

Centro Universitário São Miguel



Fundamentos de Química
Introdução à Química Aplicada

Prof. M.Sc. Yuri Albuquerque

APRESENTAÇÃO



Disciplina: Fundamentos da Química

Carga horária: 60h (teórica e prática)

Competências – Dominar os fundamentos de química geral e fornecer aparato técnico para desempenho das atividades inerentes à profissão; realizar experimentos representativos sobre conteúdos que reforcem o aprendizado dos conceitos fundamentais; motivar e desenvolver aptidões para o trabalho em laboratório; identificar os grupos funcionais presentes nas cadeias carbônicas.



Habilidades – Manuseio de instrumentos de laboratório; fornecer conhecimento técnico aplicado; preparação e padronização de soluções; noções sobre concentração, molaridade e diluição; classificação das reações químicas de acordo com a energia envolvida no processo; fatores que alteram a velocidade da reação; reações químicas colorimétricas e construção de curvas de calibração.

APRESENTAÇÃO



Disciplina: Fundamentos da Química

Carga horária: 60h (teórica e prática)

Objetivo – Proporcionar ao corpo discente aparato teórico sobre os principais fundamentos das ciências químicas (geral, inorgânica, analítica e orgânica), integrando práticas laboratoriais do cotidiano do Biomédico/Farmacêutico. Compreender e relacionar a teoria e a prática, e estar apto a conseguir resolver problemas teóricos e práticos com o auxílio da bibliografia indicada, metodologia e instrumentação adequada.



APRESENTAÇÃO



Disciplina: Fundamentos da Química

Carga horária: 60h (teórica e prática)

Objetivos Específicos – Correlacionar o campo da saúde à Química das moléculas e átomos; reconhecer a importância da química na vida, indústria e sociedade; desenvolver capacidade de efetuar os cálculos necessários para a concentração de soluções, transferência de energia durante as reações e velocidade de reação; avaliar aspectos das reações químicas e os processos físicos que envolvem trocas de calor; conhecer os principais fatores de influencia na velocidade das reações e condições necessárias para uma reação química; Aprender os cuidados necessários durante desenvolvimento de procedimentos laboratoriais.; compreender a Química Orgânica e suas aplicações.



BIBLIOGRAFIA



- Fundamentos Da Química - Ricardo Feltre
- Química Geral, Orgânica e Físico-Química - Ricardo Feltre
- Princípios De Bioquímica de Lehninger - 6^a Ed. 2014, Nelson, David L./M. Cox, Michael
- Solomons, T. W. G; Fryhle, C. Química Orgânica. Rio De Janeiro: Ltc, 2002
- Barbosa, L. C. A. Introdução À Química Orgânica. São Paulo: Ufv, 2004
- Vogel, A. I. Análise Química Quantitativa. 6^a Ed. Rio De Janeiro: Ltc, 2002
- Humiston, G. E.; Brady, J. E. Química Geral. Rio De Janeiro: Ltc, 2000
- Russell, J. B. Química Geral. São Paulo: Makron Books, 1994
- Brady, J. E. Russell, J. W. E Holum, J. R. química: A matéria e sua transfirmações. vol. 1. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2002
- Baccan, N; Andrade, J. C; Godinho, O. S; Barone, J. S. Química Analítica Quantitativa Elementar. São Paulo: Edgard Blúcher, 2003.
- Kotz, J. C.; Treichel Jr, P. M. Química geral e reações químicas. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, Cengage Learning, 2005
- Mahan, B. M.; Myers, R. J. Química: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.



USO OBRIGATÓRIO

- Jaleco ou avental branco de mangas compridas (fechado!)
- Sapatos fechados
- Calças compridas
- Cabelos presos, quando longos
- Luvas quando manipular material formolizado

É PROIBIDO

- Grávidas (se estiver manipulando material formolizado) e crianças no laboratório
- Usar celulares e/ou gravadoras de imagens (crime federal)
- Alimentar-se (inclusive líquidos)
- Colocar bolsas ou mochilas sobre as bancadas
- Brincar ou fazer piadas com as peças cadavéricas (crime federal)
- Usar canetas para apontar estruturas
- Remover peças para fora do laboratório (crime federal)
- Desrespeitar professores, monitores ou funcionários



REFERÊNCIAS



- Fundamentos Da Química - Ricardo Feltre
- Química Geral, Orgânica e Físico-Química - Ricardo Feltre
- Princípios De Bioquímica de Lehninger - 6^a Ed. 2014, Nelson, David L./M. Cox, Michael

DOWNLOAD DO
CONTEÚDO DA AULA



CONTATOS



E-mail: yuri.albuquerque@outlook.com

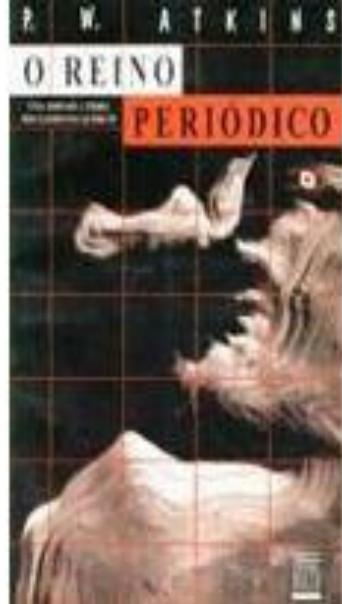


Química dos Elementos

BEM-VINDOS AO REINO PERIÓDICO

Esta é uma terra de fantasia, mas está mais próxima da realidade do que parece. Este é o reino dos **elementos químicos**, as substâncias a partir das quais tudo que é tangível é feito. Não é um país muito grande, pois consiste de um pouco mais de centena de elementos, mas ainda assim é responsável por tudo que constitui nosso mundo.

ATKINS,P.W. 1996

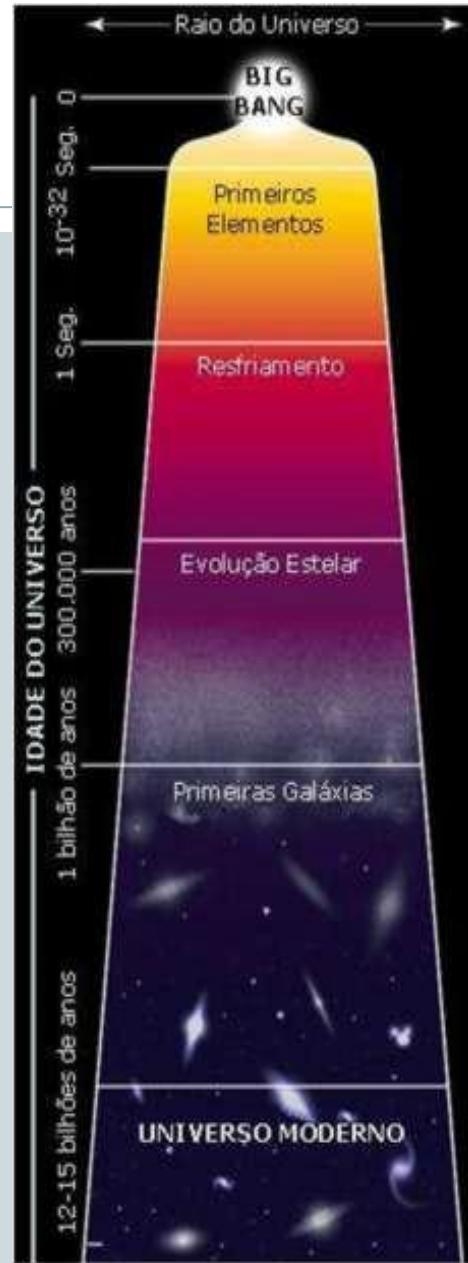


Origem dos Elementos Químicos

O Big Bang é o momento da explosão que deu origem ao Universo.

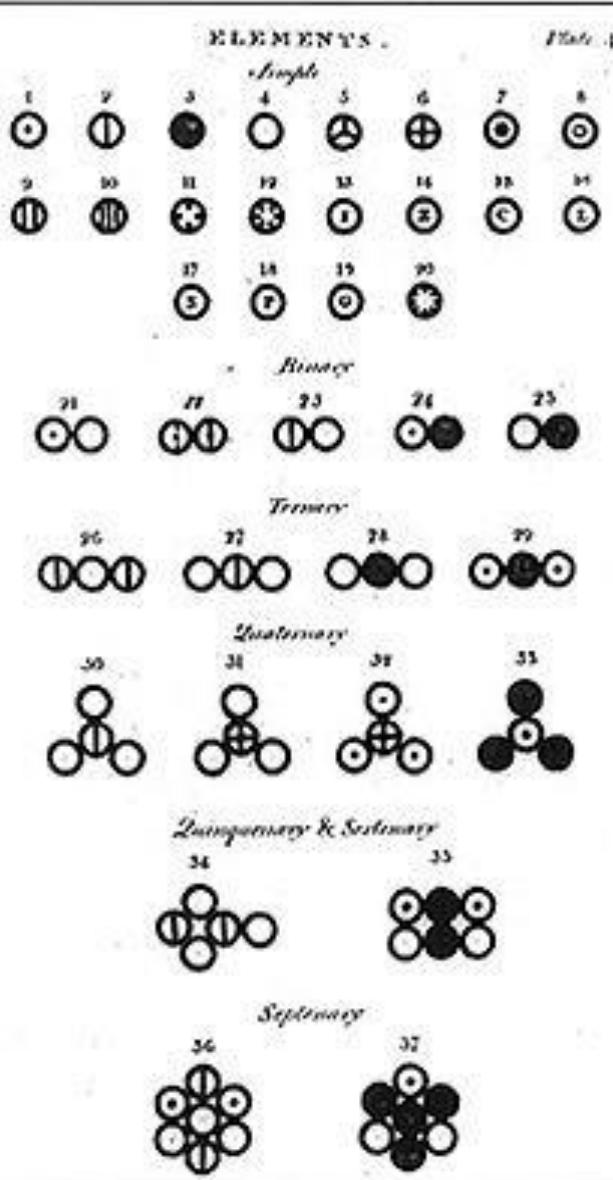
A evolução do Universo teve início logo após a explosão de uma bola de matéria compacta, densa e quente, com um volume aproximadamente igual ao volume do nosso sistema solar.

Esta evolução é consequência das reações nucleares entre as partículas fundamentais do meio cósmico, cujo efeito mais importante foi a formação dos elementos químicos.





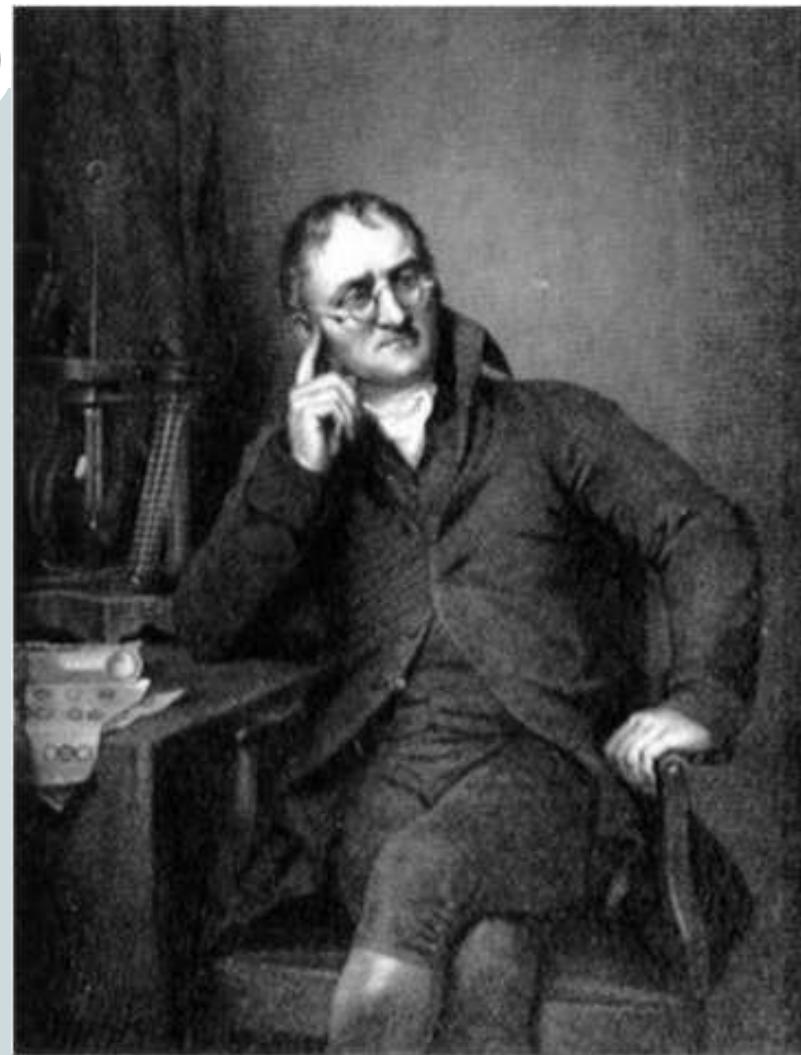
Histórico da Tabela Periódica



- Apesar de alguns elementos químicos serem conhecidos desde a antiguidade (Au, Ag, Sn, Cu, Pb e Hg), a primeira descoberta científica ocorreu em **1669** por Henning Brand, o **fósforo**.
- John Dalton foi o primeiro cientista a publicar uma tabela dos elementos com as massas atômicas: *New System of Chemical Philosophy* (1808).

As Primeiras Tentativas

- Os elementos estavam ordenados em ordem crescente de massa atômica, cada um com suas propriedades e seus compostos.
- A tabela apresentava falhas, pois os elementos Cl, Br e I que tinham propriedades químicas semelhantes, tinham suas massas atômicas muito separadas.

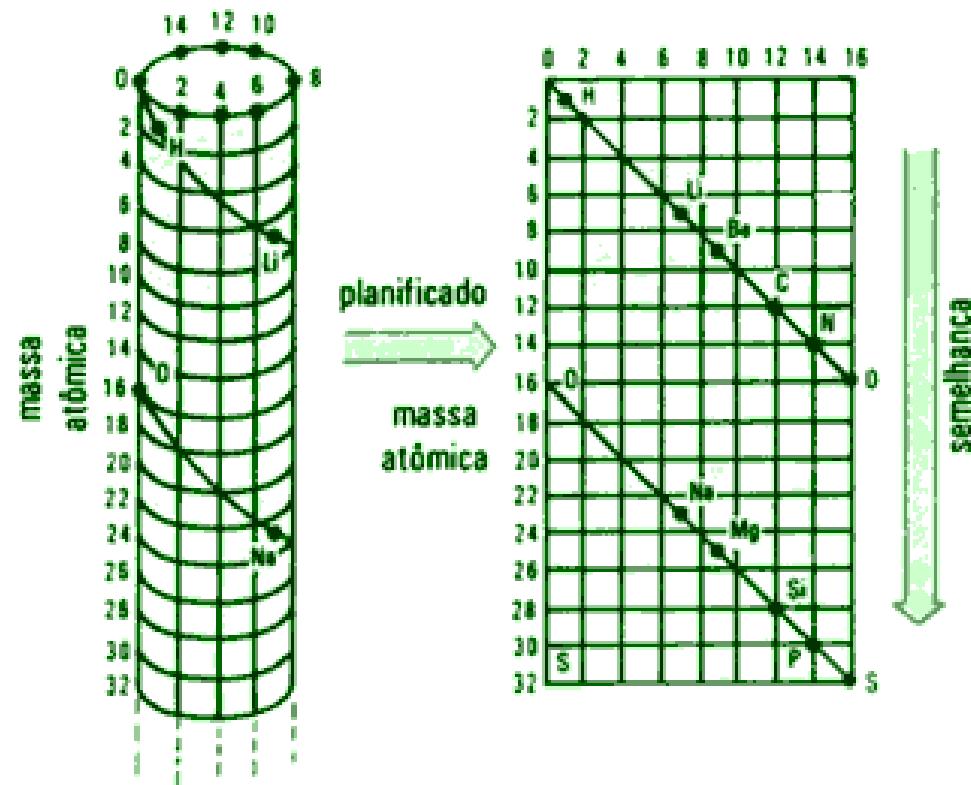


<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/Johndalton.jpg>

Histórico da Tabela Periódica

■ Em 1829, Johann W. **Dobereiner** agrupou os elementos em tríades, baseando-se nas massa atômicas.

