

Exercícios

1. Considere os íons formados pelos elementos do 2º e 3º períodos da tabela periódica, pertencentes as famílias dos metais alcalinos, alcalinos terrosos, calcogênios e halogênios. Determine a fórmula molecular do composto que é obtido entre o quarto e o sexto íons de uma ordem crescente de raio iônico.

2. Uma indústria química sediada na cidade do Rio de Janeiro lançava diretamente num rio as águas de despejo de três processos diferentes A, B e C.

Um programa da Secretaria de Meio Ambiente, chamado Poluição Zero, obrigou esta indústria a tratar todas as águas residuais, de forma a eliminar totalmente a poluição por ela causada. Os dados referentes aos despejos A, B e C, bem como as novas exigências do programa Poluição Zero constam da tabela a seguir.

	Volume	pH	MCl ₂
Processo A	1000 L	13	--
Processo B	4000 L	2	--
Processo C	2000 L	--	0,01 mol/L

A empresa construiu então um sistema de tratamento em que as águas dos processos A e B são reunidas em um único tanque de neutralização T1 e a água do processo C, contaminada com metais pesados sob a forma de cloretos do tipo **MCl₂**, é tratada em um tanque independente T2.

a) A indústria dispõe de ácido clorídrico e hidróxido de sódio para o ajuste final do pH do tanque de neutralização T1. Calcule a massa, em gramas, de reagente necessária para a neutralização dos efluentes A e B.

b) O tratamento da água residual do processo C (tanque T2) com NaOH produz, hidróxidos totalmente insolúveis. Calcule a massa, em gramas, de NaOH necessária para a eliminação total dos contaminantes segundo o programa de Poluição Zero.

3. Três frascos contendo soluções a 25°C com diferentes pH, são apresentados a seguir:

Solução I (pH=3); Solução II (pH=2); Solução III (pH= ?)

Os frascos I e II contêm soluções de ácido nítrico, que é um ácido forte e pode ser considerado totalmente ionizado.

a) Foram misturados 10mL da solução I com 10mL da solução II. Para neutralizar completamente a solução obtida, foram necessários 110mL da solução 3, cujo soluto também está totalmente dissociado. Calcule o pH da solução III.

b) Escreva a fórmula estrutural do ácido nítrico.

4. Em determinadas condições de pressão e temperatura, a velocidade de decomposição térmica do metóxi-metano, medida pela equação química, $\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ apresenta a seguinte relação com a concentração:

$[\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_3]_{\text{inicial}}$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	Velocidade inicial ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)
0,20	$1,60 \times 10^{-9}$
0,40	$6,40 \times 10^{-9}$
0,60	$1,44 \times 10^{-8}$

a) Indique a lei de velocidade.

b) Apresente o fator de aumento na velocidade desta reação, se a concentração inicial do metóxi-metano fosse aumentada para $0,80 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

5. A fotossíntese é um processo físico-químico realizado pelos vegetais clorofilados. Estes seres sintetizam dióxido de carbono e água, produzindo glicose, celulose e amido através de energia luminosa.

A reação de produção de glicose dos seres clorofilados pode ser representada pelo sentido inverso da reação de combustão da glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

Substância	ΔH_f° (entalpia de formação) 25°C, 1 atm (KJ mol^{-1})
$\text{CO}_{2(g)}$	-393,5
$\text{H}_2\text{O}_{(L)}$	-285,8
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$	-1274,4
$\text{O}_{2(g)}$	0

a) Escreva a equação termoquímica de obtenção de glicose pelo processo de fotossíntese.

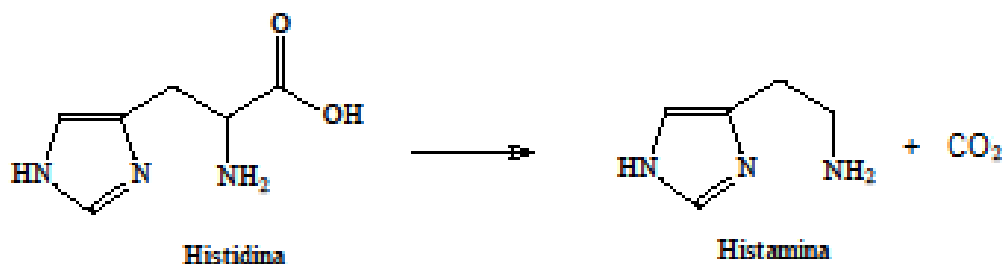
b) Construa o gráfico de energia (KJ) versus caminho de reação para a reação de combustão da glicose. No gráfico, indique os reagentes e produtos.

6. No recente acidente radioativo em Fukushima, no Japão, foram liberados para a atmosfera os radioisótopos Iodo-131 e Césio-137. Este último, cuja meia-vida é de 30 anos, é o mesmo radioisótopo que contaminou centenas de pessoas na cidade brasileira de Goiânia, em 1987. Naquela ocasião, cerca de 20g do radioisótopo Césio-137 causou todo o problema. Com base nas informações acima determine:

a) O tempo necessário para que a massa inicial de Césio-137 decaia, até atingir 625 mg.

b) O ${}_{55}\text{Cs}^{137}$ decai por emissão β , transformando-se no radioisótopo Bário. Escreva a equação que representa esta transformação.

