

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

No que diz respeito a energia e ao primeiro princípio da termodinâmica, julgue os itens a seguir.

- 51** Considere que 2.256,9 kJ de calor tenham sido adicionados a 1 kg de água líquida, vaporizando-a completamente à temperatura constante de 100 °C e à pressão constante de 101,33 kPa. Admitindo-se que os volumes específicos da água líquida e do vapor de água sejam, respectivamente, 0,00104 m³/kg e 1,673 m³/kg, é correto afirmar que, nas condições apresentadas, as variações de entalpia e de energia valem, respectivamente, menos de 2.090 kJ e mais de 2.250 kJ.
- 52** Considerando-se a aceleração da gravidade como igual a 9,8 m/s², é correto afirmar que a energia potencial de 1 kg de água, no topo de uma queda de água de 100 m em relação à sua base, vale 980 J.
- 53** Um processo será reversível quando seu sentido puder ser revertido em qualquer ponto do processo por uma variação infinitesimal das condições externas.

Com relação à espontaneidade e ao segundo princípio da termodinâmica, julgue os itens que se seguem.

- 54** Uma reação química com variação de entropia negativa e variação de entalpia positiva é espontânea.
- 55** Em sistemas reais, o balanço de entropia é um fator importante no cálculo dos trabalhos real e ideal.
- 56** Reações químicas espontâneas têm maior probabilidade de ocorrência em sistemas isentrópicos.

No que se refere à entropia e ao terceiro princípio da termodinâmica, julgue os itens seguintes.

- 57** Considere que um molde de aço de 40 g, com capacidade calorífica à pressão constante $c_p = 0,5 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, inicialmente a 450 °C, tenha sido resfriado em um óleo com capacidade calorífica à pressão constante $c_p = 2,5 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, inicialmente a 25 °C. Nessa situação, a variação de entropia será superior a +16 kJ/K, considerando-se a ausência de perdas térmicas.
- 58** Para um sistema irreversível, a entropia pode ser escrita, matematicamente, como a quantidade de calor dividida pela temperatura.
- 59** Considere um gás ideal com capacidade calorífica constante de γ passando por um processo reversível adiabático. Nesse caso, a razão entre as temperaturas inicial e final, T_1 e T_2 , e as pressões inicial e final, P_1 e P_2 , desse sistema pode ser corretamente escrita pela seguinte fórmula.

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\left(\frac{\gamma-1}{\gamma} \right)}$$

Acerca de equilíbrio químico, julgue os itens subsequentes.

- 60** Considere que, para a reação $2 \text{NOCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, ocorrendo a 796 °C, a constante de equilíbrio com base nas concentrações valha $K_c = 3,75 \times 10^{-6}$ e que a constante universal dos gases perfeitos valha $0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Nesse caso, a constante de equilíbrio com base nas pressões parciais, K_p , é inferior a 1×10^{-4} .
- 61** A equação de Van Del Waals oferece uma descrição quantitativa da constante de equilíbrio em dada temperatura.
- 62** O princípio de Le Châtelier permite prever como a mudança da pressão afetaria o equilíbrio de uma reação química.

Acerca do equilíbrio em células galvânicas, julgue os próximos itens.

- 63** O potencial arbitrariamente atribuído ao eletrodo-padrão de hidrogênio, na faixa de temperatura de 20 °C até 30 °C, é 0 V.
- 64** A equação de Gibbs, $\Delta G = \Delta G^\circ + RT \ln Q$, traduz a dependência da tensão imposta a células eletroquímicas em relação às concentrações das espécies envolvidas.
- 65** Considera-se que o potencial produzido por uma célula galvânica seja a soma das contribuições do anodo e do catodo, ainda que o potencial de junção líquida seja considerável.

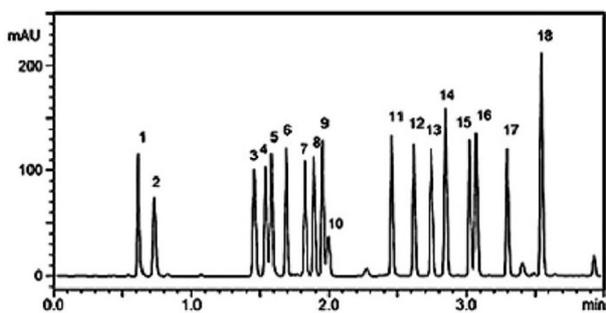
Julgue os itens a seguir, referentes à cinética química, às leis de velocidade e à equação de Arrhenius.

