

### I

1. Indicar o nome ou fórmula química dos seguintes compostos: a)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ; b)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  c)  $\text{PF}_5$ ; d) nitrito de mercúrio (I); e) fosfato de cálcio; f) tetracloreto de silício
2. O amaciamento de uma água, por remoção de  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , faz-se de acordo com a equação:  
$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$$

Considere uma água com 30 mg de  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2/\text{L}$ , à qual, com vista ao tratamento, se adicionam  $1.37 \times 10^{-2} \text{ g/L}$  de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

  - 2.1. Acerte a equação.
  - 2.2. Determine a massa de  $\text{CaCO}_3(\text{s})$  que se forma.
3. Calcular a variação de entalpia para a combustão do etanol,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{ CO}_2(\text{g}) + 3 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$ , a partir das entalpias de formação padrão do etanol, dióxido de carbono e água, respectivamente  $-278$ ,  $-394$  e  $-286 \text{ kJ.mol}^{-1}$ . A reacção é exotérmica ou endotérmica?

### II

1. Uma amostra foi irradiada com luz UV de comprimento de onda 162 nm. Calcular a energia de ligação do electrão ao átomo, sabendo que o electrão é ejectado com uma energia cinética de  $5.34 \times 10^{-19} \text{ J}$ .
2. Considere os seguintes elementos: Oxigénio (O), Flúor (F) e Cloro (Cl). Ordene-os quanto a: a) energia de ionização; b) raio atómico. Justifique.
3. Justifique porque motivo a ligação química no  $\text{F}_2$ , com 14 electrões de valência, é mais fraca que no  $\text{N}_2$ , com 10 electrões de valência.

### III

1. Dez moles de etano ( $C_2H_6$ ), ocupam  $4.86 \text{ dm}^3$  a 300 K.
  - 1.1. Calcular a pressão do gás (em bar) usando a equação dos gases perfeitos.
  - 1.2. A verdadeira pressão, medida nestas condições, é 34.4 bar ( $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ ). Explique porque razão a equação dos gases perfeitos só é obedecida por gases a baixas densidades.
2. Considere as seguintes espécies químicas e os respectivos pontos de fusão: LiF (848 °C);  $CH_4$  (-182.5 °C);  $SH_2$  (-85.4 °C);  $NH_3$  (-77.7 °C). Classifique os tipos de forças intermoleculares presentes em cada uma delas.
3. Explicar porque motivo, nas mesmas condições de pressão, a temperatura de ebulição da água do mar é superior à da água pura.

### IV

1. Considere o equilíbrio  $3 O_2(g) \rightleftharpoons 2 O_3(g)$ , para o qual  $\Delta H^\circ = 284 \text{ kJ}$ . Qual o efeito resultante de a) diminuir o volume do sistema, b) diminuir a temperatura e c) adicionar  $O_2$ . Justificar em cada caso.
2. A sacarina, adoçante artificial, é um ácido fraco com  $pK_a = 11.68$ . Esse composto ioniza em solução aquosa da seguinte forma:
$$HNC_7H_4SO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + NC_7H_4SO_3^-(aq)$$
Calcular o pH de uma solução 0.01 mol/L dessa substância.
3. A água de um lago tem  $[Ca^{2+}] = 1.0 \times 10^{-2} \text{ M}$ . Assumindo que a água se encontra em equilíbrio com a fluorite,  $CaF_2(s)$ , do leito, calcule a concentração de  $[F^-]$  a 25 °C.
$$K_{ps}(CaF_2) = 4 \times 10^{-11}$$