

3º trimestre

QUÍMICA



Manu Silvarolli, Ilan Jordan e Ju Távora
ARPA 1

CRONOGRAMA

RADIOATIVIDADE

01

02

SAIS E REAÇÃO DE
NEUTRALIZAÇÃO

ÓXIDOS

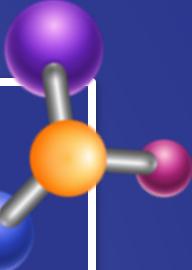
03

04

05

+ REAÇÕES

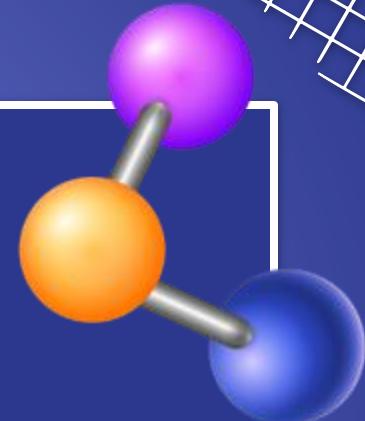
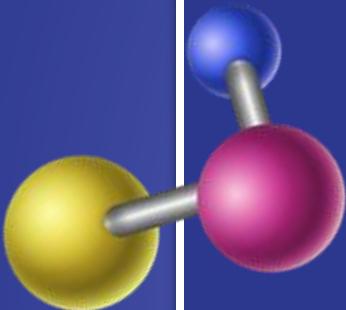
ESTEQUIOMETRIA



01

Radioatividade

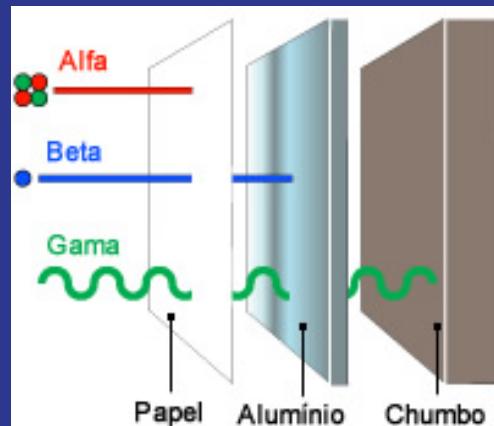
Partículas alfa, beta e gama e meia-vida



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 eletroestática entre os prótons -> **núcleos instáveis** (ex: Urânio) -> **radioativos**

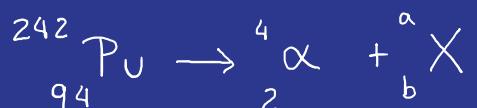
- Principais emissões radioativas naturais



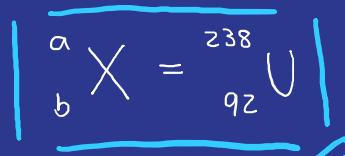
Exercício - radioatividade

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.



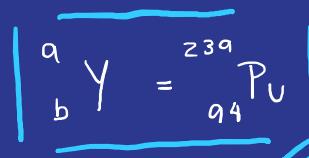
$$\begin{aligned} 242 &= 4 + a \\ a &= 238 \\ 94 &= z + b \\ b &= 92 \end{aligned}$$



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 ($0n 1$).



$$\begin{aligned} \alpha + 4 &= 1 + 242 \\ a &= 243 - 4 \\ a &= 239 \\ b + 2 &= 96 + 0 \\ b &= 94 \end{aligned}$$

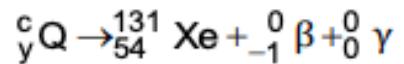


Tempo de meia-vida

- 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.