■ Em 1863, Béguyer de **Chancourtois** dispôs os elementos numa espiral traçada nas paredes de um cilindro, em ordem crescente de massa atômica.



Histórico da Tabela Periódica

□□ Em 1864, John A. R. **Newlands** sugeriu que os elementos poderiam ser arranjados num modelo periódico de oitavas, ou grupo de oito, na ordem crescente de massas atômicas.

1	2	3	4	5	6	7
Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Cr	Ti			

A seta azul aponta para baixo, ao lado da coluna de Cl, com a palavra "semelhança" escrita ao seu lado.

□□ Este modelo não contemplava elementos já conhecidos como o **ferro** e o **cobre**, não sendo aceito pela Sociedade Química.

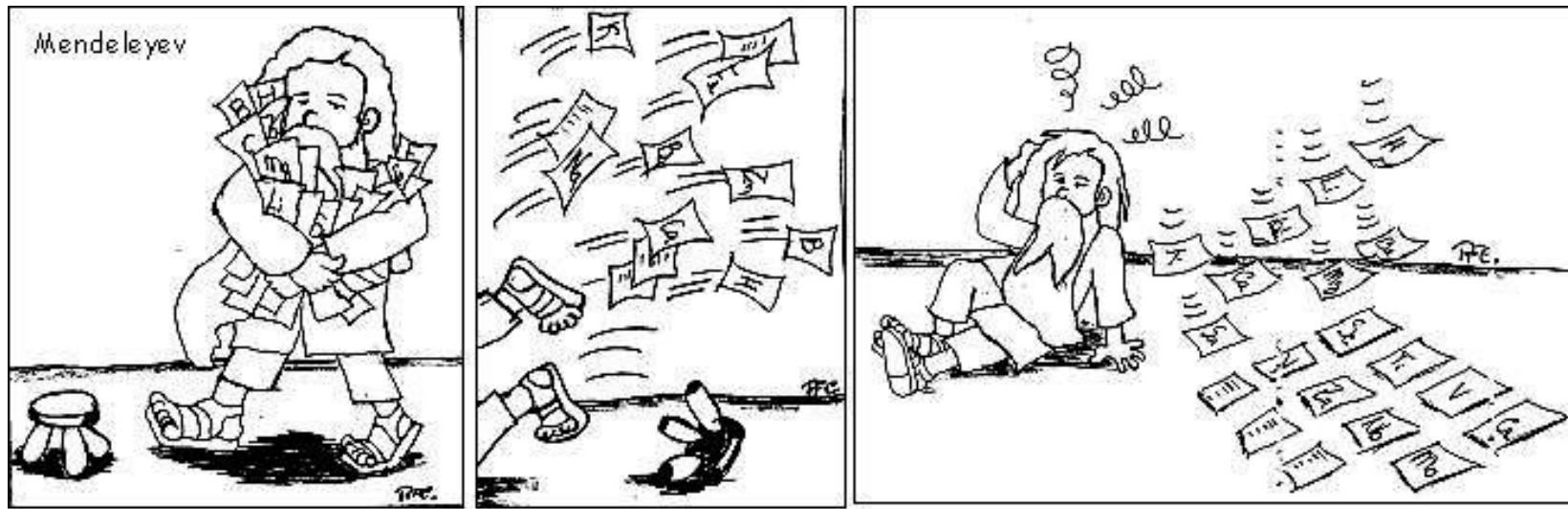
Histórico da Tabela Periódica

■ Em 1869, Dmitri Ivanovitch **Mendeleiev** (1834-1907), organizou os elementos em ordem crescente de massas atômicas, distribuídas em oito colunas verticais e doze faixas horizontais.

TABELLE II

REIHEN	GRUPPE I. R ² O	GRUPPE II. R ₂ O	GRUPPE III. R ² O ₃	GRUPPE IV. RH ₄ R ₂ O ₂	GRUPPE V. RH ₃ R ₂ O ₅	GRUPPE VI. RH ₂ R ₃ O	GRUPPE VII. RH R ₂ O ₇	GRUPPE VIII. — R ₂ O ₄
I	H = 1							
2	Li = 7	B ₂ = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Cd = 40	— = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63.
5	(Cu = 63)	Zn = 65	— = 68	— = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	— = 100	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108.
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	I = 127	— — —
8	Cs = 133	Ba = 137	?Dl = 138	?Co = 140	—	—	—	— — —
9	(—)	—	—	—	—	—	—	— — —
10	—	—	?Er = 178	?Ld = 180	Td = 182	W = 184	—	Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199.
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208	—	—	— — —
12	—	—	—	Th = 231	—	U = 240	—	— — —

Histórico da Tabela Periódica



■ Dos atuais **118** elementos químicos conhecidos, cerca de 60 já haviam sido isolados (ferro, cobre, ouro, prata...) e estudados em **1869**, quando o químico russo **Dmitri Mendeleev** se destacou na organização metódica desses elementos.

Tabela Periódica de Mendeleev

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	Grupo VIII
Série								
1	H 1							
2	Li 7	Be 9,4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3		Na 23	Mg 24	Al 27	Si 28	P 31	S 32	Cl 35,5
4	K 39	Ca 40	?	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe - 56 Co - 59 Ni - 59
5		Cu 63	Zn 65	?	?	As 75	Se 78	Br 80
6	Rb 85	Sr 87	?	?	Zr 90	Nb 94	Mo 96	?
7		Ag 108	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 128	I 127
8	Cs 133	Ba 137	?	?				
9								
10		?	?	Ta 182	W 184			Os - 195 Ir - 197 Pt - 198
11		Au 199	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208		
12				Th 231			U 240	

O desenvolvimento da Tabela Periódica

- Em 2002, haviam **118 elementos** conhecidos.
- A maioria foi descoberta entre 1735 e 1843.
- Como organizar os elementos de forma que possamos fazer previsões sobre elementos não descobertos?
- Ordenar os elementos segundo as suas **propriedades químicas e físicas**.
- A forma moderna da tabela periódica reflete a **estrutura eletrônica fundamental dos elementos**.
- Um **grupo** de elementos indica o tipo de **subcamada** que está preenchida.
- Um **período** indica o **número quântico principal (n)** da camada.

■ A última maior troca na tabela periódica, resultou do trabalho de **Glenn Seaborg**, na década de 50. A partir da descoberta do plutônio em 1940, Seaborg descobriu todos os elementos transurânicos (do número atômico 94 até 102).

■ Seaborg reconfigurou a tabela periódica colocando a série dos actnídeos abaixo da série dos lantanídeos. Em 1951, ele recebeu o Prêmio Nobel em Química, pelo seu trabalho. O elemento 106 da tabela periódica é chamado seabórgio, em sua homenagem.

		(n-2) f ^e										(n-1) d ^e										np ^e															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	He	
1	H	Li	Ee									B	C	N	O	F	Ne				Sc	Ti	V	Cr	Mr	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
2	Li	Ee																		Y	Zr	Nb	Mn	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Bi	Te	I	Xe		
3	Na	Mg																		71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		
4	K	Ca																		Sc	Ti	V	Cr	Mr	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
5	Rb	Sr																		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
6	Cs	Ea	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb				Y	Zr	Nb	Mn	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Bi	Te	I	Xe		
7	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No				71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86		

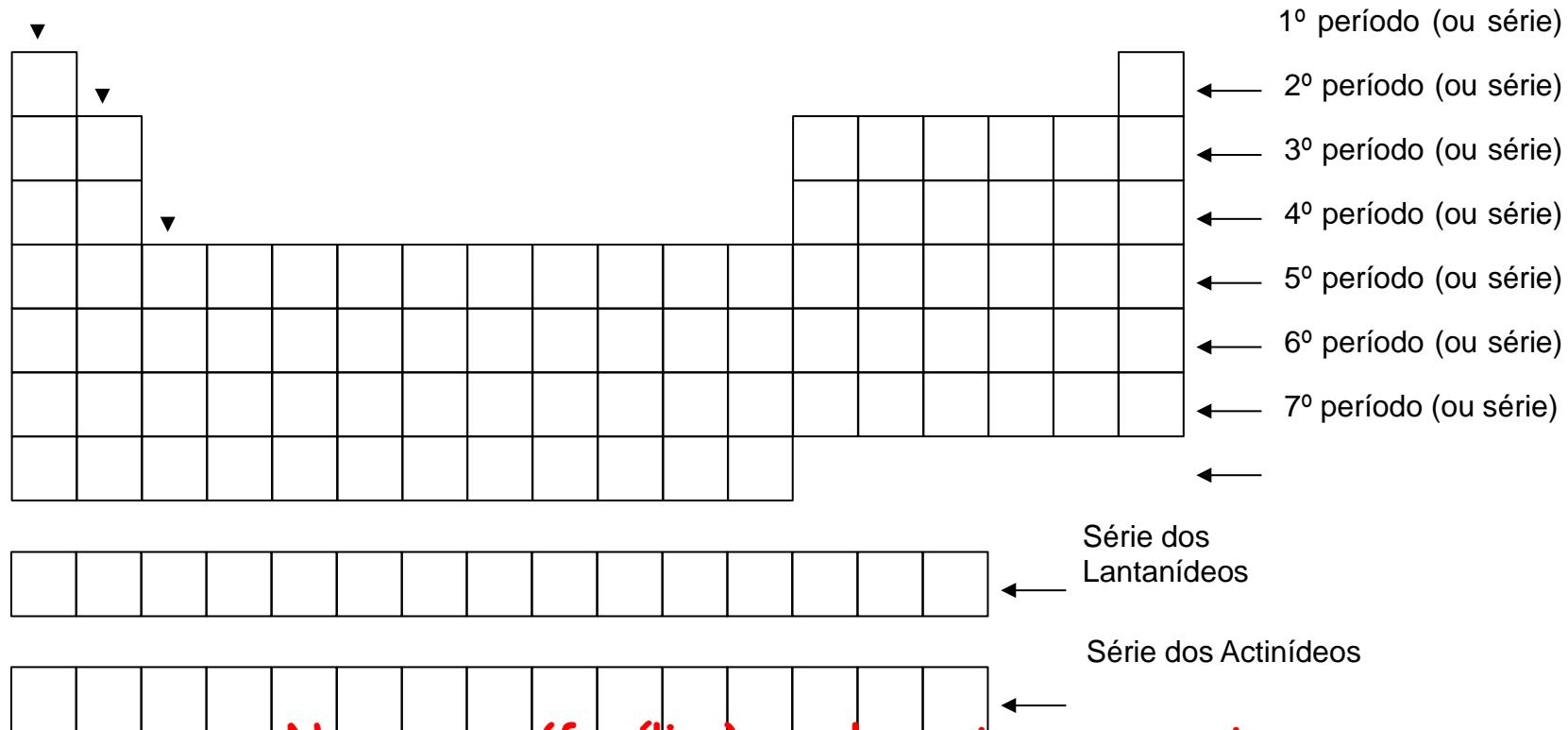
O desenvolvimento da Tabela Periódica

- Em 2002, haviam **115 elementos** conhecidos.
- A maioria foi descoberta entre 1735 e 1843.
- Como organizar 115 elementos diferentes de forma que possamos fazer previsões sobre elementos não descobertos?
- Ordenar os elementos segundo as suas **propriedades químicas e físicas**.
- A forma moderna da tabela periódica reflete a **estrutura eletrônica fundamental dos elementos**.
- Um **grupo** de elementos indica o tipo de **subcamada** que está preenchida.
- Um **período** indica o **número quântico principal (n)** da camada.

Tabela Periódica

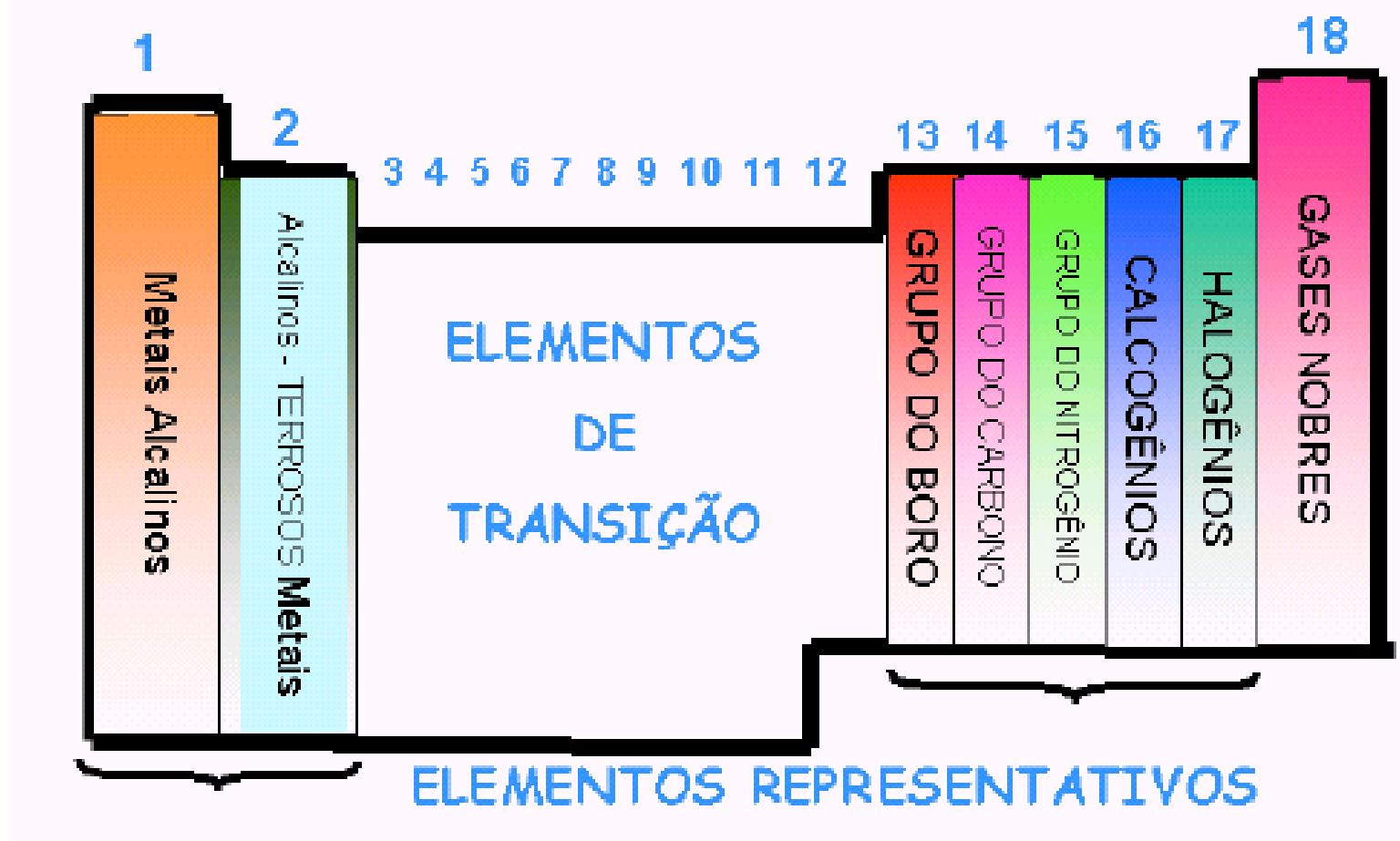
Família (ou grupo)

À medida que percorremos um período, as propriedades físicas variam regularmente, uniformemente.



