



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

Licenciaturas em Engenharia Química e Engenharia do Ambiente

Frequência de **QUÍMICA I** – 3 de Janeiro de 2005

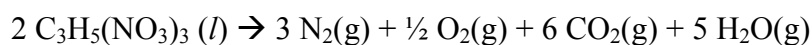
$$R = 8.314 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm L mol}^{-1}\text{K}^{-1}; N_A = 6.022 \times 10^{23}; h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

Duração máxima: 2H30m

I

- Indicar o nome ou fórmula química dos seguintes compostos: 1.1. fosfato de amónio; 1.2. peróxido de hidrogénio; 1.3. heptafluoreto de iodo; 1.4. CsClO_3 ; 1.5. TiCl_4 ; 1.6. $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$
- A nicotina é um composto prejudicial à saúde, encontrado nas folhas do tabaco, e que contém 74% de Carbono, 8.65% de Hidrogénio e 17.35% de Azoto. A sua massa molar é 162 g.mol^{-1} . Indicar as fórmulas empírica e molecular deste composto.
- A nitroglicerina é um potente explosivo, que forma quatro gases diferentes quando detonada:



- Admitindo o comportamento ideal, calcular o volume de gases libertados, medidos a 1 atm e 100°C , por detonação de 10 g de nitroglicerina.
- Calcular a variação de entalpia, sabendo que $\Delta H_f^\circ(\text{nitroglicerina}) = -364 \text{ kJ.mol}^{-1}$, $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2, g) = -393.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ e $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}, g) = -241.8 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

II

- Luz ultravioleta de comprimento de onda 200 nm, incide em vapor de sódio e pode provocar a emissão de electrões dos átomos de sódio. Calcular a energia cinética máxima dos electrões, em kJ/mol sabendo que a energia de ionização do sódio é 496 kJ/mol
- Preveja a geometria da molécula de dicloreto de enxofre, SCl_2 , e a hibridação do átomo de enxofre (utilizar diagrama de orbitais).
- Classificar as seguintes ligações químicas como iónicas, covalentes ou covalentes polares, justificando:
 - SO em SO_2 ; 3.2. ClF em ClF_3 ; 3.3. CC em H_3CCH_3

III

1. A densidade do ozono, O_3 , é o triplo da do metano, CH_4 , nas mesmas condições de pressão e temperatura. Justificar esta afirmação.
2. Um fluorcarboneto, CF_4 , tem uma temperatura crítica de $-45.7\text{ }^\circ\text{C}$ e uma pressão crítica de 37 atm. Em que condições (se possível) pode o CF_4 ser líquido à temperatura ambiente. Apresente uma justificação sucinta.
3. Dissolveram-se 90 g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) em 900 g de água pura à temperatura de $27\text{ }^\circ\text{C}$ e 1 atm.
 - 3.1. Diga, justificando, se a pressão de vapor da solução é maior, igual ou menor que a de água pura.
 - 3.2. Calcular o ponto de ebulição da solução à pressão atmosférica, sabendo que a constante ebulioscópica molal da água é $K_{eb} = 0.52\text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$.

IV

1. A constante de equilíbrio K_c , da seguinte reacção tem o valor de 4.2 a $1650\text{ }^\circ\text{C}$.



- Inicialmente injectaram-se 0.8 moles de H_2 e 0.8 moles de CO_2 num recipiente de 5.0 L. Calcule a concentração de cada espécie em equilíbrio.
2. Indique quatro factores que podem deslocar a posição de um equilíbrio químico. Qual deles pode alterar o valor da constante de equilíbrio?
 3. À temperatura de $25\text{ }^\circ\text{C}$ adicionaram-se 50 cm^3 de uma solução aquosa 0.1 M em nitrato de chumbo, $Pb(NO_3)_2$, e igual volume de uma solução aquosa 0.05 M de brometo de sódio, NaBr. Terá havido formação de precipitado? $K_{ps}(PbBr_2) = 3.9 \times 10^{-5}$. Justificar com cálculos.