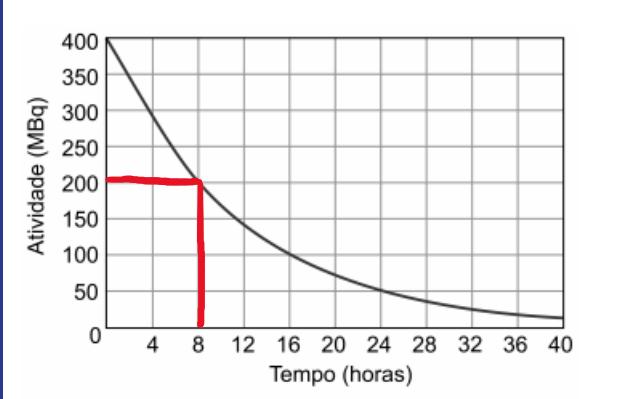
Exercício

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 $^{131}_{54}\text{Xe}$ 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 $^{131}_{54}\text{Xe}$.

A figura apresenta a curva de decaimento radioativo para

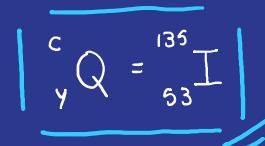


$$C = {}_{53}^{135} + 0 + 0$$

$$c = {}_{53}^{135}$$

$$y = 54 - 1 + 0$$

$$y = {}_{53}^{53}$$



$$400g \curvearrowright 200g \curvearrowright 100g \curvearrowright 50g$$

+ 3 meia-vida

+ 3 meia-vida

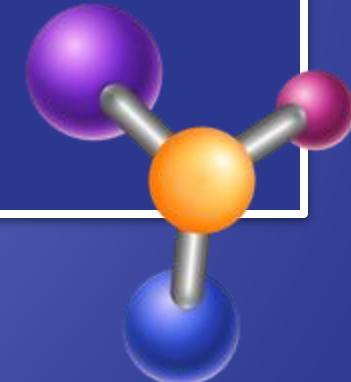
+ 3 meia-vida

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

02

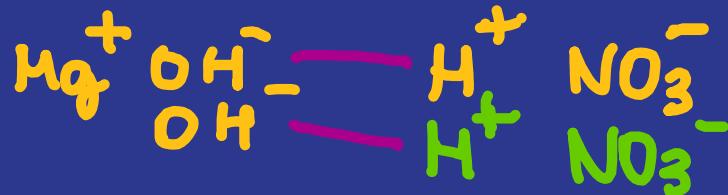
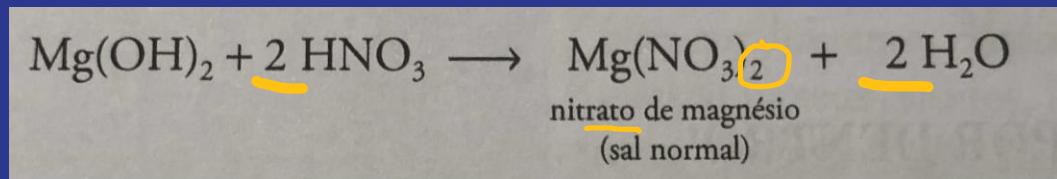
Sais

