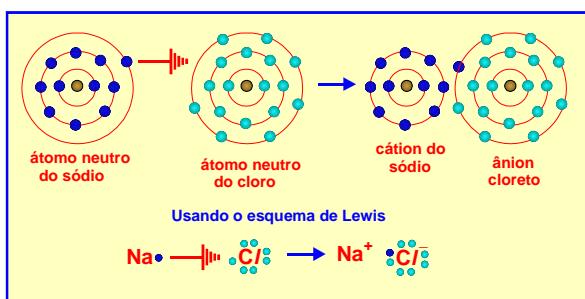
O cloro tem configuração eletrônica:

$$\mathbf{K = 2; L = 8; M = 7}$$

A tendência normal dele é **ganhar 1 elétron** ficando com uma configuração eletrônica semelhante à do argônio e, se tornando um **ânion monovalente**.



E a formação do  $\text{NaCl}$



Vejamos a ligação entre o magnésio e o cloro.

Mg ( $Z = 12$ )    K = 2; L = 8; M = 2

(tendência a perder 2 elétrons)

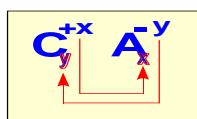
Cl ( $Z = 17$ )    K = 2; L = 8; M = 7

(tendência a ganhar 1 elétron)



### UMA REGRA PRÁTICA

Para compostos iônicos poderemos usar na obtenção da fórmula final o seguinte esquema geral.



A valência do cátion será a atomicidade do ânion e vice-versa. Se os valores forem múltiplos de um mesmo número, deveremos fazer a simplificação.

A ligação iônica é, em geral, bastante forte e mantém os íons fortemente presos no retículo. Por isso, os compostos iônicos são sólidos e, em geral, têm pontos de fusão e ebulição elevados.

Os compostos iônicos, quando em solução aquosa ou fundidos conduzem a corrente elétrica.

- 01) Um elemento A, de número atômico 13, combina-se com um elemento B, de número atômico 17. A fórmula molecular do composto formado é:

- $\text{AB}_2$ .
- $\text{A}_2\text{B}$ .
- $\text{A}_3\text{B}$ .
- $\text{AB}_3$ .
- $\text{A}_7\text{B}_3$ .

- 02) Um elemento **M** do grupo **2A** forma um composto binário iônico com um elemento **X** do grupo **7A**. Assinale, entre as opções abaixo, a fórmula do respectivo composto:

- $\text{MX}$ .
- $\text{MX}_2$ .
- $\text{M}_2\text{X}$ .
- $\text{M}_2\text{X}_7$ .
- $\text{M}_7\text{X}_2$ .

- 03) Um elemento M da família dos metais alcalino-terrosos forma um composto binário iônico com um elemento X da família dos halogênios. Assinale, entre as opções abaixo, a fórmula mínima do respectivo composto:

- $\text{MX}$ .
- $\text{MX}_2$ .
- $\text{M}_2\text{X}$ .
- $\text{M}_2\text{X}_7$ .
- $\text{M}_7\text{X}_2$ .

- 04) O amianto, conhecido também como asbesto, é um material constituído por fibras incombustíveis. É empregado como matéria-prima na fabricação de materiais isolantes usados na construção civil, como fibrocimento. O uso dessas fibras vem tendo queda desde a década de 1960, quando estudos confirmaram os efeitos cancerígenos desse material, principalmente sobre o aparelho respiratório.

Entre seus componentes, além do  $\text{SiO}_2$ , estão o óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) e o óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

Em relação ao composto  $\text{MgO}$ , analise as afirmativas:

- A ligação entre o magnésio e o oxigênio se dá por transferência de elétrons, sendo classificada como ligação iônica.
- Os átomos não alcançaram a configuração do gás nobre após a ligação.
- Após a ligação entre os átomos de magnésio e oxigênio, há formação de um cátion  $\text{Mg}^{2+}$  e um anion  $\text{O}^{2-}$ .

Dados: Mg ( $Z = 12$ ); O ( $Z = 8$ )

Está(ao) correta(s) apenas:

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- I e III.

05) Dois átomos de elementos genéricos A e B apresentam as seguintes distribuições eletrônicas em camadas: A → 2, 8, 1 e B → 2, 8, 6. Na ligação química entre A e B,

- O átomo A perde 1 elétron e transforma-se em um íon (cátion) monovalente.
- A fórmula correta do composto formado é  $A_2B$  e a ligação que se processa é do tipo iônica.
- O átomo B cede 2 elétrons e transforma-se em um ânion bivalente.

Assinale a alternativa correta:

- Apenas II e III são corretas.
- Apenas I é correta.
- Apenas II é correta.
- Apenas I e II são corretas.
- Todas as afirmativas são corretas.

### 3. LIGAÇÃO COVALENTE ou MOLECULAR

A principal característica desta ligação é o **compartilhamento (formação de pares)** de elétrons entre os dois átomos ligantes.

Os átomos que participam da ligação covalente são **metálicos, semimetais e o hidrogênio**.

Os pares de elétrons compartilhados são contados para os dois átomos ligantes.

Se cada um dos átomos ligantes contribuírem com um dos elétrons do par a ligação será **covalente normal** e, se apenas um dos átomos contribuírem com os dois elétrons do par, a ligação será **covalente dativa ou coordenada**.

Consideremos, como primeiro exemplo, a união entre dois átomos do **elemento flúor (F)** para formar a molécula da substância **simples flúor ( $F_2$ )**.

Com número atômico igual a 9 o flúor tem configuração eletrônica  $K = 2; L = 7$ .



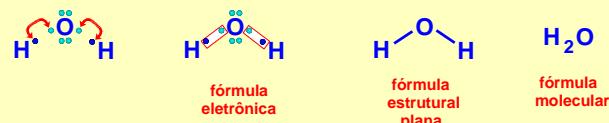
Consideremos, como segundo exemplo, a união entre dois átomos do **elemento nitrogênio (N)** para formar a molécula da substância **simples nitrogênio ( $N_2$ )**.

Com número atômico igual a 7 o nitrogênio tem configuração eletrônica  $K = 2; L = 5$ .



Consideremos, como terceiro exemplo, a união entre dois átomos do **ELEMENTO HIDROGÊNIO** e um átomo do **ELEMENTO OXIGÊNIO** para formar a substância **COMPOSTA ÁGUA ( $H_2O$ )**.

O átomo de **OXIGÊNIO** possui 6 elétrons na camada de valência e o **HIDROGÊNIO** tem apenas 1 elétron na sua camada de valência.



