

O **ELITE CURITIBA** aprova mais porque tem qualidade, seriedade e profissionalismo como lemas. Confira nossos resultados e comprove porque temos mais a oferecer.

IME

- 2010: Dos 5 aprovados de Curitiba, 4 são ELITE, sendo os 2 melhores colocados da ativa e os 2 melhores da reserva !!!
2009: Do SUL inteiro foram 8 aprovados, todos de Curitiba, e 6 do ELITE !!!
2008: 10 aprovados (3 primeiros da Ativa, 5º da Ativa e 6 entre os 10 1ºs da Reserva)
2007: 11 dos 16 aprovados do Paraná, incluindo os 4 melhores da ativa e os 4 melhores da reserva
2006: Os 4 únicos aprovados do Paraná
2005: 7 aprovados e os 3 únicos convocados do Paraná



ITA

Elite Curitiba: 5 anos de existência, 5 anos de aprovações no ITA !!!

- 11 alunos aprovados!
LEONARDO FRISSO MATTEDI (ITA 2009)
JULIANO A. DE BONFIM GRIPP (ITA 2008)
LUCAS BRIANEZ FONTOURA (ITA 2008)
MAURICIO FLAVIO D. DE MORAES (ITA 2008)
CAMILA SARDETO DEOLINDO (ITA 2007)
VITOR ALEXANDRE C. MARTINS (ITA 2007)
GABRIEL KENDJY KOIKE (ITA 2006)
RICARDO ITIRO SABOTA TOMINAGA (ITA 2006)
YVES CONSELVAN (ITA 2006)
EDUARDO HENRIQUE LEITNER (ITA 2005)
FELLIPE LEONARDO CARVALHO (ITA 2005)

AFA

- 2010: 12 convocados, sendo 9 entre os 13 primeiros do Paraná! Destaque para Tarcísio Gripp: 1º do Sul, 10º do Brasil
2009: 15 aprovados entre os 20 do Paraná (incluindo os 3 primeiros lugares) Leonardo Augusto Seki: 2º lugar nacional e 1º do Paraná!
2008: 13 aprovados 1ºs lugares do Paraná em todas as opções de carreira
2007: 10 dos 14 convocados do Paraná
2006: 11 dos 18 convocados do PR, incluindo: 1º Lugar do Paraná (6º do Brasil) em Aviação 1º Lugar do Paraná (9º do Brasil) em Intendência



ESPCEx

- 2009: Dos 10 primeiros colocados do Paraná, 5 são ELITE! E dos 26 aprovados no Paraná, 10 são ELITE!
2008: 9 aprovados GUILHERME PAPATOLO CONCEIÇÃO 1º do Paraná e 9º do Brasil BRUNO TRENTINI LOPES RIBEIRO 2º do Paraná e 32º do Brasil
2007: 9 alunos convocados no Paraná
2006: 9 alunos convocados no Paraná (turma de 20 alunos)
2005: 100% de aprovação!



EPCAr

- 2007: 3 dos 4 convocados do Paraná
2006: 2 convocados
2005: 1º lugar do Paraná



EEAR

- 2009: 3 aprovações MURILO RODRIGUES MESQUITA ROMULO CORREA DA SILVA COSTA GUILHERME RODOLFO HALUCH CASAGRANDE
2008: 4 aprovações (2ºs lugares dos grupos 1 e 2)
2006: 2 convocados



Escola Naval

- 2010: Único a aprovar no PR e em SC!
2009: Único a aprovar no PR e em SC!
2008: 9 aprovados
2007: 70% de aprovação na 1ª fase
2005: 100% de aprovação!



UFPR

- 2009: 17 aprovados
2008: 9 aprovados
2007: 70% de aprovação na 1ª fase
2006: 1º Lugar em Eng. Mecânica 2º Lugar em Eng. Eletrônica
2005: 1º Lugar Direito (matutino) 1º Lugar Relações Públicas



UFTPR

- Inverno 2009: 16 aprovações nos cursos mais concorridos
Inverno 2008: 1º, 2º e 4º lugares em Eng. Ind. Mecânica 1º e 2º lugares em Eng. Eletrônica / Eletrotécnica
1º lugar em Eng. de Computação
Verão 2008: 13 aprovados
2007: 11 aprovados em vários cursos
2006: 1º Lugar em Eng. Mecânica 2º Lugar em Eng. Eletrônica
2005: 85% de aprovação em Engenharia, com 5 dos 8 1ºs colocados de Eng. Mecânica.



Só no **ELITE** você encontra:
Simulados semanais/quinzenais;
A maior carga horária.
Os melhores professores!



CURITIBA

Fone : **3013-5400**

www.ELITECURITIBA.com.br

QUÍMICA

CONSTANTES

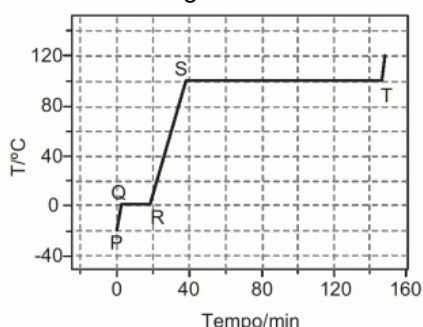
Constante de Avogadro = $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 Constante de Faraday (F) = $9,65 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ A s mol}^{-1} = 9,65 \times 10^4 \text{ J V}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 Volume molar de gás ideal = 22,4 L (CNTP)
 Carga elementar = $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
 Constante dos gases (R) = $8,21 \times 10^{-2} \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 62,4 \text{ mmHg L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
 Constante gravitacional (g) = $9,81 \text{ m/s}^2$

DEFINIÇÕES

Pressão = 1 atm = 760 mmHg = $101325 \text{ N/m}^2 = 760 \text{ Torr}$
 $1 \text{ N} = 1 \text{ kgm/s}^2$
 Condições normais de temperatura e pressão (CNTP):
 0 °C e 760 mmHg
 Condições ambientes: 25 °C e 1 atm.
 Condições-padrão: 25 °C, 1 atm, concentração das soluções: 1 mol/L (rigorosamente: atividade unitária das espécies), sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.
 (s) ou (c) = sólido cristalino; (l) ou (ℓ) = líquido; (g) = gás;
 (aq) = aquoso; (graf) = grafite; (CM) = circuito metálico;
 (conc) = concentrado; (ua) = unidades arbitrárias; [A] = concentração da espécie química A em mol/L.

