

Introdução à Química e Sistemas Materiais

Química é a parte da ciência que estuda a matéria e suas transformações, bem como a energia envolvida em cada transformação.

MATÉRIA é tudo o que ocupa lugar no espaço e possui massa. Ex: madeira, plástico, ar, vidro...

- **CORPO**: porção limitada da matéria. Ex: tronco de árvore
- **OBJETO**: a porção da matéria é moldada e passa a ser útil ao homem. Ex: banco de madeira, copo de vidro...

A matéria possui diversos tipos de propriedades, entre elas:

- **ORGANOLÉPTICAS**: são aquelas que impressionam nossos sentidos (odor, sabor, cor, tato)
- **FÍSICAS**: características de cada substância. (Ponto de Fusão e Ebulição, densidade)
- **QUÍMICAS**: estão relacionadas às reações químicas que as substâncias podem fazer: reatividade, toxicidade, oxidação.

PROPRIEDADES FÍSICAS DA MATÉRIA

- **PONTO DE FUSÃO E EBULIÇÃO**: Característico de cada substância, é a passagem do sólido para o líquido e do líquido para o gasoso, respectivamente.
- **DENSIDADE**: Relação entre Massa e Volume de uma substância. Esta propriedade mostra a compactação de um material em relação ao outro, ou seja, em um determinado espaço (volume), quantas partículas estão agrupadas (massa). A relação é dada através da equação:

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \quad \longrightarrow \quad d = \frac{m}{v}$$

unidades: g/cm³, mg/L

Densidade e volume são inversamente proporcionais, ou seja, quanto maior o volume, menor a densidade e vice-versa.

Densidade e massa são diretamente proporcionais, ou seja, quanto maior a massa, maior também a densidade.

Estas constatações podem responder alguns questionamentos tais como:

✓ Quem “pesa” mais: 1kg de chumbo ou 1 kg de algodão?

Com estas relações podemos ver que a massa é a mesma (lembre-se da Física: peso é o produto da massa e aceleração da gravidade, 10 m/s²) e que o volume de algodão é muito maior em relação ao volume do chumbo. Observe os valores de densidade.

$$d_{\text{algodão}} = 170 \text{ kg/m}^3$$

$$d_{\text{chumbo}} = 11340 \text{ kg/m}^3$$



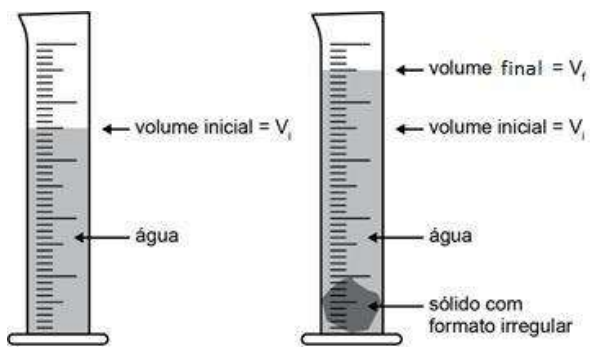
A temperatura influencia na densidade do material.

Com o aumento da temperatura, as moléculas que compõem o material aumentam sua energia cinética, ou seja, ficam mais agitadas e o material acaba sofrendo dilatação. A dilatação sofrida faz com que o volume aumente e este, sendo inversamente proporcional à densidade acaba diminuindo a densidade do material.



Os balões de ar quente utilizam a diminuição da densidade através do aumento da temperatura do gás. O aumento da energia cinética das moléculas permite que elas ocupem um espaço maior e o ar dentro do balão fica menos denso que o ar atmosférico, fazendo com que o mesmo suba.

Para sólidos com formatos irregulares: O volume do sólido é determinado pelo volume do líquido deslocado.



