



XIV Olimpíada Norte / Nordeste de Química

24 / maio / 2008

QUESTÃO 1

Considere um botijão de gás que contém 8 kg de GLP.

Nesse recipiente, as porcentagens em massa desses gases são 60% de butano, 30% de propano e 10% de isobutano.

A entalpia de combustão (ΔH_c°) para o butano é igual a -2877.6 kJ/mol e os valores das entalpias de formação (ΔH_f°) dos gases acima citados, da água e do gás carbônico são dadas na tabela ao lado

Composto	ΔH_f° / kJ/mol
H ₂ O (l)	-285.8
C ₃ H ₈ (g)	-103.8
C ₄ H ₁₀ (g)	-134.2
CO ₂ (g)	-393.5

- Escreva as equações balanceadas da combustão completa de (i) butano (ii) propano
- Calcule as entalpias de combustão do (i) isobutano e do (ii) propano
- Calcule o volume de gás em litros, contido no botijão, a 1 atm e 25 °C.
- Calcule a quantidade de calor produzida na combustão completa de todo o gás contido no botijão

QUESTÃO 2

(I) As densidades, a 20 °C da água, do etanol absoluto e de um álcool hidratado de concentração igual a 96% (v/v) são, respectivamente: 0,998; 0,789 e 0,806 g/cm³.

- Calcule em que volume, em litros, do álcool hidratado citado acima há exatamente 1000 dm³ de etanol
- Calcule quantos litros de água são necessários para preparar 10 litros de uma solução aquosa de etanol 40% v/v (densidade = 0.948 g/cm³) a partir do (i) etanol absoluto (ii) álcool hidratado citado acima.

(II) Os sacos de ar (airbags) dos automóveis se enchem quando a azida de sódio (NaN₃) decompõe-se em seus elementos.

- Escreva a equação química balanceada desta reação.
- Qual a massa de azida de sódio necessária para produzir 1m³ de nitrogênio gasoso (densidade = 1,25 g/mL).

QUESTÃO 3

Considerando os elementos do segundo período da tabela periódica, sem incluir o neônio,

(I) descreva explique:

- A variação da 1ª. energia de ionização
- A variação da 2ª. energia de ionização
- A variação da afinidade eletrônica (a adição de 1 elétron)
- A variação do raio atômico

(II) Escreva as fórmulas de 7 (sete) óxidos destes elementos e dê a geometria molecular de 3 (três) deles.

QUESTÃO 4

Considere um ácido forte, hipotético, de fórmula H_2B

- Calcule o pH de uma solução de H_2B de concentração $0,050 \text{ mol.L}^{-1}$, admitindo a dissociação de um único próton
- Calcule o pH da mesma solução acima, admitindo que os dois prótons dissociam completamente
- Experimentalmente foi determinado que o pH da solução citada acima era 1,27.

Com base nessa informação comente sobre a contribuição do ácido HB^- para a acidez da solução.

- Uma solução aquosa do sal $NaHB$ apresentará pH maior, menor ou igual a 7 (sete)? Justifique.

QUESTÃO 5

Um alceno A, por ozonólise, produz uma mistura de dois compostos (B e C). Ao serem submetidos ao reagente de Tollens, somente o composto B dá teste positivo. Quando os compostos B e C são submetidos à reação de Grignard, com um haleto de etilmagnésio, dois produtos distintos são formados, sendo, o derivado de B um composto quiral (composto D) e o derivado de C um composto aquiral (composto E). Se o reagente de Grignard utilizado for um haleto de metilmagnésio, dois outros compostos serão formados e, nesse caso, ambos os derivados (composto F derivado de B e composto G derivado de C) serão aquirais.

- Escreva as estruturas dos compostos de "A" a "G"
- Escreva as equações químicas das reações citadas.