

# CÁLCULO ESTEQUIMÉTRICO – GRAU DE PUREZA

## 01 - (Unifesp SP/2008/1ªFase)

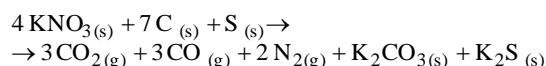
A geração de lixo é inerente à nossa existência, mas a destinação do lixo deve ser motivo de preocupação de todos. Uma forma de diminuir a grande produção de lixo é aplicar os três R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Dentro desta premissa, o Brasil lidera a reciclagem do alumínio, permitindo economia de 95% no consumo de energia e redução na extração da bauxita, já que para cada kg de alumínio são necessários 5 kg de bauxita. A porcentagem do óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) extraído da bauxita para produção de alumínio é aproximadamente igual a

- a) 20,0%.
- b) 25,0%.
- c) 37,8%.
- d) 42,7%.
- e) 52,9%.

**Gab:** C

## 02 - (Uem PR/2008)

A pólvora consiste em uma mistura de substâncias que, em condições adequadas, reagem, com rendimento de 100%, segundo a equação química abaixo:



Sob condições normais de temperatura e pressão, e admitindo comportamento ideal para todos os gases, considere a reação de uma amostra de pólvora contendo 1515 g de  $\text{KNO}_3$  com 80% de pureza.

Calcule o volume total de gases produzidos na reação. Em seguida, nomeie os sais formados.

**Gab:**

x = 537,6 L; Carbonato de potássio e sulfeto de potássio.

## 03 - (Ueg GO/2007/Janeiro)

Em uma aula experimental de Química, um aluno provocou a reação entre 80 g de calcário ( $\text{CaCO}_3$ ) e excesso de ácido clorídrico (HCl). Considerando esse processo laboratorial, responda aos itens abaixo:

Dado:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

- a) Escreva a equação química da reação que descreve o processo.
- b) Considerando o grau de pureza do  $\text{CaCO}_3$  igual a 95%, temperatura e pressão iguais a, respectivamente, 27 °C e 3 atm, calcule o volume de gás carbônico liberado.

**Gab:**

- a)  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- b) 6,232 L

## 04 - (Uepg PR/2007/Julho)

O bicarbonato de sódio, ou carbonato ácido de sódio, é um sal muito utilizado como fermento na preparação de bolos. Esse fermento químico, ao ser aquecido, se decompõe, liberando  $\text{CO}_2$ , além de formar carbonato de sódio sólido e água. Considerando que 100 g de fermento contêm 80% de bicarbonato de sódio, assinale o que for correto.

**Dados:** Na = 23 g/mol ; C = 12 g/mol ; O = 16 g/mol

- 01. A quantidade, em mol, de carbonato de sódio formado na reação de decomposição é 0,95 mol.

02. Esta reação favorece o crescimento do bolo, pois a formação de gases faz com que a massa cresça.
04. Quando dissolvido em H<sub>2</sub>O, o bicarbonato de sódio produz uma solução levemente ácida.
08. A reação de decomposição é a seguinte:  $2 \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

**Gab:** 10

**05 - (Ufms MS/2007/Exatas)**

A revista *Pesquisa Fapesp* publicou, na sua edição de Junho/2006, uma reportagem sobre o H-Bio diesel, de autoria de Marcos de Oliveira, da qual reproduzimos um trecho. Leia-o e responda à questão a seguir.

Centro de pesquisa da Petrobras desenvolve técnica para uso de óleo vegetal na produção de diesel

Misturar óleo de soja no processo de refino do diesel é a nova tecnologia desenvolvida ao longo de 18 meses por pesquisadores do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (Cenpes) da Petrobras. “É feita a inserção de óleo de soja durante a produção do diesel”, diz Alípio Ferreira Pinto Júnior, gerente-geral de abastecimento do Cenpes. Duas refinarias passam agora por uma adaptação logística para recebimento e armazenamento do óleo de soja, que chegará até elas por caminhão. Essas unidades, além de estarem próximas a centros produtores de soja, possuem estações de hidrotreatamento que são fundamentais para produzir o novo diesel, que levará o nome de H-Bio. “Essas estações utilizam o hidrogênio para remover moléculas de enxofre do diesel”, diz Pinto Júnior.

Menos enxofre - Uma das vantagens inovadoras do H-Bio diesel é que, com a adoção do óleo de soja, é possível eliminar de vez o enxofre existente normalmente neste combustível. Quando jogado na atmosfera, esse elemento pode se transformar em dióxido de enxofre e até em ácido sulfúrico, contribuindo para a chuva ácida. O diesel vendido no Brasil possui entre 0,20% e 0,05% de enxofre. Além de benefícios ambientais, o H-Bio também vai permitir uma melhor ignição. “Ele possui um índice de cetano (que é um componente do diesel) alto e isso indica uma boa qualidade de ignição”, afirma Pinto Júnior. Também chamada de partida a frio, essa função, com bom desempenho, permite uma combustão de melhor qualidade e economia de combustível.

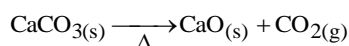
Sabendo-se que:  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{SO}_2(\text{g})$ , calcule a massa, em gramas, de SO<sub>2</sub> produzida durante a queima de 1,875 L de óleo diesel (densidade = 0,8 g/mL) contendo 0,2% (m/m) de enxofre, que deixaria de ser lançada na atmosfera com a adoção do H-Bio diesel.

Dados: Massas Molares (g/mol): S = 32; O = 16.

