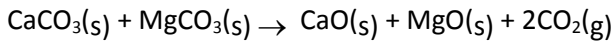


## Química

### Geral - Cálculo Estequiométrico - Pureza [Difícil]

#### 01 - (UFES)

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:



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

#### 02 - (GF RJ)

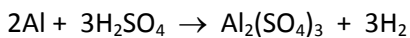
Uma cervejaria produz 10 milhões de latas de cerveja por mês. As latas são de alumínio e a metalúrgica que as fabrica utiliza 30% de matéria-prima reciclada. Considerando-se que o alumínio é produzido segundo a reação  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{O}_2$ , com 100% de rendimento,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

**03 - (UFMG)**

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:

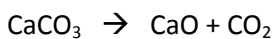


Al=27; H=1; S=32; O=16.

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

**04 - (PUC PR)**

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

**05 - (VUNESP SP)**

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 porcentagem 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%

**06 - (UFBA)**

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%

**07 - (FUP PE)**

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%

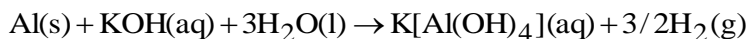
**08 - (FUP PE)**

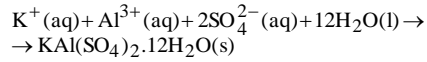
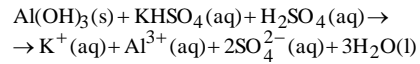
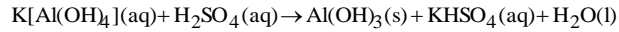
1,0 g de uma amostra de ferro de massa 8,0g foi convenientemente analisada, encontrando-se  $7,525 \cdot 10^{21}$  átomos de ferro. A pureza no ferro desta amostra é:

- a) 70%
- b) 30%
- c) 90%
- d) 85%
- e) 60%

**09 - (UESPI)**

Uma outra forma de reciclagem da latinha de alumínio se deve à sua conversão em alúmen de potássio, um floculante inorgânico usado no tratamento de águas. De modo geral, a reação química que representa esse processo encontra-se descrita abaixo.





Considerando que cada latinha de alumínio pesa 10,0g e que apenas 90% desta pode ser reciclada, quantas latinhas serão necessárias para se obter 1,0 kg de alúmen de potássio?

- a) 7
- b) 8
- c) 50
- d) 70
- e) 80

## 10 - (UPE PE)

Dispõe-se de duas amostras de minérios "A" e "B", com teores de alumínio de 60% e 40%, respectivamente. A quantidade em kg da amostra "A" que deve ser misturada a uma quantidade conveniente da amostra "B", para se obter 1kg de uma mistura com o teor de alumínio igual a 55%, é

- a) 0,75
- b) 0,45
- c) 0,65
- d) 0,80
- e) 0,20

## 11 - (ESCS DF)

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.

## 12 - (ENEM)

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  $\text{CO}_2$ , a relação pode ser escrita:

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

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 e 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 nº 2, fev. 2010 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto, qual é, aproximadamente, o fator de emissão de  $\text{CO}_2$  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)  $7,9 \times 10^{-1}$

### 13 - (UFPE)

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%

**14 - (UEL PR)**

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

**15 - (UNIFESP SP)**



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%.

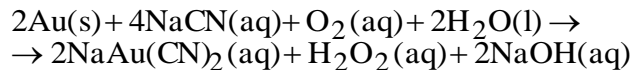
#### 16 - (UFMT)

Etanol todo o mundo quer, mas para fins combustíveis só o Brasil tem. Para se conhecer a pureza do etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), queima-se 100 mL de uma amostra, que apresenta densidade de cerca de  $0,8 \text{ kg.L}^{-1}$ . A reação produz 73,4 L de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) nas condições normais de temperatura e pressão. Admitindo combustão completa e que as impurezas não produzam  $\text{CO}_2$ , a pureza desse álcool, em % v/v, é aproximadamente:

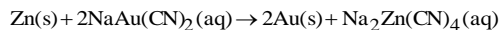
- a) 94
- b) 49
- c) 89
- d) 98
- e) 99

#### 17 - (Unimontes MG)

O ouro pode ser obtido a partir do minério triturado, usando-se uma solução aquosa de cianeto de sódio,  $\text{NaCN}$ , que dissolve o metal formando um composto, como descrito na seguinte equação balanceada:



Após essa etapa, o composto  $\text{NaAu(CN)}_2$  é colocado para reagir com zinco (Zn), formando o ouro metálico, segundo a equação balanceada:



Supondo-se um minério contendo 2% em massa de ouro, para se obter 10 g do metal puro, deve-se partir de uma massa (kg) de minério igual a

- a) 0,2.
- b) 10.
- c) 50.
- d) 0,5.

### 18 - (UPE PE)

A Terra é o terceiro planeta em órbita do Sol, de forma aproximadamente esférica, mas sua rotação produz uma deformação, tornando-a elipsoidal. Na tabela abaixo, constam algumas características físicas de nosso planeta com alguns valores aproximados.

(Considere a Terra com a forma esférica)

Inclinação axial	23,45°
Diâmetro equatorial	$2,0 \times 10^4 \text{ km}$
Área da superfície	$5,10 \times 10^8 \text{ km}^2$
Densidade média	$5.500 \text{ kg / m}^3$

Determinações estimativas revelam que há, na Terra,  $7,7 \times 10^{24} \text{ kg}$  de ferro. Com esse dado, é correto afirmar que a percentagem em massa de ferro, encontrada na Terra, é igual aproximadamente a

- a) 25,5%.
- b) 18,0%.
- c) 45,8%.
- d) 35,0%.
- e) 15,0%.

**19 - (UNICID)**

O minério mais comum para obtenção do cobre é a calcopirita,  $\text{CuFeS}_2$ .

A partir de 1 000 kg de calcopirita com 70% de pureza, podem ser obtidos, aproximadamente,

- a) 494,3 kg de cobre.
- b) 346,0 kg de cobre.
- c) 242,2 kg de cobre.
- d) 183,5 kg de cobre.
- e) 128,4 kg de cobre.

**20 - (UNIFESP SP)**

O  $\text{CaCO}_3$  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  $900^\circ\text{C}$ , obtendo-se como resíduo sólido somente o óxido de cálcio.

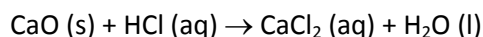
Sabendo-se que a massa do cadinho com o resíduo foi de 41,97 g, a amostra analisada apresenta um teor percentual de  $\text{CaCO}_3$  igual a

- a) 70 %.
- b) 75 %.

- c) 80 %.
- d) 85 %.
- e) 90 %.

**21 - (Unioeste PR)**

Uma amostra de cimento foi analisada de acordo com a norma brasileira NBR 11578/1991 quanto ao teor de óxido de cálcio (CaO). Um grama de cimento foi digerido com ácido clorídrico segundo a reação *não balanceada*:

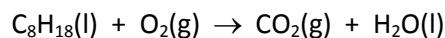


e, após análise, encontrou-se o valor de 0,00893 mols de CaO. A massa de CaO e sua porcentagem no cimento são:

- a) 0,400 g; 40 %.
- b) 0,400 g; 60 %.
- c) 0,500 g; 50 %.
- d) 0,350 g; 35 %.
- e) 0,900 g; 90 %.

**22 - (Unimontes MG)**

O octano, constituinte da gasolina, queima na presença de oxigênio, segundo a equação química não balanceada:



Nos motores de automóveis, o ar é a fonte de oxigênio (O<sub>2</sub>) para que ocorra a combustão do octano. A quantidade de O<sub>2</sub> presente no ar é de 21% v/v. Supondo que 5,0g de octano sejam consumidos, a quantidade de ar (L), medidos a 1,0 atm e 24°C (297 K), necessários para a combustão desse hidrocarboneto é, aproximadamente,

- a) 13,4.
- b) 63,8.
- c) 127,6.
- d) 26,8.

