

Ano lectivo 2007 / 2008

Faculdade de Engenharia

Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial

Licenciatura em Engenharia Electrónica e Informática

Frequência de Química Geral - 1º Ano (2º Semestre)

(Versão corrigida)

Nome: _____

Curso: _____ Nº: _____ Turma: _____

CONSTANTES

Volume molar de um gás (PTN): $V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

Constante dos gases perfeitos: $R = 0,08205 \text{ atm dm}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Nº de Avogadro: $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

FORMULÁRIO

- ❖ $C = \frac{n}{V}$
- ❖ $n = \frac{m}{M}$
- ❖ $C_i \times V_i = C_f \times V_f$
- ❖ $\rho = \frac{m}{V}$
- ❖ $V_m = \frac{V}{n}$
- ❖ $C_m = \frac{m}{V}$
- ❖ $PV = nRT$
- ❖ $E = E^\circ - \frac{0,059}{n} \log Q$

MASSAS ATÓMICAS RELATIVAS (A_r):

Elemento	A_r
H	1,0
C	12,0
O	16,0
Al	27,0
K	39,1
Cr	52,0
Cu	63,55

NOTE BEM:

- ✓ Indique todas as respostas na respectiva folha de Prova
- ✓ Identifique com o seu Nome, Curso, Número e Turma, a folha de Prova e o enunciado do teste
- ✓ No final, entregue a folha de Prova e o enunciado do teste

1. Uma dada solução aquosa de cromato de potássio, K_2CrO_4 , possui uma concentração em íão cromato, CrO_4^{2-} , de $0,25 \text{ moldm}^{-3}$.

1.1. O número de íões K^+ existentes em 100 cm^3 desta solução é:

(Escolha a opção correcta)

(A) – $1,505 \times 10^{22}$ íões

(B) – $1,505 \times 10^{23}$ íões

(C) – $3,01 \times 10^{22}$ íões

(D) – $3,01 \times 10^{23}$ íões

(E) – $6,02 \times 10^{23}$ íões

1.2. A massa de cromato de potássio necessária para preparar 250 cm^3 desta solução é:

(Escolha a opção correcta)

(A) – 24,28 g

(B) – 12,14 g

(C) – 48,55 g

(D) – 97,10 g

(E) – 6,07 g

2. Uma solução de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , concentrado a 96 % (m/m), tem uma massa volúmica de $1,84 \text{ gcm}^{-3}$. Se a 100 cm^3 desta solução se adicionar 400 cm^3 de água, a concentração da solução assim obtida é de, aproximadamente:

(Escolha a opção correcta)

(A) – $3,6 \text{ moldm}^{-3}$

(B) – $4,5 \text{ moldm}^{-3}$

(C) – $1,96 \text{ moldm}^{-3}$

$M(H_2SO_4) = 98,1 \text{ gmol}^{-1}$

(D) – $2,45 \text{ moldm}^{-3}$

(E) – $1,8 \text{ moldm}^{-3}$

3. (Nota: foi efectuada a devida compensação pontual a todos os alunos – na versão original todas as afirmações estavam incorrectas).

Um dos processos utilizados na síntese do cloro pode ser descrito pela seguinte equação química:



Colocou-se 40 kg de cada um dos reagentes, num recipiente adequado. O rendimento deste processo, nas condições seleccionadas, foi de 60 %.

De entre as seguintes afirmações, selecione a(s) correcta(s).

(A) – A quantidade química efectivamente formada de $MnCl_2$ é cerca de 274 mol.

(B) – O reagente em excesso é o MnO_2 .

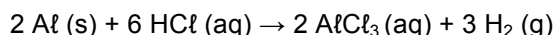
(C) – A massa de reagente em excesso que não reage é de, aproximadamente, 12,84 kg.

(D) – A massa de água, H_2O , que se forma, é superior à massa obtida de $MnCl_2$.

(E) – O volume de cloro que se formou, nas condições PTN, foi cerca de 6137 dm^3 .