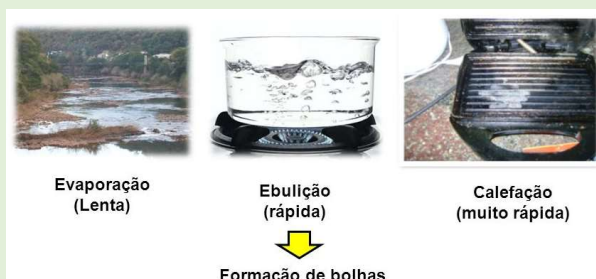
MUDANÇAS DE ESTADO FÍSICO

SÓLIDO	LÍQUIDO	GASOSO
Partículas com baixo grau de agitação, baixa energia cinética, baixa entropia, forma e volume constantes	Partículas com grau de agitação intermediário, energia cinética e entropia intermediárias. Forma variável e volume constante.	Partículas com alto grau de agitação, grandes valores de energia cinética e entropia. Forma e volume variáveis.



ATENÇÃO: Tipos de Vaporização:

- **Evaporação:** Fenômeno natural, que ocorre à temperatura ambiente. As partículas da superfície escapam na forma gasosa para a atmosfera. Ex: roupas secando no varal, rios e lagos.
- **Ebulição:** A substância atinge o ponto de ebulição (100°C no caso da água) e a mudança de estado ocorre. É um fenômeno que ocorre por correntes de convecção. As partículas do fundo se aquecem e diminuem sua densidade, chegando até a superfície. Quando a temperatura de ebulição é atingida, as moléculas passam para o estado gasoso.
- **Calefação:** Tipo de vaporização praticamente instantânea. Ocorre quando a substância encontra uma superfície com uma temperatura muito além do seu ponto de ebulição. Ex: água na chapa de um fogão.



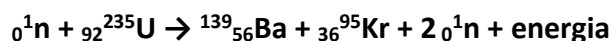
TRANSFORMAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS

Transformações físicas: Não ocorre alteração na composição química da matéria, apenas na forma e aparência. É uma transformação reversível.

- Toda mudança de estado físico é um fenômeno físico.

Transformações químicas: Ocorre alteração na composição química da matéria ou mais substâncias são transformadas, dando origem a outras.

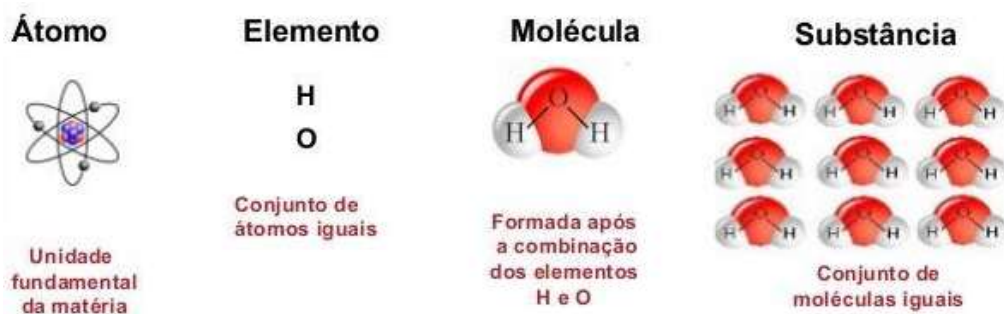
- Toda reação química é um fenômeno químico, pois envolve a transformação de reagentes em produtos. Ex: fermentação, combustão (queima), oxidação.
- Reações Nucleares NÃO são transformações químicas, pois envolve a mudança na identidade do átomo. Ex: Fissão do urânio.



Fenômenos Físicos	Fenômenos Químicos
Quebrar um copo de vidro	Produzir vinho a partir da uva
Aquecer uma panela de alumínio	Acender um fósforo
Ferver a água	Queimar o açúcar para fazer caramelo
Explosão de uma panela de pressão	Queima do carvão
Massa de pão "crescendo"	Explosão após uma batida
Derretimento de metais, como o cobre	Enferrujamento da palha de aço
Dissolver açúcar em água	Queima de um cigarro

