

## **Exame de Química Geral**

Lic. Eng<sup>a</sup> em Energia e Ambiente, e Lic. Met., Ocean. e Geofísica

2007/2008 - 1º Semestre  
Época Especial - 4 de Setembro

tempo: 3 h



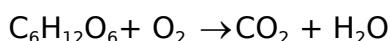
Departamento  
Química e Bioquímica

### **Atenção:**

- A resposta a cada questão deve ser dada numa folha independente das restantes respostas.
- Identifique cada folha da prova com o seu nome e número de aluno.
- Não separe as folhas.

### **Questão 1**

- a) A degradação do composto  $C_6H_{12}O_6$  dá-se segundo a reacção global:



Diga o nome do composto e acerte os coeficientes estioquiométricos da equação. Se 856 g de  $C_6H_{12}O_6$  forem consumidos na reacção qual será a massa de  $CO_2$  produzida? Indique todos os cálculos. (1 val)

- b) Descreva como se poderia preparar 500 ml de uma solução aquosa 1,75 M de  $H_2SO_4$  a partir de uma solução aquosa 8,61 M de  $H_2SO_4$ . Indique todos os cálculos. (2 val)
- c) Diga os nomes dos ácidos seguintes:  $HClO_4$ ,  $HClO_3$ ,  $HClO_2$  e  $HClO$ . Escreva as fórmulas e nomes dos respectivos sais resultantes das suas reacções com  $NaOH$ . (1 val)

### **Questão 2**

- a) O que é o efeito fotoeléctrico? (1 val)
- b) Interprete quantitativamente este efeito de acordo com a equação de Einstein, indicando o significado de todos os símbolos. Que propriedades da radiação electromagnética estão relacionadas com a energia cinética máxima e o número dos fotoelectrões emitidos? (2 val)
- c) Calcule a energia (em Joules) de i) um fotão de comprimento de onda  $5,00 \times 10^4$  nm (região do infravermelho); e ii) um fotão de comprimento de onda  $5,00 \times 10^{-2}$  nm (região dos raios X). Indique todos os cálculos. (1 val)

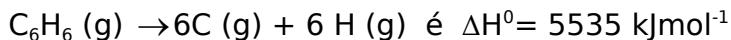
(constante de Planck,  $h = 6,63 \times 10^{-34}$  J.s; velocidade da luz,  $c = 3,00 \times 10^8$  ms<sup>-1</sup>)

### **Questão 3**

Considere a molécula de benzeno.

- a) Dê exemplos de estruturas de ressonância (ligações duplas localizadas) para a molécula, indicando o tipo de hibridação dos átomos de carbono e os ângulos de ligação. (1 val)

- b) Esboce, justificando, a estrutura do benzeno com base na deslocalização das orbitais moleculares  $\pi$ . (1 val)
- c) A entalpia experimental da reacção de atomização do benzeno:

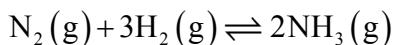


A partir de uma das estruturas de ressonância que estabeleceu em a) estime a entalpia da reacção com base nas energias médias de ligação, D. Compare o valor estimado com o experimental e interprete o resultado em termos das estruturas de ressonância e da deslocalização das orbitais moleculares  $\pi$ . (2 val)

$$(D(\text{C-H}) = 413 \text{ kJmol}^{-1}; D(\text{C-C}) = 348 \text{ kJmol}^{-1}; D(\text{C=C}) = 614 \text{ kJmol}^{-1})$$

#### **Questão 4**

Num determinado instante da síntese do amoníaco, a  $375^\circ\text{C}$ , há 0,249 moles de  $\text{N}_2$ ,  $3,21 \times 10^{-2}$  moles de  $\text{H}_2$  e  $6,42 \times 10^{-4}$  moles de  $\text{NH}_3$  num recipiente de 3,50 litros. A esta temperatura, a constante de equilíbrio ( $K_c$ ) da reacção de síntese do amoníaco:

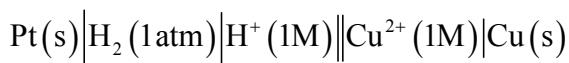


é 1,2.

- a) Está o sistema em equilíbrio? Se não estiver preveja em que sentido irá evoluir a reacção. Indique todos os cálculos. (2 val)
- b) A entalpia padrão de formação do amoníaco é  $\Delta H_f^0 = -46,3 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Diga, justificando, se um aumento de temperatura favorece a formação de amoníaco. (1 val)
- c) Justifique qual o efeito de uma diminuição de pressão, a uma dada temperatura, sobre o sistema reacional. (1 val)

#### **Questão 5**

Considere a seguinte célula galvânica à temperatura de  $25^\circ\text{C}$ :



- a) Escreva as respectivas semi-reacções e a reacção global. Identifique, justificando, o ânodo e o cátodo e diga em que sentido passa a corrente eléctrica. (1 val)
- b) Determine a força electromotriz padrão da célula,  $\Delta E^0$ , indicando todos os cálculos. (1 val)
- c) Defina potencial padrão de redução de um eléctrodo e explique o significado físico do sinal que o afecta. Diga, justificando, qual é o potencial de redução padrão do eléctrodo  $\text{Pt(s)} \left| \text{H}_2 \text{ (1atm)} \right| \text{H}^+ \text{ (1M)}$ . (2 val)

$$(\text{E}^0 (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V})$$