**Gab:** 06

**06 - (Ufal AL/2007)**

O óxido de cálcio é obtido segundo a equação representada abaixo e gera durante sua produção grande quantidade de *dióxido de carbono*.



A massa de *dióxido de carbono* formada partindo-se de 200,0 g de carbonato de cálcio com 90% de pureza é

**Dados:**

Massas molares (g mol<sup>-1</sup>)

Ca .....40

C .....12

O.....16

a) 7,9 g.

b) 8,8 g.

- c) 79,2 g.
- d) 88,0 g.
- e) 96,8 g.

**Gab:** C

**07 - (Uel PR/2007)**

A osteoporose é uma doença que resulta da carência de cálcio nos ossos, havendo uma redução da massa óssea e deterioração da qualidade dos mesmos. Os ossos ficam cada vez mais porosos e, após alguns anos, ficam suficientemente frágeis e fraturam com facilidade. Uma das medidas de prevenção consiste no fornecimento de cálcio aos ossos nas quantidades que eles necessitam diariamente. Segundo recomendações médicas, um adulto deve ingerir uma dose diária de 800 mg de cálcio. Suponha que um adulto esteja tomando, diariamente, um tablete de 1,30 g de um suplemento nutricional, à base de casca de ostras, o qual contém 82% de carbonato de cálcio.

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o carbonato de cálcio, considere as afirmativas a seguir.

- I. O carbonato de cálcio não pode ser ingerido porque, sendo um composto covalente, é um sal pouco solúvel em água.
- II. O adulto em questão está ingerindo cerca de 53,4% da dose diária recomendada do elemento cálcio.
- III. O carbonato de cálcio pode resultar da reação de dupla troca entre um ácido fraco e uma base forte.
- IV. O adulto em questão está ingerindo cerca de 65,0% da dose diária recomendada do elemento cálcio.

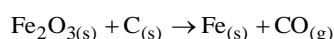
Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas:

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

**Gab:** B

**08 - (Ufpe PE/2007)**

a partir de um processo de redução em alto forno, usando carvão,  $C_{(s)}$ , como agente redutor. Uma das reações ocorridas nesse processo é dada pela equação não balanceada:



Calcule a massa de  $Fe_{(s)}$  (em toneladas) que é possível obter a partir de 100 toneladas de hematita, 70% pura. (Dados: C = 12 g/mol; O = 16 g/mol; Fe = 56 g/mol).

**Gab:** 49

**09 - (UFRural RJ/2007)**

Uma indústria precisa determinar a pureza de uma amostra de hidróxido de sódio (NaOH). Sabendo que 4,0 g da amostra foram neutralizados com 40mL de ácido clorídrico 2 mol/L e que as impurezas presentes na amostra não reagem com o ácido clorídrico, calcule a porcentagem de pureza da base.

**Gab:** x = 80%

**10 - (Ufc CE/2006/1ªFase)**

A porcentagem de  $TiO_2$  em um minério pode ser determinada através da seguinte reação:



Se 12,0 g do minério produzem 0,96 g de  $\text{O}_2$ , a porcentagem aproximada de  $\text{TiO}_2$  nesse minério é de:

- a) 10%
- b) 20%
- c) 30%
- d) 40%
- e) 50%

**Gab:** B

### 11 - (Unifesp SP/2006/2ª Fase)

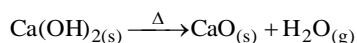
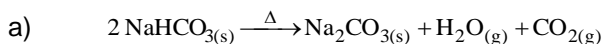
Existem diferentes formas pelas quais a água pode fazer parte da composição dos sólidos, resultando numa grande variedade de substâncias encontradas na natureza que contêm água ou elementos que a formam. A água de estrutura é denominada de água de hidratação, que difere muito da água de absorção ou adsorção. A água de constituição é uma forma de água em sólidos, que é formada quando estes se decompõem pela ação de calor.

a) O  $\text{NaHCO}_3$  e  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  são sólidos que apresentam água de constituição. Escreva as equações, devidamente balanceadas, que evidenciam essa afirmação, sabendo-se que na decomposição do bicarbonato de sódio é produzido um óxido de caráter ácido.

b) No tratamento pós-operatório, um medicamento usado para estimular a cicatrização é o sulfato de zinco hidratado,  $\text{ZnSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . A análise desse sólido indicou 43,9% em massa de água. Determine neste composto o número de moléculas de água por fórmula unitária.

Dadas massas molares (g/mol):  $\text{ZnSO}_4 = 161,5$  e  $\text{H}_2\text{O} = 18,0$ .

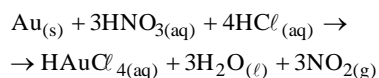
**Gab:**



- b)  $x \cong 7$   
 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

### 12 - (Ufop MG/2006/2ª Fase)

Comercialmente, a pureza de um objeto de ouro é indicada em quilates, sendo que 1 quilate corresponde a 1/24 da massa do objeto em ouro. O ouro pode ser solubilizado em uma mistura ácida, denominada de água régia, conforme a seguinte equação não-balanceada:



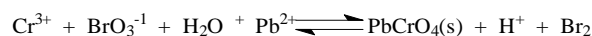
- a) Determine o número de átomos de ouro contidos em uma aliança de 2,63 g, sendo que o teor de ouro é de 18 quilates.
- b) Determine o volume de  $\text{NO}_2(\text{g})$  produzido na CNTP quando a massa de ouro contida na aliança, referida no item anterior, é dissolvida em água régia.

