

## **Aula 00**

*Prefeitura de Crateús-CE (PEB -  
Ciências) Conhecimentos Específicos  
(Parte de Química) - 2024 (Pós-Edital)*

Autor:  
**Gabriel Prazeres**

07 de Setembro de 2024

## Sumário

1. Propriedades Gerais da Matéria.....	3
2. Estados Físicos .....	5
3. Curvas de Aquecimento .....	10
4. Materiais Puros e Impuros .....	15
Substância e Mistura .....	15
Mistura: homogênea e heterogênea. ....	16
Substância simples e Substância composta.....	19
5. Separação de Misturas.....	24
Catação .....	24
Levigação.....	24
Separação Magnética ou Atração Magnética.....	25
Peneiração ou Tamisação .....	26
Decantação.....	26
Filtração.....	27
Dissolução Fracionada ou Solubilização Fracionada ou Extração.....	27
Flotação.....	28
Evaporação.....	28
Cristalização Fracionada.....	28
Fusão Fracionada .....	29
Cromatografia .....	29
Destilação .....	30



Destilação Fracionada .....	31
Liquefação Fracionada.....	31
6. Fenômenos Físicos e Químicos.....	33
7. Questões Fundamentais.....	35
8. Resoluções das Questões Fundamentais .....	36
9. Já Caiu Nos Principais Concursos.....	39
Estados Físicos e Propriedades Gerais da Matéria.....	39
Substância e Mistura .....	44
Separação de Misturas .....	48
10. Questões Resolvidas e Comentadas.....	53
Estados Físicos e Propriedades Gerais da Matéria.....	53
Substância e Mistura .....	60
Separação de Misturas .....	67
11. Gabarito .....	75
12. Considerações Finais das Aulas .....	76
13. Referências.....	76
RESUMO .....	78



# 1. Propriedades Gerais da Matéria

As propriedades gerais da matéria são características fundamentais e universais que se aplicam a todos os tipos de substâncias, independentemente de sua composição específica. Os principais exemplos são:

## Exemplos de Propriedades Gerais da Matéria

### Massa

- A quantidade de matéria em um objeto, medida em unidades como gramas ou quilogramas

### Volume

- O espaço ocupado por um objeto ou substância

### Inércia

- A resistência de um objeto a mudanças em seu estado de movimento

### Divisibilidade

- A capacidade da matéria de ser dividida em partes menores

### Impenetrabilidade

- Impede que dois corpos ocupem o mesmo espaço simultaneamente

### Elasticidade

- Capacidade de um material retornar à sua forma original após deformação

### Descontinuidade

- Refere-se à existência de espaços vazios ou lacunas entre as partículas constituintes

### Compressibilidade

- A capacidade da matéria de reduzir seu volume em resposta a uma pressão externa

Por sua vez, existem **propriedades específicas da matéria**. Elas são características que podem ser utilizadas para identificar a sua composição ou até mesmo selecionar uma composição a partir das propriedades necessárias.



## Exemplos de Propriedades Específicas da Matéria

### Temperatura de Fusão e Ebulição

- O valor ou intervalo das temperaturas de mudança de estado são usados para analisar para identificar ou caracterizar substâncias ou misturas.

### Densidade

- A densidade é a relação entre a massa de uma substância e o volume que ela ocupa.

### Solubilidade

- A solubilidade é a capacidade de uma substância se dissolver em outra.

### Condutividade elétrica

- A condutividade elétrica é a capacidade de uma substância conduzir eletricidade.

### Índice de refração

- O índice de refração é a medida da velocidade da luz em um determinado meio.

Existem várias outras propriedades específicas que discutiremos ao longo das aulas de Química à medida que estudaremos as funções químicas e suas reações.

### HORA DE PRATICAR!



**(AOCP/PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM - MG/2020)** Considerando as propriedades da matéria, são propriedades organolépticas:

- a) densidade e temperatura.
- b) massa e volume.
- c) temperatura e ponto de ebulição.
- d) cor, cheiro e sabor.
- e) ponto de ebulição e ponto de fusão.

### Comentários



As propriedades organolépticas são as propriedades relacionadas aos sentidos paladar, visão, audição, tato e cheiro. Portanto, a alternativa que aponta os sentidos é o item d).

Gabarito: D

## 2. Estados Físicos

Qualquer matéria, dependendo da pressão e temperatura, pode ser encontrada nos estados físicos: sólido, líquido e gasoso. A água é um dos poucos materiais que consegue ser encontrada no planeta Terra nesses três estados: geleiras (sólido), rios (líquido) e vapor de água (gasoso). Esses estados físicos apresentam diferentes formas de empacotamento de suas partículas. Em geral, quanto mais próximas estiverem as partículas, maior a tendência de se encontrarem no estado sólido, em contrapartida, quanto maior o grau de liberdade entre elas, maior a tendência de serem encontradas no estado gasoso. O grau de liberdade confere características macroscópicas como forma e volume.



Vejamos alguns detalhes para cada um dos estados citados:

- O gelo apresenta a forma e o espaço do recipiente de gelo;
- 500mL de água líquida contida dentro de uma garrafa apresenta o formato que esta tiver - cilíndrico, cúbico ou esférico, enquanto o volume será sempre de 500 mL, independente do recipiente; e
- O vapor de água, conforme veremos na aula sobre gases, propaga-se de maneira a ocupar todo o recipiente que a contém, apresentando assim volume e forma variáveis.



## CURIOSIDADE



Simplificadamente, a entropia é a grandeza termodinâmica que analisa a reversibilidade ou irreversibilidade de uma transformação física ou química, sendo comumente analisada como grau de desordem. Portanto, o grau de desordem do estado gasoso é maior que o grau de desordem do estado líquido e sólido.



De forma geral, ao diminuir a agitação das partículas, essas se aproximam ocorrendo contração de volume do material, ocupando menor espaço. Quanto maior a agitação entre as partículas, maior o afastamento entre elas e, conseqüentemente, ocorrerá expansão de volume. Portanto, de forma geral, a matéria no estado sólido ocupa menos volume que o estado líquido e gasoso.



Figura 1 - Expansão de volume provocado por congelamento. [Fonte: somethingscrawlinginmyhair]

Entretanto, a água é um dos materiais com comportamento anômalo relativo à expansão/contração térmica. Ao se resfriar uma quantidade de água, de 4 a 0 °C, a água apresentará expansão de volume, enquanto a maior parte dos outros materiais apresentam contração de volume.



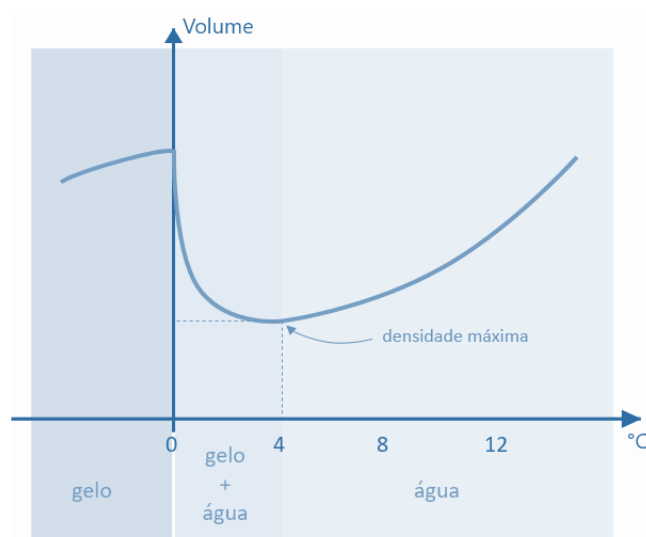


Figura 2 - volume x temperatura da água.

Ao se colocar uma lata de refrigerante no congelador, observamos ela estourar. Durante o resfriamento do refrigerante, ocorrem dois fenômenos: a diminuição da energia cinética média das partículas e o alinhamento das ligações de hidrogênio. Esse alinhamento forma grandes espaços, que contribui para o aumento de volume.



Figura 3 - Organização das moléculas de água e seus estados físicos.

Como densidade é a razão entre massa e volume, a densidade da água sólida a 0 °C é menor que a 25 °C, considerando amostras de mesmo volume. Essa diferença de densidade faz com que o gelo flutue na água líquida. Uma constatação natural para esse fenômeno importante é, por exemplo, o congelamento superficial de lagos. O fato de um lago congelar somente na superfície permite que exista vida marinha na parte não congelada ao fundo.





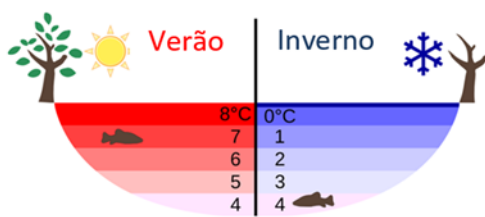
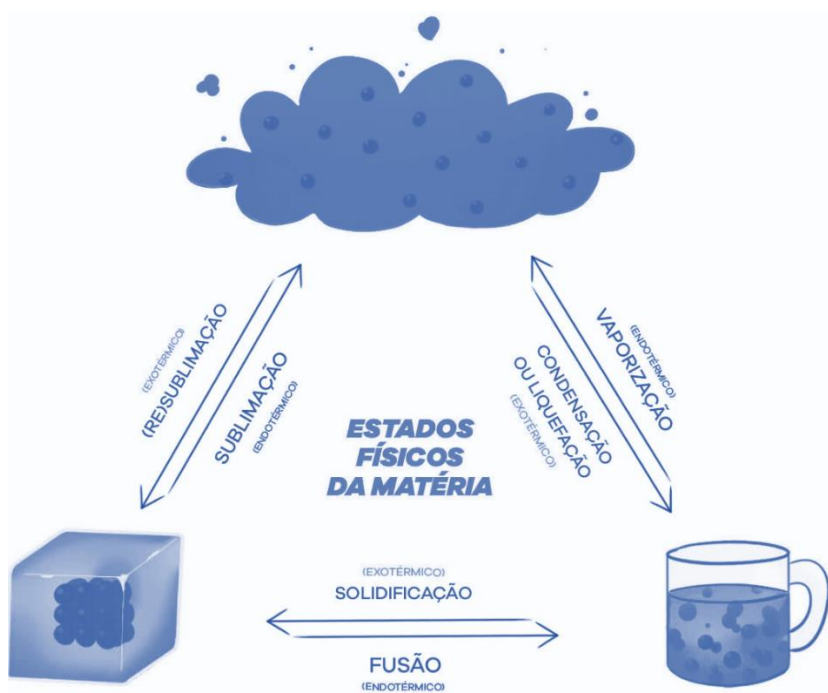


Figura 4 - variação da temperatura da água de um lago não congelado e um lago congelado. [Fonte: Globalwarmingsolved].

A alteração no estado de agregação da matéria é possível a partir da mudança da temperatura ou pressão. A seguir, será estudada a mudança no estado físico provocada somente pela modificação da temperatura. Cada alteração de estado de agregação provocada por aquecimento ou resfriamento recebe uma denominação:



Algumas ressalvas são importantes sobre essas mudanças de fase:

1. A passagem de um estado de menor agitação das partículas para um estado de maior agitação sempre corresponderá a um fenômeno endotérmico. Um fenômeno endotérmico é aquele que ocorre absorção de energia. Exemplos: fusão (sólido → líquido), vaporização (líquido → gasoso/vapor) e sublimação (sólido → gasoso);



2. A passagem de um estado de maior agitação das partículas para um estado de menor agitação sempre corresponderá a um fenômeno exotérmico. Um fenômeno exotérmico é aquele que ocorre liberação de energia. Exemplos: solidificação (líquido → sólido), condensação/ liquefação (gasoso/vapor → líquido) e sublimação ou ressublimação (gasoso → sólido);

3. Liquefação e condensação não são sinônimos. A liquefação é a transformação do gás para o estado líquido, enquanto a condensação é a passagem do vapor para o estado líquido. [mais detalhes na aula de gases]; e

4. A vaporização consiste na generalização de 3 fatores:

- Evaporação: consiste na transformação mais lenta, um fenômeno de superfície, por exemplo, uma camisa molhada secando no varal ou a evaporação de rios. As partículas mais externas quebram as forças de interação com outras partículas e se desprende, ocupando um novo estado físico.

- Ebulição: é comumente chamada de fervura. Por exemplo, a fervura de 1 litro de água para o preparo de macarrão. A ebulição ocorre quando o sistema atinge a energia necessária para trocar de estado, observando a formação de bolhas. [Para mais detalhes vide aula de pressão de vapor].

- Calefação: é a passagem instantânea do estado líquido para o gasoso, por exemplo, uma gota de água caindo sobre uma chapa metálica muito quente.

HORA DE PRATICAR!



(CRESCER CONSULTORIAS/PREFEITURA MUNICIPAL DE NOSSA SENHORA DOS REMÉDIOS - PI/2019)  
Observe os casos abaixo:

I. a fundição de uma barra de ferro.

II. Uma pedra de naftalina deixada no armário.

III. Um copo com água deixado no freezer.

Nesses casos estão relacionados corretamente os seguintes fenômenos:

- a) I – Fusão; II – Ebulição; III – Sublimação
- b) I – Fusão; II – Sublimação; III – Solidificação
- c) I – Solidificação; II – Sublimação; III – Fusão
- d) I – Solidificação; II - Sublimação; III – Condensação

**Comentários**

Analisando as mudanças de estado, tem-se:



- I. A fundição de uma barra de ferro corresponde a transformação do estado sólido para o estado líquido, portanto, é uma  **fusão**.
- II. Uma pedra de naftalina deixada no armário corresponde a transformação do estado sólido para o estado gasoso que é a  **sublimação**.
- III. Um copo com água deixado no freezer corresponde a transformação do estado líquido para o estado sólido, portanto, é  **solidificação**.

**Gabarito: B**

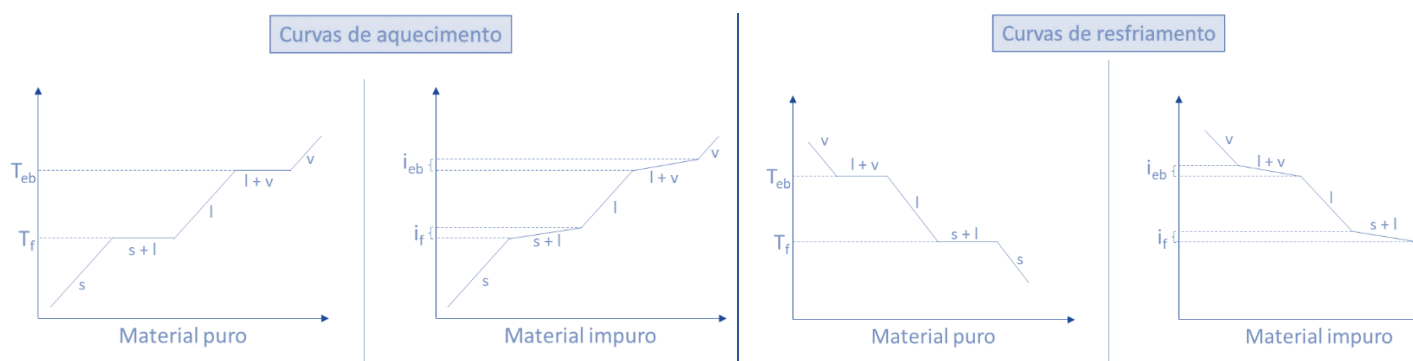
## 3. Curvas de Aquecimento

Se não é possível observar moléculas e átomos, como sabemos se um material é formado por um tipo de fórmula ou mais de um tipo de fórmula? Não é possível observar as partículas que formam as coisas, porém é possível observar comportamentos térmicos diferentes nas mudanças de estados dos materiais puros e dos impuros.

Inicialmente, adotaremos o termo 'material puro' para sistemas formados por um único tipo de fórmula, enquanto que 'material impuro' apresenta mais de um tipo de fórmula. Ou seja, o material puro é uma substância, enquanto que o material impuro é uma mistura.

Ao realizar uma curva de aquecimento de materiais puros e impuros, percebemos diferenças notáveis. O material puro não apresenta alteração de temperatura durante as mudanças de estado, enquanto o material impuro apresenta, no mínimo, uma alteração de temperatura durante a mudança de estado.

Observe as diferenças nos seguintes gráficos de aquecimento e resfriamento para materiais puros e impuros.



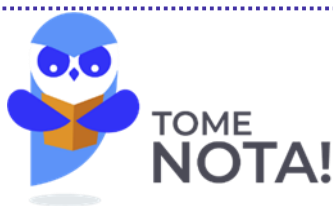
Legendas:

s: sólido  
l: líquido  
v: vapor

$T_{eb}$ : temperatura de ebulição  
 $T_f$ : temperatura de fusão

$i_{eb}$ : intervalo de ebulição  
 $i_f$ : intervalo de fusão





O valor da temperatura de fusão é o mesmo valor da temperatura de congelamento, assim como o valor da temperatura de ebulição é o mesmo valor da temperatura de condensação.

Na literatura química é usual encontrar o termo temperatura de ebulição mesmo que seja usada para a curva de resfriamento. O mesmo se aplica para o uso do termo temperatura de fusão ao invés de temperatura de solidificação. Ao analisar tabelas de dados específicos de materiais se observará valores para temperatura de fusão e ebulição, somente.

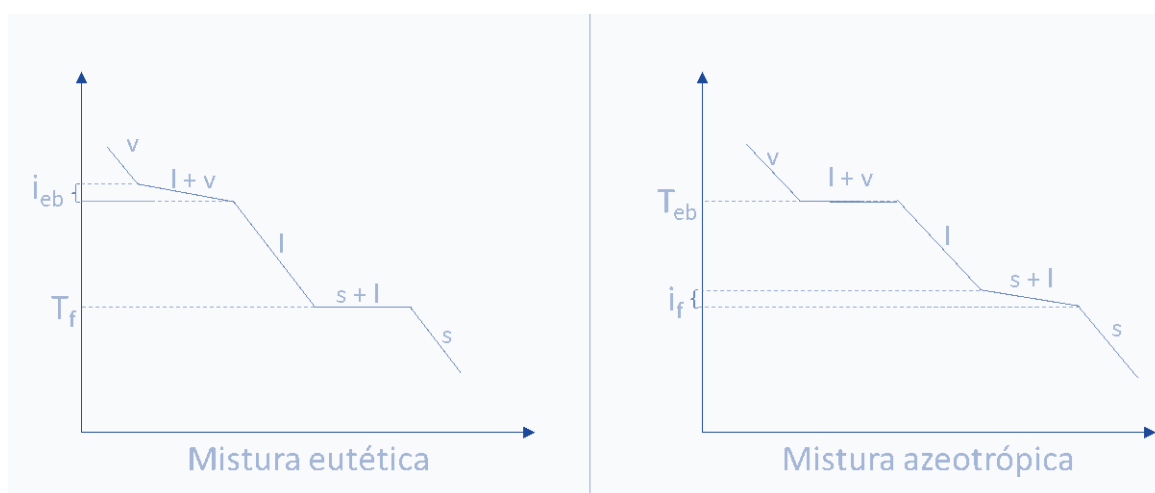
Mantidas as condições de um sistema, os materiais puros apresentam um único valor de temperatura durante as mudanças de estado sólido-líquido (s+l) e líquido-vapor (l+v), enquanto os materiais impuros variam a temperatura. Essa técnica experimental permite diferenciar substância (material puro) de mistura (material impuro). Um gelo derretendo a 1 atm apresenta temperatura de 0 °C até que derreta por completo ou volte a congelar totalmente. Enquanto estiver derretendo não ocorre variação de temperatura.

Os **materiais puros** apresentam temperatura constante durante a mudança de estado. Esse fenômeno é denominado **patamar**.

Já a mudança de temperatura encontrada em **materiais impuros** ou mistura é denominado **intervalo ou faixa**.

As substâncias apresentam 2 patamares: patamar de ebulição e patamar de fusão. As misturas apresentam faixa ou intervalo de ebulição e/ou faixa ou intervalo de fusão.

Existem algumas misturas que apresentam um único patamar. Podemos entender essas misturas como se fossem exceções dos gráficos de aquecimento das misturas.



Percebe-se que tanto a **mistura eutética** quanto a **mistura azeotrópica** apresentam um patamar e um intervalo.

A mistura eutética possui patamar de fusão e intervalo de ebulição. São exemplos: a liga metálica de estanho e chumbo, utilizada para solda; e a mistura de gelo e cloreto de sódio.

Já a mistura azeotrópica possui patamar de ebulição e intervalo de fusão. Exemplo, a mistura de 96 % de etanol e 4 % de água.

