

3º trimestre

QUÍMICA



Manu Silvarolli, Ilan Jordan e Ju Távora
ARPA 1

CRONOGRAMA

RADIOATIVIDADE

01

02

03

04

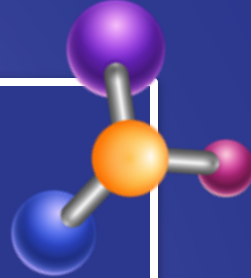
05

SAIS E REAÇÃO DE
NEUTRALIZAÇÃO

ÓXIDOS

+ REAÇÕES

ESTEQUI
OMETRIA



The slide features a dark blue background with several decorative elements. In the top-left corner, there is a molecular model with a yellow sphere, a pink sphere, and a blue sphere connected by grey rods. In the top-right corner, there is another molecular model with a purple sphere, an orange sphere, and a blue sphere connected by grey rods. A white grid pattern is visible in the top-right corner, and a white and blue checkered pattern is in the bottom-left corner. A large white circle with the number '01' is centered at the top.

01

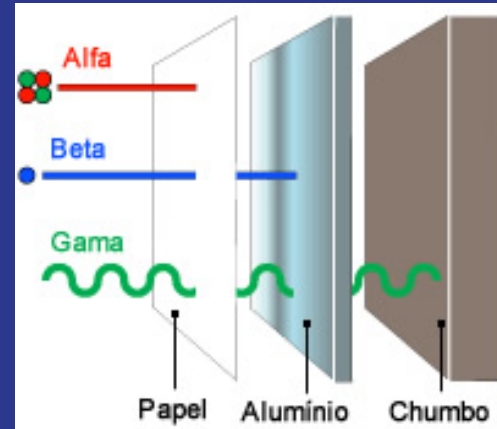
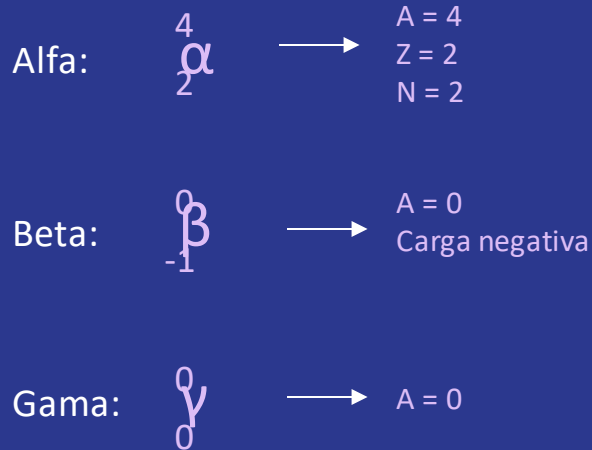
Radioatividade

Partículas alfa, beta e gama e meia-vida

Partículas alfa, beta e gama

Conforme **aumentamos o tamanho** de um núcleo atômico, a sua força nuclear, apesar de muito intensa, fica **insuficiente** para equilibrar a força de repulsão eletrostática entre os prótons -> **núcleos instáveis** (ex: Urânio) -> **radioativos**

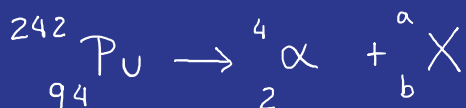
- Principais emissões radioativas naturais



Exercício - radioatividade

01. Escreva as equações nucleares solicitadas, utilizando os símbolos químicos corretos para as espécies químicas participantes (reagentes e produtos). Dica: utilize a Tabela Periódica para identificar os símbolos químicos com base no número atômico.

a) plutônio-242 ($Z = 94$) emite radiação alfa ($2\alpha 4$), formando um novo elemento.

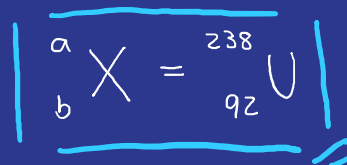


$$242 = 4 + a$$

$$a = 238$$

$$94 = 2 + b$$

$$b = 92$$



c) o cúrio ($Z = 96$) foi sintetizado pela primeira vez pelo bombardeamento de um elemento por uma partícula alfa ($2\alpha 4$). Os produtos obtidos são o cúrio-242 e um nêutron ($0n 1$).