SISTEMAS MATERIAIS

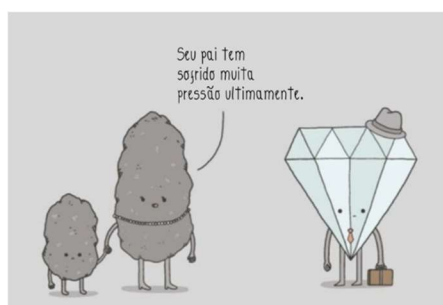
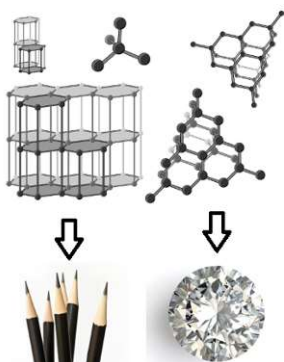
A partir daqui, iremos começar a caracterizar de forma mais aprofundada a matéria. Começaremos pelo estudo do átomo (nos próximos capítulos ele será o objeto do nosso estudo) como partícula formadora de toda a matéria. A partir do estudo do átomo surgem outros conceitos a saber. Complete com o esquema apresentado no quadro.



Alotropia: É a capacidade que um elemento químico possui de formar SUBSTÂNCIA SIMPLES DIFERENTES. Apresentam, portanto, propriedades químicas iguais (pois se trata do mesmo elemento químico) e físicas diferentes (PF, PE, densidade...).

Alotropia do Carbono

Formas Alotrópicas do Carbono	Característica 1 (utilização)	Característica 2	Característica 3 (densidade)
Diamante	Muito utilizado para confecções de joias. Por sua dureza é utilizado para cortar blocos de granito.	Transparente e duro, bom isolante elétrico e térmico.	Densidade= 3,51g/cm ³ .
Grafite	Sua mais famosa utilização é como componente para a escrita em lápis e lapiseiras.	Sólido macio e cinza, sendo bom condutor de calor e eletricidade.	Densidade= 2,25 g/cm ³ .
Fulereo	Apresentando propriedades físicas e químicas únicas podem ser exploradas em várias áreas da bioquímica e da medicina.	Eletricamente isolante. Entretanto, com a adição de outro material – dopante – esse material tornasse altamente condutor ou semicondutor.	Densidade= 1,65 g/cm ³ .

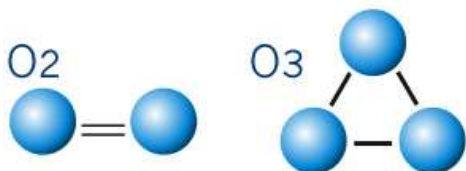


GRAFENO

O MATERIAL DO FUTURO

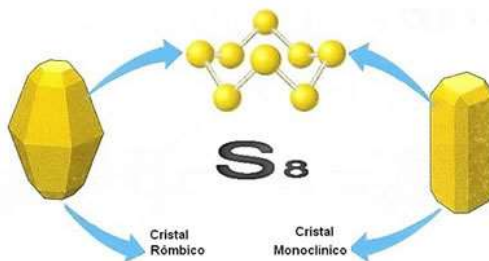
-  **Condutividade**
É o material mais condutivo do mundo
-  **Espessura**
O material mais fino da terra. 1 milhão de vezes mais fino do que um cabelo humano
-  **Força**
O grafeno é 200 vezes mais forte que o aço
-  **Maleabilidade**
Além de ser transparente, flexível e impermeável
-  **Bidimensional**
O primeiro material 2D do mundo, abrindo as portas para novos campos experimentais

Alotropia do Oxigênio



Alotropia do Enxofre

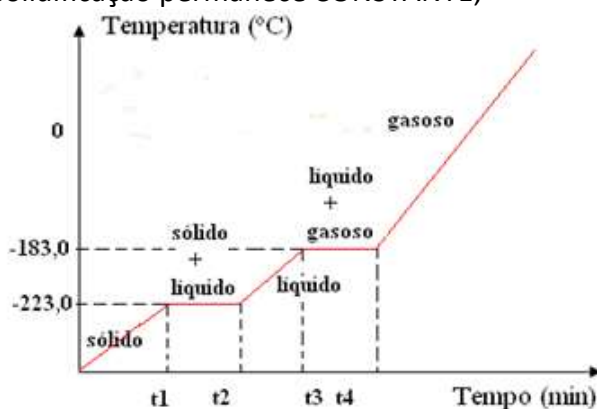
Forma alotrópica	Densidade a 20°C (g/cm³)	Ponto de Fusão (°C)	Ponto de Ebulição (°C)	Estabilidade
Enxofre Rômbico ou alfa	2,07	112,8	444,6	Mais estável
Enxofre Monoclínico ou beta	1,96	119,0	444,6	Menos estável



