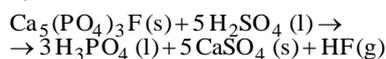


# CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO – EXCESSO E LIMITANTE

## 01 - (Ufc CE/2008/2ªFase)

O ácido fosfórico,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , pode ser produzido a partir da reação entre a fluoroapatita,  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ , e o ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , de acordo com a seguinte equação química:



Considere a reação completa entre 50,45 g de fluoroapatita com 98,12 g de ácido sulfúrico.

- Qual é o reagente limitante da reação?
- Determine a quantidade máxima de ácido fosfórico produzida.

**Gab:**

- fluoroapatita ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ) é o reagente limitante da reação.
- 29,41g $\text{H}_3\text{PO}_4$

## 02 - (Ufms MS/2008/Exatas)

Elementos que podem expandir sua camada de valência comumente mostram covalência variável, ou seja, a habilidade de formar diferentes números de ligações covalentes. O fósforo ( $\text{P}_4$ ), por exemplo, reage com uma quantidade limitada de cloro ( $\text{Cl}_2$ ), formando um líquido tóxico incolor, denominado tricloreto de fósforo ( $\text{PCl}_3$ ). No entanto, se um excesso de cloro for adicionado, o tricloreto será convertido em pentacloreto de fósforo ( $\text{PCl}_5$ ), um sólido amarelo-claro. Com base nessas informações analise cada uma das proposições abaixo e assinale a(s) correta(s).

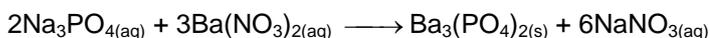
**Dados:** P(MA=31u; Z=9) e Cl(MA=35,5u; Z=17).

- O cloro não é um fator limitante para a formação de pentacloreto de fósforo.
- A primeira reação descrita ocorre na proporção de 1:6:4.
- A molécula de  $\text{PCl}_3$  é formada por 3 ligações covalentes simples.
- A segunda reação descrita ocorre na proporção de 1:10:4.
- Partindo-se de 2,48 g de fósforo e de cloro suficiente, são formados 16,68 g de pentacloreto de fósforo.

**Gab:** 022

## 03 - (Uem PR/2007/Julho)

Considerando a reação abaixo, responda as questões a, b e c.



- Quais os nomes dos reagentes?
- Quantos gramas de  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$  são formados quando se mistura uma solução contendo 3,28 g de  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  com uma solução contendo 7,83 g de  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ?
- Se misturarmos quantidades de  $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq})$  e  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$  de modo a não haver sobras, ou seja, em proporção estequiométrica, e forem produzidos 2,04 kg de  $\text{NaNO}_3(\text{aq})$ , qual será a quantidade de matéria produzida (em mols) de  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$ ?

**Gab:**

- $\text{Na}_3\text{PO}_4$  e  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 6,01g
- 4 mol

## 04 - (Unifesp SP/2007/1ªFase)

O gás sulfeto de hidrogênio é uma substância que dá aos ovos podres o nauseabundo odor que exalam. Esse gás é formado na reação de um ácido forte, como o ácido clorídrico,  $\text{HCl}(aq)$ , com sulfeto de sódio,  $\text{Na}_2\text{S}$ . Considerando que a reação química se processa até consumir todo o reagente limitante, quando são transferidos para um recipiente 195 g de sulfeto de sódio, 584 g de ácido clorídrico a 25% em massa e água destilada, a quantidade produzida de sulfeto de hidrogênio, em gramas, é igual a

- a) 779.
- b) 683.
- c) 234.
- d) 85.
- e) 68.

**Gab:**E

#### 05 - (Ufc CE/2007/1ªFase)

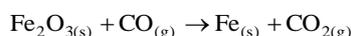
Quando o dióxido de enxofre reage com cloro (ambos gasosos), originam-se dois produtos: o cloreto de tionila ( $\text{SOCl}_2$ ) e o monóxido de cloro ( $\text{OCl}_2$ ). Com relação a essa reação, é correto afirmar que:

- a) o  $\text{SOCl}_2$  possui geometria molecular em gangorra.
- b) um ácido de Brønsted reage com uma base de Brønsted.
- c) o oxigênio possui maior raio atômico entre os elementos presentes.
- d) o enxofre varia seu estado de oxidação de  $-4$  nos reagentes para  $+4$  nos produtos.
- e) o cloro é o reagente limitante quando 12,8 g de dióxido de enxofre reagem com 14,2 g de cloro com 100% de rendimento.

**Gab:** E

#### 06 - (Furg RS/2007)

Considere a seguinte reação não balanceada:



Quando 5 mols de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  reagem com 16 mols de  $\text{CO}$  com um rendimento de 100%, pode-se afirmar que o reagente limitante e o número de átomos de Fe formados, respectivamente, nesta reação, serão:

- a)  $\text{CO}$ , e são formados  $90,30 \times 10^{23}$  átomos de Fe.
- b)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , e são formados  $6,02 \times 10^{23}$  átomos de Fe.
- c)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , e são formados  $60,24 \times 10^{23}$  átomos de Fe.
- d)  $\text{CO}$ , e são formados  $72,24 \times 10^{23}$  átomos de Fe.
- e)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , e são formados  $24,08 \times 10^{23}$  átomos de Fe.

