



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA
CONCURSO PÚBLICO – NÍVEL MÉDIO**

TÉCNICO-ADMINISTRATIVO EM EDUCAÇÃO

**211 – TÉCNICO DE LABORATÓRIO –
ÁREA QUÍMICA**

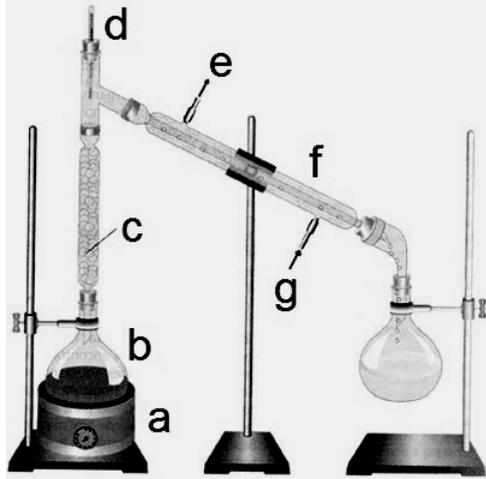
INSTRUÇÕES

- Verifique atentamente se este **caderno de questões** corresponde ao cargo a que você concorre e se ele contém 50 (cinquenta) questões de múltipla escolha, com 5 (cinco) alternativas de resposta para cada uma, correspondentes à prova objetiva. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente alguma divergência quanto ao cargo a que você concorre, solicite ao **chefe de sala** que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- No momento da identificação, verifique, na **folha de respostas**, se as informações relativas a você estão corretas. Caso haja algum dado a ser retificado, escreva apenas no(s) campo(s) a ser(em) corrigido(s), conforme instruções na **folha de respostas**.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a prova objetiva.
- Na duração da prova, está incluído o tempo destinado à entrega do material de prova, à identificação – que será feita no decorrer da prova – e ao preenchimento da **folha de respostas**.
- Você deve deixar sobre a carteira apenas o **documento de identidade** e a **caneta esferográfica de tinta preta** ou **azul**, fabricada com material transparente.
- Não é permitida, durante a realização da prova, a consulta a livros, dicionários, apontamentos e apostilas, nem a utilização de lápis, lapiseira/grafite, borracha, régua de cálculo, máquinas calculadoras e(ou) similares.
- É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição e(ou) em qualquer outro meio, que não os permitidos.
- Não é permitida a utilização de aparelho eletrônico de comunicação.
- Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização.
- Somente após decorrida 1 (uma) hora do início da prova, você poderá entregar sua **folha de respostas** e retirar-se da sala.
- Você só poderá levar este **caderno de questões** após 3 (três) horas e 30 (trinta) minutos do início da prova.
- Ao terminar a prova, chame o **chefe de sala**, devolva-lhe a sua **folha de respostas** devidamente assinada e deixe o local de prova.
- A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no presente caderno ou na folha de respostas poderá implicar a anulação da sua prova.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Texto para responder às questões 25 e 26.

A destilação fracionada é um método realizado com um aparato em que uma coluna separa o balão de destilação do condensador. A coluna é cheia com pequenas pérolas de vidro, o que gera uma grande superfície de contato. A figura seguinte representa essa montagem.



Processos de destilação. Internet: <www.educacaopublica.rj.gov.br> (com adaptações). Acesso em 9/3/2012.

QUESTÃO 25

As letras **a**, **b**, **c**, **d**, **e**, **f** e **g** na figura indicam, respectivamente,

- (A) chapa de aquecimento, balão de fundo chato, condensador, termômetro, entrada de água de resfriamento, bolinhas de porcelana, saída de água de resfriamento.
- (B) manta térmica, balão de fundo redondo, condensador, entrada de água de resfriamento, termômetro, bolinhas de porcelana, saída de água de resfriamento.
- (C) chapa de aquecimento, balão de fundo chato, bolinhas de porcelana, termômetro, saída de água de resfriamento, condensador, entrada de água de resfriamento.
- (D) manta térmica, balão de fundo redondo, bolinhas de porcelana, termômetro, saída de água de resfriamento, condensador, entrada de água de resfriamento.
- (E) chapa de aquecimento, balão de fundo redondo, bolinhas de porcelana, termômetro, entrada de água de resfriamento, condensador, saída de água de resfriamento.