Exercícios:

01) Uma ligação covalente normal é feita por:

- elétrons de apenas um dos átomos.
- um elétron de cada átomo.
- pontes de hidrogênio.
- partículas alfa.
- transferência de elétrons.

02) Um átomo de um elemento da família 5A, do sistema periódico, liga-se a outro átomo de um elemento da família 7A ligação entre ambos é:

- coordenada.
- eletrovalente.
- dativa.
- covalente normal.
- iônica.

03) Qual o número de ligações covalentes normais que um átomo de número atômico 8 pode realizar?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

04) A fórmula  $N \equiv N$  indica que os átomos de nitrogênio estão compartilhando três:

- prótons.
- elétrons.
- pares de prótons.
- pares de nêutrons.
- pares de elétrons.

05) O hidrogênio ( $Z = 1$ ) e o nitrogênio ( $Z = 7$ ) devem formar o composto de fórmula:

- $N_2H$ .
- $NH_2$ .
- $NH_3$ .
- $NH_4$ .
- $NH_5$ .

**EXPERIÊNCIA:****O TUBO EM “U” MISTERIOSO (9º ANO)**

**OBJETIVO:** Verificar a interação intermolecular entre as moléculas de água e álcool e a disseminação de um líquido em outro.

**MATERIAIS:**

- Recipiente transparente em forma de “U” (mangueira ou vidro)?
- Água.
- Álcool etílico.
- Azul de metileno ou outro corante.

**MODO DE FAZER:**

- Prepare uma solução contendo uma certa quantidade de um corante (azul de metileno ou outro corante) em água, de modo a obter uma cor intensa.
- Prepare em outro recipiente uma solução contendo o mesmo volume de corante em álcool, de forma a obter a mesma intensidade de cor.
- Coloque a solução de água e corante num tubo em “U”. Verifique os níveis nas duas extremidades.
- Adicione em um dos lados do tubo, lentamente, a solução de álcool e corante. Verifique os níveis.
- Repita o experimento colocando em uma das soluções um corante de cor diferente. Observe o que ocorre.

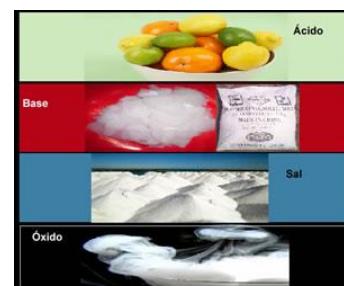
**FUNÇÕES INORGÂNICAS****INTRODUÇÃO**

As substâncias químicas podem ser agrupadas de acordo com suas propriedades comuns. Estas propriedades comuns são chamadas de **propriedades funcionais**.

Em função dessas propriedades podemos agrupar as substâncias em grupos aos quais chamaremos de **funções inorgânicas**.

As principais funções inorgânicas são:

- **Função ácido.**
- **Função base ou hidróxido.**
- **Função sal.**
- **Função óxido.**

**FUNÇÃO ÁCIDO (CONCEITO DE ARRHENIUS )**

Segundo Arrhenius **toda substância que em solução aquosa sofre ionização produzindo como cátion, apenas o íon H<sup>+</sup>, é um ácido**.

Exemplos:

**PROPRIEDADES DOS ÁCIDOS**

Os ácidos possuem algumas propriedades características: **sabor, condutibilidade elétrica, ação sobre indicadores e ação sobre as bases**.

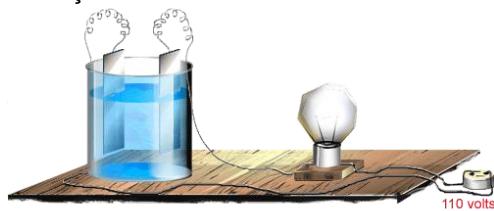
**Sabor:**

Apresentam sabor azedo.



**Condutibilidade elétrica:**

Em solução conduz a corrente elétrica.

**Ação sobre indicadores:**

Algumas substâncias adquirem colorações diferentes quando estão na presença dos ácidos, estas substâncias são chamadas de indicadores.

Indicador	Cor na presença do ácido
Fenolftaleína	Incolor
Tornassol	Róseo
Metilorange	Vermelho

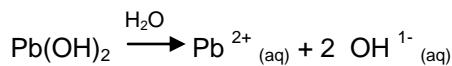
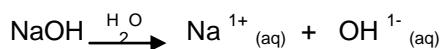
**Ação sobre bases**

Reagem com as bases produzindo sal e água.

**FUNÇÃO BASE OU HIDRÓXIDO (CONCEITO DE ARRHENIUS)**

Para Arrhenius base ou hidróxido é todo composto que em solução aquosa sofre dissociação iônica, libertando como ânion, apenas o íon  $\text{OH}^-$ , denominado de oxidrila ou hidroxila.

Exemplos:



Estas equações recebem o nome de **equações de dissociação** da base.

**PROPRIEDADES DAS BASES**

As bases de Arrhenius apresentam características referentes aos íons  $\text{OH}^{1-}$ , entre elas podemos citar: **sabor, condutibilidade elétrica, ação sobre indicadores e ação sobre ácidos**.

**Sabor:**

Apresentam um sabor cáustico, lixívia ou adstringente.

**Condutibilidade elétrica:**

As soluções básicas, por possuírem íons livres, **conduzem a corrente elétrica**.

**Ação sobre indicadores:**

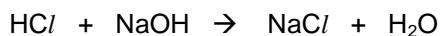
Indicador	Cor na presença da base
Fenolftaleína	Vermelho
Tornassol	Azul
Metilorange	Amarelo

**Indicadores ácido-base:**

Indicador	Meio ácido	Meio básico
Fenolftaleína (incolor)	incolor	vermelho
Tornassol (azul)	vermelho	azul
Metilorange (alaranjado)	vermelho	laranja
Bromotimol (azul)	amarelo	azul

**Ação sobre os ácidos:**

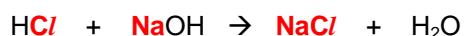
Reagem com os ácidos produzindo sal e água.

**FUNÇÃO SAL**

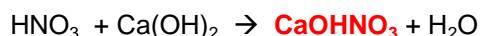
Sal é todo composto que em solução aquosa possui pelo menos um cátion diferente do  $\text{H}^+$ , e pelo menos um ânion diferente do  $\text{OH}^-$ .

Podemos também afirmar que sal é um composto obtido pela neutralização de um ácido por uma base.

Exemplos:



onde o  $\text{NaCl}$  possui o  $\text{Na}^+$ , que é diferente do  $\text{H}^+$ , e o  $\text{Cl}^-$ , que diferente do  $\text{OH}^-$ .



onde o  $\text{CaOHNO}_3$  possui o  $\text{Ca}^{2+}$ , que é diferente do  $\text{H}^+$ , e o  $\text{NO}_3^-$ , que é diferente do  $\text{OH}^-$ .

