



Obtenção e produção de materiais ou substâncias

6 C		8 O	9 F
14 Si	15 P		17 Cl

Spoiler da aula



Vídeos

Vídeo 1

[Pele VS Ácido Sulfúrico](#)

Revisando a matéria em 4 minutos!



Competência 7? Habilidade 25? O que isso tem a ver com o Enem?

Na competência 7 e habilidade 25, espera-se que o aluno domine os principais conceitos químicos de identificação e nomenclatura de compostos. Também é exigida a análise de problemáticas socioambientais, econômicas e de consumo, utilizando esses conceitos para solucioná-las.

Competência 7

Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, **interpretar, avaliar ou planejar** intervenções científico-tecnológicas.

Habilidade 25

Caracterizar materiais ou substâncias, **identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais** de sua obtenção ou produção.

Leis de Lavoisier e Leis Ponderais

O exame exige que o aluno consiga desenvolver o conceito de equações químicas e aplicá-lo às leis ponderais. Essas leis falam das massas das substâncias que participam das reações químicas.

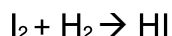
Dalton nos ensina a **lei das proporções múltiplas**, onde a massa de um reagente constante serve de proporção para massa dos outros componentes. Lavoisier e a **lei da conservação das massas** dizem que a massa dos reagentes é igual à dos produtos. Proust e a **lei das proporções definidas** indicam que a proporção das massas que reagem permanece constante. Por fim, Gay Lussac ensina a **lei volumétrica**, onde gases nas CNTP possuem mesma proporção em volume. Em relação a isso, é importante interpretar o texto para entender a problemática apresentada na questão. Situações conhecidas serão apresentadas e o aluno deverá saber, através das leis ponderais, solucionar a questão.

Balanceamento por tentativas e redox

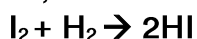
Sobre o conceito de balanceamento, o número total de átomos de cada elemento deverá ser igual no 1º e no 2º membro da equação. Deve-se saber avaliar também alguns métodos de balanceamento, a saber: método das tentativas e de oxirredução, aliando isso a situações do dia a dia e à análise interpretativa do que o texto propõe.

Exemplos simples, mas ilustrativos de balanceamento seriam:

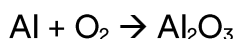
Tentativas



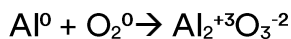
- Passo 1: Usar a regra de ordem MACHO (Metal, Ametal, Carbono, Hidrogênio e Oxigênio)
- Passo 2: Perceba que existem 2 iodios (Ametal) deve-se, portanto, colocar 2 na frente do HI, balanceando assim o iodo, e por consequência o H.



Redox



- Passo 1: Colocar os números de oxidação em todos os componentes da reação:



Passo 2: Fazer a variação do Nox multiplicando pela atomicidade do elemento.

Passo 3: Inverter a variação de Nox: $\Delta\text{Al} = 3$ / $\Delta\text{O}_2 = 2 \times 2 = 4$ / $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$

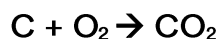


Relação estequiométrica

Em se tratando de estequiometria, espera-se que o aluno entenda o conceito. Estequiometria é a relação numérica entre compostos inseridos em uma reação química. As relações numéricas mais empregadas são: mol, massa e volume. Situações no cotidiano são empregadas nos textos para que o aluno interprete conceitos principais sobre meio ambiente, fisiologia humana e relações socioeconômicas. Conceitos de rendimento, reagentes em excesso e reações consecutivas também são importantes de serem compreendidos.

Exemplo

Qual a massa de carbono consumida quando 5 mols de gás carbônico são formados em sua queima?