**Gab:** C

#### 07 - (Ufes ES/2007)

A produção industrial de ácido sulfúrico ocorre da seguinte forma:

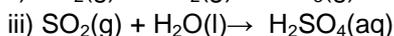
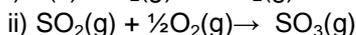
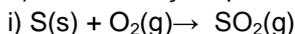
- I) queima do enxofre elementar na presença do oxigênio, dando origem ao dióxido de enxofre;
- II) o dióxido de enxofre formado reage com oxigênio para formar o trióxido de enxofre;
- III) o trióxido de enxofre formado reage com a água formando, finalmente, o ácido sulfúrico.

Pede-se:

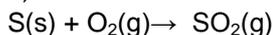
- a) Escreva a reação química balanceada que ocorre nos processos (I), (II) e (III), respectivamente.
- b) O  $\text{SO}_2$  formado na queima de 6,4 gramas de enxofre, ao reagir com  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , em excesso, produziu um sal, que se precipitou. Determine a massa do sal formado na reação.

**Gab:**

a) A reação química balanceada que ocorre no processo (i), (ii) e (iii):

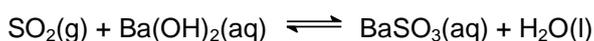


b) A massa do sal formado será:



$$32,0 \text{ gramas} \rightarrow 64,0 \text{ gramas}$$

$$6,4 \text{ gramas} \rightarrow X \quad \therefore X = 12,8 \text{ gramas}$$



$$64,0 \text{ gramas} \rightarrow 217,4 \text{ gramas}$$

$$12,8 \text{ gramas} \rightarrow y \quad \therefore \boxed{y = 43,5 \text{ gramas}}$$

### 08 - (Uem PR/2006/Janeiro)

Misturou-se uma solução aquosa que possui 8,00 g de hidróxido de sódio (dissolvido) com outra solução aquosa que possui 10,8 g de ácido sulfúrico (dissolvido). Após se completar a reação de neutralização, responda:

(Dados: Na = 23; O = 16; H = 1; S = 32)

a) Quantos gramas de sal foram produzidos?

b) Quantos gramas de água foram produzidas?

c) Quantos gramas sobrou do reagente em excesso?

**Gab:**

a) 14,2g ;

b) 3,6g ;

c) 1g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

### 09 - (Fuvest SP/2006/1ª Fase)

O tanque externo do ônibus espacial Discovery carrega, separados, 1,20 x 10<sup>6</sup> L de hidrogênio líquido a -253 °C e 0,55 x 10<sup>6</sup> L de oxigênio líquido a -183 °C. Nessas temperaturas, a densidade do hidrogênio é 34 mol/L (equivalente a 0,068 g/mL) e a do oxigênio é 37 mol/L (equivalente a 1,18 g/mL).

Dados:

H = 1,0; O = 16

Considerando o uso que será feito desses dois líquidos, suas quantidades (em mols), no tanque, são tais que há

a) 100% de excesso de hidrogênio.

b) 50% de excesso de hidrogênio.

c) proporção estequiométrica entre os dois.

d) 25% de excesso de oxigênio.

e) 75% de excesso de oxigênio.

**Gab:** C

### 10 - (Unesp SP/2006/Conh. Gerais)

Um químico deseja preparar hidrazina (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) através da reação de 3,6 mol de NH<sub>3</sub> com 1,5 mol de OCl<sup>-</sup>. A reação química é dada pela equação:



O número de mols de hidrazina obtido é

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

**Gab:** A

**11 - (Ufms MS/2006/Exatas)**

Observe o conjunto das quatro reações dadas, nem todas balanceadas, em que as três primeiras resultam na preparação do acetileno,  $\text{C}_2\text{H}_2$ .

- I.  $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
- II.  $\text{CaO}_{(s)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow \text{CaC}_{2(s)} + \text{CO}_{(g)}$
- III.  $\text{CaC}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(s)} + \text{C}_2\text{H}_{2(g)}$
- IV.  $\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{calor}$

Considerando que todas as reações possuem 100% de rendimento, é correto afirmar que

- 01. o número de oxidação do carbono não varia nas reações I, II, III e IV.
- 02. o carbeto de cálcio,  $\text{CaC}_2$ , sofre hidrólise ácida em III.
- 04. a reação de 1,00kg de C e de 1,00kg de CaO, quando colocados em água líquida suficiente, produz 300L de acetileno, nas CNTP.
- 08. na reação IV, nas mesmas condições de pressão e temperatura, 1 volume de  $\text{C}_2\text{H}_2$  requer 2,5 volumes de  $\text{O}_2$  para produzir 3 volumes da mistura gasosa de  $\text{CO}_{2(g)}$  e  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ .
- 16. a reação IV mostra que o acetileno é um combustível.