A reação entre um ácido e uma base recebe o nome especial de **neutralização ou salificação**.

A neutralização entre um ácido e uma base pode ser **total** ou **parcial**.

**FUNÇÃO ÓXIDO**

É o conjunto de **compostos binários onde o oxigênio é o elemento mais eletronegativo**.

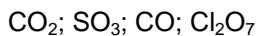
Exemplos:



Podemos dividir os óxidos em dois grupos:

Os **óxidos moleculares**: O elemento ligado ao oxigênio é ametal.

Exemplos:



Os **óxidos iônicos**: O elemento ligado ao oxigênio é um metal.

Exemplos:



Exercícios:

01) Dentre as espécies químicas, citadas, é classificado como ácido de Arrhenius:

- a)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- b)  $\text{KOH}$
- c)  $\text{Na}_2\text{O}$
- d)  $\text{HCl}$
- e)  $\text{LiH}$

02) Todas as substâncias azedas estimulam a secreção salivar, mesmo sem serem ingeridas. Esse é o principal motivo de se utilizar vinagre ou limão na preparação de saladas, pois o aumento da secreção salivar facilita a ingestão. No vinagre e no limão aparecem substâncias pertencentes à função:

- a) base ou hidróxido.
- b) sal.
- c) óxido.
- d) aldeído.
- e) ácido.

03) Sejam os produtos:

- I. água de bateria.
- II. água mineral com gás.
- III. ácido muriático.

Os ácidos presentes nesses produtos são, respectivamente:

- a)  $\text{HCl}, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$ .
- b)  $\text{H}_3\text{PO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{HCl}$ .
- c)  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{HCl}$ .
- d)  $\text{HCl}, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{HF}$ .
- e)  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{HCl}$ .

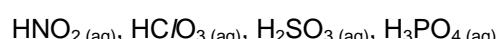
04) Qual das substâncias a seguir apresenta sabor azedo quando em solução aquosa?

- a)  $\text{Na}_2\text{S}$ .
- b)  $\text{NaCl}$ .
- c)  $\text{CaO}$ .
- d)  $\text{HCl}$ .
- e)  $\text{NaOH}$ .

05) Durante a digestão de alimentos no estômago, ocorre a fundamental precipitação de um determinado composto químico. Identifique o composto.

- a) bicarbonato de sódio.
- b) hidróxido de alumínio.
- c) ácido clorídrico.
- d) monóxido de carbono.
- e) ácido sulfúrico.

06) Os nomes dos ácidos oxigenados abaixo são, respectivamente:



- a) nitroso, clórico, sulfuroso, fosfórico.
- b) nítrico, clorídrico, sulfúrico, fosfórico.
- c) nítrico, hipocloroso, sulfuroso, fosforoso.
- d) nitroso, perclórico, sulfúrico, fosfórico.
- e) nítrico, cloroso, sulfídrico, hipofosforoso.

07) Sabor adstringente é o que percebemos quando comemos uma banana verde (não-madura). Que substância a seguir teria sabor adstringente?

- a)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
- b)  $\text{NaCl}$ .
- c)  $\text{Al(OH)}_3$ .
- d)  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .
- e)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

08) O suco gástrico necessário à digestão contém ácido clorídrico que, em excesso, pode provocar “dor de estômago”. Neutraliza-se esse ácido, sem risco, ingerindo-se:

- a) solução aquosa de base forte,  $\text{NaOH}$ .
- b) solução aquosa de cloreto de sódio,  $\text{NaCl}$ .
- c) suspensão de base fraca,  $\text{Al(OH)}_3$ .
- d) somente água.
- e) solução concentrada de ácido clorídrico,  $\text{HCl}$ .

09) Urtiga é o nome genérico dado a diversas plantas da família das Urticáceas, cujas folhas são cobertas de pêlos finos, os quais liberam ácido fórmico ( $\text{H}_2\text{CO}_2$ ) que, em contato com a pele, produz uma irritação.

Dos produtos de uso doméstico abaixo, o que você utilizaria para diminuir essa irritação é:

- a) vinagre.
- b) sal de cozinha.
- c) óleo.
- d) coalhada.
- e) leite de magnésia.

- 10) O hidróxido de magnésio,  $Mg(OH)_2$ , que é um componente do “leite de magnésia”, é:
- um ácido de Arrhenius.
  - uma base de Arrhenius.
  - um sal.
  - um óxido.
  - um hidreto.
- 11) Num recipiente contendo uma substância A, foram adicionadas gotas de fenolf taleína, dando uma coloração rósea. Adicionando-se uma substância B em A, a solução apresenta-se incolor. Com base nessas informações podemos afirmar que:
- A e B são bases.
  - A é um ácido e B é uma base.
  - A é uma base e B é um ácido.
  - A e B são ácidos.
  - A e B são bases.
- 12) Sobre a reação equacionada abaixo, assinale a alternativa **incorreta**:
- $$2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$$
- Ocorre neutralização das propriedades do ácido e da base.
  - Há a formação de um sal neutro.
  - É chamada reação de ionização.
  - Um dos reagentes é o hidróxido de sódio.
  - A soma dos coeficientes do balanceamento nesta equação é igual a 6.
- 13) Os compostos abaixo são, respectivamente:
- |                 |                        |                 |
|-----------------|------------------------|-----------------|
| $\text{AgNO}_3$ | $\text{NH}_4\text{OH}$ | $\text{HCIO}_4$ |
|-----------------|------------------------|-----------------|
- ácido, base, sal.
  - base, sal, base.
  - sal, base, ácido.
  - ácido, sal, ácido.
  - sal, base, base.
- 14) O salitre do Chile,  $\text{NaNO}_3$ , utilizado como fertilizante pertence à função:
- sal.
  - base.
  - ácido.
  - óxido ácido.
  - óxido básico.
- 15) O líquido de Dakin, utilizado como anti-séptico, é uma solução diluída de  $\text{NaCl}$ , ou seja:
- perclorato de sódio.
  - hipoclorito de sódio.
  - cloreto de sódio.
  - clorato de sódio.
  - clorito de sódio.
- 16) Quando o oxigênio se combina com um elemento para formar um composto, a espécie resultante é chamada:
- ácido.
  - sal.
  - oxigênio molecular.
  - óxido.
  - oxalato.