QUESTÃO 26

No método de destilação fracionada, durante a separação dos componentes da mistura, observa-se que

- (A) os líquidos de mesmo ponto de ebulição são separados.
- (B) o componente mais volátil condensa e retorna ao balão de destilação.
- (C) o componente menos volátil move-se com maior facilidade para cima, pela coluna, e passa ao destilado.
- (D) os líquidos vaporizam-se e condensam-se conjuntamente, à medida que vão sendo atingidos seus pontos de ebulição.
- (E) o líquido de menor ponto de ebulição é separado primeiramente e, em seguida, separa-se o líquido de maior ponto de ebulição.

QUESTÃO 27

Os elementos químicos que constituem o mundo combinam-se para produzir toda a matéria existente, praticamente em uma ilimitada variedade de formas. Tal complexidade inicia a partir de definições simples, usadas no cotidiano da química:

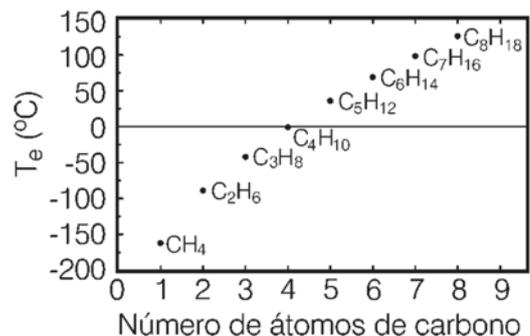
- I Formação pura da matéria, composto ou elemento.
- II Grupo discreto de átomos ligados em um arranjo específico.
- III Átomo ou um grupo de átomos ligados, eletricamente carregado.
- IV Substância eletricamente neutra que consiste em dois ou mais elementos diferentes com átomos presentes em uma proporção definida.

As definições I, II, III e IV indicam, respectivamente,

- (A) composto, molécula, íon e substância.
- (B) substância, composto, íon e molécula.
- (C) composto, substância, íon e molécula.
- (D) substância, molécula, íon e composto.
- (E) molécula, substância, íon e composto.

QUESTÃO 28

Quando moléculas, átomos ou íons aproximam-se uns dos outros, dois fenômenos podem ocorrer: eles podem reagir ou eles podem interagir. O gráfico seguinte mostra como a temperatura de ebulição de hidrocarbonetos varia com o número de átomos de carbono presentes na molécula.



W. R. Rocha. Interações intermoleculares. In: Cadernos temáticos de química nova na escola (com adaptações).

Pelo gráfico, observa-se que, à temperatura ambiente, o CH_4 é um gás e o C_8H_{18} é um líquido. Isso ocorre porque

- (A) o composto C_8H_{18} possui outras ligações químicas além das do tipo C-C e C-H.
- (B) a temperatura de ebulição é inversamente proporcional ao número de átomos de carbono.
- (C) o contato de moléculas de C_8H_{18} resulta em uma interação covalente entre as moléculas.
- (D) a diferença de eletronegatividade dos átomos de carbono e hidrogênio é grande no composto C_8H_{18} .
- (E) as polarizabilidades das moléculas de C_8H_{18} em contato determinarão as forças de interação dipolo induzido-dipolo induzido.

QUESTÃO 29

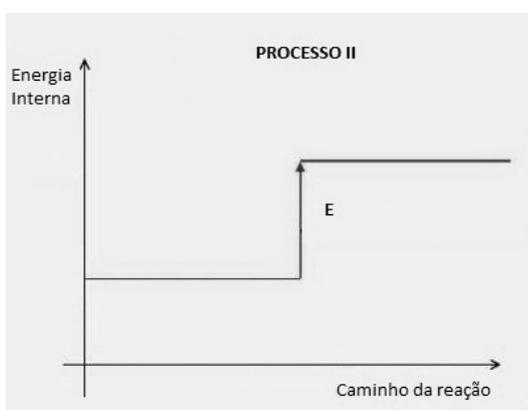
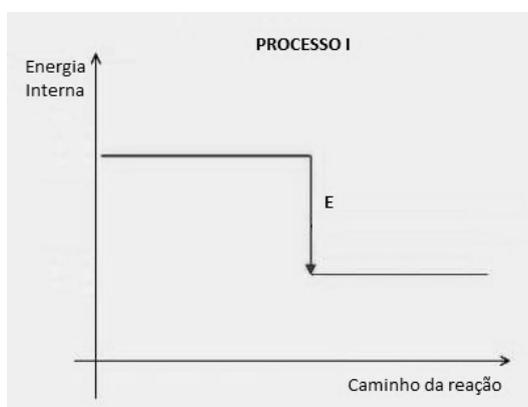
Minério de cobre $\xrightarrow{\text{I}}$ Cobre metálico $\xrightarrow{\text{II}}$ Fio de cobre $\xrightarrow{\text{III}}$ Óxido do cobre