12g de C --- 1 mol CO_2 (proporção da reação)

Xg de C --- 5 mols CO_2 (dado e pedido na questão)

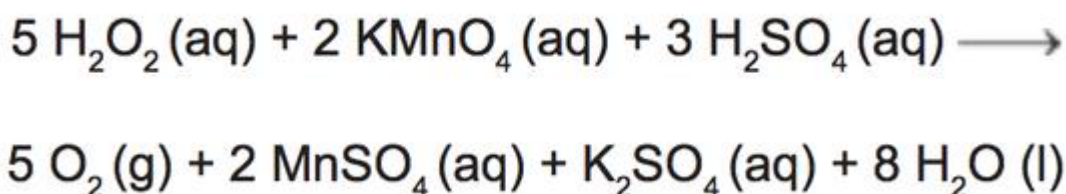
X = 60g de C são consumidos

Exercícios



De aula

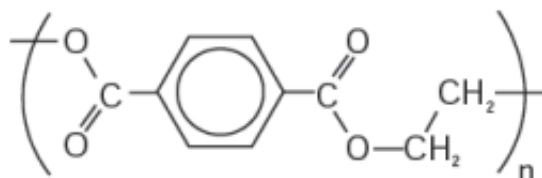
1. O peróxido de hidrogênio é comumente utilizado como antisséptico e alvejante. Também pode ser empregado em trabalhos de restauração de quadros enegrecidos e no clareamento de dentes. Na presença de soluções ácidas de oxidantes, como o permanganato de potássio, este óxido decompõe-se, conforme a equação a seguir:



De acordo com a estequiometria da reação descrita, a quantidade de permanganato de potássio necessária para reagir completamente com 20,0 mL de uma solução 0,1 mol/L de peróxido de hidrogênio é igual a

- a) $2,0 \times 100$ mol.
- b) $2,0 \times 10^{-1}$ mol.
- c) $8,0 \times 10^{-1}$ mol.
- d) $8,0 \times 10^{-4}$ mol.
- e) $5,0 \times 10^{-3}$ mol.

2. O polímero PET (tereftalato de polietileno), material presente em diversas embalagens descartáveis, pode levar centenas de anos para ser degradado e seu processo de reciclagem requer um grande aporte energético. Nesse contexto, uma técnica que visa baratear o processo foi implementada recentemente. Trata-se do aquecimento de uma mistura de plásticos em um reator, a 700 °C e 34 atm, que promove a quebra das ligações químicas entre átomos de hidrogênio e carbono na cadeia do polímero, produzindo gás hidrogênio e compostos de carbono que podem ser transformados em microesferas para serem usadas em tintas, lubrificantes, pneus, dentre outros produtos.

Tereftalato de Polietileno
PETDisponível em: www1.folha.uol.br. Acesso em: 26 jul. 2010 (adaptado).

Considerando o processo de reciclagem do PET, para tratar 1000 g desse polímero, com rendimento de 100%, o volume de gás hidrogênio liberado, nas condições apresentadas, encontra-se no intervalo entre

Dados: Constante dos gases $R = 0,082 \text{ L atm/mol K}$; Massa molar do monômero do PET = 192 g/mol; Equação de estado dos gases ideais: $PV = nRT$

- a) 0 e 20 litros.
- b) 20 e 40 litros.
- c) 40 e 60 litros.
- d) 60 e 80 litros.
- e) 80 e 100 litros.

3. Fator de emissão (carbon footprint) é um termo utilizado para expressar a quantidade de gases que contribuem para o aquecimento global, emitidos por uma fonte ou processo industrial específico. Pode-se pensar na quantidade de gases emitidos por uma indústria, uma cidade ou mesmo por uma pessoa. Para o gás CO_2 , a relação pode ser escrita:

Fator de emissão de $\text{CO}_2 = \text{Massa de } \text{CO}_2 \text{ emitida} / \text{Quantidade de material}$

O termo “quantidade de material” pode ser, por exemplo, a massa de material produzido em uma indústria ou a quantidade de gasolina consumida por um carro em um determinado período.

No caso da produção do cimento, o primeiro passo é a obtenção do óxido de cálcio, a partir do aquecimento do calcário em altas temperaturas, de acordo com a reação:



Uma vez processada essa reação, outros compostos inorgânicos são adicionados ao óxido de cálcio, tendo o cimento formado 62% de CaO em sua composição.