- 17) A cal viva é um material muito usado por pedreiros, pintores e agricultores, representada pela fórmula  $\text{CaO}$ . Verifique que função está representada.
- Ácido.
  - Base.
  - Sal.
  - Hidreto metálico.
  - Óxido.
- 

18) (FAC. DA CIDADE-RJ)  
UM PRODUTO IMPRESCINDÍVEL NO DIA-A-DIA  
NO BRASIL,  
MERCADO DE GASES É ESTIMADO EM US\$ 200  
MILHÕES

O mercado do gás X muito mais próximo da realidade do brasileiro do que se imagina: o gás X está presente no dia-a-dia da população. Basta dizer que os principais consumidores do produto são nada menos que as indústrias de refrigerantes e cervejas, que utilizam o gás no seu processo de produção. Também é usado como matéria prima para extintores de incêndio e gelo seco.



O nome do gás X que preenche corretamente a matéria transcrita é:

- argônio.
- ozônio.
- carbônico.
- sulfídrico.
- hidrogênio.

- 19) Com base na frase seguinte: "A água da chuva em ambientes não poluídos, na ausência de raios e relâmpagos, é ácida devido à dissolução do ..... , que dá origem ao ácido ..... ". Identifique a alternativa correta:



- $\text{CO}_2$ , carbônico.
- $\text{SO}_2$ , sulfuroso.
- $\text{P}_2\text{O}_5$ , fosfórico.
- $\text{N}_2\text{O}_3$ , nitroso.
- $\text{N}_2\text{O}_5$ , nítrico.

**EXPERIÊNCIA****CONDUTIBILIDADE ELÉTRICA E FUNÇÕES INORGÂNICAS**

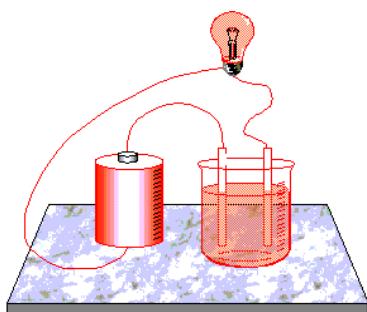
**Objetivo:** Demonstrar a condutividade elétrica de soluções aquosas obtidas utilizando compostos iônicos e moleculares.

**Material:**

- 1) 1 aparato para testar condutividade.
- 2) 8 copos
- 3) Açúcar comum.
- 4) Sal comum.
- 5) Solução aquosa de ácido acético bem diluída (vinagre branco).
- 6) Solução aquosa de hidróxido de amônio bem diluída ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ).
- 7) Solução aquosa de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ).
- 8) Solução aquosa de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ).
- 9) Álcool comum
- 10) Suco de laranja.

**Procedimento:**

- a) Coloque, nos 7 copos, volumes iguais de água e identifique com etiquetas numeradas.
- b) Nos copos de 2 a 7 adicione, separadamente, pequenas quantidades de açúcar, sal,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , álcool comum e  $\text{NaOH}$ .
- c) A seguir, teste a condutividade de cada sistema, separadamente, analisando o brilho da lâmpada. Lave com água os eletrodos antes de cada teste.

**EXPERIÊNCIA****INDICADOR FENOLFTALEÍNA E AZUL DE BROMOTIMOL**

**OBJETIVO:** Produzir os indicadores fenolftaleína e azul de bromotimol.

**MATERIAIS:** Fenolftaleína, azul de bromotimol, álcool, dois copos e uma colher.

**COMO FAZER:**

- a) Dissolver 1g de fenolftaleína em 60 mL de álcool e dilui-se com água até 100 mL. Usa-se 1 a 2 gotas para cada 100 mL de solução a titular.
- b) Dissolve-se 0,1g de azul de bromotimol em 20 mL de álcool quente e dilui-se com água até 100 mL. Usa-se 1 a 3 gotas para cada 100 mL a ser titulada.

**COMENTÁRIOS:**

Você pode utilizar gotas da solução de fenolftaleína (ou azul de bromotimol) produzida para testar a acidez ou basicidade de alguns líquidos, tais como:

- ❖ Suco de limão.
- ❖ Água com sabão.
- ❖ Água com pasta dental.
- ❖ Vinagre.
- ❖ Soluções de produtos de limpeza.



**EXPERIÊNCIA****NEUTRALIZAÇÃO ENTRE ÁCIDOS E BASES**

**OBJETIVOS:** Observar a tendência de neutralização entre ácidos e bases.

**MATERIAIS:** Amoníaco, limão, indicador de repolho – roxo, conta gotas, tubos de ensaio, água e uma colher de chá.

**COMO FAZER:**

- ❖ Preparar a solução ácida e acrescentar o indicador.
- ❖ Adicionar um produto básico, de preferência em pequenas quantidades.
- ❖ Observar a mudança de cor do indicador.

**COMENTÁRIOS:**

- ❖ Repita a experiência com outras soluções básicas, tais como água com sabão ou creme dental.
- ❖ Use outros ácidos, tais como vinagre incolor, ácido muriático, etc.
- ❖ Troque o indicador e observe a mudança de cores.

**EXPERIÊNCIA****QUEM APAGA PRIMEIRO?****OBJETIVO:**

Mostrar uma reação de combustão, a importância do combustível, variação da densidade dos gases ao serem aquecidos (convecção) e a influência do CO<sub>2</sub> (óxido) nas combustões.

**MATERIAL NECESSÁRIO:**

- ❖ Duas velas de tamanhos diferentes.
- ❖ Recipiente de tamanho mediano.
- ❖ Recipiente de vidro grande e de boca larga.

**MODO DE FAZER:**

- ❖ Fixe as duas velas no recipiente e acenda.



- ❖ Coloque o de boca larga sobre as velas acesas, de modo que as mesmas fiquem em seu interior.



- ❖ Observe que as velas irão se apagar com o tempo.

**COMENTÁRIOS:**

- ❖ As velas apagam ao mesmo tempo ou em intervalos de tempo diferentes?
- ❖ Se as velas apagarem em tempos diferentes, qual apaga primeiro?
- ❖ Justifique sua observação?

**GEADA****Objetivo:**

**Mostrar a existência do vapor de água no ar, o fenômeno da condensação e a formação da geada nos dias frios.**

**Material:**

- ❖ Lata de refrigerante.
- ❖ Água.
- ❖ Gelo.
- ❖ Sal.
- ❖ Régua de 20 cm ou chave de fenda.