Considerando a situação apresentada, é correto afirmar que as transformações nas etapas I, II e III, são, respectivamente,

- (A) física, física e física.
- (B) química, física e física.
- (C) química, física e química.
- (D) física, química e química.
- (E) química, química e química.

Texto para responder às questões 30 e 31.

A termoquímica estuda a transferência de calor associada a reações químicas ou a mudanças no estado físico de uma substância. Diante de uma reação química ou da mudança de estado físico, pode-se ter processos que retiram ou liberam calor. As figuras seguintes representam esses dois tipos de processos.



Termoquímica. Internet: <<http://educar.sc.usp.br>> (com adaptações). Acesso em 16/3/2012.

QUESTÃO 30

Considerando os gráficos apresentados, os processos I e II são, respectivamente,

- (A) endotérmico, calor retirado do ambiente; exotérmico, calor absorvido do ambiente.
- (B) exotérmico, calor cedido para o ambiente; endotérmico, calor absorvido do ambiente.
- (C) endotérmico, calor absorvido do ambiente; exotérmico, calor cedido para o ambiente.
- (D) exotérmico, calor retirado do ambiente; endotérmico, calor cedido para o ambiente.
- (E) endotérmico, calor cedido para o ambiente; exotérmico, calor absorvido do ambiente.

QUESTÃO 31

A partir da energia dos reagentes ($E_{\text{reagentes}}$) e da energia dos produtos (E_{produtos}), a variação de entalpia (ΔH) dos processos I e II será:

- (A) I – $E_{\text{reagentes}} > E_{\text{produtos}}$, $\Delta H < 0$;
II – $E_{\text{reagentes}} < E_{\text{produtos}}$, $\Delta H > 0$.
- (B) I – $E_{\text{reagentes}} < E_{\text{produtos}}$, $\Delta H > 0$;
II – $E_{\text{reagentes}} > E_{\text{produtos}}$, $\Delta H < 0$.
- (C) I – $E_{\text{reagentes}} > E_{\text{produtos}}$, $\Delta H > 0$;
II – $E_{\text{reagentes}} < E_{\text{produtos}}$, $\Delta H < 0$.
- (D) I – $E_{\text{reagentes}} < E_{\text{produtos}}$, $\Delta H < 0$;
II – $E_{\text{reagentes}} > E_{\text{produtos}}$, $\Delta H > 0$.
- (E) I – $E_{\text{reagentes}} > E_{\text{produtos}}$, $\Delta H > 0$;
II – $E_{\text{reagentes}} > E_{\text{produtos}}$, $\Delta H > 0$.

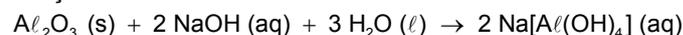
Texto para responder às questões 32 e 33.

Algumas substâncias reagem tanto com ácidos quanto com bases. Como exemplo, há o Al_2O_3 , que reage com ácidos e bases conforme as equações químicas seguintes:

Reação com ácido:



Reação com base:



P. Atkins e L. Jones. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

QUESTÃO 32

O composto Al_2O_3 apresentado é nomeado e classificado, respectivamente, como

- (A) óxido de alumínio; sal.
- (B) óxido de alumínio; ácido.
- (C) óxido de alumínio; óxido.
- (D) hidróxido de alumínio; base.
- (E) hidróxido de alumínio; hidróxido.

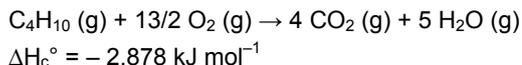
QUESTÃO 33

As substâncias que reagem tanto com ácidos quanto com bases são denominadas

- (A) neutras.
- (B) anfífilas.
- (C) anfotéricas.
- (D) autopróticas.
- (E) ácidas e básicas.

QUESTÃO 34

A equação química seguinte representa a combustão do gás butano, com indicação de sua entalpia-padrão de combustão a 25 °C.