SUBSTÂNCIA PURA

As substâncias puras são formadas através da união de elementos químicos iguais ou diferentes. Classificamos as substâncias puras em **SIMPLES**, quando as moléculas são formadas por um único elemento químico (Fe, O₂, O₃, S₈...) e **COMPOSTAS**, quando as moléculas formadoras apresentam elementos químicos diferentes (H₂O, C₁₂H₂₂O₁₁, CO₂...). As substâncias puras apresentam as seguintes características:

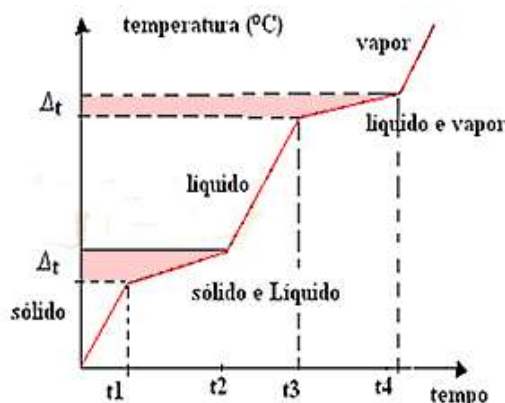
- ✓ Composição e propriedades constantes;
- ✓ Apresentam fórmula.
- ✓ Propriedades físicas (PF, PE, densidade) constante.
- ✓ Na mudança de estado físico (aquecimento ou resfriamento) a temperatura de fusão/ebulição ou condensação/solidificação permanece **CONSTANTE**;