**23 - (FGV SP)**

O clorato de potássio,  $KClO_3$ , é uma substância bastante utilizada nos laboratórios didáticos para obtenção de gás oxigênio, a partir da sua decomposição térmica, gerando ainda como resíduo sólido o cloreto de potássio. Uma amostra de 12,26 g de uma mistura de sais de clorato e cloreto de potássio foi aquecida obtendo-se 9,86 g de resíduo sólido (KCl).

Considerando-se que todo o clorato de potássio contido na amostra de mistura de sais foi decomposto, então a porcentagem em massa de  $KClO_3$  na amostra era inicialmente igual a

- a) 20%.
- b) 40%.
- c) 50%.
- d) 60%.
- e) 80%.

**24 - (FUVEST SP)**

Uma moeda antiga de cobre estava recoberta com uma camada de óxido de cobre (II). Para restaurar seu brilho original, a moeda foi aquecida ao mesmo tempo em que se passou sobre ela gás hidrogênio. Nesse processo, formou-se vapor de água e ocorreu a redução completa do cátion metálico.

As massas da moeda, antes e depois do processo descrito, eram, respectivamente, 0,795 g e 0,779 g.

Assim sendo, a porcentagem em massa do óxido de cobre (II) presente na moeda, antes do processo de restauração, era

**Dados:**

Massas molares (g/mol)

H = 1,00

O = 16,0

Cu = 63,5

- a) 2%
- b) 4%
- c) 8%
- d) 10%
- e) 16%

## 25 - (UEG GO)

Uma amostra de 25 g de carbonato de cálcio impuro foi submetida à decomposição por aquecimento e verificou-se a produção de 5 L de gás carbônico que foi medido a 30°C e 1 atm. O percentual de carbonato de cálcio presente na amostra é aproximadamente:

**Dados:**  $MM(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

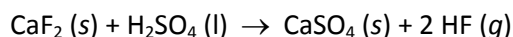
$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- a) 20%
- b) 60%
- c) 80%

d) 90%

**26 - (UFTM MG)**

O ácido fluorídrico, por reagir com o vidro, pode ser utilizado na gravação do número de chassi em vidros de automóveis. É produzido a partir da reação do minério fluorita com ácido sulfúrico, a 250 °C, representada pela equação



Considere que a massa molar do HF seja igual a  $20 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e que a massa molar do  $\text{CaF}_2$  seja igual a  $78 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Se 100 kg de ácido fluorídrico são obtidos a partir de 260 kg de fluorita impura, é correto afirmar que o teor percentual, em massa, de  $\text{CaF}_2$  nesse minério é

- a) 70.
- b) 80.
- c) 65.
- d) 75.
- e) 60.

**27 - (FMABC SP)**

**Dados:**

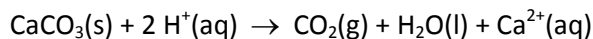
Volume molar nas condições ambiente = 25,0 L

Massa molar do  $\text{CaCO}_3 = 100 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Massa molar do  $\text{CO}_2 = 44 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Massa molar do HCl =  $36,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

O calcário é um minério de grande interesse industrial para a produção de cimentos e vidros. O principal componente desse mineral é o carbonato de cálcio, cuja reação em meio ácido é representada por



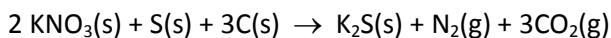
Uma amostra de 2,00g de calcário foi tratada com 250 mL de solução aquosa de ácido clorídrico (HCl) de concentração  $0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Todo o gás carbônico produzido foi recolhido, obtendo-se 450 mL desse gás armazenado nas condições ambiente.

Considerando-se que as impurezas presentes no minério não produzem dióxido de carbono em meio ácido, o teor de carbonato de cálcio no calcário é de

- a) 25%
- b) 45%
- c) 70%
- d) 90%
- e) 125%

## 28 - (UFPR)

A pólvora negra, utilizada como propelente em armas de fogo, consiste numa mistura de enxofre, carvão vegetal e salitre. A reação que causa a propulsão e lançamento do projétil é descrita por:



**Dados:**  $M(\text{g/mol})$ : C = 12, S = 32; O = 16, N = 14, K = 39

Para formular uma mistura baseada na estequiometria da reação, a proporção em massa dos constituintes enxofre, carvão vegetal e salitre na mistura deve ser, respectivamente:

- a) 12%, 13%, 75%.