Num grupo, (famílias), os elementos apresentam propriedades químicas semelhantes.

Tabela Periódica



Organização da Tabela Periódica

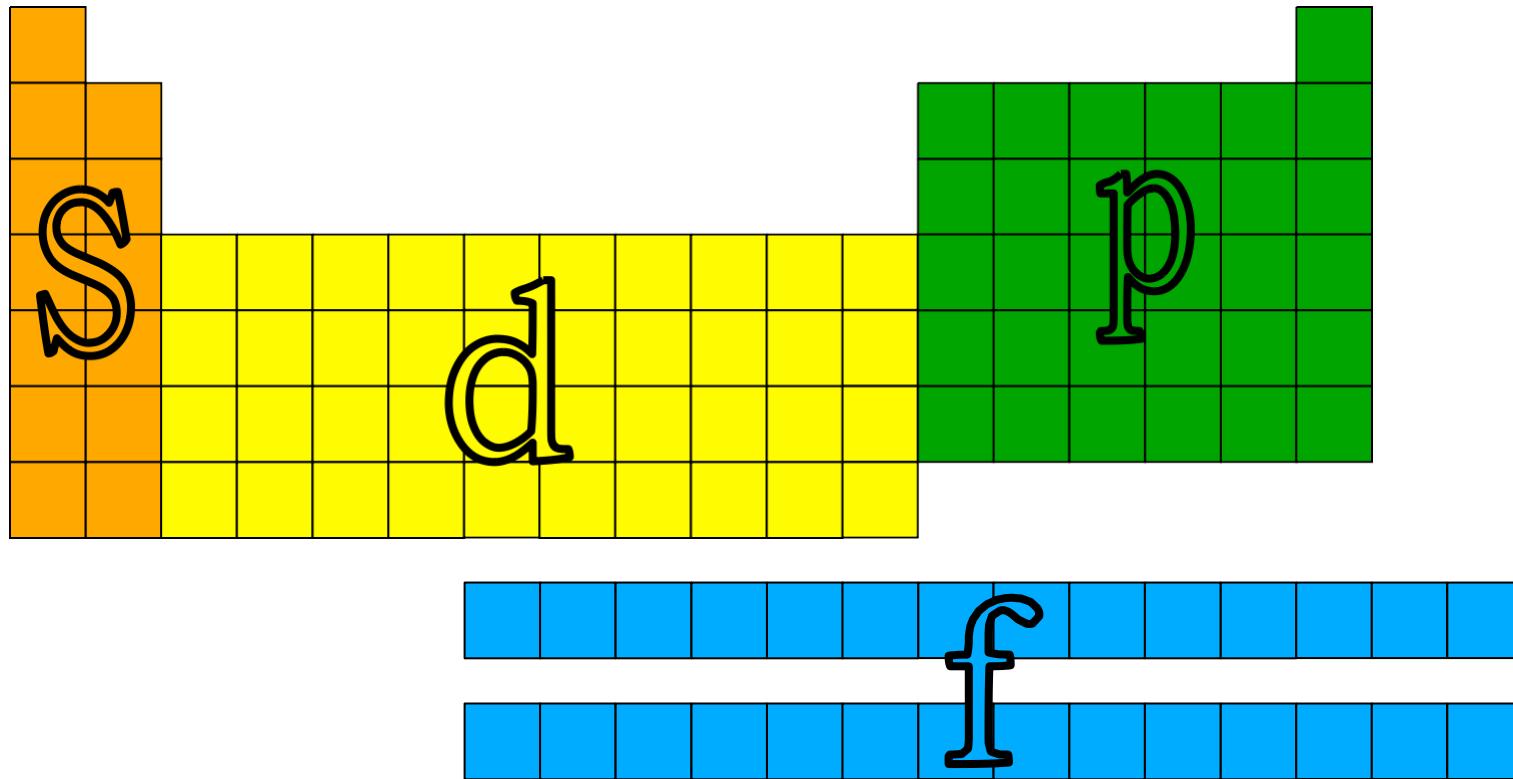
Famílias ou grupos

- A tabela atual é constituída por 18 famílias. Cada uma delas agrupa elementos com propriedades químicas semelhantes, devido ao fato de apresentarem a mesma configuração eletrônica na camada de valência.



Família ou Grupo 1- todos os elementos apresentam 1 elétron na camada de valência.

O esquema abaixo mostra o subnível ocupado pelo elétron mais energético dos elementos da tabela periódica.

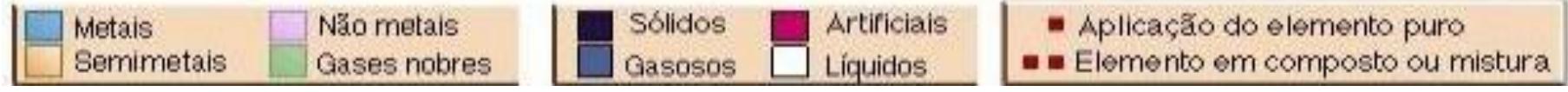


Metais, semi-metais, ametais e gases nobres

1A																									
1 H		2A																							
3 Li		4 Be																							
11 Na	12 Mg	3B	4B	5B	6B	7B	8B	1B	2B	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	O 2 He									
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr								
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe								
55 Cs	56 Ba	57 71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn								
87 Fr	88 Ra	89/103	104 Unq	105 Unp	106 Unh	107 Uns	108 Uno	109 Une	110 Unn																

Número Atômico	Série dos lantanídos
	57 La
	58 Ce
	59 Pr
	60 Nd
	61 Pm
	62 Sm
	63 Eu
	64 Gd
	65 Tb
	66 Dy
	67 Ho
	68 Er
	69 Tm
	70 Yb
	71 Lu

Número Atômico	Série dos actinídos
	89 Ac
	90 Th
	91 Pa
	92 U
	93 Np
	94 Pu
	95 Am
	96 Cm
	97 Bk
	98 Cf
	99 Es
	100 Fm
	101 Md
	102 No
	103 Lr



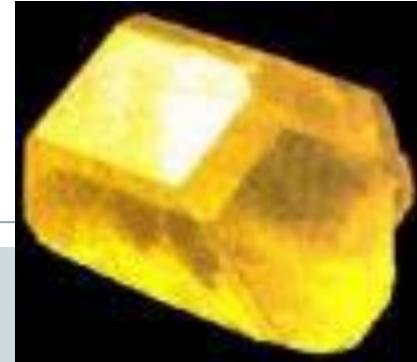
Metais



- Apresentam brilho quando polidos;
- Sob temperatura ambiente, apresentam-se no estado sólido, a única exceção é o mercúrio, um metal líquido;
- São bons condutores de calor e eletricidade;
- São resistentes maleáveis e dúcteis



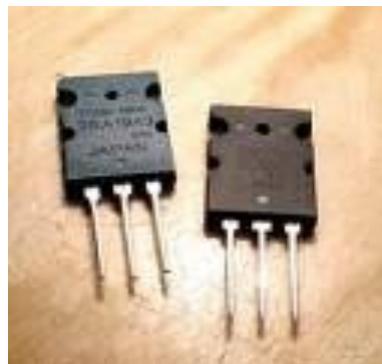
Não metais



- Existem nos estados sólidos (iodo, enxofre, fósforo, carbono) e gasoso (nitrogênio, oxigênio, flúor); a exceção é o bromo, um não-metal líquido;
- não apresentam brilho, são exceções o iodo e o carbono sob a forma de diamante;
- não conduzem bem o calor a eletricidade, com exceção do carbono sob a forma de grafite;
- Geralmente possuem mais de 4 elétrons na última camada eletrônica, o que lhes dá tendência a ganhar elétrons, transformando-se em íons negativos (ânions)

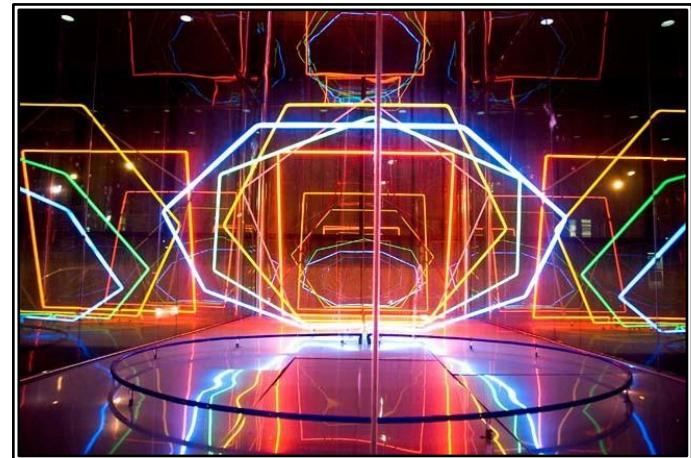
Semi-metais

- Semimetais são elementos com propriedades intermediárias entre os metais e os não-metais, estes também chamados de ametais ou metalóides.
- Em geral, o semimetal, é sólido, quebradiço e brilhante. Funciona como isolante elétrico à temperatura ambiente, mas torna-se igual aos metais como condutor elétrico, se aquecido, ou quando se inserem certos elementos nos interstícios de sua estrutura cristalina.



Gases Nobres

- Elementos químicos que dificilmente se combinam com outros elementos – hélio, neônio, argônio, criptônio, xenônio e radônio.
- Possuem a última camada eletrônica completa, ou seja, 8 elétrons. A única exceção é o hélio, que possui uma única camada, a camada K, que está completa com 2 elétrons.

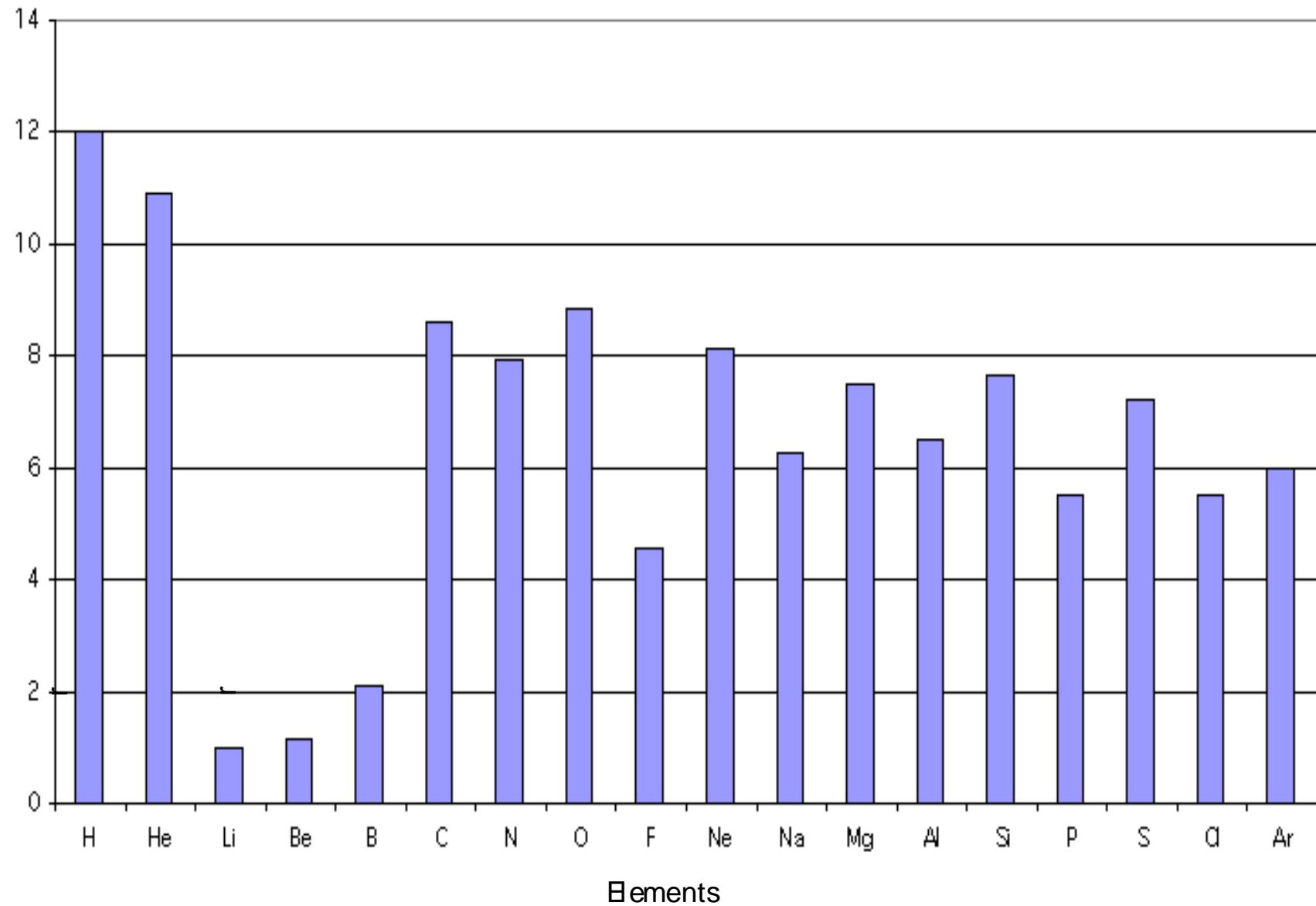


Hidrogênio

Apresenta propriedades muito particulares e muito diferentes em relação aos outros elementos. Por exemplo, tem apenas 1 elétron na camada K (sua única camada) quando todos os outros elementos têm 2.



Abundância dos Principais Elementos



MATÉRIA E ENERGIA: conceituação, estados físicos e suas transformações; densidade; substâncias puras e misturas, simples e compostas.

de acordo com suas características

Matéria, Corpo e Objeto



Imagen: Oliver Herold / Creative Commons Attribution 3.0 Unported.

MATÉRIA

É tudo que tem massa e ocupa um lugar no espaço.

Ex.: Madeira



Imagen: Evakonpoika / GNU Free Documentation License.

CORPO

É uma porção limitada da matéria.

Ex.: Pedaços de Madeira



Imagen: Poleydee / GNU Free Documentation License.

OBJETO

É um corpo que tem uma finalidade específica.