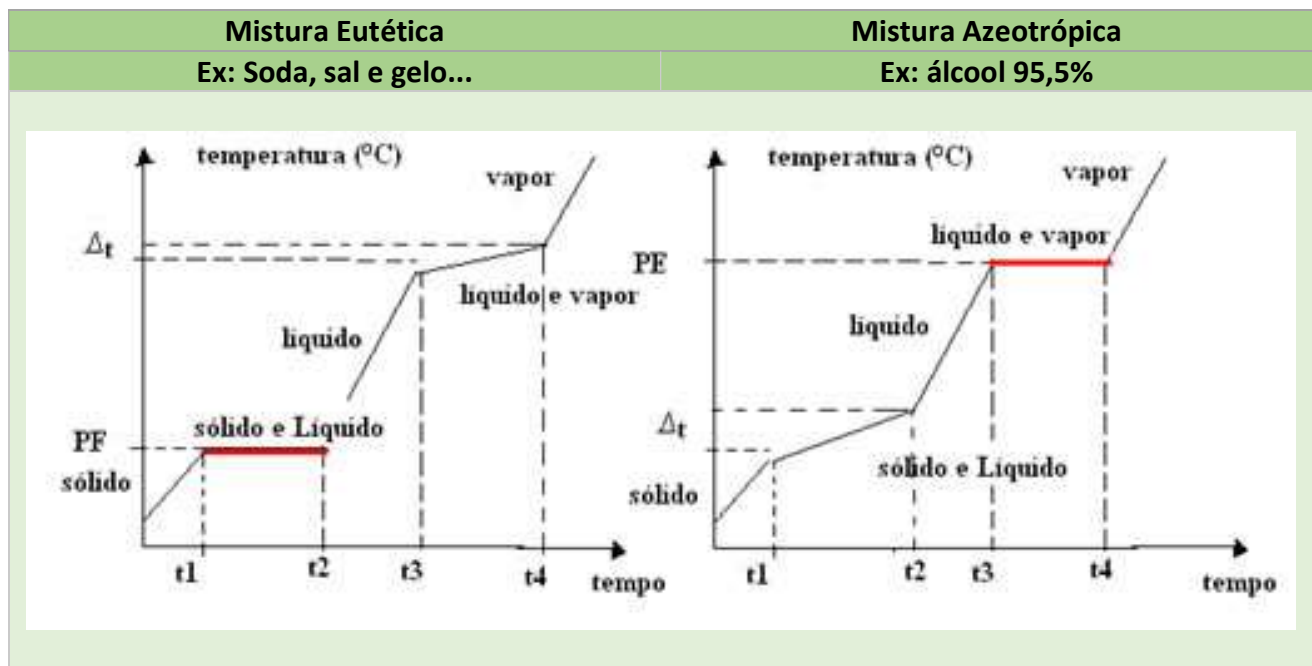
MISTURA

As misturas são compostas pela união de substâncias puras diferentes. Apresentam as seguintes propriedades:

- ✓ Composição e propriedades variáveis
- ✓ Não apresentam fórmula
- ✓ Não apresentam propriedades físicas (PF, PE, densidade...) constantes.
- ✓ Na mudança de estado físico (aquecimento ou resfriamento) a temperatura de fusão/ebulição ou condensação/solidificação são **VARIÁVEIS**.