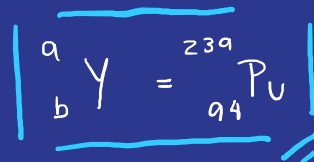
$$a + 4 = 1 + 242$$

$$a = 243 - 4$$

$$a = 239$$

$$b + 2 = 96 + 0$$

$$b = 94$$

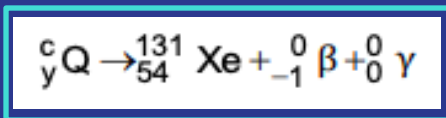


Tempo de meia-vida

- Tempo de meia-vida é o período necessário para que a **quantidade** de núcleos radioativos se **reduza à metade**. Portanto, varia para cada elemento e seus isótopos.

Exercício

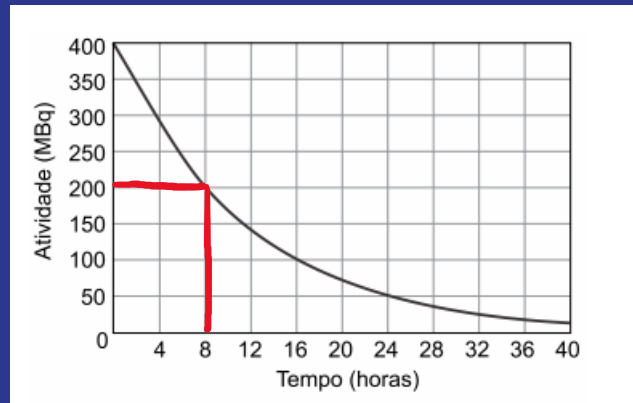
Algumas categorias de câncer de tireoide podem ser tratadas por meio de um tipo de radioterapia em que o radioisótopo é disponibilizado no interior do organismo do paciente. Dessa forma, a radiação é emitida diretamente no órgão a ser tratado e os efeitos colaterais são diminuídos. O radioisótopo usado nesse tipo de radioterapia decai de acordo com a equação.



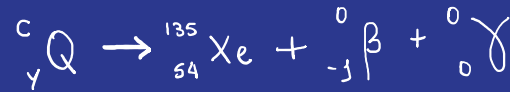
O radioisótopo ${}^c_y\text{Q}$ é inserido em cápsulas. Para realizar a radioterapia, o paciente é isolado em instalação hospitalar adequada onde ingere **uma** dessas cápsulas e permanece internado até que a atividade do radioisótopo atinja valores considerados seguros, o que ocorre após o tempo mínimo correspondente a **3 meias-vidas** do radioisótopo. A figura apresenta a curva de decaimento radioativo para

${}^c_y\text{Q}$

A figura apresenta a curva de decaimento radioativo para c_yQ



O radioisótopo c_yQ e o tempo mínimo que o paciente deve permanecer internado e isolado quando é submetido a esse tipo de radioterapia são, respectivamente:

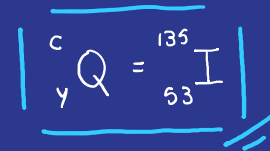


$$C = 135 + 0 + 0$$

$$c = 135$$

$$y = 54 - 1 + 0$$

$$y = 53$$



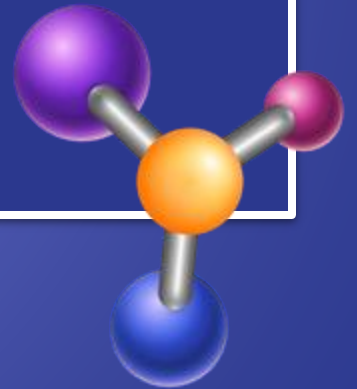
$$\begin{array}{cccc}
 400\text{g} & \text{---} & 200\text{g} & \text{---} & 100\text{g} & \text{---} & 50\text{g} \\
 + 1 \text{ meia-} & & + 1 \text{ meia-} & & + 1 \text{ meia-} & & \\
 \text{vida} & & \text{vida} & & \text{vida} & &
 \end{array}$$