Ex.: Cadeira de Madeira

Substância Pura

Substância pura é todo material com as seguintes características:

- 1. unidades estruturais (moléculas, conjuntos iônicos) quimicamente iguais entre si;**

- 2. composição fixa de que decorrem propriedades fixas, como densidade, ponto de fusão e de ebulição, etc.**

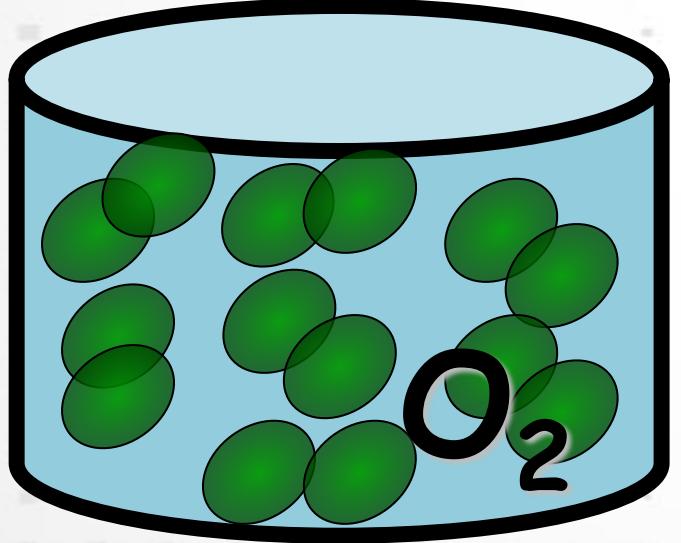
Substância Pura

3. A temperatura se mantém inalterada do o início ao fim de todas as mudanças de estado físico (fusão, vaporização, solidificação, etc.).
4. Pode ser representada por um fórmula porque tem composição fixa.

Ex.: Água (H_2O), Gás Oxigênio (O_2), Sal de cozinha ($NaCl$), Ouro (Au), Prata (Ag), Ácido sulfúrico (H_2SO_4), etc.

Substâncias Simples e Compostas

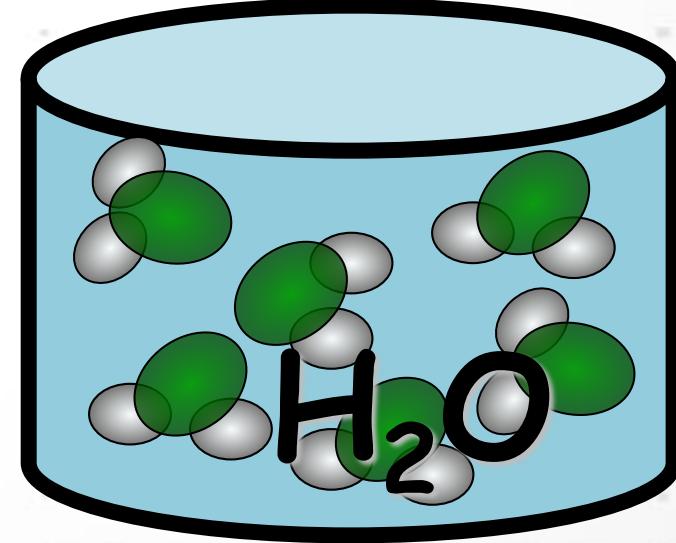
SUBSTÂNCIA SIMPLES



É constituída por um único tipo de elemento químico.

Ex.: Gás Oxigênio (O_2)

SUBSTÂNCIA COMPOSTA

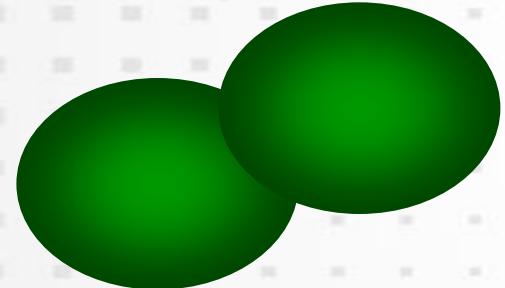


É constituída por mais de um tipo de elemento químico.

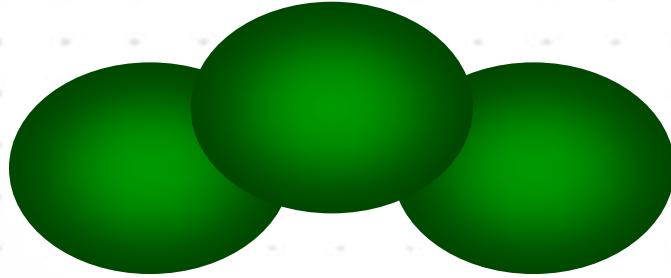
Ex.: Água Pura (H_2O)

Alotropia

Exemplo:



OXIGÊNIO
(O_2)



OZÔNIO
(O_3)

Fenômeno pelo qual um mesmo elemento químico forma substâncias diferentes.

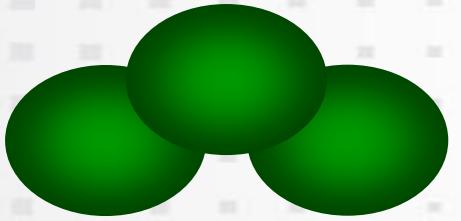
Oxigênio (O_2) e Ozônio (O_3) são VARIEDADES ALOTRÓPICAS do elementos químico OXIGÊNIO.

As substâncias que fazem parte do fenômeno são denominadas de VARIEADES ALOTRÓPICAS do elemento.

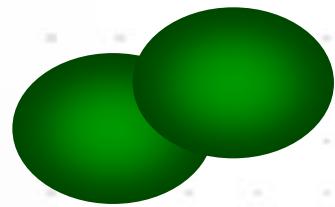
Alotropia

Exemplo:

Diferem pela atomicidade



OZÔNIO (O_3)



OXIGÊNIO (O_2)

Outra variedade Alotrópica do Carbono é o FULERENO.



Imagen: Gschmaller Jochen / GNU Free Documentation License.

As variedades alotrópicas podem diferir quanto à ATOMICIDADE ou quanto à ESTRUTURA CRISTALINA

Diferem pela estrutura cristalina

DIAMANTE



GRAFITE

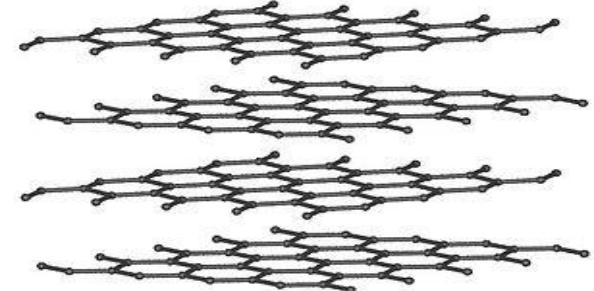
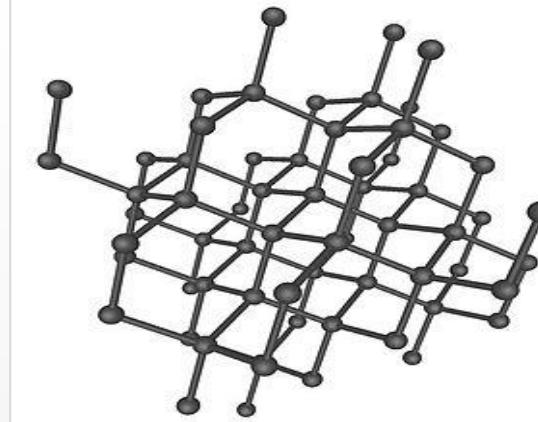


Imagen: Itub / GNU Free Documentation License.

Outros exemplos de Alotropia

O elemento químico Enxofre (S) apresenta duas variedades alotrópicas: **ENXOFRE RÔMBICO** e **ENXOFRE MONOCLÍNICO**.

As formas cristalinas das duas formas alotrópicas são diferentes.

Porém, ambas são constituídas por moléculas com oito átomos de enxofre.

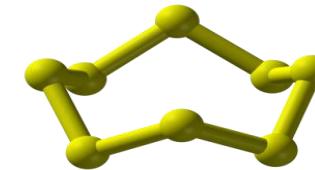
Imagen: desconhecido / domínio público.



Imagen: Rob Lavinsky, iRocks.com / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.



Imagen: Benjah-bmm27 / domínio público.



Modelo de uma molécula de Enxofre S₈ que está presente tanto nos cristais de enxofre rômbico quanto nos de enxofre monoclinico.

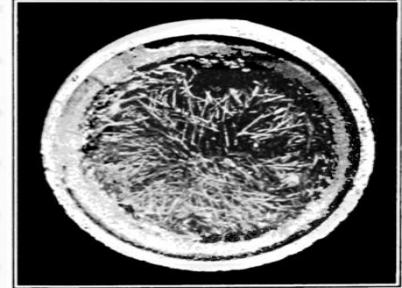


Imagen: desconhecido / domínio público.

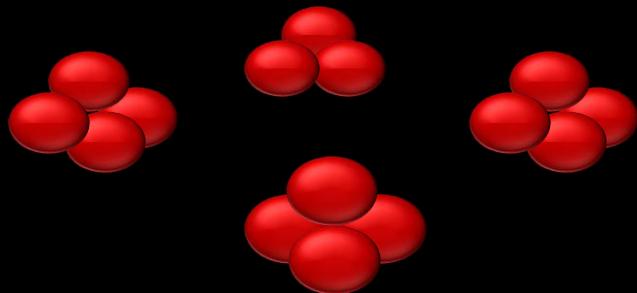


Imagen: Rob Lavinsky, iRocks.com / Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.

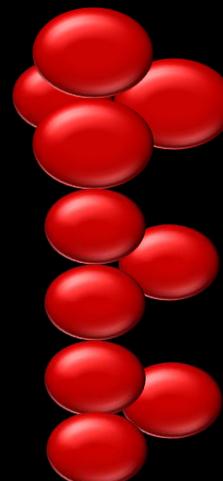
Outros exemplos de Alotropia

O elemento Fósforo (P) forma várias variedades alotrópicas, sendo o **FÓSFORO BRANCO** e o **FÓSFORO VERMELHO** as mais comuns.

FÓSFORO BRANCO

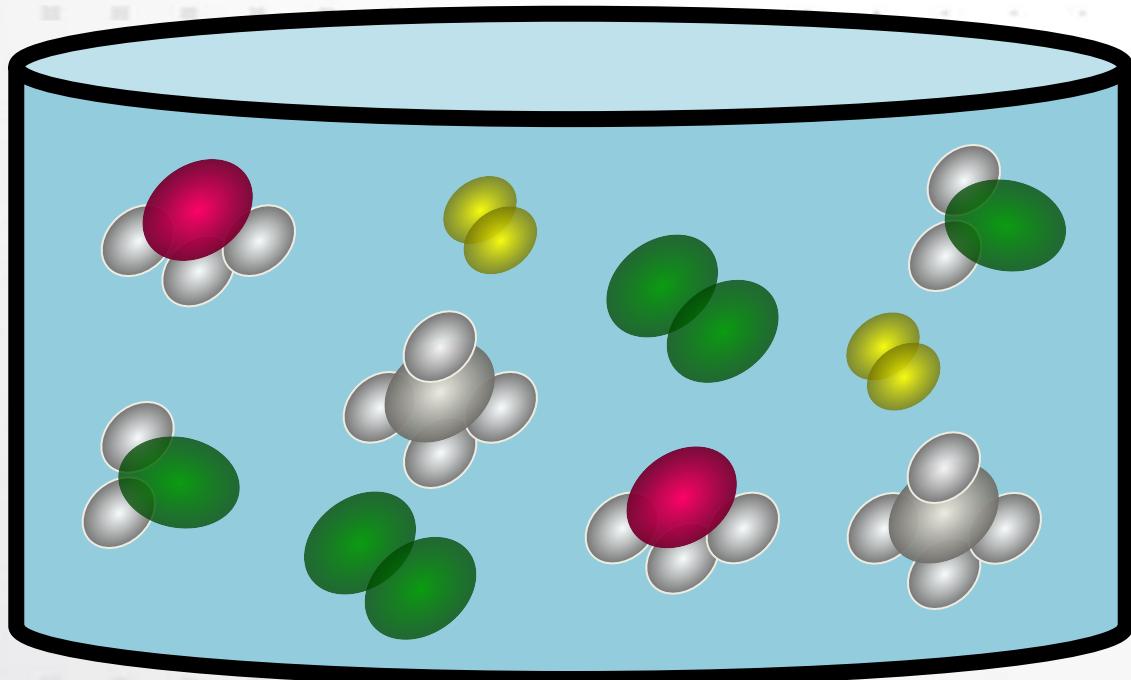


FÓSFORO VERMELHO



Misturas

Matéria constituída por mais de um tipo de molécula

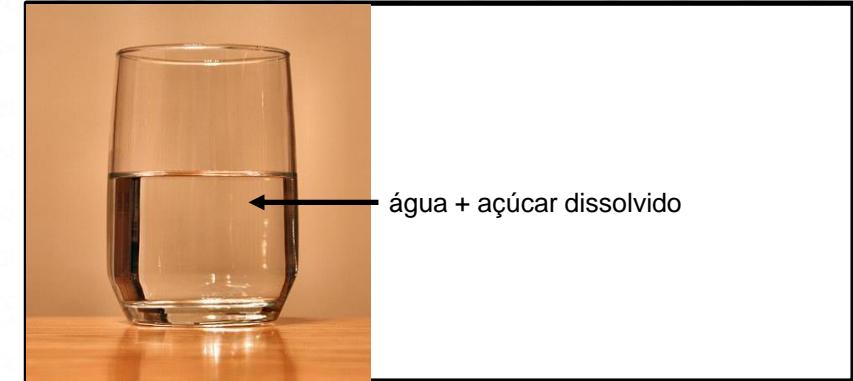


Essas misturas podem ser
HOMOGÊNEAS ou
HETEROGÊNEAS...

Misturas Homogêneas

Misturas que possuem apenas um único aspecto, isto é, as mesmas propriedades químicas em toda a sua extensão.

Exemplo:



Misturas Heterogêneas

Misturas que apresentam mais de um aspecto, isto é, têm propriedades distintas em sua extensão.

Exemplo:

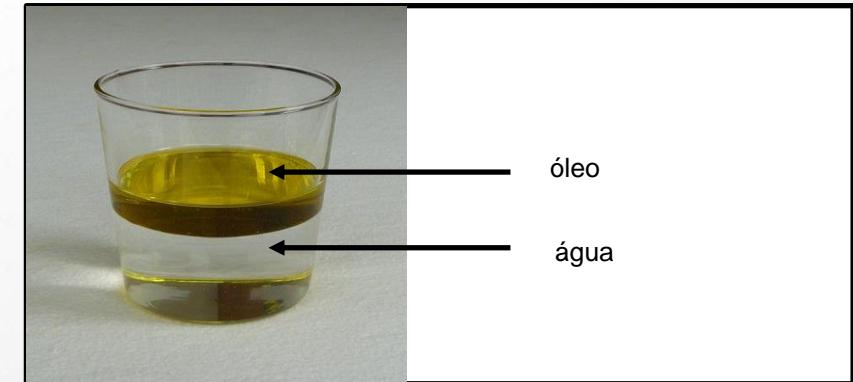
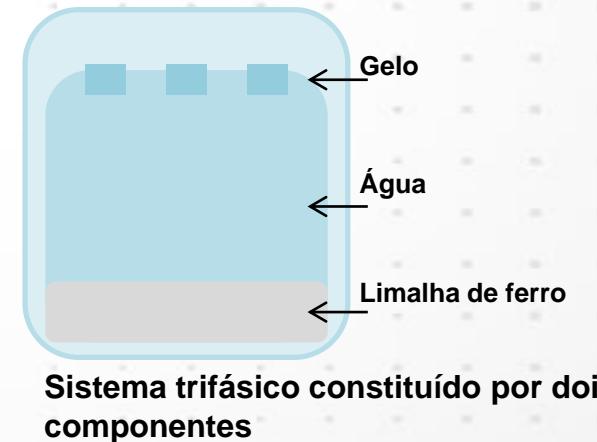
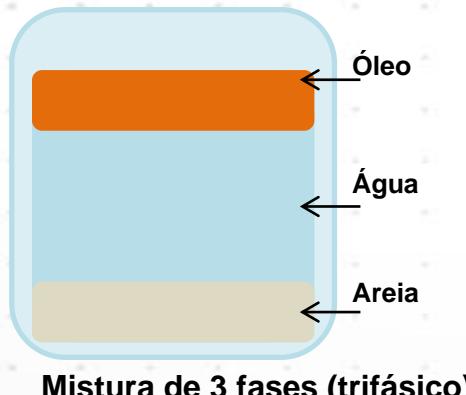
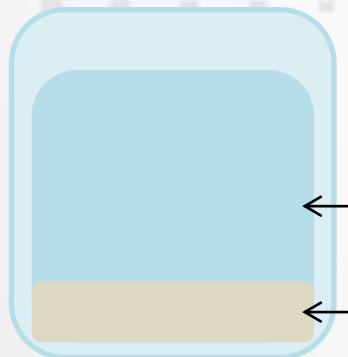


Imagen: Derek Jensen / domínio público.