**Gab:**

- a)  $Y = 6,02 \times 10^{21}$  átomos de ouro
- b)  $X = 0,67$  litros de  $\text{NO}_2$

### 13 - (Ufms MS/2006/Exatas)

Uma forma de se determinar íons chumbo numa amostra consiste na precipitação dos íons chumbo em solução homogênea (PSH), na qual os íons crômio VI são gerados no meio reacional de forma uniforme e lenta. O processo ocorre de acordo com a seguinte equação não-balanceada:



Uma amostra de 5,0g de uma liga metálica contendo chumbo foi solubilizada em 250mL de solução.

Uma alíquota de 25mL dessa solução foi devidamente tratada com excesso de solução precipitante, tendo-se obtido, ao final do processo, 0,2341g de cromato de chumbo. Calcule o teor de chumbo II, em percentual, nessa amostra. Dados: massas ( $\text{g mol}^{-1}$ ): Cr=52, Pb=207, O=16

**Gab:** 030

**14 - (Ufpe PE/2006)**

Uma amostra mineral contendo magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) foi analisada dissolvendo-se 0,928g de amostra em HCl concentrado. Obteve-se uma mistura contendo íons ferro nos estados de oxidação II e III. A esta solução, adicionou-se  $\text{HNO}_3$  suficiente para oxidar todo o  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}^{3+}$ , que foi, em seguida, precipitado como  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  pela adição de  $\text{NH}_3$ . O hidróxido de ferro III foi, então, submetido a um tratamento térmico que originou 0,480g de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  puro. Qual é a porcentagem em massa de magnetita na amostra? (Dados: massas molares em  $\text{g mol}^{-1}$ : Fe = 56; O = 16; H = 1; N = 14)

- a) 50%
- b) 60%
- c) 55%
- d) 25%
- e) 75%

**Gab:** A

**15 - (Fepcs DF/2006)**

O azoteto de chumbo,  $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ , é um explosivo facilmente detonável que libera um grande volume de nitrogênio gasoso quando golpeado. Sua decomposição produz chumbo e gás nitrogênio.

Partindo-se de 7,76 g de azoteto de chumbo contendo 25% de impurezas, o volume de nitrogênio recolhido nas condições ambientes é:

(Dado: volume molar nas condições ambientes = 24 L)

- a) 0,48 L;
- b) 1,08 L;
- c) 2,4 L;
- d) 1,44 L;
- e) 24 L.

**Gab:** D

**16 - (Uepb PB/2006)**

Um caminhão tanque carregando  $9,8 \times 10^3$  kg de ácido sulfúrico concentrado tomba e derrama sua carga. Se a solução é 95% de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  em massa, quantos quilogramas de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) são necessários para neutralizar o ácido?

- a) 9800 kg
- b) 9500 kg
- c) 10000 kg
- d) 9120 kg
- e) 10500 kg

**Gab:** B

**17 - (IME RJ/2006)**

O gás obtido pela completa decomposição térmica de uma amostra de carbonato de cálcio com 50,0% de pureza é recolhido em um recipiente de 300 mL a 27,0°C. Sabendo-se que a pressão no recipiente é de 1,66 MPa, determine:

- a) a massa de gás produzido, admitindo que seu comportamento seja ideal;
- b) a massa da amostra utilizada.

**Gab:**

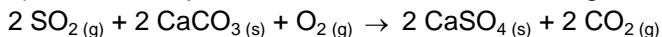
- a) 8,78g CO<sub>2</sub>
- b) 39,90g da amostra

**18 - (Udesc SC/2006)**

O dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) é produzido como um sub-produto da queima de combustíveis fósseis. Ele pode combinar-se diretamente com água, formando o ácido sulfuroso (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) ou, na presença de poeira e aerossóis, pode reagir com oxigênio atmosférico, para formar trióxido de enxofre (SO<sub>3</sub>), que produz ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) em água. Este, um ácido forte, é um dos componentes da “chuva ácida”, que causa uma série de danos ao meio ambiente.

Com base nessas informações, responda:

- a) Em uma termoelétrica, qual é a massa de SO<sub>2</sub> produzida pela queima de uma tonelada de carvão mineral contendo 2,5% de enxofre?
- b) O SO<sub>2</sub> pode ser removido das emissões gasosas de termoelétricas pela reação com calcário:



Qual a massa de calcário necessária para remover o SO<sub>2</sub> produzido no item (a), se o processo tem 90% de rendimento?

**Dados:** Massas atômicas relativas: C = 12; O = 16; S = 32; Ca = 40.

Considere o O<sub>2</sub> em excesso para ambos os itens.

**Gab:**

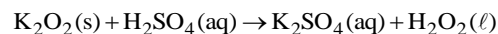
- a) 50kg
- b) 70,31kg

**19 - (Uni-Rio RJ/2006)**

“A polícia indonésia encontrou nesta terça-feira uma bomba na estação de trem Tanjung Barat, ao sul da capital Jacarta. Os policiais conseguiram desarmar o artefato explosivo, que tinha 300 gramas de *sulfato de potássio*.”

O Globo, 2005.

O sulfato de potássio pode ser formado através da reação:



Calcule o grau de pureza do ácido sulfúrico quando 75,0 mililitros reagem com peróxido de potássio suficiente para produzirem a massa de sulfato de potássio indicada no texto. Considere a densidade do ácido sulfúrico igual a 1,8 g/cm<sup>3</sup>.