Além dos gráficos é comum a utilização de tabelas, conforme a seguir:

Material	A	B	C	D
Ebulição (a 1 atm)	78 °C	2162 °C	-35 a -37 °C	22 a 20 °C
Fusão (a 1 atm)	-114 °C	961 °C	-117 a -119 °C	-8 a -10 °C

Ao analisar os valores da tabela, percebemos que os materiais A e B apresentam valores únicos de ebulição e fusão, enquanto os materiais C e D apresentam intervalos de fusão e ebulição. A partir dessas observações, concluímos que os materiais A e B são substâncias e os materiais C e D são misturas.

A partir dos valores das temperaturas de ebulição, a uma pressão determinada, é possível inferir os estados físicos de cada material. Por exemplo, a 25 °C, os materiais A, B, C e D se apresentam no estado físico: líquido, sólido, gasoso e gasoso, respectivamente. A 263 K, ou seja -10 °C ( $T(\text{Kelvin}) = -10 + 273$ ), os materiais A, B, C e D se apresentam no estado físico: líquido, sólido, gasoso e sólido/líquido, respectivamente. Perceba que o material D, a -10 °C, apresenta os dois estados físicos sólido e líquido, devido ao valor da temperatura de fusão.

Existem alguns materiais que coexistem em estados físicos diferentes, por exemplo, a gelatina, o gel e a espuma líquida. Esses materiais apresentam coexistência de estados de agregação diferentes. A gelatina corresponde a dispersão de líquido na fase sólida. O gel corresponde a dispersão da fase sólida na fase líquida. Materiais que apresentam fases distintas dispersas são classificados coloides e serão abordados em aula futura.



Habitualmente, encontramos pessoas colocando bebidas alcoólicas em congeladores para resfriar melhor e/ou mais rápido. **A pergunta é: bebida alcoólica congela?**

A resposta é simples: **sim!**





Figura 6 bebida alcoólica não congelada. [Fonte: Russian Foods]

Porém, a porcentagem de etanol e a potência do freezer/congelador interferem no processo de congelamento. Todo material pode ser apresentado nos três estados físicos da matéria, dependendo, somente, das condições de temperatura e pressão. O que acontece com o etanol é que ele apresenta temperatura de fusão mais baixa que os congeladores e freezers residenciais comuns. A temperatura de fusão do etanol é de  $-114\text{ }^{\circ}\text{C}$ , enquanto o congelador fornece até  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  e o freezer até  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Porém, as bebidas alcoólicas diferem, entre outros fatores, na quantidade de etanol: quanto menor a quantidade de etanol, maior a probabilidade de congelar em um freezer residencial. Por isso, cervejas congelam, mas as bebidas destiladas (vodca, cachaça, whisky) não costumam congelar. A vodca, por exemplo, possui, em média, 40 a 55 % de etanol sendo necessárias temperaturas próximas ou inferiores a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  para obter o estado sólido.

Portanto, se uma garrafa de vodca congelar em seu freezer, antes de já querer processar o fabricante da bebida por falsificação, verifique a temperatura programada em seu equipamento, caso esteja próxima a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , poderá ocorrer o congelamento.

Além do etanol encontrado nessas bebidas, os sais dissolvidos também contribuem para a diminuição da temperatura de congelamento, conforme será visto na aula de propriedades coligativas.

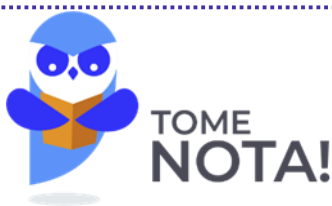


Figura 6 – 1880 e 2005 da geleira Muir Glacier Inlet no Alasca.. [Fonte: Pensamento Verde]

Vemos nas mídias que o derretimento das geleiras aumentará o nível dos mares. Essa informação é correta, porém o gelo que será responsável por esse aumento no nível do mar não é o iceberg flutuando sobre a água, mas sim a porção de gelo que está sobre o continente. A geleira é formada pelo acúmulo de neve em áreas de baixas temperaturas, onde a taxa de acúmulo seja superior à taxa de degelo. A Antártica corresponde a maior geleira terrestre com cerca de  $14 \cdot 10^6 \text{ km}^2$  e abriga praticamente 90 % do gelo do planeta Terra. Além da Antártica temos como principais geleiras a Groelândia, a Patagônia e o Ártico, que juntas totalizam quase 70 % da água doce do mundo. Portanto, o derretimento dessas geleiras, ocasionaria o aumento no nível de mares, além da perda de água doce.

**HORA DE PRATICAR!**



(CPCON / PREFEITURA MUNICIPAL DE CUITÉ - PB /2019) O quadro a seguir contém os pontos de fusão (PF) e de ebulição (PE) do Etanol, do Mercúrio e do Oxigênio (a 1 atm e em graus célsius):

Substância	PF (°C)	PE (°C)
Etanol	-177	78
Mercúrio	-39	357
Oxigênio	-218	-183

Pode-se concluir que, a 200°C, as substâncias etanol, mercúrio e oxigênio estarão, respectivamente, nos estados físicos:

- a) Sólido, gasoso, líquido.
- b) Líquido, sólido, líquido.
- c) Gasoso, líquido, sólido.
- d) Sólido, líquido, sólido.
- e) Gasoso, líquido, gasoso.

**Comentários**

A temperatura de 200 °C, corresponde a fase de cada material:

Etanol - Gasoso - A temperatura de 200 °C é maior do que a temperatura de ebulição de 78 °C.

Mercúrio - Líquido - A temperatura de 200 °C está entre a temperatura de ebulição de 357 °C e a temperatura de fusão de -39 °C.

Oxigênio - Gasoso - A temperatura de 200 °C é maior do que a temperatura de ebulição de 183 °C.

**Gabarito: E**



## 4. Materiais Puros e Impuros

Os materiais podem ser formados por um único tipo de constituinte que se repete por toda a sua extensão ou por vários constituintes. Cada constituinte pode ser classificado de acordo com os tipos de átomo que o formam, portanto, a matéria é classificada em: substância e mistura. As substâncias são classificadas em: substância simples e substância composta.

### Substância e Mistura

A partir dos assuntos abordados no item anterior, é possível adotar um critério experimental para determinar se um material é substância ou mistura.

**Substância** é todo o material que apresenta, a uma determinada pressão, um **valor** de temperatura de fusão, um valor de temperatura de ebulição e densidade característica.

**Mistura** é todo material que apresenta, a uma determinada pressão, um **intervalo** de fusão e/ou intervalo de ebulição e densidades distintas para cada proporção entre as substâncias.

Além da temperatura de fusão e ebulição, utiliza-se a densidade como propriedade específica para se identificar materiais.

$$\text{densidade} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

A densidade de uma mistura varia de acordo com a proporção das substâncias utilizadas. Por exemplo, a 25 °C e 1 atm, a densidade do etanol é de 0,80 g/cm<sup>3</sup> e da água é de 1,00 g/cm<sup>3</sup>. Ao se misturar o etanol e a água, **desconsiderando qualquer contração ou expansão de volume no contato entre os materiais**, o valor de densidade altera de acordo com a proporção misturada. Veja na tabela abaixo que, para quantidades diferentes de água e etanol, temos densidades distintas.

Composição		Densidade da mistura (g/cm <sup>3</sup> )
100 % etanol	0 % água	0,80
75 % etanol	25 % água	0,85
50 % etanol	50 % água	0,90
25 % etanol	75 % água	0,95
0 % etanol	100 % água	1,00

Portanto, a densidade de uma mistura, a uma determinada pressão e temperatura, não possui valor fixo, depende da proporção misturada.







A densidade de uma mistura, caso não ocorra expansão ou contração de volume, sempre será um valor intermediário entre as densidades das substâncias. Ao se misturar um material A de densidade  $0,5 \text{ g/mL}$  com o material B de densidade  $0,8 \text{ g/mL}$ , o valor da densidade da mistura se encontrará entre  $0,5$  e  $0,8$ .



Como funciona o densímetro de um posto de combustível?



Figura 4 – densímetros de postos combustíveis. [Fonte: Globo]

A partir de maio de 2018, a ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) liberou o uso de até 27% de etanol anidro, com margem de erro de 1%, à gasolina. A densidade da gasolina varia entre  $0,72 \text{ g/cm}^3$  e  $0,75 \text{ g/cm}^3$ , logo a adição de etanol anidro ( $d= 0,8 \text{ g/cm}^3$ ) em maior quantidade que o permitido, aumentará a densidade da mistura, fazendo com que o instrumento colocado dentro do densímetro suba. Entretanto, somente a análise da densidade não é suficiente para se averiguar a composição do combustível porque podem ser adicionados solventes orgânicos que diminuiriam a densidade da mistura. Portanto, além da análise da densidade, também são avaliadas dilatação térmica, cor, viscosidade, dissolução fracionada etc.

## Mistura: homogênea e heterogênea.

Além da composição, os materiais podem ser classificados pela identidade visual. Um material é classificado como homogêneo quando apresenta um único aspecto ou única fase e heterogêneo quando apresenta mais de um aspecto ou mais de uma fase.



### Monofásico



Figura 5 – copo com água. [Fonte: Human Development Zone]

### Bifásico



Figura 6 - água e óleo. [Fonte: Chubaoyolu]

### Trifásico



Figura 7 - óleo trifásico. [Fonte: Rede Natura]



Alguns sistemas aparentam ter uma única fase a olho nu, porém são classificados com mais de uma fase. Primeiramente, **fase** é a porção de um corpo que apresenta aspecto homogêneo mesmo quando observado por um microscópio comum. Sabendo disso, é necessário ter atenção para dois materiais: sangue e leite. Esses materiais aparentam um único aspecto quando observados a olho nu, porém ao olhar por um microscópio comum percebemos mais de uma fase. Portanto, leite e sangue são classificados como materiais heterogêneos.

### Leite de vaca (mais de 1 fase)

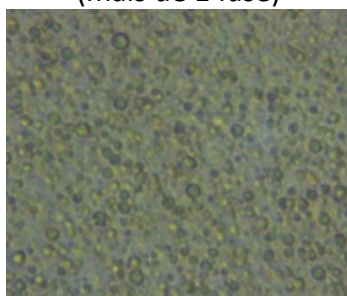


Figura 8 – leite de vaca visto em microscópio comum. [Fonte: Kellymom]

### Leite materno (mais de 1 fase)

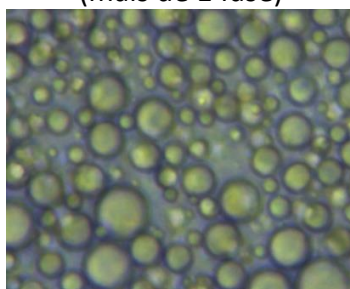


Figura 9 - leite materno visto em microscópio comum. [Fonte: Kellymom]

### Sangue (mais de 1 fase)

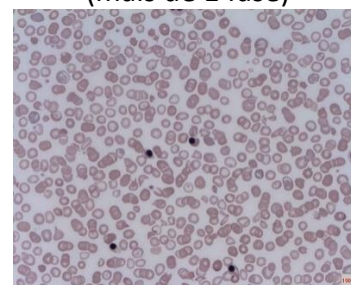
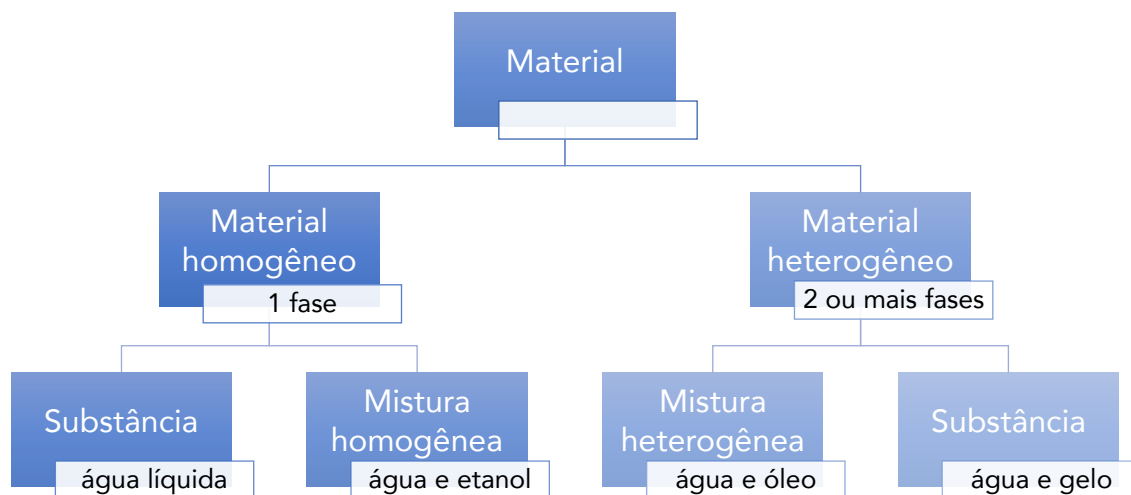


Figura 10 - sangue humano visto em microscópio comum. [Fonte: Wikipedia]

Sabendo que um material pode ser formado por uma ou mais substâncias e que pode ser identificado pelo número de fases que apresenta, podemos classificar os materiais em dois critérios:

- **Homogêneo:** sistema monofásico, ou seja, apresenta um único aspecto.
- **Heterogêneo:** sistema bifásico, trifásico ou polifásico, ou seja, apresenta mais de uma fase.





Exemplos encontrados nos principais concursos:

Material homogêneo		Material heterogêneo	
Substância (em sistema homogêneo)	Mistura (em sistema homogêneo)	Substância (em sistema heterogêneo)	Mistura (em sistema heterogêneo)
Sólidas: metais - ouro, prata, cobre, mercúrio, etc.; diamante; cloreto de sódio; sacarose.	Sólidas: ligas metálicas - aço, ouro 18K, amálgama etc.	Sistemas formados por uma substância com mais de um estado físico:  água e gelo; água e vapor de água; gelo e vapor de água.	Sólidas: granito (trifásico); madeira; n sólidos separados formam n fases.
Líquidas: etanol, acetona, benzeno.	Líquidas: soluções aquosas; água e sal de cozinha; etanol e gasolina; gasolina.		Líquidas: água e óleo; água e gasolina;
Gasosa: gás carbônico, oxigênio, hidrogênio etc.	Gasosa: todas as misturas de gases.		Sólida com líquida: água e areia;  Sólida com gás: ar e poeira.

Observações:

- As misturas homogêneas também são denominadas **soluções**, portanto, existem soluções sólidas, líquidas e gasosas. As soluções são formadas por materiais que são **miscíveis** entre si.
- Água e óleo são **imiscíveis** e formam um sistema heterogêneo.



- O petróleo é uma mistura que pode ser encontrada nas frações sólida (piche, asfalto), líquida (gasolina, querosene, óleo lubrificante) ou gasosa (GLP, GNV).
- O granito comum é constituído por 3 fases: **mica**, **quartzo** e **feldspato**. Esses três representam uma série de compostos cada, ou seja, existem diversos tipos de quartzo, de feldspato e de mica. As **micas** compõem os materiais mais escuros, de cor preta, os **feldspatos** possuem coloração amarelada e cinzenta e os **quartzos** apresentam cor cristalina ou branca.



Figura 11 - O granito é formado por mica, quartzo, feldspato e outros materiais. [Fonte: Wikipédia]



As **dispersões coloidais** são misturas heterogêneas. Se um sistema apresentar partículas dispersas com dimensões entre 1 nm e 100 nm, esse será identificado como dispersão coloidal ou coloide. Sistemas como sangue, leite, maionese etc. Porém, esse assunto será visto com mais detalhes na aula de **SOLUÇÕES** no tópico de **DISPERSÕES**.

## Substância simples e Substância composta.

As fórmulas das substâncias são classificadas em relação ao número de elementos químicos. Os elementos químicos correspondem ao conjunto de átomos que apresentam o mesmo número de prótons e por isso possuem o mesmo comportamento químico. Para facilitar a sua compreensão, entende-se elemento químico como tipo de átomo. Tendo isso em vista, as substâncias são classificadas em **substância simples** ou **substância composta**.

As **substâncias simples** apresentam um único elemento químico. Exemplos: Ag, Cu, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e S<sub>8</sub>.

As **substâncias compostas** apresentam dois ou mais elementos químicos. Elas são classificadas de acordo com o número de elementos: binárias (2 elementos químicos), ternárias (3 elementos químicos), quaternária etc. Exemplos: binárias (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), ternária (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) e quaternária ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, C<sub>17</sub>H<sub>34</sub>COON<sub>a</sub>).

A **alotropia** é o fenômeno que alguns elementos químicos possuem em se apresentarem em substâncias simples distintas. Por exemplo, o elemento oxigênio é encontrado na natureza em duas substâncias simples



diferentes: o gás oxigênio ( $O_2$ ) e o ozônio ( $O_3$ ). Assim dizemos que o gás oxigênio é alótropo do ozônio. Abaixo são apresentados os alótropos mais importantes:

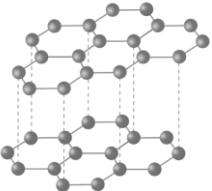

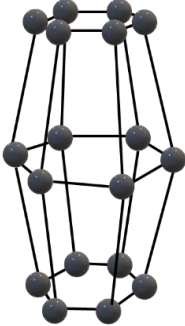
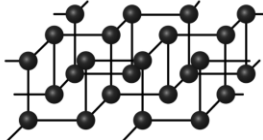
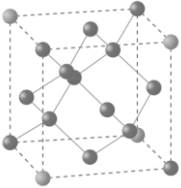
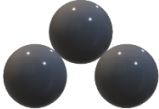
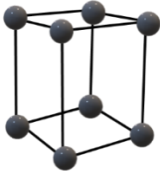

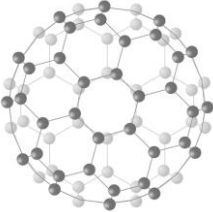
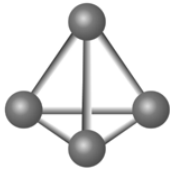
<b>Carbono</b>	<b>Oxigênio</b>	<b>Enxofre</b>	<b>Fósforo</b>
<b>Grafite</b> (forma mais estável)	<b>Oxigênio</b> (forma mais estável)	<b>Enxofre rômico</b> (forma mais estável)	<b>Fósforo preto</b> $(P_4)_n$
	$O_2$ 	$S_8$ 	
<b>Diamante</b>	<b>Ozônio</b>	<b>Enxofre monoclinico</b>	<b>Fósforo vermelho</b> (forma mais estável que o fósforo branco)
	$O_3$ 	$S_8$ 	$P_n$ 
<b>Fulereno</b>			<b>Fósforo branco</b> $P_4$
			

Figura 12 – lixão. [Fonte: Unplash]

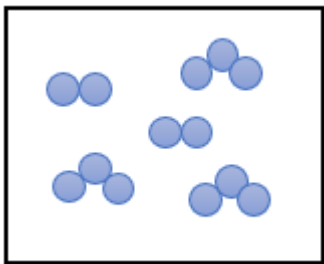
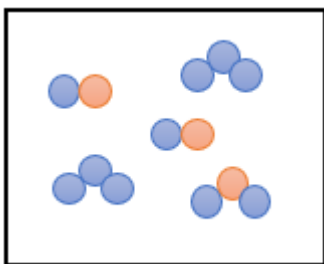
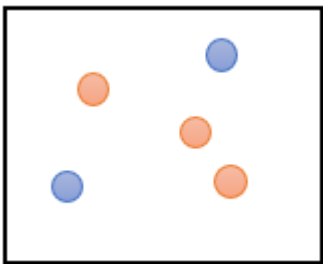
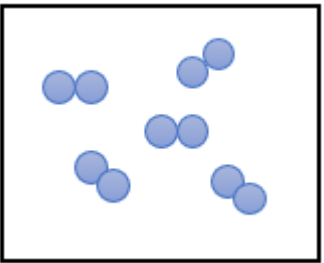
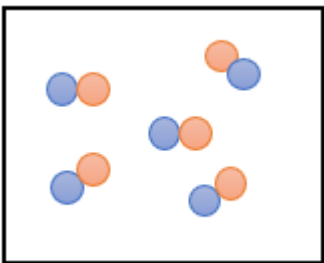
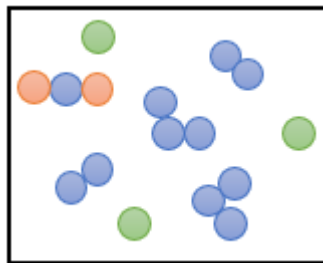
Determinação do número de fases e componentes.



