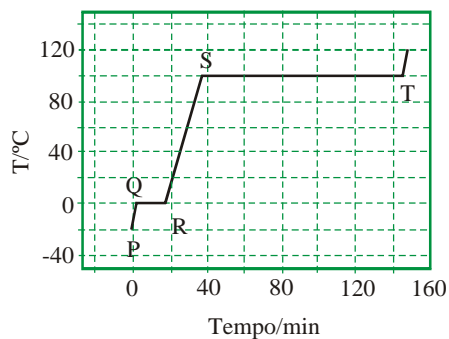


QUESTÃO

1

A figura abaixo apresenta a curva de aquecimento de 100 g de uma substância pura genérica no estado sólido. Sabe-se que calor é fornecido a uma velocidade constante de 500 cal 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.

RESOLUÇÃO

I. (V)

Segmento PQ ocorre um aumento da temperatura, então aumenta a energia cinética das moléculas.

II. (F)

Segmento PQ ocorre aumento da energia fornecida, mas, como não há variação de temperatura, apenas a energia potencial é elevada.

III. (V)

IV. Prolongando no gráfico, o segmento PQ, obtém-se um aumento de temperatura, em 20 minutos, igual a $\Delta T_I = 160^\circ\text{C}$, ou seja, na curva PQ:

$$500 \cdot 20 = m \cdot C_1 \cdot 160 \Rightarrow C_1 = \frac{10.000}{160}$$

Segmento RS: em 20 minutos, $\Delta T_{II} = 100^\circ\text{C}$, ou seja, na curva RS:

$$C_2 = \frac{10.000}{100}$$

Considerando-se então, a interpretação matemática do gráfico milimetrado, conclui-se que $C_2 > C_1$ (calor específico do líquido maior do que o do sólido.)

Resposta: letra e

QUESTÃO**2**

Historicamente, a teoria atômica recebeu várias contribuições de cientistas.

Assinale a opção que apresenta, na ordem cronológica CORRETA, os nomes de cientistas que são apontados como autores de modelos atômicos.

- a) Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.
- b) Thomson, Millikan, Dalton e Rutherford.
- c) A vogadro, Thomson, Bohr e Rutherford.
- d) Lavoisier, Proust, Gay-Lussac e Thomson.
- e) Rutherford, Dalton, Bohr e A vogadro.

RESOLUÇÃO

Dalton: 1803; Thomson: 1897; Rutherford: 1911; Bohr: 1913

Resposta: letra a

QUESTÃO**3**

$HCl(g)$ é borbulhado e dissolvido em um solvente X. A solução resultante é não-condutora em relação à 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 .

RESOLUÇÃO

É possível solubilizar, sem ionização, HCl em solventes apolares, tendo-se uma solução não-eletrolítica. Tais solventes possuem constantes dielétricas incapazes de promover a ionização molecular.

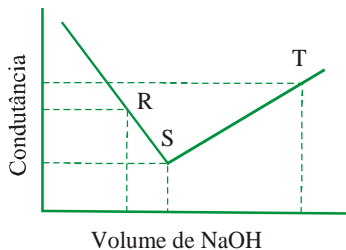
Resposta: letra b

QUESTÃO

4

Uma solução aquosa de HCl $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ foi titulada com uma solução aquosa de NaOH $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. A figura abaixo 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.



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

RESOLUÇÃO

Sempre haverá neutralidade de cargas (solução é neutra)

Resposta: letra e

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 FeSO_4 ($1,0 \text{ mol L}^{-1}$) e HCl isenta de oxigênio. Um fluxo de gás hidrogênio é mantido constante sobre a parte imersa da superfície da platina, com pressão nominal (P_{H_2}) de $1,0 \text{ atm}$, e a força eletromotriz medida a 25°C é igual a $0,292 \text{ V}$.

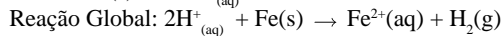
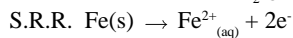
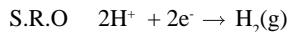
Considerando-se que ambos os metais são quimicamente puros e que a platina é o pólo positivo do elemento galvânico formado, assinale a opção CORRETA que apresenta o valor calculado do pH desse meio aquoso.

