



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA

Licenciaturas em Engenharia Química e Engenharia do Ambiente

Exame de **QUÍMICA I** - 17 de Fevereiro de 2004

$$R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1}\text{K}^{-1}; N_A = 6.022 \times 10^{23}$$

Duração máxima: 2H30m

I

1. Indicar o nome ou fórmula química dos seguintes compostos: a) óxido de cálcio; b) sulfato de alumínio; c) hexafluoreto de enxofre; d) SO_3 ; e) Cr_2O_3 ; f) KMnO_4
2. A alicina é o composto responsável pelo cheiro do alho. Uma análise do composto forneceu a seguinte composição elementar: C (44.4%); H(6.21%); S(39.5%); O(9.86%). Calcular a respectiva fórmula empírica. Sabendo que a massa molar é de 162g/mol, indicar a fórmula molecular da alicina.
3. Uma solução aquosa de cloreto de sódio com a concentração 3.19 mol.dm^{-3} tem uma densidade igual a 1.120 g/cm^3 a uma dada temperatura.
 - 3.1. Determinar a fracção molar e a % em massa de cloreto de sódio na solução.
 - 3.2. Calcular o volume de solução inicial necessário para preparar 250 cm^3 de uma solução 0.1 M.
4. Calcular a variação de entalpia para a reacção $\text{CS}_2(\text{l}) + 2 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{ SO}_2(\text{g})$ a partir das entalpias de formação padrão do sulfureto de carbono líquido, do dióxido de carbono e do dióxido de enxofre, respectivamente 88, -394 e -297 kJ.mol^{-1} .

II

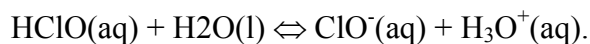
1. A configuração electrónica de valência de um ião X^{2-} no estado fundamental é $3s^2 3p^6$. Indicar:
 - 1.1. O nº de electrões do ião X^{2-}
 - 1.2. A relação entre o raio atómico de X e o raio iónico de X^{2-} . Justificar
 - 1.3. Os números quânticos que caracterizam um dos electrões do cerne do átomo X.
2. Explicar a variação da energia de ionização e do raio atómico ao longo do 1º grupo da Tabela Periódica.
3. Comentar a seguinte proposição: “O comprimento da ligação carbono-oxigénio no ião CO_3^{2-} apresenta dois valores distintos”

III

1. Descrever sucintamente o modelo do gás perfeito.
2. Dois gases diferentes, X e Y, contidos em dois balões iguais, exercem a mesma pressão quando se encontram à mesma temperatura. A massa do gás X é 0.68 g e a do gás Y é 0.96 g. Sabendo que o gás Y é o ozono, O₃, qual das seguintes hipóteses corresponde ao gás X: O₂, SO₂ ou H₂S? Justificar.
3. O metano, a água e o cloreto de hidrogénio têm, respectivamente, os seguintes pontos de fusão normal: -182 °C, 0°C e -114 °C. Explique a natureza das forças intermoleculares existentes em cada caso, e comente os valores dos seus pontos de fusão.
4. Explicar porque razão, durante a ebulição, a temperatura de uma solução aquosa contendo um soluto não volátil não permanece constante.

IV

1. Indique quatro factores que podem deslocar a posição de um equilíbrio. Qual deles pode afectar o valor da constante de equilíbrio?
2. Considerar o sistema químico em equilíbrio a 25 °C:



- 2.1. Identificar as bases de Bronsted presentes no equilíbrio.
- 2.2. Calcular o valor de pOH de uma solução 0.20 M de HClO a 25 °C.
 $K_a(\text{HClO}) = 3.2 \times 10^{-8}$.
3. Calcular a solubilidade do cloreto de prata numa solução 0.01 M de nitrato de prata (electrólito forte!) sabendo que, à mesma temperatura, a solubilidade em água é 1×10^{-5} M.