**Gab:** 026

**12 - (Ufam AM/2006)**

Uma reação de 54 g de pentóxido de dinitrogênio gasoso com 60 g do soda cáustica com 66,666% de pureza, resultou em nitrato de sódio e água. O reagente que está em excesso e a massa de nitrato de sódio formada são, respectivamente: (Na=23 g/mol; O=16 g/mol; N=14 g/mol)

- a) Hidróxido de sódio; 170 g
- b) Pentóxido de sódio; 170g
- c) Nenhum dos reagentes está em excesso; 85g
- d) Soda cáustica; 85g
- e) Ambos os reagentes estão em excesso; 70,8g

**Gab:** C

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

Qual a massa do produto obtido entre a reação de 10 g de  $\text{NaOH}_{(aq)}$  com 20 g de  $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$  ?

- a) 98,00 g
- b) 12,50 g
- c) 28,90 g
- d) 17,75 g

e) 80,00 g

**Gab: D**

**14 - (Uerj RJ/2005/1ªFase)**

Uma indústria solicitou a um laboratório determinada quantidade da substância trifluoreto de fósforo puro, que será utilizada na obtenção de um produto de grande importância. Para atender ao pedido, os técnicos do laboratório realizaram quatro experiências, utilizando fósforo e flúor puros, que, combinados em condições adequadas, formaram o trifluoreto de fósforo, em um sistema fechado.

Observe a tabela a seguir.

Experiências	Massa dos reagentes em gramas	
	Fósforo	Flúor
I	31,0	19,0
II	15,5	28,5
III	9,3	19,0
IV	10,0	30,0

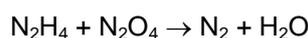
Considerando 100% de rendimento, a experiência que atende à especificação solicitada pela indústria é a de número:

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

**Gab: B**

**15 - (Ufu MG/2005/1ªFase)**

Considere a equação química não balanceada



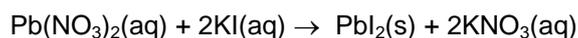
e assinale a alternativa INCORRETA.

- a) O número de mols de água formado por mol de  $\text{N}_2\text{H}_4$  consumido é 2.
- b) O número de mols de  $\text{N}_2$  que deverão ser produzidos para cada mol de  $\text{N}_2\text{O}_4$  que reage é 3.
- c) A soma de todos os coeficientes estequiométricos da equação balanceada é 10.
- d) Considerando como reagente limitante o  $\text{N}_2\text{O}_4$ , 92 gramas deste óxido produzem 28 gramas de  $\text{N}_2$ .

**Gab: D**

**16 - (Efoa MG/2005/1ªFase)**

O iodeto de potássio reage com nitrato de chumbo segundo a equação abaixo:



Sabendo que em um recipiente foram colocados para reagir, em solução aquosa, 5 mols de nitrato de chumbo e 2,0 kg de iodeto de potássio, assinale a afirmativa INCORRETA:

- a) Cada 5,0 mols de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  reagem com 1.660 g de KI.
- b) Cada 5,0 mols de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  produzem 2.305 g de  $\text{PbI}_2$ .
- c) Serão formados 1 mol de  $\text{PbI}_2$  e 2 mols de  $\text{KNO}_3$ .
- d) Completada a reação, sobrarão 340 g de KI.

e) Cada 5,0 mols de  $Pb(NO_3)_2$  formarão 5,0 mols de  $PbI_2$  e 10 mols de  $KNO_3$ .

**Gab: C**

**17 - (Uel PR/2005)**

Leia o texto a seguir.

O Brasil está produzindo minério de cobre concentrado, obtido da mina do Sossego, no Estado do Pará. Nessa região, o minério, a calcopirita ( $CuFeS_2$ ), apresenta 1% de cobre que, por purificação e posterior concentração, tem seu teor de cobre aumentado, tornando assim sua exploração economicamente viável. Após a purificação do minério, obtém-se o cobre por ustulação (aquecimento sob ação do ar) seguida de redução, ou seja, o  $Cu_2S$  obtido é aquecido em corrente de ar produzindo  $Cu_{(s)}$ .

Durante o processo de ustulação, alguns gases são liberados. A tabela a seguir contém a análise química desses gases.

Gases liberados pelo processo de ustulação	% em massa
$SO_2$	18,29
$O_2$	8,23
$N_2$ +outros gases do ar	73,48

Sabendo que a reação de ustulação da calcopirita é:



e considerando que toda a calcopirita reagiu no processo, é correto afirmar que a percentagem de ar utilizada em excesso foi:

Dados: Considerar o ar com 23% de  $O_2$  (m/m).

