



REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO ABERTA E À DISTÂNCIA - IEDA

Módulo 1

# Química

PROGRAMA DO ENSINO SECUNDÁRIO  
À DISTÂNCIA (PESD) 1º CICLO

# **PROGRAMA DO ENSINO SECUNDÁRIO À DISTÂNCIA (PESD) 1º CICLO**

## **Módulo 1 de: Química**

**Moçambique**

# Baixar Livros & Exames em PDF

Somos o portal [MozEstuda.com](http://MozEstuda.com), um espaço dedicado à educação e ao conhecimento. Fornecemos links para o **download gratuito** de materiais de acesso livre, incluindo [exames anteriores](#), [livros e diversos PDFs](#) educacionais. Nosso objetivo é facilitar o aprendizado e a pesquisa, sempre respeitando os direitos autorais e promovendo o acesso legítimo ao conhecimento. Se você apreciou este conteúdo, considere apoiar os autores e editoras adquirindo versões oficiais sempre que possível. Todos os direitos autorais pertencem aos respectivos criadores e detentores de direitos. **Não vendemos nem lucramos com as obras disponibilizadas.** Aproveite e compartilhe com outros estudantes!

Para baixar livros em PDF, acesse [biblioteca.mozestuda.com](http://biblioteca.mozestuda.com) e pesquise o título desejado na barra de pesquisa. Ou, se preferir, siga/ Clique os links abaixo:

**BAIXAR TODOS LIVROS ESCOLARES** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Classe** para Baixar todos livros em PDF

**12ª CLASSE**

**11ª CLASSE**

**10ª CLASSE**

**9ª CLASSE**

**8ª CLASSE**

**7ª CLASSE**

**6ª CLASSE**

**5ª CLASSE**

**4ª CLASSE**

**3ª CLASSE**

**2ª CLASSE**

**1ª CLASSE**

**BAIXAR TODOS MÓDULOS ESCOLARES** —

**MÓDULOS DO I CICLO**

**MÓDULOS DO II CICLO**

**LIVROS POR DISCIPLINAS - TODAS**

# BAIXAR EXAMES DA **6ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**C. NATURAIS**

**C. SOCIAIS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

# BAIXAR EXAMES DA **10ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**FÍSICA**

**GEOGRAFIA**

**HISTORIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

# BAIXAR EXAMES DA **12ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**DGD**

**FILOSOFIA**

**FÍSICA**

**FRANCÊS**

**GEOGRAFIA**

**HISTÓRIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

**TODOS EXAMES**

**TODOS EDITAIS**

**TODOS LIVROS**

# BAIXAR EXAMES DE **ADMISSÃO** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Instituição** para Baixar todos exames em PDF

**IFP** / Formação de Professores

**UEM**

**UJC/ ISRI**

**ISPG**

**ISPSONGO**

**AC. MILITAR**

**PRM**

**ISCAM**

**ICS** — SAÚDE — ENSINO MÉDIO

**ETP** / Ensino técnico Profissional

**UP** / UniRios: Save, Rovuma, Licungo, ...

**UNIZAMBEZE**

**ISPT**

**ISCISA**

**ACIPOL**

**CFJJ**

**IFAPA**

**EDITAIS**

**ENEM**

**VESTIBULARES**

**ENCCEJA**

**TODOS EXAMES**

## **FICHA TÉCNICA**

### **Consultoria**

CEMOQE MOÇAMBIQUE

### **Direcção**

Manuel José Simbine (Director do IEDA)

### **Coordenação**

Nelson Casimiro Zavale

Belmiro Bento Novele

### **Elaborador**

Hermínio Macaringue

### **Revisão Instrucional**

Nilsa Cherindza

Lina do Rosário

Constância Alda Madime

Décio Langa

### **Revisão Científica**

Raimundo Miambo

### **Revisão linguística**

Alberto Mabui

### **Maquetização e Ilustração**

Elísio Bajone

Osvaldo Companhia

Rufus Maculuve

### **Impressão**

CEMOQE, Moçambique

## ÍNDICE

|                                                                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| INTRODUÇÃO AO MÓDULO – 1 DE QUÍMICA .....                                                     | 7             |
| <b>UNIDADE TEMÁTICA - I: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA QUÍMICA.....</b>                             | <b>11</b>     |
| LIÇÃO Nº1: CONCEITO DE QUÍMICA E OBJECTO DO ESTUDO.....                                       | 13            |
| LIÇÃO Nº 2: HISTÓRIA DO SURGIMENTO DA QUÍMICA COMO CIÊNCIA.....                               | 17            |
| LIÇÃO Nº 3: RELAÇÃO DA QUÍMICA COM OUTRAS CIÊNCIAS.....                                       | 21            |
| LIÇÃO Nº 4: IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA NA SOCIEDADE .....                                         | 23            |
| LIÇÃO Nº 5: REGRAS E NORMAS DE HIGIENE E SEGURANÇA DURANTE A REALIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS ..... | 25            |
| <br><b>UNIDADE TEMÁTICA - II: MATÉRIA, SUBSTÂNCIAS E MISTURAS .....</b>                       | <br><b>31</b> |
| LIÇÃO - 1: CONCEITO DE MATÉRIA, CORPO, SUBSTÂNCIA E PROPRIEDADES GERAIS DA MATÉRIA. ....      | 33            |
| LIÇÃO Nº 2: ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA E MUDANÇAS DE ESTADOS .....                            | 36            |
| LIÇÃO Nº 3: PROPRIEDADES ESPECÍFICAS DAS SUBSTÂNCIAS .....                                    | 41            |
| LIÇÃO Nº 4: CLASSIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS E DAS MISTURAS. ....                                | 45            |
| LICÃO – Nº 5: MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS .....                                          | 50            |
| LICÃO – Nº 6: EXPERIÊNCIA DA SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DE UMA MISTURA .....                   | 60            |
| <br><b>UNIDADE TEMÁTICA - III: ESTRUTURA DA MATÉRIA E REACÇÕES QUÍMICAS.....</b>              | <br><b>65</b> |
| LIÇÃO Nº 1 - O ÁTOMO: NÚMERO ATÓMICO E NÚMERO DE MASSA .....                                  | 67            |
| LIÇÃO Nº 2 - ELEMENTO QUÍMICO E SÍMBOLO QUÍMICO.....                                          | 70            |
| LIÇÃO Nº 3 - CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS EM METAIS E NÃO METAIS.....                          | 73            |
| LIÇÃO Nº 4 – MOLÉCULAS E SUA CLASSIFICAÇÃO .....                                              | 76            |
| LIÇÃO Nº 5 - VALÊNCIA: COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS QUÍMICAS USANDO A VALÊNCIA .....               | 82            |
| LIÇÃO Nº 6 - CÁLCULO DE MASSA MOLECULAR (MM) .....                                            | 86            |
| LIÇÃO Nº 7 - FENÓMENOS FÍSICOS E FENÓMENOS QUÍMICOS.....                                      | 89            |
| LIÇÃO Nº 8 - A REACÇÃO QUÍMICA E EQUAÇÃO QUÍMICA .....                                        | 92            |
| LIÇÃO Nº 9 - LEI DE CONSERVAÇÃO DA MASSA E ACERTO DE EQUAÇÕES QUÍMICAS.....                   | 97            |
| LIÇÃO Nº 10 - TIPOS DE REACÇÕES QUÍMICAS.....                                                 | 100           |
| LIÇÃO Nº 11 - CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS.....                                                  | 103           |
| LIÇÃO Nº 12 - MOLE, NÚMERO DE AVOGADRO E MASSA MOLAR (M) .....                                | 107           |

# MENSAGEM DA SUA EXCELÊNCIA MINISTRA DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

**CARO ALUNO!**

Bem-vindo ao Programa do Ensino Secundário à Distância (PESD).

É com grata satisfação que o Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano coloca nas suas mãos os materiais de aprendizagem especialmente concebidos e preparados para que você e muitos outros jovens e adultos, com ou sem ocupação profissional, possam prosseguir com os estudos ao nível secundário do Sistema Nacional de Educação, seguindo uma metodologia denominada por “Ensino à Distância”.

Com este e outros módulos, pretendemos que você seja capaz de adquirir conhecimentos e habilidades que lhe vão permitir concluir, com sucesso, o Ensino Secundário do 1º Ciclo, que compreende a 8ª, 9ª e 10ª classes, para que possa melhor contribuir para a melhoria da sua vida, da vida da sua família, da sua comunidade e do País. Tendo em conta a abordagem do nosso sistema educativo, orientado para o desenvolvimento de competências, estes módulos visam, no seu todo, o alcance das competências do 1º ciclo, sem distinção da classe.

Ao longo dos módulos, você irá encontrar a descrição do conteúdo de aprendizagem, algumas experiências a realizar tanto em casa como no Centro de Apoio e Aprendizagem (CAA), bem como actividades e exercícios com vista a poder medir o grau de assimilação dos mesmos.

**ESTIMADO ALUNO!**

A aprendizagem no Ensino à Distância é realizada individualmente e a ritmo próprio. Pelo que os materiais foram concebidos de modo a que possa estudar e aprender sózinho. Entretanto, o Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano criou Centros de Apoio e Aprendizagem (CAA) onde, juntamente com seus colegas se deverão encontrar com vários professores do ensino secundário (tutores), para o esclarecimento de dúvidas, discussões sobre a matéria aprendida, realização de trabalhos em grupo e de experiências laboratoriais, bem como da avaliação formal do teu desempenho, designada de Teste de Fim do Módulo (TFM). Portanto, não precisa de ir à escola todos dias, haverá dias e horário a serem indicados para a sua presença no CAA.

Estudar à distância exige o desenvolvimento de uma atitude mais activa no processo de aprendizagem, estimulando em si a necessidade de muita dedicação, boa organização, muita disciplina, criatividade e sobretudo determinação nos estudos.

Por isso, é nossa esperança de que se empenhe com responsabilidade para que possa efectivamente aprender e poder contribuir para um Moçambique Sempre Melhor!

**BOM TRABALHO!**

Maputo, aos 13 de Dezembro de 2017



**CONCEITA ERNESTO XAVIER SORTANE**  
MINISTRA DA EDUCAÇÃO E  
DESENVOLVIMENTO HUMANO



# INTRODUÇÃO AO MÓDULO – 1 DE QUÍMICA

Bem-vindo ao Módulo – 1 de Química

Caro estudante, vamos começar a estudar o primeiro Módulo da disciplina de Química para o Ensino Secundário à Distância.

A Química é muito fascinante pois, dá-nos uma visão mais ampla do mundo que nos rodeia.

Esta disciplina faz parte das Ciências Naturais.

Nesta etapa da descoberta, vamos aferir como são constituídos os objectos que nos rodeiam, substâncias que usamos frequentemente e os processos da transformação das mesmas.

Os produtos como o sabão, o óleo da cozinha, perfumes, produtos da beleza, medicamentos, a produção e uso dos adubos e até produtos alimentares como é o caso do leite, queijo, doces, entre outros sem a química não poderíamos ter.

Aconselhamos sobre a necessidade de fazer muita leitura com muita atenção durante o estudo para compreender melhor esta ciência maravilhosa.



## ESTRUTURA DO MÓDULO

O Módulo – 1 de Química está estruturado em três (3) unidades temáticas. A primeira unidade aborda conteúdos da Introdução ao estudo da Química, a segunda unidade, trata de conteúdos sobre a Matéria, Substâncias e Misturas, e na terceira unidade temos a Estrutura da matéria e reacções químicas.

Por sua vez, cada unidade temática é constituída por lições.

Algumas unidades temáticas, tendo em conta os seus conteúdos, possuem mais lições em relação a outras.

## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM DO MÓDULO

Caro estudante, espera-se que no final do estudo deste Módulo você seja capaz de:

- Definir a Química como ciência;
- Mencionar o objecto de estudo da Química;
- Descrever a história do surgimento da Química;
- Relacionar a Química com outras Ciências;
- Descrever a importância da Química na sociedade;
- Descrever a constituição das substâncias;
- Mencionar as propriedades específicas das substâncias;
- Mencionar as regras e normas de higiene e segurança durante a realização de experiências;
- Descrever a estrutura do átomo;
- Mencionar as propriedades das substâncias;
- Identificar as substâncias simples e compostas através dos símbolos e fórmulas químicas;
- Estabelecer as diferenças entre: Misturas homogêneas e heterogêneas;
- Estabelecer as diferenças entre: Substância elementar e Substância composta;
- Estabelecer as diferenças entre: Átomo e molécula;
- Estabelecer as diferenças entre: Mistura e composto químico;
- Realizar a separação de misturas homogêneas e misturas heterogêneas;
- Identificar os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no quotidiano;
- Escrever os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no quotidiano;
- Escrever fórmulas de compostos binários conhecendo as valências dos elementos;
- Classificar as reacções químicas;
- Enunciar a lei da conservação da massa;
- Escrever equações químicas;
- Acertar equações químicas;
- Interpretar qualitativamente e quantitativamente as equações químicas;
- Usar a linguagem química nos diferentes contextos da disciplina;
- Realizar cálculos químicos;
- Realizar experiências químicas com material localmente disponível e de fácil acesso.

## RESULTADOS ESPERADOS NO FINAL DA APRENDIZAGEM DO MÓDULO

- Definir o Conceito de Química;
- Indicar o objecto de estudo da Química;
- Descrever os factos históricos do surgimento da Química;
- Explicar a relação da Química com outras ciências;
- Descrever o papel da Química na sociedade;
- Realizar a separação de misturas;
- Identificar os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no quotidiano;
- Escrever os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no quotidiano;
- Aplicar as regras e normas de higiene e segurança durante a realização das experiências;
- Resolver os problemas que envolvem cálculos químicos.

## ORIENTAÇÃO PARA O ESTUDO DO MÓDULO

Caro estudante, para o sucesso no estudo, vai precisar de alguns conselhos para a sua orientação.

Veja alguns conselhos:

- 1º - É preciso reservar, pelo menos, cinco (5) horas de tempo por semana para estudar as lições e resolver os exercícios propostos;
  - 2º - No final de cada aula, apresentamos actividades de auto avaliação seguido de respostas.
  - 3º - Procurar um lugar tranquilo e cómodo para o estudo;
  - 4º - Durante o seu estudo, deve fazer anotações de fórmulas e outros aspectos importantes de cada lição para facilitar a compreensão no caderno;
  - 5º - É preciso anotar todas as dúvidas para apresentar ao professor ou tutor a fim de serem esclarecidas;
  - 6º - Resumir sempre as matérias no seu caderno;
  - 7º - Resolver os exercícios de avaliação e só depois consultará as respostas. Caso haja respostas erradas estuda de novo a lição e resolva novamente os exercícios por forma a aperfeiçoar o conhecimento.
  - 8º - Só depois de resolver os exercícios com sucesso poderá passar para a outra lição.
- Segue o mesmo processo em todas as lições.



## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Depois de cada lição ou de uma unidade temática são apresentadas actividades para auto avaliação, por vezes temos, actividades de reflexão e experiências que o ajudarão a avaliar o seu desempenho e melhorar a sua aprendizagem.

No final do módulo, será apresentado um teste de auto avaliação, contendo todos os conteúdos tratados como forma de preparação para a prova do fim do módulo.

# UNIDADE TEMÁTICA - I: INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA QUÍMICA

Caro estudante!

Na presente unidade temática, vamos falar da “Introdução ao estudo da Química”. Esta unidade é composta por cinco (5) lições, com os seguintes conteúdos: Conceito e objecto do estudo da Química; História do surgimento da Química como Ciência; Relação da Química com outras Ciências; Importância da Química na Sociedade; e por último, Regras e Normas de Higiene e Segurança durante a Realização de Experiências.



## OBJECTIVOS

Esperamos que no final do estudo desta unidade seja capaz de:

- Definir a Química como ciência;
- Mencionar o objecto de estudo da Química;
- Descrever a história do surgimento da Química;
- Relacionar a Química com outras ciências;
- Descrever a importância da Química na sociedade.



## RESULTADOS

- Definir o conceito de Química;
- Indicar o objecto de estudo da Química;
- Descrever os factos históricos do surgimento da Química;
- Explicar a relação da Química com outras ciências;
- Descrever o papel da Química na sociedade.



## DURAÇÃO DA UNIDADE



Para o estudo completo desta unidade temática você vai precisar de doze (12) horas.

## MATERIAL COMPLEMENTAR

Caro estudante, não basta ter apenas o módulo, para o sucesso do seu estudo, deve também procurar ter um caderno para o resumo da sua aprendizagem e realização de exercícios e no mesmo poderá também colocar dúvidas a fim de apresentar ao tutor de disciplina e discutir com outros colegas. Para tal, precisa de esferográfica, lápis, borracha e máquina calculadora.

Vamos agora entrar no estudo das lições.

# LIÇÃO Nº1: CONCEITO DE QUÍMICA E OBJECTO DO ESTUDO.



## INTRODUÇÃO

Nesta lição, vai aprender a definir o conceito “Química” e identificar o objecto do estudo.

Como vimos antes, a disciplina de Química é parte integrante das **Ciências Naturais**, como a *Biologia* e a *Física*.

A Ciência é um conjunto de conhecimentos organizados e sistematizados acumulados ao longo dos séculos e que se encontra dividida em várias disciplinas que se relacionam entre si. Porém, cada disciplina tem um aspecto particular que permite interpretar a natureza de uma forma específica.

Deste modo vamos abordar a tarefa da disciplina de Química.



## OBJECTIVOS

Caro estudante, esperamos que no final desta lição seja capaz de:

- Definir a Química como ciência;
- Mencionar o objecto de estudo da Química.



## TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar de duas (2) horas

### 1. 1. 1 - Conceito de Química

Caro estudante, sabia que a produção de diversos objectos materiais utilizados no dia-a-dia, como, por exemplo, a borracha, o papel e os tecidos resulta de conhecimento da Química e de sua aplicação na indústria?

Observe a figura que se segue:



**Fig. 1: Sapatilha de tênis:** composto de borracha e náilon (tecido). É um bom exemplo de produto final formado por um conjunto de materiais encontrados na natureza ou sintetizados pelo ser humano.

A Química estuda a matéria, as substâncias que constituem a matéria e as suas transformações.

Hoje, seria impossível viver sem o conhecimento da Química e sua aplicação.

Assim, podemos perceber que a Química estuda a matéria, as substâncias que a constituem e as suas transformações.

**Química** – é uma ciência natural que estuda a matéria, suas transformações e aplicações.



**Fig. 2** – Alguns produtos obtidos através de processos de transformação Química

### 1. 1. 2 - O Objecto de estudo da Química

Caro estudante, toda a Ciência tem seu objecto de estudo e para a Química, temos a Matéria que sofre as transformações.

Então podemos afirmar que a Química tem como seu Objecto de estudo a Matéria e suas transformações.

**O Objecto de estudo da Química** é a matéria e suas transformações

#### **Resumindo:**

A Química é uma ciência que está enquadrada no grupo das Ciências Naturais.

As outras Ciências que fazem parte das Ciências Naturais são a Biologia e a Física.

A Química é uma Ciência Natural que se ocupa da transformação do que existe na Natureza e na produção de bens de que a humanidade necessita.

O Objecto do estudo da Química é a Matéria e a sua transformação.

Também se pode dizer que o objecto do estudo da Química são as Substâncias e suas transformações, porque, a Matéria na Natureza é encontrada sob forma de Sustâncias.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1 - A Química é uma disciplina que faz parte da Ciências.

De acordo com a afirmação em 1, copia a alternativa correcta.

*A química faz parte das ciências:*

- |             |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| a) Sociais  | c) Políticas | d) Religiosa |
| b) Naturais |              | s            |

2 - Nas afirmações que se seguem, assinale com **X** a mais correcta.

*A Química é uma ciência natural que estuda:*

- |                   |                                           |
|-------------------|-------------------------------------------|
| a) A terra. _____ | c) A matéria e suas transformações. _____ |
| b) A vida. _____  | d) Substâncias alimentares. _____         |

3 - Completa a frase que se segue:

A Química tem como o seu objecto de estudo a \_\_\_\_\_, sua transformação e sua \_\_\_\_\_.

*Muito bem, pelos vistos começamos bem. Muita força e paciência. Agora pode ver a correção.*



## CORRECÇÃO

1 – b) Naturais

2 – c) X

3 - ... matéria, ... aplicação.

## LIÇÃO Nº 2: HISTÓRIA DO SURGIMENTO DA QUÍMICA COMO CIÊNCIA.



### INTRODUÇÃO

Caro estudante!

Vamos iniciar a segunda lição que fala da história do surgimento da Química como Ciência. É importante saber que a História da Química está ligada ao desenvolvimento da Humanidade e que esta é um legado cultural e da Humanidade e, por isso, também uma Ciência Cultural.

Assim, os aspectos mais importantes do desenvolvimento da Química marcaram cada época do desenvolvimento da Humanidade. Então, não se pode falar da Química sem antes referir o seu grande contributo para a história da evolução do homem.



### OBJECTIVOS

No fim desta lição, esperamos que seja capaz de:

- Descrever a história do surgimento da Química;
- Interpretar os factos históricos do surgimento da Química.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar de no mínimo duas (2) horas

#### 1. 2. 1 - História do surgimento da Química

A Química é uma parte integrante do nosso dia-a-dia e, ao longo dos tempos, tem vindo a transformar as nossas vidas. Hoje em dia não é possível imaginar a nossa vida sem a Química.

Os nossos antepassados utilizavam o que a Natureza lhes dava. Porém, com o passar do tempo, eles foram aprendendo a modificar esses elementos da Natureza.

Por exemplo, aprenderam a extrair metais e a transformá-los em utensílios. Também aprenderam a produzir álcool através da fermentação de sucos de frutas.

A maneira de produzir, por exemplo, os medicamentos, foi durante vários séculos, considerada uma **arte misteriosa**, muito embora não passasse de um resultado da curiosidade e da criatividade humana.

A curiosidade e a criatividade humanas estão na base da criação da Química, pois estimulam o Homem a pesquisar continuamente formas úteis de transformar o que a Natureza fornece.

## 1. 2. 2 - As fases da história do surgimento da Química

A história do surgimento da Química como Ciência pode ser resumida em quatro fases, a saber:

1ª - Fase: Antiguidade;

3ª - Fase: Idade moderna;

2ª - Fase: Idade média;

4ª - Fase: Idade contemporânea.

### 1ª – Fase: Antiguidade (Idade Antiga) → “ de 4000 anos a. C. até ao Séc. V e. C.”

É o período da história que é contado a partir do desenvolvimento da escrita, mais ou menos 4000 anos antes de Cristo, até a queda do Império Romano do Ocidente, em 476 da Era Cristã.

O marco mais importante na antiguidade foi a descoberta do fogo.

O homem usava o fogo para preparar os alimentos e transformar os metais, a pedra, a madeira e os ossos em utensílios domésticos (copos, colheres, pratos, panelas), objectos de utilidade agrícola (ancinhos, enxadas, etc.) e ferramentas para a construção de casas e para a caça.

Ainda na antiguidade, o homem usava o fogo para a produção de vidro, produtos de cerâmica entre outros.

### 2ª – Fase: Idade média (era da alquimia) → “ de Séc. V até Séc. XV”

É um período da história entre os séculos V e XV da nossa era. Inicia-se com a Queda do Império Romano do Ocidente e termina durante a transição para a Idade Moderna.

A Química desenvolveu-se a partir da *Alquimia* que foi praticada por muito na Europa, na China, na Índia e no Egito.

Alquimia – era uma *arte mística* conhecida como Química da antiguidade ou da idade média cujo principal objectivo era a transformação dos elementos em outros.

Os três (3) objectivos da alquimia:

I - Transformar metais não nobres em ouro (Pedra filosofal);

II - Obter um remédio que curasse todas as doenças e dar uma longa vida (Elixir de longa vida);

III - Criar uma vida humana artificial (homúnculos).

A alquimia, apesar de não ter sido uma Ciência, permitiu o desenvolvimento de muitos procedimentos e conhecimentos que mais tarde foram utilizados actualmente na Química.