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g/mol)	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g/mol)
H	1	1,01	Cr	24	52,00
B	5	10,81	Fe	26	55,85
C	6	12,01	Ni	28	58,69
N	7	14,01	Cu	29	63,55
O	8	16,00	Zn	30	65,39
Na	11	22,99	Sr	38	87,62
P	15	30,97	Ag	47	107,87
S	16	32,06	I	53	126,90
Cl	17	35,45	W	74	183,84
Ar	18	39,95	Pt	78	195,08
K	19	39,10	Au	79	196,97
Ca	20	40,08	Pb	82	207,2

01. A figura ao lado apresenta a curva de aquecimento de 100g de uma substância pura genérica no estado sólido. Sabe-se que calor é fornecido a uma velocidade constante de $500 \text{ cal} \cdot \text{min}^{-1}$. Admite-se que não há perda de calor para o meio ambiente, que a pressão é de 1 atm durante toda a transformação e que a substância sólida apresenta apenas uma fase cristalina. Considere que sejam feitas as seguintes afirmações em relação aos estágios de aquecimento descritos na figura:



- I. No segmento PQ ocorre aumento da energia cinética das moléculas.
 II. No segmento QR ocorre aumento da energia potencial.
 III. O segmento QR é menor que o segmento ST porque o calor de fusão da substância é menor que o seu calor de vaporização.
 IV. O segmento RS tem inclinação menor que o segmento PQ porque o calor específico do sólido é maior que o calor específico do líquido.
 Das afirmações acima, está(ão) ERRADA(S):
 A. apenas I.
 B. apenas I, II e III.
 C. apenas II e IV.
 D. apenas III.
 E. apenas IV.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 01: Alternativa E

- I. CERTA. No segmento PQ o calor fornecido está aumentando a temperatura da substância, e assim está aumentando a energia cinética das moléculas.
 II. CERTA. No segmento QR está ocorrendo a fusão, durante o calor recebido promove um aumento da energia potencial, sem variação da energia cinética (pois não há variação de temperatura).
 III. CERTA. Como a taxa de fornecimento de calor é constante, o maior tempo ilustrado no segmento ST denota que mais calor é necessário para a vaporização em comparação à fusão (segmento QR).
 IV. ERRADA. Quanto maior o calor específico, menor deve ser a inclinação da reta, pois uma mesma quantidade de calor promove menos variação de temperatura para substâncias com maior calor específico.

- 02.** Historicamente, a teoria atômica recebeu a contribuição de vários cientistas. Assinale a opção que apresenta, na ordem cronológica CORRETA, os nomes dos cientistas que são apontados como os autores dos modelos atômicos.
 A. Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.
 B. Thomson, Milikan, Dalton e Rutherford.
 C. Avogadro, Thomson, Bohr e Rutherford.
 D. Lavoisier, Proust, Gay-Lussac e Thomson.
 E. Rutherford, Dalton, Bohr e Avogadro.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 02: Alternativa A

Dalton inicialmente propôs o modelo atômico no qual os átomos seriam esferas maciças e indivisíveis. Thomson, ao perceber a existência de partículas subatômicas eletricamente carregadas, modificou o modelo de Dalton. Rutherford comprovou que a distribuição das cargas elétricas não é uniforme no átomo e que as partículas de carga positiva se concentram no núcleo do átomo. Bohr, ao constatar espectro de emissão discreto, e não contínuo, para o átomo de Hidrogênio, modificou o modelo atômico de Rutherford. Neste modelo, apenas órbitas com determinado quantum de energia poderiam existir. Os demais cientistas citados não são apontados como autores de modelos atômicos.

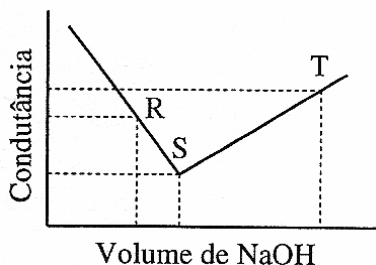
- 03.** $\text{HCl}_{(g)}$ é borbulhado e dissolvido em um solvente X. A solução resultante é não condutora em relação a corrente elétrica. O solvente X deve ser necessariamente

- A. polar
B. não-polar
C. hidrofílico
D. mais ácido que HCl
E. menos ácido que HCl

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 03: Alternativa B

Como a condutividade elétrica está principalmente associada à concentração de íons em solução, o $HCl_{(g)}$ borbulhado e dissolvido no solvente X não gerou íons em solução. A ausência da ionização é resultando do solvente ser apolar.

04. Uma solução de HCl 0,1 mol.L⁻¹ foi titulada com uma solução aquosas de NaOH 0,1 mol.L⁻¹. A figura ao lado apresenta a curva de titulação obtida em relação à condutância da solução de HCl em função do volume de NaOH adicionado.



Com base nas informações apresentadas nesta figura, assinale a opção ERRADA.

- A. Os íons responsáveis pela condutância da solução no ponto T são: H⁺, Cl⁻ e Na⁺.
B. Os íons responsáveis pela condutância da solução no ponto S são: Na⁺ e Cl⁻.
C. A condutância da solução no ponto R é maior que no ponto S porque a mobilidade iônica dos íons presentes em R é maior que a dos íons presentes em S.
D. A condutância da solução em T é maior que em S porque os íons OH⁻ têm maior mobilidade iônica que os íons Cl⁻.
E. No ponto S, a solução apresenta neutralidade de cargas, no R, predominância de cargas positivas e, no T, de cargas negativas.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 04: Alternativa E

Dispõe-se inicialmente de soluções aquosas eletricamente neutras, e portanto o total de cargas positivas igualará o total de cargas negativas em todos os instantes, após a mistura das duas soluções.

05. Uma barra de ferro e um fio de platina, conectados eletricamente a um voltímetro de alta impedância, são parcialmente imersos em uma mistura de soluções aquosas de Fe_2SO_4 (1 mol.L⁻¹) e HCl isenta de oxigênio. Um fluxo de gás hidrogênio é mantido constante sobre a parte imersa da superfície da platina, com uma pressão nominal constante (P_{H_2}) de 1,0 atm, e a força eletromotriz medida a 25 °C é igual a 0,292 V. Considerando-se que ambos os metais são quimicamente puros e que a platina é o pólo positivo do elemento galvânico formado, assinale a opção CORRETA que apresenta o valor calculado do pH desse meio aquoso.

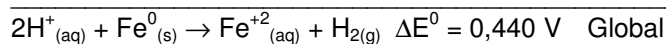
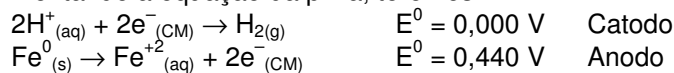
Dados: $E^0_{H^+/H_2} = 0,000$ V; $E^0_{Fe^{2+}/Fe^0} = -0,440$ V

- A. 0,75

- B. 1,50
C. 1,75
D. 2,50
E. 3,25

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 05: Alternativa D

Montando a equação da pilha, teremos:



Como a força eletromotriz da pilha foi medida e foi encontrado 0,292 V, nota-se que as concentrações dos íons não estão todas nas condições padrão.