Dados: $E^\circ_{\text{H}^+/\text{H}_2} = 0,000\text{V}$; $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,440\text{V}$

- a) 0,75
- b) 1,50
- c) 1,75
- d) 2,50
- e) 3,25

RESOLUÇÃO

Primeiro passo (Cálculo da d.d.p. padrão):



$$\text{ddp} = E^\circ_{\text{H}^+/\text{H}_2} - E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = 0,00 - (-0,44) = 0,44 \text{ V}$$

Segundo passo (cálculo do pH):

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

$$\text{Mas } Q = \frac{[\text{Fe}^{2+}] \cdot P_{\text{H}_2}}{[\text{H}^+]^2}$$

então:

$$0,292 = 0,44 - \frac{0,0592}{n} \log \frac{1 \cdot 1}{[\text{H}^+]^2}$$

$$0,292 = 0,44 - \frac{0,0592}{2} (-2 \log [\text{H}^+]) \Rightarrow$$

$$0,292 = 0,44 - 0,0592 \text{ pH} \Rightarrow$$

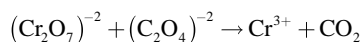
$$\Rightarrow \text{pH} = 2,5$$

Resposta: letra d

QUESTÃO

6

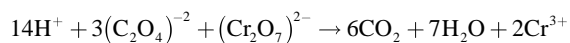
A seguinte reação não-balanceada e incompleta ocorre em meio ácido:



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

- a) 11.
- b) 22.
- c) 33.
- d) 44.
- e) 55.

RESOLUÇÃO



Resposta letra. c

QUESTÃO

7

Considere os seguintes líquidos, todos a 25 °C:

- I. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$
- II. $\text{CS}_2(\text{l})$
- III. $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}(\text{aq})$
- IV. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})$
- V. $\text{HCl}(\text{aq})$
- VI. $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$

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

- a) Apenas I, III e V
- b) Apenas II, IV e VI
- c) Apenas III
- d) Apenas IV
- e) Apenas V

RESOLUÇÃO

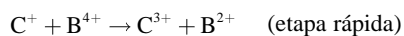
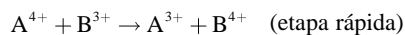
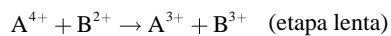
- I. Solução polar
- II. Líquido apolar
- III. Solução polar
- IV. líquido de comportamento apolar
- V. Solução polar
- VI. Líquido apolar

Resposta: letra b

QUESTÃO

8

Considere o seguinte mecanismo de reação genérica:



Com relação a este mecanismo, assinale a opção ERRADA.

- a) A reação global é representada pela equação $C^+ + 2A^{4+} \rightarrow C^{3+} + 2A^{3+}$.
- b) B^{2+} é catalisador
- c) B^{3+} e B^{4+} são intermediários da reação.
- d) A lei de velocidade é descrita pela equação $v = k[C^+][A^{4+}]$.
- e) A reação é de segunda ordem.

RESOLUÇÃO

Reagentes e coeficientes da etapa lenta determinam a lei de velocidade.

Resposta: letra d

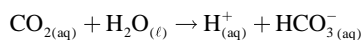
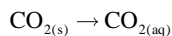
QUESTÃO

9

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.

RESOLUÇÃO



Como o ponto de viragem do indicador se situa entre 6 e 7, 6 o H^+ liberado no processo acima seria suficiente para a mudança de cor.

Resposta: letra c

Em cinco béqueres foram adicionados 50 mL de uma solução de referência, que consiste de uma solução aquosa saturada em cloreto de prata, contendo corpo de fundo, a 25 °C e 1 atm. A cada béquer, foram adicionados 50 mL de uma solução aquosa diluída diferente, 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 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 e IV
- b) Apenas I e IV
- c) Apenas II e V
- d) Apenas III
- e) Apenas V

RESOLUÇÃO

Haverá um equilíbrio térmico entre a solução de referência e a solução acrescentada.
A nova temperatura implica também em um novo produto de solubilidade para o cloreto de prata.