	Água líquida + gelo	Água líquida + sal de cozinha dissolvido + areia	Água líquida + gelo + óleo + vapor de água	Água líquida + sal dissolvido + areia + óleo + granito + gelo
<b>Fases</b>	2 fases  (1 fase da água líquida e 1 fase do gelo)	2 fases  (1 fase água e sal e 1 fase da areia)	4 fases  (1 fase da água líquida, 1 fase do gelo, 1 fase do óleo e 1 fase do vapor de água)	7 fases  (1 fase da água líquida com sal, 1 fase da areia, 1 fase do óleo, 3 fases do granito e 1 fase do gelo.
<b>Componentes</b>	1 componente  (água na fase líquida e sólida)	3 componentes  (água, sal e areia)	2 componentes  (óleo, água sólida, líquida e gasosa)	6 componentes  (água sólida e líquida, areia, óleo, mica, quartzo e feldspato)
<b>Classificação</b>	Substância	Mistura	Mistura	Mistura

### Determinação do número de elementos químicos, átomos, moléculas e substâncias.

Considere que cada cor abaixo representa um elemento químico, determinaremos o número de elementos químicos, átomos, moléculas e substâncias dos seguintes sistemas.

			
Elemento(s) químico(s)	1	2	2
Átomos	13	13	5
Moléculas	5	5	0
Substâncias	2	3	2
			
Elementos químicos	1	2	3
Átomos	10	10	16

Moléculas	5	5	5
Substâncias	1	1	4

HORA DE PRATICAR!



**(CRESCER CONSULTORIAS/PREFEITURA MUNICIPAL DE NOSSA SENHORA DOS REMÉDIOS - PI/2019)** Em um tubo graduado adicionou-se água, acetona e óleo diesel nessa ordem. O número de fases e de componentes, respectivamente nesse tubo é de:

- a) 2 e 3
- b) 3 e 2
- c) 2 e 2
- d) 3 e 3

#### Comentários

A água e a acetona são miscíveis, portanto, permanecem em uma fase, enquanto o óleo é imiscível em água e permanece em duas fases.

Número de fases: água/acetona e óleo → 2

Número de componentes: água, acetona e óleo → 3

**Gabarito: A**

**(FEPESE/PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS - SC/2019)** Todo material com unidades estruturais quimicamente iguais entre si é uma:

- a) Mistura simples.
- b) Mistura composta.
- c) Substância heterogênea.
- d) Substância composta.
- e) Substância pura.

#### Comentários

Julgando os itens, tem-se:

- a) Errado. A mistura apresenta mais de um componente e não existe classificação de mistura simples, existe substância simples.



- b) Errado. A mistura apresenta mais de um componente e não existe classificação de mistura composta, existe substância composta.
- c) Errado. Não existe classificação de substância heterogênea, existem os termos substância simples, substância composta, mistura heterogênea, material heterogêneo, sistema heterogêneo, por exemplo.
- d) Errado. A definição apresentada na questão vale para substâncias que podem ser simples ou composta.
- e) Substância pura. Quando um material apresenta unidades estruturais iguais entre si significa que só apresenta uma unidade de repetição em toda a sua estrutura, portanto, é uma substância. Esse material apresenta apenas uma fórmula química e ela pode ser substância simples ou substância composta.

**Gabarito: E**

**(CONTEMAX/PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCEIÇÃO - PB/2019) A descrição sobre a pedra filosofal, abaixo, foi feita pelo alquimista espanhol o século XVI, Arnoldo de Villanova**

**“Existe na Natureza certa substância pura que, quando descoberta e levada pela Arte a seu estado perfeito, converterá à perfeição todos os corpos perfeitos em que tocar.”**

Fonte: Manual da Química.

**Marque a alternativa que contém um exemplo de uma substância pura:**

- a) Água potável após tratamento em uma ET (Estação de tratamento).
- b) Aliança de ouro 18 quilates.
- c) Uma barra de aço.
- d) Uma folha de jornal.
- e) Gás hilariante, um anestésico fraco.

**Comentários**

Julgando os itens, tem-se:

- a) Errado. A água é uma mistura homogênea formada por água e diversos sais.
- b) Errado. A Aliança de ouro 18 quilates é uma mistura homogênea formada por ouro e metais, geralmente, prata e cobre.
- c) Errado. A barra de aço é uma mistura homogênea formada por ferro e carbono.
- d) Errado. A folha de jornal é uma mistura heterogênea formada, no mínimo, por papel (celulose) e tinta.
- e) Certo. O Gás hilariante, um anestésico fraco, pode ser entendido como uma única fórmula, porém, faltam detalhes para entender que esse gás hilariante não possa ser uma mistura vendida comercialmente com um único nome. Por exemplo, a água oxigenada 10 volumes é vendida com um nome comercial, mas corresponde a uma mistura. Portanto, a resolução dessa questão é feita por exclusão dos itens de maior erro.

**Gabarito: E**





## 5. Separação de Misturas

Uma das áreas mais importantes do cotidiano experimental químico se concentra em separação de misturas. Produzir medicamentos, extrair aromas de plantas, reciclar o lixo, refinar combustíveis são exemplos de algumas práticas que necessitam de técnicas de separação de mistura.

Na natureza existem poucos materiais puros, tais como diamante e ouro. A água líquida está repleta de sais dissolvidos, o ar possui muitos gases, entre outros exemplos. Portanto, desde os alquimistas, a humanidade desenvolve técnicas que viabilizam o isolamento de substâncias. A seguir, iremos descrever os principais métodos físicos de separação de mistura utilizados.

### Catação

A catação é o método de separação de mistura mais simples. Consiste em utilizar as mãos ou pinças para separar sólido de sólido. Esse processo é muito utilizado nos centros de coleta seletiva de lixo para separar, principalmente, papel, vidro, metal e plástico. Como a maior parte do lixo brasileiro é colocado em lixões a céu aberto, o processo de catação é realizado de forma indiscriminada por várias famílias que vivem em função do lixo.



Figura 13 – lixão. [Fonte: Unplash]

### Levigação

A levigação   a utiliza o da corrente de água para separar sólidos de densidades diferentes. Você já utilizou a água para tirar areia de algum objeto? Pronto, já realizou uma leviga o. Um dos exemplos mais cobrados nas provas de concursos   a utiliza o de bateia, uma espécie de bacia utilizada por garimpeiros para separar o barro e areia do ouro.

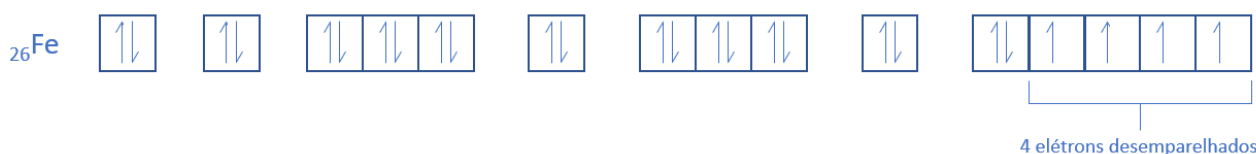


Figura 14 - Utiliza o da bateia em garimpos. [Fonte: Circuitomt.com.br],  
[Fonte: Circuito MT]

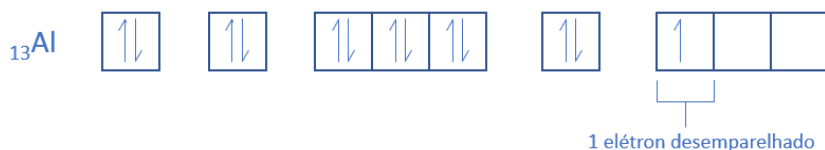
## Separação Magnética ou Atração Magnética

A separação magnética ou atração magnética é utilizada para separar metais que são atraídos por ímãs. Nem todos os metais são atraídos por ímãs, assim, iremos classificar os materiais, em relação ao comportamento magnético, em três classificações: ferromagnético, paramagnético e diamagnético. Simplificadamente, os materiais que sofrem atração magnética apresentam elétrons desemparelhados que se alinham ao campo magnético aproximado. Um material, que não apresenta elétrons desemparelhados, não sofre atração por ímãs, conseqüentemente, ao apresentar elétrons desemparelhados, sofre pequena ou forte atração.

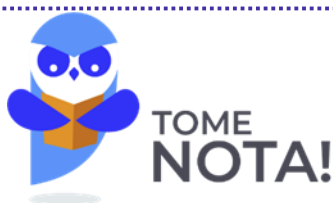
**Ferromagnéticos** são materiais que apresentam **forte atração magnética** por apresentarem muitos elétrons desemparelhados. Ferro, níquel e cobalto são alguns exemplos.



**Paramagnéticos** são materiais que apresentam **baixa atração magnética**, cerca de 1000 vezes menor que os ferromagnéticos, por apresentarem poucos elétrons desemparelhados, por exemplo alumínio, platina e magnésio.



**Diamagnéticos** são materiais que **não apresentam atração magnética** por apresentarem poucos elétrons desemparelhados, por exemplo ouro, prata, zinco e chumbo.



### Atração magnética é diferente de imantação.

Imantação é quando um material ferromagnético se manifesta semelhante a um ímã por um curto período de tempo. Você provavelmente já brincou com cliques e percebeu que ao tirar o contato do ímã com o clipe, este atraía outros cliques como se fosse um ímã. Pronto, você observou o fenômeno da imantação. Porém, passado um tempo, essa atração entre os cliques cessava.



O clipe, geralmente, é formado por aço galvanizado, ou seja, a maior proporção desse material é de ferro, um metal ferromagnético.



Figura 18 - Materiais de aço sendo atraídos por ímãs. [Fonte: pixabay.com]

## Peneiração ou Tamisação

A peneiração ou tamisação consiste no processo de separação de sólidos de tamanhos diferentes. Porém, no laboratório de química utilizamos um instrumento chamado tâmara que nada mais é do que uma peneira bem fina e pequena.



Figura 15 – Tâmara [fonte: Medicamentos Manipulados].



Figura 16 - Peneiração de açúcar de confeitaria [fonte: Pixabay].

## Decantação

A decantação é utilizada para separar misturas imiscíveis, de densidades distintas, de sólido em líquido ou entre líquidos. A técnica de decantação utiliza o funil de separação ou funil de decantação ou funil de bromo.



Figura 17 - Funil de decantação. [fonte: PIXABAY].

## Filtração

A filtração separa, principalmente, sólidos e líquidos imiscíveis. O sólido é retido por pequenos orifícios (papel de filtro, algodão, pano, grade). Quando a filtração é demorada, pode-se utilizar a filtração à pressão reduzida, também chamada, equivocadamente, por filtração a vácuo. A filtração à pressão reduzida acelera o mecanismo, pois funciona como se sugasse o líquido pelo filtro.

Outro exemplo de filtração é o uso do aspirador de pó que separa sólido de gases.



Figura 22 - Filtração de café. [Fonte: Unsplash.com].

## Dissolução Fracionada ou Solubilização Fracionada ou Extração

A dissolução fracionada é um método que utiliza a solubilização para separar materiais. Poderia ser considerado um dos mais importantes processos de separação das bancadas de laboratório. A técnica consiste em utilizar um material que consiga dissolver um dos componentes da mistura. Os exemplos mais clássicos para esse método seriam: separar areia do sal de cozinha, 'passar' um café, fazer um chá de 'saquinho', etc.

A extração do eugenol, essência do cravo da Índia, é realizada com alguns solventes orgânicos, por exemplo, o éter metílico. Mergulha-se o cravo da Índia no solvente e tritura-se para aumentar o contato da substância eugenol com o solvente. Após esse processo, realiza-se a filtração para retirar a parte sólida insolúvel. O líquido filtrado será aquecido até ocorrer toda evaporação do éter, restando no recipiente somente o óleo essencial do cravo da Índia: o eugenol.



Figura 23 - Extração do chá. [Fonte: Unsplash].

## Flotação

O método da flotação baseia-se na utilização de um líquido para separar sólidos de densidades diferentes. A densidade do líquido precisa ser intermediária entre as densidades dos sólidos. A flotação é muito utilizada para separar plásticos.



Figura 24 - flotação utilizada para separar plásticos de densidades distintas. [Fonte: EAulas.USP]

Tipo de plástico	Densidade (g/mL) a 25°C
Polipropileno (PP)	0,85 – 0,92
Polietileno de baixa densidade (PEBD)	0,89 – 0,93
Polietileno de alta densidade (PABD)	0,94 – 0,98
Poliestireno (PS)	1,04 – 1,08
Policloreto de vinila (PVC)	1,38 – 1,41
Politereftalato de etila (PET)	1,8 – 2,3

[Fonte: Plastval]

Portanto, para uma mistura de PVC e PP granulados, podemos utilizar água para separá-los. Em água, o PP flutuará enquanto o PVC afundará.

## Evaporação

A evaporação é um processo de obtenção do sólido a partir da evaporação de um líquido. Esse método pode ocorrer a partir da evaporação de um solvente. A obtenção do sal marinho pela evaporação da água do mar ou evaporação de água contida em uma roupa molhada são exemplos desse método de separação.



Figura 25 - evaporação da água em um contêiner de lixo. [Fonte: Freeimages]

## Cristalização Fracionada

Solutos diferentes apresentam solubilidades distintas em um solvente. Essas solubilidades são influenciadas pela temperatura e pela quantidade do solvente. Portanto, em um sistema que apresente diferentes solutos, ao evaporar uma parte do solvente, observamos a sedimentação sólida do soluto menos solúvel.



Em uma solução aquosa de sacarose (componente principal do açúcar) e cloreto de sódio (componente principal do sal de cozinha), ao evaporar uma porção de água, observaremos cristais de açúcar sedimentados ao fundo do recipiente. Isso ocorre porque o açúcar apresenta menor solubilidade em água do que o sal de cozinha. A 20 °C, a solubilidade da sacarose é de 1 mol/L enquanto a solubilidade do cloreto de sódio é de 6 mol/L.

## Fusão Fracionada

Método utilizado para separar sólidos que apresentam temperaturas de fusão distintas. Quanto maior a distância da temperatura de fusão dos sólidos, melhor a eficiência da separação.

A fusão fracionada é indicada para separar enxofre, em pó, de cloreto de sódio, por exemplo. A temperatura de fusão do enxofre é de 115 °C, enquanto a temperatura de fusão do cloreto de sódio é de 801 °C. Ao se aquecer uma mistura contendo os dois componentes, ocorre fusão do enxofre e escoamento do líquido para outro recipiente, restando, no final do processo, o sólido do cloreto de sódio e o líquido do enxofre. Posteriormente, o enxofre solidifica-se novamente.

## Cromatografia

A cromatografia utiliza a propriedade organoléptica (propriedades dos sentidos) cor para separar materiais. O método consiste de duas fases: a móvel (solvente) e a estacionária (papel e algodão). Coloca-se o solvente em contato com a porção inferior da fase estacionária., tomando cuidado para não colocar solvente em quantidade que fique acima da marca do analito (material que está sendo analisado) no papel. A fase móvel entra em contato com o analito e sobe até o fim da fase estacionária. O analito, que é uma mistura, apresentará compostos que irão interagir mais com a fase móvel ou mais com a fase estacionária.

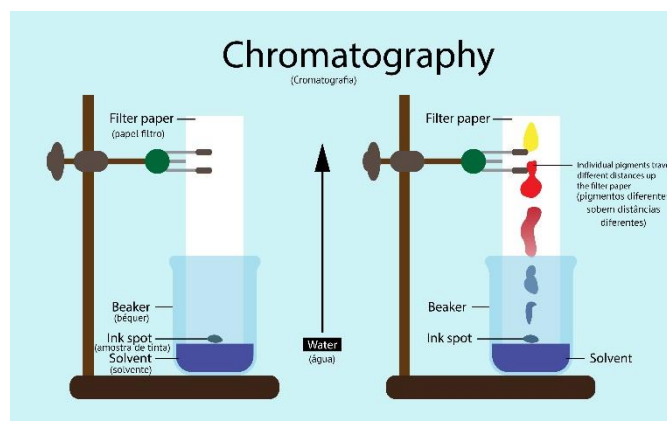


Figura 26 - técnica de cromatografia em papel para separar componentes de uma amostra de tinta. [Fonte: shutterstock ADAPTADO]

O solvente (fase móvel) irá subir por capilaridade, o papel (fase estacionária). A medida que o solvente vai subindo, vai ocorrendo a separação dos componentes da tinta, pois esses apresentam diferentes interações com o solvente e o papel. Na figura acima, percebemos que a mancha amarela percorreu maior distância. Isso significa que a mancha amarela interagiu mais com o solvente, enquanto a mancha azul percorreu menor distância, estando localizada próximo ao solvente, porque interagiu mais com o papel. O papel possui muitos grupos hidroxila, o que facilita a interação com os componentes mais polares, enquanto o solvente utilizado apresenta menor polaridade.

Além da cromatografia em papel, utiliza-se a cromatografia em coluna. Também possui a fase móvel e a fase estacionária, porém a fase móvel se movimenta pela bureta e arrasta os componentes, separando-os.



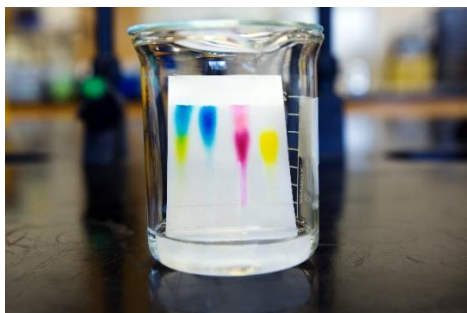


Figura 27 - técnica de cromatografia utilizada para analisar diferentes corantes alimentícios [Fonte: SHUTTERSTOCK].



Figura 28 - cromatografia em coluna [Fonte: SHUTTERSTOCK].

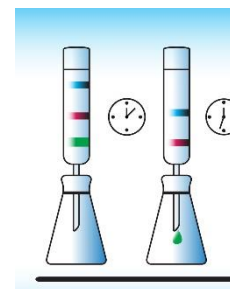


Figura 29 - separação de componentes da mistura por cromatografia em coluna [Fonte: SHUTTERSTOCK - adaptado].

## Destilação

Essa técnica é utilizada para separar misturas homogêneas de sólidos e líquidos. A mistura é aquecida e a porção líquida da mistura vaporiza. Posteriormente, o vapor é resfriado no condensador e, por fim, escorre como líquido em outro recipiente. Dessa forma, o sólido e o líquido são obtidos em recipientes diferentes.

Na destilação ocorre isolamento do líquido, enquanto na evaporação não ocorre.

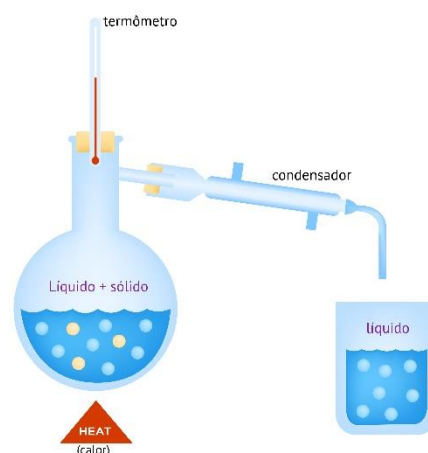


Figura 30 - esquema de destilação simples. [Fonte: shutterstock adaptado].

## Destilação Fracionada

A destilação fracionada é empregada na separação de líquidos miscíveis que apresentem temperaturas de ebulição distintas. Quanto maior a diferença entre as temperaturas de ebulição, melhor a eficiência da separação dos líquidos.

Os exemplos de destilação fracionada mais explorados pelos concursos são: destilação da mistura água e álcool e destilação do petróleo.

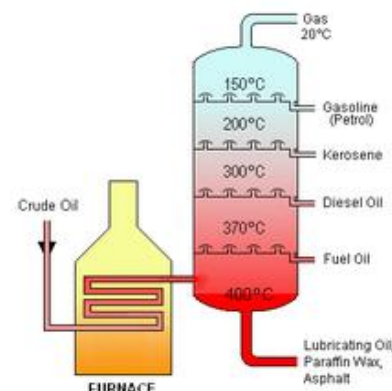


Figura 31 - Destilação fracionada para separar componentes do petróleo [fonte: Wikipédia].