$$3 \times 8 \text{ horas} = \underline{\underline{24 \text{ horas}}}$$

02

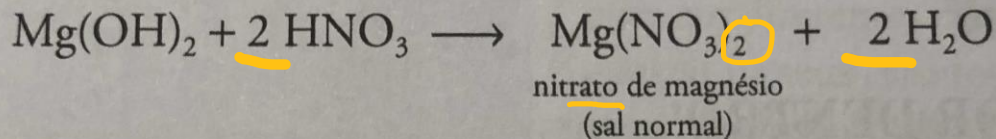
Sais

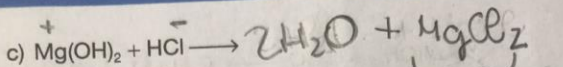
E reação de neutralização



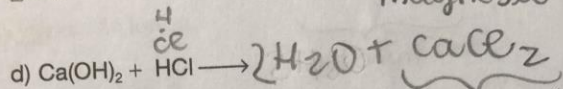
- Classe de compostos químicos
- Ácido + base \rightarrow sal + água
- Nomenclatura: nome do ânion + ito, eto, ato de nome do elemento
- Ácido -ídrico \rightarrow -eto
- Ácido -oso \rightarrow -ito
- Ácido -ico \rightarrow -ato

Pág. 332

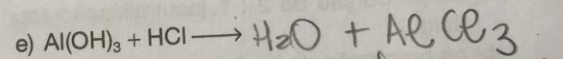




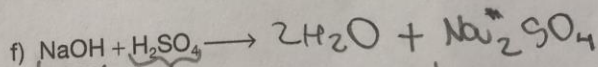
2 OH Cl
cloreto de magnésio



2 OH Cl
cloreto de cálcio

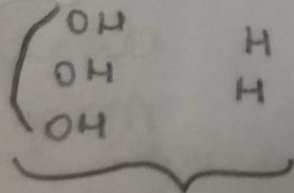
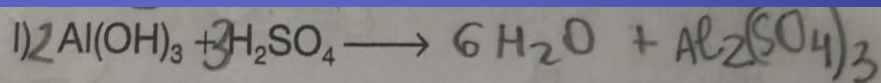


cloreto de alumínio



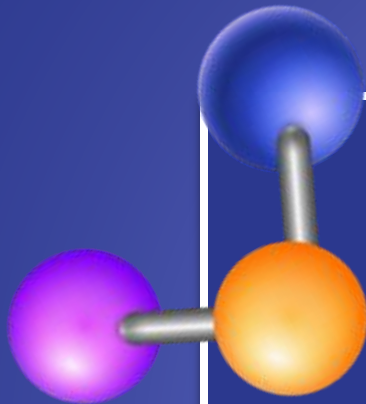
Na⁺ 2H⁺
OH⁻ SO₄²⁻
sulfato de sódio

Pág. 353, exercício 2



m.m.c. = 6

sulfato de alumínio



03

Óxidos

E suas reações possíveis

- Compostos binários —> 2 elementos e o oxigênio é o + eletronegativo
- Óxidos moleculares e iônicos:

Óxido molecular

- O + não-metal
- Sempre gasoso (na atmosfera)
- **Óxido ácido:** que reage com a água
- Nomenclatura: número de O de nome do não-metal
- ✓ 1 = monóxido
- ✓ 2 = dióxido
- ✓ 3 = trióxido

Óxido iônico

- O + metal
- **Óxido básico:** que reage com a água
- Nomenclatura: óxido de + nome do metal
- Alto PE e PF

Atenção!