E reação de neutralização

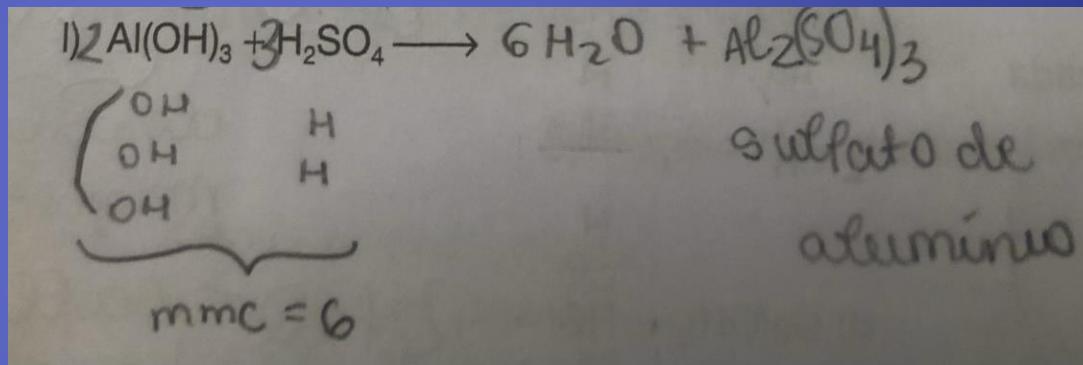
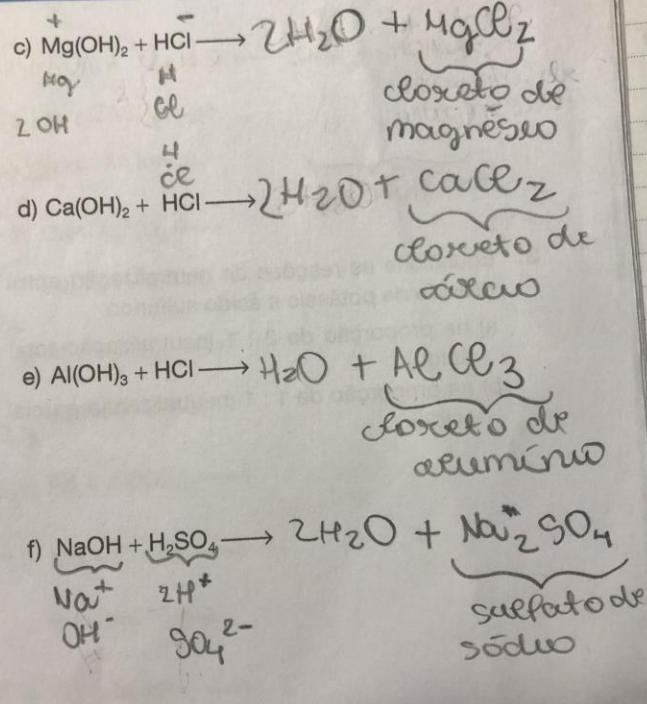


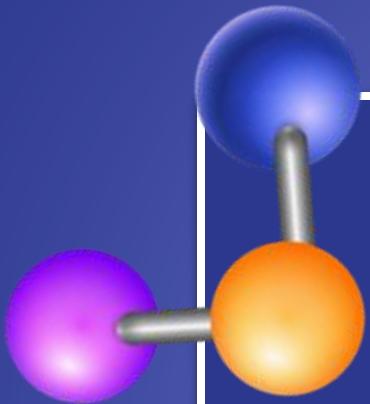
- Classe de compostos químicos
- Ácido + base → sal + água
- Nomenclatura: nome do ânion + ito, eto, ato de nome do elemento
 - Ácido -ídrico → -eto
 - Ácido -oso → -ito
 - Ácido -ico → -ato

Pág. 332



Pág. 353, exercício 2





03

Óxidos

E suas reações possíveis

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

Óxido molecular

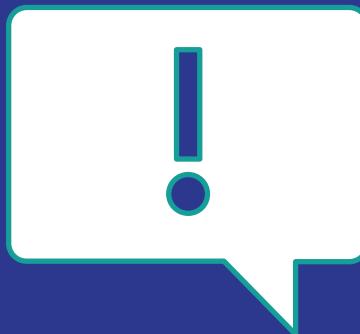
- O + não-metal
- Sempre gasoso (na atmosfera)
- **Óxido ácido:** que reage com a água
- Nomenclatura: número de O de nome do não-metal
 - ✓ 1 = monóxido
 - ✓ 2 = dióxido
 - ✓ 3 = trióxido

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 —> CO, NO₂, N₂O
- Óxido molecular de nitrogênio: na nomenclatura, é necessário contar a quantidade de nitrogênio na ligação
- EX: N₂O —> monóxido de dinitrogenio



Reações dos óxidos:

- Óxido ácido + base —> sal + H₂O
- Óxido básico + ácido—> sal + H₂O
- Óxido básico + óxido ácido—> 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