## Liquefação Fracionada

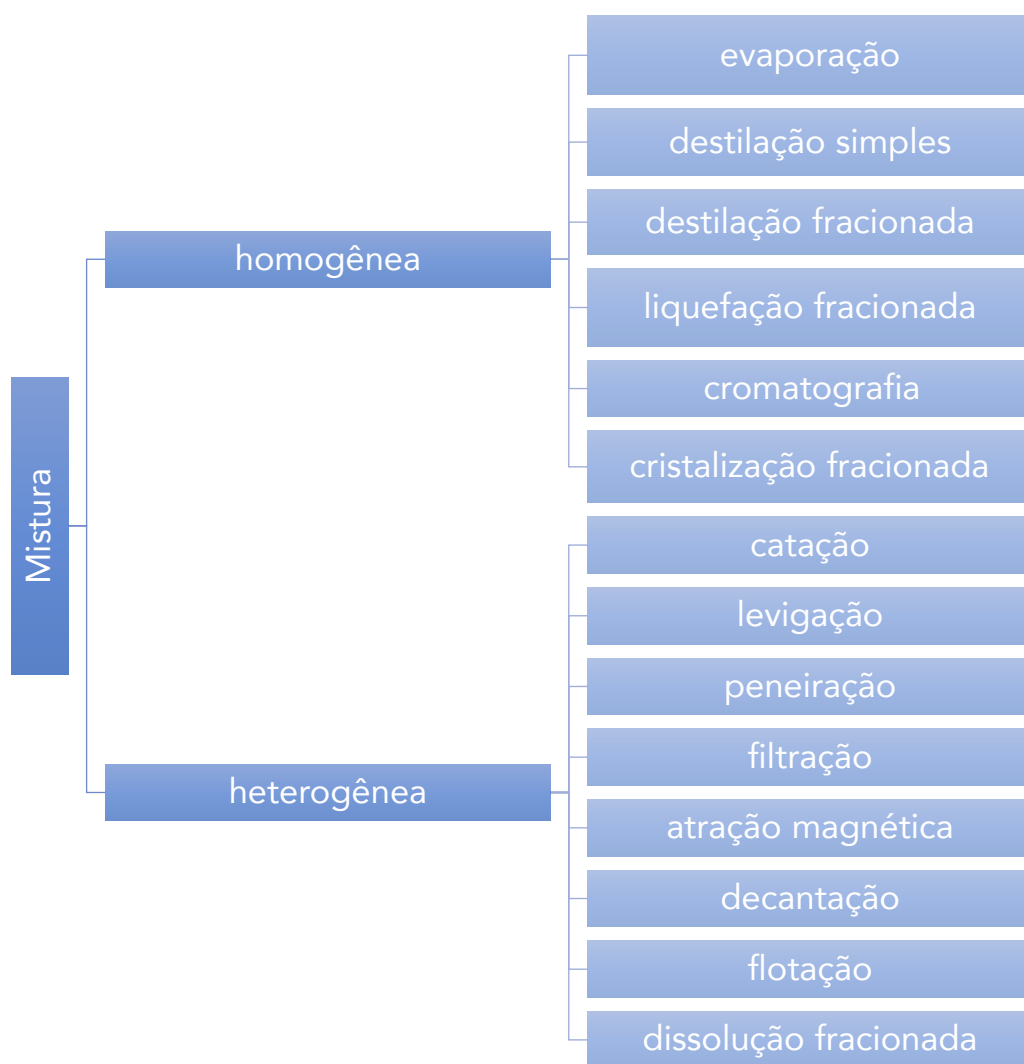
A primeira etapa da liquefação fracionada é liquefazer toda a mistura gasosa e a segunda etapa é destilar fracionadamente. Essa técnica que permite isolar nitrogênio líquido e oxigênio líquido, utilizados tanto em processos industriais como em hospitais.



Figura 32 – Utilização de nitrogênio líquido [fonte: NASA].







**HORA DE PRATICAR!**



(INSTITUTO ACESSO/ SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO AMAZONAS/2018) O sal é um dos temperos mais antigos conhecidos pelo homem, além de exercer grande influência na situação sócio econômica mundial. Inicialmente, era considerado um artigo de luxo, e o termo "salário" origina-se nos tempos imperiais, onde os soldados romanos eram pagos com um saquinho de sal, chamado *salarium* e que, como tempo, foi convertido num certo valor em moedas. Atualmente, o sal é o maior bem de consumo mineral industrial no mundo.

Um dos métodos de obtenção do sal consiste em represar a água do mar em locais chamados de salinas. Essas bacias são localizadas no litoral, onde predominam ventos e temperaturas elevadas, condições ideais para a sua obtenção.



Assinale a opção que indica o método de separação do sal da água do mar descrito no texto:

- a) Destilação fracionada.
- b) Destilação simples.
- c) Extração.
- d) Evaporação.
- e) Dissolução.

#### Comentários

Julgando os itens, tem-se:

- a) Errado. A destilação fracionada é indicada para separar líquidos miscíveis de diferentes temperaturas de ebulição.
- b) Errado. A destilação simples pode ser empregada para separar o sal da água, porém, a questão pede para interpretar o método usado nas salinas. Nas salinas não ocorre recuperação do vapor de água vaporizado, portanto, é evaporação.
- c) Errado. A extração ou solubilização fracionada consiste em usar um material para dissolver um dos componentes da mistura.
- d) Certo. Evaporação. Nas salinas ocorre vaporização da água em ambiente aberto e permanece o sólido que estava dissolvido, portanto, é uma evaporação.
- e) Errado. A dissolução consiste em dissolver um material em algum solvente.

**Gabarito: C**

## 6. Fenômenos Físicos e Químicos

Muito cuidado ao generalizar esse tópico como fenômeno físico é reversível e fenômeno químico é irreversível, porque isso não se aplica a todos os casos. Por exemplo, existem reações reversíveis como a carga e descarga da bateria de celular e existem fenômenos físicos irreversíveis como quebrar uma pedra que, por mais que realize uma fusão e uma nova cristalização não será quimicamente idêntica ao material original. Portanto, as definições para esses fenômenos são mais gerais.

### Fenômenos Físicos

Envolvem alterações na matéria que não resultam na formação de novas substâncias. As propriedades intrínsecas da substância permanecem inalteradas durante essas mudanças. Não há formação de novas substâncias, e as propriedades originais da matéria são preservadas.

Exemplos: Mudanças de estado, como a fusão do gelo em água, a condensação do vapor d'água em líquido ou a dilatação térmica de um metal, são exemplos de fenômenos físicos.



## Fenômenos Químicos

Resultam na formação de novas substâncias com propriedades distintas. As ligações entre átomos são alteradas, levando a uma transformação química. Há formação de novas substâncias com propriedades únicas, e as mudanças são geralmente irreversíveis.

Exemplos: Combustão, corrosão, fermentação e reações ácido-base são exemplos de fenômenos químicos. Durante esses processos, as substâncias originais são transformadas em outras com propriedades diferentes.

## Simplificação

A distinção entre fenômenos físicos e químicos muitas vezes se resume à natureza das mudanças ocorridas. Se as alterações afetam apenas o estado ou as propriedades físicas da matéria, estamos diante de um fenômeno físico. Se, no entanto, ocorre uma reorganização das partículas, formando novas substâncias, trata-se de um fenômeno químico.

HORA DE PRATICAR!



**(CONSULPLAN/PREFEITURA MUNICIPAL DE ORLÂNDIA - SP/2019)** Cada substância química, quando submetida a calor, luz e etc., apresenta um comportamento diferente conhecido como propriedade das substâncias. Dois exemplos conhecidos são: o éter comum, pois evapora facilmente; e o ferro, que tem a capacidade de enferrujar. As propriedades de “evaporar do éter” e de “enferrujar do ferro” são tipos de fenômenos conhecidos, respectivamente, por:

- a) Físico e químico.
- b) Químico e físico.
- c) Funcional e físico.
- d) Organoléptico e químico.

### Comentários

Analisando as transformações, tem-se:

“evaporar do éter” : mudança de estado líquido para o estado gasoso, portanto, é um fenômeno físico.

“enferrujar do ferro” : reação do ferro com o oxigênio e o vapor de água, portanto, é uma reação química (fenômeno químico). A evidência para a reação química é que o ferro altera a sua coloração de prateado para fosco.

**Gabarito: A**



## 7. Questões Fundamentais

### I. Questão fundamental 01

(ESTRATÉGIA / QUESTÃO DE FIXAÇÃO) A partir da tabela abaixo, faça o que se pede:

Material	A	B	C	D	E
Ebulição (°C)	325 a 327	1256	-74	0 a 3	100
Fusão (°C)	31 a 33	310	-180	-68	0

- Qual(ais) material(ais) é(são) sólido(s) a 25 °C?
- Qual(ais) material(ais) é(são) líquido(s) a 25 °C?
- Qual(ais) material(ais) é(são) gasoso(s) a 273 K?
- Identifique qual(ais) material(ais) é(são) substância(s)?
- Classifique o material A em substância, mistura, mistura eutética ou mistura azeotrópica?
- Classifique o material B em substância, mistura, mistura eutética ou mistura azeotrópica?
- Classifique o material D em substância, mistura, mistura eutética ou mistura azeotrópica?

### II. Questão fundamental 02

(ESTRATÉGIA / QUESTÃO DE FIXAÇÃO) A partir dos materiais abaixo, responda ao que se pede.

Água	Gás carbônico (CO <sub>2</sub> )	Ar atmosférico	Soro fisiológico	Vinagre
Óleo	Granito	Aço	Prata	Água e gasolina

- Qual(ais) material(ais) é(são) substância(s)?
- Qual(ais) material(ais) é(são) mistura(s) homogênea(s)?
- Qual(ais) material(ais) é(são) mistura(s) heterogênea(s)?
- Qual(ais) material(ais) é(são) substância(s) simples?
- Qual(ais) material(ais) é(são) substância(s) composta(s)?



- f) Quantas fases e componentes apresenta o sistema formado por água e gasolina?
- g) Quantas fases e componentes apresenta o granito?
- h) Classifique em miscível ou imiscível o sistema formado por soro fisiológico e óleo.

### III. Questão fundamental 03

(ESTRATÉGIA / QUESTÃO DE FIXAÇÃO) Indique o método mais aplicada para separar completamente os componentes das seguintes misturas.

Areia e água.

- A) Água e óleo.
- B) Sal de cozinha e areia.
- C) Isopor e areia.
- D) Limalha de ferro, serragem, areia e sal de cozinha.
- E) Etanol e água.
- F) Açúcar e sal de cozinha.
- G) Gasolina e óleo diesel.

## 8. Resoluções das Questões Fundamentais

### I. Questão fundamental 01

(ESTRATÉGIA / QUESTÃO DE FIXAÇÃO) A partir da tabela abaixo, faça o que se pede:

Material	A	B	C	D	E
Ebulição (°C)	325 a 327	1256	-74	0 a 3	100
Fusão (°C)	31 a 33	310	-180	-68	0

- a) Qual(ais) material(ais) é(são) sólido(s) a 25 °C?
- b) Qual(ais) material(ais) é(são) líquido(s) a 25 °C?



- c) Qual(ais) material(ais) é(são) gasoso(s) a 273 K?
- d) Identifique qual(ais) material(ais) é(são) substância(s)?
- e) Classifique o material A em substância, mistura, mistura eutética ou mistura azeotrópica?
- f) Classifique o material B em substância, mistura, mistura eutética ou mistura azeotrópica?
- g) Classifique o material D em substância, mistura, mistura eutética ou mistura azeotrópica?

### Comentários

- a) Os materiais que apresentam temperatura de fusão superior ou igual a 25 °C são A e B.
- b) O material que apresenta temperatura de fusão inferior a 25 °C e temperatura de ebulição superior a 25 °C é o E.
- c) O material que apresenta temperatura de ebulição inferior a 273 K, ou seja 0 °C, é o material C.
- d) Os materiais que apresentam um único valor para temperatura de fusão e ebulição são B, C e E.
- e) O material A é classificado como mistura já que possui intervalo de fusão e ebulição.
- f) O material B é classificado como substância já que possui patamar de fusão e patamar de ebulição.
- g) O material A é classificado como mistura eutética já que possui intervalo de ebulição e patamar de fusão.

## II. Questão fundamental 02

(ESTRATÉGIA / QUESTÃO DE FIXAÇÃO) A partir dos materiais abaixo, responda ao que se pede.

Água	Gás carbônico (CO <sub>2</sub> )	Ar atmosférico	Soro fisiológico	Vinagre
Óleo	Granito	Aço	Prata	Água e gasolina

- a) Qual(ais) material(ais) é(são) substância(s)?
- b) Qual(ais) material(ais) é(são) mistura(s) homogênea(s)?
- c) Qual(ais) material(ais) é(são) mistura(s) heterogênea(s)?
- d) Qual(ais) material(ais) é(são) substância(s) simples?
- e) Qual(ais) material(ais) é(são) substância(s) composta(s)?



- f) Quantas fases e componentes apresenta o sistema formado por água e gasolina?
- g) Quantas fases e componentes apresenta o granito?
- h) Classifique em miscível ou imiscível o sistema formado por soro fisiológico e óleo.

### Comentários

- a) Água, gás carbônico, óleo e prata. Esses apresentam fórmula definida.
- b) Ar atmosférico, soro fisiológico, vinagre e aço. Esses apresentam mais de um componente em um sistema monofásico.
- c) Granito e água + gasolina. O granito é formado por 3 componentes e três fases: mica (preto), quartzo (branco) e feldspato (caramelo/cinza). Água e gasolina consolidam dois componentes e duas fases.
- d) Prata. A única substância que possui um único elemento químico em sua composição.
- e) Água, gás carbônico e óleo. A água é formada pelos elementos carbono e hidrogênio, o gás carbônico é formado pelos elementos carbono e oxigênio e o óleo é formado pelos elementos carbono, hidrogênio e oxigênio.
- f) 2 componentes e 2 fases. Água e gasolina são bifásicos e imiscíveis.
- g) 3 fases e 3 componentes. O granito é formado por 3 componentes e três fases: mica (preto), quartzo (branco) e feldspato (caramelo/cinza).
- h) Imiscível, pois o óleo é insolúvel na fase aquosa presente no soro fisiológico.

### III. Questão fundamental 03

(Questão de Fixação / Estratégia) Indique o método mais aplicada para separar completamente os componentes das seguintes misturas.

- a) Areia e água.
- b) Água e óleo.
- c) Sal de cozinha e areia.
- d) Isopor e areia.
- e) Limalha de ferro, serragem, areia e sal de cozinha.
- f) Etanol e água.



- g) Açúcar e sal de cozinha.
- h) Gasolina e óleo diesel.

### Comentários

- a) Água e areia são imiscíveis. Como a areia é mais densa, se deposita ao fundo. Portanto, a filtração e a decantação são recomendáveis para a separação da mistura.
- b) Água e óleo formam uma mistura de líquidos imiscíveis com densidades distintas, logo o melhor método é a decantação.
- c) Mistura de sólidos heterogênea. A adição de água dissolve o sal de cozinha, dessa forma utiliza-se a dissolução fracionada (ou extração ou solubilização fracionada) seguida de filtração ou decantação para retirar a areia não dissolvida em água. Após esse processo é necessário evaporar a água para isolar o sal.
- d) Adição de água para ocorrer a flutuação do isopor e a sedimentação da areia, portanto, flotação e decantação ou filtração para separar os componentes, respectivamente.
- e) Como a mistura apresenta aspecto sólido, realiza-se, primeiramente, a separação magnética para retirar a limalha (pó) de ferro que é atraída magneticamente. Restando na mistura: serragem, areia e sal de cozinha. Adiciona-se água para ocorrer a flutuação da serragem, decantação da areia e solubilização do sal de cozinha, portanto, flotação, decantação (ou filtração) e dissolução fracionada, respectivamente. Para isolar o sal de cozinha dissolvido em água, basta realizar a evaporação.
- f) Para separar os componentes de uma mistura líquida miscível é recomendado utilizar a destilação fracionada.
- g) Não podemos utilizar dissolução fracionada porque ambos são solúveis em água. Logo, recomenda-se cristalização fracionada ou fusão fracionada. A temperatura de fusão do açúcar é em torno de 160 a 192 °C, enquanto a temperatura do sal de cozinha é próxima de 801 °C.
- h) Os dois são líquidos miscíveis à temperatura ambiente e insolúveis em água, portanto o método mais indicado seria a destilação fracionada.

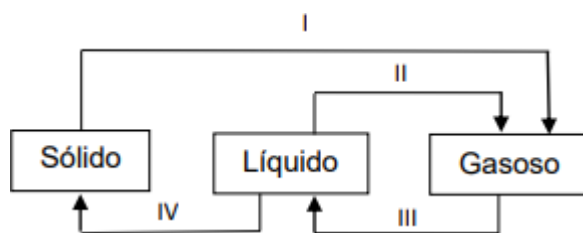
## 9. Já Caiu Nos Principais Concursos

### Estados Físicos e Propriedades Gerais da Matéria

1. (UECE-CEV/SEDUC-CE/2023) A seguinte gura mostra os estados físicos da matéria e as mudanças de estados I, II, III e IV.







Assinale a opção que apresenta corretamente todas as mudanças de estados.

- a) I = sublimação; II = vaporização; III = liquefação ou condensação; IV = fusão
- b) I = calefação; II = liquefação; III = condensação ou calefação; IV = solidificação
- c) I = sublimação; II = vaporização; III = liquefação ou condensação; IV = solidificação
- d) I = calefação; II = liquefação; III = vaporização ou condensação; IV = fusão

2. (FGV /SEDUC-TO /2023) O ciclo hidrológico, representado a seguir, é a circulação da água entre a atmosfera, a hidrosfera, a biosfera e a litosfera, que ocorre a partir de trocas de energia.



Adaptado de: <https://brasilecola.uol.com.br/geogra/a/ciclo-agua.htm>. Acesso em 15/04/2023.

A passagem da água de um corpo d'água para a atmosfera e a posterior formação de nuvens são fenômenos denominados, respectivamente, como

- a) transpiração e condensação.
- b) precipitação e transpiração.
- c) evaporação e precipitação.
- d) evaporação e condensação.
- e) infiltração e evaporação.

3. (Quadrix /SEDF /2021) A respeito das propriedades gerais de sólidos, líquidos e soluções, julgue o item.

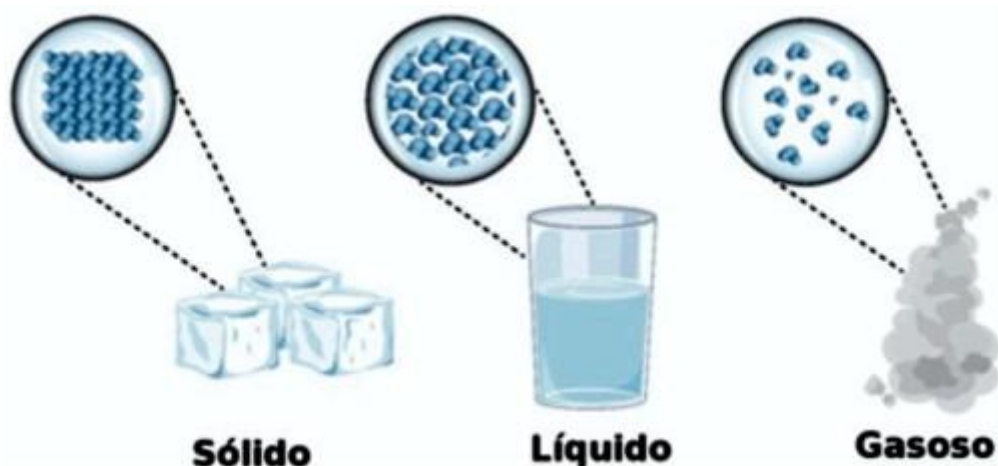


Enquanto o líquido é a forma fluida da matéria, que tem uma superfície bem definida e toma a forma do recipiente que ocupa, o sólido é a forma rígida da matéria, que mantém a mesma forma, independentemente da forma do recipiente que o contém.

Certo

Errado

4. (SEDUC - CE/SEDUC-CE /2016) A imagem abaixo representa o modelo cinético molecular dos diferentes estados de agregação das moléculas da água.



Disponível em: <<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2011/10/estados-materia.jpg>>. Acesso em: 14 abr.2016.

De acordo com esse modelo, no estado físico sólido, as moléculas estão

- a) agitadas.
  - b) distantes.
  - c) espessas.
  - d) livres.
  - e) organizadas.
5. (FGV /SEE-PE/2016) Na escolha de um material utilizado em uma indústria química avaliou-se uma propriedade organoléptica desse material. A propriedade avaliada está relacionada com
- a) odor.
  - b) densidade.
  - c) elasticidade.
  - d) compressibilidade.
  - e) temperatura de fusão.

6. (FGV /SEDUC-PE/2016) Um método experimental, para verificar se um material homogêneo é constituído por uma ou por duas ou mais substâncias diferentes, baseia-se no estudo da mudança de estado de agregação desse material em função do tempo. Sendo assim, as mudanças de estado que implicam no aumento da desordem do sistema com absorção de calor são

- a) solidificação e sublimação.
- b) vaporização e condensação.
- c) fusão e liquefação.
- d) ebulição e fusão.
- e) evaporação e ressublimação.

7. (CS-UFG/SEDUC-GO/2010) Segundo André Guinier (1999), a matéria é constituída por partículas de base do modelo. Um conjunto dessas partículas (átomos ou moléculas) caracteriza a matéria, que, de acordo com o autor, se apresenta em apenas dois estados: ordenado e desordenado. Considerando essas ideias e como as moléculas se comportam em termos de distância intermolecular, pode-se dizer que os estados sólido, líquido e o gasoso são, respectivamente,

- a) ordenado, desordenado e ordenado.
- b) desordenado, ordenado e ordenado.
- c) ordenado, desordenado e desordenado.
- d) desordenado, desordenado e ordenado.