### **3ª – Fase: Idade moderna (surgimento da Química como Ciência) → “ de Séc. XV até Séc. XVIII”**

Período entre os séculos XV a XVIII.

Foi um período cheio de mudanças e acontecimentos mundiais. Por volta do séc. XVIII por intermédio de *Robert Boyle* e *Antoine Lavoisier*, a Química passou a ser considerada uma Ciência. Passou a ter um objecto e métodos próprios de estudo.

### **4ª – Fase: Idade contemporânea → “ de Séc. XVIII até tempos actuais”**

Caracteriza-se pelo facto de os cientistas usarem métodos modernos para descobrir substâncias através de Experiências Químicas. É um exemplo disso, a descoberta de Oxigénio por *Pristley*, a lei da conservação de massa que veremos mais tarde, entre outras descobertas.

A palavra Química deriva do grego “*Khemia*”, que significa **arte de transformar os metais**. Assim, a Química desenvolveu-se da Alquimia.

A Alquimia - era uma arte praticada na idade média que combinava elementos da medicina, astrologia, física, religião, etc. e apesar de não ter carácter científico contribuiu para o desenvolvimento de instrumentos e de técnicas que mais tarde passaram a ser usados na Química.

A Química como Ciência surgiu no século XVIII, através de *Lavoisier* (químico francês), hoje considerado “pai da Química”.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1 - Leia com atenção a afirmação que se segue:

“A Química, juntamente com a Física e Biologia são Ciências que se dedicam ao estudo da Natureza”.

a) O que é a Natureza?

b) De que forma o Homem modifica a Natureza?

2 - Menciona as fases do surgimento da Química.

3 - “O marco mais importante na antiguidade foi a descoberta do fogo”.

a) Para que fins é que o homem usava o fogo na antiguidade?

4 - Qual foi o contributo da alquimia para o desenvolvimento da Química moderna?



## CORRECÇÃO

1- a) A Natureza é tudo o que existe e que não foi criado pelo Homem.

1- b) O Homem modifica a natureza através da arte de transformar o que a natureza oferece em bens materiais que ele necessita.

2 – As fases do surgimento da Química são:

I - Antiguidade,

III - Idade moderna,

II - Idade média,

IV - Época contemporânea.

3 – O homem usava o fogo para preparar os alimentos, transformar os metais, produzir utensílios domésticos, instrumentos agrícolas, ferramentas para a construção de casas, para a caça, etc.

4 – A Alquimia permitiu a produção de aparelhos e o desenvolvimento de muitos procedimentos e conhecimentos que mais tarde foram utilizados na Química moderna.

## LIÇÃO Nº 3: RELAÇÃO DA QUÍMICA COM OUTRAS CIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

Desde o princípio da existência da Humanidade, o Homem tem-se interrogado sobre certos acontecimentos que ocorrem na Natureza.

Ao longo dos séculos e até aos nossos dias, o Homem tem procurado formular ideias e pensamentos positivos, na tentativa de dar respostas às interrogações com as quais se têm deparado.



### OBJECTIVOS

- Definir o conceito de Ciência;
- Definir o conceito de interdisciplinaridade;
- Relacionar a Química com outras Ciências.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas

#### 1. 3. 1 - Conceito de Ciência e de Interdisciplinaridade.

Caro estudante, repara que a Química por si só não pode conseguir explicar todos os fenómenos, por isso, recorre a outras Ciências para ajudar a explicar determinados fenómenos.

Ao conjunto de conhecimentos, fruto do saber acumulado ao longo dos séculos chama-se **Ciência**.

A relação de uma disciplina científica com outras é chamada interdisciplinaridade.

#### 1. 3. 2 - Relação da Química com outras Ciências

A Química tem relação com outras disciplinas como Matemática, Geografia, História, Português, Biologias, etc.

Alguns exemplos da relação da Química com outras Ciências:

*Matemática* – para calcular a quantidade de substâncias usadas nos processos de transformação química.

*Desenho* – para desenhar aparelhos e utensílios usados em processos químicos e para representar a estrutura das substâncias.

*História* – para descrever factos históricos (acontecimentos) do passado relacionado com a Química por exemplo, História do surgimento da Química.

*Geografia* – para situar e localizar a origem das substâncias bem como as indústrias transformadoras.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1- Como se chama a relação entre duas disciplinas diferentes?

2- De que forma se podem relacionar a:

- a) Química e a Matemática.
- b) Química e a Biologia.
- c) Química e a Agropecuária.



## CORRECÇÃO

1- A relação entre duas disciplinas diferentes chama-se interdisciplinaridade.

2 - a) A Química relaciona-se com Matemática porque é através de cálculos que podemos prever a quantidade de substâncias a produzir ou a transformar em processos químicos.

2 - b) A Química tem relação com a Biologia na medida em que os processos biológicos que ocorrem nos organismos são basicamente químicos. E que ambas as Ciências são Naturais pois ajudam na interpretação dos fenómenos que ocorrem na natureza.

2 - c) A Química e a Agropecuária relacionam-se pelo facto de se usar o conhecimento da Química para a produção e uso de adubos que melhoram a produtividade e pesticidas que ajudam a combater doenças das plantas e animais.

## LIÇÃO Nº 4: IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA NA SOCIEDADE



### INTRODUÇÃO

Caro estudante, sabia que a Química tem um papel muito importante na sociedade e ela (a Química) está presente em muitos momentos da vida do Homem.

Nesta lição vamos falar de algumas áreas que são do teu conhecimento como exemplos da grande importância da Química para a sociedade.



### OBJECTIVOS

- Descrever a importância da Química na sociedade.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo de uma (1) hora

#### 1. 4. 1 - Importância da Química na sociedade

Sabe-se que a natureza dá-nos matéria-prima tais como a madeira, os minérios, o petróleo bruto, o gás natural, etc. que submetido a transformações químicas, nos permite obter tintas, sabão, plástico, medicamentos, metais, utensílios domésticos, papel, etc.

Não existe nenhum ramo de produção que não esteja ligado a utilização da Química.

De seguida temos alguns exemplos práticos de aplicação da Química no dia-a-dia:

Em *casa* – Preparação e conservação de alimentos, higiene individual e colectiva;

Na *medicina* – Produção de medicamentos, análises e testagens de doenças;

Na *agricultura* – Produção e uso de adubos e de pesticidas;

Em *vários ramos industriais* – Transformações de produtos alimentares, produção de bebidas, refrigerantes, sumos, óleo, sabão, etc.

Como pode ver, a Química é indispensável para a existência da Humanidade e contribui grandemente para o desenvolvimento e melhoria da qualidade das nossas vidas.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

- 1- Na tua óptica, que importância tem a Química para a sociedade?
- 2 - Indica alguns ramos de produção que não estão ligados ao conhecimento da Química.
- 3 - Mencione algumas áreas de aplicação da Química.
- 4 - Assinale com um X a aplicação da Química na Agricultura e na Pecuária:  

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| a) Em análises clínicas. _____        | c) Na metalurgia. _____ |
| b) Na produção de insecticidas. _____ | d) Na Educação. _____   |
- 5 - Assinale com um X a aplicação da Química na Indústria e Tecnologia:  

|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| a) Na produção de borracha. _____ | c) No fabrico de adubos. _____  |
| b) Na prevenção de doenças. _____ | d) Nos serviços públicos. _____ |
- 6 - Assinale com um X a aplicação da Química na Medicina e Saúde pública:  

|                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| a) No fabrico de papel. _____  | c) Na produção de rações. _____ |
| b) Em análises clínicas. _____ | d) No fabrico de adubos. _____  |



## CORRECÇÃO

- 1- A Química tem importância na transformação da Natureza para a produção de bens que necessitamos.
- 2 - Não existe nenhum ramo de produção que não esteja ligado à utilização da Química.
- 3 - A Química tem aplicação em várias áreas da nossa vida, tais como:  

|                                      |                                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| I – Área da Medicina e Saúde;        | III – Área da Indústria e Tecnologia;   |
| II – Área da Agricultura e Pecuária; | IV – Área Educação e Serviços públicos. |
- 4 - b) X                                      5 - a) X                                      6 - b) X

## LIÇÃO Nº 5: REGRAS E NORMAS DE HIGIENE E SEGURANÇA DURANTE A REALIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS



### INTRODUÇÃO

A Química é uma Ciência experimental e as experiências são o início para a produção de conhecimentos.

As pesquisas envolvem também a realização de experiências em laboratórios e posteriormente os resultados são cuidadosamente analisados e interpretados.

Assim, o manuseamento de determinados produtos químicos pode ser altamente perigosa e por essa razão, devemos ter em conta certos cuidados de modo a evitar possíveis acidentes.



### OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Mencionar os cuidados fundamentais a ter num laboratório;
- Mencionar as regras e normas de higiene e segurança durante a realização de experiências.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo de uma (1) hora

#### 1. 5. 1 – O laboratório de Química

Vamos começar por entender sobre laboratório.

O que é um laboratório?

Os laboratórios são lugares ou casas com equipamentos próprios e que os químicos usam para a realização de experiências e análise de substâncias.

Estes laboratórios têm equipamento frágil e por vezes produtos perigosos.

Sempre que se trabalha num laboratório de Química há que ter certos cuidados.

## 1. 5. 2 - Regras e normas de higiene e segurança durante a realização de experiências

Quando estamos no laboratório, existem determinadas regras que devemos seguir, tais como:

Não comer e nem beber no laboratório;

Evitar o contacto com qualquer substância através da pele, boca e olhos;

Não verificar com as mãos se um material está quente ou não;

Lavar muito bem as mãos antes de sair do laboratório;

Manter o local de trabalho sempre limpo e arrumado;

Usar óculos de proteção se houver risco de projeção de um líquido ou gás perigoso;

Os produtos químicos devem ser guardados em frascos rotulados de modo claro e duradouro.

Tomar sempre muita atenção ao rótulo dos reagentes pois eles nos dão informação sobre o nome e as vezes a composição química do produto, etc.

Os produtos que prejudicam a saúde, porque são inflamáveis, tóxicos, venenosos ou corrosivos, devem ser de reconhecimento imediato e ter no rótulo o respectivo símbolo.

Exemplos:



Símbolo que identifica substâncias inflamáveis



Símbolo que identifica substâncias corrosivas



Símbolo que identifica substâncias venenosas



Caixa de primeiros socorros



Identifica substâncias comburentes



Identifica substâncias radioativas



Identifica substâncias explosivas



Identifica substâncias Tóxicas



### ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1- De acordo com a lição, indica três coisas que não devemos fazer no Laboratório de Química.

2- Depois de uma breve recapitulação da lição, escreve três das coisas que devemos fazer no Laboratório de Química.

3- Desenha os símbolos que nos indicam que as substâncias no laboratório são inflamáveis, explosivos e tóxico.

4- Assinala com **V** as afirmações Verdadeiras e com **F** as afirmações Falsas.

- a) Os produtos químicos não devem ser provados nem manuseados com as mãos. \_\_\_\_\_
- b) Os produtos químicos devem ser guardados em frascos rotulados de modo claro e duradouro. \_\_\_\_\_
- c) Os produtos que prejudicam a saúde, porque são inflamáveis, tóxicos, venenosos ou corrosivos, devem ser guardadas fora do laboratório. \_\_\_\_\_
- d) Os frascos que contêm produtos químicos devem ser guardados em frascos não rotulados. \_\_\_\_\_



## CORRECÇÃO

1. I - Não comer e nem beber no laboratório;
1. II - Evitar o contacto com qualquer substância através da pele, boca e olhos;
1. III - Não verificar com as mão se um material está quente ou não.
2. I - Lavar muito bem as mãos antes de sair do laboratório;
2. II - Manter o local de trabalho sempre limpo e arrumado;
2. III - Os produtos químicos devem ser guardados em frascos bem rotulados de modo claro e duradouro.

3 –



Substâncias venenosas



Substâncias explosivas



Substância tóxica

4. a) V

4. b) V

4. c) F

4. d) F



## A ACTIVIDADES DO FIM DA UNIDADE / PROVA DE PREPARAÇÃO



### TEMPO DE ESTUDO

Para a realização destes exercícios vai precisar no mínimo três (3) horas

1 - Assinale com um X a alternativa que corresponde à definição certa de Química:

- a) Química é a ciência que estuda as substâncias e as suas transformações.
- b) Química é a ciência que estuda a história do surgimento e desenvolvimento do Homem.
- c) Química é a ciência que estuda a transformação do homem primitivo em homem actual tomando em consideração o uso das substâncias químicas.

2 - Menciona as fases do surgimento da Química.

3 - Como se chama a relação entre duas disciplinas diferentes?

4 - Faça corresponder com uma linha as aplicações da Química com as respectivas áreas de aplicação:

| Aplicações                                             |
|--------------------------------------------------------|
| A - Investigação de doenças e de medicamentos.         |
| B - Produção de cadernos, revistas e livros.           |
| C - Em análises clínicas, testes de malária, HIV-SIDA. |
| D - Controlo da poluição do meio ambiente.             |
| E - Produção de rações para animais.                   |
| F - Produção de pesticidas, insecticidas e adubos.     |
| G - Produção de combustíveis, como gasolina.           |
| H - Produção de lacticínios, sumos e conservas.        |

| Áreas                      |
|----------------------------|
| 1 - Indústria e tecnologia |
| 2 - Serviços públicos      |
| 3 - Saúde                  |
| 4 - Pecuária               |
| 5 - Agricultura            |

5 - Quais são, pelo menos três (3) coisas que não devemos fazer no laboratório de química.

6 - Quais são, pelo menos três (3) coisas que devemos fazer no laboratório de química.

7 - Desenha os símbolos que nos indicam que as substâncias no laboratório são inflamáveis, explosivas e tóxicas.





## CORRECÇÃO

1 – a) X

2.      1ª – Fase: Antiguidade;      3ª - Fase: Idade moderna;  
          2ª - Fase: Idade média;      4ª - Fase: Idade contemporânea.

3 – Interdisciplinaridade

4.

| A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 5 | 1 | 1 |

I - Não comer e nem beber no laboratório;

5.      II - Não verificar com as mão se um material esta quente ou não;

III - Evitar o contacto com qualquer substância através da pele, boca e olhos.

I - Lavar muito bem as mãos antes de sair do laboratório;

II - Manter o local de trabalho sempre limpo e arrumado;

6.      III - Usar óculos de proteção se houver risco de projecção de um líquido ou gás perigoso.



Inflamáveis



Explosivas



Tóxicas

## GLOSSÁRIO

**Alquimia** – é a palavra que indica *arte mística* conhecida como Química da antiguidade ou da idade media, que o seu principal objectivo era a transformação de um elemento em outro.

**Antiguidade** – refere-se a um longo período da história da Europa que se estende aproximadamente do século VIII a. C. ate século V d. C.

**a. C.** – antes do Cristo.

**d. C.** – depois do Cristo.

**Calcário** – é uma rocha (pedra) formada a partir de um mineral chamado *calcita*, cuja composição química é *carbonato de cálcio* (estudaremos mais tarde).

**Cerâmica** – é uma actividade que consiste na produção de utensílios domésticos e objectos de decoração das casas a partir de *barro*.





### INTRODUÇÃO

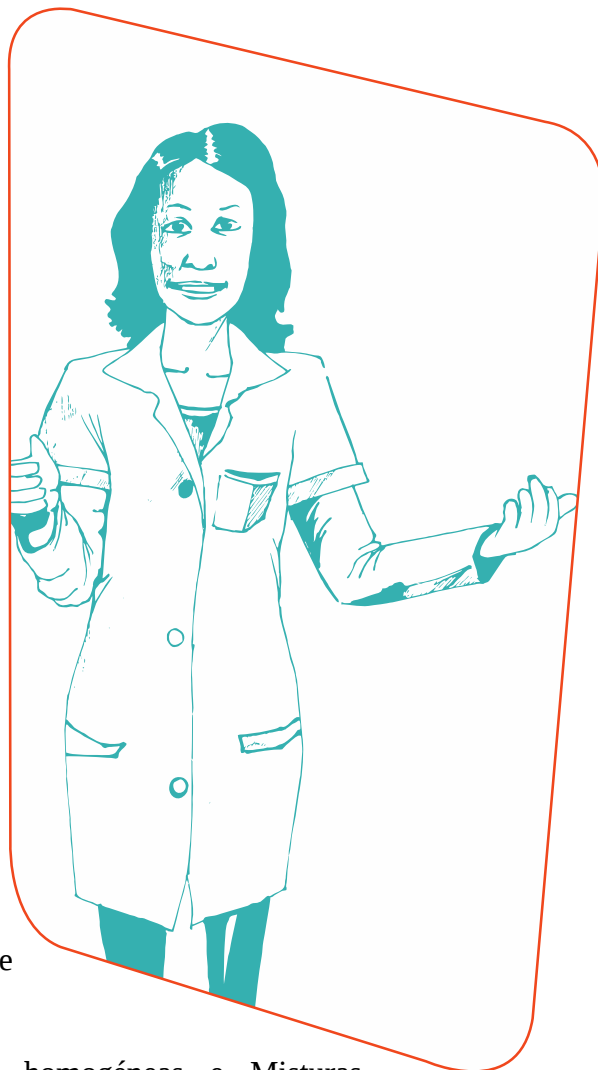
Esta unidade temática tem seis (6) lições, que abordam os seguintes conteúdos: Conceito de Matéria e suas propriedades gerais; Estados físicos e mudanças de estado; Substância (propriedades e classificação); Misturas e métodos de separação; e por fim, algumas experiências sobre a preparação e separação das misturas.



### OBJECTIVOS

No fim da unidade deve ser capaz de:

- Mencionar as propriedades gerais da matéria;
- Descrever a estrutura atômica;
- Mencionar as propriedades específicas das substâncias;
- Identificar as substâncias simples e substâncias compostas através dos símbolos e fórmulas químicas;
- Estabelecer as diferenças entre: Misturas homogêneas e Misturas heterogêneas;
- Descrever os métodos de separação de Misturas homogêneas e Misturas heterogêneas;
- Realizar a separação de misturas aplicando métodos estudados.



### RESULTADO DA APRENDIZAGEM

- Mencionar as propriedades gerais da matéria;
- Mencionar as propriedades específicas das substâncias;
- Descrever a estrutura atômica;

- Identificar as substâncias simples e substâncias compostas através dos símbolos e fórmulas químicas;
- Estabelecer as diferenças entre: Misturas homogêneas e Misturas heterogêneas;
- Descrever os métodos de separação de Misturas homogêneas e Misturas heterogêneas;
- Realizar a separação de misturas aplicando métodos estudados.



## DURAÇÃO DA UNIDADE

Para o estudo completo desta unidade temática vai precisar de quinze (15) horas.



# LIÇÃO - 1: CONCEITO DE MATÉRIA, CORPO, SUBSTÂNCIA E PROPRIEDADES GERAIS DA MATÉRIA.



## INTRODUÇÃO

Caro estudante!

Nesta lição vamos falar da Matéria.

Primeiro vamos ver o conceito de matéria, conceito de corpo e de substância. Por fim vamos abordar propriedades gerais da matéria.



## OBJECTIVOS

Caro estudante, esperamos que no fim desta lição seja capaz de:

- Definir o conceito de Matéria;
- Definir o conceito de Corpo;
- Definir o conceito de Substância;
- Mencionar as propriedades gerais da matéria.



## TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar de no mínimo duas (2) horas

### 2. 1. 1 - Matéria

O que é matéria?

Quando olhamos a nossa volta vemos diversas coisas, umas que podemos tocar ou ver (plantas, pedras, animais, objectos, etc.) e outras que apenas podemos sentir como é o caso do ar. Todas estas coisas são chamadas de matéria.

Matéria – É tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço.

Ex: carteira, madeira, giz, ar, árvore, sal da cozinha, sol, água, etc.

## 2. 1. 2 - Corpo

Corpo - É uma porção limitada da matéria.

Exemplo 1: Se considerarmos que uma resma é matéria, então uma folha de papel A4 será um corpo.

Exemplo 2: Se considerarmos que a água é matéria, então uma gota de água é um corpo.

## 2. 1. 3 - Substância

Substância - É a qualidade da matéria que forma um corpo, ou seja, espécie da matéria que forma um corpo.

Por exemplo: um prato que é um corpo pode ser formado por: *Alumínio, Plástico, Vidro, Barro*, etc. Então, um prato (corpo) pode ser feito de materiais diferentes.

Os diferentes materiais que podem formar os corpos são substâncias.

Exemplo: Alumínio, Plástico, Vidro, Barro, etc

## 2. 1. 3 - Propriedades gerais da matéria

As Propriedades da matéria são todas as características que permitem estabelecer diferenças ou semelhanças entre as substâncias, isto é, são qualidades que caracterizam determinadas substâncias. Estas propriedades podem ser *gerais* ou *específicas*.

Propriedades gerais da matéria são as características da matéria que podem ser observadas em qualquer corpo, independentemente da substância que o corpo é feito.

São exemplos destas propriedades gerais a *massa*, o *volume* ou extensão, a *impenetrabilidade*, a *divisibilidade*, a *elasticidade*, a *compressibilidade*, etc.

*Massa* - indica a quantidade (peso) da matéria. Toda a matéria tem uma determinada massa (peso);

*Volume ou extensão* - indica o espaço ocupado pela matéria;

*Impenetrabilidade* - quer dizer, dois corpos não podem ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo;

*Divisibilidade* - capacidade que a matéria tem de se dividir em varias porções (pedaços) menores;



*Elasticidade* - capacidade que a matéria tem de retornar (voltar) a forma inicial depois de ser aplicada uma força de extensão;

*Compressibilidade* - capacidade de reduzir o volume quando se aplica uma força externa sobre o material. Essa propriedade verifica-se com maior facilidade nos gases.

*Indestrutibilidade* - capacidade que a matéria tem de não se destruir. Ela apenas pode ser transformada.

“Na natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma.”



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1 - Defina os conceitos:

a) Matéria.

b) Corpo.

c) Substância.

2 - Será que a sombra de uma árvore é matéria? Justifica a sua resposta.

3 - O que são propriedades da matéria e que tipo de propriedades conhece?

4 - Assinale com um **X** todos os exemplos de matéria:

a) Cajueiro \_\_\_\_\_

d) Plástico \_\_\_\_\_

g) Escuridão \_\_\_\_\_

b) Fome \_\_\_\_\_

e) Pensamento \_\_\_\_\_

h) Vento \_\_\_\_\_

c) Ar \_\_\_\_\_

f) Cadeira \_\_\_\_\_

i) Espírito \_\_\_\_\_



## CORRECÇÃO

1 - a) Matéria – é tudo o que existe, tem massa e ocupa lugar no espaço.

1 - b) Corpo – é uma porção limitada da matéria.

1 - c) Substância – é a qualidade da matéria que forma um corpo.

2 – A sombra de uma árvore não é matéria. Porque não tem massa e nem ocupa lugar no espaço.

3 – Propriedades da matéria - são todas as Características que permitem estabelecer diferenças ou semelhanças entre as substâncias.

As propriedades da matéria podem ser: Propriedades Gerais ou Propriedades Específicas.

4 – a) X;

4 – c) X;

4 – d) X;

4 – f) X;

4 – i) X

## LIÇÃO Nº 2: ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA E MUDANÇAS DE ESTADOS



### INTRODUÇÃO

Caro estudante, toda matéria é constituída por pequenas partículas e, dependendo do maior ou menor grau de aproximação entre elas, pode ser encontrada em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.



