

QUESTÕES:

01. (Química Analítica) A análise volumétrica empregando solução aquosa de nitrato de prata como titulante é um procedimento utilizado na determinação da concentração de cloretos em diferentes tipos de amostras. Sobre essa técnica, responda as questões a seguir:

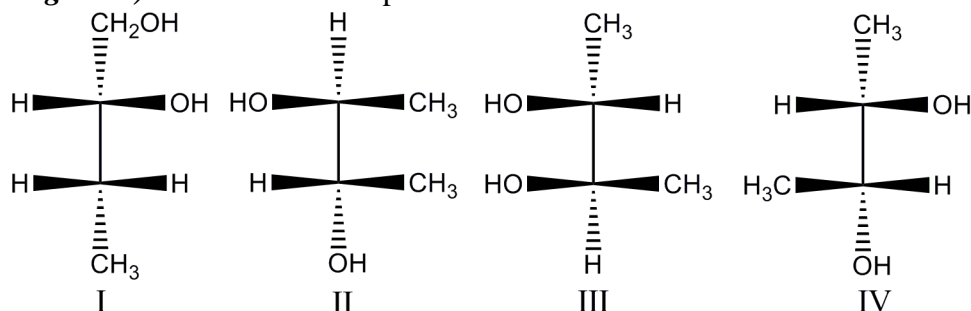
- (a) Como é denominado esse método de análise volumétrica?
 - (b) A solução de AgNO_3 deve ser padronizada antes de ser empregada como titulante. Tal procedimento pode ser realizado, por exemplo, com KCl (padrão primário) e é necessário para a confiabilidade dos resultados. Explique o porquê da padronização e quais características tornam o KCl um padrão primário.
 - (c) Sabendo-se que a determinação de cloretos através da titulação com AgNO_3 ocorre empregando-se K_2CrO_4 como indicador, expresse as reações que ocorrem nessa análise:
 - (d) Qual a massa necessária de KCl necessária para a padronizar uma solução de AgNO_3 0,10 mol/L (concentração teórica), prevendo-se o gasto de 25 mL da solução titulante? Dados: $\text{K}=19$; $\text{Cl}=35,5$; $\text{Ag}=109$; $\text{N}=14$; $\text{O}=16$.
 - (e) Quais os cuidados necessários após o término dessa análise?
-

02. (Química Analítica) O hexano puro possui uma absorvância desprezível no ultravioleta em comprimento de onda acima de 200 nm, entretanto quando contaminado com benzeno apresenta um pico de absorção em 256 nm. Sabendo-se que uma solução preparada dissolvendo-se 25,8 mg de benzeno (C_6H_6 $\text{MM}=78,11$) em hexano (volume completado para a 250,0 mL) apresentou uma absorvância de 0,266 em 256 nm, empregando-se uma célula de 1,000 cm de caminho ótico, responda:

- (a) Qual a absorvância molar do benzeno nesse comprimento de onda?
 - (b) Qual a concentração do contaminante benzeno (mg/L) em uma amostra de hexano com absorvância de 0,070 nesse comprimento de onda, numa célula com 5,000 cm de caminho ótico?
 - (c) Nessa análise, de que material deve ser a cubeta? Porque?
-

03. (Química Analítica) O que são eletrodos combinados de vidro? Descreva-os e cite aplicações.

04. (Química Orgânica) Considere os compostos I-IV:



- (a) Quais dos compostos acima (I-IV) representam enantiômeros?
 (b) Qual composto (I-IV) é um composto *meso*?
 (c) Qual composto (I-IV) é o (2*R*,3*R*)-2,3-butanodiol?
 (d) Quais dos compostos (I-IV) são opticamente ativos?

05. (Química Orgânica) Dois estudantes precisam preparar *meta*-cloronitrobenzeno à partir do benzeno. Um estudante efetua a reação de cloração primeiro; o outro estudante começa com a reação de nitração. Qual das sequencias fornecerá o produto correto? Justifique a sua resposta.