Massa molar (g/mol):  $CuFeS_2 = 183,5$  ;  $SO_2 = 64$  e  $O_2 = 32$ .

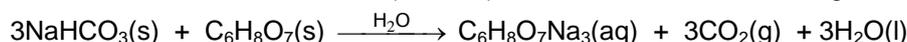
Sugestão: usar 100 g de  $CuFeS_2$  como base de cálculo.

- a) 30%
- b) 40%
- c) 50%
- d) 60%
- e) 70%

**Gab: D**

**18 - (Furg RS/2005)**

A efervescência de um produto antiácido em água ocorre devido à grande produção de gás carbônico gerado pela reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ), um tri-ácido carboxílico, segundo a equação abaixo:



Dois produtos utilizados como antiácidos efervescentes apresentam a seguinte composição em termos de bicarbonato de sódio e ácido cítrico:

Produto	Constituintes	Quantidade (g)	Quantidade (mol)
A	Bicarbonato de sódio	1,625	$19,3 \times 10^{-3}$
	Ácido cítrico	0,965	$5,0 \times 10^{-3}$
B	Bicarbonato de sódio	2,310	$27,5 \times 10^{-3}$
	Ácido cítrico	2,190	$11,4 \times 10^{-3}$

Sobre esses dados são feitas as seguintes afirmações:

- I. Quando o produto A for adicionado à água, todo o bicarbonato presente será consumido.
- II. Quando o produto B for adicionado à água, todo o bicarbonato presente será consumido.
- III. Entre os produtos A e B, aquele que produzirá maior quantidade de  $\text{CO}_2$ , quando adicionado separadamente à água, será o produto B.
- IV. O produto A, quando adicionado à água, produzirá um volume total de  $\text{CO}_2$ , que, medido nas CNTP, será de 0,112 L.

Marque a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas.

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

**Gab:** D

**19 - (Uec CE/2004/Julho)** – Quando se aquece uma mistura de dióxido de silício e carbono, ambos sólidos, eles reagem para formar carbeto de silício  $\text{SiC}$  e monóxido de carbono gasoso. Quando forem usados 75 g de  $\text{SiO}_2$  e 112,0 g de C, a massa de  $\text{SiC}$  obtida será:

Dados: Si = 28; O = 16; C = 12.

- a) 40 g
- b) 50 g
- c) 60 g
- d) 80 g

**Gab:** B

**20 - (Ufv MG/2003)**

O alumínio (Al) reage com o oxigênio ( $\text{O}_2$ ) de acordo com a equação química balanceada, a seguir:  $4 \text{Al}_{(s)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ . A massa, em gramas, de óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) produzida pela reação de 9,0 g de alumínio com excesso de oxigênio é:

- a) 17
- b) 34
- c) 8,5
- d) 9,0
- e) 27

**Gab:**A

**21 - (Ufscar SP/2002/1ªFase)**

O estanho é usado na composição de ligas metálicas como bronze (Sn-Cu) e solda metálica (Sn-Pb). O estanho metálico pode ser obtido pela reação do minério cassiterita ( $\text{SnO}_2$ ) com carbono, produzindo também monóxido de carbono. Supondo que o minério seja puro e o rendimento da reação seja de 100%, a massa, em quilogramas, de estanho produzida a partir de 453 kg de cassiterita com 96 kg de carbono é:

**Dados:** Sn = 118,7; O = 16

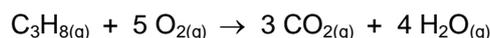
- a) 549.
- b) 476.
- c) 357.
- d) 265.
- e) 119.

**Gab: C**

**22 - (Uel PR/2002)**

Considere as informações a seguir.

Estão sendo pesquisados, para uso em veículos automotores, combustíveis alternativos à gasolina, pois eles geram níveis menores de poluentes. O propano foi sugerido como um combustível econômico para veículos. Suponha que, num teste, sejam queimados 22,0 kg de  $C_3H_8$  com 400 kg de ar, produzindo gás carbônico e água conforme a reação:



Massas molares em g/mol:  $C_3H_8 = 44,0$ ;  $O_2 = 32,0$ .

Considerando que no ar tem-se 23% em massa de oxigênio, pode-se afirmar que a massa de oxigênio em excesso na reação de combustão do propano é de aproximadamente

- a) 320 kg.
- b) 92 kg.
- c) 80 kg.
- d) 5 kg.
- e) 12 kg.

**Gab: E**

**23 - (Ufc CE/2001/1ªFase)**

A cisplatina, um complexo inorgânico utilizado no tratamento do câncer de testículos, é preparada através da reação da amônia com o tetracloroplatinato de potássio, segundo a reação:



Ao utilizarem-se 10g de cada um dos reagentes dados, na preparação desta metalodroga, pede-se:

- a) A quantidade máxima de cisplatina que será formada.
- b) Identificar o reagente que estará presente em excesso na reação, e o que será completamente consumido (reagente limitante).
- c) A quantidade máxima do reagente em excesso que será consumida.