### OBJECTIVOS

- Descrever os estados físicos da matéria;
- Identificar os estados físicos da matéria;
- Descrever os processos de mudanças dos estados físicos da matéria.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas

#### 2. 2. 1 - Estados físicos da matéria

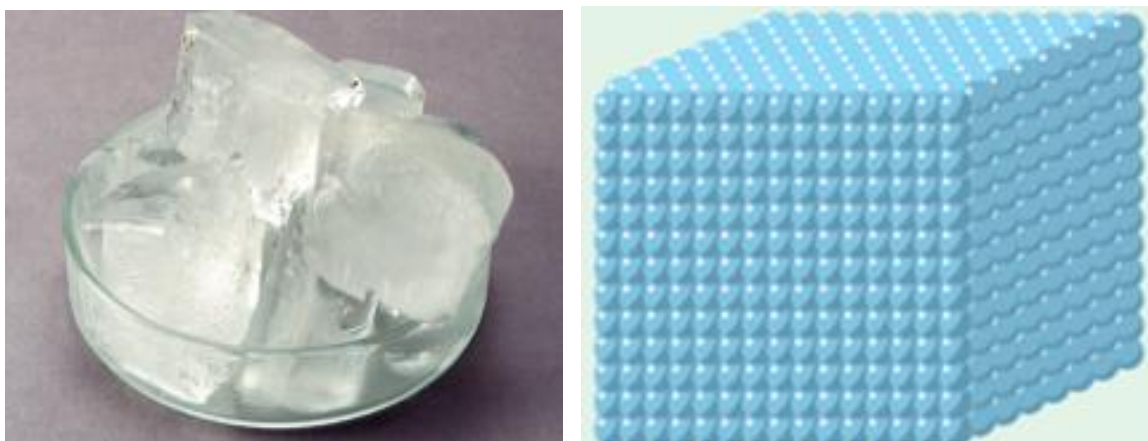
Caro estudante, na natureza, a maior parte das espécies de matéria encontra-se em três (3) estados físicos, que são: estado sólido, estado líquido e estado gasoso.

Os estados físicos da matéria são determinados pela intensidade das forças de interação entre as partículas que formam esta espécie da matéria.

#### I – Estado sólido

A substância neste estado se caracteriza por ter a forma e o volume constante.

Esquema:



Podemos tomar como exemplos uma pedra de gelo.

## II – Estado líquido

A substância neste estado apresenta a forma variável (a sua forma depende do recipiente onde esteja contida) e o volume constante.

Esquema:



Podemos tomar como exemplos a água de um rio.

## III – Estado gasoso

A substância neste estado apresenta força de repulsão maior que a força de atracção e por isso, a substância apresenta forma e volume variável.

As partículas movem-se livremente em alta velocidade podendo-se chocar entre si e com o recipiente, podendo também ocupar qualquer lugar espaço.

Esquema:



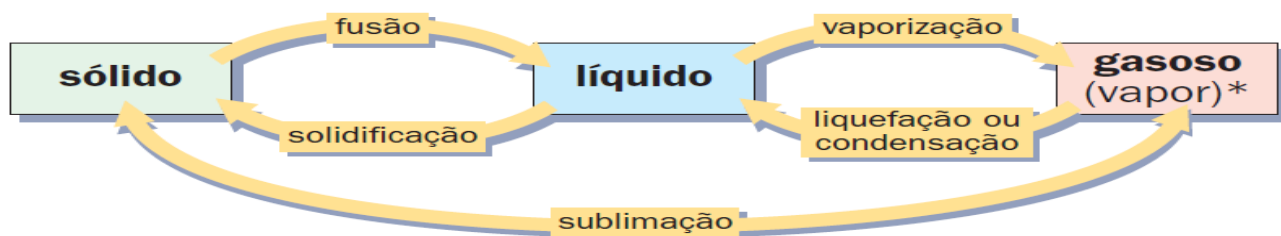
Podemos tomar como exemplos o vapor de água numa panela a ferver.

### 2. 2. 2 - Mudanças dos estados físicos da matéria

A matéria pode mudar de um estado físico para o outro dependendo das condições do meio. Estas condições são a temperatura (aquecimento ou resfriamento) e a pressão.

O Esquema que se segue, mostra as mudanças dos estados físicos e os nomes que cada uma delas recebe:

Esquema - 1



Esquema – 2



*Fusão* – é a passagem do estado sólido para o estado líquido;

*Solidificação* – é a passagem do estado líquido para o estado sólido;

*Vaporização* – é a passagem do estado líquido para o estado gasoso;

*Condensação ou liquefação* – é a passagem do estado gasoso para o estado líquido;

*Sublimação directa* – é a passagem do estado sólido para o estado gasoso;

*Sublimação inversa* – é a passagem do estado gasoso para o estado sólido.

Quando uma substância muda de um estado físico para o outro, sofre alterações nas suas características macroscópicas (volume, forma, etc.) e microscópicas (arranjo das partículas).

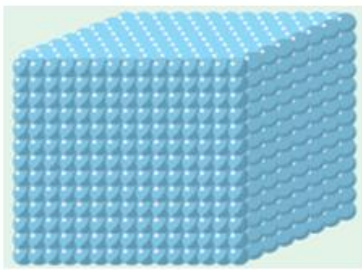
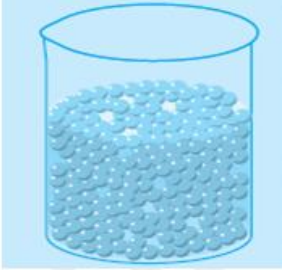
| Sólido                                                                              | Líquido                                                                             | Gasoso                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Características macroscópicas                                                       |                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |   |
| Cubos de gelo                                                                       | Sumo na jarra                                                                       | Ar nos balões                                                                         |
| Características microscópicas                                                       |                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |
| Disposições de partículas sólidas                                                   | Disposições de partículas líquidas                                                  | Disposições de partículas gasosas                                                     |

Fig. – 3: Características microscópicas e macroscópicas da matéria nos três estados



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

- 1 - Quais são os 3 estados físicos em que podemos encontrar a matéria?
- 2 - Qual é a diferença entre a matéria no estado sólido e no estado líquido?
- 3 - Como se chama a passagem do estado:
  - a) Líquido para o estado sólido?
  - b) Sólido para o estado gasoso?
  - c) Gasoso para o estado sólido?
  - d) Sólido para o estado líquido?
  - e) Líquido para o estado gasoso?



## CORRECÇÃO

1 – Os três (3) estados físicos em que podemos encontrar a matéria na natureza são: Sólido, Líquido e Gasoso.

2 – A diferença é que, a matéria no estado sólido apresenta forma e volume constantes e no estado líquido a matéria apresenta forma variável (depende da forma do recipiente que a contém) e volume constante.

3 – a) Solidificação.

3 – d) Fusão.

3 – b) Sublimação directa.

3 – e) Vaporização.

3 – c) Sublimação inversa.

## LIÇÃO Nº 3: PROPRIEDADES ESPECÍFICAS DAS SUBSTÂNCIAS



### INTRODUÇÃO

Caro estudante, nesta lição vai estudar as propriedades específicas das substâncias.



### OBJECTIVOS

- Mencionar as propriedades específicas das substâncias.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas

#### 2. 3. 1 - Substância

Substância - É a qualidade da matéria ou espécie de material da qual o corpo é formado.

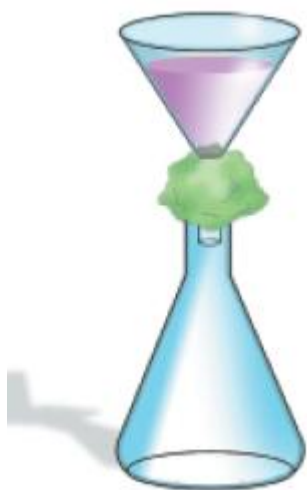
Ex: ferro, plástico, vidro, porcelana, barro, papel, borracha, gasolina, madeira, ouro, prata, alumínio, etc.

#### 2. 3. 2 - Propriedades específicas das substâncias

A matéria nem sempre é visível. O ar é um exemplo disso.

Podemos, através de experiências constatar que o ar ocupa lugar no espaço.

Observa a experiência que se segue:



Usamos massa de modelar para prender um funil em uma garrafa de vidro e, ao mesmo tempo, vedar a garrafa, impedindo a saída de ar.

Se tentarmos colocar um líquido colorido na garrafa, verificaremos que o líquido não consegue entrar, impedido pelo ar contido dentro da garrafa.

Podemos também determinar a massa de uma certa quantidade de ar mediante a utilização de balanças. Um litro de ar apresenta massa aproximada de 1,3 gramas.

**Propriedades específicas das substâncias** - São as qualidades que caracterizam certas substâncias. Permitem-nos diferenciar uma substância das outras e variam de acordo com o tipo da substância de que é feito o objecto.

São exemplos destas propriedades: os pontos de fusão e de ebulição, a densidade, o estado físico, a cor, o cheiro, o sabor, etc.

**Ponto de fusão (TF)** - é a temperatura em que a substância passa do estado sólido para o estado líquido.

Ex: a temperatura que o gelo se transforma em água é de Zero graus centígrados ( $0^{\circ}\text{C}$ ).

**Ponto de ebulição (TE)** - é a temperatura que a substância passa do estado líquido para o estado gasoso

Ex: a temperatura em que a água começa a ferver é de cem graus centígrados ( $100^{\circ}\text{C}$ ).

Além das TF e TE, é necessário o conhecimento de uma outra propriedade para se identificar uma substância: a densidade.

**Densidade** - indica-nos se uma dada massa da substância, ocupando um dado volume, tem maior ou menor massa ou seja, é a divisão entre a massa e o volume.

Ex. A densidade da água é de um quilograma por litro ( $1\text{Kg/L}$ )

Há várias tabelas contendo os valores de TF, TE e a densidade de muitas substâncias.

Exemplo:

|              | TF ( $^{\circ}\text{C}$ ) | TE ( $^{\circ}\text{C}$ ) | $\rho$ ( $\text{g/cm}^3$ ) |
|--------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Água         | 0                         | 100                       | 1,0                        |
| Álcool comum | -117                      | 78,5                      | 0,79                       |
| Mercurio     | -38,8                     | 356,6                     | 13,64                      |
| Ferro        | 1535                      | 2750                      | 7,87                       |

*Estado físico* – é o estado de agregação das partículas na matéria. Existem três estados físicos. Sólidos, líquido e gasoso.

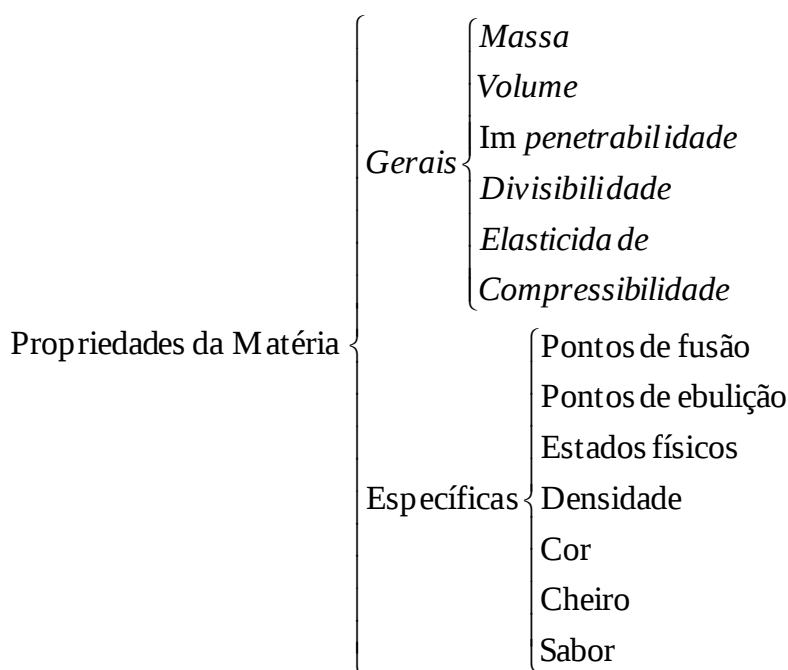
Ex: A água pode ser encontrada no estado sólido (forma de gelo), no estado líquido e no estado gasoso (forma de vapor)

*Cor* – a matéria pode ter cor ou sem cor – “transparente”. Essa propriedade é percebida pela visão.

*Sabor* – a matéria pode ser insípido (sem sabor) ou sípida (com sabor). Esta propriedade é percebida pelo paladar.

*Odor* – a matéria pode ser inodoro (sem cheiro) ou odorífico (com cheiro). Esta propriedade é percebida pelo olfacto.

### 2. 3. 3 - Esquema resumo das propriedades da matéria



### ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1 - Dada a tabela:

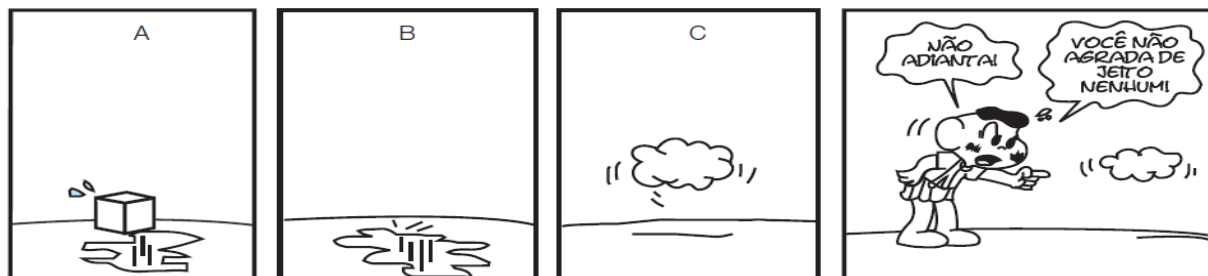
|             | TF       | TE     |
|-------------|----------|--------|
| Clorofórmio | - 63,0°C | 61,0°C |
| Cânfora     | 42,0°C   | 182°C  |

|       |        |         |
|-------|--------|---------|
| Cloro | -101°C | -34,5°C |
|-------|--------|---------|

Agora responda:

a) Qual é o estado físico de cada substância à temperatura normal do meio ambiente?

2 – A sequência dos quadrinhos mostra as mudanças de estados físicos da água.



Para cada item a seguir, identifique o nome das mudanças de estado:

I) - A → B

II) - C → B

III) - B → C

IV) - B → A



## CORRECÇÃO

1 - a) A temperatura normal do meio ambiente é normalmente considerada igual a 25°C. Com base nos dados da tabela, podemos construir um esquema indicando o estado físico de cada substância numa dada temperatura:

|             |        |         |         |          |       |
|-------------|--------|---------|---------|----------|-------|
| Clorofórmio | sólido | -63 °C  | líquido | 61 °C    | vapor |
|             |        | TF      | 20 °C   | TE       |       |
| Cânfora     | sólido | 43 °C   | líquido | 182 °C   | vapor |
|             | 20 °C  | TF      |         | TE       |       |
| Cloro       | sólido | -101 °C | líquido | -34,5 °C | vapor |
|             |        | TF      |         | TE       | 20 °C |

Assim, teremos:

|             | TF       | TE      | Estado físico |
|-------------|----------|---------|---------------|
| Clorofórmio | - 63,0°C | 61,0°C  | Líquido       |
| Cânfora     | 43,0°C   | 182°C   | Sólido        |
| Cloro       | -101°C   | -34,5°C | Gasoso        |

2. I - A → B (fusão)

2. III - B → C (Vaporização)

2. II - C → B (Condensação)

2. IV - B → A (Solidificação)

## LIÇÃO Nº 4: CLASSIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS E DAS MISTURAS.



### INTRODUÇÃO

Caro estudante, uma substância é um conjunto de partículas com as mesmas propriedades e a classificação das diferentes substâncias é feita de acordo com a composição.



### OBJECTIVOS

- Classificar os diferentes tipos de substâncias;
- Definir o conceito de mistura;
- Classificar as misturas.



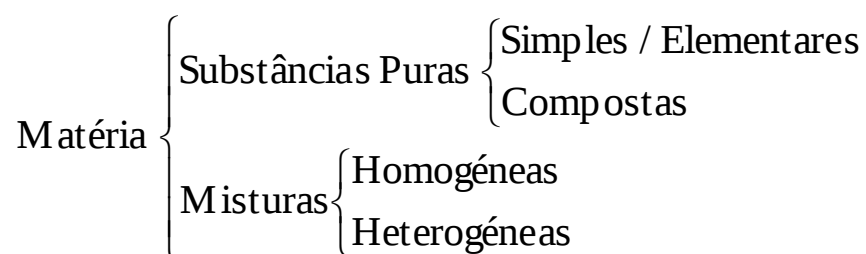
### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar de duas (2) horas

#### 2. 4. 1 - Classificação das Substâncias

Toda a matéria pode ser classificada e subdivide-se em dois (2) grandes grupos: (substâncias puras e misturas).

Veja o esquema:



## 2. 4. 2 - Substâncias puras

A pureza em química significa uma só substância (não misturada com outras), com composição e Características bem definidas.

A pureza pode ser determinada a partir das propriedades específicas, a saber:

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| O ponto de fusão;    | A cor;        |
| O ponto de ebulição, | O cheiro;     |
| A densidade,         | O sabor, etc. |

## 2. 4. 3 - Misturas

Mistura - é a junção de duas (2) ou mais substâncias.

Numa mistura, cada uma das substâncias constituintes mantém as suas propriedades específicas.

## 2. 4. 4 - Classificação das Misturas

Uma substância pura é aquela formada por unidades químicas iguais e por esse motivo apresentando propriedades próprias.

Mistura - é um sistema formado por junção de duas ou mais substâncias, cada uma delas sendo denominada componente.

A maioria dos materiais na natureza encontra-se misturada. O ar que respiramos, por exemplo, é formado por uma mistura de vários gases atmosféricos, como é o caso do gás Nitrogénio com cerca de 78%; Oxigénio com cerca de 21%; Gases raros e Hidrogénio, entre outros.

As misturas podem ser divididas em dois grandes grupos que são:

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| Misturas homogéneas | Misturas heterogéneas |
|---------------------|-----------------------|

## 2. 4. 5 - Misturas homogéneas

Pela terminologia das palavras, “*homo*” significa igual ou semelhante.

Assim, *misturas homogéneas* são aquelas em que não é possível distinguir os seus componentes e apresenta apenas uma só fase (partes visíveis das misturas).

**Alguns exemplos:** água de torneira, água salgada, chá, leite, refresco, sumo, vinagre, ar, álcool hidratado, gasolina, soro fisiológico, algumas ligas metálicas, etc. Além dessas, todas as misturas de quaisquer gases são sempre misturas homogêneas.

Tanto na água canalizada como na água mineral existe um grande número de substâncias dissolvidas. A composição dessa mistura é dada nos rótulos das garrafas de água mineral.



**Composição Química (mg/L):**

|                   |       |
|-------------------|-------|
| Bicarbonato.....  | 82,77 |
| Cálcio.....       | 16,56 |
| Cloreto.....      | 1,08  |
| Fluoreto.....     | 0,11  |
| Lítio.....        | 0,005 |
| Magnésio.....     | 0,46  |
| Potássio.....     | 0,29  |
| Sódio.....        | 15,17 |
| Não contém glúten |       |

**Características Físico-Químicas na Fonte:**

|                                               |             |
|-----------------------------------------------|-------------|
| pH à 25°C.....                                | 7,38        |
| Condutividade Elétrica à 25°C.....            | 143,5 µS/cm |
| Temperatura da Água na Fonte.....             | 18,6°C      |
| Resíduo de evaporação à 180°C, calculado..... | 116,70 mg/L |
| Radioatividade na Fonte à 20°C e 760mmHg..... | 4,18 Maches |

**Água Mineral Natural**  
**Fluoretada**  
**Conteúdo 20 Litros**



Exemplo do rótulos da água mineral a indicar a composição dessa mistura.

Outro exemplo que podemos trazer é do ouro. “Ouro 18 quilates”:

“É uma mistura formada basicamente por 75% de Ouro; 25% de Cobre e Prata.

As misturas homogêneas são chamadas também de soluções.

## 2. 4. 6 - Misturas heterogêneas

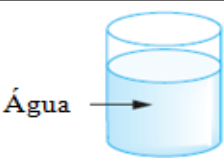
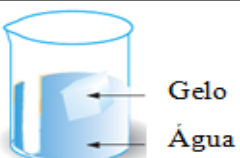
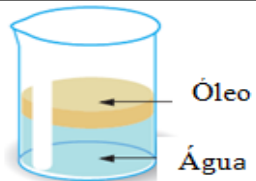
Pela terminologia das palavras, “hetero” significa diferente.

Assim, *misturas heterogêneas* são aquelas em que é possível distinguir os componentes da mistura e apresenta mais de que uma fase (partes visíveis das misturas).

Ex: mistura de açúcar e areia, mistura de sal e areia, mistura de água e areia, mistura de água e óleo, etc.

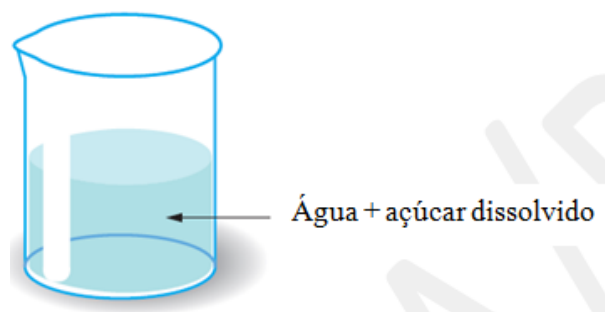
Sistema homogêneo (uma fase) { \* Substância pura: um componente  
• Mistura homogênea : mais de um componente

Sistema heterogêneo (mais de uma fase) { \* Substância pura: um componente em diferentes estados físicos  
• Mistura homogênea : mais de um componente

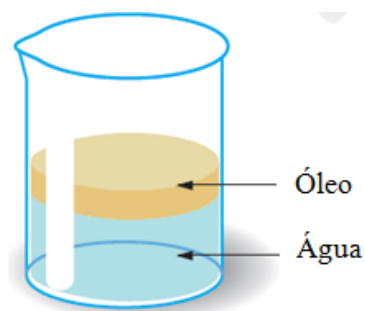
| Sistema homogêneo                                                                 |                                                                                   | Sistema heterogêneo                                                                |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Mistura                                                                           | Substância pura                                                                   | Substância pura                                                                    | Mistura                                                                             |
|  |  |  |  |

Fase: cada uma das porções que apresenta aspecto visual homogêneo (uniforme), o qual pode ser contínuo ou não, mesmo quando observado ao microscópio comum.

Considere as seguintes misturas:



Aspecto visual contínuo: uma única fase.



Aspecto visual descontínuo: duas fases.



## ATIVIDADES DA LIÇÃO

1. Completa o esquema de classificação da matéria.



2 - O que é uma mistura?

3 - Dê quatro (4) exemplos de misturas.

4 - Que diferenças existem entre misturas homogêneas e misturas heterogêneas?

5 - Dê três (3) exemplos de misturas homogêneas e 3 exemplos de misturas heterogêneas.



## CORRECÇÃO

1 – a) Homogénea

1 – b) Substâncias puras

1 – c) Compostas

2 – Uma mistura é um sistema formado por junção de duas ou mais substâncias químicas diferentes.

3 – Os quatro (4) exemplos de misturas:

I - Água do mar;

III - Salada de fruta;

II - Ar atmosférico;

IV - Betão armado.

4 – Uma mistura homogénea é toda a mistura que apresenta uma única fase enquanto que uma mistura heterogénea é toda a mistura que apresenta pelo menos duas fases.

5 - Misturas homogenias: água + açúcar; água + vinagre e Ar atmosférico.

Misturas heterogenias: água + areia; água + óleo e areia + farinha de milho.

## LICÃO – Nº 5: MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS



### INTRODUÇÃO

Os métodos de separação de misturas são técnicas usadas para separar as misturas. Estes métodos (técnicas) são usados para fazer com que as misturas se transformem em substâncias puras, separando os seus componentes.



### OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Descrever os métodos de separação de misturas homogéneas;
- Descrever os métodos de separação de misturas heterogéneas;
- Descrever a importância dos métodos de separação das misturas.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo de duas (2) horas

#### Métodos de separação de misturas

Os métodos de separação de misturas têm uma grande importância na vida dos homens visto que quase toda a matéria-prima que a natureza nos dá está sob forma de misturas.