**Procedimento:**

- ❖ Coloque uma lata (bem seca exteriormente) com água em cima da mesa e adicione um pouco de gelo.
- ❖ Observe a parede exterior da lata três a cinco minutos mais tarde.
- ❖ Faça os alunos constatarem que a água na parede de fora não provém de dentro, já que a lata é impermeável.
- ❖ Uma vez que tenham verificado que a água provém do ar, leve-os a observarem por que a água é invisível no ar; quando os minúsculos corpúsculos de vapor de água se juntam, formam pingos maiores e se tornam visíveis.
- ❖ Tire a água da lata e introduza gelo esfarelado até a metade (é fácil obtê-lo, pegando umas pedras de gelo num pano e dando umas batidas contra o chão ou a parede).
- ❖ Acrescente um pouco menos de um quarto do volume da lata de sal grosso e misture bem com uma régua ou chave de fenda.
- ❖ Faça-os observarem os cristais de gelo que se formarão na face externa da lata, depois de cinco a oito minutos.
- ❖ Faça-os identificarem as circunstâncias em que uma geada pode produzir-se.

**INTRODUÇÃO**

Os fenômenos podem ser classificados em químicos (produzem novas substâncias) e físicos (não produzem novas espécies).

Aos fenômenos químicos damos o nome de **REAÇÕES QUÍMICAS**.

Óxido de cálcio mais água produz hidróxido de cálcio usado na pintura de paredes e muros.



Quando substituímos os nomes das substâncias por suas fórmulas e as palavras por símbolos, obteremos uma **EQUAÇÃO QUÍMICA**.

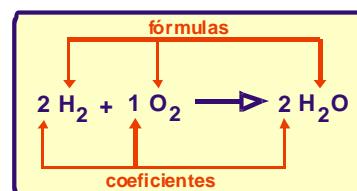


As substâncias que iniciam uma reação são os **REAGENTES** e constituem o primeiro membro da equação.

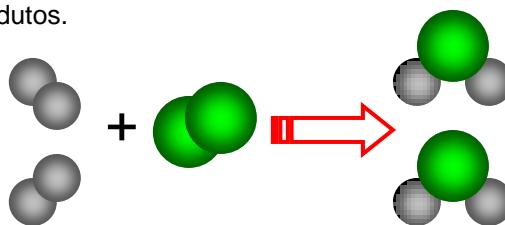
As substâncias obtidas numa reação química são os **PRODUTOS** e constituem o segundo membro da equação.

No exemplo acima, CaO e H<sub>2</sub>O são os reagentes e, o Ca(OH)<sub>2</sub> é o produto.

As equações químicas possuem **FÓRMULAS** e **COEFICIENTES** para mostrar os aspecto qualitativo e quantitativo da reação.



Numa reação química, o número total de átomos dos reagentes é igual ao número total de átomos dos produtos.



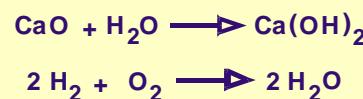
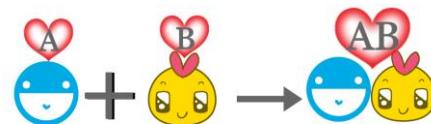
## CLASSIFICAÇÃO DAS REAÇÕES QUÍMICAS

Basicamente podemos classificar as reações químicas em:

- Reação de síntese ou adição.**
- Reação de análise ou decomposição.**
- Reação de deslocamento, simples troca ou substituição.**
- Reação de dupla troca, duplo deslocamento ou dupla substituição.**

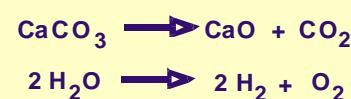
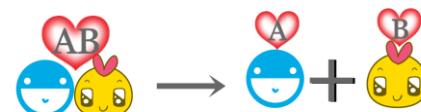
## REAÇÃO DE SÍNTESE OU ADIÇÃO

**É quando duas ou mais substâncias reagentes produzem apenas uma única.**



## REAÇÃO DE ANÁLISE OU DECOMPOSIÇÃO

**É quando uma única substância reagente origina duas ou mais substâncias como produto.**



As reações de análise podem receber **nomes particulares**, de acordo com o agente causal da reação.

**Pirólise** → decomposição pelo calor.

**Fotólise** → decomposição pela luz.

**Eletrólise** → decomposição pela corrente.

**Hidrólise** → decomposição pela água.

## Exercícios:

01) A equação refere-se à transformação de ozônio em oxigênio comum, representada pela equação:

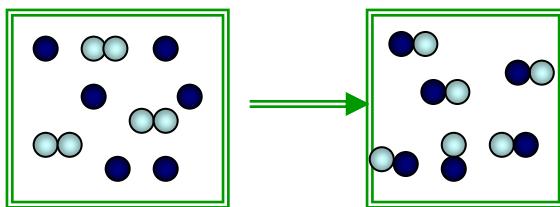


Os números **2** e **3** que aparecem **no lado esquerdo** da equação representam, respectivamente:

- Coeficiente estequiométrico e número de átomos da molécula.
- Coeficiente estequiométrico e número de moléculas.
- Número de moléculas e coeficiente estequiométrico.
- Número de átomos da molécula e coeficiente estequiométrico.
- Número de átomos da molécula e número de moléculas.

02) (UFPI) A reação de X com Y é representada abaixo. Indique qual das equações melhor representa a equação química balanceada.

● = átomo de X; ○ = átomo de Y



- $2 \text{ X} + \text{Y}_2 \rightarrow 2 \text{ XY}$
- $6 \text{ X} + 8 \text{ Y} \rightarrow 6 \text{ XY} + 2 \text{ Y}$
- $3 \text{ X} + \text{Y}_2 \rightarrow 3 \text{ XY} + \text{Y}$
- $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{XY}$
- $3 \text{ X} + 2 \text{ Y}_2 \rightarrow 3 \text{ XY} + \text{Y}_2$

03) Considere as reações químicas abaixo:

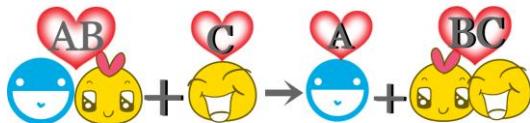
- $2 \text{ K(s)} + \text{Cl}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{KCl(s)}$
- $2 \text{ Mg(s)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow 2 \text{ MgO(s)}$
- $\text{PbSO}_4 \text{(aq)} + \text{Na}_2\text{S(aq)} \rightarrow \text{PbS(s)} + \text{NaSO}_4 \text{(s)}$
- $\text{CH}_4 \text{(g)} + 2 \text{ O}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2 \text{(g)} + 2 \text{ H}_2\text{O(l)}$
- $\text{SO}_2 \text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \text{(aq)}$

Podemos afirmar que:

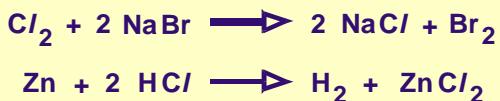
- todas estão平衡adas
- 2, 3, e 4 estão平衡adas
- somente 2 e 4 estão平衡adas
- somente 1 não está平衡ada
- nenhuma está corretamente平衡ada, porque os estados físicos dos reagentes e produtos são diferentes.