O gás $H_{2(g)}$ está na condição padrão (pressão 1 atm e temperatura 25°C), bem como o íon $Fe^{2+}_{(aq)}$ pois foi dado que $[Fe^{2+}] = 1$ mol/L.

Aplicando Nernst,

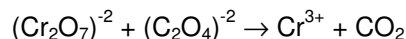
$$E = E^0 - \frac{0,059}{n} \log \left(\frac{\text{atividade dos produtos}}{\text{atividade dos reagentes}} \right)$$

$$0,292 = 0,440 - \frac{0,059}{2} \log \left(\frac{1}{[H^+]^2} \right) \Rightarrow \frac{0,148 \times 2}{0,059} = \log \left(\frac{1}{[H^+]^2} \right)$$

$$\Rightarrow 5,01 = \log \left(\frac{1}{[H^+]^2} \right) \Rightarrow 5,01 = -2 \cdot \log[H^+]$$

$$\Rightarrow -\log[H^+] = 2,50 \Rightarrow pH = 2,50$$

06. A reação não-balanceada e incompleta ocorre em meio ácido:

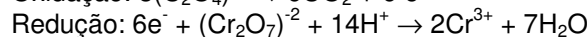
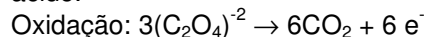


A soma dos coeficientes estequiométricos da reação completa e balanceada é igual a

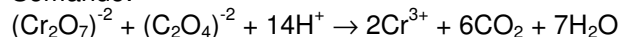
- A. 11
B. 22
C. 33
D. 44
E. 55

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 06: Alternativa C

Usando o método íon-elétron e sabendo que o meio é ácido.



Somando:



Assim, a soma dos coeficientes estequiométricos vale $14 + 1 + 3 + 2 + 6 + 7 = 33$

07. Considere os seguintes líquidos, todos a 25 °C:

- I. $Cu(NO_3)_2(aq)$
II. $CS_2(l)$
III. $CH_3CO_2H(aq)$
IV. $CH_3(CH_2)_{16}CH_2OH(l)$
V. $HCl(aq)$
VI. $C_6H_6(l)$

Assinale a opção que indica o(s) líquido(s) solúvel(eis) em tetracloreto de carbono.

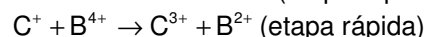
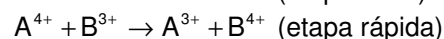
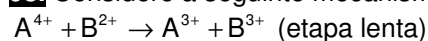
- A. Apenas I, III, V

- B. Apenas II, IV, VI
C. Apenas III
D. Apenas IV
E. Apenas V

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 07: Alternativa B

Tetracloro de carbono é um solvente apolar, e por esta razão não se mistura com água. Somente moléculas com regiões apolares terão solubilidade em CCl_4 , e dentre as opções podemos ver que I, III, V serão insolúveis e II, IV e VI serão solúveis em CCl_4 .

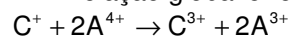
08. Considere a seguinte mecanismo de relação genérica:



Com relação a este mecanismo, assinale a opção

ERRADA.

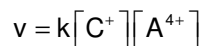
A. A relação global é representada pela equação



B. B^{2+} é catalisador.

C. B^{3+} e B^{4+} são intermediários da reação.

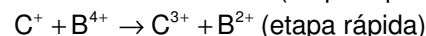
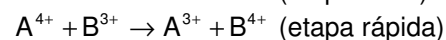
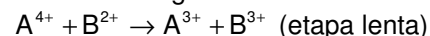
D. A lei de velocidade é descrita pela equação



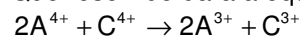
E. A reação é de segunda ordem.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 08: Alternativa D

Foi dado o seguinte mecanismo:



Que resolvido dará a equação global



Com isso a alternativa **A** está correta.

A espécie B^{2+} é consumida no início da reação e, ao término desta, é restituída, sendo enquadrada como catalisador, tornando correta a alternativa **B**.

B^{3+} e B^{4+} são produzidos e consumidos ao longo do processo, logo são intermediários da reação. Alternativa **C** correta.

A expressão da lei da velocidade de uma reação, quando esta ocorre em mais de uma etapa, é determinada pela etapa lenta. Daí, temos que a expressão para lei de velocidade é $v = k[B^{2+}][A^{4+}]$ e não $v = k[C^+][A^{4+}]$.

Logo a alternativa D está errada, sendo então a resposta.

A ordem de uma reação é determinada pela soma das atividades de cada participante na lei de velocidade.

Então a reação é de segunda ordem.

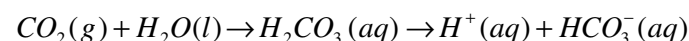
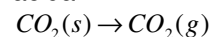
09. A 25°C e 1 atm, uma solução de água pura contendo algumas gotas de solução alcoólica de indicador ácido-base azul de bromotimol apresenta coloração azulada. Nestas condições, certa quantidade de uma substância no estado sólido é adicionada e a solução torna-se amarelada. Assinale a opção que apresenta a substância sólida adicionada.

- A. Iodo
B. Sacarose

- C. Gelo seco
D. Nitrato de prata
E. Cloreto de sódio

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 09: Alternativa C

Azul de bromotimol é um indicador amarelo em meio ácido. CO_2 é anidrido, e portanto tem solução aquosa ácida:



Nota

Cabe salientar que AgNO_3 é sal de reação de hidrólise ácida, por ser derivado de ácido forte e base fraca.

Portanto, a rigor, a alternativa D também é resposta aceitável.

10. Em cinco béqueres foram adicionados 50ml de uma solução de referência, que consiste de uma solução aquosa saturada de em cloreto de prata, contendo corpo de fundo, a 25 °C e 1 atm. A cada béquer, foram adicionados 50 ml de uma solução diluída, dentre as seguintes:

I. Solução de cloreto de sódio a 25 °C.

II. Solução de Glicose a 25 °C.

III. Solução de Iodeto de sódio a 25 °C.

IV. Solução de Nitrato de prata a 25 °C.

V. Solução de Sacarose a 50 °C.

Considere que o corpo de fundo permanece em contato com as soluções após a rápida homogeneização das misturas aquosas e que não ocorre formação de óxido de prata sólido. Nestas condições, assinale a opção que indica a(s) solução(ões), dentre as acima relacionadas, que altera(m) a constante de equilíbrio da solução de referência.