Para facilitar o estudo dos métodos de separação de misturas, vamos agrupá-las em dois (2) subgrupos que são:

Separação de misturas homogéneas;

Separação de misturas heterogéneas.

#### 2. 5. 1 - Métodos de separação de misturas homogéneas

Separação de misturas homogéneas (evaporação, cristalização, destilação simples e cromatografia de papel)

## A - Evaporação e Cristalização

Este método serve para separar um sólido dissolvido numa substância líquida.

Consiste em deixar a mistura exposta ao ar e por acção da temperatura, o líquido evapora ficando no final apenas o sólido.

Esta técnica é muito usada em salinas para a obtenção do sal da cozinha.

Ex: Quando se ferve a água salgada, a água evapora e fica apenas o sal.

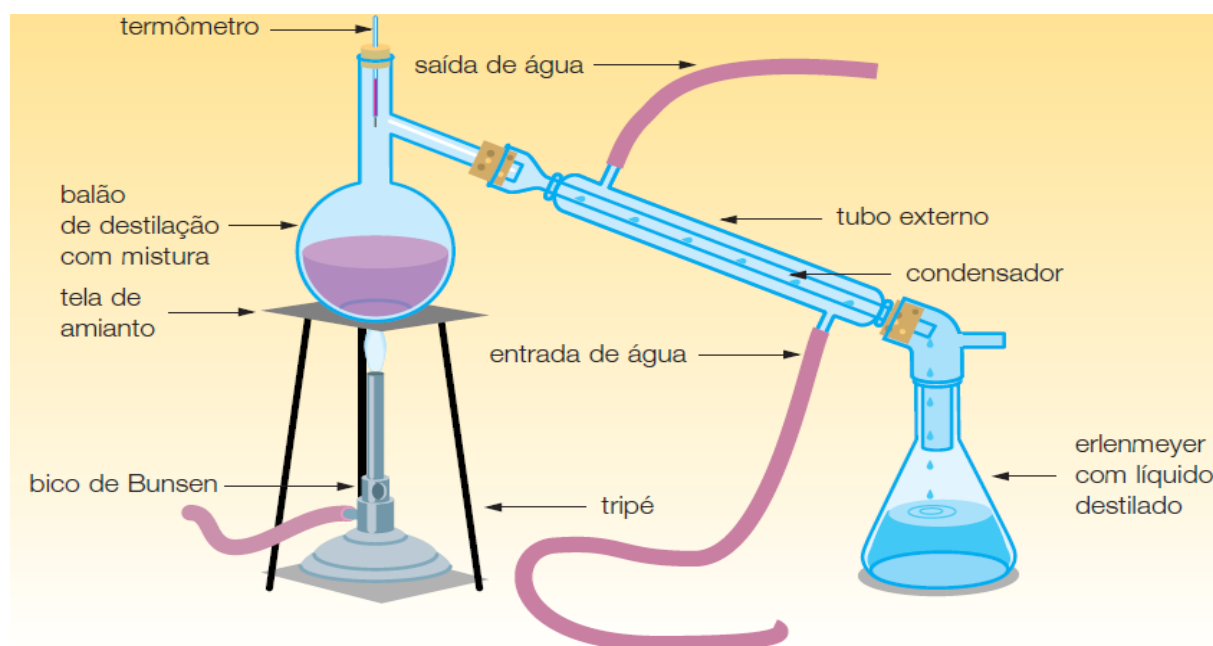
## B - Destilação simples

Este método serve para separar um líquido do outro líquido. Baseia-se na diferença dos pontos de ebulição dos líquidos.

Consiste em aquecer a mistura até a ebulição (fervura), onde o líquido com menor temperatura (ponto) de ebulição (que ferve primeiro) evapora formando os vapores no balão de destilação e passam pelo condensador, onde são resfriados pela passagem de água corrente no tubo externo, se condensam e são recolhidos no *erlenmeyer* e o componente com maior temperatura (ponto) de ebulição não evapora daí permanece no balão de destilação da mistura, por não ser volátil, não evapora.

Este método é muito usado no fabrico de bebidas alcoólicas.

Ex: Separação de água e álcool destilado

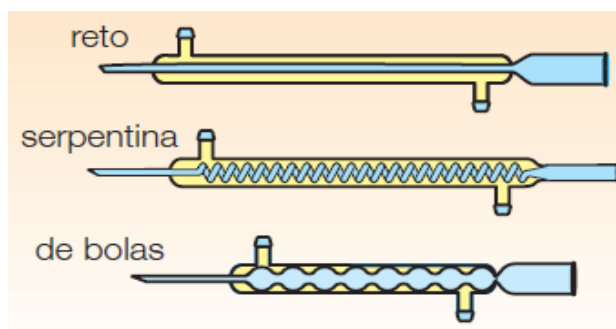


**Balão de destilação:** contém a mistura

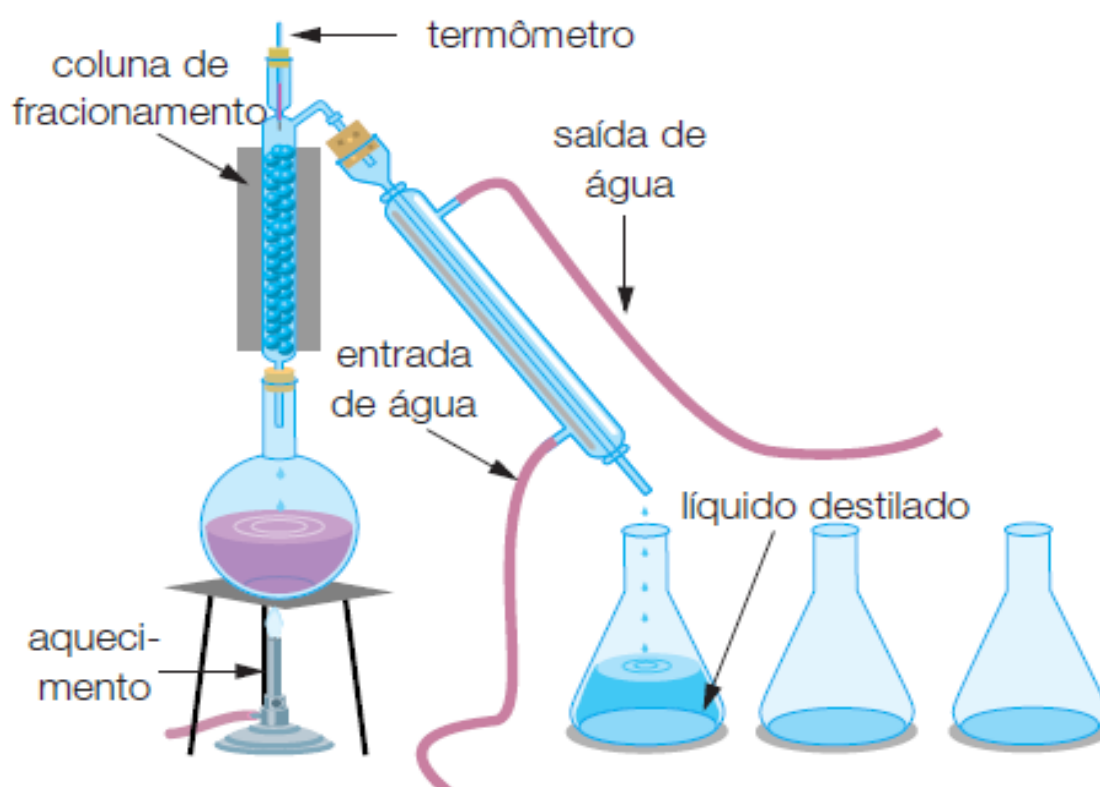
que, é aquecida, liberta vapores que saem pelo tubo lateral.

**Condensador:** por onde passam, se resfriam e se tornam líquidos os vapores que saem pelo tubo lateral do balão de destilação. Pode ser de vários tipos.

**Erlenmeyer:** é usado para recolher os líquidos destilados, dissolver substâncias mediante agitação e aquecimento dos líquidos.



Tipos de condensadores



**Na destilação fracionada,** são separados líquidos miscíveis cujas temperaturas de ebulição (TE) não sejam muito próximas. Durante o aquecimento da mistura, é separado, inicialmente, o líquido de menor TE; depois, o líquido com TE intermediária, e assim sucessivamente, até o líquido de maior TE.

À aparelhagem da destilação simples é acoplada numa coluna de fracionamento. Conhecendo-se a TE de cada líquido, pode-se saber, pela temperatura indicada no termômetro, qual deles está sendo destilado.

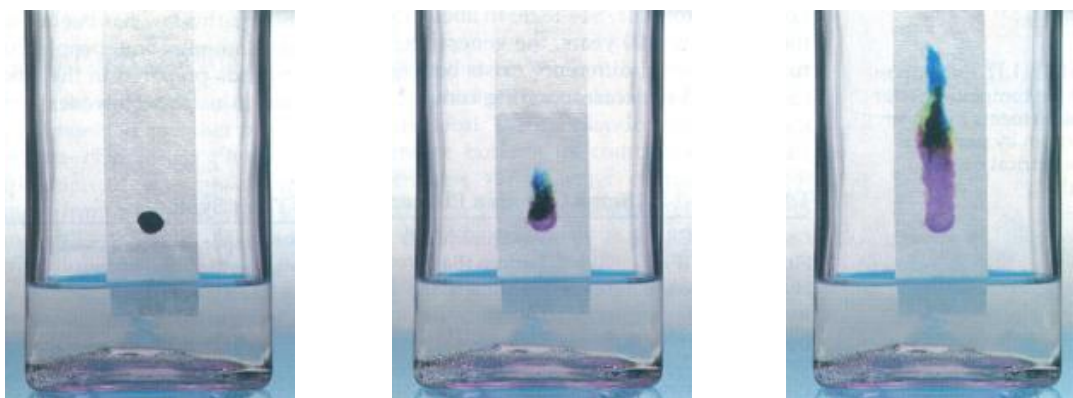
## C - Cromatografia

Este método é usado para separar substâncias coloridas (tintas, vernizes, etc.) em seus componentes.

Na cromatografia de papel, é usado o papel que lentamente e progressivamente vai absorvendo o líquido arrastando consigo os componentes da mistura, separando-os deste modo.

Na cromatografia de papel, podemos encontrar duas fases: uma fase móvel (solvente que arrasta o material a ser separado) e uma fase estacionário (onde se fixa a substância a ser separada).

Ex: Este método serve para separar as cores das tintas uma vez que para obtermos certas cores, precisamos de juntar muitas cores.



Estas fotos mostram a separação dos componentes de uma tinta preta por cromatografia.

Como podemos realizar?

Pingar uma gota da mistura a ser analisada numa extremidade de uma tira de papel de filtro.

Depois de secar, essa extremidade do papel, colocar em contacto com um solvente apropriado (como álcool).

À medida que o solvente é absorvido pela tira, os diferentes componentes da mistura “sobem” por ela com velocidades variadas. Assim, separados em diferentes regiões da tira de papel, os componentes da mistura podem ser devidamente identificados.

Este processo, para além de permitir a determinação do número de componentes presentes na mistura, possibilita também a identificação das substâncias. Para se conseguir essa identificação, comparam-se os resultados obtidos na cromatografia da mistura com os obtidos em experiências feitas com substâncias puras.

## 2. 5. 2 - Métodos de separação de misturas heterogéneas

Separação de misturas heterogéneas (catação, peneiração, filtração, decantação e separação magnética)

### A – Catação ou triagem

Este método serve para separar misturas de sólidos diferentes.

Consiste em separar com a mão “*escolhendo*” um sólido do outro.

Ex: Quando queremos cozinhar arroz misturado com pequenas pedrinhas (sujeidade) precisamos de escolher o arroz.

Para separar os componentes do lixo (usado por catadores do lixo).

### B - Peneiração

Este método serve para separar a mistura de sólidos de diferentes tamanhos.

Consiste em usar uma rede que deixa passar partículas sólidas mais pequenas e retém as maiores. Este método é muito usado na construção civil para separar a mistura de areia e pedrinhas. É também usado em casa para peneirar o milho, o amendoim e cereais.

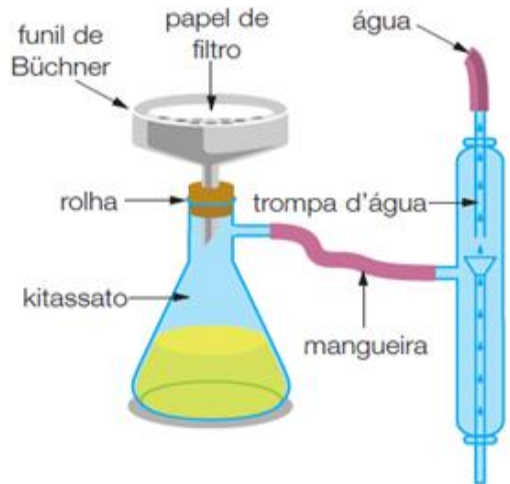
### C - Filtração

Este método serve para separar a misturas de sólidos com líquidos.

Consiste em colocar um filtro num funil onde deixa-se passar a mistura.

A parte solida da mistura fica retida no filtro e a parte líquida da mistura passa para o outro recipiente.

Ex: quando queremos coar coco para fazer caril de coco; quando coamos o chá com a folha de chá.

| Filtração simples                                                                                                                                                                                                     | Filtração a vácuo                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>baqueta<br/>papel de filtro<br/>funil<br/>sólido<br/>béquer<br/>solução filtrada<br/>mistura de sólido e líquido<br/>suporte</p> |  <p>funil de Büchner<br/>papel de filtro<br/>água<br/>rolha<br/>trompa d'água<br/>kitassato<br/>mangueira</p> |
| A fase sólida é retida no papel de filtro, a fase líquida é recolhida em outro copo.                                                                                                                                  | A água que entra pela <i>trompa d'água</i> arrasta o ar do interior do <i>kitassato</i> , diminuindo a pressão interna, o que torna a filtração mais rápida.                                    |

**Funil:** usado na separação de sólidos não-dissolvidos em líquido, com o uso do papel de filtro.

Funil de Buchner, kitassato e trompa d'água: são usados em conjunto na filtração a vácuo.

## D - Decantação

Este método serve para separar a mistura de um líquido com um sólido.

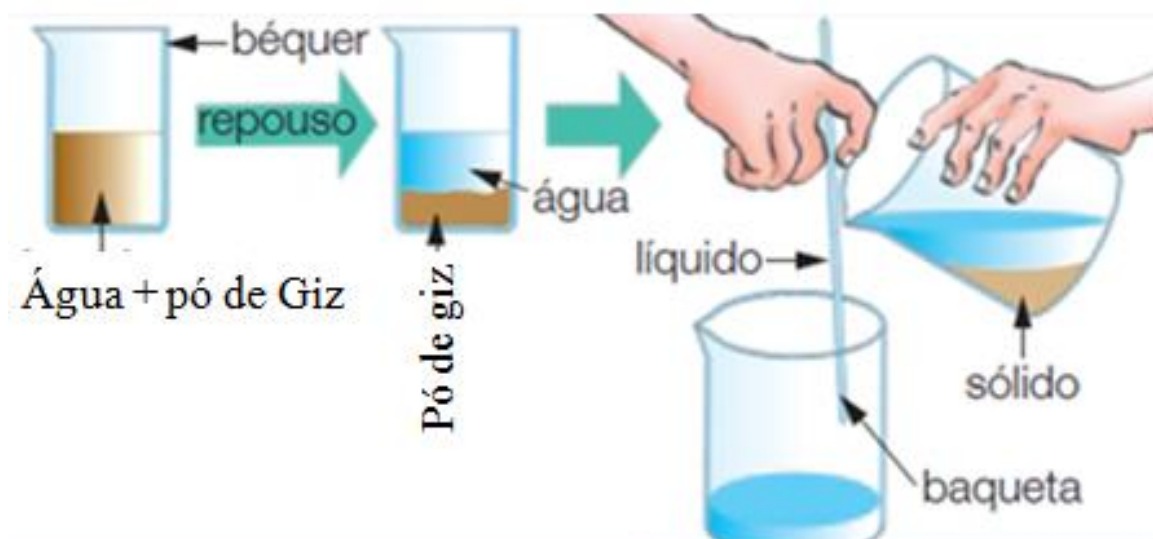
Consiste em deixar a mistura em repouso durante algum tempo, onde o sólido fica no fundo do recipiente.

De seguida e devagar, entorna-se o líquido noutro recipiente ficando o sólido no fundo do primeiro recipiente.

Ex: quando separamos a água e areia. Esperamos que a areia fique no fundo do copo e depois deitamos a água num outro copo.

**Processo utilizado para separar dois tipos de misturas heterogéneas**

(Líquido e sólido ou Líquido e líquido).



### a) Líquido e sólido

A fase sólida por ser mais densa, sedimenta-se, ou seja, deposita-se no fundo do recipiente, e a fase líquida pode ser transferida para outro recipiente.

A decantação é usada por exemplo, nas estações de tratamento de água de consumo.

**Becker:** usado para dissolução, aquecimento ou medidas pouco precisas de volume de líquidos.

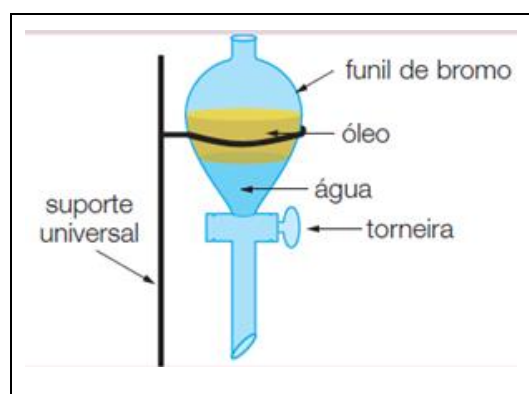
Baqueta: usada para facilitar o escoamento de um frasco para o outro.

### b) Líquido e líquido

O líquido mais denso permanece na parte inferior do funil e é escoado controlando-se a abertura da torneira.

**Funil de separação:** usado na separação de líquidos imiscíveis.

Suporte universal: dispositivo onde são acoplados, com a ajuda de garras, outros equipamentos.

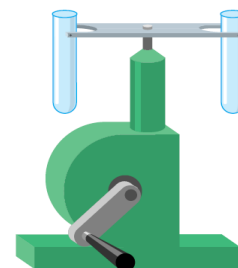


## E – Centrifugação

É uma maneira de acelerar o processo de decantação envolvendo sólidos e líquidos realizada num aparelho denominado centrífuga. Na centrífuga, devido ao movimento de rotação, as partículas de maior densidade, por inércia, são arremessadas para o fundo do tubo.



Ultracentrifuga electrónica



Centrífuga manual

## F - Separação magnética ou magnetização

Este método serve para separar mistura de sólidos em que um deles tem propriedades magnéticas (ser atraído por íman).

Consiste em fazer passar um íman por uma mistura de sólidos, onde o sólido com propriedades magnéticas é atraído pelo íman.

Ex: quando separamos mistura de areia e pequenos pregos de ferro, passamos o íman sobre a mistura. O ferro agarra no íman e a areia permanece no recipiente.

## 5.3 - Importância dos métodos de separação de misturas

Exemplo:

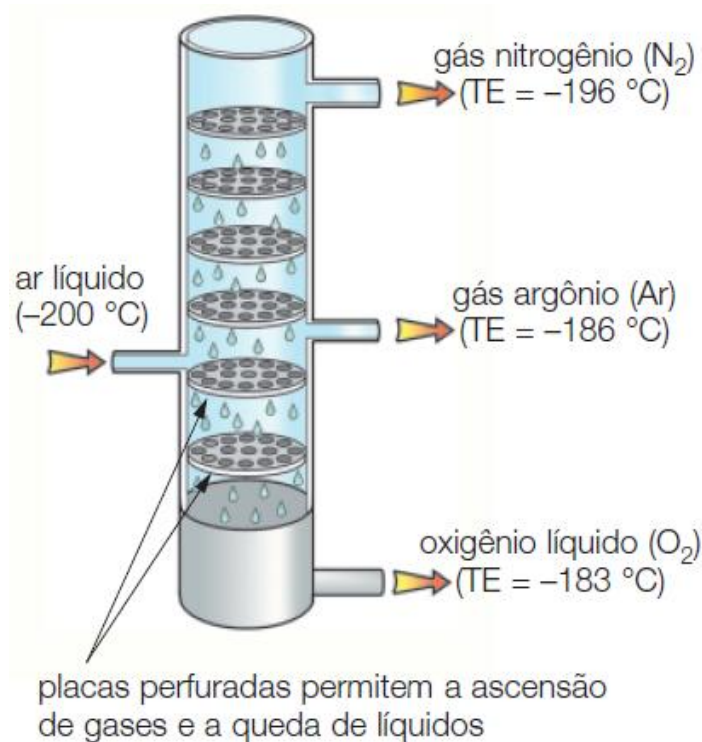
### Obtenção dos principais componentes do ar

O método industrial utilizado para separar os componentes do ar seco é a destilação fracionada do ar líquido. Para torná-lo liquefeito, é preciso resfriá-lo a  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  — temperatura difícil de ser obtida.

Pode-se também resfriar o ar de outra maneira: comprimindo-o e, em seguida, permitindo que se expanda rapidamente.

Uma vez liquefeito, o ar é introduzido em uma coluna de fracionamento, conforme mostra a figura ao lado.

Após a separação dos componentes do ar, estes são armazenados em cilindros de aço e comercializados.



**Oxigênio** - alimentação das combustões (queima), aparelhos de respiração artificial, produção de aço;

**Nitrogênio** - produção de amoníaco, ácido nítrico e fertilizantes;

Árgon - preenchimento de lâmpadas de filamento.

Os métodos de separação de misturas são extremamente importantes para a vida do Homem visto que eles são usados no nosso dia-a-dia.

A maior parte das substâncias que a natureza nos dá, nos dá na forma de mistura. A partir dos métodos de separação de misturas podemos ter substâncias puras a partir das misturas.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

- 1 - Diga quais são os tipos de métodos de separação de misturas que conhece.
- 2 - Qual é a diferença entre catação e peneiração?
- 3 - O que é filtração e como é que se processa?
- 4 - Quais são os métodos que devemos usar para separar as seguintes misturas:
 

|                  |                   |                       |
|------------------|-------------------|-----------------------|
| a) Água e areia; | c) Água e álcool; | e) Pedacos de ferro e |
| b) Água e sal;   | d) Água e óleo;   | areia.                |



## CORRECÇÃO

1 – São dois tipos de métodos: métodos de separação de misturas homogéneas e métodos de separação de misturas heterogéneas.

2 – Catação ou triagem consiste em separar com a mão “*escolhendo*” um sólido do outro, enquanto que, Peneiração consiste em usar uma rede ou peneira que deixa passar partículas sólidas mais pequenas e retém as maiores.

3 – A filtração é um método de separação de misturas heterogéneas.

Este processo que consiste em colocar um filtro num funil onde deixa-se passar a mistura. A parte sólida da mistura fica retida no filtro e a parte líquida da mistura passa para o outro recipiente.

4 – a) Decantação.

4 – b) Evaporação e cristalização.

4 – c) Destilação simples.

4 – d) Decantação.

4 – e) Separação magnética.

## LICÃO – Nº 6: EXPERIÊNCIA DA SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DE UMA MISTURA



### INTRODUÇÃO

Caro estudante, esta experiência é muito simples dai propomos que faça você mesmo.



### OBJECTIVOS

- Realizar experiência de separação de misturas heterogêneas e homogêneas.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar de no mínimo de duas (2) horas

#### 6. 1 - Separação do sal e da areia

Em um recipiente, misture 1 colher de sopa de sal e 1 colher de sopa de areia.

Depois de misturá-los bem, adicione água ao recipiente e agite-os novamente com a colher.

Em seguida, utilize papel de filtro de café ou chá para filtrar o sistema.

Observe o que ficou retido no filtro e o que passou através dele.

