

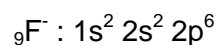
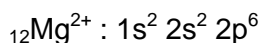


Exame extraordinário de avaliação
Prova específica de Química - 21 de Julho de 2006 (2h 30 min)

Leia com atenção todas as questões.
Apresente todos os cálculos que efectuar.
Justifique sempre que necessário.

Parte I

1. Considere as configurações electrónicas, no estado fundamental, dos iões magnésio e fluoreto.



Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes.

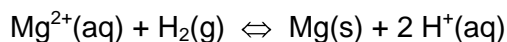
A – Os iões Mg^{2+} e F^{-} são isoelectrónicos.

B – A 1ª energia de ionização do átomo de magnésio, ${}_{12}\text{Mg}$, é inferior à 1ª energia de ionização do átomo de fluor, ${}_{9}\text{F}$.

C – O raio do ião Mg^{2+} é superior ao raio do ião F^{-} .

D – A fórmula química do fluoreto de magnésio é Mg_2F .

2. Considere a reacção de oxidação-redução correspondente à equação química



cuja constante de equilíbrio K_c é muito menor que 1, a 25°C.

Entre as seguintes alternativas, seleccione a **correcta**.

A – $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ é um oxidante mais forte do que $\text{H}^{+}(\text{aq})$, nas condições padrão.

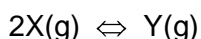
B – $\text{H}_2(\text{g})$ oxida $\text{Mg}(\text{s})$ a $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$.

C – $\text{Mg}(\text{s})$ é um redutor mais forte do que $\text{H}_2(\text{g})$, nas condições padrão.

D - $E^{\circ}(\text{Mg}^{2+}(\text{aq})/\text{Mg}(\text{s})) > E^{\circ}(\text{H}^{+}(\text{aq})/\text{H}_2(\text{g}))$

(E° = potencial normal de eléctrodo ou potencial normal de redução)

3. À temperatura T, introduziu-se num vaso reaccional de capacidade fixa uma certa quantidade de X(g) e de Y(g). Estas espécies reagem de acordo com



Com o sistema em equilíbrio a temperatura T constante, adicionam-se 0,02 mol de X(g).

Seleccione a alternativa que permite escrever uma afirmação correcta.

“Ao restabelecer-se o equilíbrio após aquela perturbação, pode afirmar-se que...”

A - ...a constante de equilíbrio da reacção diminuiu.”

B - ...se consumiram 0,02 mol de X(g).”

- C - ...se consumiram $2 \times 0,02$ mol de X(g).”
D - ...as quantidades de X(g) e de Y(g) em equilíbrio aumentaram.”

4. A 1ª lei da Termodinâmica permite interpretar as transferências de energia que ocorrem num sistema reaccional.

Entre as afirmações seguintes, seleccione a **incorrecta**.

A – A energia interna de qualquer sistema isolado é constante.

B – A variação de energia interna de um sistema isolado é simétrica da variação de energia do meio exterior.

C – A variação de energia interna do sistema fechado em que ocorra a transformação $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ é simétrica da variação de energia interna do meio exterior.

D – Na contabilização da variação de energia interna do sistema fechado em que ocorra a transformação $C(s) + O_2(g) \rightarrow 2 CO(g)$, é importante entrar em linha de conta com a variação de volume entre os estados inicial e final.

5. Suponha que tem duas soluções: uma de sacarose em água, de concentração 0.1 m (1), e outra de ureia em água, de concentração 0.2 m (2). Diga qual das frases seguintes **está correcta**, para a fusão e ebulição à pressão atmosférica:

A - A temperatura de ebulição da solução (1) é superior à da solução (2).

B - A temperatura de fusão da solução (1) é inferior à da solução (2).

C - A temperatura de fusão da solução (1) é igual à da solução (2).

D - A temperatura de fusão da solução (1) é superior à da solução (2).

6. As Experiências 1 e 2 estão relacionadas com o estudo de reacções de precipitação e de solubilização de alguns sais.

Considere as Experiências 1 e 2. Seleccione, em 1.1 e em 1.2, a alternativa (A), (B) ou (C), que permite escrever uma afirmação correcta.