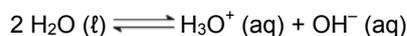


Considerando a combustão do gás butano, observa-se que essa reação é

- (A) endotérmica, com absorção de energia, devido à variação de entalpia negativa.
- (B) endotérmica, com liberação de energia, devido à variação de entalpia negativa.
- (C) exotérmica, com liberação de energia, devido à variação de entalpia negativa.
- (D) exotérmica, com absorção de energia, devido à variação de entalpia positiva.
- (E) exotérmica, com liberação de energia, devido à variação de entalpia positiva.

Texto para responder às questões 35 e 36.

A reação na qual uma molécula de água transfere prótons para outra molécula de água é chamada de autoprotólise. Essa reação é muito rápida e segue o seguinte equilíbrio:

**QUESTÃO 35**

Em soluções diluídas, cuja água está muito próxima da pureza, a constante de autoprotólise, K_w , é escrita por

- (A) $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$.
- (B) $K_w = 1 / [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$.
- (C) $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] / [\text{H}_2\text{O}]^2$.
- (D) $K_w = [\text{H}_2\text{O}]^2 / [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$.
- (E) $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] / 2 [\text{H}_2\text{O}]$.

QUESTÃO 36

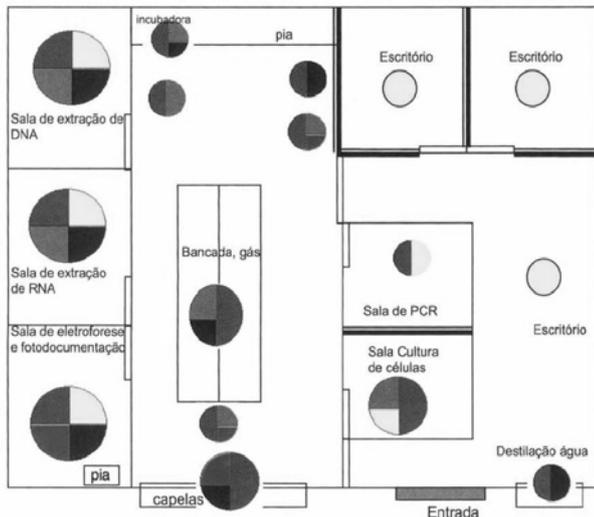
Sabendo que $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ e que $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$, a relação existente entre pH, pOH e K_w é igual a

- (A) $\text{pH} = \text{p}K_w + \text{pOH}$.
- (B) $\text{pOH} = \text{p}K_w + \text{pH}$.
- (C) $\text{p}K_w = \text{pH} + \text{pOH}$.
- (D) $\text{p}K_w = \text{pH} - \text{pOH}$.
- (E) $\text{p}K_w = \text{pOH} - \text{pH}$.

QUESTÃO 37

Mapa de risco é uma representação gráfica de um conjunto de fatores presentes nos locais de trabalho, capazes de acarretar prejuízos à saúde dos trabalhadores, como acidentes e doenças de trabalho. Tais fatores têm origem nos diversos elementos do processo de trabalho e na forma de organização do trabalho.

Mapa de risco. Internet: <www.ib.unicamp.br> (com adaptações). Acesso em 13/3/2012.



Principais etapas de elaboração do mapeamento de risco. Internet: <<http://protecaoradiologica.unifesp.br>> (com adaptações). Acesso em 13/3/2012.

Analisando o mapa de risco, observa-se que os círculos representam a intensidade do risco, sendo que

- (A) círculos maiores representam risco grande, círculos médios representam risco médio e círculos pequenos representam risco pequeno.
- (B) círculos maiores representam bastante risco, círculos médios representam risco médio e círculos pequenos indicam ausência de risco.
- (C) círculos maiores representam risco significativo, círculos médios representam risco mínimo e círculos pequenos representam falta de risco.
- (D) círculos maiores representam risco superior, círculos médios representam risco mediano e círculos pequenos representam risco ausente.
- (E) círculos maiores representam risco elevado, círculos médios representam risco medíocre e círculos pequenos representam risco insignificante.