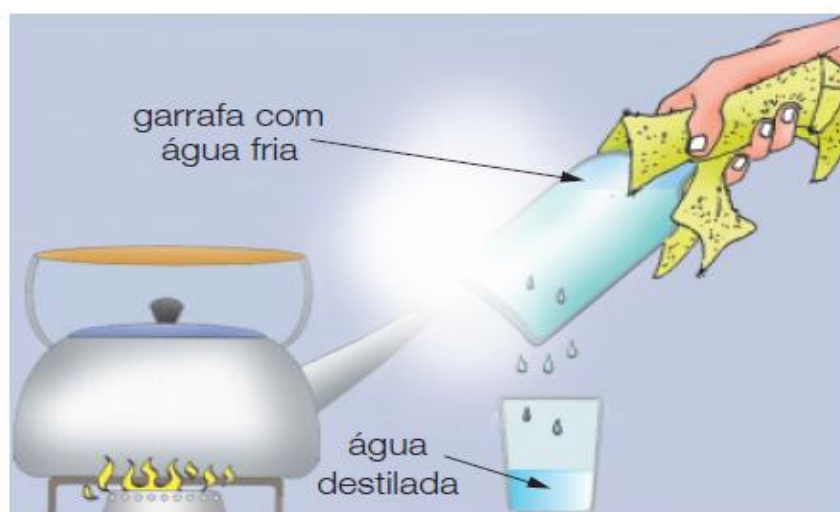
Depois, coloque mais água no filtro a fim de retirar todo o sal misturado com a areia.

Reserve a solução aquosa de sal.

Que nome daria a esse processo, considerando que foi dissolvido somente um dos componentes da mistura?

Como separar o sal da água usada para lavar a areia?

## 6. 2 - Para obter água de uma solução



A - Coloque, em uma chaleira, a solução aquosa de sal obtida na experiência - I, a qual deve ser aquecida até sua completa evaporação. Para isso, monte um sistema, conforme indicado na ilustração a baixo.

B - Segure a garrafa com um pano seco.

*No final da experiência, o que restou na chaleira?*

A água recolhida no copo é uma substância pura. Ela pode ser usada, por exemplo, para manter o nível da solução em baterias de automóveis.



### TEMPO DE ESTUDO

Para a realização destes exercícios vai precisar no mínimo de duas (2) horas



### ATIVIDADES DO FIM DA UNIDADE / PROVA DE PREPARAÇÃO

1 - Marque com um **X** a única definição certa de matéria:

- a) Matéria é tudo o que existe, que tem peso e que é visível a olho nu.
- b) Matéria é todo o conhecimento químico transmitido pelo professor na escola.
- c) Matéria é tudo o que existe, tem massa (peso) e ocupa espaço.

2 - Preencha a tabela seguinte com os estados físicos da matéria de acordo com a caracterização feita:



7 - Faça corresponder com uma linha os tipos de mistura às respectivas caracterizações:

|                                                                                             |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| A - Não se consegue distinguir os seus componentes mesmo com auxílio de um microscópio.     | 1 - Heterogénea |
| B - Não apresenta as mesmas Características em toda a sua extensão.                         |                 |
| C - Apresenta sempre as mesmas Características em toda a sua extensão.                      | 2 - Homogénea   |
| D - Conseguem-se distinguir os seus componentes a olho nu ou com auxílio de um microscópio. |                 |

8 - Marque com um X os métodos usados para a separação de componentes de misturas homogéneas:

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| a) Decantação    | c) Filtração          |
| b) Cromatografia | d) Destilação simples |

9 - Assinale com um X o método mais adequado para separação dos componentes da mistura formada por Água + sal de cozinha:

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| a) Decantação | c) Filtração          |
| b) Peneiração | d) Destilação simples |



## CORRECÇÃO

1 – c) X

2 -

| <i>Estado físico</i> | <i>Forma</i> | <i>Volume</i> |
|----------------------|--------------|---------------|
| <b>Líquido</b>       | Variável     | Constante     |
| <b>Gasoso</b>        | Variável     | Variável      |
| <b>Sólido</b>        | Constante    | Constante     |

3. A - 3

3. B - 2

3. C - 1

3. D - 1

5 – b) F

5 – d) F

4 – c) X

5 – a) V

5 – c) V

6 – a) F                      6 – b) V                      6 – c) V                      6 – d) F                      6 – e) F

7. A - 2                      7. B - 1                      7. C - 2                      7. D - 1

8 – b) X

8 – d) X

9 – d) X

## GLOSSÁRIO

**Atmosfera** - Camada de ar formada por uma mistura de gases que envolve a terra.

**Clorofórmio ou triclorometano** - Composto químico formado por ( $CHCl_3$ ) no estado líquido em temperatura ambiente, incolor e volátil.

**Densidade** - Resultado da quantidade de massa dividido pelo volume de uma substância.

**Íman ou ímã** - É chamado ainda de magneto. Um objecto que provoca um campo magnético à sua Volta.

**Inodoro** - Sem cheiro.

**Insípido** - Sem sabor.

**Macroscópica** - Que pode ser visto a olho nu.

**Massa** - Quantidade de matéria, substância ou objecto.

**Microscópica** - Impossível de ser visto a olho nu.

**Odor** - Cheiro.

**Odorífico** - Que tem um cheiro.

**Olfacto** - É um dos cinco sentidos básicos e refere-se à capacidade de captar odores (cheiros).

**Peso** - Força gravitacional sofrida por um objecto em virtude da atracção gravitacional nele exercido por um outro corpo.

**Pressão** - Força exercida sobre...

**Sípida** - Que tem sabor.

**Pura** - Não está misturada com outra.

**Transparente** - Não tem cor (incolor)

**Volátil** - Que se pode transformar em gás ou vapor nas C.N.T.P.

## UNIDADE TEMÁTICA - III: ESTRUTURA DA MATÉRIA E REACÇÕES QUÍMICAS.

Caro estudante, esta unidade temática fala da “Estrutura da matéria e reacções químicas”, está composta por três (3) partes. Na primeira Subunidade vamos falar da “Estrutura da matéria”; na Segunda, “Reacções químicas”; e na terceira, os “Cálculos químicos”.

De salientar que cada parte está subdividida em lições e algumas delas, dependendo dos conteúdos são longas em relação a outras.

### 3. 1 - Estrutura da matéria:

Lição nº 1 - O átomo, número atómico e número de massa;

Lição nº 2 - Elemento químico e símbolo químico;

Lição nº 3 - Classificação dos elementos químicos;

Lição nº 4 - Moléculas, substâncias e classificação;

Lição nº 5 - Valência: Composição das fórmulas químicas;

Lição nº 6 - Cálculo de massa molecular (MM).

### 3. 2 - Reacções químicas:

Lição nº 7 - Fenómenos físicos e fenómenos químicos;

Lição nº 8 - A reacção química e Equação química;

Lição nº 9 - Lei de conservação da massa e acerto de equações químicas;

Lição nº 10 - Tipos de reacções químicas.

### 3. 3 - Cálculos químicos:

Lição nº 11 - Estequiometria e Cálculos estequiométricos;

Lição nº 12 - Mole, Número de Avogadro e Massa molar (M).



## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Descrever a estrutura do átomo;

- Identificar as substâncias simples e compostas através dos símbolos e fórmulas químicas;
- Estabelecer as diferenças entre: Substância elementar e Substância composta;
- Estabelecer as diferenças entre: Átomo e molécula;
- Estabelecer as diferenças entre: Mistura e composto químico;
- Identificar os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no cotidiano;
- Escrever os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no cotidiano;
- Escrever fórmulas de compostos binários conhecendo as valências dos elementos;
- Classificar as reações químicas;
- Enunciar a lei da conservação da massa;
- Escrever equações químicas;
- Acertar equações químicas;
- Interpretar qualitativamente e quantitativamente as equações químicas;
- Usar a linguagem química nos diferentes contextos da disciplina;
- Realizar cálculos químicos;
- Realizar experiências químicas com material localmente disponível e de fácil acesso.



## RESULTADOS DA APRENDIZAGEM

- Descrever a estrutura do átomo
- Identificar as substâncias simples e compostas através dos símbolos e fórmulas químicas
- Estabelecer as diferenças entre: Substância elementar e Substância composta
- Estabelecer as diferenças entre: Átomo e molécula
- Estabelecer as diferenças entre: Mistura e composto químico
- Identificar os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no cotidiano
- Escrever os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no cotidiano
- Aplicar as regras e normas de higiene e segurança durante a realização das experiências
- Resolver os problemas que envolvem cálculos químicos (massa molecular, mole, número de Avogadro, massa molar, massa dos reagentes e dos produtos)



## TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta unidade vai precisar de no mínimo vinte horas (20) horas

# LIÇÃO Nº 1 - O ÁTOMO: NÚMERO ATÓMICO E NÚMERO DE MASSA



## INTRODUÇÃO

Caro estudante!

Toda a matéria é constituída por pequenas partículas sempre em movimento.

Nesta aula vamos falar da estrutura básica da matéria, que são os átomos e sua constituição.



## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Descrever a estrutura atômica;
- Representar o número atômico e número de massa.



## TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar de no mínimo uma hora

### 3. 1. 1 - O átomo

**Átomo** - é a partícula mais pequena e fundamental da matéria.

A palavra **átomo** provém do grego “*átomos*” que significa **indivisível**.

Os átomos são os componentes básicos das moléculas e de toda a matéria em comum.

### 3. 1. 2 – Constituição do átomo

O átomo é constituído por duas regiões. Uma região central chamada núcleo e uma região em volta do núcleo chamada electrosfera.

No núcleo encontram-se os protões (partículas com a carga positiva) e neutrões (partículas sem carga elétrica).

Na electrosfera encontram-se os electrões (partículas com a carga negativa).

### 3. 1. 3 – Número atómico (Z)

O número atómico corresponde ao número de prótons que encontramos no núcleo. E representa-se pela letra (Z).

|                                                                                                     |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Número atómico (Z): é o número que indica a quantidade de prótons existentes no núcleo de um átomo. | $Z = n^{\circ} \text{ de prótons}$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|

### 3. 1. 4 – Massa atómica (A)

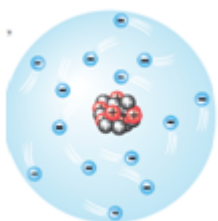
O átomo apresenta uma massa. E representa-se pela letra (A).

|                                                                                                                                                                        |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A massa atómica (A) corresponde a soma de prótons (p) e neutrão (n) existentes no núcleo.<br>Sendo o número atómica (Z) igual ao número de prótons (p). Então: $Z = p$ | Assim:<br>$A = Z + n$ |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

A massa atómica é também chamada de número de massa.

Nota: O átomo é uma partícula eletricamente neutra ou seja, o número de prótons (com carga positiva) é igual ao número de eletrões (com carga negativa).

Constituição do átomo



Modelo do átomo

| Átomo | Região       | Partícula | Massa (A)                  | Carga |
|-------|--------------|-----------|----------------------------|-------|
|       | Núcleo       | Protão    | 1                          | +1    |
|       |              | Neutrão   | 1                          | 0     |
|       | Electrosfera | Electões  | $\frac{1}{1836} \approx 0$ | -1    |



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1 – Define o conceito átomo.

2 - Cálculo de número de massa, número de prótons e número de neutrões.

a) Calcula o número de neutrões de um átomo sabendo que a sua massa atómica (A) é igual a 24, com o número atómico (Z) igual a 12.

- b) Determina a massa atómica (A) de um átomo com 15 neutrões e 14 protões.
- c) Sabe-se que a massa atómica (A) de um elemento químico é 27 e o de neutrões atómico é 14. Qual é o número atómico (Z) desse elemento?

2 – Completa o esquema que se segue:

Átomo { a) \_\_\_\_\_ { Protões  
 { b) \_\_\_\_\_  
 Electrosfera { c) \_\_\_\_\_



## CORRECÇÃO

1 - Átomo é uma partícula mais pequena e fundamental da matéria.

|                         |                                                 |                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|
| 2. a)                   | 2. a)                                           | 2. a)                   |
| $A = Z + n$             | $A = Z + n$                                     | $A = Z + n$             |
| $\rightarrow n = A - Z$ | Sendo $Z = p$ , teremos $\rightarrow A = Z + n$ | $\rightarrow Z = A - n$ |
| $\rightarrow 24 - 12$   | $\rightarrow 14 + 15$                           | $\rightarrow 27 - 14$   |
| $n = 12$                | $n = 29$                                        | $Z = 13$                |

3 - a) Núcleo

3 - b) Neutrões

3 - c) Electrões

## LIÇÃO Nº 2 - ELEMENTO QUÍMICO E SÍMBOLO QUÍMICO



### OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Identificar símbolo químico;
- Identificar Elemento químico;
- Identificar os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no quotidiano;
- Escrever os símbolos químicos dos primeiros 20 elementos e metais úteis no quotidiano.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar de no mínimo duas (2) horas



### INTRODUÇÃO

Nesta lição, vamos aprender sobre elemento químico e símbolo químico, como sendo uma das formas simplificadas de representar e de estudar as substâncias químicas.

#### 3. 2. 1 - Elemento químico

Elemento químico - é o conjunto de átomos com o mesmo número atómico (Z).

#### 3. 2. 2 - Símbolo químico de um elemento

Símbolo químico - é a representação gráfica (por escrito) de um elemento químico.

Os símbolos químicos já existiam desde o tempo da *alquimia*, embora cada alquimista usasse os seus símbolos para representar diversas substâncias. Por exemplo, o símbolo do sol representava o ouro e o símbolo da lua representava a prata.

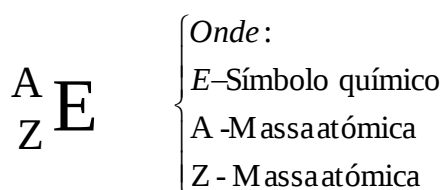
Os símbolos químicos usados actualmente foram criados por *Jons Jakob Berzelius* em 1814 (Séc. XIX) e eles seguem as seguintes regras:

\* 1º - Cada elemento deve ser representado por uma letra maiúscula e deve ser a primeira letra do nome do elemento em latim ou grego;

\* 2º - Se houver mais de um nome com a mesma letra inicial, deve-se juntar uma segunda letra, devendo ser minúscula.

Representação de um símbolo químico

Para indicar o número de massa (A) e o número atómico (Z) junto do elemento químico escreve-se da seguinte maneira:



O símbolo de um elemento é universal e não depende da língua que o país usa; e não importa as traduções que o nome possa apresentar. Assim, qualquer nome em outras línguas terá o mesmo significado como mostra a tabela abaixo:

| Língua           | Português | Espanhol | Inglês | Italiano | Francês |
|------------------|-----------|----------|--------|----------|---------|
| Nome do elemento | Prata     | Plata    | Silver | Argento  | Argente |
| Símbolo químico  | Ag        | Ag       | Ag     | Ag       | Ag      |

Tabelas com alguns nomes e símbolos de alguns elementos

| Elemento químico | Hidrogénio | Lítio | Berílio | Boro | Enxofre | Cloro | Potássio | Cálcio | Carbono | Nitrogénio | Oxigénio | Fluor | Zinco | Ferro |
|------------------|------------|-------|---------|------|---------|-------|----------|--------|---------|------------|----------|-------|-------|-------|
| Símbolo químico  | H          | Li    | Be      | B    | S       | Cl    | K        | Ca     | C       | N          | O        | F     | Zn    | Fe    |

|                  |      |       |          |       |       |      |      |       |         |          |       |        |         |          |
|------------------|------|-------|----------|-------|-------|------|------|-------|---------|----------|-------|--------|---------|----------|
| Nome do elemento | Iodo | Bromo | Mercúrio | Cobre | Prata | Ouro | Néon | Sódio | Silício | Alumínio | Hélio | Chumbo | Estanho | Magnésio |
| Símbolo químico  | I    | Br    | Hg       | Cu    | Ag    | Au   | Ne   | Na    | Si      | Al       | He    | Pb     | Sn      | Mg       |



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1- Define os conceitos:

a) Elemento químico.

b) Símbolo químico.

2 - Escreve o nome ou o símbolo químico dos elementos na tabela abaixo

|                  |         |    |         |    |       |    |         |       |   |    |         |
|------------------|---------|----|---------|----|-------|----|---------|-------|---|----|---------|
| Nome do elemento | Enxofre |    | Berílio |    | Ferro |    | Silício | Prata |   |    | Estanho |
| Símbolo químico  |         | He |         | Na |       | Hg |         |       | I | Mg |         |



## CORRECÇÃO

1- a) Elemento químico é o conjunto de átomos com o mesmo número atómico.

1- b) Símbolo químico é a representação gráfica de um elemento químico.

2 -

|                  |         |       |         |       |       |          |         |       |      |          |         |
|------------------|---------|-------|---------|-------|-------|----------|---------|-------|------|----------|---------|
| Nome do elemento | Enxofre | Hélio | Berílio | Sódio | Ferro | Mercúrio | Silício | Prata | Iodo | Magnésio | Estanho |
| Símbolo químico  | S       | H     | Be      | Na    | Fe    | Hg       | Si      | Ag    | I    | Mg       | Sn      |

## LIÇÃO Nº 3 - CLASSIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS EM METAIS E NÃO METAIS



### INTRODUÇÃO

Caro estudante!

Na natureza existem dois grupos de elementos químicos. Tem aqueles que se comportam como metais e aqueles que tem um comportamento contrário.

Então nesta aula, vamos classificar esses elementos químicos em metais e ametais (não-metais).



### OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Classificar os elementos químicos em metais e ametais (não-metais);
- Descrever as propriedades dos elementos com carácter metálico;
- Descrever as propriedades dos elementos com carácter ametálico.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas

#### 3. 3. 1 - Classificação dos elementos químicos

Os elementos químicos podem ser divididos em dois grandes grupos:

1º - Elementos químicos que caracterizam-se como metais – são chamados de metais;

2º - Elementos químicos que caracterizam-se como ametais (não-metais) – são chamados de ametais.

1º - Exemplo de elementos químicos com carácter metálico:

Mg – magnésio

Al - Alumínio

Ag - Prata

Ca – Cálcio

Pb - Chumbo

Au - Ouro

K – Potássio

Cu - Cobre

Fe - Ferro

Na – sódio

Zn – Zinco

Hg - Mercúrio

2º - Exemplo de elementos químicos com carácter ametálico:

Cl – Cloro

N - Nitrogénio

F - Fluor

H – Hidrogénio

Si - Silício

Ar - Árgon

O – Oxigénio

P - Fosforo

Ne - Néon

I – Iodo

C - Carbono

He - Hélio

### 3. 3. 2 - Propriedades das substâncias metálicas

Os metais têm as seguintes características:

Possuem um brilho metálico;

São sólidas em Condições Normais de Temperatura e Pressão (C.N.T.P), com a excepção do Mercúrio que é metal líquido;

Apresentam Pontos de Fusão (P.F.) e de e Pontos de Ebulição (P.E.) relativamente altos;

Conduzem bem a electricidade e o calor;

São maleáveis, isto é, podem ser moldados.

### 3. 3. 3 - Propriedades das substâncias não metálicas

Os não-metais ou ametais têm as seguintes características:

Não possuem brilho metálico;

Apresentam pontos de fusão (P.F.) e pontos de ebulição (P.E.) relativamente baixos;

Não conduzem corrente eléctrica e são maus condutores do calor.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1 – Observa os elementos químicos que se seguem:

→ Escreve M para os elementos com carácter metálico e AM para os elementos com carácter ametálico.

a) Alumínio (Al) \_\_\_\_\_

e) Prata (Ag) \_\_\_\_\_

i) Chumbo (Pb) \_\_\_\_\_

b) Ouro (Au) \_\_\_\_\_

f) Mercúrio (Hg) \_\_\_\_\_

g) Cloro (Cl) \_\_\_\_\_

c) Cobre (Cu) \_\_\_\_\_

g) Estanho (Sn) \_\_\_\_\_

l) Ferro (Fe) \_\_\_\_\_

d) Nitrogénio (N) \_\_\_\_\_

h) Fósforo (P) \_\_\_\_\_

m) Sódio (Na) \_\_\_\_\_

2 – Das afirmações que se seguem, coloca V de verdadeiro ou F de falso conforme os casos.

a) Os elementos ametálicos são sólidos com a excepção do Mercúrio que é líquido. \_\_\_\_\_

b) Os elementos com carácter ametalico não possuem brilho metálico. \_\_\_\_\_

c) Todos os metais apresentam pontos de fusão e pontos de ebulição relativamente baixos. \_\_\_\_\_

d) Os metais conduzem bem a corrente eléctrica. Porém, maus condutores do calor. \_\_\_\_\_

e) Todos os metais não são maleáveis, isto é, não podem ser moldados. \_\_\_\_\_



## CORRECÇÃO

1 - a) M

1 - b) M

1 - c) M

1 - d) AM

1 - e) M

1 - f) M

1 - g) M

1 - h) AM

1 - i) M

1 - g) AM

1 - l) M

1 - m) M

2 - a) F

2 - b) V

2 - c) F

2 - d) F

2 - e) F

e) F

## LIÇÃO Nº 4 – MOLÉCULAS E SUA CLASSIFICAÇÃO



### INTRODUÇÃO

Na natureza as substâncias existem sob forma de moléculas e são as moléculas que caracterizam as substâncias.

Nesta aula vai estudar as moléculas e sua classificação.



### OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Estabelecer as diferenças entre átomo e molécula;
- Classificar os diferentes tipos de moléculas.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas

#### 3. 4. 1 - Molécula

O que é uma molécula?

Molécula - é um conjunto de átomos, quimicamente ligados, que conservam as propriedades características de uma substância.

As moléculas pela sua natureza não têm carga eléctrica.

Os átomos que formam as moléculas podem ser do mesmo elemento químico ou de elementos diferentes unidos entre si.

Exemplo das moléculas:

$N_2$  – Uma molécula de Nitrogénio constituída por dois átomos do elemento químico

Nitrogénio;

$NaCl$  – Uma molécula de Cloreto de sódio constituída por um átomo de Sódio e um átomo de Cloro;

$\text{SO}_2$  – Uma molécula de Dióxido de enxofre constituída por um átomo de *Enxofre* e dois átomos de *Oxigénio*;

$\text{O}_2$  – Uma molécula de Oxigénio constituída por dois átomos do elemento químico *Oxigénio*.

Nota: As moléculas são representadas por *fórmulas químicas*.

Como pode ver, as moléculas são formadas por átomos quimicamente ligados.

### 3. 4. 2 - Classificação das moléculas quanto ao número de átomos

As moléculas podem ser classificadas de acordo com o número de átomos presentes.

Desta forma, as moléculas podem ser:

- **Monoatómicas**
- **Diatómicas**
- **Poliatómicas**

#### a) Moléculas monoatómicas

O termo **Mono** em grego significa um (1).

Assim, **moléculas monoatómicas** são aquelas constituídas por apenas um (1) átomo.

Exemplo:

He - Hélio,                      Ne - Néon,                      Ar - Árgon,                      C - Carbono.

#### b) Moléculas diatómicas

O termo **Di** em grego significa dois (2).

Assim, **moléculas diatómicas** são aquelas constituídas por dois (2) átomos. Podem ser átomos de elementos iguais ou de elementos químicos diferentes.

Exemplo:

$\text{O}_2$  – Oxigénio,                      CO – Monóxido de carbono,  
 $\text{H}_2$  – Hidrogénio,                      NO – Monóxido de nitrogénio.

#### c) Moléculas poliatómicas

O termo **Poli** em grego significa **muitos**.

Assim, **moléculas poliatómicas** são aquelas constituídas por **mais de dois** (2) átomos.

Podem ser átomos de elementos químicos iguais ou diferentes.

Exemplo:

$P_4$  – Fósforo,

$H_2O$  – Água,

$CO_2$  – Dióxido de carbono,

$SO_3$  – Trióxido de enxofre,

$H_2SO_4$  – Ácido sulfúrico.

### 3. 4. 3 - Classificação das substâncias em elementares e compostas

As substâncias, tal como as moléculas, também podem ser classificadas.