A. Apenas I, III, IV

B. Apenas I e IV

C. Apenas II e V

D. Apenas III

E. Apenas V

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 10: Alternativa E

A única perturbação que atinge a constante de equilíbrio é a mudança de temperatura, logo somente a solução V, que está a 50°C alterará a constante de equilíbrio.

11. A 25 °C e 1 atm, uma amostra de 1,0 L de água pura foi saturada com oxigênio gasoso (O_2) e o sistema foi mantido em equilíbrio nessas condições. Admitindo-se comportamento ideal para o O_2 e sabendo-se que a constante da Lei de Henry para esse gás dissolvido em água é igual a $1,3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{atm}^{-1}$, nas condições do experimento, assinale a opção CORRETA que exprime o valor calculado do volume em L, de O_2 , solubilizado nessa amostra.

A. $1,3 \cdot 10^{-3}$

B. $2,6 \cdot 10^{-3}$

C. $3,9 \cdot 10^{-3}$

D. $1,6 \cdot 10^{-2}$

E. $3,2 \cdot 10^{-2}$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 11: Alternativa E

A lei de Henry diz que A solubilidade de um gás em um líquido é diretamente proporcional a sua pressão parcial. $P=kX$

Assumindo que o único gás do sistema é oxigênio, sua pressão parcial é de 1 atm. Assim, a quantidade total de oxigênio dissolvido será igual a $1,3 \times 10^{-3}$ mol/L (resultado pode ser obtido direto pelas unidades da constante da lei de Henry).

O volume de oxigênio considerando comportamento ideal será:

$$PV = nRT$$

$$1 \times V = 1,3 \times 10^{-3} \times 0,082 \times 298$$

$$V = 0,0318 \text{ L, aproximadamente } 3,2 \times 10^{-2} \text{ L}$$

12. Um vaso de pressão com volume interno de 250 cm^3 contém gás nitrogênio (N_2) quimicamente puro, submetido a temperatura constante de 250°C e pressão total de 2,0 atm. Assumindo que o N_2 se comporta como gás ideal, assinale a opção CORRETA que representa os respectivos valores numéricos do número de moléculas e da massa específica, em $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$, desse gás quando exposto às condições de pressão e temperatura apresentadas.

A. $3,7 \cdot 10^{21}$ e 1,1.

B. $4,2 \cdot 10^{21}$ e 1,4.

C. $5,9 \cdot 10^{21}$ e 1,4.

D. $7,2 \cdot 10^{21}$ e 1,3.

E. $8,7 \cdot 10^{21}$ e 1,3.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 12: Alternativa D

Pelo modelo do gás ideal: $PV = nRT$

O número de moléculas N é dado por:

$$N = n \cdot N_{AV} = N_{AV} \cdot PV/RT = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \cdot 2,0 \text{ atm} \cdot 0,250 \text{ l} / 0,0821 \text{ atm} \cdot \text{l mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 523 \text{ K}$$

$$N = 7,0 \cdot 10^{21} \text{ moléculas de } \text{N}_2.$$

A densidade do gás é obtida da seguinte forma:

$$PV = nRT \text{ e } n = m/M.$$

$$PVM = mRT$$

$$d = m/V = PM / RT$$

$$\text{Assim, } d = 2,0 \text{ atm} \cdot (2 \cdot 14,01) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} / 0,0821 \text{ atm} \cdot \text{l mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \cdot 523 \text{ K} = 1,3 \text{ g/l} = 1,3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$$

13. Um recipiente contendo gás hidrogênio (H_2) é mantido à temperatura constante de 0°C . Assumindo que, nessa condição, o H_2 é um gás ideal e sabendo-se que a velocidade média das moléculas desse gás, nessa temperatura é de $1,85 \times 10^3 \text{ ms}^{-1}$, assinale a alternativa correta que apresenta o valor calculado da energia cinética média, em J, de uma única molécula de H_2 .

A. $3,1 \times 10^{-24}$ B. $5,7 \times 10^{-24}$ C. $3,1 \times 10^{-21}$

D. $5,7 \times 10^{-21}$ E. $2,8 \times 10^{-18}$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 13: Alternativa D

Temos os dados:

$$T = 0^\circ\text{C} \rightarrow 273 \text{ K}$$

$$v = 1,85 \cdot 10^3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$m = 2 \cdot \frac{m_H}{N_{av}} = 2 \cdot \frac{1,01 \text{ g/mol}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 3,36 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{e como } E_c = \frac{1}{2}mv^2, \text{ logo}$$

$$E_c = 5,7 \cdot 10^{-21} \text{ J}$$

14. Assinale a opção que apresenta a afirmação CORRETA sobre uma reação genérica de ordem zero em relação ao reagente X.

A. A velocidade inicial de X é maior que sua velocidade média.

B. A velocidade inicial de X varia com a concentração inicial de X.

C. A velocidade de consumo de X permanece constante durante a reação.

D. O gráfico do logaritmo natural de X versus o inverso do tempo é representado por uma reta.

E. O gráfico da concentração de X versus tempo é representado por uma curva exponencial decrescente.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 14: Alternativa C

Numa reação de ordem zero, a velocidade independe da concentração do reagente, podendo ser representada por $v = k$.

15. Uma solução aquosa saturada em fosfato de estrôncio [$\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$] está em equilíbrio químico à temperatura de 25°C , e a concentração de equilíbrio do íon estrôncio, nesse sistema, é de $7,5 \cdot 10^{-7}$ mol/L. Considerando-se que ambos os reagentes (água e sal inorgânico) são quimicamente puros, assinale a alternativa CORRETA com o valor do $\text{p}K_{PS(25^\circ\text{C})}$ do $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$.

Dado: K_{PS} = constante do produto de solubilidade

A. 7,0

B. 13,0

C. 25,0

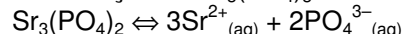
D. 31,0

E. 35,0

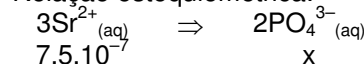
SOLUÇÃO DA QUESTÃO 15: Alternativa D

Sabendo que $\text{p}K_{PS(25^\circ\text{C})} = -\log(K_{PS})$

Dissociação do $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$:



Relação estequiométrica:



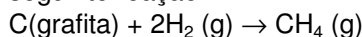
$$7,5 \cdot 10^{-7} \quad \quad \quad x$$

$$x = 5,0 \cdot 10^{-7}$$

$$K_{PS} = [\text{Sr}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2 \Rightarrow \text{p}K_{PS} = -\log([\text{Sr}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2)$$

$$\text{p}K_{PS} = -\log((7,5 \cdot 10^{-7})^3 \cdot (5,0 \cdot 10^{-7})^2) \approx -\log(10^4 \cdot 10^{-35}) = -\log(10^{-31}) \Rightarrow \text{p}K_{PS} = 31$$