8. (IBFC /SEDUC-MT/2017) Observe a Tabela com dados sobre a temperatura de fusão ( $^{\circ}\text{C}$ ), calor latente de fusão ( $^{\circ}\text{C/g}$ ) abaixo.

Substância	$T_{\text{fusão}} (^{\circ}\text{C})$	$L_{\text{fusão}} (^{\circ}\text{C/g})$
$\text{H}_2\text{O}$	0	80
Etanol	-114	25
Fe	1535	64
Au	1063	15,8
Hg	-39	2,82

Assinale a alternativa que possui a afirmação correta.

- a) À temperatura ambiente, somente o etanol e o mercúrio estão em estados líquido
- b) O ferro possui a maior  $T_{\text{fusão}}$  e calor latente de fusão
- c) A água possui o maior calor latente de fusão devido ao tipo de ligação que existe entre suas moléculas
- d) A água tem maior calor latente de fusão, por isso não está em estado líquido a temperatura ambiente
- e) Uma liga que apresenta os metais Au e Hg possui temperatura de fusão igual à do Au



9. (Quadrix /SEDF /2017) Considerando os conceitos de átomo, estados da matéria e reações químicas, julgue o item seguinte.

Líquido é uma forma fluida da matéria que preenche o recipiente que ocupa e pode ser comprimida a um volume muito menor.

Certo

Errado

10. (UECE-CEV/SEDUC-CE/2023) As propriedades da matéria são características observadas em qualquer corpo, independente da substância de que ele é feito. Atente para o que se afirma a seguir e assinale com V o que for verdadeiro e com F o que for falso.

1.( ) A elasticidade é a propriedade que a matéria possui de permitir a volta ao volume e à forma inicial quando cessa a força exercida sobre ela.

2.( ) A matéria conserva seu estado de repouso ou de movimento, a menos que uma força aja sobre ela: isso é inércia.

3.( ) Compressibilidade é a capacidade que toda matéria tem de diminuir seu comprimento quando uma força é exercida sobre ela.

4.( ) Quanto maior a massa de um corpo, menor a sua inércia.

A sequência correta, de cima para baixo é:

a) V, F, V, V.

b) F, V, F, V.

c) F, F, V, V.

d) V, V, F, F.

11. (IBADE /SEE-AC/2019) Sobre as propriedades de sólidos e líquidos julgue as sentenças abaixo:

I. Líquidos apresentam compressibilidade maior do que sólidos.

II. Sólidos apresentam alta tensão superficial.

III. Sólidos apresentam baixa viscosidade.

IV. Cristais líquidos apresentam propriedades tanto de sólidos quanto de líquidos.

Estão corretas as sentenças:

a) I e IV.

b) somente I.



- c) II e IV.
- d) II e III.
- e) somente IV.

12. (FGV /SEE-PE/2016) Um método experimental, para verificar se um material homogêneo é constituído por uma ou por duas ou mais substâncias diferentes, baseia-se no estudo da mudança de estado de agregação desse material em função do tempo. Sendo assim, as mudanças de estado que implicam no aumento da desordem do sistema com absorção de calor são

- a) solidificação e sublimação.
- b) vaporização e condensação.
- c) fusão e liquefação.
- d) ebulição e fusão.
- e) evaporação e ressublimação.

## Substância e Mistura

13. (Quadrix /SEDF /2022) Julgue o item, referentes às soluções, às misturas, à evolução dos conceitos de átomo e às propriedades dos átomos.

As misturas são sistemas que apresentam mais de um componente. Ao nível atômico, a mistura é formada por mais de uma substância e consiste em moléculas (ou espécies químicas) diferentes misturadas. Os componentes da mistura podem ser separados pelo uso das propriedades físicas diferentes das substâncias.

Certo

Errado

14. (Quadrix /SEDF/2021) Acerca da estrutura atômica da matéria e dos métodos de separação e de composição das misturas, julgue o item.

Mistura é um termo comum para definir uma formulação ou uma composição de determinadas substâncias. As misturas são constituídas por mais de uma substância, podendo ser separadas pelo uso das propriedades físicas diferentes das substâncias.

Certo

Errado

15. (Quadrix/SEDF/2018)



	Componente presente			
	Água (1 L)	NaCl (10 g)	Areia (10 g)	Sacarose (10 g)
Mistura 1	X	X		X
Mistura 2	X		X	
Mistura 3		X	X	
Mistura 4	X			X

O quadro acima apresenta quatro diferentes misturas realizadas, indicando com um “X” os componentes presentes em cada mistura. Em todas as misturas, os componentes foram colocados em contato e agitados por um tempo, observando- se, em seguida, os resultados.

Acerca dos resultados observados após a realização das misturas indicadas no quadro, julgue o seguinte item.

Apenas as misturas 1 e 4 são homogêneas, pois os componentes sólidos que foram misturados apresentam solubilidade em água, formando uma solução aquosa.

Certo

Errado

16. (CESPE - CEBRASPE/SEDUC-AL/2018)



Sabendo que a reação apresentada mostra o processo de oxidação do etanol – em que são liberadas 327 kcal por mol de energia – e que as massas atômicas do carbono, do oxigênio e do hidrogênio são, respectivamente, iguais a 12, 16 e 1, julgue o item a seguir.

Álcool etílico hidratado é uma mistura homogênea.

Certo

Errado

17. (Quadrix /SEDF /2017) Com relação aos significados de mistura, molécula e substância, julgue o item a seguir.

Mistura é um tipo de matéria que consiste em mais de uma substância. Seus componentes podem ser separados, fazendo- se uso das diferentes propriedades físicas das substâncias presentes.

Certo

Errado

18. (IBFC /SEC-BA/2023) As substâncias, no geral, existem em uma variedade de formas e entre os estados da matéria existem os mais comuns, que são o gasoso, líquido e sólido. Sobre os estados da matéria, assinale a alternativa incorreta.



- a) Um gás é uma forma fluida da matéria – ela ocupa todo o recipiente que a contém
- b) Líquido é uma forma fluida da matéria – o distanciamento de suas moléculas é suficiente para se adequar a qualquer meio e tomar sua forma
- c) Na fase gasosa, as propriedades das substâncias são dominadas pelo movimento quase livre das moléculas, enquanto na fase condensada as forças intermoleculares são dominantes
- d) A mudança no estado físico das substâncias depende exclusivamente da temperatura do ambiente
- e) Os sólidos são parte da fase condensada e é a mais rígida

**19. (Quadrix/SEDF/2022) Julgue o item, relativos aos conceitos e às características das ligações químicas e do estado de agregação da matéria.**

As substâncias simples são formadas por átomos de um mesmo elemento químico, ao passo que as substâncias compostas — ou compostos químicos — são formadas por átomos de elementos químicos diferentes; para ambos os casos, o estado físico da substância é resultante da interação elétrica existente entre os seus constituintes.

Certo

Errado

**20. (Quadrix /SEDF/2021) Acerca da estrutura atômica da matéria e dos métodos de separação e de composição das misturas, julgue o item.**

Na mistura heterogênea, os componentes estão em regiões diferentes, que podem ser distinguidas com um microscópio óptico. Na mistura homogênea, os componentes estão uniformemente distribuídos, mesmo na escala molecular.

Certo

Errado

**21. (IBADE /SEE-AC/2019) Sobre soluções julgue as sentenças a seguir:**

- I. Soluções podem-se apresentar somente nos estados físicos líquido ou gasoso.
- II. Uma solução insaturada contém a quantidade máxima de soluto que se pode conter em determinada quantidade de solvente.
- III. O bronze é um exemplo de solução sólida.
- IV. O ar atmosférico é uma solução gasosa.
- V. Soluções são misturas heterogêneas.

Estão corretas as sentenças:

a) I e V.

b) II e IV.



- c) III e IV.
- d) IV e V.
- e) I e III.

22. (IBADE /SEE-AC/2019) Um exemplo de substância composta é a substância conhecida como:

- a) Bromo
- b) Amônia
- c) Petróleo
- d) Nitrogênio
- e) Boro

23. (FUNCAB/SEE-AC/2014) Assinale a alternativa que apresenta uma mistura homogênea.

- a) Água e naftaleno
- b) Hexano e NaCl
- c) Sangue
- d) Leite
- e) Ar atmosférico

24. (FUNCAB /SEE-AC/2014) Como exemplo de substância pura composta tem-se o(a):

- a) grafite
- b) acetona.
- c) oxigênio.
- d) aço
- e) bromo.

25. (UECE-CEV/SEDUC-CE/2023) Uma mistura é a reunião ou associação de duas ou mais substâncias sem perder suas características e propriedades químicas originais. Uma mistura pode ser homogênea ou heterogênea.

Atente para as seguintes afirmações relacionadas com misturas:

- I. Água mineral gaseificada é um exemplo de mistura homogênea.
- II. Gás carbônico, responsável pelo efeito estufa, é uma mistura homogênea.

Considerando as proposições acima, é correto afirmar que

- a) I é falsa e II é verdadeira.
- b) I é verdadeira e II é falsa.





- c) ambas são verdadeiras.
- d) ambas são falsas.

26. (IBFC /SEC-BA/2023) A esmeralda é uma das gemas de maior valor de mercado. A esmeralda é classificada como um ciclossilicato de alumínio e berílio de fórmula  $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$ . Assinale a alternativa que corresponde ao número exato de cada átomo da esmeralda.

- a) 3 Be, 2 Al, 1 Si, 3 O
- b) 18 Be, 12 Al, 6 Si, 18 O
- c) 1 B, 3 e, 1 A, 2 l, 6 Si, 6 O<sub>3</sub>
- d) 6 Be<sub>3</sub>, 6 Al<sub>2</sub>, 6 SiO<sub>3</sub>
- e) 3 Be, 2 Al, 6 Si, 18 O

## Separação de Misturas

27. (Quadrix /SEDF /2021) Após dois anos, manchas de petróleo ainda são encontradas no litoral do Ceará. A interação das substâncias com o ambiente marinho ainda é desconhecida, pescadores e marisqueiras lidam com os prejuízos. Primeiro houve o derramamento, o óleo na pele e nos animais. Depois esse material começou a se degradar e foi para o horizonte molecular. A retirada do óleo normalmente envolve o uso de sabões, queima em alto mar ou o uso de escumadeiras.

Internet: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br>> (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue o item.

A separação dos diferentes hidrocarbonetos de petróleo utiliza, como método, a destilação fracionada.

Certo

Errado

28. (IBFC /SEE-MG/2015) O petróleo bruto é composto por uma grande mistura de hidrocarbonetos diversos. O processo para fazer o refino, isto é, para separar as diferentes frações (moléculas), baseia-se um processo químico. Assinale a alternativa que apresenta o nome desse processo.

- a) Liquefação.
- b) Destilação fracionada.
- c) Liquefação fracionada.
- d) Centrifugação.



29. (CESPE - CEBRASPE/SEE-AL/2013) O estado de Alagoas é o maior produtor de cana-de-açúcar do Nordeste brasileiro e um dos maiores produtores de sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) do mundo, além de ser o maior produtor de gás natural do Brasil. Nesse estado, existem, ainda, reservas minerais de sal-gema, as quais consistem em depósitos naturais de cloreto de sódio, com pequenas quantidades de cloreto de potássio e cloreto de magnésio, em estratos sedimentares localizados no subsolo ou em jazidas na superfície terrestre. Esses compostos formam-se pela evaporação da água de antigas bacias marinhas em ambientes sedimentares. Considerando o texto acima e que as massas molares de H, C, O e Cl sejam, respectivamente, 1,0 g/mol, 12,0 g/mol, 16,0 g/mol, 35,5 g/mol, julgue os itens que se seguem.

O processo de formação do sal-gema é similar ao método de separação conhecido como evaporação, utilizado, por exemplo, para a obtenção de sal de cozinha a partir da água do mar.

Certo

Errado

30. (CESPE / CEBRASPE/SEDUC-CE/2009) Métodos de separação são fundamentais para purificação e isolamento de substâncias. Nesse contexto, um método apropriado para se obter NaCl a partir de uma solução aquosa diluída de sal de cozinha é a:

- a) filtração
- b) evaporação
- c) centrifugação
- d) decantação

31. (FGV/SEAD-AP/2022) Antes de chegar às casas para uso doméstico, a água passa por uma série de tratamentos. Em uma das etapas desse processo são adicionados o sulfato de alumínio e o óxido de cálcio à água. O produto gelatinoso formado na reação entre esses compostos arrasta para baixo as partículas suspensas na água, removendo assim praticamente toda matéria finamente dividida. Ao processo descrito dá-se o nome de

- a) flotação.
- b) aeração.
- c) floculação.
- d) alcalinização.
- e) osmose reversa.

32. (IBADE / SEE-AC/2019) Uma mistura composta por água, areia e cloreto de sódio poderia ter todos os seus componentes separados e isolados empregando-se a seguinte combinação de procedimentos:



- a) destilação e sublimação.
- b) destilação e cristalização.
- c) filtração e sublimação.
- d) cristalização e sublimação.
- e) filtração e destilação.

33. (Quadrix/SEDF/2018)

	Componente presente			
	Água (1 L)	NaCl (10 g)	Areia (10 g)	Sacarose (10 g)
Mistura 1	X	X		X
Mistura 2	X		X	
Mistura 3		X	X	
Mistura 4	X			X

O quadro acima apresenta quatro diferentes misturas realizadas, indicando com um “X” os componentes presentes em cada mistura. Em todas as misturas, os componentes foram colocados em contato e agitados por um tempo, observando-se, em seguida, os resultados.

Acerca dos resultados observados após a realização das misturas indicadas no quadro, julgue o seguinte item.

A separação dos componentes da mistura 2 poderia ser facilmente realizada por meio da destilação fracionada.

Certo

Errado

34. (Quadrix /SEDUC-GO/2018) A separação de misturas é um tema importante no ensino de química, pois muitos processos industriais ou cotidianos exigem a utilização de substâncias puras ou com o maior grau de pureza possível. Sendo assim, assinale a alternativa que apresenta processos de separação de misturas.

- a) uso de gás de cozinha, preparação de café coado e dessalinização da água do mar
- b) tratamento de água para abastecimento, uso do aspirador de pó e separação seletiva de lixo
- c) seleção de frutas no supermercado, cozimento de bolo e aquecimento em forno micro-ondas
- d) queima de palito de fósforo, separação de pedras de grãos de feijão e obtenção de essências de plantas
- e) tratamento de esgoto doméstico, medição de temperatura com termômetro e obtenção de sal da água do mar

35. (Quadrix /SEDF /2017) Com relação aos métodos de separação de misturas, julgue o próximo item.



Os métodos de separação de misturas podem ser processos mecânicos ou físicos. Dissolução fracionada, destilação e evaporação são exemplos de processos mecânicos, enquanto catação, filtração e sedimentação são exemplos de processos físicos.

Certo

Errado

36. (Quadrix /SEDF /2017) Com relação aos significados de mistura, molécula e substância, julgue o item a seguir.

Filtração, destilação, decantação, levigação e cromatografia são processos de separação de misturas.

Certo

Errado

37. (IBADE /SEDUC-RO/2016) Uma mistura homogênea, composta por n-hexano e acetato de etila, pode ter seus componentes separados pela técnica denominada:

Dados: -Hexano p.e. 69 °C; Acetato de Etila p.e. 77 °C.

a) sublimação.

b) destilação simples.

c) cristalização

d) cristalização fracionada

e) destilação fracionada.

38. (FGV /SEDUC-PE/2016) Óleos essenciais são substâncias aromáticas encontradas nas flores, ervas, frutas e especiarias, com aplicação na produção de alimentos, bebidas, cosméticos e medicamentos fitoterápicos. Assinale a opção que indica o método de separação que deverá ser utilizado para obtenção do óleo essencial eugenol a partir do cravo.

a) Flotação.

b) Centrifugação.

c) Cristalização fracionada.

d) Sublimação fracionada.

e) Destilação por arraste de vapor.

39. (Quadrix /SEDF /2021) Após dois anos, manchas de petróleo ainda são encontradas no litoral do Ceará. A interação das substâncias com o ambiente marinho ainda é desconhecida, pescadores e marisqueiras lidam com os prejuízos. Primeiro houve o derramamento, o óleo na pele e nos animais. Depois esse material começou a



se degradar e foi para o horizonte molecular. A retirada do óleo normalmente envolve o uso de sabões, queima em alto mar ou o uso de escumadeiras.

Internet: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br>> (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue o item.

O texto retrata vários tipos de separações físicas da água do mar com o petróleo.

Certo

Errado

40. (CONSULPLAN /SEDUC-PA/2018) Para demonstrar como realizar a separação de misturas, certo professor pediu que os alunos se dividissem em quatro grupos e escolhessem equipamentos que pudessem ser utilizados para separar misturas via sublimação. As escolhas dos grupos estão descritas no quadro a seguir. Observe.

Grupo	Equipamentos
1	Béquer e suporte de metal.
2	Termômetro, condensador, bico de <i>Bunsen</i> .
3	Funil de <i>Buchner</i> , kitassato, suporte de metal.
4	Béquer, cápsula com água fria e bico de <i>Bunsen</i> .

Assinale o grupo que selecionou os equipamentos corretamente para essa separação de misturas.

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

41. (UECE-CEV/SEDUC-CE/2023) Considere os seguintes tipos de misturas:

- I. mistura de sais existentes na água do mar;
- II. mistura dos gases nitrogênio e oxigênio componentes do ar atmosférico;
- III. mistura de água e areia;
- IV. mistura de sal e iodo.

Assinale a opção que apresenta corretamente o número da mistura e seu respectivo método de separação.

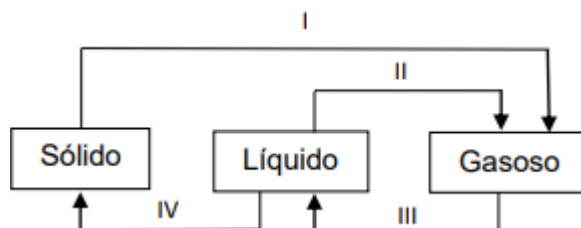
- a) I - dissolução fracionada; II - liquefação fracionada; III - decantação; IV - sublimação
- b) I - cristalização fracionada; II - liquefação fracionada; III - levigação; IV - flotação
- c) I - cristalização fracionada; II - liquefação fracionada; III - decantação; IV - sublimação
- d) I - dissolução fracionada; II - adsorção; III - decantação; IV - flotação



## 10. Questões Resolvidas e Comentadas

### Estados Físicos e Propriedades Gerais da Matéria

1. (UECE-CEV/SEDUC-CE/2023) A seguinte gura mostra os estados físicos da matéria e as mudanças de estados I, II, III e IV.



Assinale a opção que apresenta corretamente todas as mudanças de estados.

- a) I = sublimação; II = vaporização; III = liquefação ou condensação; IV = fusão
- b) I = calefação; II = liquefação; III = condensação ou calefação; IV = solidificação
- c) I = sublimação; II = vaporização; III = liquefação ou condensação; IV = solidificação
- d) I = calefação; II = liquefação; III = vaporização ou condensação; IV = fusão

#### Comentários

I. A passagem do estado sólido diretamente para o estado gasoso é chamada de sublimação

II. A passagem do estado líquido para o gasoso é chamado de vaporização.

III. A transformação do estado gasoso para o líquido é chamada de liquefação.

IV. A transformação do estado líquido para o sólido é chamada de solidificação.

**Gabarito: C**

2. (FGV /SEDUC-TO /2023) O ciclo hidrológico, representado a seguir, é a circulação da água entre a atmosfera, a hidrosfera, a biosfera e a litosfera, que ocorre a partir de trocas de energia.





Adaptado de: <https://brasilecola.uol.com.br/geogra/a/ciclo-agua.htm>. Acesso em 15/04/2023.

A passagem da água de um corpo d'água para a atmosfera e a posterior formação de nuvens são fenômenos denominados, respectivamente, como

- a) transpiração e condensação.
- b) precipitação e transpiração.
- c) evaporação e precipitação.
- d) evaporação e condensação.
- e) infiltração e evaporação.

#### Comentários

Quando a água passa para a atmosfera, ela sofre um processo chamado de evaporação (um tipo de vaporização). Posteriormente ela sofre o processo de condensação, formação das nuvens, e precipita na forma de chuva.

**Gabarito: D**

3. (Quadrix /SEDF /2021) A respeito das propriedades gerais de sólidos, líquidos e soluções, julgue o item.