A classificação das substâncias é feita de acordo com a sua composição.

As substâncias podem ser classificadas em:

- **Elementares/Simples**
- **Compostas**

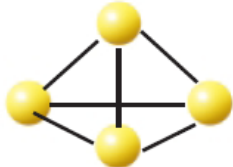
#### A - Substâncias elementares ou simples

**Substâncias elementares ou Substâncias simples** - são aquelas constituídas por um ou mais átomos de mesmo elemento químico.

A substância formada por um ou mais átomos de um mesmo elemento químico é classificada como **substância simples**.

**As substâncias simples** por sua vez podem ser monoatômicas, diatômicas ou poliatômicas.

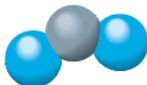
Exemplo:

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| Hélio ( $He$ )                                                                      | Cloro ( $Cl_2$ )                                                                    | Ozono ( $O_3$ )                                                                      | Fósforo ( $P_4$ )                                                                     |
| Formada por um átomo                                                                | Formada por dois átomos                                                             | Formada por três átomos                                                              | Formada por quatro átomos                                                             |

#### B - Substâncias compostas

**Substâncias compostas** - são aquelas constituídas por dois ou mais átomos de elementos químicos diferentes.

Exemplo:

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| Metano                                                                            | Ácido cianídrico                                                                  | Água                                                                               | Dióxido do carbono                                                                  |
| $CH_4$                                                                            | $HCN$                                                                             | $H_2O$                                                                             | $CO_2$                                                                              |
| Carbono e Hidrogénio                                                              | Hidrogénio, Carbono e Nitrogénio                                                  | Hidrogénio e Oxigénio                                                              | Formada por Carbono e Oxigénio                                                      |

### 3. 4. 4 - Fórmulas químicas das substâncias

As moléculas são formadas por átomos de elementos químicos e que por sua vez os elementos químicos podem ser representados por símbolos químicos.

Assim:

**Fórmula química** - é a representação gráfica da molécula através de símbolos químicos.

Exemplo:  $H_2O$

$H_2O$  - é uma **fórmula química** que representa uma molécula da água.

Mais exemplos:

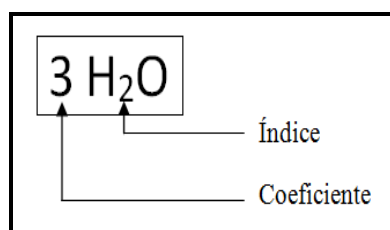
| Nome da substância | Cloro  | Água   | Ozono | Oxigénio | Cloreto de sódio | Dióxido do carbono | Fósforo | Ácido cianídrico | Metano |
|--------------------|--------|--------|-------|----------|------------------|--------------------|---------|------------------|--------|
| Fórmula química    | $Cl_2$ | $H_2O$ | $O_3$ | $O_2$    | $NaCl$           | $CO_2$             | $P_4$   | $HCN$            | $CH_4$ |

Numa fórmula química temos o *Índice* e o *Coeficiente*.

O **Índice** → representa o número de átomos de cada elemento na molécula.

O **Coeficiente** - indica o número de moléculas da substância.

Exemplo:



**Coeficiente** três (3) antes da fórmula → Significa três (3) moléculas da água;

**Índice** dois (2) no Hidrogénio → Significa dois (2) átomos do Hidrogénio e um (1) átomo de Oxigénio.

NB: quando o índice ou Coeficiente for igual a uma unidade não se escreve o índice na fórmula química da molécula.

### 3. 4. 5 - Significado de uma fórmula química

A fórmula química de uma substância dá-nos informação muito importante tal como:

Quantidade de átomos na molécula;

Os elementos químicos presentes na molécula;

O nome da molécula.

Exemplo:

Na fórmula  $\rightarrow Na_2O$  temos:

Dois átomos de sódio e um átomo de oxigénio;

Dois elementos químicos (*sódio e oxigénio*);

O nome (*Óxido de cálcio*).

#### Conclusão:

A fórmula química tem um significado qualitativo e quantitativo.



### ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1 - Define o conceito de molécula.

2 – Classifica as moléculas que se seguem quanto ao número de átomos.

- |             |           |         |
|-------------|-----------|---------|
| a) $FeSO_4$ | c) $Cl_2$ | e) $Al$ |
| b) $H_2S$   | d) $NaCl$ | f) $CO$ |

3 - Classifica as substâncias que se seguem em elementares ou simples e compostas.

- |             |           |         |
|-------------|-----------|---------|
| a) $FeSO_4$ | c) $Cl_2$ | e) $Al$ |
| b) $H_2S$   | d) $NaCl$ | f) $CO$ |

4 – Indica o significado qualitativo e quantitativo da seguinte fórmula química (  $4 SO_3$  ).



## CORRECÇÃO

1 - Molécula é um conjunto de átomos, quimicamente ligados, que conservam as propriedades características de uma substância.

2 - a)  $FeSO_4$  - Poliatômica

2 - b)  $H_2S$  - Poliatômica

2 - c)  $Cl_2$  - Diatômica

2 - d)  $NaCl$  - Diatômica

2 - e)  $Al$  - Monoatômica

2 - f)  $CO$  - Diatômica

3 - a)  $FeSO_4$  - Substâncias composta

3 - b)  $H_2S$  - Substâncias composta

3 - c)  $Cl_2$  - Substâncias simples

3 - d)  $NaCl$  - Substâncias composta

3 - e)  $Al$  - Substâncias simples

3 - f)  $CO$  - Substâncias composta

4. I → Significado qualitativo de  $4 SO_3$  → molécula composta formada por Enxofre e Oxigénio.

4. II → Significado quantitativo de  $4 SO_3$  → quatro (4) moléculas de  $SO_3$  composta por um (1) Átomo de Enxofre (S) e Três (3) Átomos de Oxigénio (O).

# LIÇÃO Nº 5 - VALÊNCIA: COMPOSIÇÃO DAS FÓRMULAS QUÍMICAS USANDO A VALÊNCIA



## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Definir as valências de um elemento químico
- Montar as fórmulas químicas de compostos binários conhecendo as valências dos elementos químicos constituintes



## TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) hora



## INTRODUÇÃO

Nesta lição vamos aprender sobre valências dos elementos e a forma como se representa uma fórmula química com base na valência do mesmo elemento.

### 3. 5. 1 - Valência de um elemento

**A Valência de um elemento** – é a capacidade de combinação entre os átomos para a formação de compostos.

A valência de um elemento escreve-se sempre em numeração romana.

Existem elementos com apenas uma única valência e outros com mais do que uma valência.

Observa:

| Elemento metálicos | Símbolo químico | Valências |
|--------------------|-----------------|-----------|
| Chumbo             | Pb              | II e IV   |
| Lítio              | Li              | I         |
| Berílio            | Be              | II        |
| Boro               | B               | III       |
| Estanho            | Sn              | II e IV   |

| Elemento ametálicos | Símbolo químico | Valências |
|---------------------|-----------------|-----------|
| Enxofre             | S               | II e VI   |
| Cloro               | Cl              | I e VII   |
| Hidrogénio          | H               | I         |
| Fosforo             | P               | III e V   |
| Carbono             | C               | II e IV   |

|          |    |        |
|----------|----|--------|
| Mercúrio | Hg | I e II |
| Zinco    | Zn | II     |
| Ouro     | Au | I      |
| Sódio    | Na | I      |
| Magnésio | Mg | II     |
| Alumínio | Al | III    |
| Prata    | Ag | I e II |
| Cobre    | Cu | I e II |

|            |    |         |
|------------|----|---------|
| Silício    | Si | II e IV |
| Iodo       | I  | I e VII |
| Nitrogénio | N  | II e V  |
| Fluor      | F  | I e VII |
| Oxigénio   | O  | II e VI |
| Hélio      | He | *       |
| Néon       | Ne | *       |
| Árgon      | Ar | *       |

Nota: Os elementos com ( \*) não possuem valências, são chamados “*gases nobres*”.

| Elemento | Símbolo | Valência |
|----------|---------|----------|
| Potássio | K       | I        |
| Cálcio   | Ca      | II       |
| Ferro    | Fe      | II e III |

### 3. 5. 2 - Composição das fórmulas segundo as valências dos elementos

A fórmula química nos diz em que proporção (quantidades) os átomos dos elementos químicos devem se combinar para formar um composto químico (substância).

Para se escrever a fórmula química de compostos binários (formado por dois elementos químicos), basta apenas conhecer as valências dos elementos que se combinam e seguir os seguintes passos:

- 1º - Escrever os símbolos químicos dos elementos;
- 2º - Escrever as valências dos elementos em cima dos respectivos símbolos químicos;
- 3º - Trocar as valências dos elementos e escreve-las em frente do símbolo químico (como índice).

Nota: Se os índices apresentarem um divisor comum, é preciso simplificar até o menor número possível.

Exemplo:

Dados os elementos com as suas respectivas valências

Cálcio (Ca) com valência (II) e Cloro (Cl) com valência (I).

Escreve a fórmula de combinação do composto binário formado.

| Símbolos químicos | Valências                                | Troca de valências | Simplificação  | Fórmula química |
|-------------------|------------------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|
| $Ca \quad Cl$     | $\overset{II}{Ca} \quad \overset{I}{Cl}$ | $Ca_1 \quad Cl_2$  | Não necessário | $CaCl_2$        |

**Exemplo 2.** Escreve a fórmula química do composto formado pelos elementos *Alumínio* (Al) de valência (III) e *Oxigénio* (O) de valência (II).

| Símbolos químicos | Valências                                 | Troca de valências | Simplificação  | Fórmula química |
|-------------------|-------------------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|
| $Al \quad O$      | $\overset{III}{Al} \quad \overset{II}{O}$ | $Al_2 \quad O_3$   | Não necessário | $Al_2O_3$       |



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

Observando a tabela das valências, completa os espaços, não se esquecendo de fazer as simplificações sempre que forem necessárias.

| Símbolos químicos | Valências                              | Troca de valências | Simplificação | Fórmulas químicas |
|-------------------|----------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------|
| $Ca \quad O$      |                                        |                    |               |                   |
| $S \quad O$       | $\overset{VI}{S} \quad O$              |                    |               |                   |
| $Al \quad O$      |                                        |                    |               |                   |
| $C \quad O$       | $\overset{IV}{C} \quad O$              |                    |               |                   |
| $N \quad O$       | $\overset{V}{N} \quad \overset{II}{O}$ |                    |               |                   |
| $Al \quad Br$     |                                        |                    |               |                   |
| $Na \quad I$      |                                        |                    |               |                   |
| $H \quad Cl$      | $H \quad \overset{I}{Cl}$              |                    |               |                   |
| $P \quad O$       | $\overset{III}{P} \quad O$             |                    |               |                   |



## CORRECÇÃO

| Símbolos químicos | Valências                                 | Troca de valências | Simplificação     | Fórmulas químicas |
|-------------------|-------------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| $Ca \quad O$      | $\overset{II}{Ca} \quad \overset{II}{O}$  | $Ca_2O_2$          | $Ca_{2/2}O_{2/2}$ | $CaO$             |
| $S \quad O$       | $\overset{VI}{S} \quad \overset{II}{O}$   | $S_2O_4$           | $S_{2/2}O_{4/2}$  | $SO_2$            |
| $Al \quad O$      | $\overset{III}{Al} \quad \overset{II}{O}$ | $Al_2O_3$          | Não necessário    | $Al_2O_3$         |
| $C \quad O$       | $\overset{IV}{C} \quad \overset{II}{O}$   | $C_2O_4$           | $C_{2/2}O_{4/2}$  | $CO_2$            |
| $N \quad O$       | $\overset{V}{N} \quad \overset{II}{O}$    | $N_2O_5$           | Não necessário    | $N_2O_5$          |
| $Al \quad Br$     | $\overset{III}{Al} \quad \overset{I}{Br}$ | $Al_1Br_3$         | Não necessário    | $AlBr_3$          |
| $Na \quad I$      | $\overset{I}{Na} \quad \overset{I}{I}$    | $Na_1I_1$          | Não necessário    | $HCl$             |
| $H \quad Cl$      | $\overset{I}{H} \quad \overset{I}{Cl}$    | $H_1Cl_1$          | Não necessário    | $HCl$             |
| $P \quad O$       | $\overset{III}{P} \quad \overset{II}{O}$  | $P_2O_3$           | Não necessário    | $P_2O_3$          |

## LIÇÃO Nº 6 - CÁLCULO DE MASSA MOLECULAR (MM)



### INTRODUÇÃO

Nesta lição ficará a saber que a massa molecular de uma substância obtém-se pela soma das massas de todos os elementos que constituem uma espécie química.



### OBJECTIVOS

- Realizar cálculos químicos relacionados com a determinação da massa molecular (MM)



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas

#### 6.1 - Massa molecular (MM)

Massa molecular (MM) - É a massa de uma molécula expressa numa grandeza chamada unidade de massa atómica (u.m.a.)

Exemplo:

Calcular a Massa Molecular da água ( $H_2O$ )

MA  $\rightarrow$  H = 1

MA  $\rightarrow$  O = 16

MM ( $H_2O$ ) =  $1 \times 2 + 16 \times 1 = 18$  u.m.a.

A massa molecular - é igual a soma das massas dos átomos presentes na molécula multiplicada pela quantidade de átomo de cada elemento (índice).

As massas dos elementos químicos, que se chamam massas atómicas - estão em várias tabelas.

A Tabela mais usada na Química é chamada “Tabela Periódica”.

A seguir, temos alguns exemplos das massas atómicas.

| Elemento metálicos | Símbolo químico | Massa atômica |
|--------------------|-----------------|---------------|
| Chumbo             | Pb              | 207           |
| Lítio              | Li              | 7             |
| Berílio            | Be              | 9             |
| Boro               | B               | 11            |
| Estanho            | Sn              | 119           |
| Mercúrio           | Hg              | 201           |
| Zinco              | Zn              | 65            |
| Ouro               | Au              | 197           |
| Sódio              | Na              | 23            |
| Magnésio           | Mg              | 24            |
| Alumínio           | Al              | 27            |
| Prata              | Ag              | 108           |
| Cobre              | Cu              | 64            |

| Elemento ametálicos | Símbolo químico | Massa atômica |
|---------------------|-----------------|---------------|
| Enxofre             | S               | 32            |
| Cloro               | Cl              | 35            |
| Hidrogénio          | H               | 1             |
| Fosforo             | P               | 31            |
| Carbono             | C               | 12            |
| Silício             | Si              | 28            |
| Iodo                | I               | 127           |
| Nitrogénio          | N               | 14            |
| Fluor               | F               | 19            |
| Oxigénio            | O               | 16            |
| Hélio               | He              | 4             |
| Néon                | Ne              | 20            |
| Árgon               | Ar              | 40            |

## 6. 2 - Fórmula para o cálculo da massa molecular (MM)

Para se calcular a massa molecular, usa-se seguinte fórmula:

$$MM = i(MA_1) + i(MA_2) + i(MA_3) + \dots$$

Onde:

MM – Massa molecular

AM – Massa atômica

$i$  –  $N^\circ$  de átomos do elemento (índice do elemento)

## 6. 3 - Cálculo das massas moleculares

Calcula as massas moleculares das seguintes moléculas de:

a)  $MgO$

Resolução:

$$MM(MgO) = 1 \times MA_{Mg} + 1 \times MA_O$$

$$MM(MgO) = 1 \times 24 + 1 \times 16$$

$$MM(MgO) = 24 + 16$$

$$MM(MgO) = 40 \text{ u.m.a}$$

b)  $AlCl_3$

Resolução:

$$MM(AlCl_3) = 1 \times MA_{Al} + 3 \times MA_{Cl}$$

$$MM(AlCl_3) = 1 \times 27 + 3 \times 35$$

$$MM(AlCl_3) = 27 + 105$$

$$MM(AlCl_3) = 132 \text{ u.m.a}$$



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1- Determine a massa molecular das substâncias:

- a)  $S_8$                       b)  $HCN$                       c)  $H_2SO_4$                       d)  $Ca(OH)_2$

(Dados: S = 32; H = 1; C = 12; N = 14; O = 16 e Ca = 40)



## RESOLUÇÃO

a)  $MM(S_8) = 8 \times 32$

$MM(S_8) = 256 \text{ u.m.a.}$

c)  $MM(H_2SO_4) = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16$

$MM(H_2SO_4) = 98 \text{ u.m.a.}$

b)  $MM(HCN) = 1 + 12 + 14$

$MM(HCN) = 27 \text{ u.m.a.}$

d)  $MM[Ca(OH)_2] = 1 \times 40 + 2 \times 16 + 2 \times 1$

$MM[Ca(OH)_2] = 58 \text{ u.m.a.}$

## 3. 2 - Reacções químicas

### Introdução

Os átomos podem ligar-se uns aos outros formando moléculas, que são partículas mais complexas do que os átomos.

Nesta matéria vai aprender como é que os átomos se ligam. Estas ligações ocorrem durante as reacções químicas.

## LIÇÃO Nº 7 - FENÓMENOS FÍSICOS E FENÓMENOS QUÍMICOS

Caro estudante, na Natureza ocorrem vários acontecimentos. Estes acontecimentos são chamados fenómenos naturais.

Nesta aula, vamos estudar esses fenómenos.



### OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Definir o conceito fenómeno;
- Estabelecer as diferenças entre fenómeno físico e fenómeno químico.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas

#### 3. 7. 1 - Fenómeno

Fenómeno - é todo e qualquer acontecimento que ocorre na natureza.

Exemplo:

Formação de chuvas,

Trovoada,

Relâmpagos,

Amadurecimento de frutos, etc,

Os acontecimentos ou fenómenos são classificados em dois tipos:

Fenómenos físicos

Fenómenos químicos

#### 3. 7. 2 - Fenómenos físicos

Fenómenos físicos - São aqueles que ocorrem sem a formação de novas substâncias.

Exemplo:

Rasgar o papel,

Corte de madeira,

Quando se derrete o gelo,

Quebra de um vidro.

### 3. 7. 3 - Fenómenos químicos

Fenómenos químicos - São aqueles que ocorrem com a formação de novas substâncias.

Exemplo:



Quando queimamos o papel, o papel se transforma em cinza. A cinza tem propriedades diferentes do papel.

### 3. 7. 4 - Diferenças entre fenómeno físico e fenómeno químico

Na ocorrência de um fenómeno químico, as propriedades iniciais das substâncias são alteradas fazendo com que a nova substância tenha novas propriedades.

No fenómeno físico as substâncias podem apenas mudar o seu estado físico ou a forma inicial. Não ocorre a formação de outras substâncias.

Uma maneira bem simples de reconhecermos a ocorrência de um fenómeno químico é a observação das alterações que ocorrem no sistema.



### ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1 - Define os conceitos:

- a) Fenómeno Natural.                      b) Fenómenos físicos.                      c) Fenómenos químicos.

2 - Dos acontecimentos que se seguem, indica:

Com **(FQ)** os fenómenos químicos e com **(FF)** os fenómenos físicos.

- a) A queima de um plástico. \_\_\_\_                      e) Quebra de um copo de vidro. \_\_\_\_  
b) Alongamento de uma mola. \_\_\_\_                      f) Apodrecimento de um ovo. \_\_\_\_  
c) Produção de carvão a partir de madeira.  
\_\_\_\_  
d) Corte da lenha. \_\_\_\_



## CORRECÇÃO

1 - a) Fenómeno Natural é qualquer acontecimento que ocorre na natureza.

1 - b) Fenómenos físicos são transformações que ocorrem na natureza sem que haja a formação de novas substâncias.

1 - c) Fenómenos químicos são transformações que ocorrem na natureza que ocorrem com na natureza levando a formação de substâncias novas.

2 – a) FQ

2 – c) FQ

2 – e) FF

2 – b) FF

2 – d) FF

2 – f) FQ

# LIÇÃO Nº 8 - A REACÇÃO QUÍMICA E EQUAÇÃO QUÍMICA



## INTRODUÇÃO

As substâncias, num fenómeno químico são transformadas em outras. Há alteração das propriedades iniciais.

Vamos explicar esses fenómenos que evidenciam a ocorrência das reacções químicas.



## OBJECTIVOS

- Definir reacção química;
- Descrever as condições da ocorrência de uma reacção química;
- Identificar as manifestações de uma reacção químicas;
- Escrever a equação química conhecendo as fórmulas das substâncias reagentes e produtos de uma reacção;
- Explicar o significado qualitativo e quantitativo das equações química.



## TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas

### 3. 8. 1 - A Reacção química

Quando ocorre um fenómeno químico, há formação de novas substâncias.

Reacção química - é o processo de transformação de uma ou mais substâncias em outras novas.

### 3. 8. 2 - Condições de sua ocorrência

Para que haja uma reacção química é necessário:

- 1º - Existência de partículas reagentes;
- 2º - Contacto entre as partículas reagentes;

3º - Choque entre as partículas reagentes;

4º - Energia mínima para iniciar a reacção (energia ou temperatura de ignição).

### 3. 8. 3 - Manifestação das reacções químicas

A manifestação de uma reacção química pode ser observada pelos resultados das transformações ocorridas.

Exemplo:

Libertação de gases;

Formação de gases;

Mudança de cor e especto;

Alteração de energia;

Formação de um precipitado (sólidos);

Alteração do cheiro, sabor, etc.

**A formação de uma nova substância está associada à:**

#### 1 - Mudança da cor.

Por exemplo: queima de papel, queima de fogo-de-artifício, formação do carvão de madeira, etc.

#### 2 - Liberação de gases.

Por exemplo: Na queima de qualquer combustível liberta-se o Dióxido de carbono ( $CO_2$ ).

#### 3 - Formação de sólidos.

Por exemplo: Quando o ovo coze, as proteínas da clara ficam na forma sólida.

#### 4 - Aparecimento de chama ou luminosidade.

Por exemplo: A queima de uma vela emite a chama e a luz.

Porém, algumas reacções ocorrem sem essas evidências naturalmente visíveis.

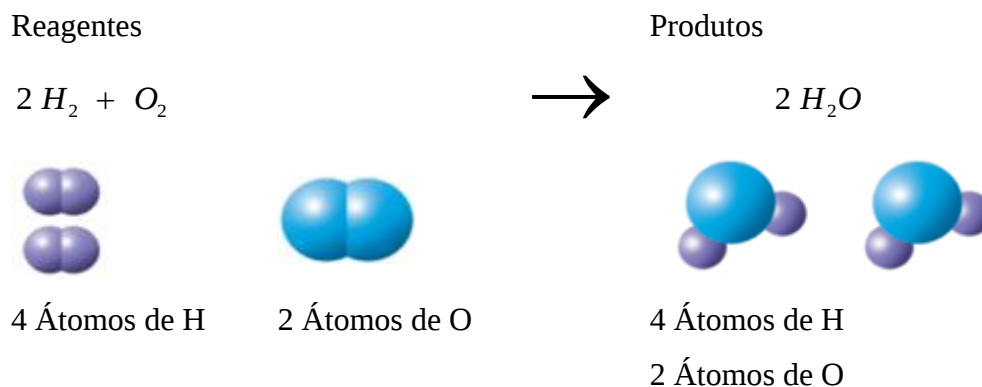
A formação de novas substâncias é observada pela mudança das propriedades.

### 3. 8. 4 - Equação química

Equação química - é a representação gráfica de uma reacção química através de símbolos químicos.

As **reacções químicas** são representadas por **equações químicas**, que mostram as fórmulas das substâncias participantes.

Esquema: Re *agentes*  $\Rightarrow$  *Produtos*



Regras para escrever uma equação química.

Exemplo:

No esquema:  $A_{(a)} + B_{(b)} \rightarrow C_{(c)} + D_{(d)}$

A seta ( $\rightarrow$ ) separa os dois (2) membros da equação química e significa transformação.

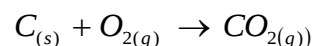
O primeiro membro antes da seta com as substâncias (A e B) é membro dos reagentes ou reagentes.