16. Sabe-se que a 25°C as entalpias de combustão (em $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) de grafita, gás hidrogênio e gás metano são, respectivamente: -393,5; -285,9 e -890,5. Assinale a alternativa que apresenta o valor CORRETO da entalpia da seguinte reação:



A. $-211,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

B. $-74,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

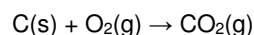
C. $74,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

D. $136,3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

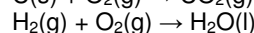
E. $211,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 16: Alternativa B

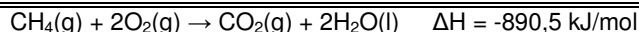
Para resolução da questão precisamos fazer uso da lei de Hess. Reações envolvidas:



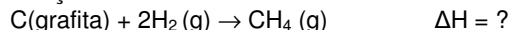
$$\Delta H = -393,5 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H = -285,9 \text{ kJ/mol}$$



Reação com ΔH a ser calculado



Procedimento:

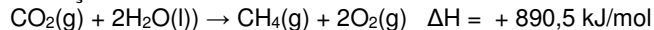
1ª. Reação: inalterada



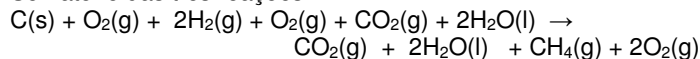
2ª reação: multiplicar por 2



3ª reação: inverter

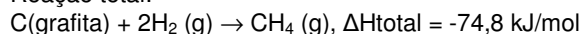


Somatório das três reações:



$$\Delta H_{\text{total}} = -393,5 \text{ kJ/mol} + (-571,8 \text{ kJ/mol}) + 890,5 \text{ kJ/mol}$$

Reação total:



17. Uma lâmpada incandescente comum consiste de um bulbo de vidro preenchido com um gás e de um filamento metálico que se aquece e emite luz quando percorrido por corrente elétrica.

Assinale a opção com a afirmação ERRADA a respeito de características que o filamento metálico deve apresentar para o funcionamento adequado da lâmpada.

- A. O filamento deve ser feito com um metal de elevado ponto de fusão.
- B. O filamento deve ser feito com um metal de elevada pressão de vapor.
- C. O filamento deve apresentar resistência à passagem de corrente elétrica.
- D. O filamento deve ser feito com um metal que não reaja com o gás contido no bulbo.
- E. O filamento deve ser feito com um metal dúctil para permitir a produção de fios finos.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 17: Alternativa B

Para a construção de um filamento de uma lâmpada, é necessário primeiramente um metal dúctil, pois sem isso não se pode obter o filamento. Além disso, a seção transversal do filamento deve ser pequena, de forma que a resistência do filamento seja adequada para que, ao ser percorrido por uma corrente, haja um grande aquecimento do filamento e desta forma seja emitida luz. Uma outra condição necessária é que o filamento continue sólido mesmo quando extremamente quente, ou seja, sua temperatura de fusão deve ser alta.

Um metal com alta pressão de vapor iria acabar por desfazer o filamento gerando vapor, e da mesma forma o filamento não se manteria se reagisse com o gás no bulbo.

18. Em um processo de eletrodeposição de níquel, empregou-se um eletrodo ativo de níquel e um eletrodo de cobre, ambos parcialmente imersos em uma solução aquosa contendo sais de níquel (cloreto e sulfato) dissolvidos, sendo este eletrólito tamponado com ácido bórico. No decorrer do processo, conduzido à temperatura de 55°C e pressão de 1 atm, níquel metálico depositou-se sobre a superfície do eletrodo de cobre. Considere que as seguintes afirmações sejam feitas:

- I. Ocorre formação de gás cloro no eletrodo de cobre.

II. A concentração de íons cobre aumenta na solução eletrolítica.

III. Ocorre formação de hidrogênio gasoso no eletrodo de níquel.

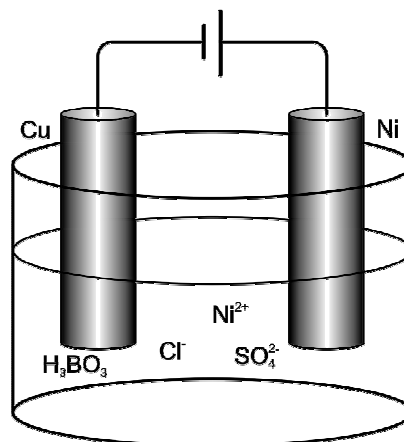
IV. O ácido promove a precipitação de níquel na forma de produto insolúvel no meio aquoso.

Com relação ao processo de eletrodeposição acima descrito, assinale a opção CORRETA.

- A. Todas as afirmativas são falsas
- B. Apenas a afirmação IV é verdadeira
- C. Apenas a afirmação III é falsa
- D. Apenas as afirmações II e IV são falsas
- E. Todas as afirmações são falsas

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 18: Alternativa E

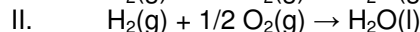
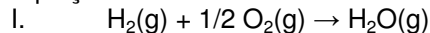
O processo descrito pode ser representado pelo esquema a seguir:



O processo ocorre apenas com transferência de átomos da placa de níquel para a de cobre, sem consumo de espécies da solução. Tendo isso em vista, pode-se afirmar que:

- I. Errada
- II. Errada
- III. Errada
- IV. Errada

19. Considere as reações químicas abaixo, mantidas à temperatura e pressão ambientes, descritas pelas equações abaixo:



Assinale a opção que apresenta a afirmação ERRADA sobre estas reações.

- A. As reações I e II são exotérmicas.
- B. Na reação I, o valor, em módulo, da variação de entalpia é menor que o da variação de energia interna.
- C. O valor, em módulo, da variação da energia interna da reação I é menor que o da reação II.
- D. O valor, em módulo, da variação de entalpia da reação I é menor que o da reação II.
- E. A capacidade calorífica do produto da reação I é menor que a do produto da reação II.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 19: Alternativa B

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n RT$$

Onde

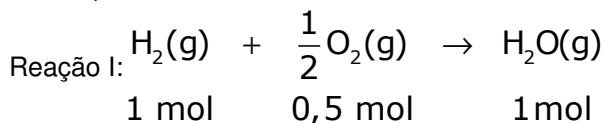
ΔH = variação da entalpia

ΔU = variação da energia interna

$\Delta n = n^\circ$ de mols de gases produzidos menos n° de mols de gases reagentes

R= Constante universal dos gases

T= temperatura kelvin



$$\Delta_n = 1 - 1,5 = -0,5 \text{ mol}$$

$$\Delta H = \Delta U + (-0,5)RT \Rightarrow \Delta H = \Delta U - 0,5RT$$

Tanto ΔH quanto ΔU são negativas e, portanto,

$$|\Delta H| > |\Delta U|$$

20. Considere o composto aromático do tipo $\text{C}_6\text{H}_5\text{Y}$, em que Y representa um grupo funcional ligado ao anel. Assinale opção ERRADA com relação ao(s) produto(s) preferencialmente formado(s) durante a reação de nitração deste tipo de composto nas condições experimentais apropriadas.