**Gab:**

- a) 7,23 g.
- b) o  $NH_3$  caracteriza-se como o reagente em excesso
- c) a quantidade máxima de  $NH_3$  que consumida será 0,8 g.

**24 - (Ufc CE/2001/2ªFase)**

A cisplatina, um complexo inorgânico utilizado no tratamento do câncer de testículos, é preparada através da reação da amônia com o tetracloroplatinato de potássio, segundo a reação:



Ao utilizarem-se 10g de cada um dos reagentes dados, na preparação desta metalodroga, pede-se:

- a) A quantidade máxima de cisplatina que será formada.

- b) Identificar o reagente que estará presente em excesso na reação, e o que será completamente consumido (reagente limitante ).
- c) A quantidade máxima do reagente em excesso que será consumida.

- a) 7,23 g.
- b) o NH<sub>3</sub> caracteriza-se como o reagente em excesso
- c) a quantidade máxima de NH<sub>3</sub> que consumida será 0,8 g.

### 25 - (Uepi PI/1998)

A quantidade máxima de hidróxido de ferro que se pode preparar a partir de uma mistura de 888g de brometo férrico e 612g de hidróxido de potássio é:

- a) 321g
- b) 1500g
- c) 1070g
- d) 276,0g
- e) 548g

**Gab:** A

### 26 - (Ufmt MT/1998)

Juntam-se 11,70g de cloreto de sódio (NaCl) e 27,20g de nitrato de prata (AgNO<sub>3</sub>), ambos em solução aquosa.

**Dados:** N=14; O=16; Na=23; Cl=35,5; Ag=108

Pede-se:

- a) o reagente em excesso;
- b) a massa do reagente em excesso;
- c) a massa do precipitado (AgCl) obtido.

**Gab:**

- a) o NaCl está em excesso.
- b) 2,34g de NaCl
- c) 22,8g de AgCl

### 27 - (Ufc CE/1997/1ªFase)

Recentemente, a utilização do MTBE (metil-tercbutil éter) como antidetonante da gasolina, na concentração 7% em massa de MTBE, em lugar do álcool etílico, tem causado polêmicas. Testes realizados em laboratórios indicam que o novo aditivo, produz mais poluição, na forma de monóxido de carbono, do que o álcool etílico, além de ser mais caro. O MTBE é produzido pela seguinte reação:



Assinale as alternativas corretas:

01. na concentração definida da mistura MTBE-gasolina, para cada 100g de gasolina têm-se 7g de MTBE.
02. observada a equação representativa da obtenção do MTBE, 16g de metanol, ao reagirem com 28g de isobuteno, produzem 44g de MTBE.
04. na mistura MTBE-gasolina, pode-se considerar o MTBE como soluto, por estar presente em menor quantidade.
08. sendo o MTBE e a gasolina miscíveis na concentração mencionada, a mistura é definida como solução.
16. na obtenção do MTBE, ao serem postos para reagir 100g de CH<sub>3</sub>OH com 100g de isobuteno, o reagente em excesso será o isobuteno.

**Gab:** 01; 02; 04; 08

**28 - (Ufpa PA/1997)**

Faz-se reagir 25g de anidrido fosfórico com 25g óxido de cálcio. A massa de produto formado é, aproximadamente:

- a) 50,0g
- b) 48,7g
- c) 57,0g
- d) 46,1g
- e) 40,5g

**Gab:** D

**29 - (Umg MG/1997)**

Em um creme dental, encontra-se um teor de flúor de 1,9 mg desse elemento por grama de dentifrício. O flúor adicionado está contido no composto "monofluorofosfato de sódio"  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  (massa molar: 144 g/mol).

A quantidade de  $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$  utilizada na preparação de 100 g de creme dental é

- a) 0,144 g
- b) 0,190 g
- c) 1,44 g
- d) 1,90 g

**Gab:** C

**30 - (Ufes ES/1997)**

100mL de uma solução de HCl 0,5molar neutralizam 1,8g de uma dibase. Qual das alternativas representa essa dibase?

- a)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- b)  $\text{Be}(\text{OH})_2$
- c)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- d)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- e)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$

**Gab:** C

**31 - (Mackenzie SP/1996)**

Conforme a reação abaixo equacionada,  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ . Misturam-se 11,7g de cloreto de sódio e 34g de nitrato de prata, resultando em 1L, após adição de água. A massa que se obtém do precipitado branco vale:

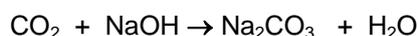
**Dados:** Ag =108; O=16; Cl = 35,5; Na = 23; N=14.