Imagen: Victor Blacus / GNU Free Documentation License.

Fases

Cada aspecto homogêneo de uma mistura chama-se FASE.



As fases também aparecem quando temos uma substância pura em equilíbrio de fases.

Diagrama de Mudança de Estado Físico

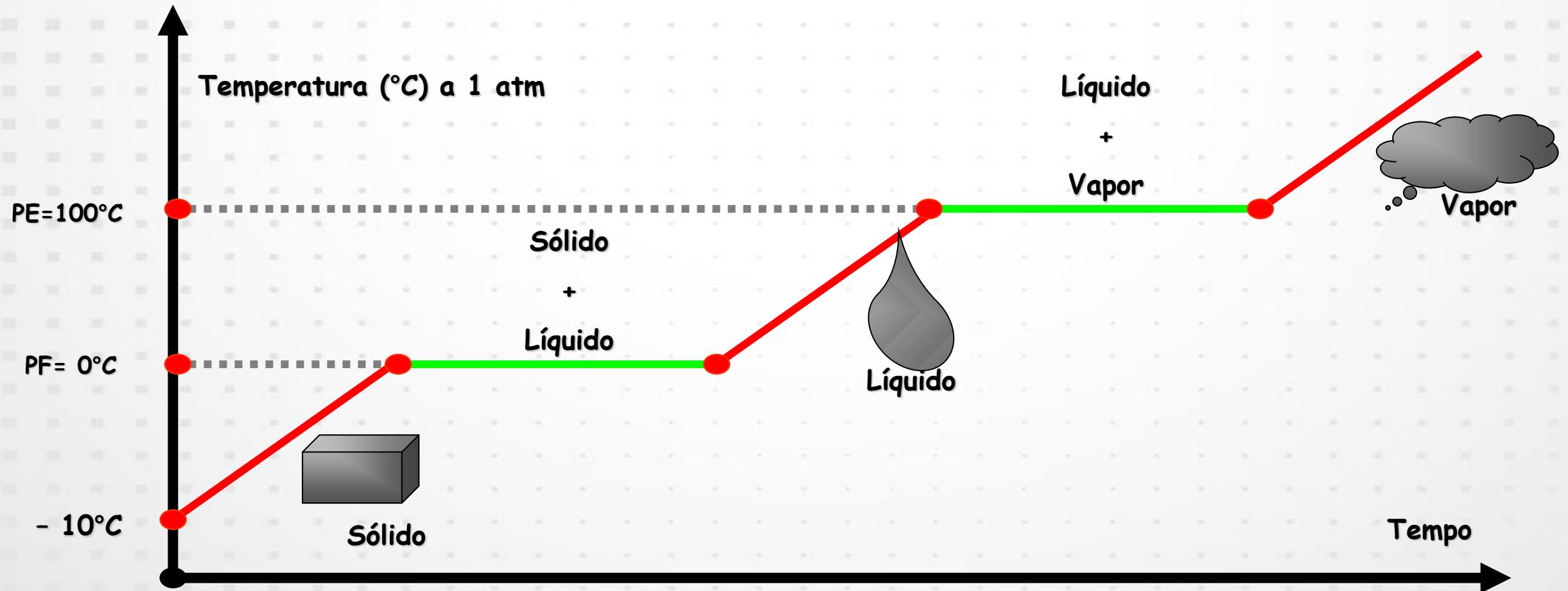


Diagrama de Mudança de Estado Físico

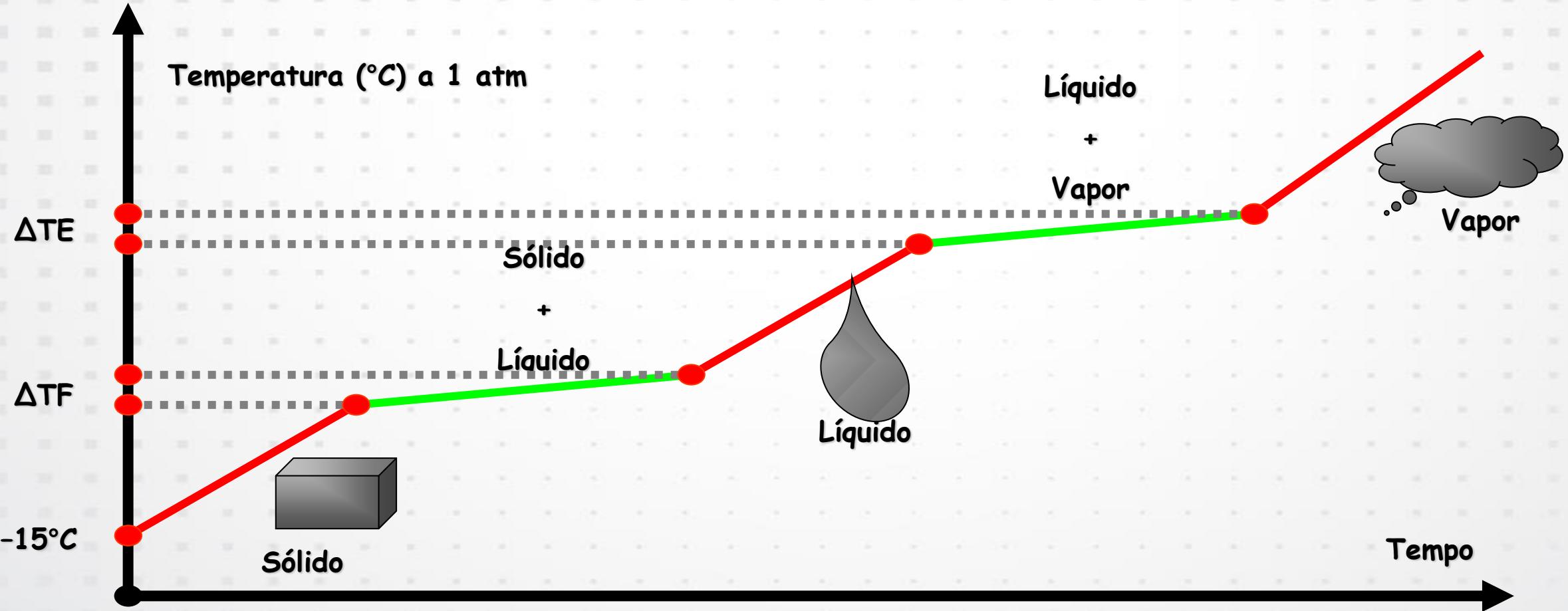


Diagrama de Mudança de Estado Físico

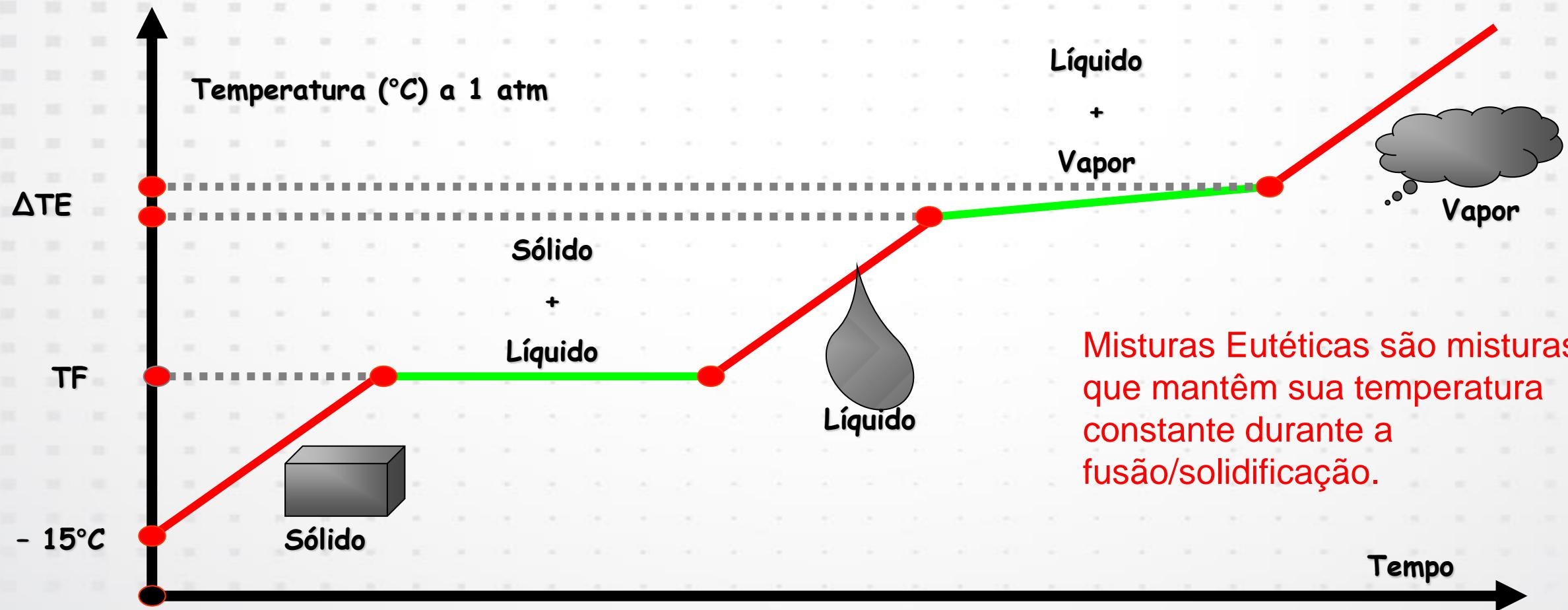
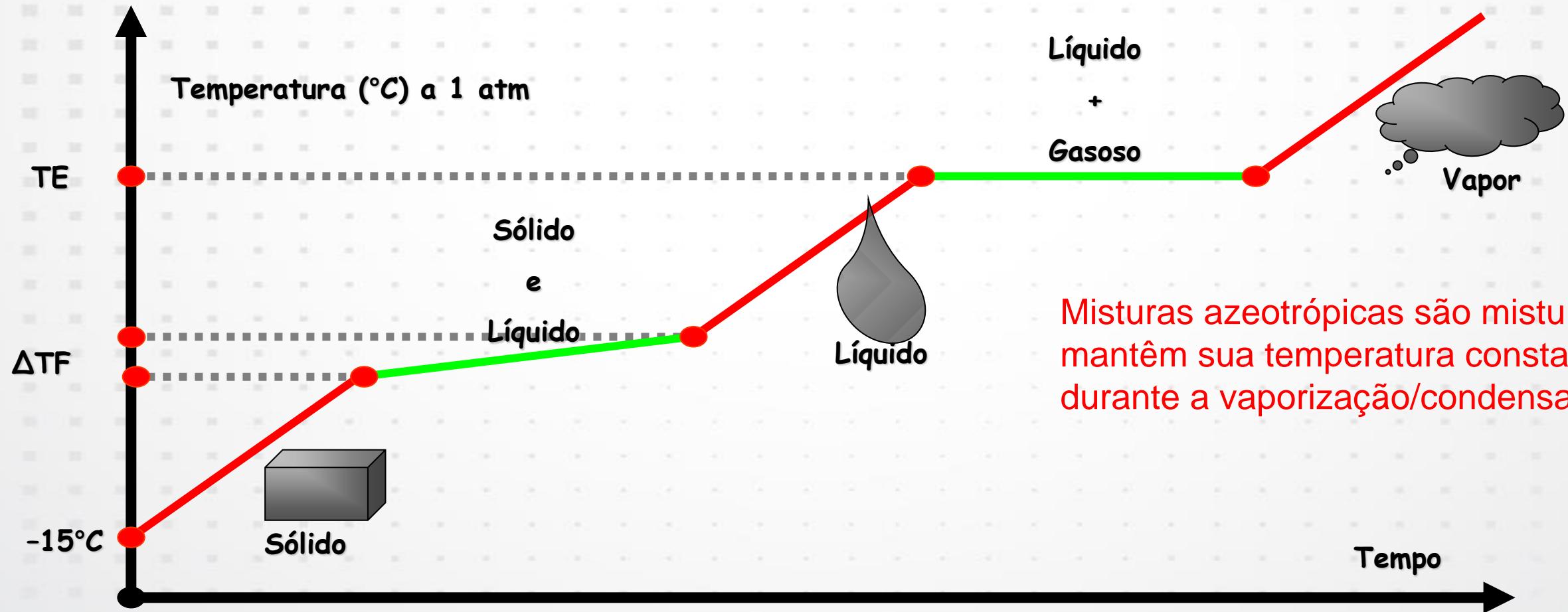