A. Se Y representar o grupo $-\text{CH}_3$, o produto formado será o m-nitrotolueno.

B. Se Y representar o grupo $-\text{COOH}$, o produto formado será ácido m-nitrobenzóico.

C. Se Y representar o grupo $-\text{NH}_2$, os produtos formados serão o-nitroanilina e p-nitroanilina.

D. Se Y representar o grupo $-\text{NO}_2$, o produto formado será o 1,3-dinitrobenzeno.

E. Se Y representar o grupo $-\text{OH}$, os produtos formados serão o-nitrofenol e p-nitrofenol.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 20: Alternativa A

Alternativa A: ERRADA: Grupos alquila são orto-para dirigentes, logo, formará o-nitrotolueno e p-nitrotolueno.

Alternativa B: CORRETA: Carboxilas são meta dirigentes, logo, formará o m-nitrobenzóico.

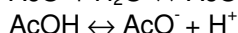
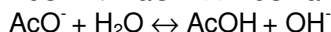
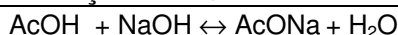
Alternativa C: CORRETA: Grupo amino é orto-para dirigente, logo, formará o o-nitroanilina e p-nitroanilina.

Alternativa D: CORRETA: Grupo nitro é meta dirigente, logo, formará 1,3-dinitrobenzeno.

Alternativa E: CORRETA: Hidroxila é orto-para dirigente, logo, formará o o-nitrofenol e p-nitrofenol.

21. Determine o valor aproximado do pH no ponto de equivalência, quando se titula 25,0 mL de ácido acético $0,1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ com hidróxido de sódio $0,1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Sabe-se que $\log 2 = 0,3$ e $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 21



$$K_b = \frac{[\text{AcOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{AcO}^-] + [\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_b = K_w/K_a$$

No ponto de equivalência: $n_{\text{ácido}} = n_{\text{base}}$

$$n_{\text{base}} = 25\text{ml} \cdot 0,1 \text{ mol/L} = 2,5 \text{ mmol}$$

$$\text{concentração ácido} = 2,5 \text{ mmol} / 50 \text{ ml} = 0,05 \text{ mol/L}$$



	AcO^-	AcOH	OH^-
inicial	0,05	0	0
equilíbrio	0,05-x	x	x

$$K_w/K_a = x^2 / (0,05 - x)$$

$$x^2 + K_w/K_a \cdot x - 0,05 \cdot K_w/K_a = 0$$

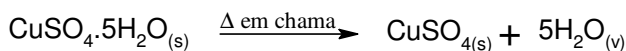
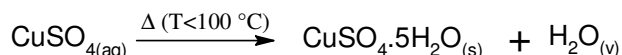
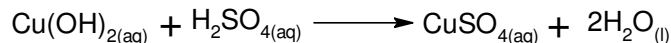
$$x = 5,27 \cdot 10^{-6}$$

$$\text{pOH} = -\log x = 5,27$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 8,72$$

22. Proponha um método de obtenção de sulfato de cobre anidro a partir de uma reação de neutralização. Expresse as etapas para sua obtenção por meio de equações químicas, indicando as condições necessárias para que cada etapa seja realizada.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 22



É importante ressaltar que o quando a solução salina é aquecida, sulfato de cobre pentahidratado é formado primeiramente.

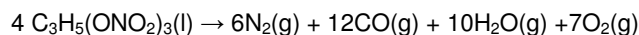
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sofre então desidratação quando a temperatura é aumentada para 200°C , gerando sulfato de cobre anidro. Isto pode ser visualizado pois o sulfato de cobre pentahidratado é azulado enquanto o anidro é branco.

E finalmente, o aquecimento do CuSO_4 anidro acima de 560°C decompõe o sal.

23. A nitroglicerina, $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3(\text{l})$, é um óleo denso que detona se aquecido a 218°C , ou quando é submetido a um choque mecânico. Escreva a equação que representa a reação química do processo, sabendo que a reação de decomposição é completa, e explique porque a molécula é explosiva.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 23

Nitroglicerina se decompõe de acordo com a equação:



Na decomposição há formação de 35 mols de gás a partir de 4 mols de nitroglicerina líquida, logo é um processo extremamente expansivo.

Além disso o processo é extremamente exotérmico, e uma vez iniciada, a decomposição se processa por completo.

24. Foram realizadas duas experiências com dois ovos de galinha. Inicialmente ambos foram imersos em vinagre até a dissolução total da casca, que pode ser considerada constituída prioritariamente por carbonato de cálcio. Os ovos envoltos apenas em suas membranas foram cuidadosamente retirados do vinagre e deixados secar por um breve período. A seguir um ovo foi imerso em água pura

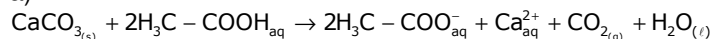
e, o outro, numa solução saturada de sacarose, sendo ambos assim mantidos até se observar variação volumétrica de cada ovo.

a) escreva a equação química balanceada que descreve a reação de dissolução da casca de ovo.

b) O volume dos ovos imersos nos líquidos deve aumentar ou diminuir? Explique sucintamente por que estas variações volumétricas ocorrem.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 24

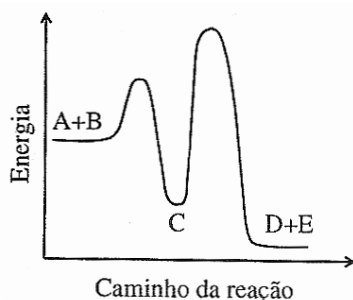
a)



b) Ovo colocado em água: o seu volume deve aumentar devido a difusão de solvente para o meio intracelular, que apresenta maior concentração de soluto.

Ovo colocado em solução de sacarose: o seu volume deve diminuir, pois o meio externo é mais concentrado e, desta forma, o solvente irá se deslocar para fora da célula.

25. Considere a curva de variação de energia potencial das espécies A, B, C, D e E, envolvidas em uma reação química genérica, em função do caminho da reação, apresentada na figura ao lado.



Suponha que a reação tenha sido acompanhada experimentalmente, medindo-se as concentrações de A, B e C em função do tempo.