Dados: Massas molares em g/mol: $\text{CO}_2 = 44$; $\text{CaCO}_3 = 100$; $\text{CaO} = 56$.

TREPTOW, R. S. *Journal of Chemical Education*. v. 87 n° 2, fev. 2010 (adaptado).

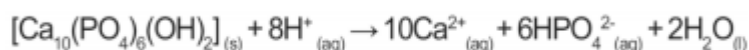
Considerando as informações apresentadas no texto, qual é, aproximadamente, o fator de emissão de CO_2 quando 1 tonelada de cimento for produzida, levando-se em consideração apenas a etapa de obtenção do óxido de cálcio?

- a) $4,9 \times 10^{-4}$
- b) $7,9 \times 10^{-4}$
- c) $3,8 \times 10^{-1}$
- d) $4,9 \times 10^{-1}$
- e) $7,9 \times 10^{-1}$

4. O flúor é usado de forma ampla na prevenção de cáries. Por reagir com a hidroxiapatita $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ presente nos esmaltes dos dentes, o flúor forma a fluorapatita $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2]$, um mineral mais resistente ao ataque ácido decorrente da ação de bactérias específicas presentes nos açúcares das placas que aderem aos dentes.

Disponível em: <http://www.odontologia.com.br>. Acesso em: 27 jul. 2010 (adaptado).

A reação de dissolução da hidroxiapatita é:



Dados: Massas molares em g/mol – $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2] = 1004$; $\text{HPO}_4^{2-} = 96$; $\text{Ca} = 40$.

Supondo-se que o esmalte dentário seja constituído exclusivamente por hidroxiapatita, o ataque ácido que dissolve completamente 1 mg desse material ocasiona a formação de, aproximadamente,

- a) 0,14 mg de íons totais.
- b) 0,40 mg de íons totais.
- c) 0,58 mg de íons totais.
- d) 0,97 mg de íons totais.
- e) 1,01 mg de íons totais.



De casa

1. Para se obter 1,5kg do dióxido de urânio puro, matéria-prima para a produção de combustível nuclear, é necessário extrair-se e tratar-se 1,0 tonelada de minério.

Assim, o rendimento (dado em % em massa) do tratamento do minério até chegar ao dióxido de urânio puro é de

- a) 0,10%
- b) 0,15%
- c) 0,20%
- d) 1,5%
- e) 2,0%

2. O brasileiro consome em média 500 miligramas de cálcio por dia, quando a quantidade recomendada é o dobro. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão para evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em 1 ago. 2012. (adaptado.)

Considerando-se o valor de $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ para a constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?

- a) $7,5 \times 10^{21}$
- b) $1,5 \times 10^{22}$
- c) $7,5 \times 10^{23}$
- d) $1,5 \times 10^{25}$
- e) $4,8 \times 10^{25}$

3. O ferro pode ser obtido a partir da hematita, minério rico em óxido de ferro, pela reação com carvão e oxigênio. A tabela a seguir apresenta dados da análise de minério de ferro (hematita) obtido de várias regiões da Serra de Carajás.

Minério da região	Teor de enxofre (S) / % em massa	Teor de ferro (Fe) / % em massa	Teor de sílica (SiO ₂) / % em massa
1	0,019	63,5	0,97
2	0,020	68,1	0,47
3	0,003	67,6	0,61

Fonte: ABREU, S. F. "Recursos minerais do Brasil", vol. 2. São Paulo: Edusp, 1973.

No processo de produção do ferro, a sílica é removida do minério por reação com calcário (CaCO₃). Sabe-se, teoricamente (cálculo estequiométrico), que são necessários 100g de calcário para reagir com 60g de sílica. Dessa forma, pode-se prever que, para a remoção de toda a sílica presente em 200 toneladas do minério na região 1, a massa de calcário necessária é, aproximadamente, em toneladas, igual a:

- a) 1,9.
- b) 3,2.
- c) 5,1.
- d) 6,4.
- e) 8,0.