**Gab:** 79,9%

**20 - (Ufes ES/2005)**

Uma amostra de calcário dolomítico, contendo 60% de carbonato de cálcio e 21% de carbonato de magnésio, sofre decomposição quando submetida a aquecimento, segundo a equação abaixo:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{MgCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{MgO}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$

A massa de óxido de cálcio e a massa de óxido de magnésio, em gramas, obtidas com a queima de 1 quilo de calcário são, respectivamente,

**Dados:** Ca = 40; C =12; O = 16; Mg =24.

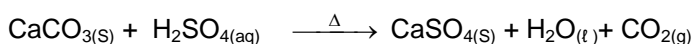
- a) 60 ; 21
- b) 100 ; 84
- c) 184 ; 96
- d) 336 ; 100
- e) 600 ; 210

**Gab:** D

### 21 - (Udesc SC/2005)

Oitenta gramas de calcário (grau de pureza é de 90% em  $\text{CaCO}_3$ ) reagem com ácido sulfúrico, segundo a equação química:

(Considere as seguintes massas atômicas: Ca=40; O=16; C=12; S=32; H=1 e volume molar = 22,4L).



Qual o volume de gás carbônico formado nas CNTP, na reação acima?

- a) 16,13 L
- b) 17,92 L
- c) 1,61 L
- d) 161,3 L
- e) 22,4 L

**Gab:** A

### 22 - (Fuvest SP/2001/1ªFase)

O alumínio é produzido a partir do minério bauxita, do qual é separado o óxido de alumínio que, em seguida, junto a um fundente, é submetido à eletrólise. A bauxita contém cerca de 50%, em massa, de óxido de alumínio. De modo geral, desde que o custo da energia elétrica seja o mesmo, as indústrias de alumínio procuram se estabelecer próximas a:

- a) zonas litorâneas, pela necessidade de grandes quantidades de salmoura para a eletrólise.
- b) centros consumidores de alumínio, para evitar o transporte de material muito dúctil e maleável e, portanto, facilmente deformável.
- c) grandes reservatórios de água, necessária para separar o óxido de alumínio da bauxita.
- d) zonas rurais, onde a chuva ácida, que corrói o alumínio, é menos freqüente.
- e) jazidas de bauxita, para não se ter de transportar a parte do minério (mais de 50%) que não resulta em alumínio.

**Gab:** E

As indústrias de alumínio procuram se estabelecer próximas às jazidas de bauxita para não ter que transportar a parte que não resulta em alumínio, ou seja, a parte do minério que não contém óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

### 23 - (Ufv MG/1999)

O clorato de potássio ( $\text{KClO}_3$ ) se decompõe pelo aquecimento em cloreto de potássio (KCl) e gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ).

- a) Escreva a equação balanceada desta reação.
- b) A massa de gás oxigênio obtida a partir de 10 mol de  $\text{KClO}_3$  é:\_\_\_\_\_.

c) Se um minério de  $\text{KClO}_3$  tiver um teor de pureza de 80%, a massa de  $\text{KCl}$  obtida a partir de 153,25 g desse minério é:\_\_\_\_\_.

**Gab:**

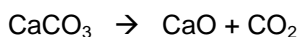


b) 480g

c) 74,5g

#### 24 - (Puc PR/1998)

Qual o volume de gás carbônico a 3 atmosferas e 27 graus Celsius de temperatura, obtido a partir de 250 g de calcário com 80% de pureza ?



$M(\text{Ca}) = 40,0 \text{ g/mol}$

$M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol}$

$M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$

$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{mol/L} \cdot \text{K}$

a) 22,4 litros

b) 44,8 litros

c) 32,8 litros

d) 11,2 litros

e) 6,4 litros

**Gab:** E

#### 25 - (Fup PE/1997)

1,0 g de uma amostra de ferro de massa 8,0g foi convenientemente analisada, encontrando-se  $7,525 \cdot 10^{21}$  átomos de ferro. A pureza no ferro desta amostra é:

a) 70%

b) 30%

c) 90%

d) 85%

e) 60%

**Gab:** A

#### 26 - (Puc SP/1997)

Uma das riquezas minerais do Brasil é a hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), que é empregada na obtenção do ferro. Esse processo é feito em alto-forno, usando-se carvão como redutor. Em uma das reações ocorridas nesse processo formam-se o metal e o monóxido de carbono.

a) equacione a reação;

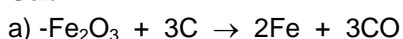
b) calcule para a obtenção de uma tonelada de ferro:

-b<sub>1</sub> → a massa de hematita necessária

-b<sub>2</sub> → a massa de carvão que apresenta 80% de carbono em massa a ser empregada;

-b<sub>3</sub> → o volume de gás obtido nas CNTP

**Gab:**





$b_1 \rightarrow m = 1,4$  tonelada  
 $b_2 \rightarrow m = 0,40$  tonelada  
 $b_3 \rightarrow V = 600\,000$  L de CO

**27 - (Ufpel RS/1996/1ª Fase)**

A amostra de calcário apresenta 75% de pureza em carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Fazendo-se reagir 20,0g dessa amostra com ácido clorídrico em excesso, o volume (em litros) de gás liberado a  $127^\circ\text{C}$  e 1 atm é:

- a) 4,92L
- b) 9,84L
- c) 15,00L
- d) 22,4L
- e) 49,20L

**Gab:** A

**28 - (Ufba BA/1996)**

Na redução de 113,5 g de óxido de platina-IV, a alta temperatura, obteve-se 58,5 g de platina metálica. A porcentagem de pureza do óxido usado é:

**Dados:** Pt=195; O=16; H=1.

Equação não-balanceada:  $\text{PtO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Pt} + \text{H}_2\text{O}$

- a) 100%
- b) 30%
- c) 60%
- d) 20%
- e) 50%

**Gab:** C

**29 - (Fup PE/1996)**

Uma amostra de prata de massa 6,0g foi convenientemente dissolvida em ácido nítrico. O químico responsável pelo processo de dissolução constatou posteriormente que o número de átomos de prata resultante da dissolução da amostra era igual a  $3,01 \cdot 10^{22}$  átomos. O teor de prata na amostra é de aproximadamente:

- a) 100%
- b) 90%
- c) 80%
- d) 70%
- e) 10%

**Gab:** B

**30 - (Uff RJ/1995/1ª Fase)**

Uma amostra de carbonato de alumínio e areia contendo 35% de carbonato, quando tratada pelo ácido clorídrico em excesso, produz 3,96g de gás carbônico. A areia não reage com o ácido. O carbonato reage segundo a equação;



Pede-se:

- a) a massa de carbonato de alumínio em g;
- b) a massa de cloreto de alumínio em g;
- c) o volume de gás produzido a  $27^\circ\text{C}$  e 2,0 atm;

d) a massa da mistura em g.

**Gab:**

a → m = 7,02g

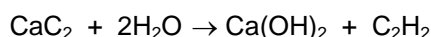
b → m = 8,01g

c → V = 1,107L

d → m = 20,057g

**31 - (Ufrs RS/1995)**

O acetileno, gás utilizado em maçaricos, pode ser obtido a partir do carbeto de cálcio (carbureto), de acordo com a equação;



Utilizando-se 1 kg de carbureto com 36% de impurezas, o volume de acetileno obtido em litros, nas CNTP, é de aproximadamente:

Ca=40; C=12;

a) 0,224

b) 2,24

c) 26

d) 224

e) 260

**Gab: B**

**32 - (Fesp SP/1995)**

100g de carbonato de cálcio impuro são tratados com ácido clorídrico. O gás obtido é recolhido convenientemente e pesa 39,6g. admitindo-se que as impurezas não reajam com o ácido clorídrico, pode-se afirmar que a pureza do carbonato de cálcio é:

Ca=40; C=12; O=16; Cl=35,5.

a) 80%

b) 70%

c) 90%

d) 99%

e) 9%

**Gab: C**

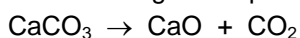
**33 - . (Ufmt MT/1995)**

Determine a massa de carbonato de cálcio presente em 60g de uma amostra de calcário com 85% de pureza em  $\text{CaCO}_3$ .

**Gab:** m=51g

**34 - (Ufpe PE/1995)**

Um químico submeteu 80g de uma amostra de calcário à decomposição térmica e obteve 20g de óxido de cálcio. Descubra o grau de pureza em carbonato de cálcio dessa amostra:



**Dados:** Ca=40; C=12; O=16.

**Gab:** 44,6%

**35 - (Uerj RJ/1994/1ª Fase)**

O químico francês Antoine Laurent de Lavoisier ficaria surpreso se conhecesse o município de Resende, a 160 quilômetros do Rio. É lá, às margens da Via Dutra, que moradores, empresário e poder público seguem à risca a máxima do cientista que revolucionou o século XVII ao provar que, na natureza, tudo se transforma. Graças a uma campanha que já reúne boa parte da população, Resende é forte concorrente ao título de capital nacional da reciclagem. Ao mesmo tempo em que diminui a quantidade de lixo jogado no aterro sanitário, a comunidade faz sucata virar objeto de consumo. Nada se perde.

(Revista DOMINGO, 11/07/93)

Assim, com base na equação



e supondo-se um rendimento de 100% no processo, a massa de alumínio que pode ser obtida na reciclagem de 255kg de sucata contendo 80% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , em massa, é:

- a) 540kg
- b) 270kg
- c) 135kg
- d) 108kg
- e) 96kg

**Gab: D**

**36 - (GF RJ/1994)**

Uma cervejaria produz 10 milhões de latas de cerveja por mês. As latas são de alumínio e a metalúrgica que as fabrica utiliza 30% de matéria-prima reciclada. Considerando-se que o alumínio é produzido segundo a reação  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{O}_2$ , com 100% de rendimento, e que cada lata tem 18g de Al, a quantidade de matéria-prima reciclada para atender à produção mensal da cervejaria é:

(dados: Al = 27; O = 16)

- a) 340 t
- b) 304 t
- c) 102 t
- d) 54 t
- e) 27 t

**Gab: D**

**37 - (Mackenzie SP/1994)**

Uma amostra de 10g de calcário contém 8g de carbonato de cálcio. A porcentagem de pureza do carbonato de cálcio é:

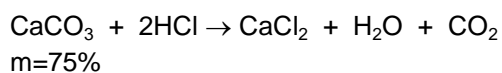
- a) 0,8%
- b) 10%
- c) 8,0%
- d) 80%
- e) 20%

**Gab: D**

**38 - . (Fuvest SP/1994)**

Uma amostra de minério de carbonato de cálcio de massa 2,0g, ao ser tratada com ácido clorídrico em excesso, produziu  $1,5 \cdot 10^{-2}$  mol de  $\text{CO}_2$ . Equacione o processo e calcule a % em massa de  $\text{CaCO}_3$  na amostra.