- a) 2,87g
- b) 28,7g
- c) 17,0g
- d) 45,7g
- e) 34,0g

**Gab:** B

**32 - (Ufrs RS/1996)**

A reação completa entre 5,0g de gás carbônico e 8,0g de hidróxido de sódio, segundo a equação:



produz.....gramas de carbonato de sódio, restando.....g do reagente colocado em excesso. Os números que preenchem corretamente as lacunas são, respectivamente,

- 10,0 e 0,6
- 2,0 e 1,0
- 5,8 e 4,0
- 10,0 e 3,0
- 8,3 e 0,6

**Gab:** E

### 33 - (Ufpe PE/1996)

Considere a reação de produção do álcool metílico com rendimento de 100%.  $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ . Se 48g de  $\text{H}_{2(g)}$  são adicionados a 140g de  $\text{CO}_{(g)}$ , após a reação podemos concluir que:

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

- são produzidos 188g de álcool metílico;
- a reação prossegue até consumo total do  $\text{H}_{2(g)}$
- a reação prossegue até consumo total do  $\text{CO}_{(g)}$
- o hidrogênio está em excesso no sistema reagente;
- no recipiente, estão contidos 5 mols de  $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$  e 14 mols de  $\text{H}_{2(g)}$ .

**Gab:** Corretos: 02-03-04

### 34 - . (Fuvest SP/1996)

A combustão do gás metano,  $\text{CH}_4$ , dá como produtos  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , ambos na fase gasosa. Se 1L de metano for queimado na presença de 10L de  $\text{O}_2$ , qual o volume final da mistura resultante? Suponha todos os volumes medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão e comportamento ideal para todos os gases.

**Gab:** V = 11L

### 35 - (FCChagas BA/1995)

Em uma experiência em que se aqueceu carbonato de cálcio em cadinho de porcelana, ocorreu a reação:



Os dados obtidos foram:

Cadinho vazio.....20,0g  
 Cadinho + amostra (antes do aquecimento).....30,0g  
 Cadinho + amostra (após o aquecimento).....25,6g

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

Quantos gramas de óxido de cálcio se formaram?

- 4,40g
- 5,60g
- 10,0g
- 3,20g
- 8,70g

**Gab:** B

### 36 - (Mackenzie SP/1995)

Na reação equacionada:  $X + Y \rightarrow XY$ , a razão entre as massas X e Y é de 0,5. Ao se adicionarem 30,0g de X a 90,0 de Y, obtêm-se 90,0 do produto XY. Pode se dizer que:

- a) há excesso de 30g de Y.
- b) a Lei de Lavoisier não foi obedecida.
- c) a Lei de Proust não foi obedecida.
- d) há excesso de 15,0g de X.
- e) reagiram 20,0g de X e 70,0g de Y.

**Gab:** A

### 37 - (Ufpr PR/1995)

Em uma experiência na qual metano ( $\text{CH}_4$ ) queima em oxigênio, gerando dióxido de carbono e água, foram misturados 0,25mol de metano com 1,25mol de oxigênio.

Dados: C=12; O=16; H=1

- a) todo o metano foi queimado? Justifique.
- b) quantos gramas de  $\text{CO}_2$  foram produzidos? Justifique.

**Gab:**

- a) sim. O oxigênio está em excesso;
- b) 11g do  $\text{CO}_2$

### 38 - (Ufrj RJ/1995)

Misturam-se 21,3g de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) com 18g de hidróxido de alumínio  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , ambos em solução aquosa. Pede-se:

- a) o reagente em excesso;
- b) a massa do reagente em excesso;
- c) a massa do sal formado.

**Gab:**

- a) o  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- b) 2,4g
- c) 26,7g

### 39 - (Ufrn RN/1994)

Um óxido de magnésio apresenta 40% de oxigênio em massa. Para fazer a combustão de 2,00g de magnésio, dispõe-se de 3,00g de oxigênio. feita a reação, verifica-se que houve:

- a) formação de 5,00g de óxido de magnésio;
- b) formação de 5,00g de óxido de magnésio;
- c) formação de 3,33g de óxido de magnésio;
- d) excesso de 1,33g de oxigênio;
- e) excesso de 0,50g de magnésio.

**Gab:** C

### 40 - (Cesgranrio RJ/1994)

O  $\text{H}_2\text{S}$  reage com o  $\text{SO}_2$  segundo a reação:  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ , assinale, entre as opções abaixo, aquela que indica o número máximo de mols de S, que pode ser formado quando se faz reagir 5 mols de  $\text{H}_2\text{S}$  com 2 mols de  $\text{SO}_2$ :

- a) 3
- b) 4
- c) 6

- d) 7,5
- e) 15

**Gab:** C

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

Sabe-se que o clorato de potássio se decompõe pelo aquecimento em cloreto de potássio e gás oxigênio. Se a decomposição de 2,45g de uma amostra de um minério de uma amostra de clorato de potássio forneceu 0,336L de gás oxigênio na CNTP, pergunta-se:

- a) a equação química do processo.
- b) a pureza da amostra.