$M(MnO_2) = 86,94 \text{ gmol}^{-1}$; $M(HCl) = 36,5 \text{ gmol}^{-1}$; $M(H_2O) = 18,0 \text{ gmol}^{-1}$; $M(MnCl_2) = 125,9 \text{ gmol}^{-1}$

4. Uma amostra de uma liga metálica com 0,80 g de massa, constituída por alumínio e cobre, foi tratada com ácido clorídrico, HCl (aq). A reacção pode ser traduzida por:

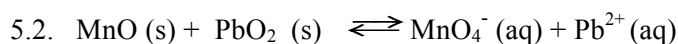
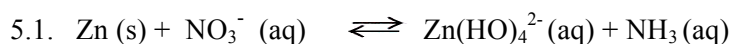


Sabendo que se formam 960 cm³ de H₂, volume referido às condições PTN, a percentagem de alumínio na liga é de:

(Escolha a opção correcta)

- (A) – 76,4 %
- (B) – 86,8%
- (C) – 31,1 %
- (D) – 97,9 %
- (E) – 68,9 %

5. Considere os seguintes esquemas químicos:



Apresente os esquemas devidamente acertados, de modo a que estes traduzam reacções redox em meio básico e meio ácido, respectivamente.

6. Considere os potenciais normais de eléctrodo:

$$E^\circ (\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = - 0,40 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = - 0,25 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = - 0,13 \text{ V}$$

De entre as seguintes afirmações, selecione a(s) correcta(s).

- (A) – O cádmio (Cd) cede electrões mais facilmente do que o Níquel (Ni).
- (B) – O ião Pb²⁺ reduz-se-se mais facilmente do que o ião Ni²⁺.
- (C) – A reacção $\text{Cd}^{2+} \text{(aq)} + \text{Pb (s)} \rightarrow \text{Cd (s)} + \text{Pb}^{2+} \text{(aq)}$ é espontânea
- (D) – O agente oxidante mais fraco é o chumbo (Pb).
- (E) – O chumbo (Pb) poderá constituir o eléctrodo negativo de uma pilha, nas condições padrão, onde o outro eléctrodo seja o níquel (Ni).

7. Considere uma pilha electroquímica constituída por uma barra de cobre (Cu) imersa numa solução de nitrato de cobre, Cu(NO₃)₂, de concentração 0,25 moldm⁻³, e por uma barra de estanho (Sn) imersa numa solução de cloreto de estanho, SnCl₂, de concentração 0,05 moldm⁻³.

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

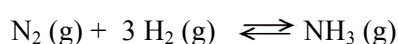
$$E^\circ (\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = - 0,14 \text{ V}$$

Relativamente ao funcionamento desta pilha, pode afirmar-se que:

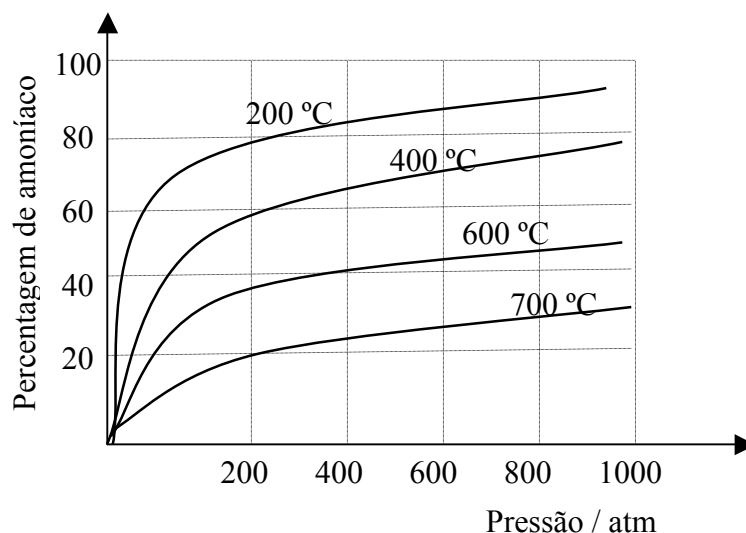
(Escolha a opção correcta)

- (A) – O potencial da pilha nas condições do enunciado é de, aproximadamente, + 0,48 V.
- (B) – O ânodo é constituído pela lâmina de cobre.
- (C) – O eléctrodo que se vai desgastar ao longo do funcionamento da pilha é o de cobre.
- (D) – A ponte salina desta pilha permite repor as cargas positivas que vão ficando em défice no compartimento onde se encontra o eléctrodo de cobre.
- (E) – O fluxo de electrões nesta pilha ocorre do eléctrodo de cobre para o eléctrodo de estanho .