Enquanto o líquido é a forma fluida da matéria, que tem uma superfície bem definida e toma a forma do recipiente que ocupa, o sólido é a forma rígida da matéria, que mantém a mesma forma, independentemente da forma do recipiente que o contém.

Certo

Errado

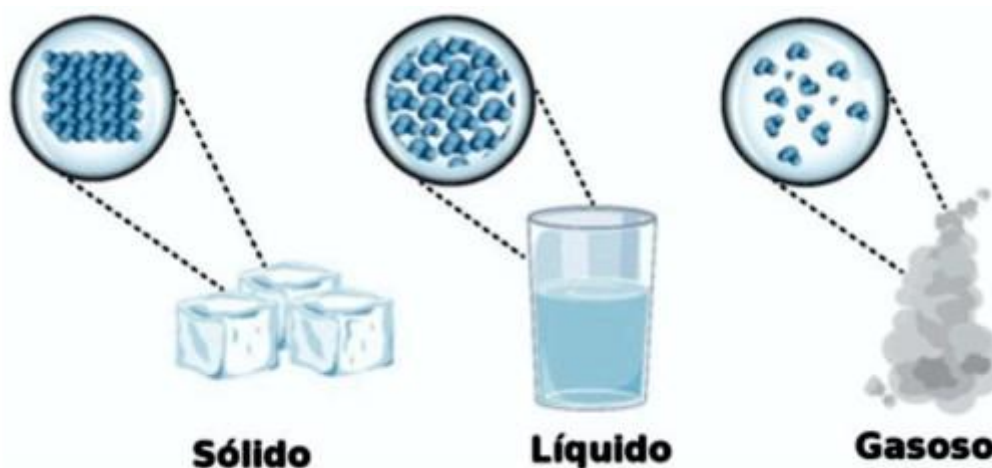
#### Comentários



Certo. Substâncias no estado líquido adquirem o formato do recipiente que as contém, já substâncias no estado sólido não possuem essa maleabilidade, independente do recipiente em que estão inseridas.

**Gabarito: C**

4. (SEDUC - CE/SEDUC-CE /2016) A imagem abaixo representa o modelo cinético molecular dos diferentes estados de agregação das moléculas da água.



Disponível em: <<http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2011/10/estados-materia.jpg>>. Acesso em: 14 abr.2016.

De acordo com esse modelo, no estado físico sólido, as moléculas estão

- a) agitadas.
- b) distantes.
- c) espessas.
- d) livres.
- e) organizadas.

### Comentários

Quanto maior o estado de agregação das partículas, menor a agitação, menor a distâncias entre elas, menor o grau de liberdade entre elas e maior o grau de organização dessas partículas.

**Gabarito: E**

5. (FGV /SEE-PE/2016) Na escolha de um material utilizado em uma indústria química avaliou-se uma propriedade organoléptica desse material. A propriedade avaliada está relacionada com

- a) odor.
- b) densidade.



- c) elasticidade.
- d) compressibilidade.
- e) temperatura de fusão.

### Comentários

As propriedades organolépticas são aquelas que estão associadas aos sentidos humanos (visão, olfato, tato, paladar e audição), portanto o odor é a única propriedade que está relacionada com um dos sentidos.

### Gabarito: A

6. (FGV /SEDUC-PE/2016) Um método experimental, para verificar se um material homogêneo é constituído por uma ou por duas ou mais substâncias diferentes, baseia-se no estudo da mudança de estado de agregação desse material em função do tempo. Sendo assim, as mudanças de estado que implicam no aumento da desordem do sistema com absorção de calor são

- a) solidificação e sublimação.
- b) vaporização e condensação.
- c) fusão e liquefação.
- d) ebulição e fusão.
- e) evaporação e ressublimação.

### Comentários

A absorção de calor aumenta o grau de agitação das partículas, aumentando o grau de desordem e causando a passagem para um estado físico de menor agregação. Portanto a passagem do sólido para o líquido (fusão) e a passagem do líquido para o gasoso (ebulição) são as transformações que causam o aumento da desordem.

### Gabarito: D

7. (CS-UFG/SEDUC-GO/2010) Segundo André Guinier (1999), a matéria é constituída por partículas de base do modelo. Um conjunto dessas partículas (átomos ou moléculas) caracteriza a matéria, que, de acordo com o autor, se apresenta em apenas dois estados: ordenado e desordenado. Considerando essas ideias e como as moléculas se comportam em termos de distância intermolecular, pode-se dizer que os estados sólido, líquido e o gasoso são, respectivamente,

- a) ordenado, desordenado e ordenado.
- b) desordenado, ordenado e ordenado.



- c) ordenado, desordenado e desordenado.
- d) desordenado, desordenado e ordenado.

### Comentários

Quanto maior o grau de desordem do sistema, maior o grau de agitação das partículas e maior a distância intermolecular, conseqüentemente o estado sólido é o mais ordenado e os estados líquido e gasoso são mais desordenados.

### Gabarito: C

8. (IBFC /SEDUC-MT/2017) Observe a Tabela com dados sobre a temperatura de fusão ( $^{\circ}\text{C}$ ), calor latente de fusão ( $^{\circ}\text{C/g}$ ) abaixo.

Substância	$T_{\text{fusão}} (^{\circ}\text{C})$	$L_{\text{fusão}} (^{\circ}\text{C/g})$
$\text{H}_2\text{O}$	0	80
Etanol	-114	25
Fe	1535	64
Au	1063	15,8
Hg	-39	2,82

Assinale a alternativa que possui a afirmação correta.

- a) À temperatura ambiente, somente o etanol e o mercúrio estão em estados líquido
- b) O ferro possui a maior  $T_{\text{fusão}}$  e calor latente de fusão
- c) A água possui o maior calor latente de fusão devido ao tipo de ligação que existe entre suas moléculas
- d) A água tem maior calor latente de fusão, por isso não está em estado líquido a temperatura ambiente
- e) Uma liga que apresenta os metais Au e Hg possui temperatura de fusão igual à do Au

### Comentários

- a) Errado. A água também se encontra no estado líquido.
- b) Errado. O ferro possui a maior temperatura de fusão, porém o maior calor latente de fusão é o da água.
- c) Certo. As ligações de hidrogênio exercida entre as moléculas da água, fazem com que o seu calor latente de fusão seja mais elevado.
- d) Errado. A água está no estado líquido nas condições ambientes.
- e) Errado. A temperatura de fusão de uma liga de Au e Hg possui temperatura de fusão entre -39 e 1063.



**Gabarito: C**

9. (Quadrix /SEDF /2017) Considerando os conceitos de átomo, estados da matéria e reações químicas, julgue o item seguinte.

Líquido é uma forma fluida da matéria que preenche o recipiente que ocupa e pode ser comprimida a um volume muito menor.

Certo

Errado

**Comentários**

Errado. O estado físico que pode ser comprimido a volumes muito menores é o estado gasoso.

**Gabarito: E**

10. (UECE-CEV/SEDUC-CE/2023) As propriedades da matéria são características observadas em qualquer corpo, independente da substância de que ele é feito. Atente para o que se afirma a seguir e assinale com V o que for verdadeiro e com F o que for falso.

1.( ) A elasticidade é a propriedade que a matéria possui de permitir a volta ao volume e à forma inicial quando cessa a força exercida sobre ela.

2.( ) A matéria conserva seu estado de repouso ou de movimento, a menos que uma força aja sobre ela: isso é inércia.

3.( ) Compressibilidade é a capacidade que toda matéria tem de diminuir seu comprimento quando uma força é exercida sobre ela.

4.( ) Quanto maior a massa de um corpo, menor a sua inércia.

A sequência correta, de cima para baixo é:

a) V, F, V, V.

b) F, V, F, V.

c) F, F, V, V.

d) V, V, F, F.

**Comentários**

1. Certo. Um material é elástico quando sua deformação é reversível e proporcional à força.



2. Certo. Inércia é a propriedade de um corpo de resistir à mudança de seu estado, seja ele em repouso ou movimento.
3. Errado. Compressibilidade está associada à mudança de volume quando uma pressão é exercida sobre o material
4. Errado. Quanto maior a massa de um corpo maior a dificuldade de colocá-lo em movimento ou de colocá-lo em repouso.

**Gabarito: D**

11. (IBADE /SEE-AC/2019) Sobre as propriedades de sólidos e líquidos julgue as sentenças abaixo:

- I. Líquidos apresentam compressibilidade maior do que sólidos.
- II. Sólidos apresentam alta tensão superficial.
- III. Sólidos apresentam baixa viscosidade.
- IV. Cristais líquidos apresentam propriedades tanto de sólidos quanto de líquidos.

Estão corretas as sentenças:

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

**Comentários**

- I. Certo. Os líquidos diminuem os seus volumes com maior facilidade que os sólidos quando sofrem uma pressão.
- II. Errado. Tensão superficial é uma característica associada aos líquidos.
- III. Errado. A viscosidade de sólidos é mais elevada devido à proximidade das partículas que constituem esse material.
- IV. Certo. O grau de liberdade das partículas em cristais líquidos e em sólidos é muito pequeno, portanto os cristais líquidos acabam apresentando propriedades dos sólidos também.

**Gabarito: A**



12. (FGV /SEE-PE/2016) Um método experimental, para verificar se um material homogêneo é constituído por uma ou por duas ou mais substâncias diferentes, baseia-se no estudo da mudança de estado de agregação desse material em função do tempo. Sendo assim, as mudanças de estado que implicam no aumento da desordem do sistema com absorção de calor são

- a) solidificação e sublimação.
- b) vaporização e condensação.
- c) fusão e liquefação.
- d) ebulição e fusão.
- e) evaporação e ressublimação.

### Comentários

Os estados físicos com maior grau de desordem são o líquido e o gasoso, portanto as mudanças de estado físico que envolvem a passagem para esse estado, aumentam o grau de desordem do sistema. Esses dois estados físicos também possuem maior grau de agitação o que demanda uma quantidade de calor maior.

**Gabarito: D**

## Substância e Mistura

13. (Quadrix /SEDF /2022) Julgue o item, referentes às soluções, às misturas, à evolução dos conceitos de átomo e às propriedades dos átomos.

As misturas são sistemas que apresentam mais de um componente. Ao nível atômico, a mistura é formada por mais de uma substância e consiste em moléculas (ou espécies químicas) diferentes misturadas. Os componentes da mistura podem ser separados pelo uso das propriedades físicas diferentes das substâncias.

Certo

Errado

### Comentários

Certo. As misturas são caracterizadas por sistemas que possuem mais de uma substância e podem ser separados através de métodos físicos de separação.

**Gabarito: C**

14. (Quadrix /SEDF/2021) Acerca da estrutura atômica da matéria e dos métodos de separação e de composição das misturas, julgue o item.



Mistura é um termo comum para definir uma formulação ou uma composição de determinadas substâncias. As misturas são constituídas por mais de uma substância, podendo ser separadas pelo uso das propriedades físicas diferentes das substâncias.

Certo

Errado

### Comentários

Certo. As misturas são caracterizadas por sistemas que possuem mais de uma substância e podem ser separados através de métodos físicos de separação.

**Gabarito: C**

### 15. (Quadrix/SEDF/2018)

	Componente presente			
	Água (1 L)	NaCl (10 g)	Areia (10 g)	Sacarose (10 g)
Mistura 1	X	X		X
Mistura 2	X		X	
Mistura 3		X	X	
Mistura 4	X			X

O quadro acima apresenta quatro diferentes misturas realizadas, indicando com um “X” os componentes presentes em cada mistura. Em todas as misturas, os componentes foram colocados em contato e agitados por um tempo, observando-se, em seguida, os resultados.

Acerca dos resultados observados após a realização das misturas indicadas no quadro, julgue o seguinte item.

Apenas as misturas 1 e 4 são homogêneas, pois os componentes sólidos que foram misturados apresentam solubilidade em água, formando uma solução aquosa.

Certo

Errado

### Comentários

Certo. A areia é um material insolúvel em água, portanto somente os sistemas 1 e 4 são homogêneos.

**Gabarito: C**

### 16. (CESPE - CEBRASPE/SEDUC-AL/2018)





Sabendo que a reação apresentada mostra o processo de oxidação do etanol – em que são liberadas 327 kcal por mol de energia – e que as massas atômicas do carbono, do oxigênio e do hidrogênio são, respectivamente, iguais a 12, 16 e 1, julgue o item a seguir.

Álcool etílico hidratado é uma mistura homogênea.

Certo

Errado

### Comentários

Certo. Tanto a água quanto o álcool são polares e fazem ligações de hidrogênio, sendo solúveis entre si.

### Gabarito: C

17. (Quadrix /SEDF /2017) Com relação aos significados de mistura, molécula e substância, julgue o item a seguir.

Mistura é um tipo de matéria que consiste em mais de uma substância. Seus componentes podem ser separados, fazendo-se uso das diferentes propriedades físicas das substâncias presentes.

Certo

Errado

### Comentários

Certo. As misturas são caracterizadas por sistemas que possuem mais de uma substância e podem ser separados através de métodos físicos de separação.

### Gabarito: C

18. (IBFC /SEC-BA/2023) As substâncias, no geral, existem em uma variedade de formas e entre os estados da matéria existem os mais comuns, que são o gasoso, líquido e sólido. Sobre os estados da matéria, assinale a alternativa incorreta.

- a) Um gás é uma forma fluida da matéria – ela ocupa todo o recipiente que a contém
- b) Líquido é uma forma fluida da matéria – o distanciamento de suas moléculas é suficiente para se adequar a qualquer meio e tomar sua forma
- c) Na fase gasosa, as propriedades das substâncias são dominadas pelo movimento quase livre das moléculas, enquanto na fase condensada as forças intermoleculares são dominantes
- d) A mudança no estado físico das substâncias depende exclusivamente da temperatura do ambiente
- e) Os sólidos são parte da fase condensada e é a mais rígida

### Comentários



- a) Certo. Os gases ocupam totalmente o volume do recipiente independente do tamanho do recipiente e da quantidade de gases contida nesse recipiente.
- b) Certo. A distância entre as partículas que estão contidas em um líquido facilita sua adequação à estrutura geométrica do recipiente que o contém.
- c) Certo. No estado gasoso as forças intermoleculares são desprezíveis, devido à distância elevada entre as moléculas gasosas, trazendo um alto grau de liberdade nesse estado físico.
- d) Errado. A mudança de estado físico depende da temperatura do ambiente e da pressão exercida sobre o material.
- e) Certo. O estado sólido é o de maior agregação, portanto a mais rígida, já que as partículas que constituem esse sólido estão muito próximas (baixo grau de liberdade).

**Gabarito: D**

**19. (Quadrix/SEDF/2022) Julgue o item, relativos aos conceitos e às características das ligações químicas e do estado de agregação da matéria.**

As substâncias simples são formadas por átomos de um mesmo elemento químico, ao passo que as substâncias compostas — ou compostos químicos — são formadas por átomos de elementos químicos diferentes; para ambos os casos, o estado físico da substância é resultante da interação elétrica existente entre os seus constituintes.

Certo

Errado

**Comentários**

Certo. Substâncias simples são constituídas por apenas um tipo de átomo (elemento), já as substâncias compostas, mais de um tipo de átomo. O estado físico de uma substância tem relação direta com o tipo de interação entre as partículas constituintes desse material.

**Gabarito: C**

**20. (Quadrix /SEDF/2021) Acerca da estrutura atômica da matéria e dos métodos de separação e de composição das misturas, julgue o item.**

Na mistura heterogênea, os componentes estão em regiões diferentes, que podem ser distinguidas com um microscópio óptico. Na mistura homogênea, os componentes estão uniformemente distribuídos, mesmo na escala molecular.

Certo





Errado

### Comentários

Certo. Nas misturas heterogêneas é possível diferenciar as fases do sistema a olho nú (dispersão grosseira) e através da microscopia óptica (colóides). Já nas misturas homogêneas, o sistema possui apenas uma fase.

**Gabarito: C**

### 21. (IBADE /SEE-AC/2019) Sobre soluções julgue as sentenças a seguir:

I. Soluções podem-se apresentar somente nos estados físicos líquido ou gasoso.

II. Uma solução insaturada contém a quantidade máxima de soluto que se pode conter em determinada quantidade de solvente.

III. O bronze é um exemplo de solução sólida.

IV. O ar atmosférico é uma solução gasosa.

V. Soluções são misturas heterogêneas.

Estão corretas as sentenças:

a) I e V.

b) II e IV.

c) III e IV.

d) IV e V.

e) I e III.

### Comentários

I. Errado. Também existem soluções sólidas, como as ligas metálicas.

II. Errado. Na solução insaturada a quantidade de soluto adicionada é menor do que o coeficiente de solubilidade.

III. Certo. O bronze é uma liga metálica constituída por cobre e estanho, sendo portanto, uma solução sólida.

IV. Certo. Toda mistura gasosa é uma solução.

V. Errado. Todas as soluções são misturas homogêneas.

**Gabarito: C**

### 22. (IBADE /SEE-AC/2019) Um exemplo de substância composta é a substância conhecida como:



- a) Bromo
- b) Amônia
- c) Petróleo
- d) Nitrogênio
- e) Boro

### Comentários

As substâncias compostas possuem mais de um elemento em sua constituição, é o caso da amônia ( $\text{NH}_3$ ), que possui dois elementos: nitrogênio e hidrogênio.

### Gabarito: B

23. (FUNCAB/SEE-AC/2014) Assinale a alternativa que apresenta uma mistura homogênea.

- a) Água e naftaleno
- b) Hexano e NaCl
- c) Sangue
- d) Leite
- e) Ar atmosférico

### Comentários

As misturas homogêneas possuem substâncias solúveis entre si. O ar atmosférico é uma mistura gasosa, toda mistura gasosa é homogênea.

### Gabarito: E

24. (FUNCAB /SEE-AC/2014) Como exemplo de substância pura composta tem-se o(a):

- a) grafite
- b) acetona.
- c) oxigênio.
- d) aço
- e) bromo.

### Comentários



As substâncias compostas possuem mais de um elemento em sua constituição, é o caso da acetona ( $C_3H_6O$ ), que possui três elementos: carbono, hidrogênio e oxigênio.

**Gabarito: B**

25. (UECE-CEV/SEDUC-CE/2023) Uma mistura é a reunião ou associação de duas ou mais substâncias sem perder suas características e propriedades químicas originais. Uma mistura pode ser homogênea ou heterogênea. Atente para as seguintes afirmações relacionadas com misturas:

- I. Água mineral gaseificada é um exemplo de mistura homogênea.
- II. Gás carbônico, responsável pelo efeito estufa, é uma mistura homogênea.

Considerando as proposições acima, é correto afirmar que

- a) I é falsa e II é verdadeira.
- b) I é verdadeira e II é falsa.
- c) ambas são verdadeiras.
- d) ambas são falsas.

**Comentários**

- I. Errado. Devido ao borbulhamento é possível diferenciar fases no sistema.
- II. Errado. O gás carbônico é uma substância composta.

**Gabarito: D**

26. (IBFC /SEC-BA/2023) A esmeralda é uma das gemas de maior valor de mercado. A esmeralda é classificada como um ciclossilicato de alumínio e berílio de fórmula  $Be_3Al_2(SiO_3)_6$ . Assinale a alternativa que corresponde ao número exato de cada átomo da esmeralda.

- a) 3 Be, 2 Al, 1 Si, 3 O
- b) 18 Be, 12 Al, 6 Si, 18 O
- c) 1 B, 3 e, 1 A, 2 l, 6 Si, 6 O<sub>3</sub>
- d) 6 Be<sub>3</sub>, 6 Al<sub>2</sub>, 6 SiO<sub>3</sub>
- e) 3 Be, 2 Al, 6 Si, 18 O

**Comentários**

O que determina o número de átomos de cada elemento em uma substância é o índice. No caso do ciclossilicato de alumínio e berílio os índices indicam 3 átomos de Be, 2 de Al, 6 de Si e 18 de O.



**Gabarito: E**

## Separação de Misturas

27. (Quadrix /SEDF /2021) Após dois anos, manchas de petróleo ainda são encontradas no litoral do Ceará. A interação das substâncias com o ambiente marinho ainda é desconhecida, pescadores e marisqueiras lidam com os prejuízos. Primeiro houve o derramamento, o óleo na pele e nos animais. Depois esse material começou a se degradar e foi para o horizonte molecular. A retirada do óleo normalmente envolve o uso de sabões, queima em alto mar ou o uso de escumadeiras.

Internet: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br>> (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial, julgue o item.

A separação dos diferentes hidrocarbonetos de petróleo utiliza, como método, a destilação fracionada.

Certo

Errado

### Comentários

Certo. Como o petróleo é uma mistura homogênea com diversos componentes que possuem ponto de ebulição mais próximos, então utiliza-se a destilação fracionada como método de separação.