Regra da solubilidade

Composto volátil

Baixo PE

Ácido: HF, HCl, H₂S, HCN, HNO₃

Base: NH₄OH

Prova modelo

02. Estequiometria massa/massa

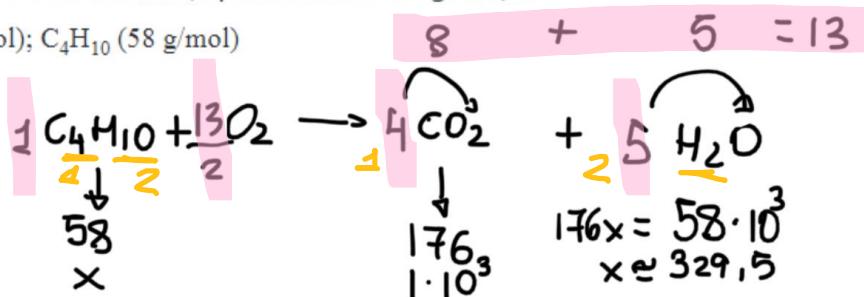
(ENEM) No Japão, um movimento nacional para a promoção da luta contra o aquecimento global leva o slogan: 1 pessoa, 1 dia, 1 kg de CO₂ a menos! A ideia é cada pessoa reduzir em 1 kg a quantidade de CO₂ emitida todo dia, por meio de pequenos gestos ecológicos, como diminuir a queima de gás de cozinha.

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

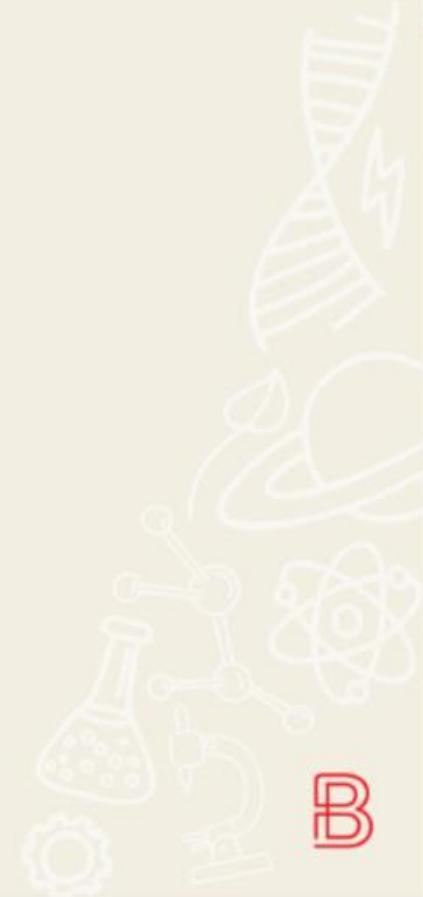
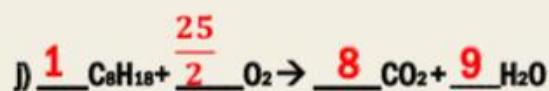
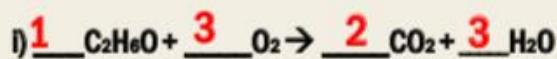
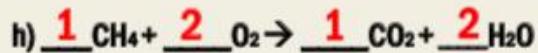
Considerando um processo de combustão completa de um gás de cozinha composto exclusivamente por butano (C_4H_{10}), a mínima quantidade desse gás que um japonês deve deixar de queimar para atender à meta diária, apenas com esse gesto, é de

Dados: CO₂ (44 g/mol); C₄H₁₀ (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**:

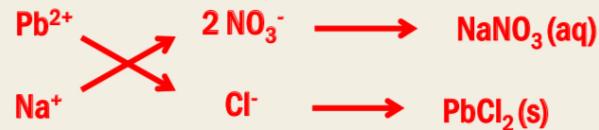
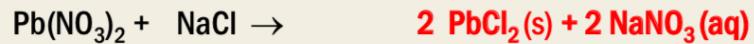
ÂNIONS	SOLUBILIDADE EM ÁGUA	EXCEÇÕES
Cl^- , Br^- , I^-	solúveis	Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} ou Hg^+
SO_4^{2-}	solúveis	Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Pb^{2+}
S^{2-}	insolúveis	NH_4^+ e cátions dos grupos 1 e 2
CO_3^{2-} , PO_4^{3-} outros ânions	insolúveis	NH_4^+ e cátions do grupo 1