## REAÇÕES DE DESLOCAMENTO, SIMPLES TROCA OU SUBSTITUIÇÃO

**São reações em que um elemento químico substitui outro elemento de um composto, libertando-o, como substância simples.**

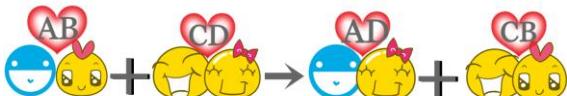


Exemplos:



## REAÇÕES DE DUPLA TROCA, DUPLA SUBSTITUIÇÃO OU DUPLO DESLOCAMENTO

**É quando duas substâncias compostas trocam entre si partes de suas estruturas.**

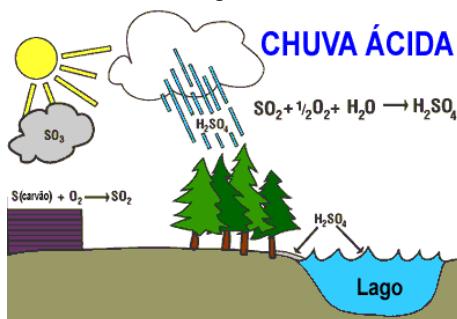


Exemplos:



Exercícios:

01) Em ambientes poluídos a água da chuva reage com gases contidos no ar atmosférico formando substâncias danosas ao meio ambiente e aos seres vivos nele presentes. Uma das principais poluições é a chuva ácida com possíveis reações representadas na imagem abaixo:



Estas reações podem ser classificadas como:

- Síntese ou adição.
- Análise ou decomposição.
- Simples troca ou deslocamento.
- Dupla troca ou duplo deslocamento.
- Substituição.

02) Colocando-se um pedaço de zinco numa solução aquosa de sulfato de cobre II observa-se a ocorrência da reação abaixo:



Esta reação pode ser classificada como:

- reação de análise parcial.
- reação de síntese total.
- reação de dupla troca.
- reação de análise total
- reação de deslocamento.

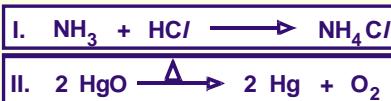
03) Considere as equações:

- I .  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- II .  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{PO}_4$
- III.  $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- IV.  $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
- V.  $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$

É considerada uma reação de decomposição:

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

04) Observe as reações I e II abaixo:



Podemos afirmar que I e II são, respectivamente, reações de:

- síntese e análise.
- simples troca e síntese.
- dupla troca e análise.
- análise e síntese.
- dupla troca e simples troca.

05) Desde que a terra se formou, a todo instante as substâncias nela presentes estão continuamente se transformando.



Durante o dia as plantas transformam a água e o gás carbônico em glicose e oxigênio, por meio da fotossíntese. Pela respiração os seres vivos, em geral, convertem a glicose em gás carbônico e água. Para a química estas transformações são denominadas de:

- Fenômenos físicos.
- Fórmulas.
- Equações.
- Reações químicas.
- Propriedade.

**EXPERIÊNCIA****TIPOS DE REAÇÕES****OBJETIVO:**

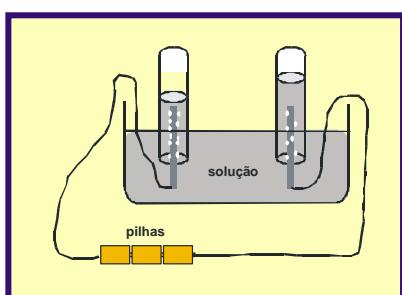
Mostrar algumas reações químicas que exemplificam os principais tipos de reações químicas (análise, síntese, deslocamento e dupla troca) observando as condições de ocorrência de algumas destas reações.

**ANÁLISE ou DECOMPOSIÇÃO:****ELETRÓLISE DA ÁGUA****MATERIAL NECESSÁRIO:**

- Água destilada.
- Ácido sulfúrico.
- Fonte de eletricidade.
- Recipiente de vidro (béquer,...).
- 2 tubos de ensaio.

**MODO DE FAZER:**

- No recipiente de vidro coloque água destilada e, aproximadamente, 3 mL de ácido sulfúrico.
- Encha os dois tubos de ensaio com esta solução.
- Introduza os eletrodos, que deverão estar conectados à fonte de eletricidade, em cada tubo, conforme a figura abaixo.

**PERGUNTAS e SOLICITAÇÕES:**

- Escreva a equação do processo.
- Quais os produtos obtidos?
- Indique em quais eletrodos cada produto está sendo produzido.

**DESLOCAMENTO ou SIMPLES TROCA****PRODUÇÃO DE GÁS HIDROGÊNIO****MATERIAL NECESSÁRIO:**

- Água destilada.
- Ácido clorídrico.
- Palhinha de aço.
- 1 tubo de ensaio.

**MODO DE FAZER:**

- No fundo de um tubo de ensaio coloque um pedaço de palhinha de aço.
- Adicione ácido clorídrico concentrado no tubo, até cobrir totalmente a palhinha de aço.

**PERGUNTAS e SOLICITAÇÕES:**

- Escreva a equação do processo.
- Por que ocorreu a reação?
- Que gás está sendo produzido?
- Como podemos comprovar que é este gás?

**SÍNTESE (ADIÇÃO ou COMPOSIÇÃO)****COMBUSTÃO DO GÁS HIDROGÊNIO****MATERIAL NECESSÁRIO:**

- Água destilada.
- Ácido clorídrico.
- Palhinha de aço.
- 1 tubo de ensaio.
- Fósforo.

**MODO DE FAZER:**

- No fundo de um tubo de ensaio coloque um pedaço de palhinha de aço.
- Adicione ácido clorídrico concentrado no tubo, até cobrir totalmente a palhinha de aço.
- Após, aproximadamente, 30 segundos, acenda o fósforo e coloque a chama na boca do tubo de ensaio. Observe o que ocorre.

**MATERIAL NECESSÁRIO:**

- Água destilada.
- Ácido clorídrico.
- Hidróxido de magnésio (leite de magnésia).
- Sulfato de cobre.
- Hidróxido de sódio.
- Carbonato de cálcio (mármore).
- Iodeto de potássio.
- Nitrato de chumbo II.
- 6 tubos de ensaio.

**1º EXEMPLO:****MODO DE FAZER:**

- Em um tubo de ensaio coloque 6 mL de solução aquosa de sulfato de cobre e, em seguida adicione 3 mL de hidróxido de sódio. Observe.