- b) 32%, 12%, 56%.
- c) 33%, 17%, 50%.
- d) 35%, 11%, 54%.
- e) 40%, 20%, 40%.

### 29 - (ENEM)

A produção de aço envolve o aquecimento do minério de ferro, junto com carvão (carbono) e ar atmosférico em uma série de reações de oxidorredução. O produto é chamado de ferro-gusa e contém cerca de 3,3% de carbono. Uma forma de eliminar o excesso de carbono é a oxidação a partir do aquecimento do ferro-gusa com gás oxigênio puro. Os dois principais produtos formados são aço doce (liga de ferro com teor de 0,3% de carbono restante) e gás carbônico. As massas molares aproximadas dos elementos carbono e oxigênio são, respectivamente, 12 g/mol e 16 g/mol.

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**.  
São Paulo: Edgard Blucher, 1999 (adaptado).

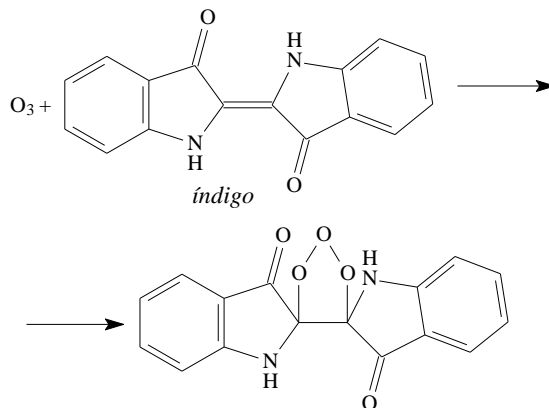
Considerando que um forno foi alimentado com 2,5 toneladas de ferro-gusa, a massa de gás carbônico formada, em quilogramas, na produção de aço doce, é mais próxima de

- a) 28.
- b) 75.
- c) 175.
- d) 275.
- e) 303.

### 30 - (UNISA)

A detecção de ozônio no ar pode ser feita pela reação desse composto com um corante de cor azul chamado índigo. Um pedaço de papel impregnado com o corante é deixado exposto ao ar, e ao reagir com o ozônio, sofre descoloramento. Quanto maior a intensidade de descoloramento do papel,

maior a concentração de ozônio no ar. A primeira etapa da reação que ocorre está representada a seguir:



(<http://sec.s bq.org.br>)

Considere as massas molares, em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  de  $\text{H} = 1$ ;  $\text{C} = 12$ ;  $\text{N} = 14$  e  $\text{O} = 16$ . Se, em 1 g de ar, são consumidos  $1,31 \times 10^{-7}$  g de índigo, a concentração de ozônio no ar, em porcentagem, será de, aproximadamente,

- a)  $2,4 \times 10^{-6}$ .
- b)  $2,4 \times 10^{-8}$ .
- c)  $4,8 \times 10^{-6}$ .
- d)  $1,2 \times 10^{-8}$ .
- e)  $1,2 \times 10^{-6}$ .

**31 - (UNICAMP SP)**

Na readequação de alguns estádios de futebol, por conta de uma atitude ecológica coerente, milhares de assentos serão produzidos a partir de garrafas PET. Para cada assento serão necessárias cerca de 100 garrafas PET de capacidade de 600 mL e massa de 18 g cada uma. Pode-se afirmar que a redução de volume do material reaproveitado para a fabricação dos assentos será, aproximadamente, igual a

**Dados:** Densidade do PET =  $1,3 \text{ g cm}^{-3}$ . Considere que no reaproveitamento do PET não ocorre perda de massa, e que o volume externo da garrafa é de 600 mL.

