Aluno: _____ Série: 2º ano

Assunto: Estequiometria

1) A massa de dióxido de carbono liberada na queima de 80 g de metano, quando utilizado como combustível, é: (Dados: massas molares, em g/mol: H = 1, C =12, O = 16)

a) 22 g b) 44 g c) 80 g d) 120 g e) 220 g

2) Em relação à produção de fosfato de sódio por meio da reação do ácido fosfórico com um excesso de hidróxido de sódio, pede-se:
a) a equação balanceada para a reação;
b) a quantidade, em gramas, de fosfato de sódio produzido ao se utilizarem 2,5 $x10^{23}$ moléculas de ácido fosfórico. (Dado Massas Molares em g/mol: Na=23, P=31 e O=16)

3) Em 2,8 kg de óxido de cálcio, também conhecido como "cal virgem", foi adicionada água, formando hidróxido de cálcio, usado para pintar uma parede. Após a sua aplicação, transformou-se numa camada dura, pela reação química com gás carbônico existente no ar, formando carbonato de cálcio. A massa de sal obtida é, aproximadamente, igual a:
(Dados: C = 12; O = 16; Ca = 40)
a) 5,0 kg b) 2,8 kg c) 1,6 kg d) 1,0 kg e) 0,6 kg

4) A sacarose é metabolizada pelos animais, sendo uma das principais fontes de energia para as células. Este metabolismo ocorre durante a respiração formando CO2 e H2O como produtos:

C12H22O11 + O2→ CO2 + H2O

Balanceie a equação acima e calcule quantos litros de CO2 são gerados a partir de 20 g de sacarose.
(Dados: volume molar = 22,4 L/mol; massas molares (g/mol): H = 1, C = 12, O = 16)

4) Na reação $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ qual a massa de NH_3 obtida quando se reagem totalmente 3g de H_2?

5) Considere as equações que representam as reações utilizadas na obtenção do ácido nítrico:
I) $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6\ H_2O$
II) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$
III) $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$
Calcule a massa de amônia necessária para a preparação de 6,3g de ácido nítrico.
Dado: NH_3: 17g/mol, HNO_3: 63g/mol, NO_2: 46g/mol, NO: 30g/mol.

6) A amônia (NH_3) é uma substância química muito importante para a indústria. Ela é utilizada na preparação dos produtos de limpeza, dos explosivos, dos fertilizantes, das fibras de matéria têxtil, etc. A síntese de NH_3 é realizada em

fase gasosa, à temperatura de aproximadamente 450°C, de acordo com a seguinte reação:

$$N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + \text{energia}$$

Se a mistura inicial é de 30 mols de N_2, e 75 mols de H_2, que quantidade de NH_3 será produzida, em mols, teoricamente, se a reação de síntese for completa?

a) 30
b) 50
c) 60
d) 75

7) Deseja-se preparar 57 gramas de sulfato de alumínio [$Al_2(SO_4)_3$] a partir de alumínio sólido (Al), praticamente puro, e ácido sulfúrico (H_2SO_4). O ácido sulfúrico disponível é uma solução aquosa 96 %(m/m), com massa específica de 1,84 g/cm³.

a) Qual a massa, em gramas, de alumínio necessário para preparar a quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
b) Qual a massa, em gramas, de ácido sulfúrico necessária para preparar a quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
c) Nas condições normais de temperatura e pressão, qual é o volume, em litros, de gás formado durante a preparação da quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
d) Caso a quantidade especificada de $Al_2(SO_4)_3$ seja dissolvida em água acidulada, formando 1 L de solução, qual a concentração de íons Al^3 e de íons SO_4^{2-} existentes nesta solução?

Bolsista: Kamile Borges Soares (PIBID/2011)

GABARITO

Aluno: _____ Série: 2º ano

Assunto: Estequiometria

1) A massa de dióxido de carbono liberada na queima de 80 g de metano, quando utilizado como combustível, é: (Dados: massas molares, em g/mol: H = 1, C =12, O = 16)

a) 22 g b) 44 g c) 80 g d) 120 g e) 220 g

RESOLUÇÃO

Massa Massa

$CH_4(g) + 2\ O_2(g) \rightarrow 1\ CO_2(g) + 2\ H_2O(\ell)$

1 mol 1 mol

↓ ↓

16 g 44 g (Regra de três)

80 g X

X = 220 g (alternativa E)

2) Em relação à produção de fosfato de sódio por meio da reação do ácido fosfórico com um excesso de hidróxido de sódio, pede-se:
a) a equação balanceada para a reação;
b) a quantidade, em gramas, de fosfato de sódio produzido ao se utilizarem 2,5 $x10^{23}$ moléculas de ácido fosfórico. (Dado Massas Molares em g/mol: Na=23, P=31 e O=16)

RESOLUÇÃO

Nº Moléculas Massa

$H_3PO_4 + 3\ NaOH \rightarrow 1\ Na_3PO_4 + 3\ H_2O$

1 mol 1 mol

↓ ↓

6×10^{23} 164 g (Regra de três)