Resposta: letra e

A 25 °C e 1 atm, uma amostra de 1,0 L de água pura foi saturada com oxigênio gasosa (O₂) e o sistema foi mantido em equilíbrio nessas condições. Admitindo-se comportamento ideal para o O₂ e sabendo-se que a constante da Lei de Henry para esse gás dissolvido em água é igual a 1,3 x 10⁻³ mol L⁻¹ atm⁻¹, nas condições do experimento, assinale a opção CORRETA que exprime o valor calculado do volume, em L, de O₂ solubilizado nessa amostra.

- a) 1,3 x 10⁻³
- b) 2,6 x 10⁻³
- c) 3,9 x 10⁻³
- d) 1,6 x 10⁻²
- e) 3,2 x 10⁻²

RESOLUÇÃO:

Lei de Henry:

$$S_{O_2} = K_{O_2} \cdot P_{O_2}$$

$$S_{O_2} = \frac{n_{O_2}}{V_{\text{solução}}}$$

$$n_{O_2} = V_{\text{solução}} \cdot K_{O_2} \cdot P_{O_2} \text{ (I)}$$

Lei dos gases ideais :

$$P_{O_2} \cdot V_{O_2} = n_{O_2} \cdot RT$$

$$V_{O_2} = \frac{n_{O_2} \cdot RT}{P_{O_2}} \text{ (II)}$$

Substituindo I em II :

$$V_{O_2} = \frac{V_{\text{solução}} \cdot K_{O_2} \cdot P_{O_2} \cdot RT}{P_{O_2}}$$

$$V_{O_2} \cong 3,2 \times 10^{-2} \text{L}$$

Resposta: letra e

QUESTÃO

12

Um vaso de pressão com volume interno de 250 cm³ contém gás nitrogênio (N₂) quimicamente puro, submetido à temperatura constante de 250 °C e pressão total de 2,0 atm. Assumindo que o N₂ se comporta como gás ideal, assinale a opção CORRETA que apresenta os respectivos valores numéricos do número de moléculas e da massa específica, em kg m⁻³, desse gás quando exposto às condições de pressão e temperatura apresentadas.

- a) 3,7 x 10²¹ e 1,1
- b) 4,2 x 10²¹ e 1,4
- c) 5,9 x 10²¹ e 1,4
- d) 7,2 x 10²¹ e 1,3
- e) 8,7 x 10²¹ e 1,3

RESOLUÇÃO

$$n^{\circ} \text{ moléculas} = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 10^{23}}{8,21 \cdot 10^{-2} \cdot 523} \Rightarrow$$

$$n^{\circ} \text{ moléculas} = 7,01 \times 10^{21}$$

$$\text{massa específica} = \frac{m}{V}$$

$$\text{massa específica} = \frac{7,01 \cdot 10^{21} \cdot 28}{6 \cdot 10^{23} \cdot 0,25}$$

$$\text{massa específica} = 1,3 \text{ g/l}$$

Resposta que mais se aproxima: letra d

QUESTÃO

13

Um recipiente contendo gás hidrogênio (H₂) é mantido à temperatura constante de 0 °C. Assumindo que, nessa condição, o H₂ é um gás ideal e sabendo-se que a velocidade média das moléculas desse gás, nessa temperatura, é de 1,82 x 10³ m s⁻¹, assinale a alternativa CORRETA que apresenta o valor calculado da energia cinética média, em J, de uma única molécula de H₂.

- a) 3,1 x 10⁻²⁴
- b) 5,7 x 10⁻²⁴
- c) 3,1 x 10⁻²¹
- d) 5,7 x 10⁻²¹
- e) 2,8 x 10⁻¹⁸

RESOLUÇÃO

$$E_{\text{CM}} = \frac{3RT}{2N_A} = \frac{3 \cdot 8,31 \cdot 273}{2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}$$

$$E_{\text{CM}} = 5,65 \cdot 10^{-21} \cong 5,7 \cdot 10^{-21}$$

Resposta: letra d

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

- A velocidade inicial de X é maior que sua velocidade média.
- A velocidade inicial de X varia com a concentração inicial de X.
- A velocidade de consumo de X permanece constante durante a reação.
- O gráfico do logaritmo natural de X versus o inverso do tempo é representado por uma reta.
- O gráfico da concentração de X versus tempo é representado por uma curva exponencial decrescente.