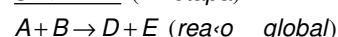
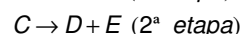
a) Proponha um mecanismo de reação para o processo descrito na figura, indicando a reação global.

b) Indique a etapa lenta do processo e escreva a lei de velocidade da reação.

c) Baseado na sua resposta ao item b) e conhecendo as concentrações de A, B e C em função do tempo, explique como determinar a constante de velocidade desta reação.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 25

a)



b)

Etapa Lenta: $C \rightarrow D + E$.

Sabe-se que a etapa lenta é a etapa onde a energia de ativação é maior, que observando o gráfico vemos que é a 2ª etapa.

$$v = k[C].$$

c)

Se é conhecida a $[C]$ em função do tempo, temos que a velocidade da reação pode ser dada por:

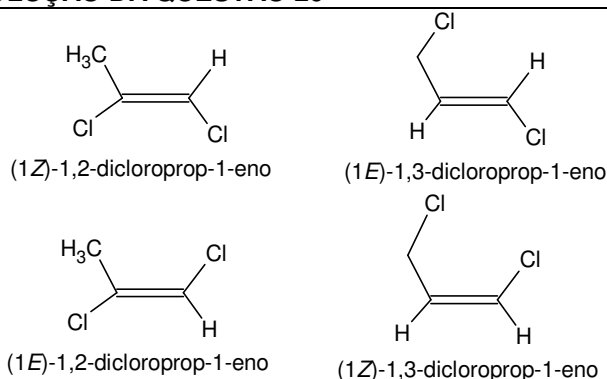
$v = \frac{d[C]}{dt}$, onde $\frac{d[C]}{dt}$ é a derivada da concentração em função do tempo.

mas também sabemos que $v = k[C]$, logo

$$k[C] = \frac{d[C]}{dt} \Rightarrow k = \frac{1}{[C]} \cdot \frac{d[C]}{dt}$$

26. Dada a fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$, apresente as fórmulas estruturais dos compostos de cadeia aberta que apresentam isomeria geométrica e dê seus respectivos nomes.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 26



27. Considere que certa solução aquosa preparada recentemente contém nitratos dos seguintes cátions: Pb^{+2} , Fe^{+2} , Cu^{+2} e Ag^+ . Descreva um procedimento experimental para separar estes íons, supondo que você dispõe de placas polidas dos seguintes metais puros: zinco, cobre, ferro, prata, chumbo e ouro e os instrumentos de vidro adequados. Descreva cada etapa experimental e apresente todas as equações químicas balanceadas.

Dados:

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

$$E^0_{\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}} = -0,44\text{V}$$

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

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

$$E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,80\text{V}$$

$$E^0_{\text{Au}^{+3}/\text{Au}} = +1,40\text{V}$$

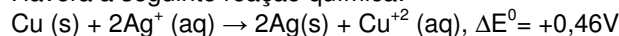
SOLUÇÃO DA QUESTÃO 27

Procedimento experimental:

1- Verter todo o conteúdo da solução problema para um béquer.

2- Mergulhar a placa polida de cobre no béquer com a solução.

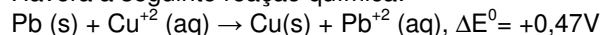
Háverá a seguinte reação química:



Os cátions prata serão retirados da solução e serão depositados sobre a placa metálica. Parte da placa metálica sofrerá corrosão para dar origem a novos cátions Cu^{+2} que serão adicionados à solução.

3- Mergulhar a placa polida de chumbo no béquer com a solução.

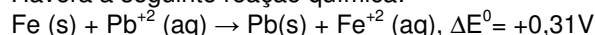
Háverá a seguinte reação química:



Os cátions Cu^{+2} serão retirados da solução e serão depositados sobre a placa metálica. Parte desta sofrerá corrosão para dar origem a novos cátions Pb^{+2} que serão adicionados à solução.

4- Mergulhar a placa polida de ferro no béquer com a solução.

Háverá a seguinte reação química:

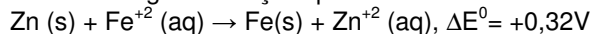


Os cátions Pb^{+2} serão retirados da solução e serão depositados sobre a placa metálica. Parte desta sofrerá

corrosão para dar origem a novos cátions Fe^{+2} que serão adicionados à solução.

5- Mergulhar a placa polida de zinco no béquer com a solução.

Haverá a seguinte reação química:



Os cátions Fe^{+2} serão retirados da solução e serão depositados sobre a placa metálica. Parte desta sofrerá corrosão para dar origem a cátions Zn^{+2} que serão adicionados à solução.

A solução final conterá apenas nitrato de zinco.

A determinação das quantidades de cada um dos cátions presentes na solução inicial pode ser feita com a medida da variação de massa das placas e com as relações estequiométricas de consumo e formação de íons nas etapas do método experimental.

Com efeito, a variação de massa da chapa de cobre é dada por:

$\Delta m \text{ Cu (s)} = \text{massa final} - \text{massa inicial} = m \text{ Ag (s)}$
depositado - $m \text{ Cu (s)}$ corroído na reação da etapa 2

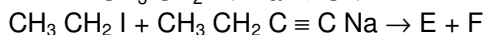
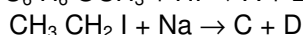
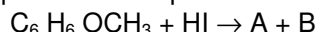
Seja n_1 , o número de mols de cátion prata presente na solução inicial, a estequiometria garante que o número de mols de cátion cobre formado é $n_1/2$.

$\Delta m \text{ Cu (s)} = n_1 \cdot M_{\text{Ag}} - (n_1/2) \cdot M_{\text{Cu}}$

Seja n_2 , o número de mols de cátion cobre(II) presente na solução inicial, tem-se que, ao final da etapa 2, a quantidade de cátions cobre(II) será igual a $n_2 + (n_1/2)$

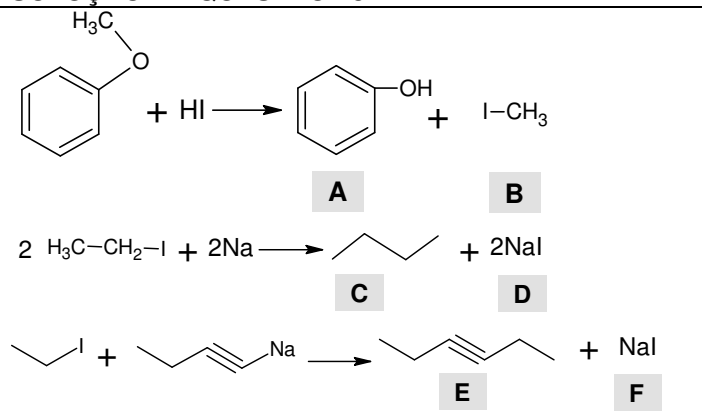
As quantidades dos demais cátions podem ser obtidas nas etapas posteriores aplicando raciocínio análogo.