- a) 2,3 %
- b) 33,3 %
- c) 66,6 %
- d) 97,7 %

### 32 - (ENEM)

O pó de café jogado no lixo caseiro e, principalmente, as grandes quantidades descartadas em bares e restaurantes poderão se transformar em uma nova opção de matéria prima para a produção de biodiesel, segundo estudo da Universidade de Nevada (EUA). No mundo, são cerca de 8 bilhões de quilogramas de pó de café jogados no lixo por ano. O estudo mostra que o café descartado tem 15% de óleo, o qual pode ser convertido em biodiesel pelo processo tradicional. Além de reduzir significativamente emissões prejudiciais, após a extração do óleo, o pó de café é ideal como produto fertilizante para jardim.

**Revista Ciência e Tecnologia no Brasil**, n. 155, jan. 2009.

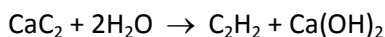
Considere o processo descrito e a densidade do biodiesel igual a  $900 \text{ kg/m}^3$ . A partir da quantidade de pó de café jogada no lixo por ano, a produção de biodiesel seria equivalente a

- a) 1,08 bilhões de litros,
- b) 1,20 bilhões de litros.
- c) 1,33 bilhões de litros.
- d) 8,00 bilhões de litros.
- e) 8,80 bilhões de litros.



## 33 - (IFPE)

O gás etino, conhecido no cotidiano como gás acetileno, é um hidrocarboneto de fórmula molecular ( $C_2H_2$ ), vendido em cilindros metálicos de alta pressão e, em solução de acetona, possui alto poder de detonação. É utilizado na fabricação de solventes, plásticos e borracha, devido à grande quantidade de calor liberado na combustão, é usado nos maçaricos de oficinas automotivas nos trabalhos de funilaria (soldas de peças). Pode ser obtido através da reação entre o carbeto de cálcio ( $CaC_2$ ) e água, como mostra a reação a seguir:



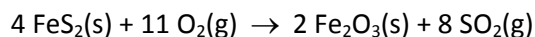
Assinale a alternativa que indica corretamente o volume produzido de gás acetileno, em litros, nas CNTP, quando se utilizam 200g de carbeto de cálcio ( $CaC_2$ ) com 80% de pureza.

**Dados:** massa molar do  $CaC_2 = 64 \text{ g/mol}$  ; volume molar =  $22,7\text{L/mol}$ .

- a) 68,98
- b) 56,75
- c) 22,54
- d) 93,56
- e) 30,43

## 34 - (Mackenzie SP)

A reação de ustulação da pirita ( $FeS_2$ ) pode ser representada pela equação a seguir:



Considerando que o processo de ustulação ocorra nas CNTP, é correto afirmar que o volume de  $SO_2$  produzido na reação de 600 g de pirita que apresente 50% de pureza é de

**Dado:** massa molar ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )  $FeS_2 = 120$

- a) 56,0 L.
- b) 112,0 L.
- c) 168,0 L.
- d) 224,0 L.
- e) 280,0 L.

**35 - (PUC SP)**

Uma amostra de 2,00 g formada por uma liga metálica contendo os metais cobre e prata foi completamente dissolvida em ácido nítrico concentrado. À solução aquosa resultante foi adicionada solução aquosa de NaCl em excesso. O precipitado formado foi filtrado e após seco, obteve-se 1,44 g de sólido.

A partir desse experimento pode-se concluir que o teor de prata na liga metálica é de

**Dados:**  $\text{CuCl}_2$  é um sal solúvel em água, enquanto que  $\text{AgCl}$  é um sal insolúvel em água.

- a) 34%.
- b) 43%.
- c) 54%.
- d) 67%.
- e) 72%

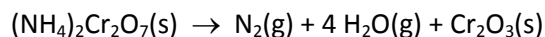
**36 - (UERN)**

A hematita é um mineral de óxido de ferro III ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) muito comum, possui brilho metálico e coloração preta, cinza, marrom, marrom avermelhado ou vermelho. Por ser abundante, é a principal fonte do ferro. É encontrada tipicamente nos lugares onde há água parada ou fontes de água mineral quente. Considere que a partir de 5,0 t de hematita obtém-se 2,8 t de metal ferro. Nesse caso, a pureza do minério em questão, em %, é de, aproximadamente:

- a) 55.
- b) 62,5.
- c) 80.
- d) 160.