**PERGUNTAS e SOLICITAÇÕES:**

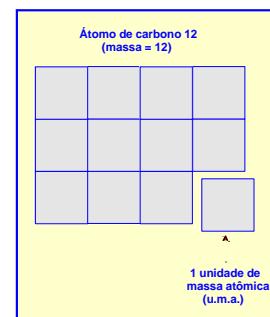
- Escreva a equação do processo.
- Por que ocorreu a reação?
- Qual a substância que constitui o precipitado?

**2º EXEMPLO:****MODO DE FAZER:**

- Em um tubo de ensaio coloque 10 mL de solução aquosa de iodeto de potássio.
- Adicione à solução de iodeto de potássio 2 gotas de solução aquosa de nitrato de chumbo II. Observe.

**MASSAS E MEDIDAS****UNIDADE DE MASSA ATÔMICA (u.m.a.)**

Na química, atualmente, usa-se como átomo padrão o **isótopo de carbono de número de massa 12**. A esse átomo foi atribuída a massa relativa 12 e, em seguida, dividimos o carbono 12 em doze partes iguais, tornando-se **uma dessas partes** como unidade padrão para a medida das massas atômicas e moleculares. Esta fração recebeu o nome de **unidade de massa atômica**.

**MASSA ATÔMICA**

É um número que **indica quantas vezes um determinado átomo é mais pesado que 1/12 do carbono 12 (ou 1 u.m.a.)**.

Massa atômica do “Mg” é 24 u.m.a, isto significa dizer que **o átomo de magnésio é 24 vezes mais pesado que 1 u.m.a.**

Massa atômica do “Fe” é 56 u.m.a, isto significa dizer que **o átomo de ferro é 56 vezes mais pesado que 1 u.m.a.**

**MASSA MOLECULAR (M)**

É um número que **indica quantas vezes uma molécula é mais pesada que 1/12 do carbono 12.**

De uma maneira prática, calculamos a massa molecular **somando-se todos os pesos atômicos dos átomos que formam a molécula**.

O ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) Dados: H = 1 u.m.a.; S = 32 u.m.a.; O = 16 u.m.a.
H: $2 \cdot 1 = 2$
S: $1 \cdot 32 = 32$
O: $4 \cdot 16 = 64$
98 u.m.a.

Isto significa dizer que uma molécula do ácido sulfúrico é 98 vezes mais pesada que 1 u.m.a.

## Exercícios:

01) O que significa dizer que a massa molecular da água é 18 u.m.a.?

- a) Significa que 1 molécula de água é 12 vezes  $\frac{1}{12}$  da massa do átomo de carbono – 12.
- b) Significa que 2 moléculas de água é 12 vezes  $\frac{1}{12}$  da massa do átomo de carbono – 12.
- c) Significa que 2 moléculas de água é 18 vezes  $\frac{1}{12}$  da massa do átomo de carbono – 12.
- d) Significa que 1 molécula de água é 18 vezes  $\frac{1}{12}$  da massa do átomo de carbono – 12.
- e) Significa que 1 molécula de água é  $\frac{1}{12}$  do átomo de carbono – 12.

02) Assinale a opção que apresenta as massas moleculares dos seguintes compostos:  $C_6H_{12}O_6$ ;  $Ca_3(PO_4)_2$  e  $Ca(OH)_2$ , respectivamente:

Dados: H = 1u; C = 12u; O = 16u; Ca = 40u; P = 31u.

- a) 180, 310 e 74.
- b) 150, 340 e 73.
- c) 180, 150 e 74.
- d) 200, 214 e 58.
- e) 180, 310 e 55.

03) A massa molecular da espécie  $H_4P_2O_x$  vale 178u. Podemos afirmar que o valor de “x” é:

Dados: H = 1 u.; O = 16 u.; P = 31 u.

- a) 5.
- b) 6.
- c) 7.
- d) 8.
- e) 16.

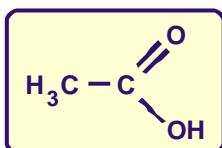
04) Um composto  $Al_2(XO_4)_3$  apresenta uma “massa molecular” igual a 342 u. Determine a massa atômica do elemento “X”.

Dados: O = 16 u.; Al = 27 u.

- a) 8 u.
- b) 16 u.
- c) 32 u.
- d) 48 u.
- e) 96 u.

05) A massa molar do ácido acético é:

Dados: C = 12g/mol; H = 1g/mol; O = 16g/mol.



- a) 20g/mol.
- b) 40g/mol.
- c) 60g/mol.
- d) 80g/mol.
- e) 100g/mol.

## LEIS DAS REAÇÕES QUÍMICAS

As leis das reações químicas podem ser divididas em dois grupos:

- **Leis ponderais.**
- **Leis volumétricas.**

## LEIS PONDERAIS

São as **leis relativas às massas** das substâncias que participam das reações químicas.

As principais leis ponderais são:

- **Lei da conservação das massas.**
- **Lei das proporções constantes.**

## LEI DA CONSERVAÇÃO DAS MASSAS

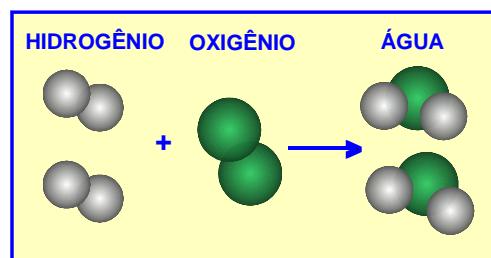
Esta lei é muito conhecida pelo nome de **lei de Lavoisier**.



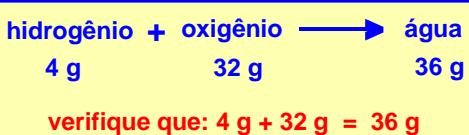
Diz que **a massa total de uma reação química se mantém constante**, isto é, **a massa total dos reagentes é igual à massa total dos produtos**.

**"Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma".**

Exemplo:



As partículas (átomos) iniciais e finais são as mesmas. Portanto, a massa permanece constante.



Genericamente podemos dizer que:



Teremos que:

$$m_A + m_B = m_C + m_D$$

### Exercícios:

01) Acerca de uma reação química, considere as seguintes afirmações:

- I. A massa se conserva.
- II. As moléculas se conservam.
- III. Os átomos se conservam.

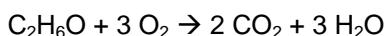
São corretas as afirmativas:

- a) I e II apenas.
- b) II e III apenas.
- c) I e III apenas.
- d) I apenas.
- e) III apenas.