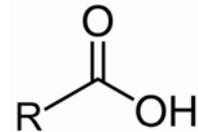
QUESTÃO 38

Um grande número de métodos de análise envolve reações de oxidorredução, entre os quais está a volumetria de oxidorredução. Nesses métodos, ocorre a transferência de elétrons de uma espécie a outra. A reação de oxidorredução na qual estão envolvidos cobre (agente oxidante) e zinco (agente redutor) é representada pela equação química

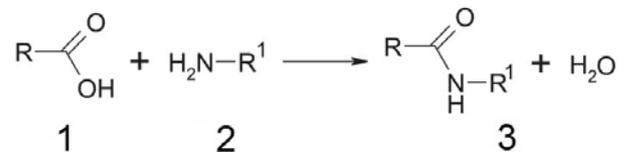
- (A) $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$.
- (B) $\text{Cu} + \text{Zn}^{2+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Zn}$.
- (C) $\text{Cu} + \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Zn}$.
- (D) $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Zn}$.
- (E) $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$.

Texto para responder às questões 39 e 40.

O odor forte do vinagre e seu sabor azedo devem-se à presença de ácido acético, o produto da oxidação do etanol. A estrutura química seguinte é semelhante à do ácido acético.



Esses compostos promovem uma reação química particular, conforme a seguinte equação química:



QUESTÃO 39

Com base na equação química apresentada, os compostos 1, 2 e 3 apresentam, respectivamente, as funções orgânicas

- (A) éter, amina e amida.
- (B) aldeído, amida e amina.
- (C) cetona, amina e aldeído.
- (D) ácido carboxílico, amina e amida.
- (E) ácido carboxílico, amida e aldeído.

QUESTÃO 40

No contexto biológico, o produto 3 da reação descrita apresenta uma ligação característica que é denominada ligação

- (A) dativa.
- (B) imínica.
- (C) amínica.
- (D) peptídica.
- (E) tautomérica.

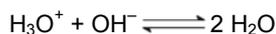
QUESTÃO 41

A validade de um resultado analítico depende de muitas variáveis. Como uma variável determinante, o conhecimento da quantidade de um dos reagentes usados na análise é essencial para a legitimidade do resultado obtido. Em um trabalho analítico, é usado um padrão primário, que é definido como um

- (A) composto impuro que garante a preparação de uma solução primária.
- (B) reagente que, apesar de impuro, pode ser utilizado como padrão de referência.
- (C) composto com pureza intermediária que permite a preparação de uma solução analítica.
- (D) composto com pureza baixa que permite a preparação de uma solução após sua pesagem.
- (E) reagente que é suficientemente puro e estável para ser usado diretamente após uma pesagem.

QUESTÃO 42

A volumetria de neutralização ou volumetria ácido-base é um método de análise com base na reação entre os íons H_3O^+ e OH^- , conforme a equação química



Considerando uma titulação de rotina em que 30,0 mL de solução de HCl $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ foi titulado com uma solução de NaOH $0,05 \text{ mol L}^{-1}$, o volume dessa solução de NaOH necessário para reagir com todo o HCl é igual a

- (A) 30 mL.
- (B) 60 mL.
- (C) 90 mL.
- (D) 120 mL.
- (E) 150 mL.

QUESTÃO 43

Os métodos volumétricos que se baseiam na formação de compostos pouco solúveis são designados volumetria de precipitação. Esse tipo de estudo é importante para a análise de haletos e de alguns íons metálicos. Essa técnica é empregada quando o composto formado for suficientemente insolúvel. Em uma avaliação de volumetria de precipitação, 50,0 mL de uma solução contendo íons cloreto foi titulada com uma solução de AgNO_3 $0,10 \text{ mol L}^{-1}$, em que foram necessários 20,0 mL dessa solução para precipitar todos os íons cloreto. Considerando que não há erro na análise, a concentração de íons cloreto na amostra estudada é igual a

- (A) $0,02 \text{ mol L}^{-1}$.
- (B) $0,04 \text{ mol L}^{-1}$.
- (C) $0,06 \text{ mol L}^{-1}$.
- (D) $0,08 \text{ mol L}^{-1}$.
- (E) $0,10 \text{ mol L}^{-1}$.

QUESTÃO 44

Gravimetria consiste em operações para se determinar a quantidade de um constituinte de uma amostra, por pesagem direta do elemento puro ou de um de seus derivados, cuja composição é conhecida e bem definida.

Gravimetria. Internet: <www.faccamp.br>. Acesso em 19/3/2012.