06. (Química Orgânica) Deduza a estrutura de cada um dos compostos à seguir tendo como base as fórmulas moleculares, os dados de IV e de RMN¹H.

(a) C₁₀H₁₂O:

IV: 1.710 cm⁻¹

RMN¹H:

δ 1,0 ppm (triplete, 3H)

δ 2,4 ppm (quarteto, 2H)

δ 3,6 ppm (singleto, 2H)

δ 7,2 ppm (multiplete, 5H)

(b) C₆H₁₄O₂:

IV: 3.400 cm⁻¹

RMN¹H:

δ 1,2 ppm (singleto, 12H)

δ 2,0 ppm (singleto, 2H)

07. (Físico-Química) Calcule Δ*S*, Δ*S*_{viz} e Δ*S*_{tot} para (a) a expansão isotérmica reversível e (b) a expansão livre isotérmica irreversível (expansão contra pressão zero) de 1,00 mol de moléculas de um gás ideal de 5,00 L a 15,00 L a 305 K. Explique as diferenças entre os dois caminhos.

$$\Delta U = q + w$$

$$w_{rev} = -nRT \ln(V_2/V_1)$$

$$\Delta S = q_{rev}/T$$

$$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

08. (Físico-Química) Uma reação entre dois reagentes, A e B, é de primeira ordem em relação a cada um deles. Suas concentrações iniciais são 0,10 e 0,20 mol L⁻¹, respectivamente. Sabe-se que o efeito da temperatura na velocidade da reação é do tipo Arrhenius, pelo menos na faixa entre 10 e 100 °C. Dado que o valor da constante de velocidade *k* é 0,25 e 0,35 L mol⁻¹ min⁻¹ a 30 e a 70 °C, respectivamente, pergunta-se:

- (a) Qual o valor da energia de ativação da reação?
 (b) Qual o valor do fator pré-exponencial da reação?
 (c) Qual será a velocidade inicial da reação a 55 °C?

Dada a equação da Arrhenius:

$$k = Ae^{-E_a/RT}$$

09. (Físico-Química) Duas duplas redox são representadas abaixo, com o respectivo valor do potencial de redução padrão:



- (a) Escreva a equação redox que deve ocorrer espontaneamente nas condições padrão, balanceada.
(b) Qual deve ser o potencial padrão da reação redox espontânea?
(c) Qual a energia de Gibbs molar padrão da reação espontânea?
(d) Qual a energia de Gibbs molar a 25 °C quando a reação ocorre com as atividades de A^{2+} e de B^+ iguais a 0,3 e 0,05, respectivamente, mantendo-se as atividades de A e B iguais a 1?

Dadas a relação termodinâmica/eletroquímica e a isoterma de reação:

$$\Delta G = -v F E$$

$$\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$$

Valores aproximados das constantes e relação:

$$R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ C V}$$

10. (Química Inorgânica) Por que são relativamente baixos os pontos de ebulição de CH_4 (- 164 °C), BF_3 (- 100 °C), CO_2 (sublima-se a - 78,5 °C) e $\text{Ni}(\text{CO})_4$ (+ 43 °C)? Como pode ser explicada a tendência nesses valores?

11. (Química Inorgânica) X, Y e Z são elementos cujos números atômicos são, respectivamente, 6, 11 e 17.

- (a) Sem consultar a tabela periódica, escreva as configurações eletrônicas desses elementos.
(b) Que tipos de ligação podem ser esperadas entre X e X, Y e Z, Z e Z e X e Z?
(c) Compare os compostos formados entre X e Z e entre Y e Z com relação a:
- solubilidade em solventes polares,
- condutividade elétrica no estado líquido,
- ponto de fusão.

12. (Química Inorgânica) Escreva as estruturas de Lewis e diga se as seguintes moléculas são polares ou apolares: (a) CH_2Cl_2 (b) CCl_4 (c) CS_2 (d) SF_4 .