28. Considere que as reações químicas representadas pelas equações não balanceadas abaixo ocorram em condições experimentais apropriadas e que as espécies A, B, C, D, E e F representam os produtos destas reações.



Apresente as equações químicas balanceadas e os respectivos produtos.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 28



29. Uma chapa metálica de cobre recoberta com uma camada passiva de óxido de cobre (I) é imersa em um recipiente de vidro contendo água destilada acidificada (pH=4) e gás oxigênio (O_2) dissolvido, sendo a temperatura e a pressão deste sistema iguais a 25°C e 1 atm,

respectivamente. Admitindo-se que a concentração inicial de equilíbrio dos íons cobre (II) na solução aquosa é de $10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$, e considerando que, nessas condições, a camada de óxido que envolve o metal pode ser dissolvida:

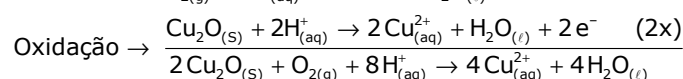
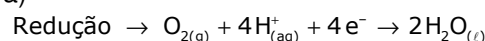
a) escreva a equação química balanceada da reação que representa o processo de corrosão do $\text{Cu}_2\text{O (s)}$ no referido meio líquido com $\text{O}_2(\text{g})$ dissolvido.

b) determine o valor numérico da pressão de oxigênio, expresso em atm, a partir do qual o $\text{Cu}_2\text{O (s)}$ apresenta tendência termodinâmica de sofrer corrosão espontânea no meio descrito acima.

Dados: $E^0_{\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}_2\text{O}} = 0,20\text{V}$ $E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} = 1,23\text{V}$

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 29

a)



b) $\Delta E^0 = 1,23 - 0,20 = 1,03\text{V}$

$$\Delta E = \Delta E^0 - \frac{0,0592}{n} \cdot \log Q$$

$$\text{No equilíbrio} \rightarrow \Delta E = 0 \rightarrow \Delta E^0 = \frac{0,0592}{n} \cdot \log K$$

$$1,03 = \frac{0,0592}{4} \cdot \log k \rightarrow$$

$$\log k = \frac{4 \times 1,03}{0,0592} = 69,6$$

$$k = 10^{69,6}$$

$$\text{Mas, } k = \frac{[\text{Cu}^{2+}]^4}{[\text{H}^+]^8 \cdot \text{PO}_2} \rightarrow 10^{69,6} = \frac{(10^{-6})^4}{(10^{-4})^8 \cdot \text{PO}_2} \Rightarrow$$

$$\text{PO}_2 = \frac{10^{-24}}{10^{69,6} \times 10^{-32}} \rightarrow \boxed{\text{PO}_2 = 10^{-61,6} \text{ atm}}$$

Solução 2:

$$\text{Como } \log 5 = 0,698, \log k \cong 100 \cdot \log 5$$

$$\Rightarrow \log k = \log 5^{100} \Rightarrow k = 5^{100}$$

$$\text{Como } k = \frac{[\text{Cu}^{2+}]^4}{[\text{H}^+]^8 \cdot \text{PO}_2} = 5^{100} \Rightarrow \text{PO}_2 = \frac{10^{-24}}{10^{-32} \cdot 5^{100}}$$

$$\text{PO}_2 = \frac{10^8}{5^{100}} = \frac{2^{100} \cdot 10^8}{2^{100} \cdot 5^{100}} = \frac{10^{30} \cdot 10^8}{10^{110}} = 10^{-62} \text{ atm}$$

30. Cobre metálico exposto à atmosfera ambiente úmida sofre corrosão, com formação de cuprita (Cu_2O) sobre sua superfície. Este fato é comprovado em laboratório com a aplicação de corrente elétrica, proveniente de um gerador de corrente contínua, em um eletrodo de cobre (isento de óxido) imerso numa solução aquosa neutra de cloreto de potássio (pH = 7) contendo oxigênio gasoso (O_2) dissolvido.

Considere que esse procedimento é realizado nas seguintes condições:

I. Eletrodos metálicos empregados: catodo de platina e anodo de cobre

II. Área imersa do anodo: $350,0 \text{ cm}^2$

III. Densidade de corrente aplicada: $10 \mu\text{A cm}^{-2}$

IV. Tempo de eletrólise: 50s

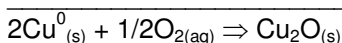
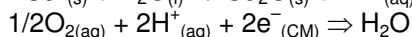
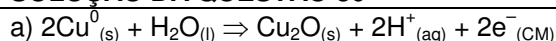
Baseado no procedimento experimental acima descrito:

a) Escreva as equações químicas balanceadas que representam as reações envolvidas na formação da cuprita sobre o cobre metálico.

b) Calcule o valor numérico da massa de cuprita, expressa em g, formada sobre a superfície do anodo.

c) Sabendo que a massa específica média da cuprita é igual a $6,0 \text{ g.cm}^{-3}$, calcule o valor numérico da espessura média, expressa em μm , desse óxido formado durante a eletrólise.

SOLUÇÃO DA QUESTÃO 30



b) Sabendo que $i = A.d_c$, onde d_c é a densidade de corrente temos:

$$i = 350.10.10^{-6} \Rightarrow i = 3,5.10^{-3} \text{ A}$$

Sabemos também que: $i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$, então $3,5.10^{-3} = \frac{\Delta Q}{50} \Rightarrow$

$$\Delta Q = 1,75.10^{-1} \text{ C}$$

Note que cada 1 Cu_2O necessita de 2e^- , temos então que:

$$\begin{array}{r} 1\text{Cu}_2\text{O} \quad 2\text{e}^- \\ 143,1\text{g} \quad 2 \times 96500\text{C} \\ \times \quad 1,75.10^{-1}\text{C} \end{array} \quad \times = \quad 1,30.10^{-4}\text{g} \quad \text{de} \quad \text{Cu}_2\text{O}$$

depositado.

c) Como $d_{Cu} = 6\text{g.cm}^{-3}$ temos:

$$V_{Cu} = 2,16.10^{-5} \text{ cm}^3$$

Supondo que a cuprita ficou homogenizada por toda a superfície (350 cm^2), teremos:

$$V = A.h$$

$$2,16.10^{-5} = 350.h$$

$$h = 6,18.10^{-8} \text{ cm} = 6,18.10^{-4} \mu\text{m}.$$



CURITIBA

Fone : 3013-5400

www.ELITECURITIBA.com.br