4. Atualmente, sistemas de purificação de emissões poluidoras estão sendo exigidos por lei em um número cada vez maior de países. O controle das emissões de dióxido de enxofre gasoso, provenientes da queima de carvão que contém enxofre, pode ser feito pela reação desse gás com uma suspensão de hidróxido de cálcio em água, sendo formado um produto não poluidor do ar.

A queima do enxofre e a reação do dióxido de enxofre com o hidróxido de cálcio, bem como as massas de algumas das substâncias envolvidas nessas reações, podem ser assim representadas:

enxofre (32 g) + oxigênio (32 g) → dióxido de enxofre (64 g)

dióxido de enxofre (64 g) + hidróxido de cálcio (74 g) → produto não poluidor

Dessa forma, para absorver todo o dióxido de enxofre produzido pela queima de uma tonelada de carvão (contendo 1% de enxofre), é suficiente a utilização de uma massa de hidróxido de cálcio de, aproximadamente,

- a) 23 kg.
- b) 43 kg.
- c) 64 kg.
- d) 74 kg.
- e) 138 kg.

5. As mobilizações para promover um planeta melhor para as futuras gerações são cada vez frequentes. A maior parte dos meios de transporte de massa é atualmente movida pela queima de um combustível fóssil. A título de exemplificação do ônus causado por essa prática, basta saber que um carro produz, em média, cerca de 200g de dióxido de carbono por km percorrido.

Revista Aquecimento Global. Ano 2, no 8. Publicação do Instituto Brasileiro de Cultura Ltda.

Um dos principais constituintes da gasolina é o octano (C_8H_{18}). Por meio da combustão do octano é possível a liberação de energia, permitindo que o carro entre em movimento. A equação que representa a reação química desse processo demonstra que

- a) no processo há liberação de oxigênio, sob a forma de O_2
- b) o coeficiente estequiométrico para a água é de 8 para 1 do octano.
- c) no processo há consumo de água, para que haja liberação de energia.
- d) o coeficiente estequiométrico para o oxigênio é de 12,5 para 1 do octano.
- e) o coeficiente estequiométrico para o gás carbônico é de 9 para 1 do octano

Gabarito



De aula

1. D
2. C
3. D
4. D



De casa

1. B
 $1,5\text{kg} / 1\text{T} = 1,5 \text{ Kg}/1000\text{Kg} = 15/10000 = 0,0015$ ou $0,15/100 = 0,15\%$

2. B
Dose diariamente recomendada: 1000mg de Ca
 $1000\text{mg} = 1\text{g}$
 $1\text{mol Ca} - 6 \cdot 10^{23}$ átomos
Ca ----- 40g
x ----- 1g
 $x = 6 \cdot 10^{23}$ átomos. $1/40\text{g}$
 $x = 1,5 \cdot 10^{22}$ átomos de Ca.

3. B
Região 1:
200 t (minério) --- 100 %
 M sílica --- 0,97 %
M sílica = 1,94 t

100 g (calcário) --- 60 g (sílica)
 M calcário --- 1,94 t (sílica)
M calcário = 3,23 t

4. A

10^6 g (carvão) --- 100%

M enxofre --- 1%

M enxofre = 10^4 g

Então:

32 g (enxofre) --- 74 g (hidróxido de cálcio)

10^4 g (enxofre) --- m hidróxido de cálcio

m hidróxido de cálcio = $2,31 \times 10^4$ g = 23,1 kg

5. D

$C_8H_{18} + 25/2 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 9 H_2O$. Coeficiente do O_2 25/2 ou 12,5

Continue estudando

[Leis Ponderais e Estequiometria I](#)

[Aula ao vivo: Leis Ponderais e Cálculo Estequiométrico](#)

[Aula ao vivo: Leis Ponderais](#)

[Exercícios de Leis Ponderais e Estequiometria I](#)

[Aula ao vivo: Reações químicas \(Redox\)](#)

[Aula ao vivo: Nox, Reações Redox e Balanceamento de Equações](#)