O segundo membro depois da seta com as substâncias (C e D) é membro dos produtos ou produtos.

As letras (a), (b), (c) e (d) são os estados físicos das substâncias A, B, C e D respectivamente.

Os estados físicos podem ser sólido (s), líquido (l) e gasoso (g).

Exemplo da escrita de uma equação química.



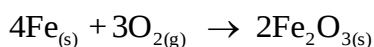
Carbono reage com o Oxigénio formando o Dióxido de carbono

### 3. 8. 5 - Significado qualitativo e quantitativo da equação química

Uma equação química pode ser interpretada qualitativamente e quantitativamente. Quando se faz a interpretação qualitativa está a se falar do tipo de substância que intervém na reacção e

quando se faz a interpretação quantitativa está a se falar do número de átomos ou moléculas que intervém numa reacção química.

Exemplo:



1º Membro: (4 átomos de Ferro) (reagem com) (3 moléculas de Oxigénio)

Seta: (formando)

2º Membro: (2 moléculas de Óxido de ferro)



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Nas as afirmações que se seguem coloca V para verdadeiras ou F de falsas conforme os casos:

a) Na Reacção química não há transformação das substâncias. \_\_\_\_\_

b) São condições de ocorrência de uma reacção química:

I - Existência de partículas que se chamam produtos. \_\_\_\_\_

II - Contacto entre as partículas reagentes. \_\_\_\_\_

III - Choques entre os produtos da reacção. \_\_\_\_\_

IV - A falta de energia de ignição. \_\_\_\_\_

c) Os exemplos que se seguem são manifestações das reacções químicas:

I - Alteração do cheiro, sabor, etc. \_\_\_\_\_

II – formação de substâncias novas. \_\_\_\_\_

III- A mudança do estado físico da matéria. \_\_\_\_\_

IV – O desaparecimento das substâncias reagentes e formação de produtos novos. \_\_\_\_\_

2 - Completa as afirmações que se seguem:

a) \_\_\_\_\_ é a representação gráfica de uma \_\_\_\_\_ através de símbolos químicos.

b) Na equação:  $4\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$

No primeiro membro temos \_\_\_\_\_ átomos de Alumínio que reagem com \_\_\_\_\_ moléculas de \_\_\_\_\_ formando no segundo membro \_\_\_\_\_ de Óxido de alumínio.



## CORRECÇÃO

1. a) F

1. b) I - F

1. b) II - V

1. b) III - F

1. b) IV - F

1. c) I - V

1. c) II – V

1. c) III - F

1. c) IV – V

2 - a) Equação química ... Reacção química

2 - b) Quatro e três ... Oxigénio ... duas moléculas ...

## LIÇÃO Nº 9 - LEI DE CONSERVAÇÃO DA MASSA E ACERTO DE EQUAÇÕES QUÍMICAS



### INTRODUÇÃO

Já vimos que uma reacção química é um rearranjo dos átomos. Assim, segundo o Lavoisier, é necessário que:

O **número total** de átomos dos reagentes seja igual ao **número total** de átomos dos produtos →  $R = P$

Sempre que o número total de átomos dos reagentes for igual ao dos produtos, diz-se que a equação está balanceada.

Nesta lição vamos falar da lei de conservação de massa e acerto de equações químicas.



### OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Enunciar a lei da conservação da massa;
- Acertar as equações químicas usando o método de tentativas.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo três (3) horas

#### 9.1 - Lei de conservação da massa (*Lei de Lavoisier*)

A lei de conservação de massa ou lei de Lavoisier diz que “*numa reacção química o somatório da massa dos reagentes deve ser igual ao somatório da massa dos produtos*”. Ou seja, a quantidade de átomos nos reagentes deve ser igual a quantidade de átomos nos produtos →  $mt\ R = mt\ P$

A **Lei da Conservação da Massa** foi formulada pela primeira vez, em 1794 pelo químico francês **Antoine Lavoisier**.

O que Lavoisier quis dizer com a sua lei foi que “**na Natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma**”.

## 9. 2 - Acerto de equações químicas

Faz-se o *acerto da equação química* em equações químicas em que o número de átomos dos elementos nos reagentes não é igual ao número de átomos nos produtos. Deste modo, usamos uns números que chamamos de *coeficiente* (número que vem antes da fórmula química e representa as quantidades relativas de todas as substâncias envolvidas na reacção) para acertar a equação química.

Os coeficientes devem ser números positivos.

Ex:  $3\text{H}_2\text{O}$  (o coeficiente é o 3 que vem antes de  $\text{H}_2\text{O}$ )

## 9. 3 - Acerto de equações químicas pelo método das tentativas

O método das tentativas é o método mais usado para o certo de equações químicas. Neste método, faz-se a contagem dos átomos dos elementos, começando pelo elemento que possui maior número de átomos (maior índice).

No acerto de equação os números que são aumentados colocam-se a frente das substâncias envolvidas na reacção química.

Quando o coeficiente de uma equação for igual a 1, não é preciso escrever.

## 9. 4 - Passos para o acerto de equações pelo método de tentativas

1º Passo - Identificar o elemento que apresenta maior número de átomos;

2º Passo - Calcular o m.m.c. dos átomos do elemento que apresenta maior número;

3º Passo – Divide o m.m.c. pelos índices dos dois membros e colocar os resultados como coeficientes nas substâncias;

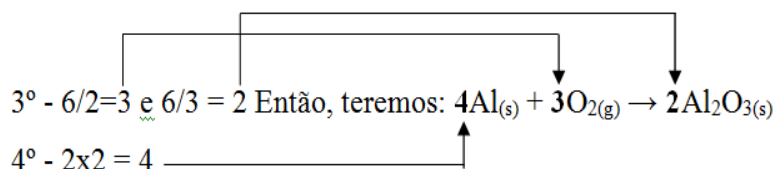
4º Passo - Acertar o elemento com menor número de átomos.

Exemplo:  $\text{Al}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$

1º - O elemento que apresenta maior número de átomos é o Oxigénio.

Nos reagentes temos dois (2) átomos do Oxigénio e no produto temos três (3) átomos do Oxigénio.

2º - m.m.c. de (2 e 3) = 6



Pronto, equação acertada:  $4\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$



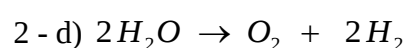
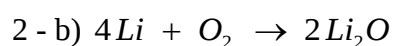
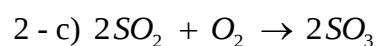
## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Enuncie a Lei da conservação da massa.
2. Acerta as equações químicas que se seguem usando o método de tentativas:
  - a)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$
  - b)  $\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$
  - c)  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
  - d)  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2$



## CORRECÇÃO

1 - “Numa reacção química o somatório da massa dos reagentes deve ser igual ao somatório da massa dos produtos”.



## LIÇÃO Nº 10 - TIPOS DE REACÇÕES QUÍMICAS



### INTRODUÇÃO

Nesta lição vamos estudar os tipos de reacções químicas.



### OBJECTIVOS

- Distinguir os tipos de reacções químicas.



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar de no mínimo uma hora.

### 10.1 - Tipos de reacções químicas

Os tipos de reacção química são:

- I - Reacções Combinação ou Síntese;
- II - Reacções Decomposição ou análise;
- III - Reacções Exotérmica;
- IV - Reacções Endotérmica;
- V - Reacções Redox.

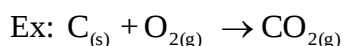
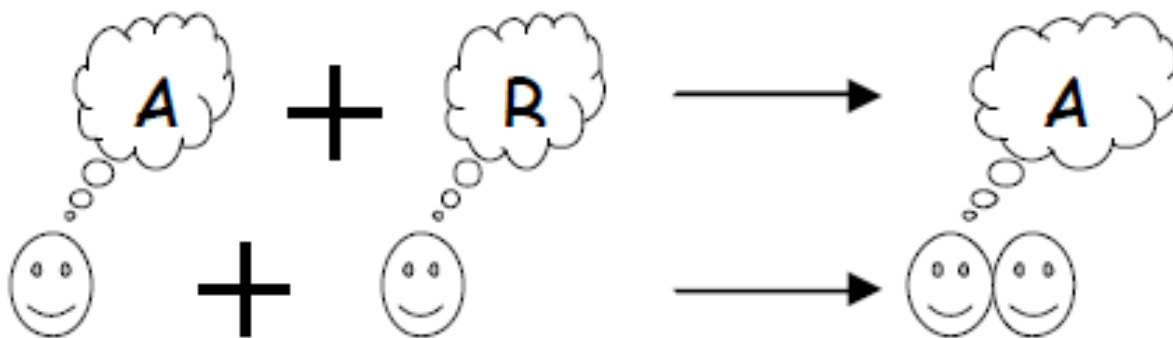
#### I - Combinação ou Síntese

São aquelas em que duas (2) ou mais substâncias simples se combinam entre si para formar uma única

Estas reacções são também conhecidas como reacções de composição ou de adição.

Neste tipo de reacção um único composto é obtido a partir de dois compostos.

Veja a ilustração.



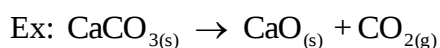
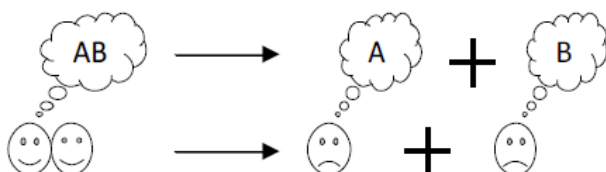
## II - Decomposição ou Análise

São aquelas em que uma substância composta se separa (decompõe-se) em outras substâncias mais simples.

Este tipo de reacção é o inverso da anterior (composição), ou seja, ocorrem quando a partir de um único composto são obtidos outros compostos.

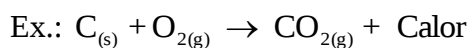
Estas reacções também são conhecidas como reacções de análise.

Veja a ilustração.



## III - Exotérmica

São aquelas que ocorrem com a libertação de calor para o meio ambiente.



## IV - Endotérmica

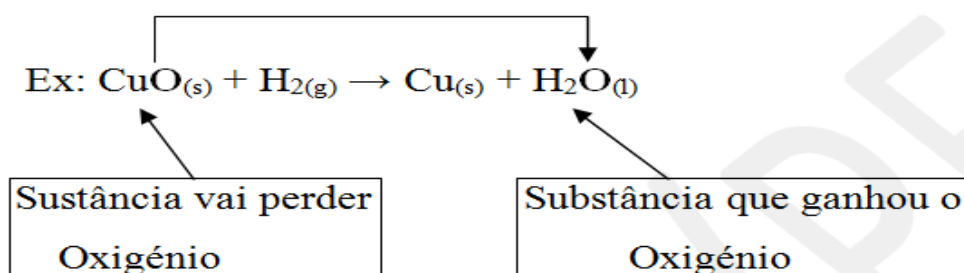
São aquelas que ocorrem com a absorção de calor do meio ambiente ou seja, precisa de calor para ocorrer.



## V - Redóx

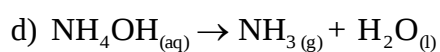
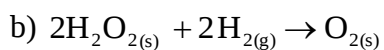
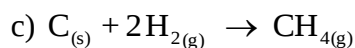
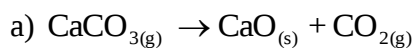
É aquela que ocorre com a perda ou ganho do Oxigénio.

Numa *reacção redóx*, uma molécula perde o Oxigénio e outra molécula ganha o Oxigénio.



## ACTIVIDADES DA LIÇÃO

1. Dadas as seguintes equações químicas. Diga quais são as reacções de combinação e de decomposição.



## CORRECÇÃO

1. a) Decomposição

1. c) Combinação

1. b) Combinação

1. d) Decomposição

## 3. 3 - Cálculos químicos.

# LIÇÃO Nº 11 - CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS



## OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Definir o conceito de estequiometria;
- Realizar cálculos químicos.



## TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo duas (2) horas



## INTRODUÇÃO

Caro estudante!

A utilização de produtos da indústria química em todo o mundo aumenta em cada dia que passa.

O ferro, o cimento, o plástico, medicamentos, etc., são exemplos de produtos de maior importância na sociedade, cujos processos de obtenção assentam nas reações químicas, como você ainda se deve recordar.

As indústrias químicas têm de trabalhar eficazmente para manter um nível de produção que satisfaça as necessidades de consumo a um preço relativamente baixo.

As indústrias químicas devem evitar a perda de reagentes porque, em geral, custam muito dinheiro; e o uso excessivo de reagentes na produção de produtos pode provocar reações perturbantes.

Por isso, com base na proporção dos reagentes e produtos, é possível prever a quantidade de reagentes necessários para obter uma dada reação.

É aí onde reside a importância desta matéria.

Nesta aula, vamo-nos debruçar sobre a essência dos cálculos estequiométricos.

### 11.1 - Estequiometria

Estequiometria ou cálculos estequiométricos - é a parte da química que se dedica ao estudo dos cálculos associados as substâncias químicas isoladas ou numa reação química.

O cálculo estequiométrico é importante porque permite determinar a quantidade de uma substância que participa numa reação química a partir da quantidade conhecida de outra substância.

## 11. 2 - Cálculos estequiométricos

Passos a seguir para realizar o cálculo estequiométrico:

- 1º - Escrever e acertar as equações das reações químicas;
- 2º - Escrever os dados e os pedidos na equação química por cima das substâncias;
- 3º - Estabelecer as relações matemáticas;
- 4º - Efetuar os cálculos matemáticos, com base na regra de três (3) simples;
- 5º - Dar a resposta ao problema.

Exemplo:

1. Qual é a quantidade de oxigénio ( $O_2$ ) necessário para reagir com 36 gramas de carbono (C) e formar o dióxido de carbono ( $CO_2$ ) segundo a equação:  $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

Massas atómicas: C = 12g ; O =16g.

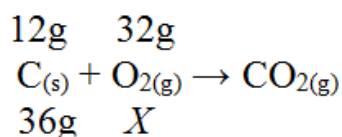
Dados

$$m(C) = 36g$$

$$MM(O_2) = 2 \times 16 = 32g$$

$$MA(C) = 12g$$

$$m(O_2) = ?$$



Resolução

$$X = \frac{36g \times 32g}{12g}$$

$$X = 96g$$

R: São necessários 96 gramas de oxigénio.

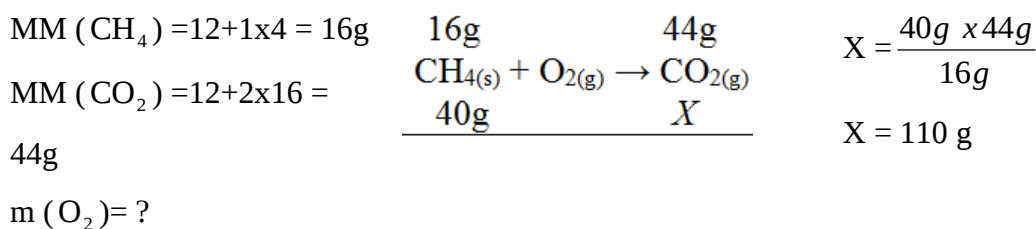
2. Calcula a quantidade de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) que se forma a partir da combustão (reação com oxigénio) de 40 gramas de metano ( $CH_4$ ).

Massas atómicas: C =12 uma, H=1, e O =16uma.

Dados

$$m(CH_4) = 40g$$

Resolução



R: 40 gramas do metano ( $\text{CH}_4$ ) produzem 110 gramas  $\text{CO}_2$

### 11.3 - Composição percentual das substâncias

A composição percentual das substâncias refere-se as percentagens em massa dos elementos que formam as substâncias.

A fórmula percentual normalmente é calculada a partir da fórmula molecular da substância. Para isso, calcula-se primeiro a massa molecular da substância em causa e depois calculam-se as percentagens correspondentes a cada tipo de átomo (componente).

Exemplo de cálculo percentual das substâncias:

1. Calcula a composição percentual do ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), sabendo que as massas atómicas são:  $\text{H}=1$ ,  $\text{O}=16$  e  $\text{S}=32$

Resolução:

$$1^\circ - \text{MM (H}_2\text{SO}_4\text{)} = 2 \times M_A(\text{H}) + 1 \times M_A(\text{S}) + 4 \times M_A(\text{O})$$

$$\text{MM (H}_2\text{SO}_4\text{)} = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 2 + 32 + 64 = 98 \text{ g/mol}$$

Assim: 98 g de ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) está para 100%

| Para o Hidrogénio (H)      | Para o Enxofre (S)         | Para o Oxigénio (O)        |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 98g $\longrightarrow$ 100% | 98g $\longrightarrow$ 100% | 98g $\longrightarrow$ 100% |
| 2g $\longrightarrow$ X     | 32g $\longrightarrow$ Y    | 64g $\longrightarrow$ Z    |
| X = 2,04%                  | Y = 32,65%                 | Z = 65,3%                  |

R: A composição percentual do ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) é de: 2,04% do hidrogénio; 32,65% do enxofre e 65,3% do oxigénio.

2. Determina a fórmula do composto cuja composição é: H = 1,59%; N = 22,22% e O = 6,19%.

Resolução

a) Primeiro deve-se dividir as percentagens pelas massas atômicas dos respectivos elementos:

(Dados H = 1uma; N = 14uma e O = 16uma)

$$H = \frac{1,59}{1} = 1,59$$

$$N = \frac{22,22}{14} = 1,587$$

$$O = \frac{6,19}{16} = 4,761$$

b) No segundo passo, voltamos a dividir os resultados obtidos pelo menor número da alínea anterior.

$$H = \frac{1,59}{1,59} = 1$$

$$N = \frac{1,587}{1,59} = 0,99$$

$$O = \frac{4,761}{1,59} = 2,99$$

→ Logo tem-se:  $H_1N_1O_3$  e a fórmula molecular é  $HNO_3$

## LIÇÃO Nº 12 - MOLE, NÚMERO DE AVOGADRO E MASSA MOLAR (M)



### INTRODUÇÃO

Nesta aula, vamo-nos debruçar sobre a essência dos cálculos estequiométricos.



### OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

- Definir os conceitos de Mole, Número de Avogadro e Massa molar (M);
- Realizar cálculos químicos relacionados com os conceitos de mole, número de avogadro e massa molar (M)



### TEMPO DE ESTUDO

Para o estudo desta lição vai precisar no mínimo de uma hora

#### 12. 1 - Conceito de: Mole (n)

*Mole* - é uma grandeza (*unidade*) usada na química que nos indica a quantidade de substância.

O símbolo de mole é (*mol*) e representa-se pela letra (*n*).

#### 12. 2 - Conceito de: Número de Avogadro ( $N_A$ )

Número de Avogadro ( $N_A$ ) - É o número de partículas existentes em 1mol de substância.

*Amadeu Avogadro* disse que em *1mol* de qualquer substância existem  $6,02 \times 10^{23}$  partículas.

|                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|
| $1 \text{ mol} \rightarrow 6,02 \times 10^{23} \text{ Partículas}$ |
|--------------------------------------------------------------------|

#### 12. 3 - Conceito de: Massa molar (M)

A massa molar (M) - é a massa de uma mole de substância ou partículas (átomos, moléculas, etc.) e expressa-se em “*g/mol*” (gramas por mol).

A massa de uma mole de substância é numericamente igual à massa atômica ou à massa molecular.

|                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Massa molar de uma substância | $M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol)}$ |
|-------------------------------|-----------------------------------|

Portanto:

$$M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol); } \rightarrow \quad n = \frac{m}{M} \text{ (mol); } \rightarrow \quad m = n \times M \text{ (g).}$$

|                   |                                                                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $M = \frac{m}{n}$ | <p>Onde:</p> <p>M – Massa molar</p> <p>m – Massa da substância</p> <p>n – Quantidade da substância (número de moles)</p> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 12. 4 - Cálculos químicos. (Exercícios de aplicação)

1. Quantas moles de substância correspondem às massas:

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| a) 4,8g de magnésio  | e) 10,2g de trióxido de alumínio |
| b) 13,5g de alumínio | f) 12g de hidróxido de sódio     |
| c) 6,9g de sódio     | g) 7,1g de sulfato de sódio      |
| d) 12,8g de enxofre  | h) 34,2g de sulfato de alumínio  |

a) 4,8g de magnésio (Mg).

Dados

$$m \text{ (Mg)} = 4,8\text{g}$$

$$M \text{ (Mg)} = 24\text{g/mol}$$

$$n \text{ (Mg)} = ?$$

Resolução

$$\text{Temos fórmula: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) então } \rightarrow n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n \text{ (Mg)} = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{4,8}{24} = 0,2 \text{ mol}$$

R: **Correspondem a 0,2 moles.**

b) 13,5g de alumínio (Al).

Dados

$$m \text{ (Al)} = 13,5\text{g}$$

$$M \text{ (Al)} = 27\text{g/mol}$$

$$n \text{ (Al)} = ?$$

Resolução

$$\text{Temos fórmula: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) então } \rightarrow n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{M(\text{Al})} = \frac{13,5}{27} = 0,5 \text{ mol}$$

**R: Correspondem a 0,5 moles.**

c) 6,9g de sódio (Na).

Dados

$$m(\text{Na}) = 6,9\text{g}$$

$$M(\text{Na}) = 23\text{g/mol}$$

$$n(\text{Na}) = ?$$

Resolução

$$\text{Temos fórmula: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) então } \rightarrow n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{M(\text{Na})} = \frac{6,9}{23} = 0,3 \text{ mol}$$

**R: Correspondem a 0,3 moles.**

d) 12,8g de enxofre (S).

Dados

$$m(\text{S}) = 12,8 \text{ g}$$

$$M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{S}) = ?$$

Resolução

$$\text{Temos fórmula: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) então } \rightarrow n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n(\text{S}) = \frac{m(\text{S})}{M(\text{S})} = \frac{12,8}{32} = 0,4 \text{ mol}$$

**R: Correspondem a 0,4 moles.**

e) 10,2g de óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

Dados

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 10,2\text{g}$$

$$M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102\text{g/mol}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = ?$$

Resolução

$$\text{Temos: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) então } \rightarrow n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{m(\text{Al}_2\text{O}_3)}{M(\text{Al}_2\text{O}_3)} = \frac{10,2}{102} = 0,1\text{mol}$$

**R: Correspondem a 0,1 moles.**

f) 12g de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ).

Dados

Resolução

$$m(\text{NaOH}) = 12 \text{ g}$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{NaOH}) = ?$$

$$\text{Temos: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) então } \rightarrow n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{12}{40} = 0,3 \text{ mol}$$

**R: Correspondem a 0,3 mol.**

g) 7,1g de sulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

Dados

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 7,1 \text{ g}$$

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$$

Resolução

$$\text{Temos: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) então } \rightarrow n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = \frac{7,1}{142} = 0,05 \text{ mol}$$

**R: Correspondem a 0,05 mol.**

h) 34,2g de sulfato de alumínio [ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ].