Diagrama de Mudança de Estado Físico

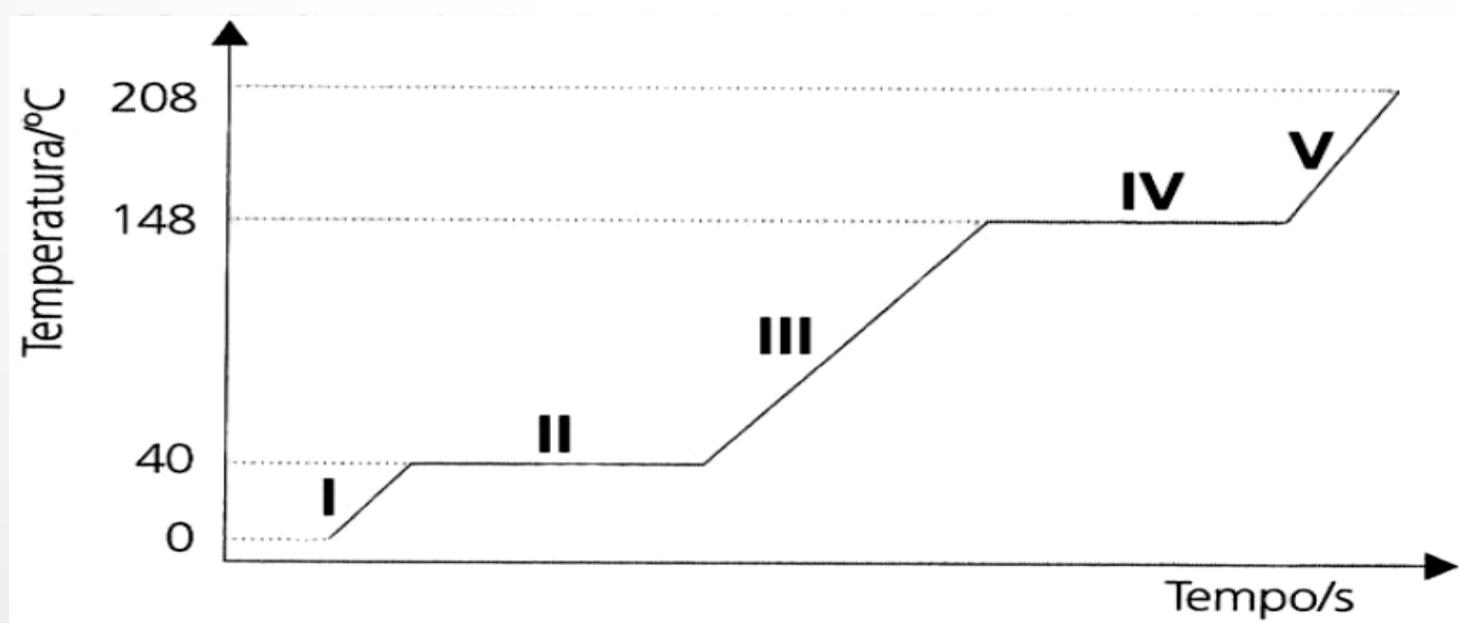


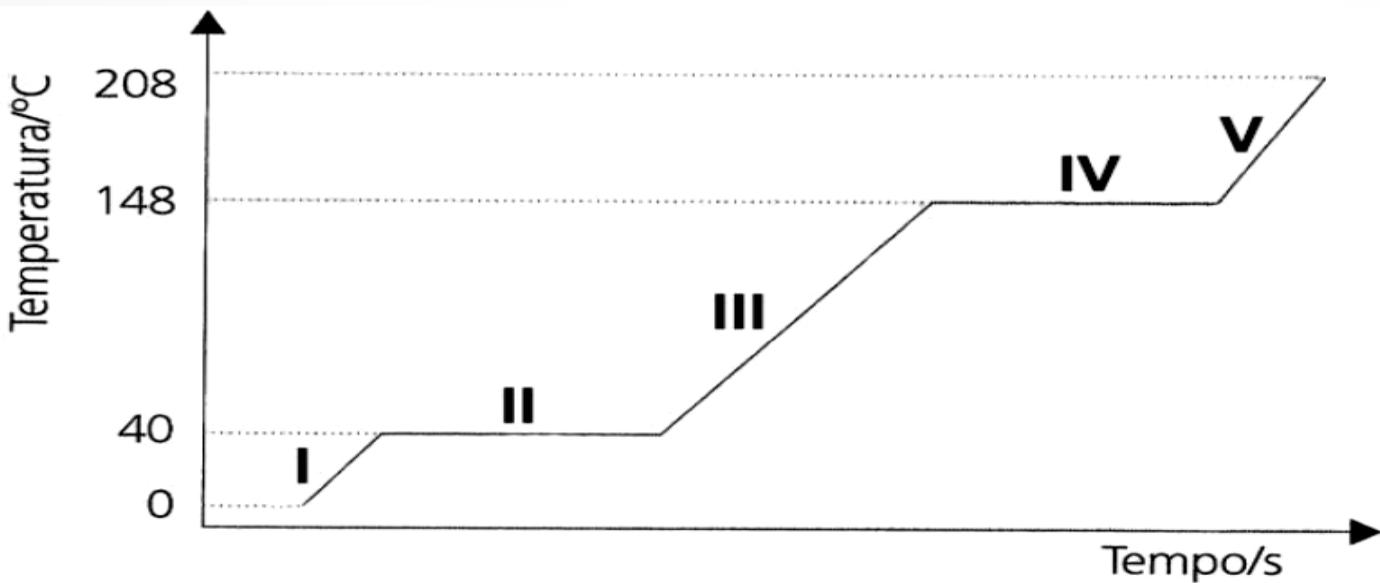
Misturas azeotrópicas são misturas que mantêm sua temperatura constante durante a vaporização/condensação.

Adicionando-se excesso de água à mistura formada por sal de cozinha, areia e açúcar, obtém-se um sistema:

- a) homogêneo, monofásico.
- b) homogêneo, bifásico.
- c) heterogêneo, monofásico.
- d) heterogêneo, bifásico.
- e) heterogêneo, trifásico.

A mudança do estado físico de determinada substância pode ser avaliada em função da variação da temperatura em relação ao tempo, conforme o gráfico a seguir. Considere que a 0 °C o composto encontra-se no estado sólido.



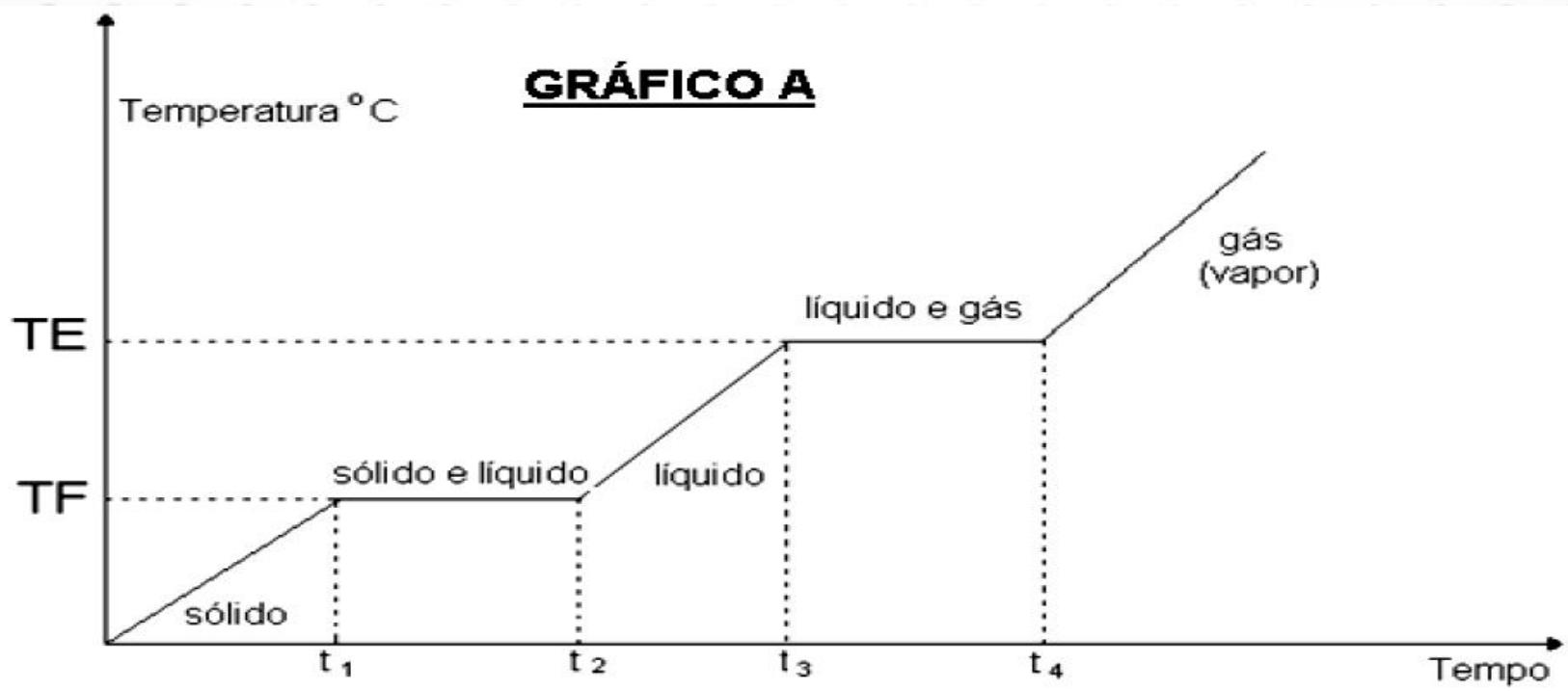


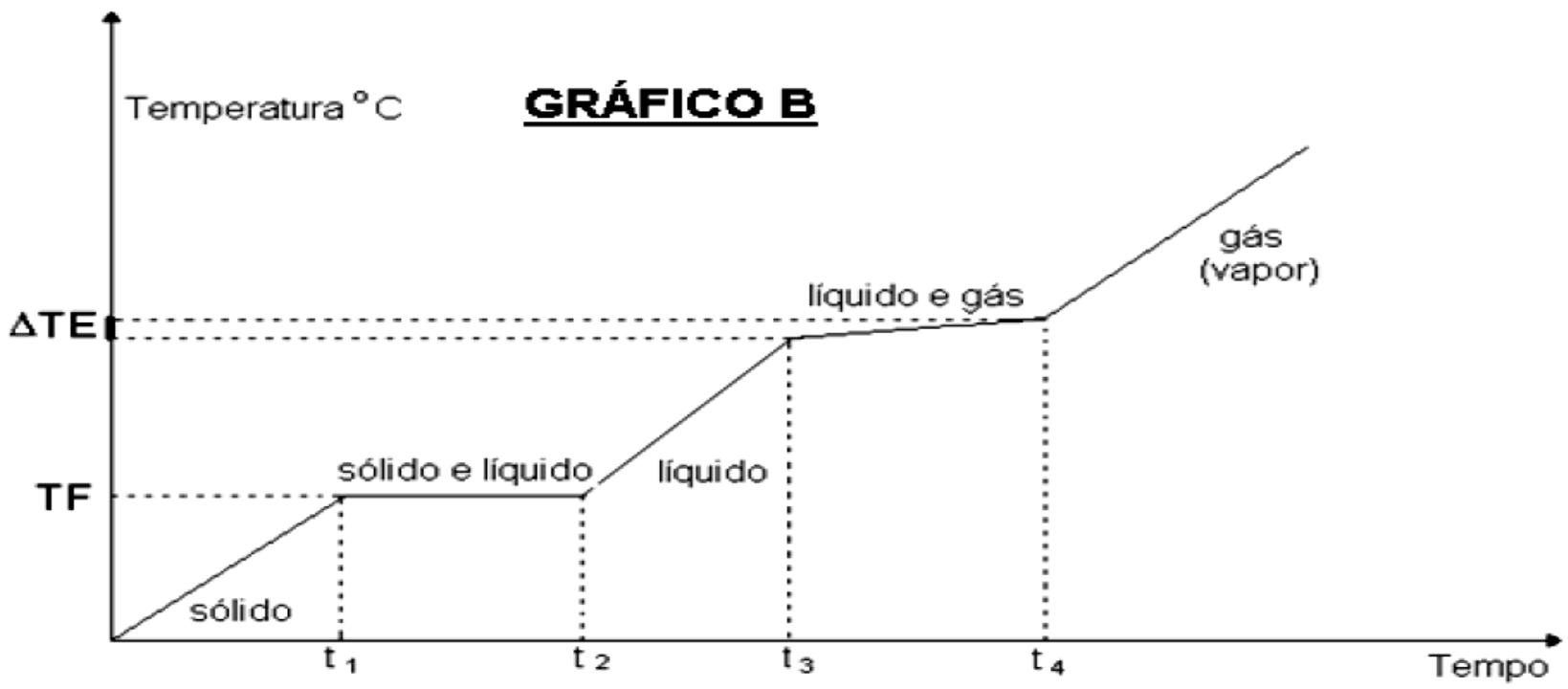
No gráfico, encontra-se a substância no estado líquido nos pontos

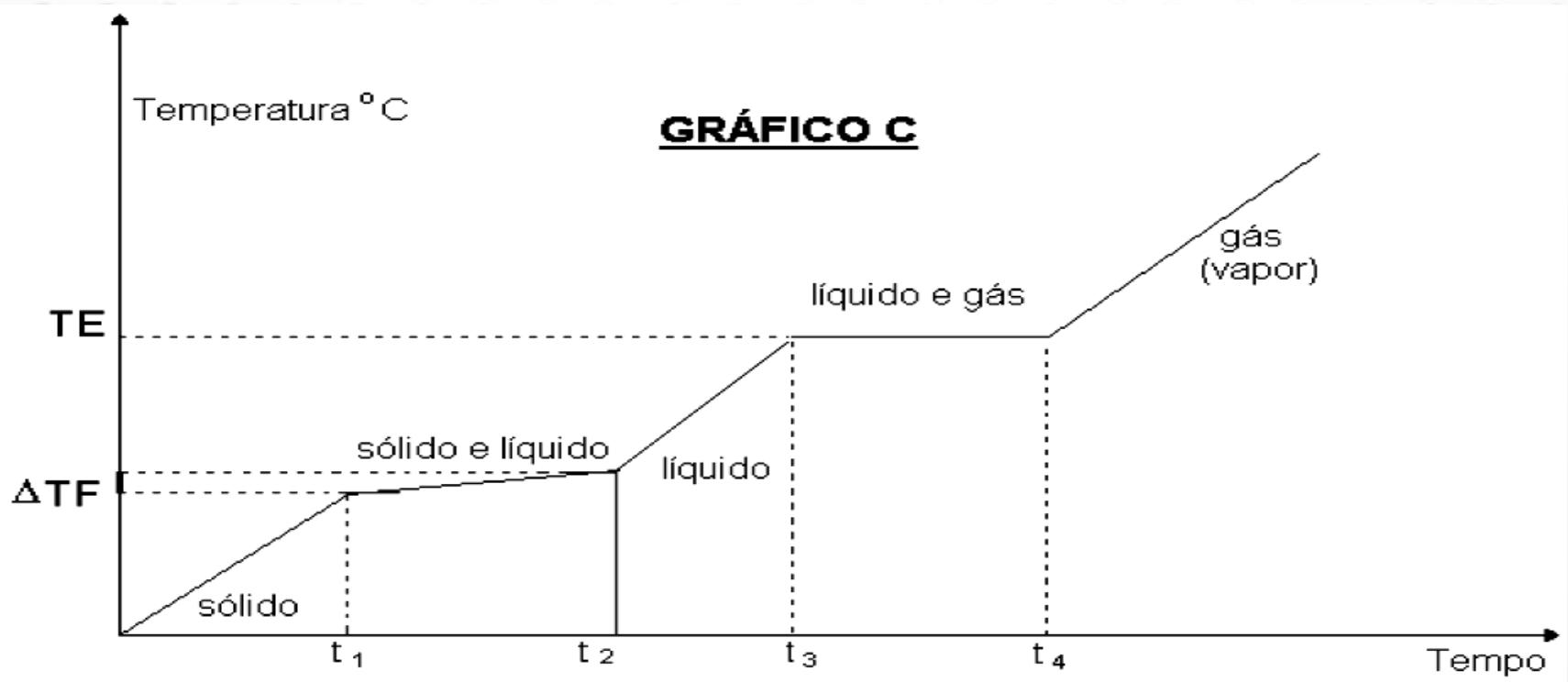
- a) I, II e IV
- b) III, IV e V
- c) II, III e IV
- d) I, III e V

Os gráficos seguintes correspondem a diagramas de mudança de estado físico. (TE = temperatura de ebulição, TF = temperatura de fusão).

GRÁFICO A







Na análise destes gráficos podemos afirmar:

- a) Os gráficos A e C correspondem aos diagramas de misturas.
- b) Os gráficos A, B e C correspondem aos diagramas de substâncias simples.
- c) Os gráficos B e C correspondem aos diagramas de misturas de substâncias.
- d) Os gráficos B e C correspondem aos diagramas de mistura eutéticas.
- e) Os gráficos B e C correspondem aos diagramas de misturas azeotrópicas.

MATÉRIA E ENERGIA: obtenção de substâncias puras a partir de misturas; fenômenos físicos e químicos; leis ponderais das reações químicas: lei de Lavoisier e lei de Proust.

SEPARAÇÃO DE MISTURAS

Os seguintes processos permitem a separação dos vários constituintes de uma mistura. Cada um destes processos tem uma utilização bem definida, dependendo do tipo e das propriedades dos componentes da mistura. A aplicação destes processos deverá ser pensada caso a caso. Poderão haver misturas que necessitem de mais do que um processo para a completa separação dos seus constituintes.

