

# Substâncias Puras e Misturas

## Roteiro de Aula

- Objeto de conhecimento

**Substâncias puras e misturas**

- Habilidade

*(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.*





## Moléculas e Substâncias



## Alotropia



## Substâncias Puras e Misturas



## Diagrama de mudança de estado físico- Substâncias Puras

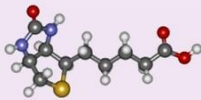


## Diagrama de mudança de estado físico- Misturas

### Moléculas

Aglomerado de átomos que obedece uma proporção;

Possui no mínimo dois átomos, podendo ser iguais ou diferentes.



Molécula Biotina



Hidrogênio



Ácido Sulfúrico

### Substância

Uma substância é formada por apenas um tipo de átomo ou molécula.

**Substância Simples**  
um tipo de átomo



O<sub>2</sub>



O<sub>3</sub>



N<sub>2</sub>



**Substância Composta**  
dois ou mais tipos de átomos



H<sub>2</sub>O



NH<sub>3</sub>



## Alotropia

São substâncias diferentes formadas pelo mesmo elemento

Alótropos do **oxigênio**

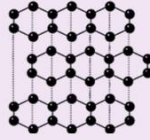


$O_2$

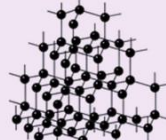


$O_3$

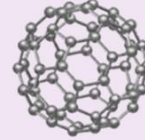
Alótropos do **carbono**



grafite



diamante



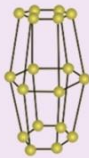
grafeno



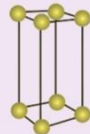
## Alotropia

São substâncias diferentes formadas pelo mesmo elemento

Alótropos do **enxofre**

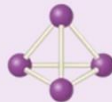


Rômbico



Monoclínico

Alótropos do **Fósforo**



Fósforo branco ( $P_4$ )



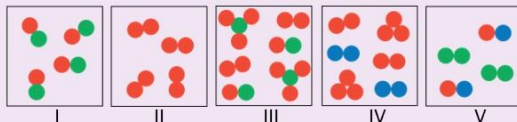
Fósforo vermelho ( $P_4$ )<sub>n</sub>



*Os alótropos têm propriedades diferentes!*

## Exercício

(USP – FUVEST) No esquema abaixo, estão representados cinco sistemas (I a V), formados por moléculas constituídas por três tipos de átomo representados pelas bolinhas de cores vermelha, verde e azul.



Estes sistemas podem ser corretamente associados a

- a) misturas de gases em todos os casos.
- b) substâncias compostas em todos dos casos.
- c) substâncias puras no estado gasoso, em todos os casos.
- d) uma substância pura e quatro misturas, em que o número de elementos químicos que entram em suas composições é 2, 1, 2, 2 e 3, respectivamente.
- e) duas substâncias puras e três misturas, em que o número de elementos químicos que entram em suas composições é 2, 1, 2, 2 e 3, respectivamente.

## Exercício

(EsPCEEx) O critério utilizado pelos químicos para classificar as substâncias é baseado no tipo de átomo que as constitui. Assim, uma substância formada por um único tipo de átomo é dita simples e a formada por mais de um tipo de átomo é dita composta. Baseado neste critério, a alternativa que contém apenas representações de substâncias simples é:

- a) HCl, CaO e MgS
- b) Cl<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>.
- c) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> e I<sub>2</sub>.
- d) CH<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e H<sub>2</sub>O.
- e) NH<sub>3</sub>, NaCl e P<sub>4</sub>.

## Exercício

(UEL-PR) Sobre substâncias simples, são formuladas as seguintes proposições:

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

São incorretas:

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

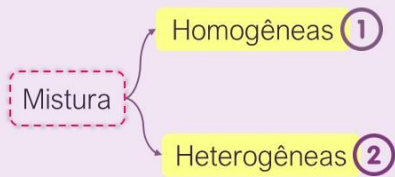
## Substâncias puras e misturas

Misturas

Formadas por duas ou mais substâncias

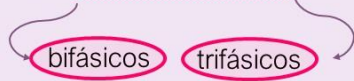


## Substâncias puras e misturas



① Tem apenas uma fase

② Tem mais de uma fase



Água pura



Água + açúcar



São iguais?

