

Exame de Química Geral

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

2007/2008 - 1º Semestre
1^a Data - 18 de Janeiro

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) Enuncie o princípio da incerteza de Heisenberg e traduza-o matematicamente relativamente à posição e momento linear de uma partícula. Indique o significado dos símbolos que utilizar. (1 val)
- b) Calcule os comprimentos de onda de de Broglie (em nm) associados a uma bola de ping-pong (massa = 2,5g) e a um electrão (massa = $9,109 \times 10^{-31}$ kg) ambos a moverem-se com velocidade de 15,6 m/s. Compare os valores obtidos e justifique em que caso são as limitações impostas pelo princípio da incerteza mais importantes. (2 val)

Questão 2

- a) Escreva, justificando, a configuração electrónica do átomo de oxigénio (${}^{16}_8O$). (1 val)
- b) Com base na teoria das orbitais moleculares apresente a configuração electrónica da molécula de oxigénio, designando as respectivas orbitais moleculares ligantes e anti-ligantes. Justifique se a molécula é diamagnética ou paramagnética, e calcule a sua ordem de ligação. (2 val)

Questão 3

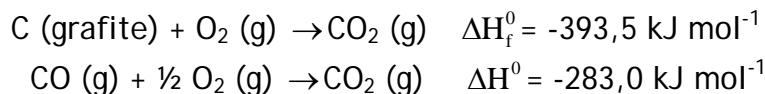
Considere a reacção $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$:

- a) Uma mole de hidrogénio e uma mole de iodo introduzem-se num recipiente de 2 dm^3 a uma temperatura em que a constante de equilíbrio $K_C = 55,3$. Calcule o número de moles de cada uma das substâncias quando se atingir o equilíbrio. (2 val)
- b) A experiência mostra que a constante de equilíbrio desta reacção diminui quando a temperatura aumenta. Justifique se a reacção directa é exotérmica ou endotérmica. (1 val)

Questão 4

a) Defina entalpia padrão de formação de um composto, ΔH_f^0 . Enuncie a lei de Hess para uma reacção química. (2 val)

b) A partir das reacções:



calcule ΔH_f^0 para $\text{C(grafite)} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{CO (g)}$. Indique e justifique todos os cálculos. (2 val)

Questão 5

a) Escreva as reacções de ionização em água para um ácido monoprótico qualquer, HA, e para a sua base conjugada A^- , bem como as respectivas constantes de ionização. Deduza a relação entre essas constantes. (2 val)

b) A constante de ionização do ácido acético a 25°C é 1.8×10^{-5} . Calcule a constante de ionização para a respectiva base conjugada. (1 val)

Questão 6

Considere a célula galvânica à temperatura de 25°C :



- a) Identifique, justificando, o ânodo e o cátodo. Diga em que sentido passa a corrente eléctrica, calcule a f.e.m. padrão da célula, ΔE^0 , e escreva a respectiva reacção redox. (1 val)
- b) Tendo em conta as relações entre ΔE^0 , a energia de Gibbs padrão, ΔG^0 , e a constante de equilíbrio, K_C , da reacção, determine os valores de ΔG^0 e K_C . Interprete estes valores em termos da espontaneidade da reacção. (2 val)
- c) Sob o ponto de vista da corrosão electroquímica justifique quais, em geral, os metais que o zinco pode proteger. (1 val)

$$(E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}; E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}; R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}; F = 96485 \text{ C mol}^{-1}; h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s})$$