- Óxidos neutros: que não reagem na água \rightarrow CO, NO₂, N₂O
- Óxido molecular de nitrogênio: na nomenclatura, é necessário contar a quantidade de nitrogênio na ligação
- EX: N₂O \rightarrow monóxido de dinitrogenio



Reações dos óxidos:

- Óxido ácido + base \rightarrow sal + H₂O
- Óxido básico + ácido \rightarrow sal + H₂O
- Óxido básico + óxido ácido \rightarrow sal
- **Óxido ácido = óxidos moleculares que reagem com a água**
- **Óxido básico = óxidos iônicos que reagem com a água**

Prova modelo

10. Reação de óxidos com água

(PUCSP-2014) Um óxido básico é um óxido iônico que reage com água tendo um hidróxido como produto.

São óxidos básicos todas as seguintes substâncias:

- a. CO_2 , SO_3 , TiO_2 . ✗
- ☒ b. CaO , Na_2O , K_2O .
- c. CaSO_4 , MgO , CO . ✗
- d. Li_2O , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, SiO_2 . ✗
- e. KHO_3 , CaO , BaSO_4 . ✗



04

+ Reações

Combustão, precipitado, etc.



Combustão

Reação com O₂ (comburente)

Queima de óxidos

Combustível + comburente

Formação de precipitado

$AB + CD \rightarrow AB + CB$

Regra da solubilidade

Composto volátil

Baixo PE

Ácido: HF, HCl, H₂S, HCN, HNO₃

Base: NH₄OH

Prova modelo

02. Estequiometria massa/massa

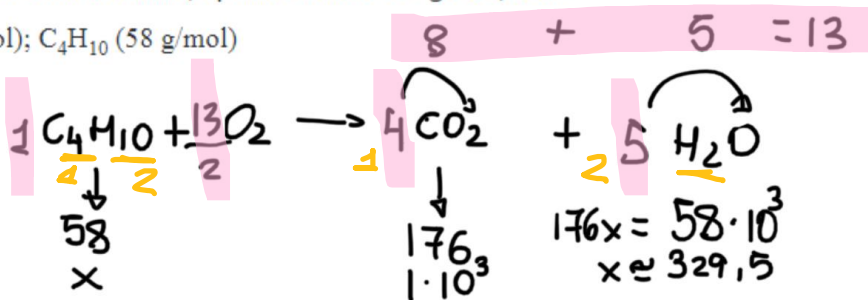
(ENEM) No Japão, um movimento nacional para a promoção da luta contra o aquecimento global leva o slogan: 1 pessoa, 1 dia, 1 kg de CO_2 a menos! A ideia é cada pessoa reduzir em 1 kg a quantidade de CO_2 emitida todo dia, por meio de pequenos gestos ecológicos, como diminuir a queima de gás de cozinha.

Disponível em: <http://lqes.iqm.unicamp.br>. Acesso em: 24 fev. 2012 (adaptado).

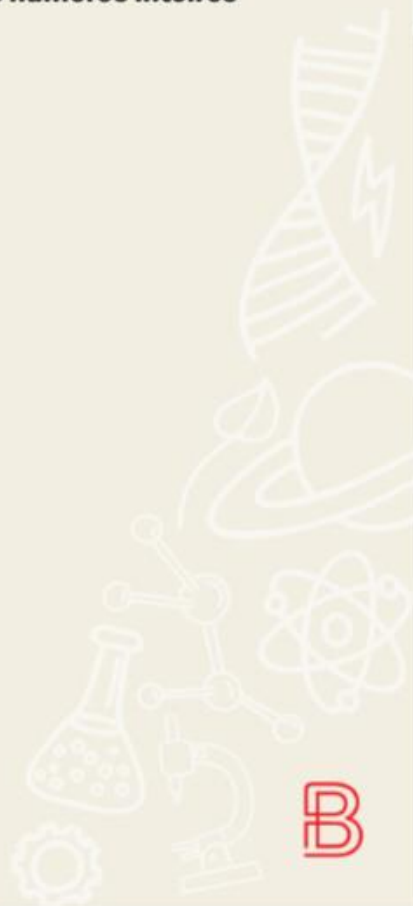
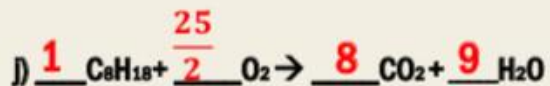
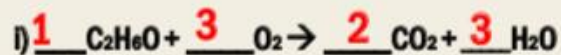
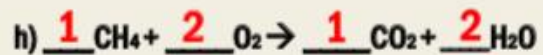
Considerando um processo de combustão completa de um gás de cozinha composto exclusivamente por butano (C_4H_{10}), a mínima quantidade desse gás que um japonês deve deixar de queimar para atender à meta diária, apenas com esse gesto, é de