- 66** Um processo elementar é aquele descrito por uma equação que especifica as quantidades de partículas do reagente e do produto envolvidas em dada etapa reacional.
- 67** A energia de ativação para a reação de decomposição do dióxido de nitrogênio pode ser determinada a partir de um conjunto de experimentos em que se meça a taxa de reação a diferentes temperaturas.
- 68** Define-se energia de ativação como a barreira energética que tem de ser suplantada pelos reagentes para iniciar-se uma reação, a qual será mais rápida quanto maior for a energia de ativação.
- 69** O modelo de Arrhenius considera que a energia de ativação, a temperatura e a constante universal dos gases perfeitos são os únicos parâmetros que influenciam a constante cinética de uma reação.

Acerca de gases, julgue os itens seguintes, considerando que o volume molar valha 22,4 L, que a constante universal dos gases perfeitos valha $62,4 \text{ L} \cdot \text{mmHg} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ e que $M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$ e $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$.

- 70** A relação entre pressão e volume é norteadada pela lei de Avogadro.
- 71** Nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), 180 g de água no estado de vapor ocupam um volume de 224 L.
- 72** Um gás cuja densidade seja de 1,26 g/L à temperatura de 50 °C e à pressão de 747 mmHg tem massa molar inferior a 35 g/mol.
- 73** A equação de Clapeyron pode ser utilizada para gases reais, desde que seja inserido fator de compressibilidade.

Espaço livre



Internet: <<https://www.shimadzu.com.br>>

Entre as atividades desenvolvidas nos laboratórios da UnB, inclui-se a análise de aminoácidos (AAA). A figura precedente mostra um cromatograma de uma AAA obtido nas seguintes condições de análise.

- coluna: Shim-pack XR-ODS de fase reversa (3,0 mm d.i.; 75 mm)
- temperatura: 40 °C
- fase móvel: 10 mmol/L de fosfato de potássio (pH 7,0) e acetonitrila, eluição por gradiente
- fluxo: 1,2 mL/min
- detecção: 254 nm

Os picos do cromatograma correspondem aos seguintes analitos, representados pelo código internacional de três letras para aminoácidos (com exceção do íon amônio).

1. Asp	10. amônio
2. Glu	11. Tyr
3. Ser	12. Val
4. Gly	13. Met
5. His	14. Cys
6. Arg	15. Ile
7. Thr	16. Leu
8. Ala	17. Phe
9. Pro	18. Lys

Nessa análise, os aminoácidos são convertidos em derivados de feniltiocarbamil (PTC, em inglês) por derivatização pré-coluna utilizando o reagente isotiocianato de fenila (PITC, em inglês).

Considerando essas informações, julgue os itens a seguir.

- 74** Os valores “3,0 mm d.i.” e “75 mm” referem-se, respectivamente, ao diâmetro interno e ao tamanho de partícula da coluna cromatográfica.
- 75** O aminoácido Cys é mais hidrofílico que o aminoácido Pro.
- 76** A eluição por gradiente é um recurso utilizado como alternativa à eluição isocrática para melhorar a eficiência da separação. Nele, dois sistemas de solvente que diferem significativamente entre si em polaridade são usados e variados em composição durante a separação.
- 77** Os dados apresentados permitem concluir que o sistema cromatográfico em apreço é equipado com um detector espectroscópico de absorção na região do ultravioleta-visível (UV-VIS).
- 78** Caso o detector desse sistema cromatográfico fosse substituído por um espectrômetro de massas, isso diminuiria a sensibilidade do método analítico.
- 79** A derivatização pré-coluna é uma reação química que ocorre entre os analitos e um reagente específico antes de eles serem injetados na coluna cromatográfica, visando introduzir uma “etiqueta” nos analitos, de forma a torná-los todos absorventes de luz no comprimento de onda escolhido para análise.
- 80** O método analítico apresentado no texto permite realizar tanto uma análise qualitativa quanto uma análise quantitativa.

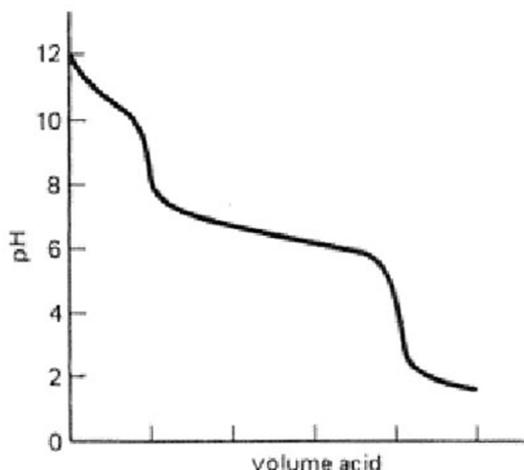
Acerca de métodos eletroquímicos de análise, julgue os itens que se seguem.