B

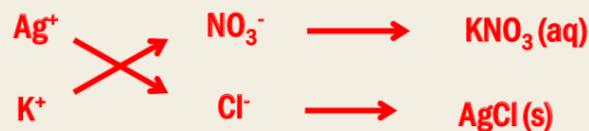
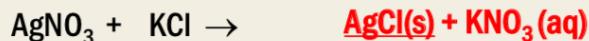
Pág. 358, ex: 23

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

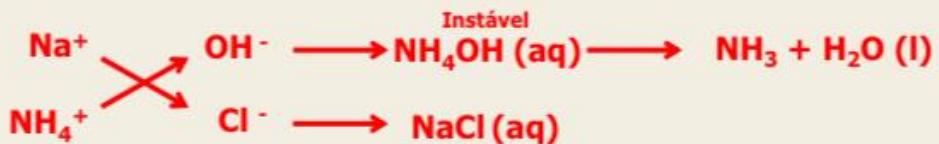
a) nitrato de chumbo (II) e cloreto de sódio



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

A 3D molecular model is positioned in the top-left corner, featuring a central yellow sphere bonded to two pink spheres, which are further bonded to blue spheres. A second similar molecular model is located in the bottom-left corner.

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.

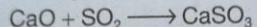
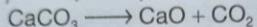
Tabela de massas molares (g/mol):
Na = 23; O = 16; H = 1; S = 32;

- Pois a relação de **quantidade** entre o H₂SO₄, Na₂SO₄ 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 SO₂ por hora**. A liberação desse gás poluente pode ser evitada usando-se **calcário**, o qual por decomposição fornece **cal**, que **reage com o SO₂** formando **CaSO₃**, de acordo com as equações:



Qual é a **massa** mínima de calcário (em kg), **por dia**, necessária para eliminar todo o SO₂ formado?

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

DADOS: massas molares em g/mol: CaCO₃ = 100; SO₂ = 64.

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

Equação global: **CaCO₃ + CaO + SO₂ → CaO + CO₂ + CaSO₃**

1mol — 1mol

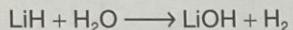
$$\begin{array}{lcl} \text{Massas molares: } & 100\text{g/mol} & - \quad 64\text{g/mol} \\ & X \text{ Kg} & - \quad 307,2 \text{ kg} \end{array} \quad \left. \right\}$$

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 tabletos 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.

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

$$PV = nRT$$

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

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

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

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

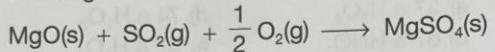
Resposta: 8 gramas

Exercício 3, página 452

3. (FUVEST - SP)

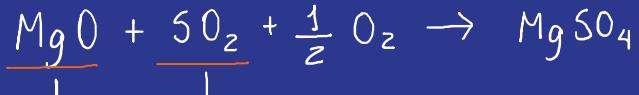
MASSAS MOLARES	
SO ₂	64 g/mol
MgO	40 g/mol

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 $9,6 \cdot 10^3$ 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) $2,5 \cdot 10^4$



$$x \text{ toneladas} \quad 9,6 \cdot 10^3 \text{ t}$$

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

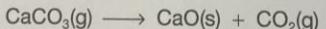
$$64x = 40 \cdot 9,6 \cdot 10^3$$

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

obs: 1 tonelada = 10^6 gramas

Exercício 7, página 458

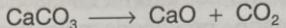
7. (FUVEST – SP) O CaCO_3 é um dos constituintes do calcário, importante matéria-prima utilizada na fabricação do cimento. Uma amostra de 7,50 g de carbonato de cálcio impuro foi colocada em um cadinho de porcelana de massa 38,40 g e calcinada a 900 °C, obtendo-se como resíduo sólido somente o óxido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



$$\text{massa} = 38,4 \text{ g}$$

resíduo: CaO



$$\text{massa} = 41,97$$



1	1
1 mol	1 mol
100 g	56 g
x puro	3,57 g

massa do resíduo
(CaO)

$$41,97 - 38,4$$

↓

$$56 x = 357$$

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

3,57 g //

Exercício 7, página 458

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

massa da amostra $\overbrace{\text{impura}}$ 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!