RESOLUÇÃO

Seja a reação

$X \rightarrow$ produtos de ordem zero em relação a X, tem-se:

$$V = K[X]^0$$

Assim, nesta reação, a velocidade de consumo de X é constante.

$$V = K$$

Ou seja, a velocidade inicial é igual à velocidade média.

Respostas: letra c

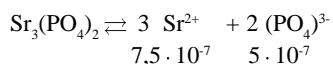
Uma solução aquosa saturada em fosfato de estrôncio $[Sr_3(PO_4)_2]$ está em equilíbrio químico à temperatura de 25 °C, e a concentração de equilíbrio do íon estrôncio, nesse sistema, é de $7,5 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$.

Considerando-se que ambos os reagentes (água e sal inorgânico) são quimicamente puros, assinale a alternativa correta com o valor do $pK_{ps(25^\circ C)}$ do $Sr_3(PO_4)_2$.

Dados: K_{sp} = constante do produto de solubilidade.

- 7,0
- 13,0
- 25,0
- 31,0
- 35,0

RESOLUÇÃO



$$K_{ps} = [Sr^{2+}]^3 \cdot [(PO_4)^{3-}]^2$$

$$K_{ps} = (7,5)^3 \cdot 10^{-21} \cdot (5)^2 \cdot 10^{-14}$$

$$K_{ps} = 10546,9 \cdot 10^{-35}$$

$$pK_{ps} = 35 - 4 \cong 31$$

Resposta: letra d

QUESTÃO

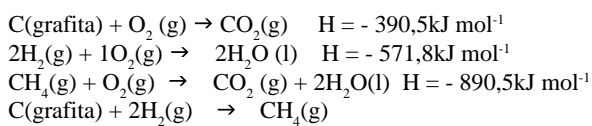
16

Sabe-se que a 25 °C as entalpias de combustão (em kJ 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 kJ mol⁻¹
- b) -74,8 kJ mol⁻¹
- c) 74,8 kJ mol⁻¹
- d) 136,3 kJ mol⁻¹
- e) 211,1 kJ mol⁻¹

RESOLUÇÃO



$$\begin{aligned} \Delta H &= 890,5 - 390,5 - 571,8 \\ \Delta H &= - 74,8 \text{ kJ mol}^{-1} \end{aligned}$$

Resposta: letra b

QUESTÃO

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.

Resposta: letra c

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, conduzindo 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 bórico 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 afirmações são verdadeiras.
- 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.

RESOLUÇÃO

I - Falsa. Ocorre deposição de Ni(s)

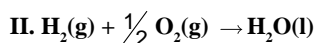
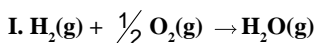
II - Falsa. Não há formação de Cu²⁺ pois Cu(s) não irá oxidar.

III - Falsa. Ocorre oxidação do Ni(s) e formação de Ni²⁺_(aq)

IV - Falsa. Sais de níquel solúveis não deverão se precipitar em solução-tampão de H₃BO₃.

Resposta: letra e

Considere duas reações químicas, 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 de 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 a do produto da reação II.
- e) A capacidade calorífica do produto da reação I é menor que a do produto da reação II.

RESOLUÇÃO

$$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$$

$$\Delta H = \Delta U + \frac{1}{2} RT$$

Em módulo:

$$|\Delta H| = |\Delta U| + \frac{1}{2} RT$$

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

Resposta: letra d

QUESTÃO

20

Considere o composto aromático do tipo C_6H_5Y , em que Y representa um grupo funcional ligado ao anel.

Assinale a 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 representa o grupo $-CH_3$, o produto formado será o m-nitrotolueno.
- b) Se Y representa o grupo $-COOH$, o produto formado será o ácido m-nitro benzóico.
- c) Se Y representa o grupo $-NH_2$, os produtos formados serão o-nitroanilina e p-nitroanilina.
- d) Se Y representa o grupo $-NO_2$, o produto formado será 1,3-dinitrobenzeno.
- e) Se Y representa o grupo $-OH$, os produtos serão o-nitrofenol e p-nitrofenol.

RESOLUÇÃO

Grupos -R são ativadores do anel aromático (orientadores orto-para)

Resposta: letra a

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.