**Gabarito: C**

28. (IBFC /SEE-MG/2015) O petróleo bruto é composto por uma grande mistura de hidrocarbonetos diversos. O processo para fazer o refino, isto é, para separar as diferentes frações (moléculas), baseia-se um processo químico. Assinale a alternativa que apresenta o nome desse processo.

a) Liquefação.

b) Destilação fracionada.

c) Liquefação fracionada.

d) Centrifugação.

### Comentários

Como o petróleo é uma mistura homogênea com diversos componentes que possuem ponto de ebulição mais próximos, então utiliza-se a destilação fracionada como método de separação.

**Gabarito: B**



29. (CESPE - CEBRASPE/SEE-AL/2013) O estado de Alagoas é o maior produtor de cana-de-açúcar do Nordeste brasileiro e um dos maiores produtores de sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) do mundo, além de ser o maior produtor de gás natural do Brasil. Nesse estado, existem, ainda, reservas minerais de sal-gema, as quais consistem em depósitos naturais de cloreto de sódio, com pequenas quantidades de cloreto de potássio e cloreto de magnésio, em estratos sedimentares localizados no subsolo ou em jazidas na superfície terrestre. Esses compostos formam-se pela evaporação da água de antigas bacias marinhas em ambientes sedimentares. Considerando o texto acima e que as massas molares de H, C, O e Cl sejam, respectivamente, 1,0 g/mol, 12,0 g/mol, 16,0 g/mol, 35,5 g/mol, julgue os itens que se seguem.

O processo de formação do sal-gema é similar ao método de separação conhecido como evaporação, utilizado, por exemplo, para a obtenção de sal de cozinha a partir da água do mar.

Certo

Errado

### Comentários

Certo. Como o ponto de ebulição da água é bem menor do que os sais que estão dissolvidos nela, então a água evapora e os sais ficam, formando os depósitos naturais.

**Gabarito: C**

30. (CESPE / CEBRASPE/SEDUC-CE/2009) Métodos de separação são fundamentais para purificação e isolamento de substâncias. Nesse contexto, um método apropriado para se obter NaCl a partir de uma solução aquosa diluída de sal de cozinha é a:

a) filtração

b) evaporação

c) centrifugação

d) decantação

### Comentários

A mistura citada no texto é homogênea e as substâncias possuem elevada diferença no ponto de ebulição, sendo a evaporação o método mais adequado.

**Gabarito: B**

31. (FGV/SEAD-AP/2022) Antes de chegar às casas para uso doméstico, a água passa por uma série de tratamentos. Em uma das etapas desse processo são adicionados o sulfato de alumínio e o óxido de cálcio à água. O produto gelatinoso formado na reação entre esses compostos arrasta para baixo as partículas suspensas na água, removendo assim praticamente toda matéria finamente dividida. Ao processo descrito dá-se o nome de



- a) flotação.
- b) aeração.
- c) floculação.
- d) alcalinização.
- e) osmose reversa.

### Comentários

Na floculação um agente químico é adicionado ao sistema, fazendo com que as partículas sólidas se agrupem e decantem. Nesse caso o sulfato de alumínio e o óxido de cálcio são os agentes químicos floculantes.

### Gabarito: C

32. (IBADE / SEE-AC/2019) Uma mistura composta por água, areia e cloreto de sódio poderia ter todos os seus componentes separados e isolados empregando-se a seguinte combinação de procedimentos:

- a) destilação e sublimação.
- b) destilação e cristalização.
- c) filtração e sublimação.
- d) cristalização e sublimação.
- e) filtração e destilação.

### Comentários

Como a areia é um sólido insolúvel em água, a filtração seria o método mais adequado. Depois para separar a água do cloreto de sódio o método mais adequado seria a destilação simples, já que água e cloreto de sódio são solúveis entre si e possuem ponto de ebulição bem distintos.

### Gabarito: E

33. (Quadrix/SEDF/2018)



	Componente presente			
	Água (1 L)	NaCl (10 g)	Areia (10 g)	Sacarose (10 g)
Mistura 1	X	X		X
Mistura 2	X		X	
Mistura 3		X	X	
Mistura 4	X			X

O quadro acima apresenta quatro diferentes misturas realizadas, indicando com um “X” os componentes presentes em cada mistura. Em todas as misturas, os componentes foram colocados em contato e agitados por um tempo, observando-se, em seguida, os resultados.

Acerca dos resultados observados após a realização das misturas indicadas no quadro, julgue o seguinte item.

A separação dos componentes da mistura 2 poderia ser facilmente realizada por meio da destilação fracionada.

Certo

Errado

### Comentários

Água e areia formam uma mistura heterogênea entre um sólido e um líquido. Sendo assim, o método mais adequado seria a filtração.

### Gabarito: E

34. (Quadrix /SEDUC-GO/2018) A separação de misturas é um tema importante no ensino de química, pois muitos processos industriais ou cotidianos exigem a utilização de substâncias puras ou com o maior grau de pureza possível. Sendo assim, assinale a alternativa que apresenta processos de separação de misturas.

- a) uso de gás de cozinha, preparação de café coado e dessalinização da água do mar
- b) tratamento de água para abastecimento, uso do aspirador de pó e separação seletiva de lixo
- c) seleção de frutas no supermercado, cozimento de bolo e aquecimento em forno micro-ondas
- d) queima de palito de fósforo, separação de pedras de grãos de feijão e obtenção de essências de plantas
- e) tratamento de esgoto doméstico, medição de temperatura com termômetro e obtenção de sal da água do mar

### Comentários

- a) Errado. Uso do gás de cozinha envolve combustão, uma reação química.



- b) Certo. No tratamento de água vários métodos de separação são utilizados, como filtração e floculação. O aspirador de pó separa o ar atmosférico da poeira por filtração. Na separação seletiva do lixo utiliza-se a catação para separação do lixo.
- c) Errado. Cozimento de alimentos e aquecimento não são métodos de separação de mistura.
- d) Errado. Queima de palito de fósforo é uma combustão.
- e) Errado. Medição de temperatura com termômetro não é um método de separação.

**Gabarito: B**

**35. (Quadrix /SEDF /2017) Com relação aos métodos de separação de misturas, julgue o próximo item.**

Os métodos de separação de misturas podem ser processos mecânicos ou físicos. Dissolução fracionada, destilação e evaporação são exemplos de processos mecânicos, enquanto catação, filtração e sedimentação são exemplos de processos físicos.

Certo

Errado

**Comentários**

Errado. Destilação e evaporação são processos físicos.

**Gabarito: E**

**36. (Quadrix /SEDF /2017) Com relação aos significados de mistura, molécula e substância, julgue o item a seguir.**

Filtração, destilação, decantação, levigação e cromatografia são processos de separação de misturas.

Certo

Errado

**Comentários**

Certo. Todos os processos citados no texto são métodos de separação de misturas.

**Gabarito: C**

**37. (IBADE /SEDUC-RO/2016) Uma mistura homogênea, composta por n-hexano e acetato de etila, pode ter seus componentes separados pela técnica denominada:**

Dados: -Hexano p.e. 69 °C; Acetato de Etila p.e. 77 °C.





- a) sublimação.
- b) destilação simples.
- c) cristalização
- d) cristalização fracionada
- e) destilação fracionada.

### Comentários

Como se trata de uma mistura homogênea de dois líquidos (pontos de ebulição próximos). então o método mais adequado seria a destilação fracionada.

### Gabarito: E

38. (FGV /SEDUC-PE/2016) Óleos essenciais são substâncias aromáticas encontradas nas flores, ervas, frutas e especiarias, com aplicação na produção de alimentos, bebidas, cosméticos e medicamentos fitoterápicos. Assinale a opção que indica o método de separação que deverá ser utilizado para obtenção do óleo essencial eugenol a partir do cravo.

- a) Flotação.
- b) Centrifugação.
- c) Cristalização fracionada.
- d) Sublimação fracionada.
- e) Destilação por arraste de vapor.

### Comentários

As substâncias contidas nas misturas encontradas em flores, ervas, frutas e especiarias possuem pontos de ebulição próximos, portanto o método de separação mais adequado é a destilação fracionada. Para obtenção de um grau de pureza mais elevado, utiliza-se o arraste de vapor.

### Gabarito: E

39. (Quadrix /SEDF /2021) Após dois anos, manchas de petróleo ainda são encontradas no litoral do Ceará. A interação das substâncias com o ambiente marinho ainda é desconhecida, pescadores e marisqueiras lidam com os prejuízos. Primeiro houve o derramamento, o óleo na pele e nos animais. Depois esse material começou a se degradar e foi para o horizonte molecular. A retirada do óleo normalmente envolve o uso de sabões, queima em alto mar ou o uso de escumadeiras.

Internet: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br>> (com adaptações).



Tendo o texto acima como referência inicial, julgue o item.

O texto retrata vários tipos de separações físicas da água do mar com o petróleo.

Certo

Errado

### Comentários

Errado. Os métodos utilizados no texto são fenômenos químicos.

### Gabarito: E

40. (CONSULPLAN /SEDUC-PA/2018) Para demonstrar como realizar a separação de misturas, certo professor pediu que os alunos se dividissem em quatro grupos e escolhessem equipamentos que pudessem ser utilizados para separar misturas via sublimação. As escolhas dos grupos estão descritas no quadro a seguir. Observe.

Grupo	Equipamentos
1	Béquer e suporte de metal.
2	Termômetro, condensador, bico de <i>Bunsen</i> .
3	Funil de <i>Buchner</i> , kitassato, suporte de metal.
4	Béquer, cápsula com água fria e bico de <i>Bunsen</i> .

Assinale o grupo que selecionou os equipamentos corretamente para essa separação de misturas.

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

### Comentários

Grupo 4. Bico de Bunsen é utilizado para aquecer a mistura acelerando a sublimação, e a cápsula com água fria resfria o vapor, causando a sublimação inversa.

### Gabarito: D

41. (UECE-CEV/SEDUC-CE/2023) Considere os seguintes tipos de misturas:

- I. mistura de sais existentes na água do mar;
- II. mistura dos gases nitrogênio e oxigênio componentes do ar atmosférico;
- III. mistura de água e areia;



#### IV. mistura de sal e iodo.

Assinale a opção que apresenta corretamente o número da mistura e seu respectivo método de separação.

- a) I - dissolução fracionada; II - liquefação fracionada; III - decantação; IV - sublimação
- b) I - cristalização fracionada; II - liquefação fracionada; III - levigação; IV - flotação
- c) I - cristalização fracionada; II - liquefação fracionada; III - decantação; IV - sublimação
- d) I - dissolução fracionada; II - adsorção; III - decantação; IV - flotação

#### Comentários

I. Como os sais dissolvidos na água do mar possuem diferentes coeficientes de solubilidade, então o método de separação mais adequado é a cristalização fracionada.

II. O método mais adequado para separação de gases é a liquefação fracionada ou liquefação da mistura seguida de destilação fracionada.

III. Como a mistura de água e areia é heterogênea entre sólido e líquido os métodos mais adequados seriam decantação ou filtração.

IV. Como o iodo sublima com facilidade um dos métodos indicados é a sublimação.

**Gabarito: C**



## 11. Gabarito

1 – C	15 – CERTO	29 – CERTO
2 – D	16 – CERTO	30 – B
3 – C	17 – CERTO	31 – C
4 – E	18 – D	32 – E
5 – A	19 – CERTO	33 - ERRADO
6 – D	20 – CERTO	34 – B
7 – C	21 – C	35 – E
8 – C	22 – B	36 – CERTO
9 – E	23 – E	37 – E
10 – D	24 – B	38 – E
11 – A	25 -D	39 – ERRADO
12 – D	26 – E	40 – D
13 – CERTO	27 – CERTO	41 – C
14 – CERTO	28 – B	



## 12. Considerações Finais das Aulas

"O tempo não pára!  
E, no entanto, ele nunca envelhece  
E, no entanto, ele nunca alcança  
Será que ele é a força da criação  
Ou a criação da força que ele contém?"

"Oração ao Tempo", de Caetano Veloso.

Assim como o trecho acima, assim é a evolução do conhecimento e da experiência do(a) educador(a). A cada ano, nós (professores) ficamos mais velhos, mas nossos alunos e alunas terão sempre a mesma idade. Portanto, o professor para no tempo para aqueles alunos, mas, ao mesmo tempo, o nosso tempo interno não para. Eu gosto de refletir sobre isso e tentar realinhar as forças e desafios para cada ano, para cada geração.

Bons estudos!

## 13. Referências

Figura 1: Something Scrawling in my hair. Disponível em: < <http://somethingscrawlinginmyhair.com/other-things/why-do-soda-cans-blow-up-when-you-put-them-in-the-freezer/>>. Acesso em: 28 de jan. de 2019.

Figura 4: Escola Britannica. Disponível em: < <https://escola.britannica.com.br/levels/fundamental/assembly/view/135926> >. Acesso em: 28 de jan. de 2019.

Figura 5: Russian foods. Disponível em: <<https://russianfoods.com/weird-russian-food-hacks-that-actually-work/frozen-vodka/>>. Acesso em: 28 de jan. de 2019.

Figura 6: PENSAMENTO VERDE. Disponível em: < <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/fotografias-mostram-o-antes-e-o-depois-das-geleiras/> >. Acesso em: 29 de jan. de 2019.

Figura 7: GLOBO. Disponível em: < <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2012/09/posto-e-lacrado-por-adulteracao-de-combustivel-em-pompeia-sp.html> >. Acesso em: 29 de jan. de 2019.

Figura 8: Human Development Zone. Disponível em: < <http://www.humandevlopmentzone.com/a-glass-of-water-please.html> >. Acesso em: 30 de jan. de 2019.

Figura 9: Chubaoyolu. Disponível em: < <https://chubaoyolu.org/2017/03/05/oil-and-water-dont-mix/> >. Acesso em: 30 de jan. de 2019.



Figura 10: Rede Natura. Disponível em: < <http://rede.natura.net/espaco/p/refil-oleo-trifasico-desodorante-corporal-pitanga-ekos-200ml/u/A-pid62915> >. Acesso em: 30 de jan. de 2019.

Figura 11: Kellymom. Disponível em: < <https://kellymom.com/blog-post/milk-vs-formula-under-the-microscope/> >. Acesso em: 30 de jan. de 2019.

Figura 12: Kellymom. Disponível em: < <https://kellymom.com/blog-post/milk-vs-formula-under-the-microscope/> >. Acesso em: 30 de jan. de 2019.

Figura 13: WIKIPEDIA. Disponível em: < [https://en.wikipedia.org/wiki/Nucleated\\_red\\_blood\\_cell#/media/File:Nucleated\\_red\\_cells.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Nucleated_red_blood_cell#/media/File:Nucleated_red_cells.jpg) >. Acesso em: 30 de jan. de 2019.

Figura 14: Wikipedia. Disponível em: < [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Various\\_granites.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Various_granites.jpg) >. Acesso em: 02 de fev. de 2019.

Figura 15: SHUTTERSTOCK.

Figura 16: UNPLASH. Disponível em: < [https://unsplash.com/photos/R1\\_ibA4oXil](https://unsplash.com/photos/R1_ibA4oXil) >. Acesso em: 31 de jan. de 2019.

Figura 17: CIRCUITO MT. Disponível em: < <http://circuitomt.com.br/editorias/cidades/36402-oito-trabalhadores-sao-resgatados-de-garimpo-em-paranaita-no-norte-de-mato-grosso.html> >. Acesso em: 31 de jan. de 2019.

Figura 18: PIXABAY. Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/parafusos-clips-%C3%ADm%C3%A3a%C3%A7o-metal-2421602/> >. Acesso em: 31 de jan. de 2019.

Figura 19: MEDICAMENTOS MANIPULADOS. Disponível em: < Fonte: <http://medicamentos-manipulados.blogspot.com/2014/09/tamisacao.html> >. Acesso em: 31 de jan. de 2019.

Figura 20: PIXABAY. Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/peneira-a%C3%A7%C3%BAcar-de-confeiteiro-1262922/> >. Acesso em: 31 de jan. de 2019.

Figura 21: PIXABAY. Disponível em: < <https://pixabay.com/pt/decanta%C3%A7%C3%A3o-extra%C3%A7%C3%A3o-qu%C3%ADmica-164/> >. Acesso em: 31 de jan. de 2019.

Figura 22: UNSPLASH. Disponível em: < <https://unsplash.com/photos/eksqjXTLpak> >. Acesso em: 31 de jan. de 2019.

Figura 23: UNSPLASH. Disponível em: < <https://unsplash.com/photos/vtntD9h1xBw> >. Acesso em: 31 de jan. de 2019.

Figura 24: EAULAS.USP. Disponível em: < <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=6882> >. Acesso em: 01 de fev. de 2019.



Figura 25: FREEIMAGES. Disponível em: < <https://pt.freeimages.com/photo/evaporation-1472422> >. Acesso em: 01 de fev. de 2019.

Figura 26: SHUTTERSTOCK. Disponível em: < <https://www.shutterstock.com/image-vector/illustration-chemistry-chromatography-technique-separating-components-1173724111> >. Acesso em: 02 de fev. de 2019.

Figura 27: SHUTTERSTOCK. Disponível em: < <https://www.shutterstock.com/pt/image-photo/separation-food-coloring-compounds-by-thin-313231010?src=NeaafPr7TGDElkq4aYo7CA-1-6> >. Acesso em: 02 de fev. de 2019.

Figura 29: SHUTTERSTOCK. Disponível em: < <https://www.shutterstock.com/image-vector/illustration-chemistry-chromatography-technique-separating-components-1173724111>  
<https://www.shutterstock.com/pt/image-photo/column-chromatography-chemistry-lab-470534546?src=NeaafPr7TGDElkq4aYo7CA-1-19> >. Acesso em: 02 de fev. de 2019.

Figura 30: SHUTTERSTOCK. Disponível em: < [https://www.shutterstock.com/pt/download/confirm/493293505?src=NeaafPr7TGDElkq4aYo7CA-1-30&size=vector\\_eps](https://www.shutterstock.com/pt/download/confirm/493293505?src=NeaafPr7TGDElkq4aYo7CA-1-30&size=vector_eps) <https://www.shutterstock.com/image-vector/illustration-chemistry-chromatography-technique-separating-components-1173724111> >. Acesso em: 02 de fev. de 2019.

Figura 31: wikipedia. Disponível em: < [https://en.wikipedia.org/wiki/Fractional\\_distillation](https://en.wikipedia.org/wiki/Fractional_distillation)  
<https://www.shutterstock.com/image-vector/illustration-chemistry-chromatography-technique-separating-components-1173724111>>. Acesso em: 02 de fev. de 2019.

Figura 32: NASA. Disponível em: < [https://www.nasa.gov/centers/dryden/multimedia/imagegallery/Global\\_Hawk/ED10-0212-23.html](https://www.nasa.gov/centers/dryden/multimedia/imagegallery/Global_Hawk/ED10-0212-23.html)  
<https://www.shutterstock.com/image-vector/illustration-chemistry-chromatography-technique-separating-components-1173724111>>. Acesso em: 02 de fev. de 2019.

## RESUMO

### 1. Propriedades Gerais da Matéria

#### Massa

A quantidade de matéria em um objeto, medida em unidades como gramas ou quilogramas.

#### Volume

O espaço ocupado por um objeto ou substância.



## Inércia

A resistência de um objeto a mudanças em seu estado de movimento.

## Divisibilidade

A capacidade da matéria de ser dividida em partes menores.

## Impenetrabilidade

Impede que dois corpos ocupem o mesmo espaço simultaneamente.

## Elasticidade

Capacidade de um material retornar à sua forma original após deformação.

## Descontinuidade

Refere-se à existência de espaços vazios ou lacunas entre as partículas constituintes.