Conceitos iniciais

- Alguns dos métodos de separação são tão comuns que nem pensamos neles como processos de separação.
- Alguns exemplos:
 - Escolha dos grãos de feijão para uma feijoada do domingo (*catação*);
 - Remoção da casca do amendoim torrado por sopro (*ventilação*);
 - Separação das moedas em função de seus tamanhos nas máquinas dos bancos (*tamisação/peneiração*).



Imagen: Thamizhpparithi Maari / Creative Commons Attribution- Share Alike 3.0 Unported.

Imagen: Rodrigo Argentonbo / Creative Commons - Atribuição - Partilha nos Mesmos Termos 3.0 Não Adaptada.

Métodos de separação de misturas heterogêneas

- **SÓLIDO – SÓLIDO:**

- Catação
- Ventilação
- Levigação
- Separação magnética
- Cristalização fracionada
- Dissolução fracionada
- Peneiração
- Fusão fracionada
- Sublimação



- **SÓLIDO – LÍQUIDO:**

- Decantação
- Centrifugação
- Filtração simples
- Filtração à vácuo

- **LÍQUIDO – LÍQUIDO:**

- Decantação

- **GÁS – SÓLIDO:**

- Decantação
- Filtração

Métodos de separação de misturas homogêneas

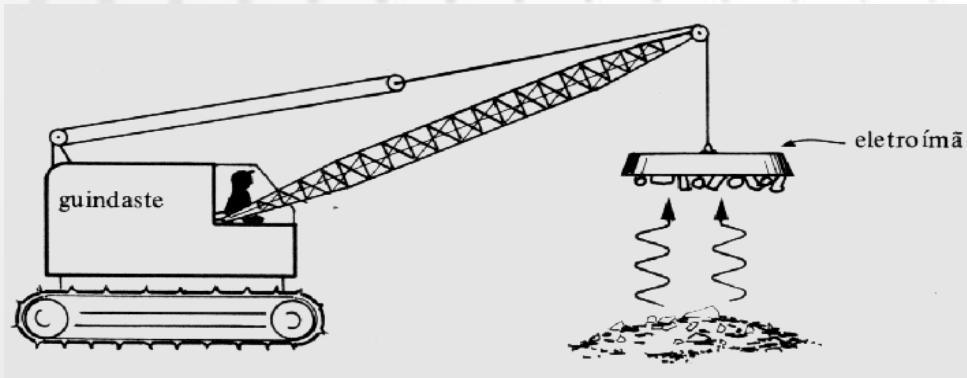
- **SÓLIDO – LÍQUIDO:**
 - Evaporação
 - Destilação simples
- **LÍQUIDO – LÍQUIDO:**
 - Destilação fracionada
- **GÁS – GÁS:**
 - Liquefação fracionada
 - Adsorção
- **CROMATOGRAFIA
(Análise Cromatográfica)**



Imagen: Shrout, Bill, Photographer / Public Domain.

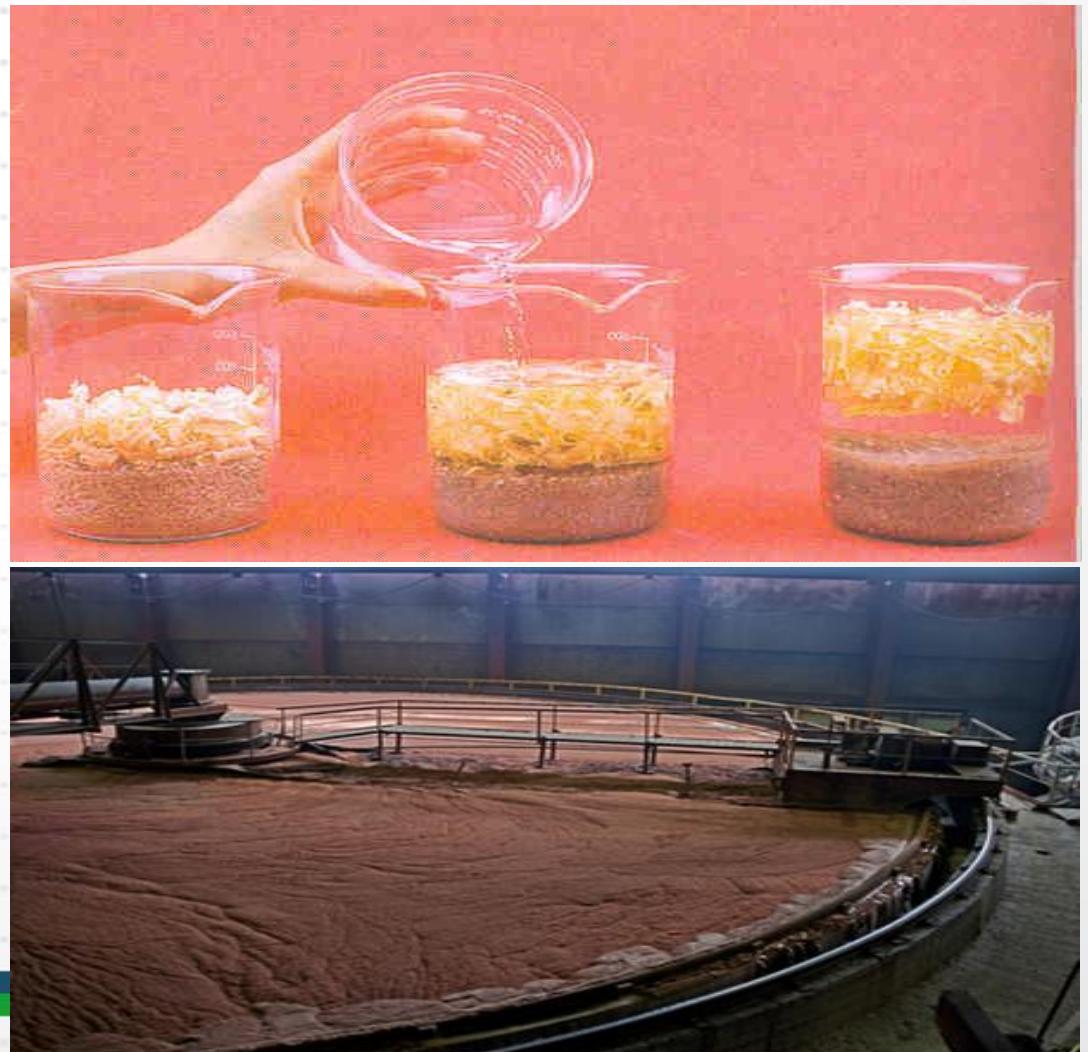
Mistura heterogênea (sól.-sól.)

- **Separação magnética:** Separa misturas do tipo sólido-sólido nas quais um dos componentes tem propriedades magnéticas e é atraído por um ímã.
Ex.: ferro e areia.



Mistura heterogênea (sól.-sól.)

- **Flotação (Sedimentação fracionada):**
O sólido mais leve (menos denso) flutua em um líquido, enquanto o mais denso sedimenta. Ex.: serragem e areia, por adição de água. Na estação de tratamento de água, as partículas menos densas flutuam na água.



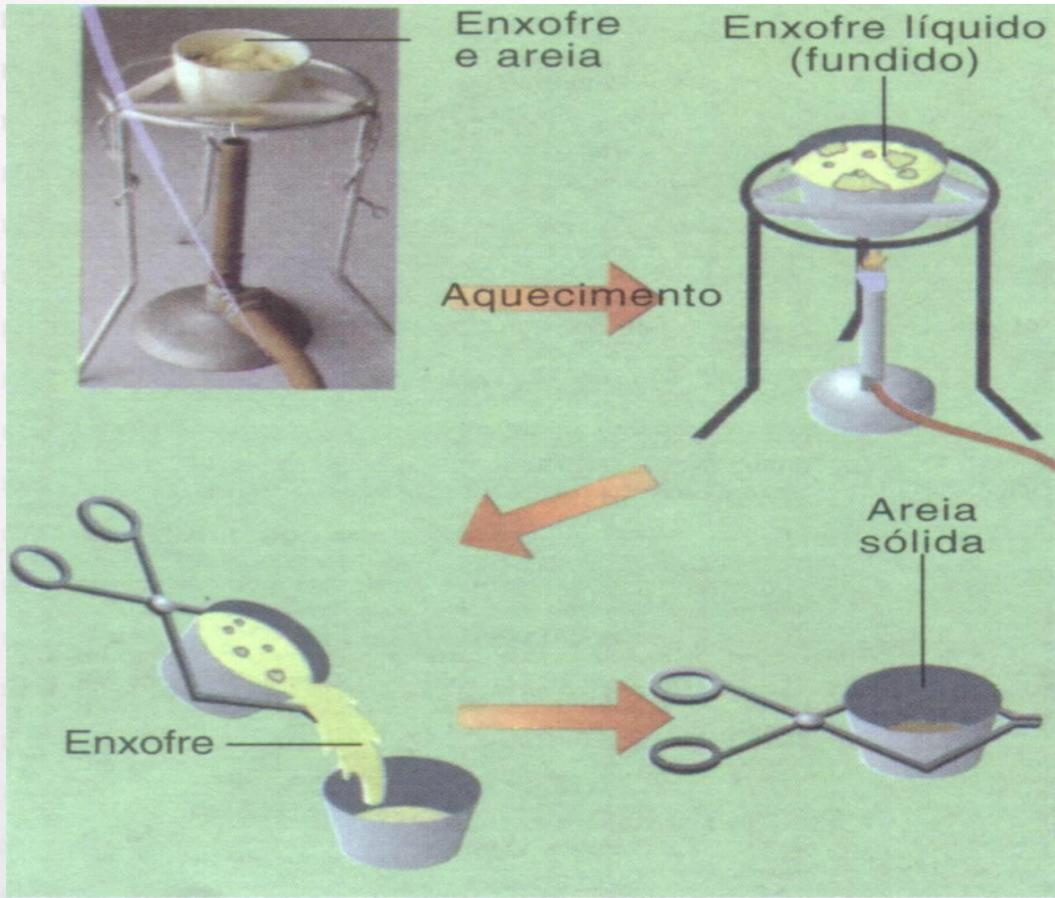
Mistura heterogênea (sól.-sól.)

- **Dissolução fracionada:** Baseia-se na diferença de solubilidade dos sólidos em um determinado líquido. Primeiro, adiciona-se um líquido que dissolva apenas um dos sólidos. Depois, filtra-se a mistura e o filtrado é submetido a aquecimento, para eliminar o solvente. Ex.: sal e areia



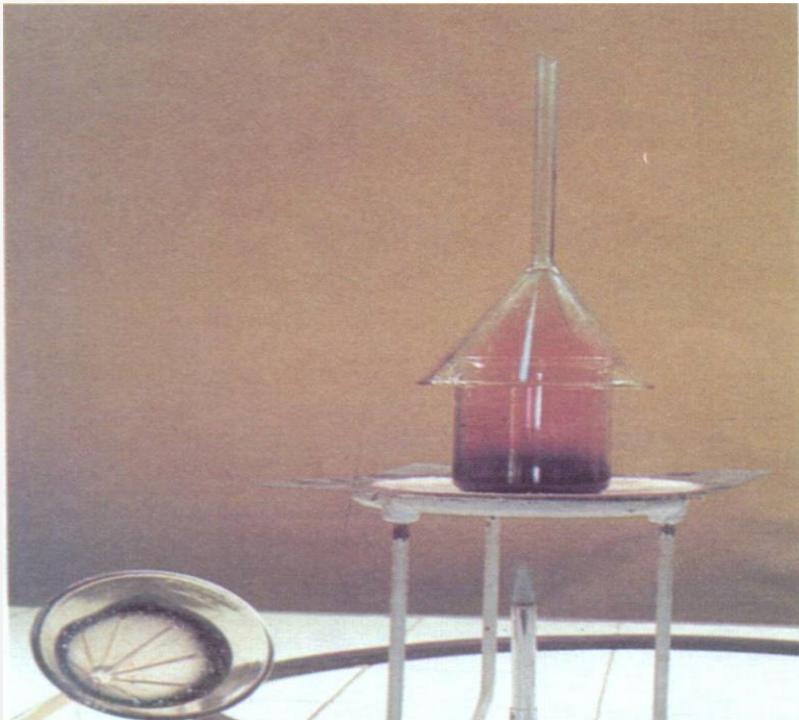


FUSÃO FRACIONADA



- A **fusão fracionada** é um processo usado para separar sólidos cujos pontos de fusão são muito diferentes. Para isso é preciso saber a que temperatura cada elemento que compõe o sólido vai se fundir .

SUBLIMAÇÃO



- **Sublimação fracionada:** Usada para purificar substâncias que sofrem sublimação facilmente. Ex.: cânfora, iodo e naftaleno.



Mistura heterogênea (sól.-líq.)

- **Decantação:** Quando a água barrenta é colocada em repouso, a terra tende a se depositar no fundo do recipiente. A decantação é o processo no qual as fases se separam devido a uma diferença de densidades.



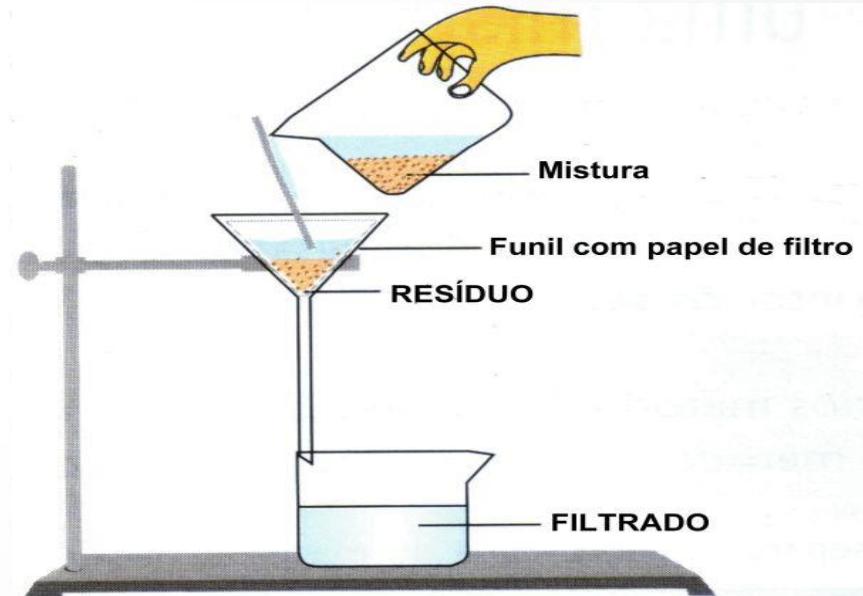
Mistura heterogênea (líq.-líq.)



- **Decantação:**
- Ocorre com líquidos que não se misturam e possuem densidades diferentes. Ex.: água e óleo, ou água e bromo.