7. O aminoácido é utilizado pelo organismo para síntese da histamina, por meio de uma reação de descarboxilação abaixo representada:



- a) Explique qual das duas substâncias é mais solúvel em água.
b) Em relação aos dois compostos orgânicos citados, qual deles apresenta carbono quiral?

8. Uma das principais fontes de hidrocarbonetos é o petróleo, do qual se extrai muitas substâncias usadas na indústria petroquímica. Dentre elas, o acetileno, utilizado como combustível em soldas oxi-acetilênicas. Considere o acetileno, nome vulgar do etino, sofrendo uma reação de hidratação.

- a) Escreva a equação química correspondente, dando o nome do produto final mais estável.
b) Além do acetileno, são obtidos por destilação fracionada do petróleo hidrocarbonetos de fórmula molecular C_5H_{12} . Apresente suas estruturas de bastão, indicando aquela de menor ponto de ebulição.

Gabarito

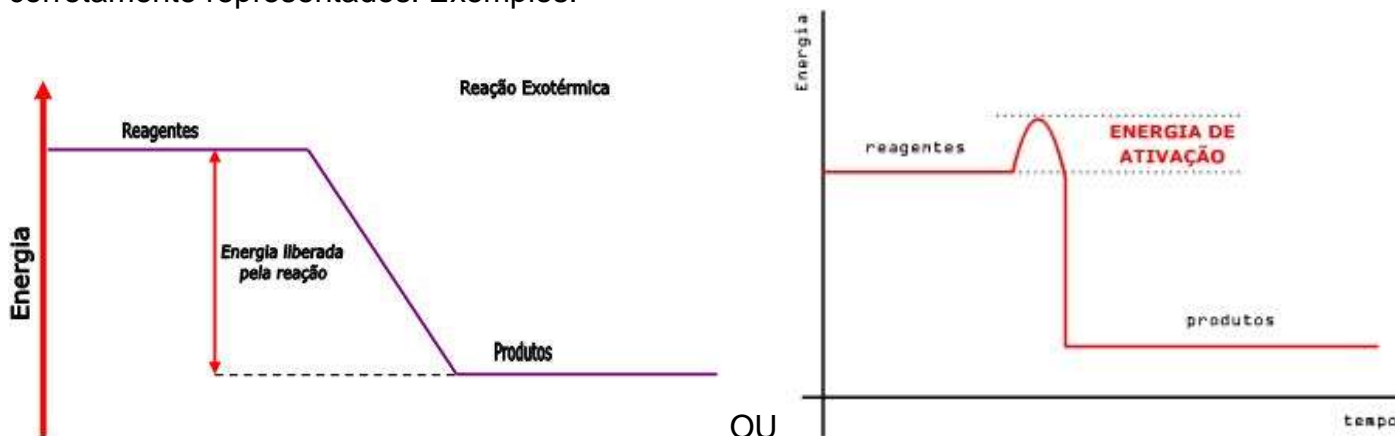
1. Na_2O

2. a) 2190g de HCl
b) 1600g de NaOH

3. a) $\text{pH}=12$
b) $\text{H}-\text{O}-\text{N}=\text{O}$
 |
 O

4. a) $V = K \cdot [\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3]^2$
b) $V_i = K(0,20)^2 = 4 \times 10^{-2} \cdot K$
 $V_f = K(0,80)^2 = 64 \times 10^{-2} \cdot K$
 $\frac{V_f}{V_i} = \frac{64 \times 10^{-2} \cdot K}{4 \times 10^{-2} \cdot K}$
 $V_f = 16 \cdot V_i$

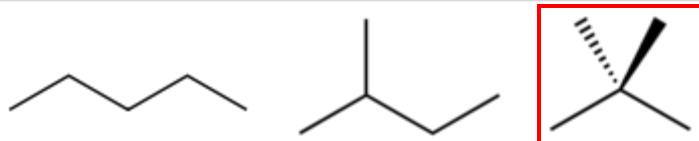
5. a) $6 \text{CO}_{2(g)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)} + 6 \text{O}_{2(g)} \quad \Delta H = + 2801,4 \text{ KJ}$
b) Construção de um gráfico com ΔH exotérmico onde os reagentes e produtos estejam corretamente representados. Exemplos:



6. a) $20 \text{ g} \rightarrow 10 \text{ g} \rightarrow 5 \text{ g} \rightarrow 2,5 \text{ g} \rightarrow 1,25 \text{ g} \rightarrow 0,625 \text{ g} = 625 \text{ mg}$
 Passaram-se 5 Meias-vidas ou $5 \times 30 = 150 \text{ anos}$.
b) ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^{137}_{56}\text{Ba}$

7. a) A mais solúvel é a histidina devido a maior possibilidade de realizar ligação de hidrogênio a partir dos grupamentos carboxila e amino com a água.
b) A histidina.

8. a) R: $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CHOH} \leftrightarrow \text{CH}_3-\text{COH}$; Etanal
b)



O 2,2-dimetil-propano ou neopantano apresenta menor ponto de ebulição (9,5 °C).