- 81** A fim de diminuir o tempo de análise, que é um fator importante na escolha e na concepção dos métodos analíticos, a coulometria de potencial controlado é normalmente realizada em células eletroquímicas de grande volume, usando-se eletrodos de trabalho com áreas de superfície pequenas e com altas taxas de agitação.
- 82** Em potenciometria, é necessário o uso de três eletrodos: o eletrodo de trabalho, o eletrodo de referência e o eletrodo auxiliar.
- 83** Um dos problemas da utilização do mercúrio como eletrodo de trabalho é a existência de picos em curvas de corrente-voltagem, denominados máximos polarográficos, atribuídos à convecção que ocorre nas adjacências da gota de mercúrio crescente. A adição de pequenas quantidades de um tensoativo à solução de análise normalmente elimina esses máximos. Porém, é preciso ter cuidado, pois o excesso de supressor de máximos pode alterar a viscosidade da solução e reduzir as correntes de difusão necessárias para o bom funcionamento do eletrodo.
- 84** A voltametria de redissolução anódica é um método adequado para determinação da especiação de metais em águas naturais, porém essa técnica não consegue distinguir a forma química exata de alguns metais-traço que se apresentam como espécies estreitamente relacionadas — por exemplo, Pb^{2+} e $PbCl^+$ fornecem um pico único de redissolução.

Considere que, em uma determinação de alumínio por volumetria de complexação com ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), em uma série de nove replicatas de uma amostra que contém 10,77% de Al_2O_3 , chegou-se a uma média da porcentagem de Al_2O_3 de 10,79% e um desvio padrão de 0,0415%. Sabendo que o parâmetro t de Student para 95% de confiança e oito graus de liberdade é dado por $t_{95} = 2,31$, julgue os itens seguintes, com relação a essa situação hipotética.

- 85** Em volumetria de complexação, o indicador forma um segundo complexo com o analito, que normalmente é colorido. Quando o titulante é adicionado, ele complexa primeiro com o metal livre na solução até que este acabe. Ele passa então a deslocar o metal complexado com o indicador, alterando a cor da solução e indicando o ponto final da titulação.
- 86** A diferença observada entre o valor tido como verdadeiro e a média experimental é significativa e deve ser atribuída a um erro constante.
- 87** O intervalo de confiança para 95% de certeza da análise dessas replicatas é corretamente expresso como 10,79 ($\pm 0,01$) %.
- 88** Uma das vantagens de utilizar EDTA como agente complexante em volumetria de complexação é que ele é um quelante muito seletivo.

Espaço livre



Skoog, D.A., West, D. M., Holler, F.J., Crouch, S.R. **Fundamentos de química analítica**. 9.ª Ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p. 389, 2006.

A figura anterior mostra a curva de titulação de uma amostra que pode conter NaOH, Na₂CO₃ e NaHCO₃, em quaisquer proporções, em que o titulante é HCl 0,100 mol/L.

indicador	intervalo do viragem (pH)
azul de timol	1,2 – 2,8
alaranjado de metila	3,1 – 4,4
púrpura de bromocresol	5,2 – 6,8
fenolftaleína	8,3 – 10,0

Com relação a essa situação hipotética e considerando os intervalos de viragem de alguns indicadores, informados na tabela precedente, julgue os itens subsequentes.

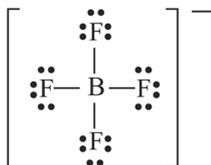
- 89** A amostra em apreço contém apenas NaOH e Na₂CO₃.
- 90** É adequado utilizar púrpura de bromocresol e azul de timol como indicadores, do primeiro e do segundo pontos de equivalência, respectivamente.
- 91** Ácidos fracos podem ser determinados por titulometria de neutralização, mas não os ânions deles derivados.
- 92** Se a curva de titulação tivesse apenas um ponto de inflexão negativa, então seria correto concluir que a amostra conteria apenas NaOH.

No que se refere aos fundamentos dos métodos espectroscópicos de análise, julgue os próximos itens.