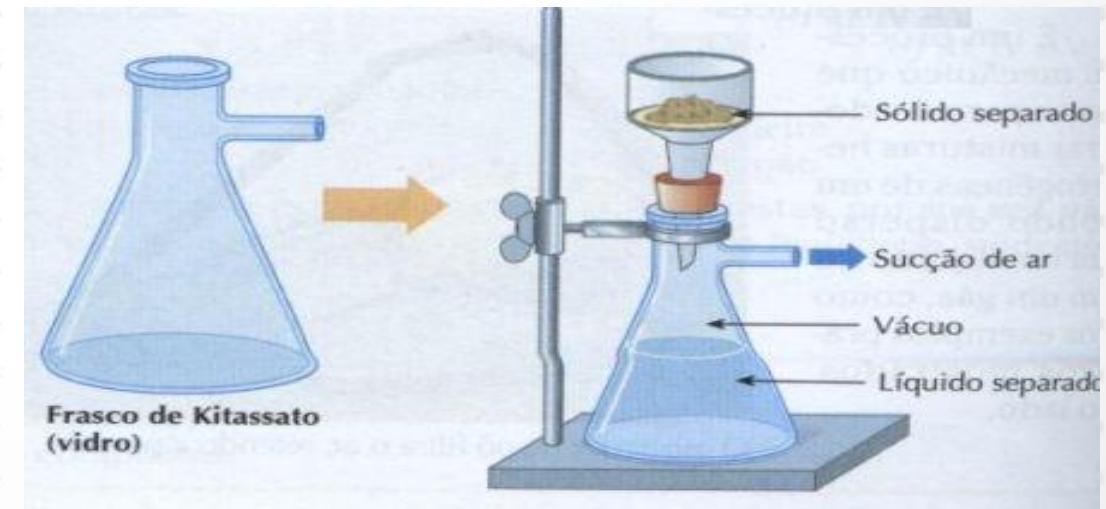
Mistura heterogênea (sól.-líq.)

- **Filtração comum:** É a retenção de um sólido através de uma superfície porosa (filtro). Utilizada para separar misturas de um líquido com um sólido não dissolvido, quando o tamanho das partículas do sólido é relativamente grande em relação ao tamanho dos poros do papel de filtro. Ex.: água e areia.



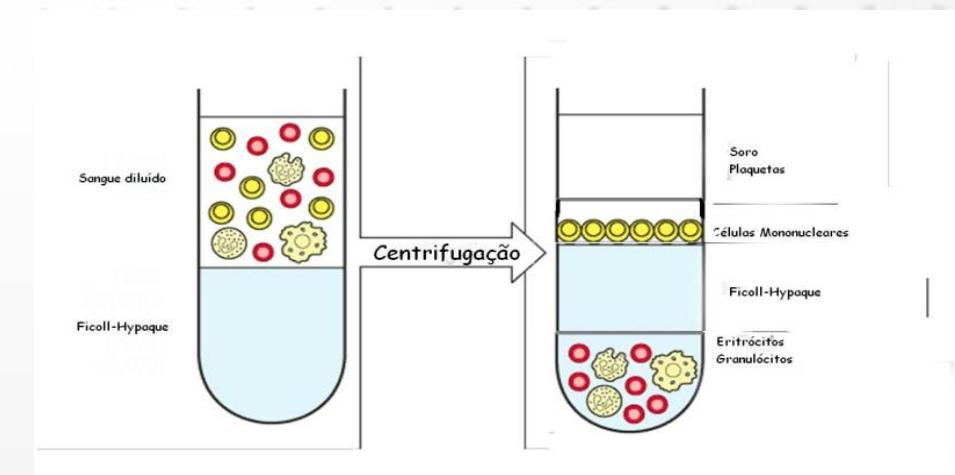
Mistura heterogênea (sól.-líq.)

- **Filtração a vácuo:** Quando o sólido e o líquido formam uma mistura de difícil filtração, como é o caso da água com farinha, pode-se acelerar o processo de filtração por meio da pressão reduzida. Nesse processo utiliza-se o funil de Büchner e o Kitassato.



Mistura heterogênea (líq.-líq ou sól.-líq.)

- **Centrifugação:** É uma maneira acelerada de se realizar a decantação. Ex.: separação dos diversos componentes do sangue.



EVAPORAÇÃO

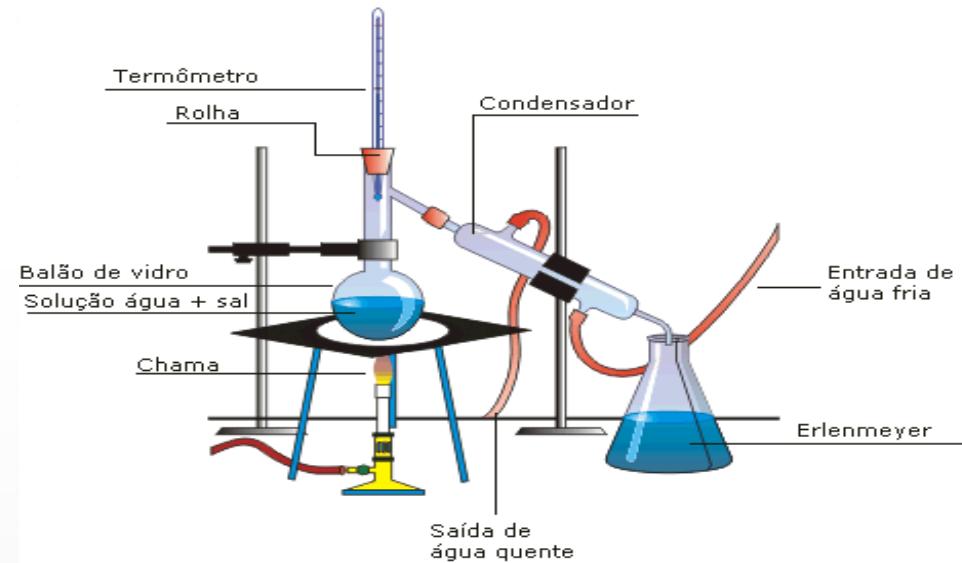


Extração de NaCl da água do mar, nas salinas.



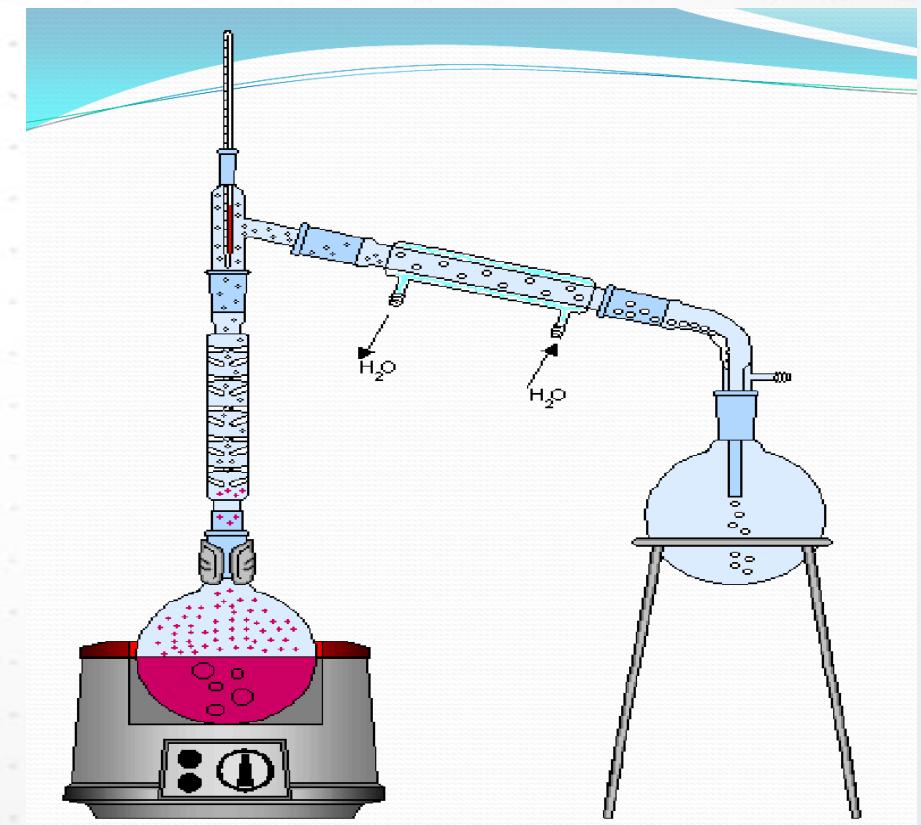
Mistura homogênea (sól.-líq.)

- **Destilação simples:** Funciona quando, no aquecimento de uma mistura homogênea de um líquido + um sólido, apenas o líquido vaporiza. Assim, os vapores atingem a região fria (condensador), ocorrendo a passagem para o estado líquido. Ex: água e sal de cozinha.

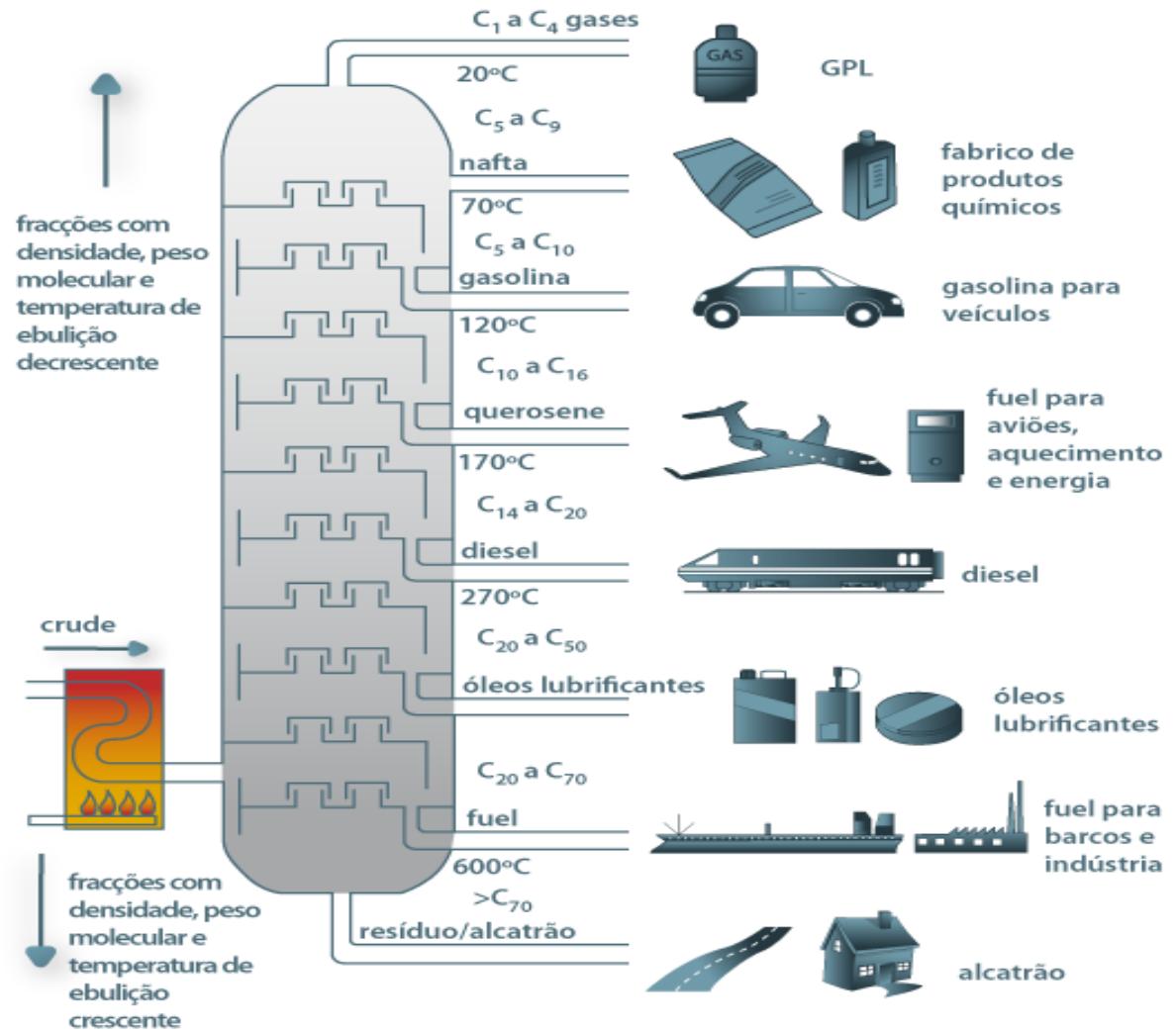


Mistura homogênea (líq.-líq.)

- **Destilação fracionada:** à medida que os vapores sobem pela coluna de fracionamento, eles vão se tornando cada vez mais ricos no componente mais volátil, que será recolhido pelo condensador. Ex: destilação fracionada dos componentes da gasolina, destilação fracionada do ar liquefeito, etc.



DESTILAÇÃO DO PETRÓLEO



Outros Processos

- **Liquefação fracionada:** Para separar misturas nas quais todos os componentes encontram-se na fase gasosa. Ex: mistura de gás amônia e gás oxigênio.

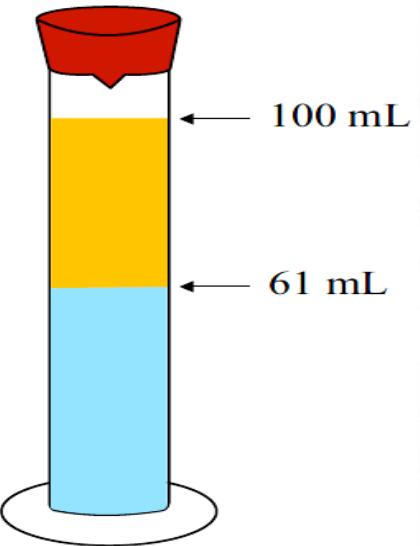
Associe as atividades diárias contidas na primeira coluna com as operações básicas de laboratório e fenômenos contidos na segunda coluna.

- | | |
|--|------------------|
| (1) Preparar um refresco de cajá a partir do suco concentrado. | () sublimação |
| (2) Adoçar o leite. | () diluição |
| (3) Preparar chá de canela. | () filtração |
| (4) Usar naftalina na gaveta. | () extração |
| (5) Coar a nata do leite. | () dissolução |

Os números da segunda coluna, lidos de cima para baixo, são:

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

Em uma aula experimental para determinação do teor de etanol na gasolina, foi utilizada uma proveta de 100 mL com tampa. Inicialmente, foram transferidos para a proveta 50 mL de gasolina e, na sequência, o volume da proveta foi completado até 100 mL com água destilada contendo NaCl dissolvido. Após a agitação dos líquidos, a proveta foi deixada em repouso, conforme indicação na figura.



(www.mundoeducacao.com.br. Adaptado.)

O teor percentual de álcool na gasolina testada é

- a) 61%.
- b) 39%.
- c) 28%.
- d) 22%.
- e) 11%.

A separação de misturas é uma das principais operações realizadas em pequena escala em laboratórios, e em grande escala em indústrias nos diversos setores. Para separar de maneira eficiente as misturas querosene e água (1), álcool e água (2) e hidróxido de sódio e água (3), os procedimentos corretos, na ordem 1, 2, 3, são:

- a) decantação, destilação e destilação.
- b) filtração, sifonação e precipitação.
- c) decantação, destilação e filtração.
- d) destilação, decantação e decantação.
- e) destilação, sifonação e filtração.

Belém é cercada por 39 ilhas, e suas populações convivem com ameaças de doenças. O motivo, apontado por especialistas, é a poluição da água do rio, principal fonte de sobrevivência dos ribeirinhos. A diarreia é frequente nas crianças e ocorre como consequência da falta de saneamento básico, já que a população não tem acesso à água de boa qualidade. Como não há água potável, a alternativa é consumir a do rio.

O Liberal. 8 jul. 2008. Disponível em: <http://www.oliberal.com.br>.

O procedimento adequado para tratar a água dos rios, a fim de atenuar os problemas de saúde causados por microrganismos a essas populações ribeirinhas é a

- a) filtração
- b) cloração.
- c) coagulação.
- d) fluoretação
- e) decantação.