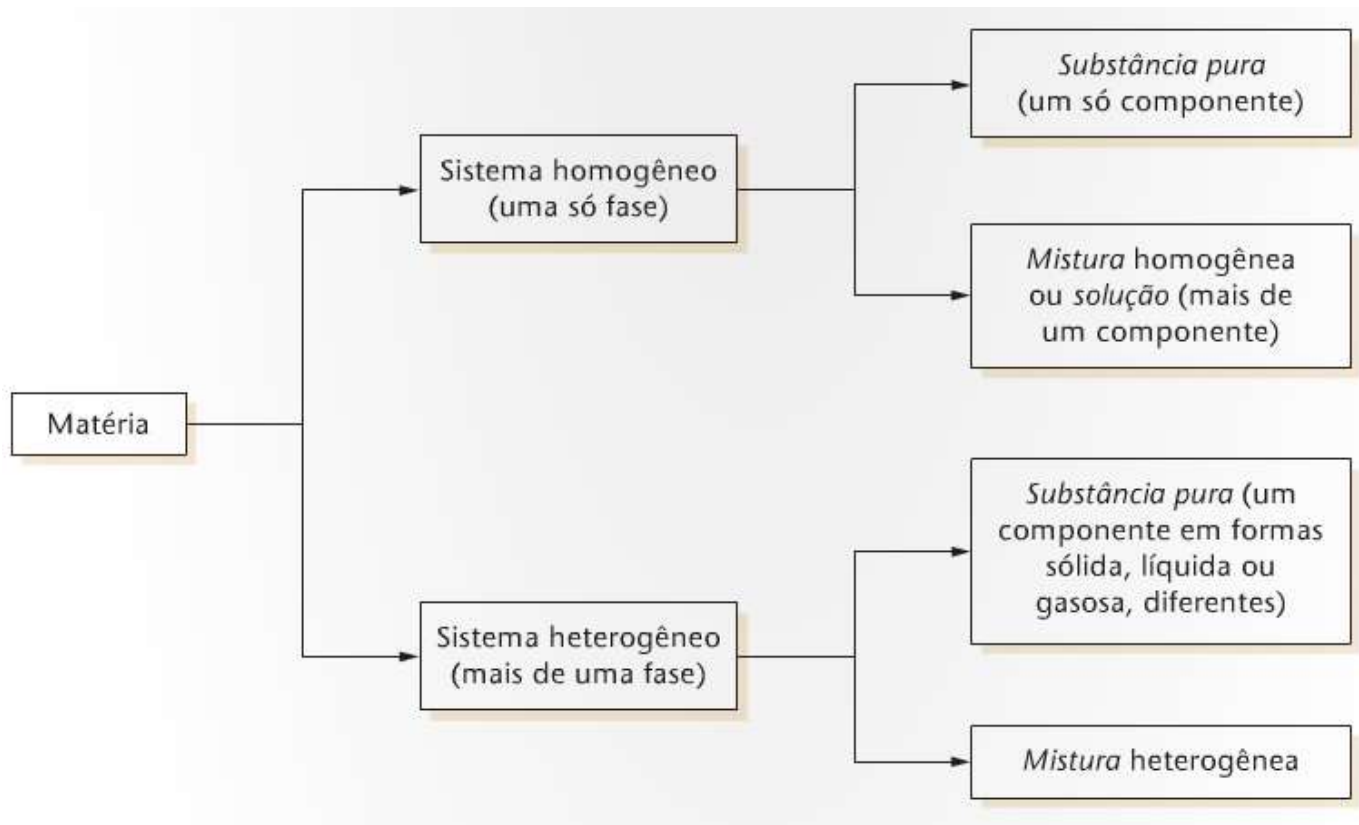


As misturas podem ser classificadas em Eutéticas (possuem Fusão constante) e Azeotrópicas (possuem Ebulição constante)



Classificação das misturas quanto ao seu aspecto

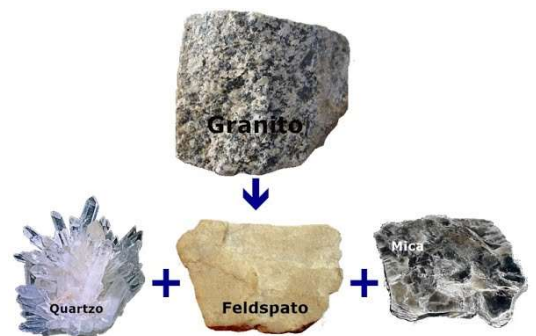
FASE x COMPONENTE	
O que se vê	O que se tem
Ex: água, óleo, gelo e sal	Ex: água e álcool
F = 3	F = 1
C = 3	C = 2



MISTURA HOMOGÊNEA	MISTURA HETEROGÊNEA
Apresenta apenas uma fase ao longo de toda a mistura	Apresenta mais de uma fase ao longo de toda a mistura
Ex: álcool de supermercado, água e sal, água mineral sem gás, latão, ar	Ex: água e areia, granito, serragem e areia, água e óleo

ATENÇÃO:

- ✓ **SANGUE LEITE E MAIONESE ENGANAM!!!** São consideradas misturas heterogêneas. O sangue possui partículas sólidas (plaquetas) que pode ser separado através da centrifugação. Leite e maionese contém uma mistura de água e gordura, porém suas partículas estão muito pequenas que não conseguimos enxergar a olho nu.
- ✓ **EM UM SISTEMA FECHADO**, devemos contar como uma fase o ar que está dentro do recipiente
- ✓ **TODA MISTURA DE GASES É HOMOGÊNEA**, mesmo que sejam de cores ou aspectos diferentes entre si, já que todo componente gasoso se espalha uniformemente pelo recipiente que o contém.
- ✓ **TODA MISTURA ENTRE SÓLIDOS É HETEROGÊNEA**, exceto as ligas metálicas. Exemplos de ligas: Bronze (Cu e Sn), Ouro 18K (75% Au, 25% Cu, Ag), Latão (Cu e Zn).
- ✓ **O GRANITO (MÁRMORE) É TRIFÁSICO:** Quartzo, feldspato e mica.



PROCESSO DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

- ✓ Verificar se a mistura é HOMOGÊNEA ou HETEROGÊNEA
- ✓ Verificar o estado físico dos componentes da mistura

MISTURAS HETEROGÊNEAS

Sólido - sólido

CATAÇÃO: separação de sólidos com características bem distintas. É utilizado geralmente mãos e pinças.



VENTILAÇÃO: separação de sólidos com diferentes massas através de uma corrente de ar. O componente mais leve é arrastado, separado do componente mais pesado.



PENEIRAÇÃO ou TAMIZAÇÃO: a separação ocorre pelos diferentes tamanhos dos sólidos. É utilizado uma peneira para a separação.