8. A reacção de síntese do amoníaco pode ser traduzida pela seguinte reacção química:



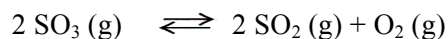
O gráfico da figura representa a variação da percentagem de amoníaco que se forma, em função da pressão, a diferentes temperaturas a que o sistema reaccional está sujeito.



Relativamente a este processo de síntese, seleccione a afirmação verdadeira.

- (A) – A síntese do amoníaco é um processo endotérmico.
- (B) – A presença de um catalisador à base de ferro, aumenta o valor da constante de equilíbrio.
- (C) – Para uma mesma temperatura, o rendimento do processo aumenta quando a mistura reaccional é comprimida.
- (D) – Aumentando a temperatura e mantendo a pressão constante, a constante de equilíbrio, K_p , aumenta.
- (E) – Se ocorrer um aumento na pressão sobre o sistema reaccional, mantendo-se a temperatura, o equilíbrio evolui no sentido inverso.

9. Considere a reacção química, cuja constante de equilíbrio, a 700 °C, é $K_c = 4,8 \times 10^{-3}$.



Num dado instante e a 700 °C, no recipiente fechado de capacidade fixa onde se irá restabelecer o respectivo equilíbrio, as concentrações das substâncias SO_3 , SO_2 e O_2 são tais que o quociente da reacção é $Q = 1,6 \times 10^{-3}$.

Nestas condições, seleccione a alternativa que permite escrever uma afirmação verdadeira.

«Mantendo constante a temperatura, a reacção vai progredir no sentido de...

- (A) ... aumentar $[\text{SO}_3]$.»
- (B) ... aumentar $[\text{SO}_2]$ e $[\text{SO}_3]$.»
- (C) ... aumentar $[\text{SO}_2]$.»
- (D) ... diminuir a razão $\frac{[\text{SO}_2]^2 \times [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2}$.»
- (E) ... diminuir $[\text{O}_2]$.»

10. Considere que os gases, a seguir referidos, se comportam como gases ideais.

Das seguintes afirmações, indique a(s) verdadeira(s).

- (A) – O volume ocupado por 2,00 mol de metano (CH_4), a 1,00 atm e a 25 °C, é igual ao volume ocupado por 88 g de propano (C_3H_8) na mesmas condições de pressão e temperatura.
- (B) – Quando o volume de um gás encerrado num balão diminui para metade, a pressão que o gás ocupa também diminui para metade, desde que não haja fugas de gás ou variação de temperatura.
- (C) – O volume de um gás colocado num balão aumenta sempre que a temperatura diminui, de modo a manter constante a temperatura.
- (D) – Quando a pressão do ar encerrado num recipiente de paredes rígidas varia de 1,000 atm para 1,316 atm, a sua temperatura passa de 25 °C para 119 °C.
- (E) – Um gás com massa volúmica de $7,90 \text{ gdm}^{-3}$ e massa molar $32,0 \text{ g mol}^{-1}$ exerce uma pressão de $3,51 \times 10^{-3} \text{ atm}$ nas paredes do recipiente quando sujeito à temperatura de 50 °C.

11. O ácido benzóico, $\text{HC}_6\text{H}_5\text{COO}$, tem uma constante de acidez de $6,28 \times 10^{-5}$, a 25 °C.

11.1. Escreva a equação química que traduz a ionização do ácido benzóico em solução aquosa, indicando os respectivos pares ácido-base conjugados.

11.2. Calcule, a 25 °C, o pH de uma solução aquosa de ácido benzóico, $0,075 \text{ moldm}^{-3}$.

12. Titularam-se, a 25 °C, 25,0 cm³ de uma solução de HCl, de concentração 0,15 moldm⁻³, com uma solução de NaHO, de concentração 0,15 moldm⁻³.

O pH da solução resultante,

12.1. após a adição de 15 cm³ de titulante é de:

(Escolha a opção correcta)

(A) – 5,62

(B) – 7,15

(C) – 0,15

(D) – 1,43

(E) – 2,63

12.2. após a adição de 40 cm³ de titulante é de:

(Escolha a opção correcta)

(A) – 9,26

(B) – 1,46

(C) – 13,18

(D) – 7,00

(E) – 12,54