

## Exame de Química Geral

Lic. Eng<sup>a</sup> da Energ. e Amb. E Lic. Met., Ocean. e Geof.

2008/2009 - 1º Semestre  
2º Data - 7 de Fevereiro

tempo: 3h



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.**
- **Indique todos os cálculos e símbolos utilizados.**

### Questão 1

Preparou-se 100 cm<sup>3</sup> de uma solução, dissolvendo 1,4 g de hidróxido de bário (Ba(OH)<sub>2</sub>) em água. Utilizando fenolftaleína como indicador, titularam-se 20,0 cm<sup>3</sup> desta solução com uma solução de ácido clorídrico (HCl), tendo-se consumido 14,1 cm<sup>3</sup> deste ácido na neutralização da solução de hidróxido de bário.

[A<sub>r</sub>(Ba)=137,2; A<sub>r</sub>(O)=16,0; A<sub>r</sub>(H)=1,0]

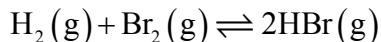
- a) Calcule a concentração molar da solução de hidróxido de bário. (1val)
- b) Escreva a equação que traduz a reacção de neutralização. (0,5val)
- c) Calcule o número de moles de hidróxido de bário neutralizado. (1val)
- d) Calcule o número de moles de ácido clorídrico consumidos na reacção de neutralização. (0,5val)
- e) Calcule a concentração molar do ácido clorídrico. (1val)

### Questão 2

- a) Diga quais são os números quânticos electrónicos, os seus valores possíveis e interpretação física. Qual é a diferença entre órbita e orbital atómica? (1,5val)
- b) Enuncie os princípio e a regra em que se baseiam as distribuições electrónicas dos átomos. Exemplifique com a distribuição do <sub>7</sub>N. (1val)
- c) Calcule o comprimento de onda (em nm) de um fotão emitido por um átomo de hidrogénio quando o seu electrão transita de um nível n=5 para um nível n=3. (1,5val)  
[constante de Rydberg, R<sub>H</sub> = 2,18×10<sup>-18</sup> J; constante de Planck, h = 6,63×10<sup>-34</sup> J.s]

### Questão 3

Considere a reacção:



- a) Identifique o composto HBr. Sabendo que o seu  $pK_a = -9$ , calcule o  $K_a$  e o  $K_b$  da sua base conjugada. Diga, justificando, se o composto é um ácido forte ou fraco. (1val)
- b) Determine  $\Delta H^0$  para a reacção directa e diga, justificando, se a reacção é endotérmica ou exotérmica. [D(H-H) = 436; D(Br-Br) = 193; D(H-Br) = 366 kJ mol<sup>-1</sup>] (1val)
- c) A constante de equilíbrio da reacção é  $K_C = 2,18 \times 10^6$  a 730º C. Supondo que introduz 3,20 moles de HBr num recipiente de 12 L, calcule as concentrações de H<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub> e HBr no equilíbrio. Tendo em conta o resultado da alínea anterior diga, justificando, qual o efeito da temperatura na constante de equilíbrio da reacção. (2val)

#### Questão 4

O minério de zinco é a blenda ou esfalerite (ZnS).

- Diga o nome do composto químico e quais os números de oxidação do Zn e S. O que entende por número de oxidação (ou estado de oxidação) de um átomo num dado composto? (1val)
- Considere a reacção de decomposição:



Calcule a constante de equilíbrio,  $K_C$ , e diga, justificando, se a produção industrial do zinco seria rentável com base, *unicamente*, nesta reacção. (1val)

- Sabendo, por outro lado, que:



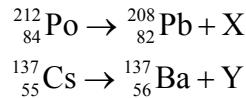
deduza a reacção global resultante do acoplamento das reacções anteriores. Calcule o respectivo valor de  $\Delta G^0$  e diga, justificando, se a reacção é, ou não, espontânea. Determine, também, os números de oxidação dos átomos dos reagentes e dos produtos da reacção global, e diga quais os que se reduzem e os que se oxidam. (1val)

- Calcule a constante de equilíbrio,  $K_C$ , para a reacção global e comente a sua viabilidade para a produção industrial do zinco. (1val)

[Constante dos Gases,  $R=8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ]

#### Questão 5

- Quais os tipos de radiação que uma substância radioactiva pode emitir espontaneamente? Diga como são constituídas essas radiações. (1 val)
- Acerte as reacções nucleares seguintes, indicando o nome dos elementos:



Identifique as partículas X e Y (recorda que é possível  ${}_{0}^1\text{n} \rightarrow {}_{1}^1\text{p} + {}_{-1}^0\beta$ ). (1val)

- Defina energia de ligação nuclear. Determine a energia de ligação nuclear **molar** do isótopo  ${}_{9}^{19}\text{F}$ . Diga, justificando, qual a origem da energia de ligação nuclear. (2val)

[ Massas:  ${}_{9}^{19}\text{F}$  (18,9984 u.m.a.);  ${}_{1}^1\text{p}$  (1,007281 u.m.a.);  ${}_{0}^1\text{n}$  (1,008665 u.m.a.);  
1 u.m.a. =  $1,66056 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ;

Vel. da luz:  $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ; N° de Avogadro =  $6,022 \times 10^{23}$ ]