Água pura



Óleo



Água + óleo



São iguais?

## Substâncias puras e misturas

MISTURAS NÃO SÃO IDENTIFICADAS POR FÓRMULAS

Composição química (mg/L)	
Sulfato de bário	0,51
Sulfato de estrôncio	0,21
Sulfato de cálcio	2,53
Bicarbonato de cálcio	59,86
Bicarbonato de magnésio	34,66
Bicarbonato de potássio	5,63
Bicarbonato de sódio	9,73
Nitrato de sódio	6,51
Cloreto de sódio	6,53



A água mineral é uma solução em que há vários solutos dissolvidos



## Exercício

(Ufes) Observe a representação dos sistemas I, II e III e seus componentes. O número de fases em cada um é, respectivamente:



- I. Óleo, água e gelo;
- II. Água gaseificada e gelo;
- III. água salgada, gelo, óleo e granito.

- a) 3, 2 e 4
- b) 3, 3 e 4
- c) 2, 2 e 4
- d) 3, 2 e 5
- e) 3, 3 e 6

Fases do sistema III: óleo, gelo, água e sal, feldspato, quartzo e mica (presentes no granito).

## Exercício

(UFBA) Os diferentes tipos de matéria podem ser classificados em dois grupos:

- substâncias puras;
- misturas

Considerando-se esse modo de classificação, pode-se afirmar:

01 O ar atmosférico é uma substância pura. ✗

02 A água é uma substância simples. ✗

04 O sangue é uma mistura. ✓

08 Uma solução de açúcar é uma mistura. ✓

16 O oxigênio e o ozônio são substâncias distintas, embora constituídas por átomos de um mesmo elemento químico. ✓

32 A matéria que contém três tipos de molécula é uma substância composta. ✗

64 A matéria que contém apenas um tipo de molécula é uma substância simples, mesmo que cada molécula seja formada por dois átomos diferentes. ✗

SOMA: 4 + 8 + 16 = 28

## Diagrama de Mudança de Estado Físico- Substâncias Puras



Experimento com a água pura.

Tempo (minutos)	Temperatura (°C)
0	-4
1	-1
2	0
3	0
4	10
5	25
6	50
7	75
8	100
9	100
10	110

Temperaturas de transição do estado físico

A temperatura de fusão:  
Sólido → Líquido

A temperatura de ebulição:  
Líquido → Gasoso

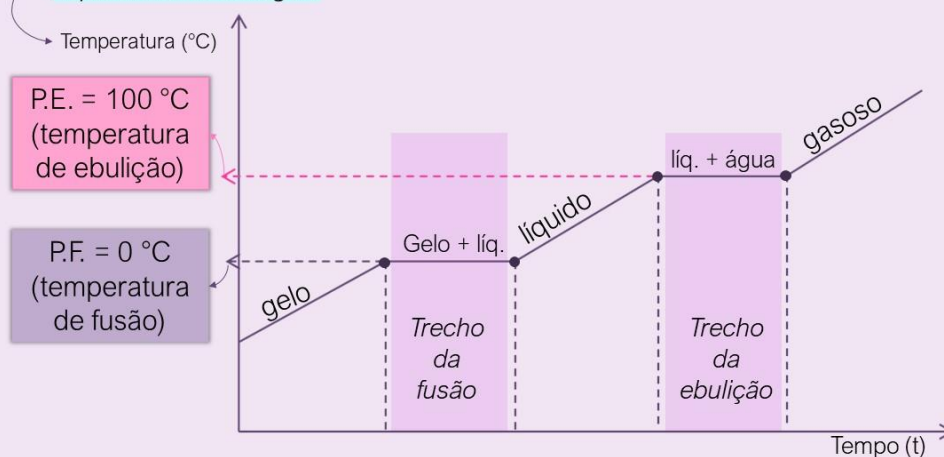
As substâncias puras têm  
temperaturas de fusão e  
ebulição bem definidas



## Diagrama de Mudança de Estado Físico- Substâncias Puras



Aquecimento da água







## Diagrama de Mudança de Estado Físico de misturas



A mudança de estado físico das misturas não ocorre à temperatura constante.



Exceção: Misturas Eutéticas e Misturas Azeotrópicas.

