

Exame de Química Geral

Lic. Eng^a em Energia e Ambiente, e Lic. Met., Ocean. e Geofísica

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

tempo: 3 h



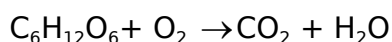
Departamento
Química e Bioquímica

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)

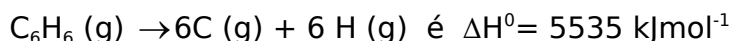
(constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s; velocidade da luz, $c = 3,00 \times 10^8$ ms⁻¹)

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 π . (1 val)
- c) A entalpia experimental da reacção de atomização do benzeno:

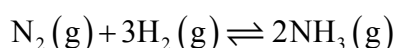


A partir de uma das estruturas de ressonância que estabeleceu em a) estime a entalpia da reacção com base nas energias médias de ligação, D. Compare o valor estimado com o experimental e interprete o resultado em termos das estruturas de ressonância e da deslocalização das orbitais moleculares π . (2 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°C , há 0,249 moles de N_2 , $3,21 \times 10^{-2}$ moles de H_2 e $6,42 \times 10^{-4}$ moles de NH_3 num recipiente de 3,50 litros. A esta temperatura, a constante de equilíbrio (K_c) da reacção de síntese do amoníaco:

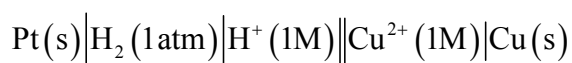


é 1,2.

- 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 $\Delta H_f^\circ = -46,3 \text{ kJ mol}^{-1}$. 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 reaccional. (1 val)

Questão 5

Considere a seguinte célula galvânica à temperatura de 25°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, ΔE° , 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 $\text{Pt}(\text{s}) | \text{H}_2(1\text{atm}) | \text{H}^+(1\text{M})$. (2 val)

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