Dados: CO_2 (44 g/mol); C_4H_{10} (58 g/mol)

- a. 0,25 kg.
- ☒ b. 0,33 kg.
- c. 1,0 kg.
- d. 1,3 kg.
- e. 3,0 kg.



Balancear as equações químicas abaixo pelo método das tentativas, usando os menores números inteiros possíveis.



Regra da solubilidade (formação de precipitado)

A maioria dos **ÁCIDOS** são solúveis.

Para **BASES**:

- bases solúveis: cátions do grupo 1 e NH_4^+ ;
- bases parcialmente solúveis: alguns cátions do grupo 2 (Ca^{+2} , Ba^{+2} , Sr^{+2});
- bases insolúveis: as demais.

Para **SAIS**:

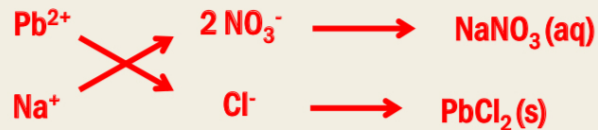
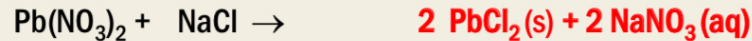
ÂNIONS	SOLUBILIDADE EM ÁGUA	EXCEÇÕES
Cl^- , Br^- , I^-	solúveis	Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} ou Hg^+
SO_4^{2-}	solúveis	Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Pb^{2+}
S^{2-}	insolúveis	NH_4^+ e cátions dos grupos 1 e 2
CO_3^{2-} , PO_4^{3-} outros ânions	insolúveis	NH_4^+ e cátions do grupo 1



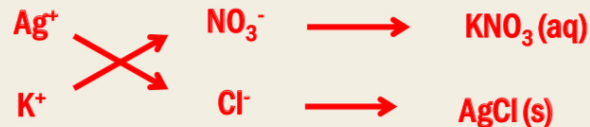
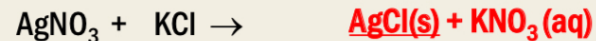
Pág. 358, ex: 23

3. Escreva a equação química que representa as reações com precipitação abaixo e também a equação iônica correspondente.

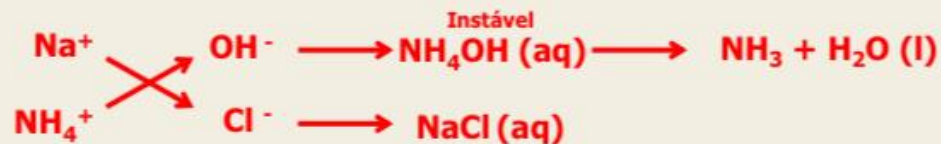
a) nitrato de chumbo (II) e cloreto de sódio



b) nitrato de prata e cloreto de potássio



29. Complete as equações químicas que representam reações nas quais há liberação de gás.



- Bases solúveis: cátions do grupo 1 e NH_4^+ ;
- Bases parcialmente solúveis: alguns cátions do grupo 2 (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+});
- Bases insolúveis: as demais.