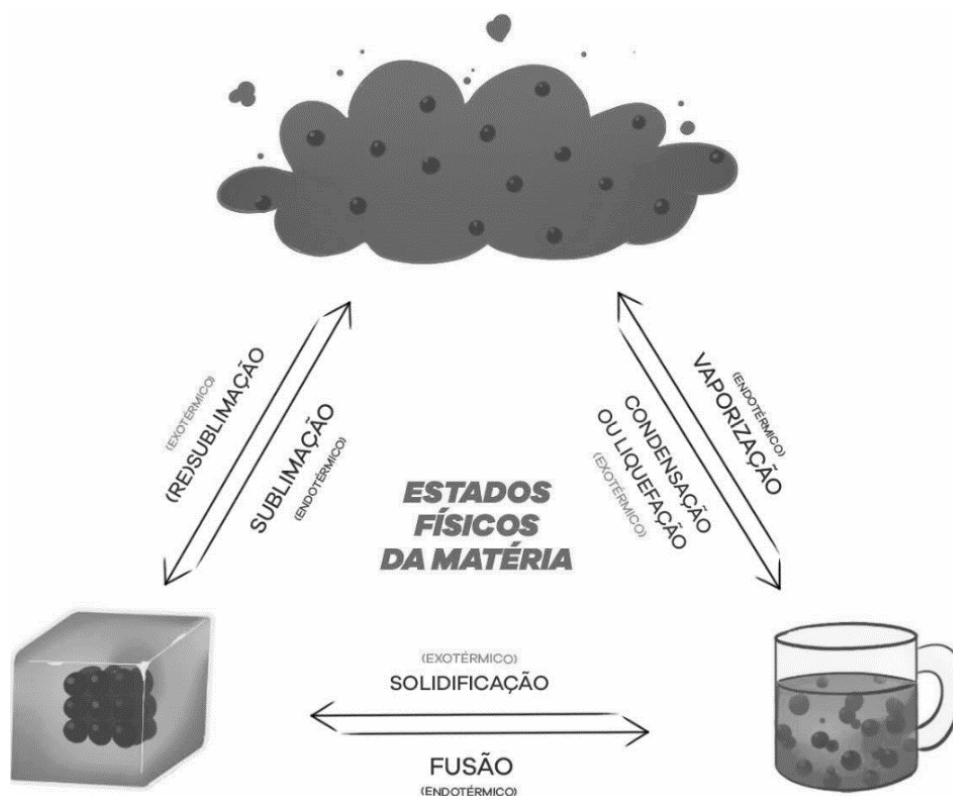
## Compressibilidade

A capacidade da matéria de reduzir seu volume em resposta a uma pressão externa.

## 2. Estados Físicos

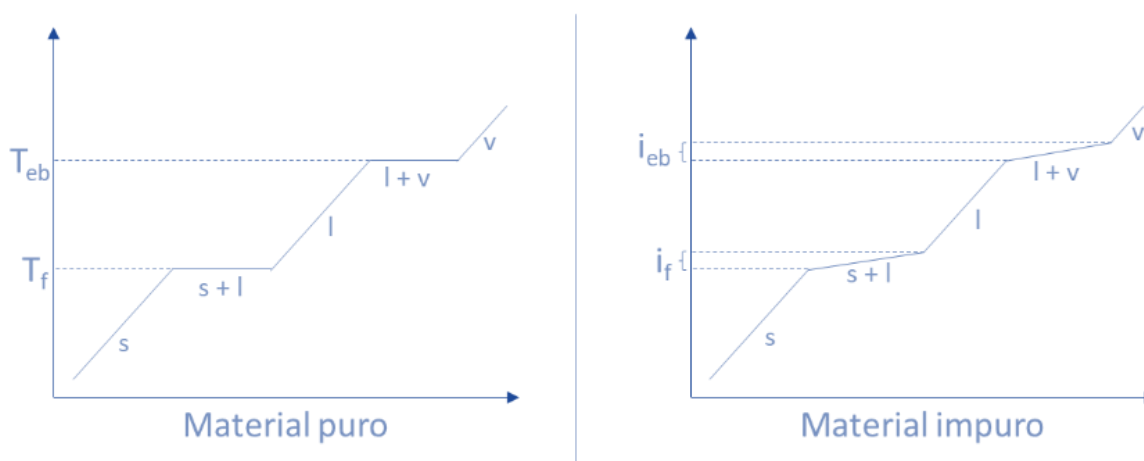




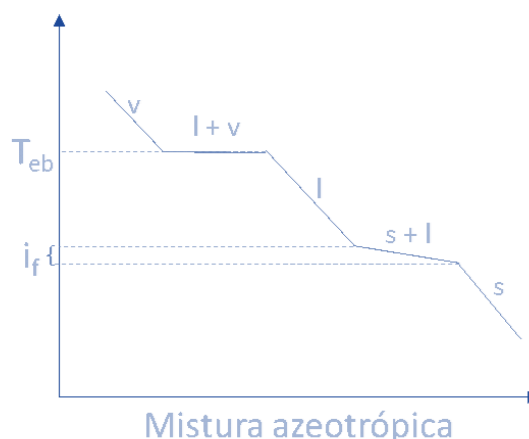
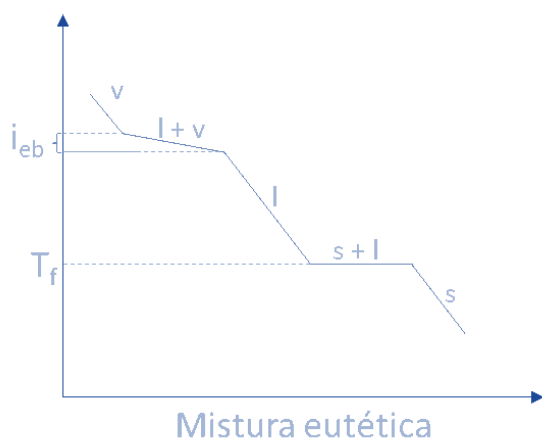
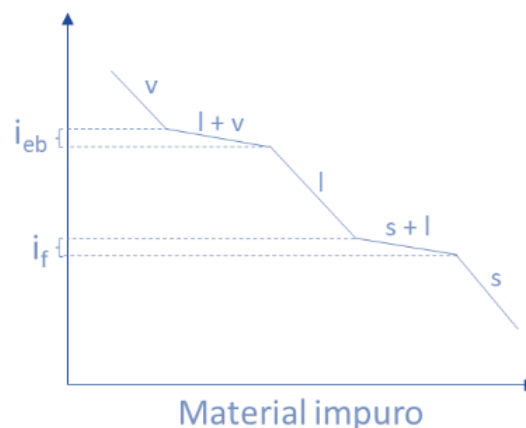
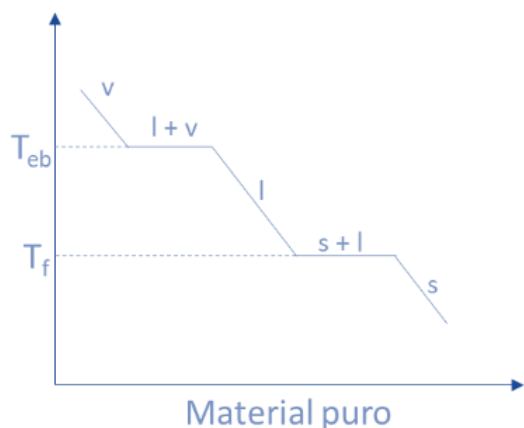


### 3. Curvas de Aquecimento

Curvas de aquecimento



Curvas de resfriamento



Legendas:

s: sólido

l: líquido

v: vapor

$T_{eb}$ : temperatura de ebulição

$T_f$ : temperatura de fusão

$i_{eb}$ : intervalo de ebulição

$i_f$ : intervalo de fusão

## 4. Materiais Puros e Impuros

### Substância e Mistura

**Substância** é todo o material que apresenta, a uma determinada pressão, um **valor** de temperatura de fusão, um valor de temperatura de ebulição e densidade característica.

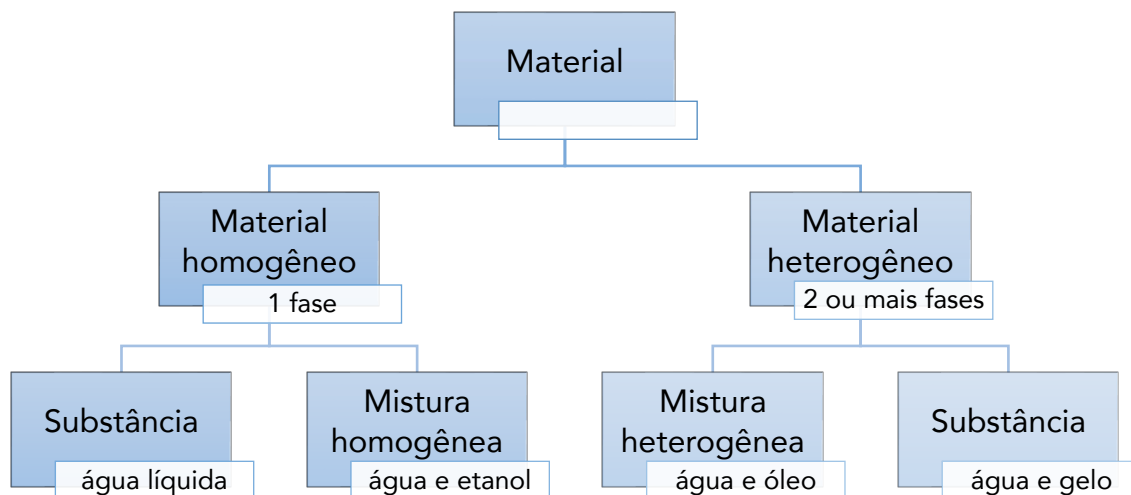
**Mistura** é todo material que apresenta, a uma determinada pressão, um **intervalo** de fusão e/ou intervalo de ebulição e densidades distintas para cada proporção entre as substâncias.



## Sistema: homogêneo e heterogêneo

- **Homogêneo**: sistema monofásico, ou seja, apresenta um único aspecto.

- **Heterogêneo**: sistema bifásico, trifásico ou polifásico, ou seja, apresenta mais de uma fase.



## Substância simples e Substância composta.

As **substâncias simples** apresentam um único elemento químico. Exemplos: Ag, Cu, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e S<sub>8</sub>.

As **substâncias compostas** apresentam dois ou mais elementos químicos. Elas são classificadas de acordo com o número de elementos: binárias (2 elementos químicos), ternárias (3 elementos químicos), quaternária etc. Exemplos: binárias (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), ternária (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) e quaternária ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, C<sub>17</sub>H<sub>34</sub>COONa).

A **alotropia** é o fenômeno que alguns elementos químicos possuem em se apresentarem em substâncias simples distintas. Por exemplo, o elemento oxigênio é encontrado na natureza em duas substâncias simples diferentes: o gás oxigênio (O<sub>2</sub>) e o ozônio (O<sub>3</sub>). Assim dizemos que o gás oxigênio é alótropo do ozônio. Abaixo são apresentados os alótropos mais importantes:

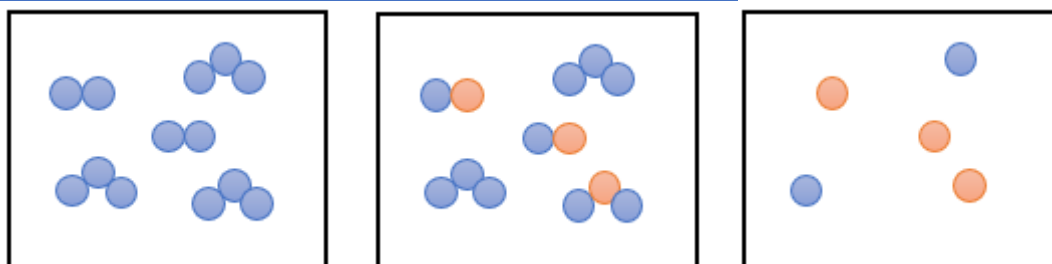
Carbono	Oxigênio	Enxofre	Fósforo
---------	----------	---------	---------



<b>Grafite</b> (forma mais estável)	<b>Oxigênio</b> (forma mais estável)	<b>Enxofre rômico</b> (forma mais estável)	Fósforo preto $(P_4)_n$
			<b>Fósforo vermelho</b> (forma mais estável que o fósforo branco)
			$P_n$
			Fósforo branco $P_4$
Diamante	$O_2$	$S_8$	
	Ozônio	Enxofre monoclinico	
	$O_3$	$S_8$	
Fulereo			

### Determinação do número de elementos químicos, átomos, moléculas e substâncias.

Considere que cada cor abaixo representa um elemento químico, determinaremos o número de elementos químicos, átomos, moléculas e substâncias dos seguintes sistemas.



Elemento(s) químico(s)	1	2	2
Átomos	13	13	5
Moléculas	5	5	0
Substâncias	2	3	2

## 5. Separação de Misturas

### Catação

A catação é o método de separação de mistura mais simples. Consiste em utilizar as mãos ou pinças para separar sólido de sólido.

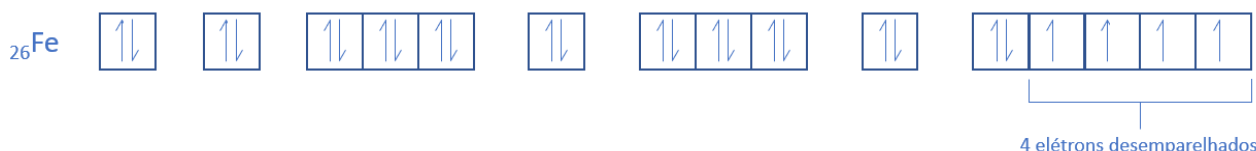
## Levigação

A levigação é a utilização da corrente de água para separar sólidos de densidades diferentes. Um dos exemplos mais cobrados nas provas de concursos é a utilização de bateia, uma espécie de bacia utilizada por garimpeiros para separar o barro e areia do ouro.

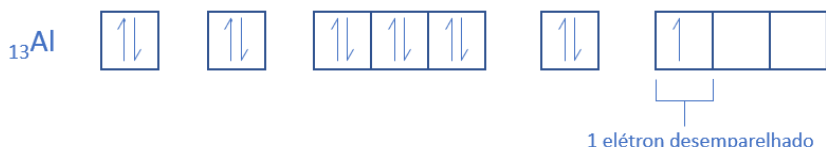
## Separação Magnética ou Atração Magnética

A separação magnética ou atração magnética é utilizada para separar metais que são atraídos por ímãs. Nem todos os metais são atraídos por ímãs, assim, iremos classificar os materiais, em relação ao comportamento magnético, em três classificações: ferromagnético, paramagnético e diamagnético. Simplificadamente, os materiais que sofrem atração magnética apresentam elétrons desemparelhados que se alinham ao campo magnético aproximado. Um material, que não apresenta elétrons desemparelhados, não sofre atração por ímãs, conseqüentemente, ao apresentar elétrons desemparelhados, sofre pequena ou forte atração.

**Ferromagnéticos** são materiais que apresentam **forte atração magnética** por apresentarem muitos elétrons desemparelhados. Ferro, níquel e cobalto são alguns exemplos.



**Paramagnéticos** são materiais que apresentam **baixa atração magnética**, cerca de 1000 vezes menor que os ferromagnéticos, por apresentarem poucos elétrons desemparelhados, por exemplo alumínio, platina e magnésio.



**Diamagnéticos** são materiais que **não apresentam atração magnética** por apresentarem poucos elétrons desemparelhados, por exemplo ouro, prata, zinco e chumbo.



## Peneiração ou Tamisação

A peneiração ou tamisação consiste no processo de separação de sólidos de tamanhos diferentes. Porém, no laboratório de química utilizamos um instrumento chamado tãmise que nada mais é do que uma peneira bem fina e pequena.



## Decantação

A decantação é utilizada para separar misturas imiscíveis, de densidades distintas, de sólido em líquido ou entre líquidos. A técnica de decantação utiliza o funil de separação ou funil de decantação ou funil de bromo.

## Filtração

A filtração separa, principalmente, sólidos e líquidos imiscíveis. O sólido é retido por pequenos orifícios (papel de filtro, algodão, pano, grade).

## Dissolução Fracionada ou Solubilização Fracionada ou Extração

A dissolução fracionada é um método que utiliza a solubilização para separar materiais.

## Flotação

O método da flotação baseia-se na utilização de um líquido de densidade intermediária para separar sólidos de densidades diferentes.

## Evaporação

A evaporação é um processo de obtenção do sólido a partir da evaporação de um líquido.

## Cristalização Fracionada

Solutos diferentes apresentam solubilidades distintas em um solvente. Essas solubilidades são influenciadas pela temperatura e pela quantidade do solvente. Portanto, em um sistema que apresente diferentes solutos, ao evaporar uma parte do solvente, observamos a sedimentação sólida do soluto menos solúvel.

## Fusão Fracionada

Método utilizado para separar sólidos que apresentam temperaturas de fusão distintas. Quanto maior a distância da temperatura de fusão dos sólidos, melhor a eficiência da separação.

## Cromatografia

Técnica de separação que aproveita as diferentes afinidades de substâncias por uma fase estacionária e uma fase móvel, permitindo a separação de componentes de uma mistura.

## Destilação

Processo de separação baseado na diferença nos pontos de ebulição dos componentes de uma mistura. O líquido é aquecido, vaporizado e condensado para obter os componentes individuais. Na destilação ocorre isolamento do líquido, enquanto na evaporação não ocorre.



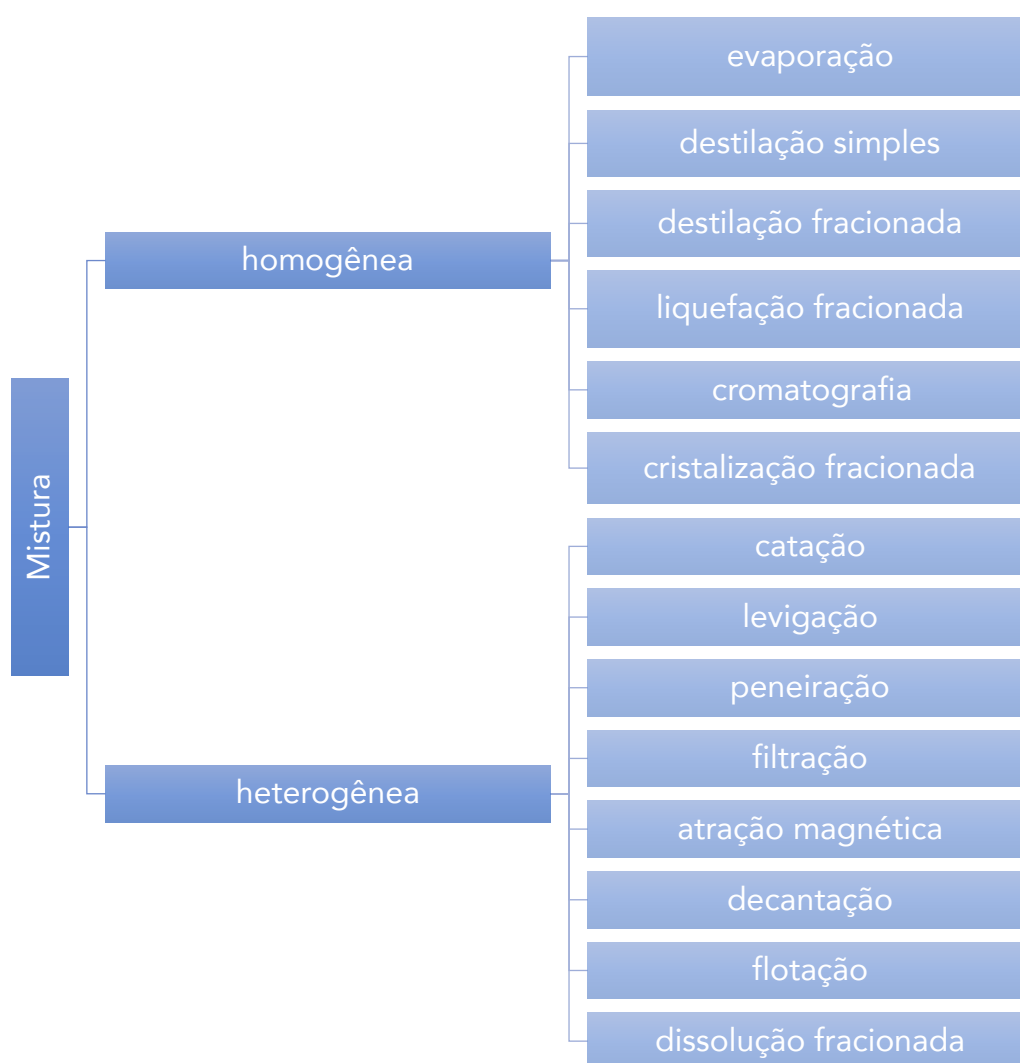
## Destilação Fracionada

A destilação fracionada é empregada na separação de líquidos miscíveis que apresentem temperaturas de ebulição distintas. Quanto maior a diferença entre as temperaturas de ebulição, melhor a eficiência da separação dos líquidos.

## Liquefação Fracionada

A primeira etapa da liquefação fracionada é liquefazer toda a mistura gasosa e a segunda etapa é destilar fracionadamente. Essa técnica que permite isolar nitrogênio líquido e oxigênio líquido, utilizados tanto em processos industriais como em hospitais.

## Resumo das separações



## 6.Fenômenos Físicos e Químicos

### Fenômenos Físicos

Envolvem alterações na matéria que não resultam na formação de novas substâncias. Exemplos: Mudanças de estado e dilatação térmica de um metal.

### Fenômenos Químicos

Resultam na formação de novas substâncias com propriedades distintas. Exemplos: Combustão, corrosão, fermentação e reações ácido-base são exemplos de fenômenos químicos.





# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.