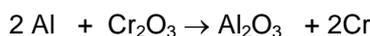
**Dados:** K=39; Cl=35,5; O=16

**Gab:**

- a)  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
- b) 50%

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

Cromo metálico pode ser produzido pela redução de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  com alumínio segundo a equação a baixo:



supondo reação completa, a massa de cromo produzida pela reação completa de 5,4kg de Al com 20,0kg de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  é:

**Dados:** Cr = 52; Al = 27; O =16

- a) 4,8kg
- b) 5,2kg
- c) 10,4kg
- d) 46,1kg
- e) 40,5kg

**Gab:** C

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

Quando 56g de ferro são colocados para reagir com 40g de enxofre, de acordo com a reação:



**Dados:** Fe=56; S=32

Formam-se:

- a) 40g de FeS e sobram 16g de ferro;
- b) 56g de FeS e sobram 8g de enxofre;
- c) 96g de FeS;
- d) 88g de FeS e sobram 8g de enxofre;
- e) 40g de FeS e sobram 8g de ferro.

**Gab:** D

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

A combustão completa de 16mols de magnésio metálico foi realizada, utilizando-se 50 mols de uma mistura gasosa, contendo 20% de  $\text{O}_2$ , 78% de  $\text{N}_2$  e 2% de argônio (% em mols).

- a) escrever a equação química que representa essa combustão.
- b) calcular a % em mols de  $\text{O}_2$  na mistura gasosa, após a combustão.

**Gab:**

- a)  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$   
 b) 4,76%

**45 - (Fei SP/1992) -** 5,6g de óxido de cálcio são postos a reagir com 5,4g de dióxido de carbono. Determine:

- a) A massa do composto formado;  
 b) Qual o composto em excesso;  
 c) A massa do excesso.

**Dados:** Ca = 40u C = 12u

**Gab:** a) 10,0g b)  $\text{CO}_2$  c) 1,0g

**46 - (Unicamp SP/1992)**

Em 1990 foram consumidos, em nosso país, cerca de 164 bilhões ( $164 \cdot 10^9$ ) cigarros. A massa de um cigarro que é queimada corresponde a aproximadamente 0,85g. Considerando que 40% da massa do cigarro seja do elemento carbono, quantas toneladas de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) os fumantes lançaram na atmosfera em 1990, no Brasil?

Observação: 1 tonelada (1t) =  $10^6$ g

Massa atômicas relativas : C =12; O =16

**Gab:** m = 204.450t

**47 - (FCChagas BA/1991)**

Em uma experiência em que se aqueceu carbonato de cálcio em cadinho de porcelana, ocorreu a reação:



Os dados obtidos foram:

- Cadinho vazio.....20,0g  
 Cadinho + amostra (antes do aquecimento).....30,0g  
 Cadinho + amostra (após o aquecimento).....25,6g

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

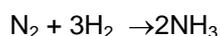
A diferença “30,0g – 25,6g” representa a massa de:

- a)  $\text{CaCO}_{3(s)}$  que se decompôs.  
 b)  $\text{CaCO}_{3(s)}$  no início do experimento.  
 c)  $\text{CaCO}_{3(s)}$  que restou, sem se decompor.  
 d)  $\text{CaO}_{(s)}$  que se formou.  
 e)  $\text{CO}_{2(g)}$  que se formou.

**Gab:** E

**48 - (Unesp SP/Conh. Gerais)**

Considere a reação em fase gasosa:



Fazendo-se reagir 4L de  $\text{N}_2$  com 9L de  $\text{H}_2$  em condições de temperatura e pressão constantes, pode-se afirmar que :

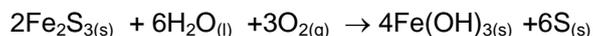
- a) os reagentes estão em quantidades estequiométricas;  
 b) o  $\text{N}_2$  está em excesso;  
 c) após o término da reação, os reagentes serão totalmente vertidos em amônia;

- d) a reação se processa com aumento de volume total;  
 e) após o término da reação serão formados 8L de NH<sub>3</sub>.

**Gab:** B

#### 49 - (Unesp SP/Conh. Gerais)

Considere a reação química representada pela equação:

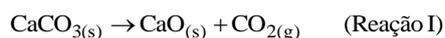


Calcule a quantidade de (em mols) de Fe(OH)<sub>3</sub> que pode ser produzida a partir de uma mistura que contenha 1mol de Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, 2mol de H<sub>2</sub>O e 3mols de O<sub>2</sub>.

**Gab:** 1,33mol de Fe(OH)<sub>3</sub>

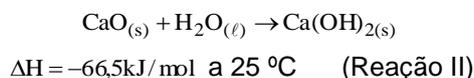
#### TEXTO: 1 - Comum à questão: 50

A obtenção da cal (óxido de cálcio), substância muito utilizada na construção civil, pode ser representada pela equação:



Para a produção de 1,0 kg de cal é consumida uma quantidade aproximada de  $5,0 \times 10^3$  kJ de energia sob a forma de calor.