**37 - (Unicesumar SP)**

O dicromato de amônio decompõe-se formando óxido de cromo (III), gás nitrogênio e água, processo representado pela equação química a seguir.

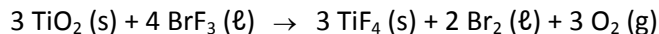


Considere que uma amostra de 4,00 g de dicromato de amônio impuro é submetida ao processo de decomposição, restando no final 3,00 g de um resíduo sólido. Sabendo que as impurezas presentes não sofrem transformação nas condições do experimento e que todo o dicromato reagiu, o teor de dicromato de amônio presente na amostra testada é de

- a) 25%.
- b) 40%.
- c) 63%.
- d) 75%.
- e) 88%.

**38 - (UCS RS)**

O óxido de titânio (IV) é um dos principais pigmentos de coloração branca utilizado pelas indústrias de tintas. Esse pigmento apresenta alta durabilidade, além de oferecer alta retenção do brilho, aliada a uma boa dispersão. Por isso, é importante que haja um método eficiente que seja capaz de quantificar esse óxido em tintas, de modo a assegurar a qualidade das mesmas. Um dos métodos utilizados para realizar essa quantificação consiste em reagir o  $TiO_2$ , presente na amostra de tinta, com trifluoreto de bromo, de acordo com a equação química representada abaixo.



Nessa reação, o gás oxigênio formado pode ser facilmente recolhido e sua massa determinada. Supondo que nessa determinação, 2,38 g de uma amostra de tinta libere 0,14 g de  $\text{O}_2$ , pode-se concluir que o percentual de  $\text{TiO}_2$  na amostra é de aproximadamente

- a) 0,14.
- b) 0,42.
- c) 2,38.
- d) 7,14.
- e) 14,7.

### 39 - (FCM PB)

O Carbonato de lítio ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) é um composto químico bastante utilizado por psiquiatras como um estabilizador do humor no tratamento de doença maníaco-depressiva e distúrbio bipolar sendo considerado atualmente como a droga mais efetiva no tratamento destas doenças por muitos especialistas. A farmacologia dessa droga ainda não é plenamente conhecida, mas parece atuar no equilíbrio de sódio e potássio, do qual depende a transmissão dos impulsos nervosos. Além das aplicações médicas o carbonato de lítio tem inúmeras aplicações como a obtenção de outros compostos de lítio, como aditivo para a produção de alumínio, em vidros à prova de fogo, como componente em cimentos rápidos, em pisos, esmaltes. Em uma indústria farmacêutica, suspeitando-se da contaminação de um lote de carbonato de lítio submeteu-se 148 g desta amostra à pirólise completa obtendo-se 42 g de óxido de lítio. A partir do resultado obtido, é correto concluir que:

- a) A amostra era pura contendo 100% de carbonato de lítio.
- b) A amostra continha aproximadamente 83% de carbonato de lítio.
- c) A amostra continha aproximadamente 17% de carbonato de lítio.
- d) A amostra continha apenas 30% de carbonato de lítio.
- e) A amostra era impura e continha apenas 70% de carbonato de lítio.

Considere o trecho a seguir:

“Tão simples! tão claro! Olhou para as calças de brim surrado e o rodaque cerzido, e notou que até há pouco fora, por assim dizer, um exterminado, uma bolha; mas que ora não, era um vencedor.”

(ASSIS, Machado de. Quincas Borba.  
São Paulo: Ática, 2011. p. 38-39.)

O brim é um tecido composto principalmente de algodão. É comumente tingido de índigo (colorante azul) que tem uma produção anual de 50 mil toneladas. A maioria dessa produção (95%) é destinada à indústria têxtil. Devido à baixa afinidade do índigo pela fibra de algodão, somente a superfície dos fios fica azul, deixando o núcleo da fibra com coloração branca. Estima-se que cerca de 15% do índigo usado na indústria têxtil é descartado como resíduo. Esse resíduo, quando não tratado corretamente, acaba causando sérios problemas ambientais.

O algodão tem em sua constituição 94% de celulose, cuja fórmula molecular é  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . A celulose é um polissacarídeo formado por um único monômero (a glicose:  $C_6H_{12}O_6$ ). Ela pode apresentar uma configuração aberta ou fechada, dependendo do ambiente químico.