FLOTAÇÃO: um líquido de densidade intermediária é utilizado para separar a mistura de dois sólidos. O sólido mais denso se deposita no fundo do recipiente e o menos denso fica na superfície do líquido. Importante: o líquido não pode dissolver nenhum dos componentes da mistura. (lembre-se: flotação = "flotar")



Sólido – líquido

DECANTAÇÃO: deixando-se a mistura em repouso, as partículas sólidas, por serem mais densas, se depositam no fundo do recipiente.

LEVIGAÇÃO: uma corrente de água é utilizada para separar sólidos com diferentes densidades. A corrente de água arrasta o componente menos denso. Esta técnica é utilizada nos garimpos.



SEPARAÇÃO MAGNÉTICA: aplicável quando um dos componentes da mistura é magnético, como é o caso das partículas de ferro. Pode-se então retirar essas partículas com o auxílio de um ímã ou eletroímã.



FUSÃO FRACIONADA: a mistura de sólidos possui diferenças em seus pontos de fusão, de tal forma que ao aquecer, apenas um dos componentes da mistura sofre fusão e derrete, sendo facilmente retirado. (lembre-se: *fração*: uma parte de)

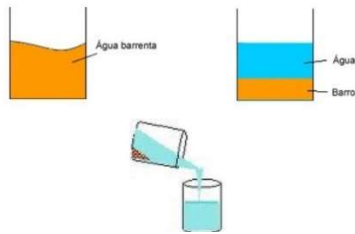


DISSOLUÇÃO FRACIONADA: apenas um dos componentes da mistura é solúvel em um determinado solvente (geralmente água).



Líquido - líquido

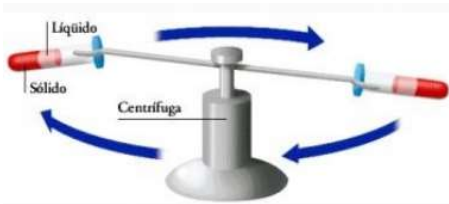
SIFONAÇÃO: com o auxílio de um sifão, um dos líquidos é removido para outro recipiente.



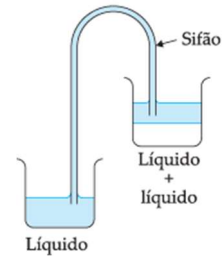
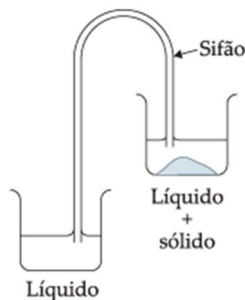
FILTRAÇÃO: com a utilização de um filtro o sólido é retido. Filtrar café é um exemplo clássico, porém o início do processo é uma **EXTRAÇÃO**.



CENTRIFUGAÇÃO: através de uma força centrífuga, as partículas sólidas são depositadas no fundo do recipiente. O sangue é separado por este método.

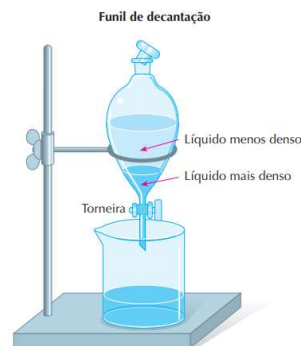


SIFONAÇÃO: com a ajuda de um sifão, o líquido é retirado e transferido para outro recipiente.



DECANTAÇÃO: a mistura é heterogênea (os líquidos são imiscíveis) e se separam por diferentes densidades.

FUNIL DE BROMO OU FUNIL DE SEPARAÇÃO: líquidos imiscíveis são colocados em um recipiente com duas aberturas, de forma a retirar o líquido mais denso. Ex: água e gasolina.

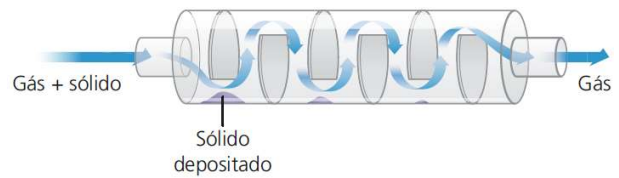


Gás - sólido:

FILTRAÇÃO: retirada de poeira do ar. Ex: aspirador de pó

Câmara de gás: FILTRAÇÃO E DECANTAÇÃO

Usada em indústrias que injetam ar dentro de um tubo com vários obstáculos em seu interior, com velocidade baixa, provocando a decantação das partículas sólidas em seu interior.