## Diagrama de Mudança de Estado Físico- Misturas Eutéticas



A temperatura permanece constante na fusão e varia na ebulição

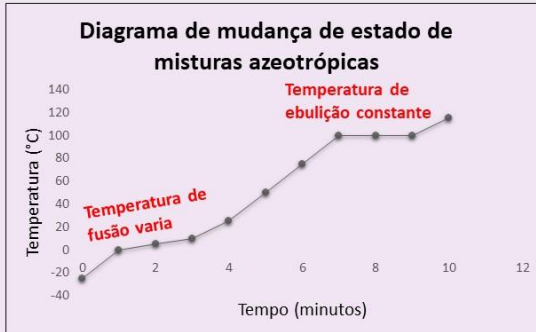


A liga de bronze é uma mistura eutética.



Ocorre nas misturas homogêneas entre sólidos.

## Diagrama de Mudança de Estado Físico- Misturas Azeotrópicas



A temperatura permanece constante na ebulição e varia na fusão



A mistura de acetona com clorofórmio é azeotrópica.

RESUMINDO...

Podem ser diferenciadas por meio dos gráficos de mudança de estado físico.

As mudanças de estados físicos não ocorrem à temperatura constante.



## Como a pressão influencia na temperatura de ebulição?

Um líquido entra em ebulição quando sua pressão de vapor é maior ou igual à pressão atmosférica.

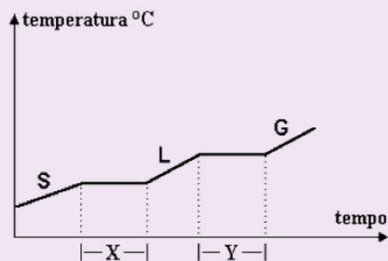
Quanto maior a pressão atmosférica, maior a temperatura de ebulição

Quanto menor a pressão atmosférica, menor a temperatura de ebulição



### Exercício

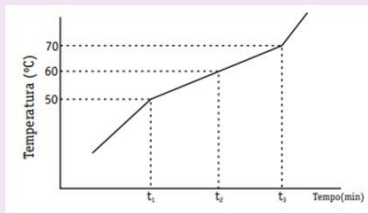
(MACKENZIE) No gráfico adiante, de mudança de fase de agregação de uma substância, provocada pelo aumento de temperatura, o nome correto das transformações ocorridas nos intervalos X e Y são:



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

(UFMG) Observe o gráfico:

### Exercício



Esse gráfico apresenta uma mudança de estado físico. Inicialmente, o sistema só tem uma fase, e essa é sólida. Após a mudança, o sistema é líquido. Sobre esse sistema e sua transformação, todas as afirmativas estão corretas, exceto:

- a) A mudança de estado é uma fusão.
- b) A mudança de estado ocorre a partir de 50 °C.
- c) A mudança de estado termina no instante t3.
- d) O sistema é constituído por uma substância pura e cristalina.
- e) O intervalo da temperatura de fusão é entre 50 °C e 70 °C.

### Exercício

(UFSM) Quando se está ao nível do mar, observa-se que a água ferve a uma temperatura de 100 °C. Subindo uma montanha de 1 000 m de altitude, observa-se que:

- a) a água ferve numa temperatura maior, pois seu calor específico aumenta.
- b) a água ferve numa temperatura maior, pois a pressão atmosférica é maior.
- c) a água ferve numa temperatura menor, pois a pressão atmosférica é menor.
- d) a água ferve na mesma temperatura de 100 °C, independente da pressão atmosférica.
- e) a água não consegue ferver nessa altitude.

## REFERÊNCIAS

REIS, Martha. *Química: meio ambiente, cidadania e tecnologia*. v. 1, 1ª ed. Ed FTD, São Paulo, 2010.

CANTO, Eduardo Leite do e PERUZZO, Francisco Miragaia. *Química: na abordagem do cotidiano*. v. 1, 5ª ed. Ed Moderna, São Paulo, 2009.

FELTRE, Ricardo. *Química Orgânica*. v. 1, 6.ed. São Paulo: Moderna, 2004.

LISBOA, J. C. F. *Ser Protagonista Química*. v. 1, Editora SM. 2011.