$2,5 \times 10^{23}$ X

X = 68,3 g

3) Em 2,8 kg de óxido de cálcio, também conhecido como “cal virgem”, foi adicionada água, formando hidróxido de cálcio, usado para pintar uma parede. Após a sua aplicação, transformou-se numa camada dura, pela reação química

com gás carbônico existente no ar, formando carbonato de cálcio. A massa de sal obtida é, aproximadamente, igual a:
(Dados: C = 12; O = 16; Ca = 40)
a) 5,0 kg b) 2,8 kg c) 1,6 kg d) 1,0 kg e) 0,6 kg

RESOLUÇÃO

Em reações consecutivas, deveremos somar as equações e obter uma única equação:
CaO + ~~H2O~~ → ~~Ca(OH)2~~
~~Ca(OH)2~~ + CO2 → CaCO3 + ~~H2O~~
CaO + CO2 → CaCO3
Agora o procedimento de resolução segue padrão estabelecido:

Massa		Massa	
CaO + CO2	→	CaCO3	
1 mol		1 mol	
↓		↓	
56 g		100 g	(Regra de três)
2,8 kg		X	

X = 5 kg (alternativa A)

4) A sacarose é metabolizada pelos animais, sendo uma das principais fontes de energia para as células. Este metabolismo ocorre durante a respiração formando CO2 e H2O como produtos:

C12H22O11 + O2→ CO2 + H2O

Balanceie a equação acima e calcule quantos litros de CO2 são gerados a partir de 20 g de sacarose.
(Dados: volume molar = 22,4 L/mol; massas molares (g/mol): H = 1, C = 12, O = 16)

RESOLUÇÃO

Massa		Volume	
C12H22O11 + 12 O2	→	12 CO2 + 11 H2O	
1 mol		12 mols	
↓		↓	
342 g		12 x 22,4L	(Regra de três)
20 g		X	

X = 15,7 L

5) Na reação $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ qual a massa de NH_3 obtida quando se reagem totalmente 3g de H_2?

Resolução:

a) Proporção de quantidade de matérias
3 mol de H_2 ———— 2 mol de NH_3
↓ ↓
3 . 2g de H_2 2 . 17g de NH_3

3g de H_2 x

x = 102/6 = 17g de NH_3

6) Considere as equações que representam as reações utilizadas na obtenção do ácido nítrico:

I) $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6\ H_2O$

II) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

III) $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$

Calcule a massa de amônia necessária para a preparação de 6,3g de ácido nítrico.

Dado: NH_3: 17g/mol, HNO_3: 63g/mol, NO_2: 46g/mol, NO: 30g/mol.

Resolução:

Devemos primeiramente ajustar os coeficientes para que haja a proporcionalidade. Multiplicando a equação II por 2 e a equação III por 4/3, temos:

$$\boxed{4NH_3} + 5O_2 \rightarrow \underline{\underline{4NO}} + 6\ H_2O$$

$$\underline{\underline{4NO}} + 2O_2 \rightarrow \underline{\underline{4NO_2}}$$

$$\underline{\underline{4NO_2}} + \tfrac{4}{3}H_2O \rightarrow \boxed{\tfrac{8}{3}HNO_3} + \tfrac{4}{3}NO$$

Portanto, a partir de 4 mols de NH_3 são obtidos 8/3 mols de HNO_3.

4 . 17g de NH_3 8/3 . 63g de HNO_3

x 6,3g

x = 51/20 = 2,55g de NH_3

7) A amônia (NH_3) é uma substância química muito importante para a indústria. Ela é utilizada na preparação dos produtos de limpeza, dos explosivos, dos fertilizantes, das fibras de matéria têxtil, etc. A síntese de NH_3 é realizada em fase gasosa, à temperatura de aproximadamente 450°C, de acordo com a seguinte reação:

$$N2 + 3H2 \leftrightarrow 2NH_3 + \text{energia}$$

Se a mistura inicial é de 30 mols de N2, e 75 mols de H2, que quantidade de NH_3 será produzida, em mols, teoricamente, se a reação de síntese for completa?

a) 30

b) 50

c) 60

d) 75

Resposta: b)

8) Deseja-se preparar 57 gramas de sulfato de alumínio [$Al_2(SO_4)_3$] a partir de alumínio sólido (Al), praticamente puro, e ácido sulfúrico (H_2SO_4). O ácido sulfúrico disponível é uma solução aquosa 96 %(m/m), com massa específica de 1,84 g/cm³.

a) Qual a massa, em gramas, de alumínio necessário para preparar a quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.

b) Qual a massa, em gramas, de ácido sulfúrico necessária para preparar a quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
c) Nas condições normais de temperatura e pressão, qual é o volume, em litros, de gás formado durante a preparação da quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.

d) Caso a quantidade especificada de $Al_2(SO_4)_3$ seja dissolvida em água acidulada, formando 1 L de solução, qual a concentração de íons Al^3 e de íons SO_4^{2-} existentes nesta solução?

Resposta:

$$2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$$

a) 2 x 26,98 g 342,14 g
x 57 g
x = 9 g

b) 3 x 98,07 g 342,14 g
y 57 g
y = 49 g 96%
z 100%
z = 51 g

c) 342,14 g 3 x 22,4 L
57 g V
V = 11,2 L

d) 342,14 g 1mol
57 g w
w = 0,17 mol em 1 litro, 0,17 mol/L ou 0,17 M

$Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al^3 + 3SO_4^{2-}$
1 M 2 M 3M
0,17 M 0,34 M 0,51 M

Bolsista: Kamile Borges Soares (PIBID/2011)