



## INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

*Licenciaturas em Engenharia Química e Engenharia do Ambiente*

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

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

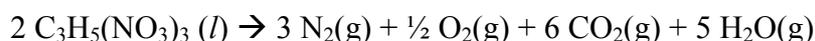
$$c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

Duração máxima: 2H30m

---

### I

1. 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<sub>3</sub>; 1.5. TiCl<sub>4</sub>; 1.6. Ca(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>
2. A nicotina é um composto prejudicial à saúde, encontrado nas folhas do tabaco, e que contem 74% de Carbono, 8.65% de Hidrogénio e 17.35% de Azoto. A sua massa molar é 162 g.mol<sup>-1</sup>. Indicar as fórmulas empírica e molecular deste composto.
3. A nitroglicerina é um potente explosivo, que forma quatro gases diferentes quando detonada:



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

### II

1. 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
2. Preveja a geometria da molécula de dicloreto de enxofre, SCl<sub>2</sub>, e a hibridação do átomo de enxofre (utilizar diagrama de orbitais).
3. Classificar as seguintes ligações químicas como iónicas, covalentes ou covalentes polares, justificando:
  - 3.1. SO em SO<sub>2</sub>; 3.2. ClF em ClF<sub>3</sub>; 3.3. CC em H<sub>3</sub>CCH<sub>3</sub>

### 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  $50\text{ cm}^3$  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.