**Gab:**



**39 - (Ufpa PA/1994)**

Uma amostra de galena apresenta 80% de pureza em sulfeto de chumbo-II ( $\text{PbS}$ ). Ache a massa de  $\text{PbS}$  presente em 320g dessa amostra.

**Gab:** m=256g

**40 - (UnB DF/1994)**

Recentemente noticiou-se pelos jornais que um caminhão-tanque tombou, causando o vazamento de 10.000 quilogramas de ácido sulfúrico concentrado. A equipe de atendimento ao acidente utilizou cal extinta,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , para neutralizar o ácido. Supondo-se que o ácido sulfúrico é 98% em massa, calcule a massa mínima (em gramas) de hidróxido de cálcio necessária para a neutralização total de ácido derramado.

Massas molares:

$$M(\text{H}) = 1,0\text{g/mol} \quad M(\text{C}) = 12,0\text{g/mol}$$

$$M(\text{O}) = 16,0\text{g/mol} \quad M(\text{S}) = 32,0\text{g/mol}$$

$$M(\text{Ca}) = 40,0\text{g/mol}$$

Para a resposta, divida o resultado obtido (em gramas) por  $1 \times 10^5$ .

**Gab:** 74

**41 - (Fca PA/1993)**

Partindo-se do  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  contendo 10% de impurezas e tratando-se 175g do mesmo com  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , a massa de sulfato de cálcio obtida será de:

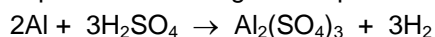
H=1; O=16; Ca=40; S=32.

- a) 289,46g
- b) 175g
- c) 90,82g
- d) 157,50g
- e) 17,50g

**Gab:** A

**42 - (Umg MG/1993)**

7g de uma amostra de alumínio impuro são tratados por 50 mL de uma solução de ácido sulfúrico, que apresenta 49% de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  em massa e densidade 1,4g/mL. Terminada a reação, verifica-se que todo o ácido foi gasto, e que as impurezas não reagiram. A porcentagem em massa de alumínio na amostra analisada é de:



Al=27; H=1; S=32; O=16.

- a) 90%
- b) 80%
- c) 70%
- d) 50%
- e) 35%

**Gab:** A

**43 - . (Fuvest SP/1993)**

Uma amostra de 500 kg de calcário (com teor de 80% de  $\text{CaCO}_3$ ) foi tratada com ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) para formar  $\text{CaHPO}_4$ .

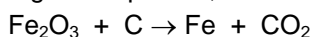
- escreva a equação da reação.
- calcule a massa de sal formado.

**Gab:**

- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{CaHPO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\rightarrow m=544\text{kg}$

**44 - (Ufrs RS/1993)**

Foram submetidos 50g de uma amostra de hematita a uma redução com carvão, obtendo-se 28g de ferro. Determine o grau de pureza, em óxido de ferro, dessa hematita:



**Dados:** Fe=56; O=16; C=12.

**Gab:** 80%

**45 - (Puc MG/1993)**

Um fermento químico utilizado para fazer bolo é o sal bicarbonato de amônio, também chamado de carbonato ácido de amônio. Quando aquecido, esse sal se decompõe em gás carbônico, amônia e água. Partido de 25,0 g de fermento que apresenta 80% de pureza em carbonato ácido de amônio, responda:

**Dados:** H=1; C=12; N=14; O=16.

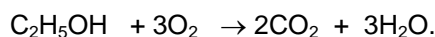
- a reação do processo;
- o volume de gás carbônico obtido em CNTP, é:
- o número de mols de moléculas de amônia obtida é:
- explique como essa reação favorece o crescimento do bolo.

**Gab:**

- $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NH}_3$
- $V=5,67\text{L}$
- $n=0,25 \text{ mol}$
- a massa do bolo cresce devido a formação de gases.

**46 - (Ufrs RS/1992)**

A combustão do álcool etílico é representada pela seguinte equação:



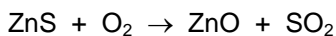
Na queima de 100g de um álcool hidratado, com 92% de pureza, a massa de água formada na reação é aproximadamente igual a:

- 18g
- 54g
- 108g
- 116g
- 117g

**Gab:** C

**47 - (Ufba BA/1992)**

Um químico dispõe de 242,5g de uma amostra de blenda com 80% de pureza em sulfeto de zinco. Calcule o volume de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) obtido, a 17°C e 580 mmHg quando se submete tal amostra a uma ustulação:



**Dados:** Zn=65; S=32; O=16

**Gab:** V=62,3L

**48 - (Puc RJ/1991)**

Aqueceram-se 10 gramas de uma mistura de carbonato de sódio e carbonato de cálcio, obtendo-se 2,14L de gás carbônico nas CNTP. A percentagem de carbonato de sódio na mistura é de:

- a) 20%
- b) 30%
- c) 40%
- d) 60%
- e) 80%

**Gab:** E

**49 - (Vunesp SP/1991)**

Uma amostra de 12,5g de carbonato de magnésio foi tratada com excesso de solução de ácido sulfúrico, ocorrendo a reação;



Nessa reação foram obtidos 600 cm<sup>3</sup> de gás carbônico, medidos à temperatura de 27°C e 5 atm de pressão. A percentagem de pureza na amostra inicial é:

**Dados:** H=1; C=12; O=16; S=32; Mg=24.

- a) 82%
- b) 18%
- c) 22%
- d) 43%
- e) 75%

**Gab:** A

**50 - (Ufpr PR/1991)**

Calcule o volume de cloro, a 30°C e 606 mmHg, obtido quando se submetem 290g de pirolusita à ação de ácido clorídrico:  $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

Sabe-se que essa amostra de pirolusita apresenta 90%, em massa, de dióxido de manganês.