6.1. A solução aquosa X, Experiência 1, poderá ser:

A - $HNO_3(aq)$

B - $AgNO_3(aq)$

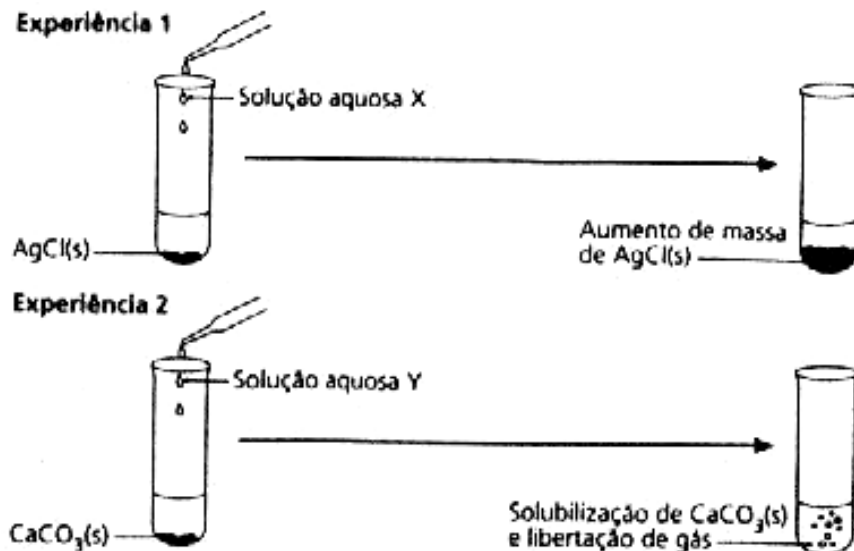
C - $NaNO_3(aq)$

6.2. A solução aquosa Y, Experiência 2, poderá ser:

A – $Na_2CO_3(aq)$

B – $Ca(OH)_2(aq)$

C - $HNO_3(aq)$

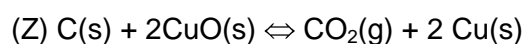
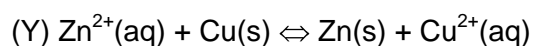
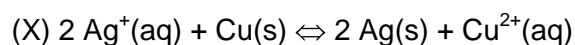


Parte II

1. Quando, a 25°C, se adiciona 20,0cm³ de solução de nitrato de prata, AgNO₃(aq) 1,0X10⁻² mol dm⁻³, a 80 cm³ de solução de sulfato de sódio, Na₂SO₄(aq) 5,0 x 10⁻² mol dm⁻³, verifica-se que não há precipitação de sulfato de prata.
 - 1.1 Escreva a equação química que traduz o equilíbrio de solubilidade do sulfato de prata.
 - 1.2. Justifique, por cálculo, a não ocorrência de precipitação de sulfato de prata.
 - 1.3. Pretende-se fazer surgir um precipitado na mistura considerada em 1., adicionando ou Na₂SO₄ (s) ou AgNO₃(s). De qual dos compostos Na₂SO₄(s) ou AgNO₃(s) é necessária maior quantidade para fazer surgir o precipitado?
Justifique, tendo em conta apenas a expressão do quociente de reacção (Qc).
Kc(Ag₂SO₄) = 1,5 x 10⁻⁵ (a 25°C)

2. Misturam-se volumes iguais de uma solução de ácido hipocloroso, HClO(aq) 0,80 mol dm⁻³ e de outra solução de hipoclorito de sódio, NaClO(aq) 0,80 mol dm⁻³. A temperatura da mistura resultante, após homogeneização, é 25°C.
Escreva a equação química que traduz a ionização do ácido hipocloroso em solução aquosa.
Calcule a concentração de H₃O⁺(aq) na mistura resultante recorrendo a aproximações aceitáveis.
Suponha que à mistura resultante, se adicionam pequenas quantidades de um ácido forte.
Prevê alguma alteração significativa no valor de pH indicado em 2.3?
Justifique a sua resposta.
$$K_a[\text{HClO}(\text{aq})] = 4,0 \times 10^{-6} \quad (\text{a } 25^\circ\text{C})$$

3. Apresentam-se a seguir três equações químicas que traduzem reacções de oxidação-redução.



Qual das reacções (X) ou (Y) corresponde uma constante de equilíbrio de valor inferior a 1?

Justifique, com base nos potenciais normais de eléctrodo.

Coloque, por ordem crescente do seu poder redutor, os metais cobre, prata e zinco.

Misturam-se 40,0 g de carbono com 397,8 g de óxido de cobre (II) e criam-se as condições para que ocorra a reacção química (Z) e apenas essa. No final da reacção, o volume de gás libertado, medido nas condições de pressão e temperatura, é 33,6 dm³.

3.3.1. Verifique que há excesso de C(s).

3.3.2. Calcule o rendimento da reacção.

$$A_r(\text{C}) = 12,01; A_r(\text{Cu}) = 63,55; M(\text{CuO}) = 79,55 \text{ g mol}^{-1}$$

$$V_m \text{ (volume molar dos gases, PTN)} = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

Potenciais normais de eléctrodo (potenciais de redução):

$$E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$$

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

$$E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$$