Ao reagir com a água, a cal transforma-se na cal hidratada, conforme a equação:



É interessante observar que a cal hidratada, em contato com ar atmosférico, reage com o gás carbônico formando novamente o carbonato de cálcio, conforme a equação:



**DADOS:** Ca = 40,0 g/mol, O = 16,0 g/mol, C = 12,0 g/mol e H = 1,0 g/mol

#### 50 - (Ufpa PA/2006/1ª Fase)

Usando-se um recipiente de vidro, sob ar atmosférico comum, adicionou-se 1120 g de cal a 900 g de água e agitou-se a mistura por alguns minutos. Sobre essa operação são feitas as seguintes afirmativas:

- I. Ao final da reação sobrar uma quantidade de cal, pois não existe quantidade suficiente desta substância para reagir completamente com a água.
- II. A água está em excesso com relação à cal.
- III. A temperatura da mistura reacional aumenta durante a operação.
- IV. Após a reação, ao se borbulhar CO<sub>2</sub> na solução sobrenadante, ocorrerá mais precipitação de Ca(OH)<sub>2</sub>.
- V. É possível que alguma quantidade de CaCO<sub>3</sub> tenha se formado no meio reacional.

É correto dizer que

- a) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- b) as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- d) as afirmativas II, III e V são verdadeiras.

- e) apenas a afirmativa II é verdadeira.

**Gab:** D

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 51**

A população humana tem crescido inexoravelmente, assim como o padrão de vida. Conseqüentemente, as exigências por alimentos e outros produtos agrícolas têm aumentado enormemente e hoje, apesar de sermos mais de seis bilhões de habitantes, a produção de alimentos na Terra suplanta nossas necessidades. Embora um bom tanto de pessoas ainda morra de fome e um outro tanto morra pelo excesso de comida, a solução da fome passa, necessariamente, por uma mudança dos paradigmas da política e da educação. Não tendo, nem de longe, a intenção de aprofundar nessa complexa matéria, essa prova simplesmente toca, de leve, em problemas e soluções relativos ao desenvolvimento das atividades agrícolas, mormente aqueles referentes à Química. Sejam críticos no trato dos danos ambientais causados pelo mau uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, mas não nos esqueçamos de mostrar os muitos benefícios que a Química tem proporcionado à melhoria e continuidade da vida.

**51 - (Unicamp SP/2007)**

Um artigo publicado no *The Agronomy Journal* de 2006 trata de um estudo relacionado à fixação de nitrogênio por uma planta forrageira que se desenvolve bem em um solo ácido. Essa planta tem o crescimento limitado pela baixa fixação de nitrogênio. O objetivo central do trabalho era verificar como uma cultura de alfafa, cultivada junto à forrageira citada, poderia melhorar o crescimento da forrageira, aumentando a fixação de nitrogênio. Relata o artigo que o terreno a ser adubado foi subdividido em cinco partes. Cada parte foi adubada com as seguintes quantidades fixas de nitrato de amônio, a cada vez: 0; 28; 56; 84; 112 kg/ha. As adubações foram repetidas por 15 vezes em períodos regulares, iniciando-se no começo de 1994 e encerrando-se no final de 1996. Para monitorar a fixação de nitrogênio, os pesquisadores adicionaram uma pequeníssima quantidade conhecida de nitrato de amônio marcado ( $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$ ) ao nitrato de amônio comercial a ser aplicado na plantação.

- a) Do ponto de vista da representação química, o que significa o sobrescrito 15 junto ao símbolo N?
- b) Suponha duas amostras de mesma massa, uma de  $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$  e a outra de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . A quantidade de nitrogênio (em mol) na amostra de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  é maior, igual ou menor do que na amostra de  $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$ ? Justifique sua resposta.
- c) Considere que na aplicação regular de 28 kg/ha não sobrou nem faltou adubo para as plantas. Determine, em mol/ha, que quantidade desse adubo foi aplicada em excesso na parte que recebeu 112 kg/ha, ao final do primeiro ano de estudo.

**Gab:**

- a) O número 15 indica que se trata do isótopo 15 do nitrogênio, isto é, o elemento possui número de massa 15.
- b) É maior.

Considerando a mesma quantidade dos dois sais, em gramas, como a massa molar do  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  é menor que a do  $^{15}\text{NH}_4^{15}\text{NO}_3$ , então a quantidade em moles de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  será maior.

- c) 5 aplicações de 112 kg/ha,  $5 \times 112 = 560$  kg/ha por ano.

5 aplicações de 28 kg/ha,  $5 \times 28 = 140$  kg/ha por ano.

Logo, foram aplicados em excesso:  $560 - 140 = 420$  kg/ha por ano.

Como a massa molar do  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 79,7 \text{ g mol}^{-1}$ , o excesso aplicado de  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 420.000 \text{ g} / 79,7 = 5270$  moles/ha por ano.