02) A afirmativa “Numa reação química, a soma das quantidades dos reagentes é igual à soma das quantidades dos produtos da reação”.

- a) É sempre verdadeira na química.
- b) Só é verdadeira quando as quantidades forem em massa.
- c) Só é verdadeira quando as quantidades forem em volume.
- d) É verdadeira quando as quantidades forem em massa ou em número de moléculas.
- e) É verdadeira quando as quantidades forem em volumes ou em número de moléculas.

03) Dada a seguinte reação de combustão do etanol:



De acordo com a estequiométria da reação, 10 g de etanol reagem com certa massa de oxigênio, produzindo 19 g de gás carbônico e 12 g de água. Pode-se afirmar que a massa de oxigênio necessária para reagir completamente com todo o álcool usado é de:

- a) 12 g.
- b) 18 g.
- c) 21 g.
- d) 32 g.
- e) 64 g.

- 04) A reação entre 23g de álcool etílico e 48g de oxigênio produziu 27g de água, ao lado de gás carbônico. A massa de gás carbônico obtida foi de:
- a) 44g.
  - b) 22g.
  - c) 61g.
  - d) 88g.
  - e) 18g.

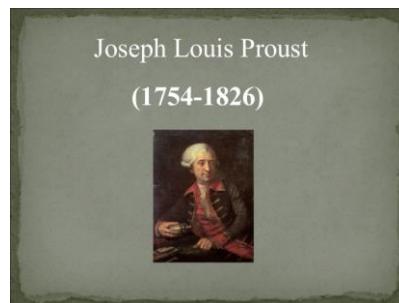
05) Dado o fenômeno abaixo:  
 $\text{metano} + \text{oxigênio} \rightarrow \text{gás carbônico} + \text{água}$   
 $(x + 3)\text{g} \quad (6x + 2)\text{g} \quad (6x - 8)\text{g} \quad (3x + 3)\text{g}$

Podemos afirmar que:

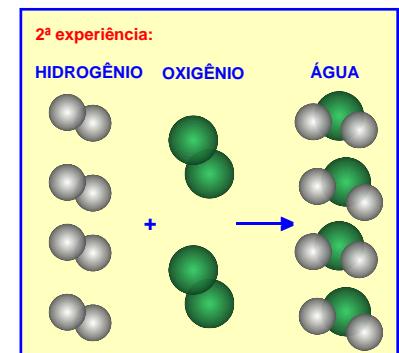
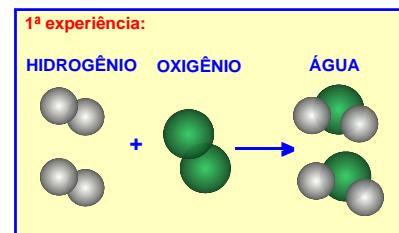
- a) Estão reagindo 5g de metano com 32g de oxigênio.
- b) A massa de água produzida é de 33g.
- c) São obtidos 38g de gás carbônico.
- d) O oxigênio usado pesa 32g.
- e) A massa total dos reagentes é de 15g.

### LEI DAS PROPORÇÕES CONSTANTES

Esta lei também é conhecida como **lei de Proust** e diz que **a proporção com que as massas das substâncias reagem é sempre constante**.



Exemplo:



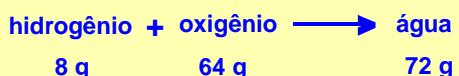
Duplicando a quantidade de átomos, todas as massas dobrarão.

Numericamente teremos:

1ª experiência:



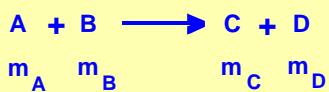
2ª experiência:



Verifique que sempre a proporção com que o hidrogênio reage com o oxigênio é sempre de **1 : 8**, isto é, **para cada grama de hidrogênio são necessários 8g de oxigênio.**

Genericamente podemos dizer que:

1ª experiência:



2ª experiência:



Teremos que:

$$\frac{m_A}{m'_A} = \frac{m_B}{m'_B} = \frac{m_C}{m'_C} = \frac{m_D}{m'_D}$$

Exercícios:

01) Com respeito à tabela:

carbono + oxigênio → gás carbônico			
12g	x	44g	
y	16g	z	

- I) O valor de "x" é 32g.
- II) O valor de "y" é 6g.
- III) O valor de "z" é 22g.
- IV) Os cálculos usaram as leis de Lavoisier e Proust.

- a) apenas I, II e III são corretas.
- b) apenas I e III são corretas.
- c) apenas I e II são corretas.
- d) apenas I é correta.
- e) todas são corretas.

02) Sabemos que 7g de nitrogênio reagem totalmente com 1,5g de hidrogênio, produzindo gás amoníaco. A massa de gás amoníaco que iremos obter nessa reação quando misturamos 2,1g de nitrogênio com uma quantidade suficiente de hidrogênio é:

- a) 8,1g.
- b) 10,2g.
- c) 2,55g.
- d) 4,00g.
- e) 3,60g.

03) Podemos produzir gás metano reagindo 6g de carbono com 2g de hidrogênio. Pode-se afirmar que no metano temos:

- a) 10% de carbono e 90% de hidrogênio.
- b) 15% de carbono e 85% de hidrogênio.
- c) 25% de carbono e 75% de hidrogênio.
- d) 60% de carbono e 40% de hidrogênio.
- e) 75% de carbono e 25% de hidrogênio.

04) Qualquer que seja a procedência ou processo de preparação do NaCl, podemos afirmar que sua composição é sempre 39,32% de sódio e 60,68% de cloro, com base na lei de:

- a) Lavoisier.
- b) Dalton.
- c) Proust.
- d) Richter.
- e) Avogadro.

05) 8g de hidróxido de sódio reagem com quantidade suficiente de ácido sulfúrico produzindo 14,2g de sulfato de sódio e certa quantidade de água. Que massa de hidróxido de sódio é necessária para, em reação com o ácido sulfúrico, produzir 35,5g de sulfato de sódio?

- a) 7,1g.
- b) 14,2g.
- c) 21,3g.
- d) 20g.
- e) 16g.

06) O mármore ( $\text{CaCO}_3$ ) reage com o ácido sulfúrico formando o gesso ( $\text{CaSO}_4$ ), de acordo com a equação balanceada:



A massa de gesso formada pela reação de 25g de mármore com  $\text{H}_2\text{SO}_4$  suficiente será:

Dados:  $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ u}$ ;  $\text{CaSO}_4 = 136 \text{ u}$

- a) 5g.
- b) 17g.
- c) 34g.
- d) 68g.
- e) 100g.