**Dados:** Mn=55; O=16; Cl=35,5; H=1.

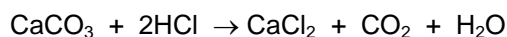
**Gab:** V=93,45L

**51 - (IME RJ/1991)**

Uma amostra de 12,5g de calcário (CaCO<sub>3</sub> impuro) foi calcinada e o resíduo obtido adicionado a 1 L de água. Após filtração borbulhou-se anidrido sulfúrico no meio, fazendo precipitar 13,6g de sulfato de cálcio. Qual a pureza do calcário?

**Dados:** $\text{CaCO}_3 = 100\text{g/mol}$  $\text{CaSO}_4 = 136\text{g/mol}$ **Gab:** 80%**52 - (Fesp SP/1990)**

Uma amostra de 200g de carbonato de cálcio impuro, com 90% de pureza, reage com excesso de HCl, conforme a seguinte equação:



Com base nesta informação, determine a massa de água e de  $\text{CO}_2$ :

Dados: Ca=40; C=12; O=16; Cl=35,5.

- a) 88g de  $\text{CO}_2$  e 36g de  $\text{H}_2\text{O}$
- b) 88g de  $\text{CO}_2$  e 32,4g de  $\text{H}_2\text{O}$
- c) 79,2g de  $\text{CO}_2$  e 32,4g de  $\text{H}_2\text{O}$
- d) 88g de  $\text{CO}_2$  e 40g de  $\text{H}_2\text{O}$
- e) 97,8g de  $\text{CO}_2$  e 40g de  $\text{H}_2\text{O}$

**Gab:** C**53 - (Ufrs RS/1990)**

O gás hilariante ( $\text{N}_2\text{O}$ ) pode ser obtido pela decomposição térmica do nitrato de amônio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ). Se de 4,0g do sal obtemos 2,0g do gás hilariante, podemos prever que a pureza do sal é da ordem de:

- a) 100%
- b) 90%
- c) 75%
- d) 50%
- e) 20%

**Gab:** B**54 - (Uc BA/1990)**

Que quantidade, em mols, de  $\text{CaCO}_3$  há em 100g de calcita com 90% de pureza?

- a) 0,05g
- b) 0,10g
- c) 0,30g
- d) 0,45g
- e) 0,90g

**Gab:** E**55 - (Unicamp SP/1990)**

Segundo notícia publicada no jornal Correio Popular, um caminhão-tanque tombou nas proximidades de Itanhaém causando um vazamento de 20 t ( $2,0 \cdot 10^7$  g) de ácido sulfúrico concentrado ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). A equipe de atendimento usou cal extinta,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , para neutralizar o ácido. Admitindo que o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  é 98% puro, calcule a massa mínima de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  necessária para a neutralização total do ácido derramado.

**Gab:**  $m = 1,48 \cdot 10^7$ g

**56 - (FMPouso Alegre RS/1989)**

Uma indústria queima diariamente 1200 kg de carvão (carbono) com 90% de pureza. Supondo que a queima fosse completa, o volume de oxigênio consumido para esta queima nas CNTP seria de;

- a) 22.800L
- b) 22.800m<sup>3</sup>
- c) 24.200L
- d) 24.200m<sup>3</sup>
- e) n.d.a.

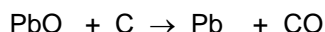
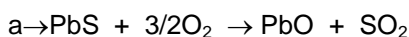
**Gab:** E

**57 - . (Fuvest SP/1989)**

A partir de minérios que contêm galena (PbS), pode-se obter chumbo. No processo, por aquecimento ao ar, o sulfeto é convertido em óxido (PbO), e este, por aquecimento com carvão, é reduzido ao metal.

- a) escreva as equações químicas que representam a obtenção de chumbo por este processo.
- b) o minério da mina de Perau, no Estado do Paraná, tem 9% em massa de chumbo. Calcule a massa de carvão necessária para obter todo o metal a partir de uma tonelada desse minério.

**GAB:**



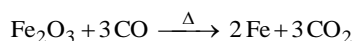
b → m = 4,5kg

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 58**

Parece claro que o desenvolvimento tem gerado um gasto considerável de energia (especialmente das formas que incrementam gás carbônico na atmosfera). E tudo foi alavancado quando, na Inglaterra, entre 1760 e 1800, a máquina a vapor foi aperfeiçoada, exigindo uma demanda maior de carvão mineral (substituindo o carvão vegetal), também utilizado na fusão de minérios de ferro.

Uma das primeiras inovações metalúrgicas da época foi a fusão de minério de ferro (hematita) com carvão coque\*. Isso levou à produção de ferro batido de alta qualidade, o qual começou a ser empregado na fabricação de máquinas, na construção civil e nas ferrovias, substituindo a madeira.

\*Ao ser queimado junto com o minério, o carvão coque tem por finalidade produzir CO para a reação (equação abaixo) e fornecer o calor necessário para essa reação ocorrer.