Dados

$$m[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = 34,2 \text{ g}$$

$$M[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = 342 \text{ g/mol}$$

$$n[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = ?$$

Resolução

$$\text{Temos: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) então } \rightarrow n = \frac{m}{M} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow n[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = \frac{m[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]}{M[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]} = \frac{34,2}{342} = 0,1 \text{ mol}$$

**R: Correspondem a 0,1 mol.**

2. Quais são as massas de substâncias correspondem às moles?

a) 2,0 moles de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ )?

b) 0,15 moles de sulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )?

a) 2 mol de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ )

Dados

$$n(\text{NaOH}) = 2 \text{ mol}$$

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{NaOH}) = ?$$

Resolução

$$\text{Temos: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol) } \leftrightarrow m = n \times M \text{ (g)}$$

$$\rightarrow m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \times M(\text{NaOH})$$



$$\rightarrow 2 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} = 80 \text{ g}$$

**R: Correspondem a 80 gramas.**

b) 0,15 mol de sulfato de sódio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

Dados

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,15 \text{ mol}$$

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$$

Resolução

$$\text{Temos: } M = \frac{m}{n} \text{ (g/mol)} \leftrightarrow m = n \times M \text{ (g)}$$

$$\rightarrow m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) \times M(\text{Na}_2\text{SO}_4)$$

$$\rightarrow m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,15 \text{ mol} \times 142 \text{ g/mol} = 21,3 \text{ g}$$

**R: Correspondem a 21,3 gramas.**

3. Quantos gramas correspondem  $3 \cdot 10^{24}$  átomos de alumínio?

A) 100g

B) 130g

C) 110g

D) 135g

E) 150g

Resolução:

Dados:

$$N(\text{Al}) = 3 \cdot 10^{24} \text{ átomos}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{\text{partículas}}{\text{mol}}$$

$$M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Al}) = ?$$

Temos a fórmula:

$$N = n \times N_A \Leftrightarrow n = \frac{N}{N_A}$$

$$\rightarrow n(\text{Al}) = \frac{3 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 5 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m(\text{Al}) = n(\text{Al}) \times M(\text{Al}) = 5 \times 27 = 135 \text{ g}$$

**R: 135 g correspondem a  $3 \cdot 10^{24}$  átomos de alumínio**

**→ D)**

4. De acordo com a *Lei de Lavoisier*, quando fizermos reagir completamente, em ambiente fechado, 1,12g de ferro com 0,64g de enxofre, a massa, em gramas, de sulfureto de ferro obtido será de:

A) 2,76

B) 2,24

C) 1,76

D) 1,28

E) 0,48

(Dados:  $\text{Fe} = 56 \text{ g/mol}$ ;  $\text{S} = 32 \text{ g/mol}$ )

Dados:

$$m(\text{Fe}) = 1,12\text{g}$$

$$M(\text{Fe}) = 56\text{g/mol}$$

$$m(\text{S}) = 0,64\text{g}$$

$$M(\text{S}) = 32\text{g/mol}$$

$$m(\text{FeS}) = ?$$

A equação química é:  $\text{Fe}_{(\text{s})} + \text{S}_{(\text{s})} \rightarrow \text{FeS}_{(\text{s})}$

$$n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{1,12}{56} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n(\text{S}) = \frac{m(\text{S})}{M(\text{S})} = \frac{0,64}{32} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\text{Assim} \rightarrow \frac{n(\text{Fe})}{1} = \frac{n(\text{S})}{1} = 0,02 \text{ mol}$$

→ Quantidades do ferro (Fe) e de enxofre (S) suficientes para reagirem completamente.

De acordo com a Lei de Lavoisier, temos:  $\sum m(\text{R}) = \sum m(\text{P})$

$$\rightarrow m(\text{Fe}) + m(\text{S}) = m(\text{FeS}) \leftrightarrow m(\text{FeS}) = m(\text{Fe}) + m(\text{S})$$

$$\rightarrow m(\text{FeS}) = m(\text{Fe}) + m(\text{S}) = 1,12 + 0,64 = 1,76 \text{ g}$$

**R: A massa de sulfureto de ferro obtido é 1,76 g → C)**



## ACTIVIDADES DO FIM DA UNIDADE / PROVA DE PREPARAÇÃO

1 - Faça corresponder a **Coluna - I** com a **Coluna - II** de forma a obter um significado correcto para cada conceito dado:

| Coluna- I                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| A - Conjunto de ideias lógicas que permitem explicar certos fenómenos.      |
| B - Conjunto formado por dois ou mais átomos quimicamente ligados entre si. |
| C - A partícula básica da constituição da matéria.                          |
| D - Conjunto de átomos de mesmo tipo.                                       |

| Coluna - II           |
|-----------------------|
| I - Átomo             |
| II - Elemento químico |
| III - Modelo          |
| IV - Molécula         |

2 - Assinale com um **X** a alínea que descreve correctamente como se representam os símbolos químicos:

a) Escreve-se a primeira letra do nome do elemento químico em letra maiúscula e acrescenta-se sempre uma segunda letra em letra minúscula. \_\_\_\_\_

b) Escreve-se a primeira letra do nome do elemento químico em letra maiúscula e, por vezes, acrescenta-se uma segunda letra também em letra maiúscula. \_\_\_\_\_

c) Escreve-se a primeira letra do nome do elemento químico em letra maiúscula e, em caso de haver mais do que um elemento químico com mesma inicial, acrescenta-se uma outra letra do nome em letra minúscula. \_\_\_\_\_

3 - Marque com um **X** o nome do cientista que mais se destacou na introdução dos símbolos químicos usados actualmente:

a) Newton\_\_\_\_      b) Berzelius\_\_\_\_      c) Dalton\_\_\_\_      d) Begman\_\_\_\_

4 - Assinale com um **X** os nomes correctos dos elementos químicos que se seguem:

**Cu :**

a) Cálcio \_\_\_\_\_

b) Cobre \_\_\_\_\_

c) Carbono \_\_\_\_\_

**F:**

d) Ferro \_\_\_\_\_

e) Flúor \_\_\_\_\_

f) Frâncio \_\_\_\_\_

**Br :**

g) Bário \_\_\_\_\_

h) Bromo \_\_\_\_\_

i) Berílio \_\_\_\_\_

**K:**

j) Crómio \_\_\_\_\_

l) Potássio \_\_\_\_\_

m) Kripton \_\_\_\_\_

5 - Sabendo que o *Óxido de Nitrogénio-V* é formado por dois átomos de *Nitrogénio (N)* e cinco átomos de *Oxigénio (O)* quimicamente ligados entre si, assinale com um **X** a representação correcta da molécula de *Óxido de Nitrogénio-V*:

a)  $N_5O_2$  \_\_\_\_\_

b)  $N_2O_5$  \_\_\_\_\_

c)  $2NO_5$  \_\_\_\_\_

6 - Faça corresponder com uma linha as substâncias dadas na coluna da esquerda com a Caracterização correcta na coluna da direita:

|           |
|-----------|
| a) $I_2$  |
| b) $K_2O$ |
| c) Fe     |
| d) $NH_3$ |
| e) Al     |
| f) $S_8$  |

|                                    |
|------------------------------------|
| 1 - Substância elementar composta. |
| 2 - Substância composta.           |
| 3 - Substância elementar simples.  |

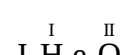
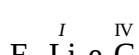
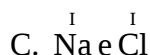
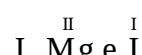
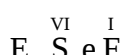
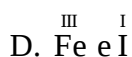
7 - Assinale com um **X** apenas as características das substâncias metálicas:

- a) Conduzem calor e corrente eléctrica. \_\_\_\_\_
- b) Quase todas são sólidas, exceptuando o Mercúrio. \_\_\_\_\_
- c) Não podem ser reduzidas a fios e lâminas muito finas. \_\_\_\_\_
- d) Dissolvem-se em água. \_\_\_\_\_
- e) Apresentam brilho (brilho metálico). \_\_\_\_\_

8 - Das afirmações seguintes, assinale com um **X** as **duas** afirmações correctas:

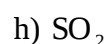
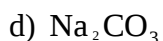
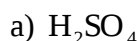
- a) O valor  $6,02 \times 10^{23}$  chama-se de Constante ou Número de Avogadro. \_\_\_\_\_
- b) Uma mole de qualquer substância em condições normais contém  $3,01 \times 10^{23}$  partículas. \_\_\_\_\_
- c) O valor  $6,02 \times 10^{23}$  chama-se de valor padrão. \_\_\_\_\_
- d) Uma mole de qualquer substância em condições normais contém  $6,02 \times 10^{23}$  partículas. \_\_\_\_\_

9 - Escreve as fórmulas de combinação dos seguintes elementos químicos abaixo, cujas valências estão entre parênteses de cada elemento:



10 - Calcule as massas moleculares (MM) das seguintes substâncias:

(Dados – Consulta a tabela das massas atómicas dos elementos)



11 - O que é um Fenómeno?

12 - Quais são os tipos de fenómenos que conheces?

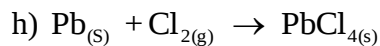
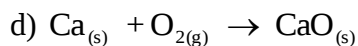
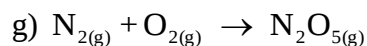
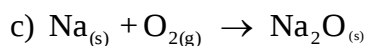
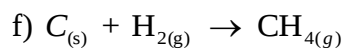
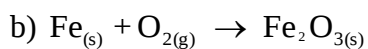
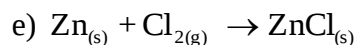
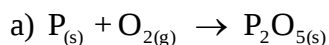
13 - O que é um fenómeno físico?

14 - Quais são as Características do fenómeno químico?

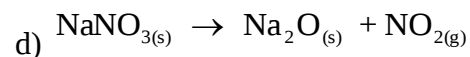
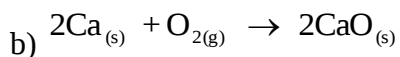
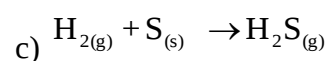
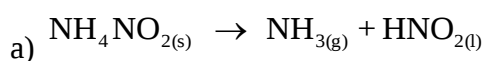
15 - Quais são as condições para ocorrer uma reação química?

16 - O que é uma reacção química?

17 - Acerta as seguintes equações químicas pelo método das tentativas.



18 - Dadas as seguintes equações químicas. Diga quais são as reacções de combinação e de decomposição.



## CORRECÇÃO

1. A - III

1. B - IV

1. C - I

1. D - II

2 - c) X

3 - b) X

4 - b) X

4 - e) X

4 - h) X

4 - l) X

5 - b) X

6. a) - 1

6. c) - 3

6. e) - 3

6. b) - 2

6. d) - 2

6. f) - 1

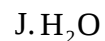
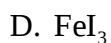
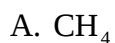
7 - a) X

7 - b) X

7 - e) X

8 - a) X

8 - d) X



10. a) 98,0 g/mol

10. b) 84,5 g/mol

10. c) 85,0 g/mol

10. d) 106,0 g/mol

10. e) 62,0 g/mol

10. f) 56,0 g/mol

10. g) 44,0 g/mol

10. h) 64,0 g/mol

10. i) 40,0 g/mol

11 - Fenómeno é qualquer acontecimento que ocorre na natureza.

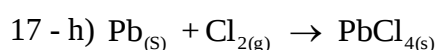
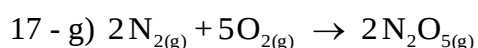
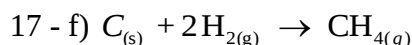
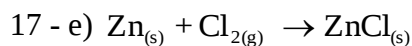
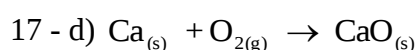
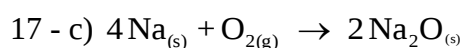
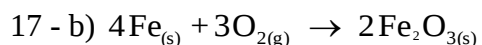
12 - Os tipos de fenómenos que conheço são: fenómenos físicos e fenómenos químicos.

13 - Fenómeno físico é aquele que ocorre sem a formação de novas substâncias.

14 - No fenómeno químico há formação de novas substâncias, há alteração das propriedades iniciais das substâncias.

15 - Para que haja uma reação química é necessário a existência dos reagentes; contacto e choques entre reagentes e energia de activação.

16 - Uma reacção química é o processo de transformação de substâncias em outras.



18 - a) Decomposição ou análise

18 - b) Combinação ou síntese

18 - c) Combinação ou síntese

18 - d) Decomposição ou análise

## GLOSSÁRIO

**Maleáveis** – Substâncias que se podem moldar.

**Mercúrio** – Substância química com propriedades metálicas que se encontra no estado líquido usado na construção de termómetros.

**C.N.T.P.** – Condições Normais da Temperatura e Pressão.

**Termómetro** – Instrumento usado na medição da temperatura.

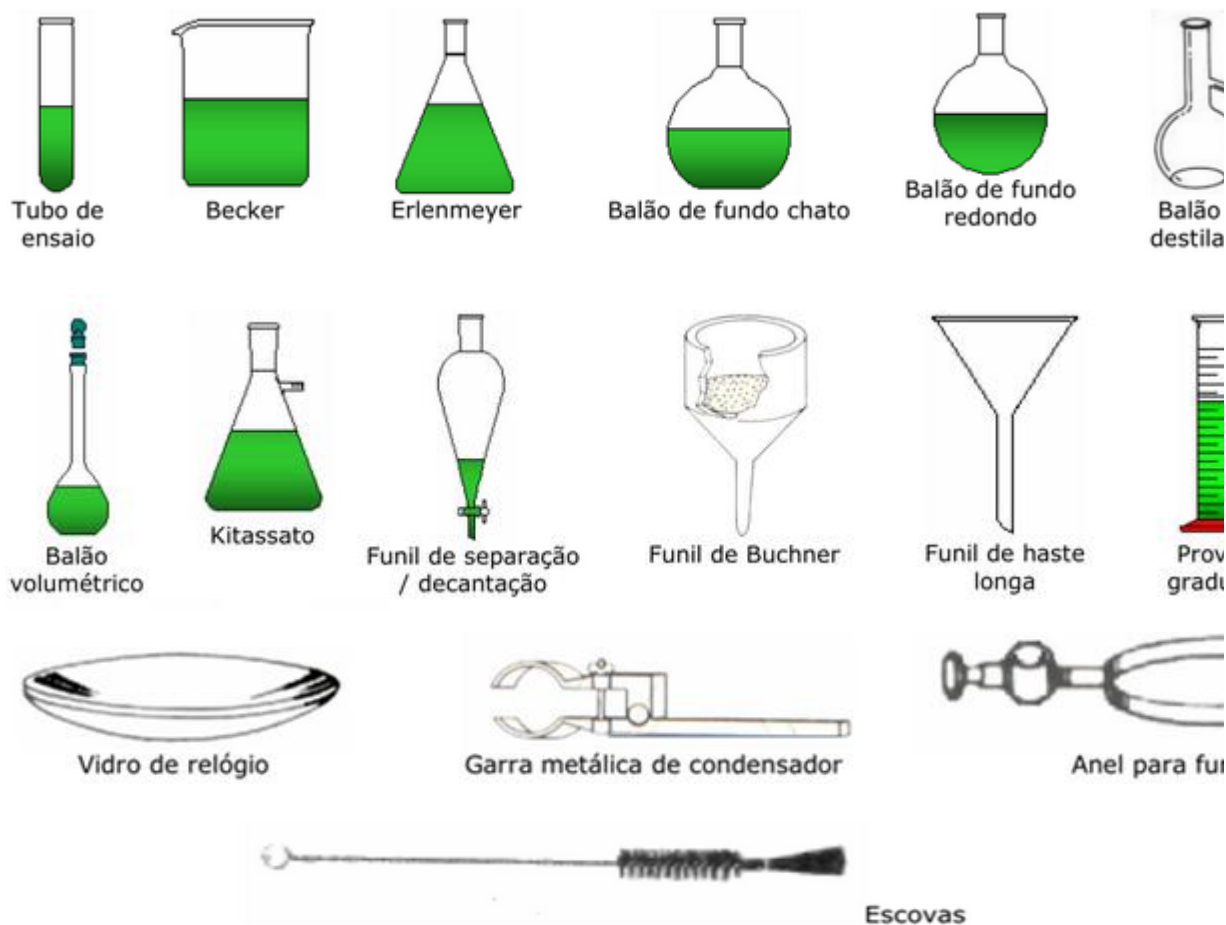
**Tabela Periódica** – é uma disposição sistemática dos elementos químicos ordenados por seus números atômicos.

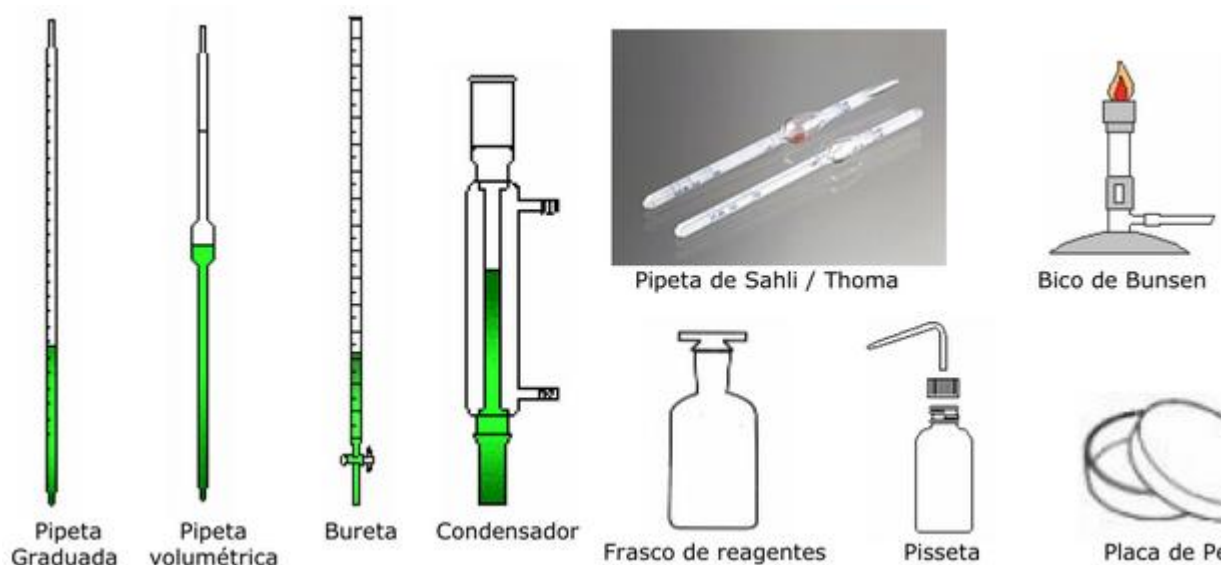
## ALGUNS DOS MATERIAIS USADOS NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA

Conheça alguns dos materiais mais utilizados nos laboratórios em geral.

Existem vários materiais que podemos encontrar num laboratório de Química, mas vamos apenas mostrar os principais.

A seguir estão as imagens e uma breve descrição de cada um utensílio.





## Descrição dos materiais laboratoriais

**Anel para funil** - usado como suporte de funis.

**Balão de destilação** - usado em destilações. Possui saída lateral para condensação de vapores.

**Balão de fundo chato** - usado para aquecimento e armazenamento de líquidos.

**Balão de fundo redondo** - usado para aquecimento de líquidos e reacções de desprendimento de gases.

**Balão volumétrico** - usado para preparar e diluir soluções.

**Becker** - usado para aquecimento de líquidos, reacções de precipitação, etc.

**Bico de Bunsen** - usado para aquecimento.

**Bureta** - usada para medir líquidos.

**Condensador** - usado para condensar os gases ou vapores na destilação.

**Erlenmeyer** - usado para aquecimento de líquidos.

**Escovas** - usadas para limpeza de tubos de ensaio e outros materiais.

**Estante para tubos de ensaio** - suporte de tubos de ensaio.

**Frasco de reagentes** - usado para o armazenamento de reagentes.

**Funil de Buchner** - usado em conjunto com o *Kitassato* para filtração a vácuo.

**Funil de haste longa** - usado em transferências de líquidos e em filtrações no laboratório.

**Funil de separação / decantação** - usado para separação de líquidos imiscíveis (que não se misturam).

**Garra metálica** - usada em filtrações, suporte de peças tais como condensador, funil de decantação e outros.

**Kitassato**: usado para filtração a vácuo.

**Pinça de madeira** - usada para segurar tubos de ensaio durante aquecimentos directos no bico de Bunsen.

**Pinça de Mohr e Pinça de Hoffman** - usadas para impedir ou diminuir fluxos gasosos.

**Pinça metálica** - usada para transporte de cadinhos e outros fins.

**Pipeta de Pasteur** - usada para a transferência de líquidos.

**Pipeta graduada** - usada para medir volumes variáveis de líquidos.

**Pipeta volumétrica** - para medir volumes fixos de líquidos.

**Placa de Petri** - usada para fins diversos.

**Proveta graduada** - usada para medir volumes de líquidos.

**Termómetro** - usado para a medir a temperatura.

**Tubo de Ensaio** - usado em reacções químicas.

**Vidro de relógio** - usado para cobrir *Beckers* em evaporações, pesagens e fins diversos.

## BIBLIOGRAFIA

1. CAMUENDO, Ana Paula et. all. *Módulo de experiências químicas da 8ª classe – Material para professor*. Universidade Pedagógica, Maputo-Moçambique, 2006.
2. COCHO Estêvão B. Q8-Química da 8ª classe. Maputo-Moçambique, Texto Editora, 2007
3. MONJANE, António A. R., COCHO Estêvão B., RAMOS Luís J. M. e MATOS Elias Narciso. *Química no contexto*. Maputo-Moçambique, DINAME, 2002.
4. PERUZZO, Francisco M. e CANTO, Eduardo Leite do. *Química na abordagem do cotidiano Vol. 1* Moderna: São Paulo, Brasil, 1998.
5. Plano Curricular do Ensino Secundário Geral (PCESG), MEC – INDE, Maputo-Moçambique, 2007.
6. Programa Definitivo de Química da 8ª classe, MINED – INDE, Maputo-Moçambique, 2007.
7. SANTOS, Wildson, et all. *Química e sociedade 1ª edição*. São Paulo: Brasil, Nova geração, 2005.
8. SARDELLA, A., LEMBO A., *Química Vol. 1*. São Paulo: Brasil, Ática, 1983.

# Baixar Livros & Exames em PDF

Somos o portal [MozEstuda.com](http://MozEstuda.com), um espaço dedicado à educação e ao conhecimento. Fornecemos links para o **download gratuito** de materiais de acesso livre, incluindo [exames anteriores](#), [livros e diversos PDFs](#) educacionais. Nosso objetivo é facilitar o aprendizado e a pesquisa, sempre respeitando os direitos autorais e promovendo o acesso legítimo ao conhecimento. Se você apreciou este conteúdo, considere apoiar os autores e editoras adquirindo versões oficiais sempre que possível. Todos os direitos autorais pertencem aos respectivos criadores e detentores de direitos. **Não vendemos nem lucramos com as obras disponibilizadas.** Aproveite e compartilhe com outros estudantes!

Para baixar livros em PDF, acesse [biblioteca.mozestuda.com](http://biblioteca.mozestuda.com) e pesquise o título desejado na barra de pesquisa. Ou, se preferir, siga/ Clique os links abaixo:

**BAIXAR TODOS LIVROS ESCOLARES** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Classe** para Baixar todos livros em PDF

**12ª CLASSE**

**11ª CLASSE**

**10ª CLASSE**

**9ª CLASSE**

**8ª CLASSE**

**7ª CLASSE**

**6ª CLASSE**

**5ª CLASSE**

**4ª CLASSE**

**3ª CLASSE**

**2ª CLASSE**

**1ª CLASSE**

**BAIXAR TODOS MÓDULOS ESCOLARES** —

**MÓDULOS DO I CICLO**

**MÓDULOS DO II CICLO**

**LIVROS POR DISCIPLINAS - TODAS**

# BAIXAR EXAMES DA **6ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**C. NATURAIS**

**C. SOCIAIS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

# BAIXAR EXAMES DA **10ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**FÍSICA**

**GEOGRAFIA**

**HISTORIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

# BAIXAR EXAMES DA **12ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**DGD**

**FILOSOFIA**

**FÍSICA**

**FRANCÊS**

**GEOGRAFIA**

**HISTÓRIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

**TODOS EXAMES**

**TODOS EDITAIS**

**TODOS LIVROS**

# BAIXAR EXAMES DE **ADMISSÃO** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Instituição** para Baixar todos exames em PDF

**IFP** / Formação de Professores

**UEM**

**UJC/ ISRI**

**ISPG**

**ISPSONGO**

**AC. MILITAR**

**PRM**

**ISCAM**

**ICS** — SAÚDE — ENSINO MÉDIO

**ETP** / Ensino técnico Profissional

**UP** / UniRios: Save, Rovuma, Licungo, ...

**UNIZAMBEZE**

**ISPT**

**ISCISA**

**ACIPOL**

**CFJJ**

**IFAPA**

**EDITAIS**

**ENEM**

**VESTIBULARES**

**ENCCEJA**

**TODOS EXAMES**