Assinale a única alternativa correta com relação ao exposto acima:

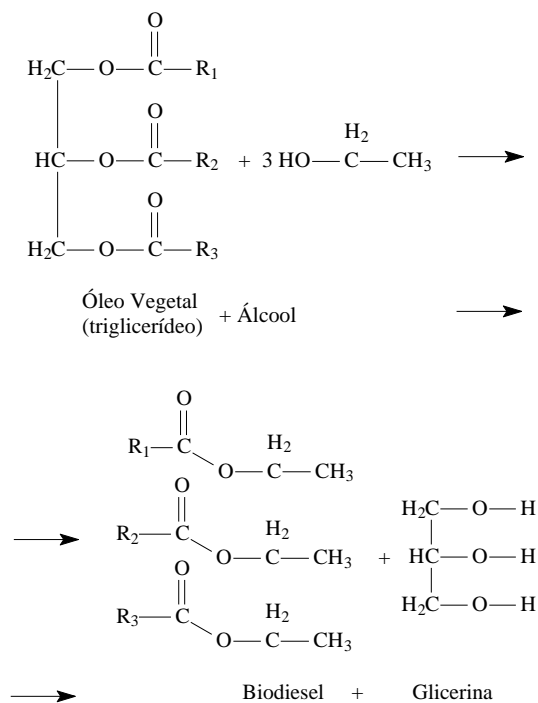
- a) Para formar a celulose, as moléculas de glicose se unem por uma ligação covalente resultante da reação de condensação entre elas, que leva à perda de um grupo  $OH^-$ .
- b) Para formar a celulose, as moléculas de glicose se unem por uma ligação iônica resultante da reação de adição entre elas, que leva à perda de uma molécula de  $H_2O$ .
- c) A massa atômica de uma molécula de celulose com 45 monômeros é de 10100 u.
- d) Segundo o texto, a quantidade de índigo nos resíduos industriais das indústrias têxteis é de aproximadamente 7 mil toneladas.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 41**



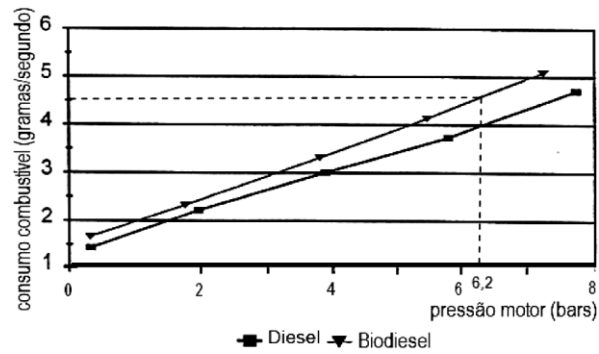
O crescimento das economias e a melhoria na qualidade de vida das populações induzem a um maior consumo de combustíveis. Além do problema de esgotamento das reservas, outros surgem, como a poluição ambiental, a logística e o custo de transporte de combustíveis a grandes distâncias. Tudo isto tem estimulado 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:



#### 41 - (UFPE)

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



A alternativa que apresenta as quantidades de  $\text{SO}_2$ , 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

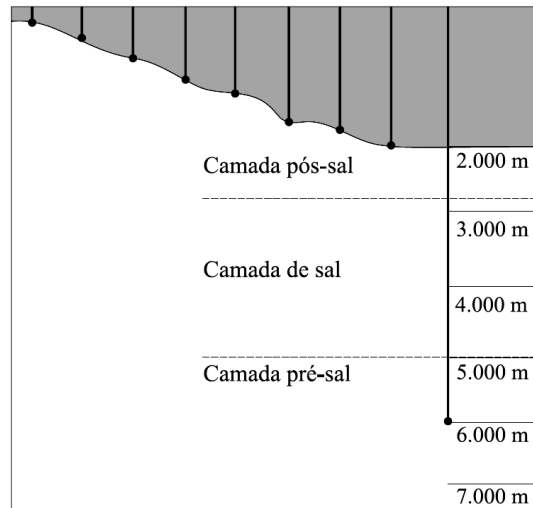
Teor de enxofre no biodiesel: 0,005% em massa

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

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 42**

O debate sobre a reserva de petróleo da camada pré-sal é um dos temas polêmicos neste segundo semestre de 2008, já que envolve política e economia. No início de setembro, foi feita a coleta simbólica do óleo dessa camada, no campo de Jubarte, Espírito Santo.