ÂNIONS	SOLUBILIDADE EM ÁGUA	EXCEÇÕES
Cl⁻ Br ⁻ , I ⁻	solúveis	Ag ⁺ , Pb ²⁺ , Hg ₂ ²⁺ ou Hg ⁺
SO ₄ ²⁻	solúveis	Ba ²⁺ , Ca ²⁺ , Sr ²⁺ , Pb ²⁺
S ²⁻	insolúveis	NH ₄ ⁺ e cátions dos grupos 1 e 2
CO ₃ ²⁻ , PO ₄ ³⁻ outros ânions	insolúveis	NH ₄ ⁺ e cátions do grupo 1

The slide features a dark blue background. In the top-left and bottom-left corners, there are 3D molecular models consisting of spheres (blue, pink, and yellow) connected by grey rods. In the top-right and middle-right areas, there are white grid patterns. A large white rectangular frame is centered on the slide, containing the main title and subtitle.

Estequiometria

05

Proporção, pureza e exercícios

Teoria da estequiometria: conceitos iniciais

Proporção por mol

- É sempre realizado um balanceamento em reações químicas, o qual segue uma proporção entre os compostos.
 - Para quantificar o número de moléculas utilizamos o **mol**, sendo definido como uma quantidade fixa (6×10^{23}) necessária para que o número de massa de um elemento se torne o mesmo em gramas.
 - Os números de mols instituídos em uma reação sempre segue a mesma proporção do balanceamento.

Proporção em massa

- Como já descrito, é possível alcançar a massa molar de um composto ao multiplicar a massa do elemento ou composto pelo número de mols dado.
 - Apesar de ser constante e proporcional (lei de Proust), isso apenas vale ao comparar consigo mesmo, uma vez que quantidade (proporção por mol) e proporção em massa são diferentes proporções. Estando interligadas pela massa molar.



Se temos 4 mols de alumínio puro, esta quantidade terá massa de 108 gramas (27×4).

Exemplificação e pureza

➤ Dado o que já vimos podemos assumir que (por exemplo) ->



- Caso haja 4 mol de NaOH teremos:

4 mol - 2 mol - 2 mol - 4 mol

- Dessa forma podemos calcular as massas de cada composto:

160g - 196g - 284g - 72g

Dessa forma obtemos todas as proporções, a partir delas é possível encontrar outros valores como Volume.

Tabela de massas molares (g/mol):

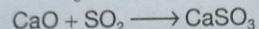
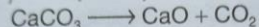
Na = 23; O = 16; H = 1; S = 32;

- Pois a relação de **quantidade** entre o H_2SO_4 , Na_2SO_4 e os outros elementos é de 1:2

Importante ressaltar que há casos onde a pureza dos componentes não é 100%, ou seja, dentro da massa total nem toda a composição é apenas um elemento.

Exercício 24, página 451

24. (FUVEST – SP) Uma instalação petrolífera produz 12,8 kg de SO_2 por hora. A liberação desse gás poluente pode ser evitada usando-se calcário, o qual por decomposição fornece cal, que reage com o SO_2 formando CaSO_3 , de acordo com as equações:



Qual é a massa mínima de calcário (em kg), por dia, necessária para eliminar todo o SO_2 formado?

- a) 128
- b) 240
- c) 480
- d) 720
- e) 1.200

DADOS: massas molares em g/mol: $\text{CaCO}_3 = 100$;
 $\text{SO}_2 = 64$.

Produção diária: $18,8\text{kg} \times 24 = 307,2\text{kg}$

Equação global: $\text{CaCO}_3 + \text{CaO} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 + \text{CaSO}_3$

1mol — 1mol

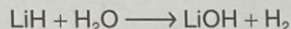
Massas molares: $100\text{g/mol} - 64\text{g/mol}$
X Kg - 307,2 kg

Como são ambas proporções em massa, não é necessário se atentar as medida

Realizando a regra de 3 obtemos que a quantidade mínima diária necessária de calcário é 480kg.

Exercício 8, página 448

8. (UFPI) Pilotos levam tablets de LiH para, no caso de acidente no mar, encher barcos ou coletes salva-vidas com gás hidrogênio obtido da reação desse composto com água:



Considerando $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, indique quantos gramas de LiH são necessários para inflar um barco salva-vidas, de volume igual a 8,20 L, pressão de 3,00 atm e temperatura de 27,0 °C.