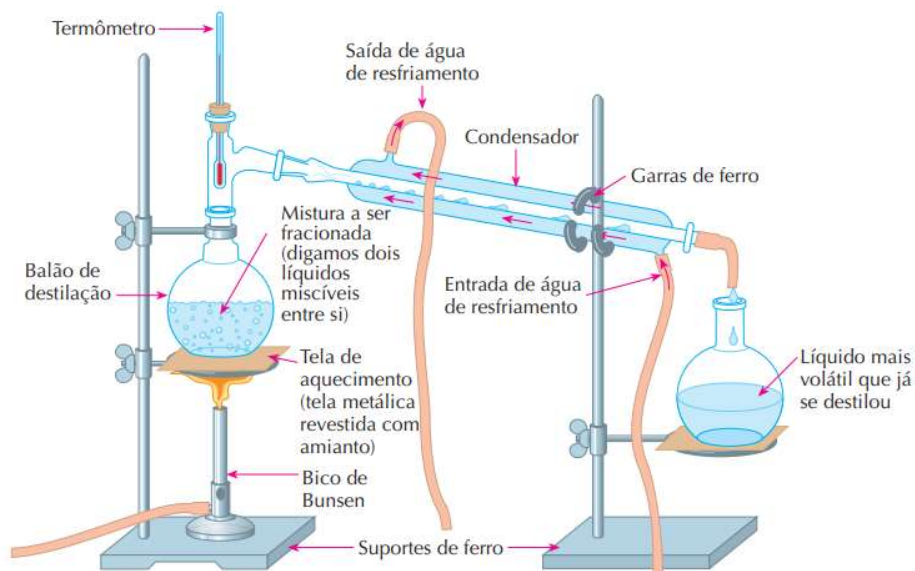
MISTURAS HOMOGÊNEAS

Sólido - sólido

FUSÃO FRACIONADA: aquece-se a mistura até que o componente de menor ponto de fusão derreta.
ATENÇÃO: não é utilizada a fusão fracionada para separar misturas eutéticas (pois a fusão é constante).

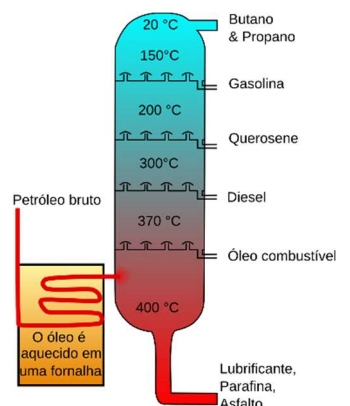
Sólido - líquido

DESTILAÇÃO SIMPLES: é utilizado um destilador. A mistura é aquecida até o líquido entrar em ebulição. Este líquido é condensado e retirado em um outro recipiente. Lembre-se: na destilação simples, tanto o sólido quanto o líquido são recuperados ao final. Se o líquido não for recuperado podemos chamar de **EVAPORAÇÃO** (ocorre, por exemplo, nas salinas, onde é retirada a água do mar para a obtenção do sal)



Líquido - líquido

DESTILAÇÃO FRACIONADA: separação de líquidos com diferentes pontos de ebulição. O líquido é aquecido até que os componentes de menores pontos de ebulição vaporizem, sendo condensados nas torres de destilação. Esta técnica é utilizada para separar as frações do **PETRÓLEO**. **ATENÇÃO:** não é utilizada esta técnica para separar misturas azeotrópicas (pois a ebulição é constante).



Gás - gás

LIQUEFAÇÃO FRACIONADA: separação dos componentes do ar. O ar é resfriado e comprimido até tornar-se líquido. Após, faz-se a destilação dos líquidos para separá-los. Liquefação fracionada é um método de separação de misturas utilizado exclusivamente para misturas homogêneas que apresentem todos os seus componentes no estado gasoso.