**58 - (Ufpel RS/2006/1ª Fase)**

De acordo com o texto, um dos minérios de ferro é a hematita, que apresenta a substância Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Se a rocha da qual o ferro é obtido contém 80% de hematita (os 20% restantes são de minérios isentos de ferro), significa que a quantidade máxima de ferro metálico que poderia ser produzida no processamento de uma tonelada dessa rocha seria de, aproximadamente,

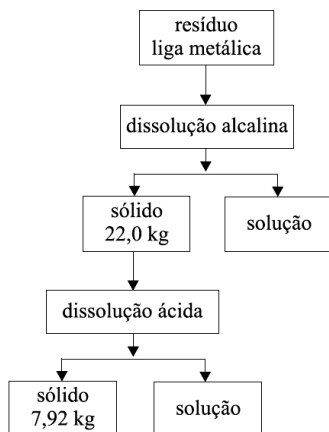
- a) 800 kg.
- b) 240 kg.
- c) 280 kg.
- d) 560 kg.
- e) 700 kg.

**Gab:** D



**TEXTO: 2 - Comum à questão: 59**

Alguns metais sofrem risco de escassez na natureza, e por isso apresentam um alto valor agregado. A recuperação dos metais de resíduos industriais e de laboratórios torna-se importante porque associa dois fatores: o econômico e a redução do impacto ambiental, causado pelo descarte dos metais diretamente na natureza. A figura representa um fluxograma para recuperação dos metais Al, Mg e Cu, de 88,0 kg de resíduo de uma liga metálica utilizada na aviação.



**59 - (Fgv SP/2007)**

Na recuperação dos metais desse resíduo, considera-se que a dissolução alcalina é empregada para dissolver somente o alumínio, não reagindo com os outros dois metais, e a dissolução ácida, para dissolver o magnésio. Sabendo-se que o resíduo da liga contém somente Al, Mg e Cu e que não há perda de massa durante o processo, a porcentagem, em massa, de magnésio nessa liga é igual a

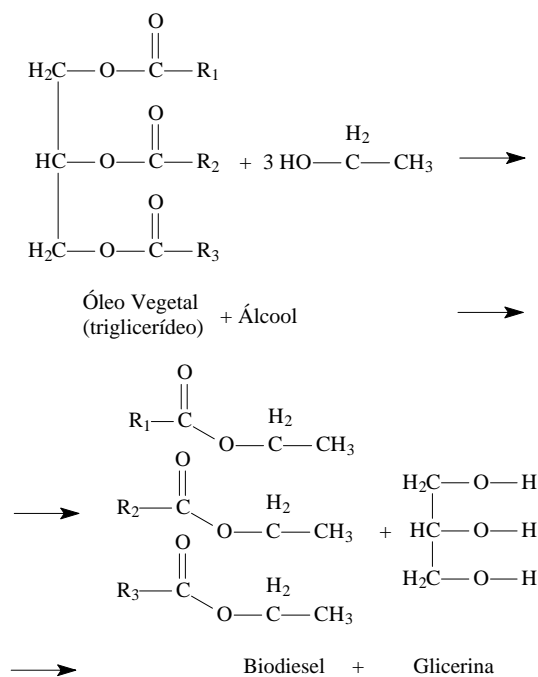
- a) 9%.
- b) 16%.
- c) 25%.
- d) 66%.
- e) 75%.

**Gab: A**

**TEXTO: 3 - Comum à questão: 60**

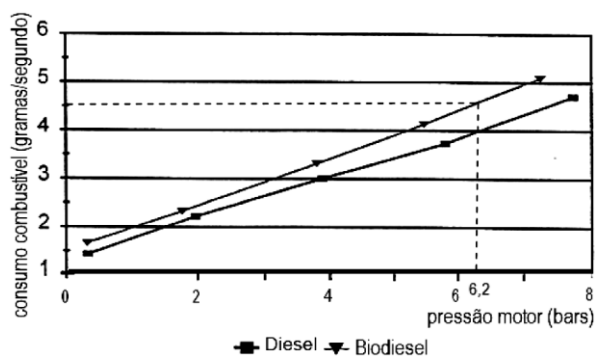
O crescimento das economias e a melhoria na qualidade de vida das populações induzem a um maior consumo de combustíveis. Além do problema de esgotamento das reservas, outros surgem, como a poluição ambiental, a logística e o custo de transporte de combustíveis a grandes distâncias. Tudo isto tem estimulado a busca de combustíveis alternativos, preferencialmente de fontes renováveis disponíveis atualmente. Estes combustíveis devem ser tecnicamente viáveis, economicamente competitivos e ambientalmente aceitáveis. Vários deles – álcool, biodiesel, hidrogênio, biomassa, entre outros – já estão em uso ou poderão estar disponíveis em breve.

Por exemplo, recentemente o Brasil tem incentivado a produção de biodiesel, que é obtido principalmente pela transesterificação de óleos vegetais, processo que pode ser representado pela seguinte equação química:



**60 - (Ufpe PE/2007)**

O gráfico a seguir compara o consumo de dois combustíveis (diesel e biodiesel) por um motor.



A alternativa que apresenta as quantidades de SO<sub>2</sub>, em gramas, liberadas na combustão completa do diesel e do biodiesel, respectivamente, durante 100 segundos de funcionamento do motor no ponto destacado no gráfico (pressão = 6,2 bars), é

Dados:

Teor de enxofre no diesel: 0,05% em massa

Teor de enxofre no biodiesel: 0,005% em massa

massas molares (g/mol): O = 16; S = 32

- a) 8 e 9
- b) 6,4 e 0,72
- c) 0,125 e 0,141
- d) 0,004 e 0,00045
- e) 0,4 e 0,045

**Gab:** E