- a) 8,0 g d) 44,4 g
b) 11,1 g e) 87,7 g
c) 37,8 g

DADOS: massa molar do LiH = 8 g/mol.

$$\text{temperatura} = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$pV = nRT$$

$$3 \cdot 8,20 = n \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$24,6 = 24,6 n$$

$$n = 1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol} \text{ — } 8 \text{ g}$$

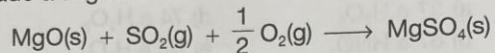
Resposta: 8 gramas

Exercício 3, página 452

3. (FUVEST - SP)

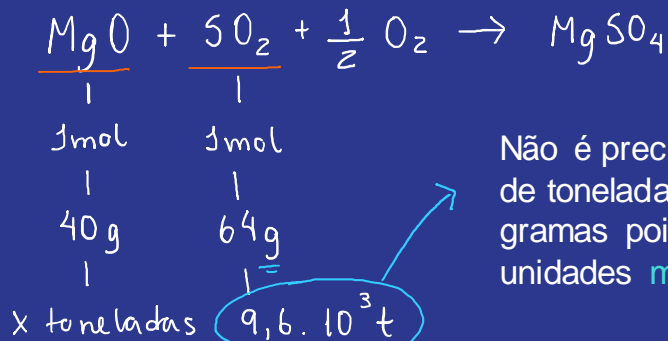
MASSAS MOLARES	
SO ₂	64 g/mol
MgO	40 g/mol

Uma das maneiras de impedir que o SO₂, um dos responsáveis pela “chuva ácida”, seja liberado para a atmosfera é tratá-lo previamente com óxido de magnésio, em presença de ar, como equacionado a seguir:



Quantas toneladas de óxido de magnésio são consumidas no tratamento de $9,6 \cdot 10^3 \text{ t}$ de SO₂?

- a) $1,5 \cdot 10^2$
 b) $3,0 \cdot 10^2$
 c) $1,0 \cdot 10^3$
 d) $6,0 \cdot 10^3$
 e) $2,5 \cdot 10^4$



Não é preciso passar de toneladas para gramas pois são unidades múltiplas.

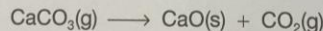
$$64 \times = 40 \cdot 9,6 \cdot 10^3$$

$$x = \frac{40 \text{ g} \cdot 9,6 \cdot 10^3}{64 \text{ g}} = 6 \cdot 10^3 \text{ toneladas}$$

obs: 1 tonelada = 10^6 gramas

Exercício 7, página 458

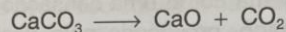
7. (FUVEST – SP) O CaCO_3 é um dos constituintes do calcário, importante matéria-prima utilizada na fabricação do cimento. Uma amostra de 7,50 g de carbonato de cálcio impuro foi colocada em um cadinho de porcelana de massa 38,40 g e calcinada a 900°C , obtendo-se como resíduo sólido somente o óxido de cálcio.



Sabendo-se que a massa do cadinho com o resíduo foi de 41,97 g, a amostra analisada apresenta um teor percentual de CaCO_3 , igual a:

- a) 70%.
b) 75%.
c) 80%.
d) 85%.
e) 90%.

DADOS: massas molares em g/mol: $\text{CaCO}_3 = 100$;
 $\text{CaO} = 56$.



amostra de 7,5 g de CaCO_3



massa = 38,4 g



resíduo: CaO



massa = 41,97



1 mol
100 g
x puro

1 mol
56 g
3,57 g

$$56x = 357$$

$$x_{\text{puro}} = 6,375 //$$

massa do resíduo
(CaO)

$$41,97 - 38,4$$

3,57 g //

Exercício 7, página 458

massa pura de $\text{CaCO}_3 = 6,375 \text{ g}$

massa da amostra —
impura de CaCO_3

$7,5 \text{ g}$ — 100% da amostra

$6,375 \text{ g}$ — x

$$7,5x = 637,5$$

$$x = 85\% \text{ de pureza}$$

**Agradecemos pela
atenção!**