- 93** Existem duas limitações instrumentais importantes para a Lei de Beer-Lambert: essa lei é estritamente válida para radiações monocromáticas puras, o que é muito difícil de conseguir; e radiações de fundo, originadas por imperfeições no seletor de comprimento de onda, podem atingir o detector. Essas limitações são as principais causas dos desvios da Lei de Beer-Lambert.
- 94** Vários tipos de transições entre níveis de energia quantizados dão origem aos espectros moleculares de UV-VIS, entre as quais se destacam as transições $n \rightarrow \pi^*$ e $\pi \rightarrow \pi^*$, porque envolvem grupos funcionais característicos das substâncias e comprimentos de onda que são facilmente acessíveis.
- 95** As bandas de absorção são normalmente muito mais amplas nos espectro de UV-VIS que nos de infravermelho (IV).
- 96** Diferentemente do que ocorre na espectroscopia de absorção molecular, na espectroscopia de absorção atômica a lâmpada precisa ser substituída caso se analisem analitos distintos.
- 97** A maioria dos compostos aromáticos não heterocíclicos não substituídos apresentam rendimentos quânticos de fluorescência elevados o suficiente para uma análise bem sucedida por espectroscopia de fluorescência. Moléculas com sistemas de vários anéis aromáticos e com estruturas planares rígidas costumam apresentar alta fluorescência.

Acerca de ligações químicas e estruturas moleculares, julgue os itens seguintes.

- 98** O físico-químico Gilbert Newton Lewis explicou o modelo das ligações químicas.
- 99** O modelo da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência aplicado à molécula SF₄ leva à conclusão de que sua estrutura molecular é piramidal quadrática.
- 100** O físico-químico Gilbert Newton Lewis propôs a regra do octeto.
- 101** A estrutura de Lewis para o íon tetrafluoroborato (BF₄⁻) é a mostrada a seguir.



A respeito de ácidos e bases, julgue os itens a seguir.

- 102** Um ácido de Brønsted é um receptor de próton.
- 103** O BF₃ é uma base de Lewis porque o elemento boro (B) pode receber um par de elétrons.
- 104** Por ser um ácido forte, o ácido fluorídrico é muito corrosivo.
- 105** Quanto mais forte for a base, mais fraco será o seu ácido conjugado.
- 106** Quando uma espécie ganha um próton, torna-se a base conjugada.

Julgue os itens seguintes, relativos às propriedades periódicas.

- 107** Via de regra, quanto maiores forem os raios atômicos, mais elevadas serão as energias de ionização.
- 108** Na tabela periódica, os raios atômicos aumentam de cima para baixo no sentido vertical das famílias e diminuem da esquerda para a direita no sentido horizontal dos períodos.
- 109** A energia de ionização é aquela liberada quando um átomo isolado no estado fundamental, em fase gasosa, recebe um elétron.

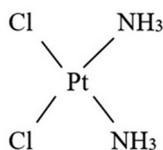


Figura 1

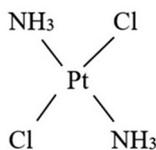


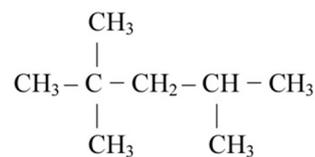
Figura 2

Sabendo que $Z_{Pt} = 78$, julgue os itens que se seguem, acerca do complexo [Pt(NH₃)₂Cl₂], cujas estruturas possíveis são mostradas nas figuras 1 e 2.

- 110** A figura 2 corresponde ao complexo cis-diaminodicloroplatina (II).
- 111** A configuração eletrônica do íon metálico do complexo em apreço termina em um orbital d⁸.
- 112** O complexo em questão possui geometria quadrado planar com número de coordenação 4.

A respeito da segurança química, julgue os próximos itens.

- 113** Perigo indica probabilidade, e risco, possibilidade.
- 114** O risco envolve o perigo, a exposição e a vulnerabilidade.
- 115** No diagrama de Hommel, a cor vermelha indica risco à saúde; a cor amarela, a inflamabilidade; a cor azul, a reatividade; e a cor branca, a periculosidade.
- 116** O risco químico é evidenciado pela cor vermelha; o risco biológico, pela cor marrom; e o risco de acidentes, pela cor azul.



Considerando o composto apresentado, julgue os itens subsequentes.

- 117** Trata-se de um alcano com fórmula C₈H₁₈.
- 118** Esse composto contém cinco átomos de carbono primário, um átomo de carbono secundário, um átomo de carbono terciário e um átomo de carbono quaternário.
- 119** Esse composto possui cadeia insaturada, aberta, ramificada e homogênea.
- 120** A nomenclatura oficial desse composto é 2,2,4-trimetilpentano.

Espaço livre