

Exame de Química Geral

Lic. Eng^a da Energ. e Amb. E Lic. Met., Ocean. e Geof.

2008/2009 - 1^o Semestre
2^a 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 cm³ de uma solução, dissolvendo 1,4 g de hidróxido de bário (Ba(OH)₂) em água. Utilizando fenolftaleína como indicador, titularam-se 20,0 cm³ desta solução com uma solução de ácido clorídrico (HCl), tendo-se consumido 14,1 cm³ deste ácido na neutralização da solução de hidróxido de bário.

[A_r(Ba)=137,2; A_r(O)=16,0; A_r(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)

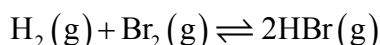
Questão 2

- 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 princípios e a regra em que se baseiam as distribuições electrónicas dos átomos. Exemplifique com a distribuição do ${}_7\text{N}$. (1val)
- c) Calcule o comprimento de onda (em nm) de um fóton 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, $R_H = 2,18 \times 10^{-18}$ J; constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s]

Questão 3

Considere a reacção:



- a) Identifique o composto HBr. Sabendo que o seu $\text{pK}_a = -9$, 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 ΔH^0 para a reacção directa e diga, justificando, se a reacção é endotérmica ou exotérmica. [$D(\text{H-H}) = 436$; $D(\text{Br-Br}) = 193$; $D(\text{H-Br}) = 366$ kJ mol⁻¹] (1val)
- c) A constante de equilíbrio da reacção é $K_C = 2,18 \times 10^6$ a 730° C. Supondo que introduz 3,20 moles de HBr num recipiente de 12 L, calcule as concentrações de H₂, Br₂ 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

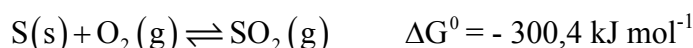
O minério de zinco é a blenda ou esfalerite (ZnS).

- a) 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)
b) 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)

- c) Sabendo, por outro lado, que:



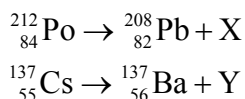
deduza a reacção global resultante do acoplamento das reacções anteriores. Calcule o respectivo valor de ΔG^0 e diga, justificando, se a reacção é, ou não, espontânea. Determine, também, os números de oxidação dos átomos dos reagentes e dos produtos da reacção global, e diga quais os que se reduzem e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

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

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

Questão 5

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



Identifique as partículas X e Y (recorde que é possível ${}_0^1\text{n} \rightarrow {}_1^1\text{p} + {}_{-1}^0\beta$). (1val)

- c) 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)

$$[\text{Massas: } {}_{9}^{19}\text{F} (18,9984 \text{ u.m.a.}); {}_1^1\text{p} (1,007281 \text{ u.m.a.}); {}_0^1\text{n} (1,008665 \text{ u.m.a.}); 1 \text{ u.m.a.} = 1,66056 \times 10^{-27} \text{ kg};$$

$$\text{Vel. da luz: } c = 3,0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}; \text{ N}^\circ \text{ de Avogadro} = 6,022 \times 10^{23}]$$