(oglobo.globo.com/economia/mat/2007/12/20/327710825.asp. Adaptado)

A estimativa da Petrobras é que as reservas de Tupi, Bacia de Santos, variem entre 5 bilhões de boe (barris de óleo equivalente; 1 boe = 159 litros) e 8 bilhões de boe. O petróleo dessas reservas é considerado de excelente qualidade, pois apresenta 28 °API.

O grau API, escala higrométrica idealizada para medir a densidade relativa de líquidos, é calculado pela expressão:

$$^{\circ}\text{API} = \left( \frac{141,5}{\rho} \right) - 131,5$$

onde  $\rho$  é a densidade relativa a 15,6 °C.

Classificação do petróleo:

°API > 30: Petróleo de base parafínica

22 ≤ °API ≤ 30: Petróleo de base naftênica

°API < 22: Petróleo de base aromática

Considerando que 20% do volume do petróleo pode ser completamente convertido em gasolina ( $C_8H_{18}$  massa molar 114 g/mol), então a quantidade máxima de gás carbônico ( $CO_2$  massa molar 44 g/mol) emitido na queima da gasolina (densidade 0,72 kg/L), produzida a partir de toda a reserva mínima estimada de petróleo da camada de pré-sal de Tupi é, aproximadamente,

- a)  $3,52 \times 10^8$  toneladas.
- b)  $3,52 \times 10^{10}$  toneladas.
- c)  $1,14 \times 10^{11}$  toneladas.
- d)  $4,40 \times 10^{12}$  toneladas.
- e)  $4,40 \times 10^{13}$  toneladas.

### TEXTO: 3 - Comum à questão: 43

Em 2013, o comércio internacional de minério de ferro foi de 1,23 bilhão de toneladas, dado que ilustra claramente o fenômeno da globalização. Nesse cenário, o Brasil ocupa posição de destaque porque possui a segunda maior reserva do planeta, em termos de ferro contido no minério. Os dois principais minérios encontrados no Brasil são a hematita ( $Fe_2O_3$ ) e a magnetita ( $Fe_3O_4$ ). O ferro também é comumente encontrado na siderita ( $FeCO_3$ ).

### 43 - (ESCS DF)

Se, em determinado ano, o Brasil exportou 300 milhões de toneladas de minério de ferro, sendo 60% de hematita e 40% de magnetita, então a massa de ferro, em milhões de toneladas, contida no minério de ferro exportado foi

- a) superior a 215.
- b) inferior a 205.
- c) superior 205 e inferior a 210.
- d) superior a 210 e inferior a 215.

## GABARITO:

- |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|
| 1) Gab: D  | 12) Gab: D | 23) Gab: C | 34) Gab: B |
| 2) Gab: D  | 13) Gab: A | 24) Gab: D | 35) Gab: C |
| 3) Gab: A  | 14) Gab: B | 25) Gab: C | 36) Gab: C |
| 4) Gab: E  | 15) Gab: C | 26) Gab: D | 37) Gab: C |
| 5) Gab: A  | 16) Gab: A | 27) Gab: D | 38) Gab: E |
| 6) Gab: C  | 17) Gab: D | 28) Gab: A | 39) Gab: E |
| 7) Gab: B  | 18) Gab: D | 29) Gab: D | 40) Gab: D |
| 8) Gab: A  | 19) Gab: C | 30) Gab: A | 41) Gab: E |
| 9) Gab: B  | 20) Gab: D | 31) Gab: D | 42) Gab: A |
| 10) Gab: A | 21) Gab: C | 32) Gab: C | 43) Gab: D |
| 11) Gab: D | 22) Gab: B | 33) Gab: B |            |