Com relação à análise gravimétrica, é correto afirmar que

- (A) as determinações devem ser feitas com aparelhos relativamente caros.
- (B) é uma técnica exata e precisa quando se usam as balanças analíticas modernas.
- (C) não é necessário, nessa técnica, que o elemento esteja em solução para iniciar a análise.
- (D) é um método que envolve medição indireta com a necessidade de metodologias de calibração.
- (E) o controle das fontes de erro é difícil, pois os filtrados não podem ser ensaiados para que se verifique se a precipitação foi completa.

Texto para responder às questões 45 e 46.

Para o armazenamento dos produtos de um laboratório, são utilizados frascos e recipientes específicos, a depender da característica de cada reagente. Por exemplo, dependendo da reatividade e do estado físico do reagente, ele deve ser acondicionado em recipientes de vidro ou de plástico.

QUESTÃO 45

A plena organização de um almoxarifado de um laboratório tem como principal objetivo a

- (A) declaração de registro de reagentes, sem o objetivo fundamental de segurança.
- (B) exclusão e o descarte de reagentes, mesmo quando estão adequados para a utilização no laboratório.
- (C) manutenção da validade dos reagentes, para que nunca ocorra a deterioração.
- (D) conservação e guarda adequada de reagentes, a partir do controle em fichas e demais registros.
- (E) prevenção do uso errado de reagentes, quando eles são guardados sem identificação.

QUESTÃO 46

O reagente cujo armazenamento em recipiente de vidro **não** é indicado é o(a)

- (A) solução de iodo.
- (B) solução de HF.
- (C) HCl concentrado.
- (D) HNO₃ concentrado.
- (E) H₂SO₄ concentrado.

QUESTÃO 47

A composição química de uma substância pode ser determinada por análises qualitativa e quantitativa. A análise qualitativa permite determinar a composição da substância em estudo, ou seja, identificar os elementos ou íons que a constituem. Já a análise quantitativa determina a quantidade dessas espécies presentes.

M. H. R. Matta. **Química analítica qualitativa – Práticas em laboratório.**
Internet: <www.dqi.ufms.br> (com adaptações). Acesso em 20/3/2012.

Na análise qualitativa de cátions, **não** apresentam reagente precipitante os cátions

- (A) Na⁺, K⁺ e NH₄⁺.
- (B) K⁺, NH₄⁺ e Ba²⁺.
- (C) NH₄⁺, Ca²⁺ e Sr²⁺.
- (D) Ca²⁺, Sr²⁺ e Ba²⁺.
- (E) Mg²⁺, Ca²⁺ e Sr²⁺.

QUESTÃO 48

Os métodos analíticos são frequentemente classificados como clássicos ou instrumentais. Os métodos clássicos, algumas vezes denominados métodos de via úmida, precederam os métodos instrumentais por um século ou mais.

F. J. Holler, D. A. Skoog e S. R. Crouch. **Princípios de análise instrumental.** 6ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009 (com adaptações).

Entre os métodos instrumentais de análise, estão incluídos os métodos

- (A) gravimétricos, volumétricos e titulométricos.
- (B) potenciométricos, gravimétricos, volumétricos.
- (C) titulométricos, gravimétricos e amperométricos.
- (D) espectrométricos, volumétricos e titulométricos.
- (E) amperométricos, espectrométricos e potenciométricos.

QUESTÃO 49

Os métodos de separação são técnicas rotineiras básicas em um laboratório de química orgânica. Podem ainda atuar juntamente com métodos analíticos e espectroscópicos, muitas vezes para a determinação da estrutura de moléculas orgânicas. São consideradas métodos de separação utilizados na análise orgânica as técnicas de

- (A) cristalização, destilação e índice de refração.
- (B) destilação, cristalização, filtração e centrifugação.
- (C) espectroscopia, ponto de fusão e ponto de ebulição.
- (D) índice de refração, ponto de fusão e ponto de ebulição.
- (E) filtração, centrifugação, espectroscopia e cristalização.

QUESTÃO 50

Em um ambiente de laboratório de química, entendem-se como práticas de segurança o(a)

- (A) aglomeração de amostras tóxicas no laboratório para aplicação em experimentos diversos.
- (B) aplicação de pânico e retirada das pessoas do ambiente experimental em casos de acidentes.
- (C) abertura e manutenção imediata de equipamentos que possuem assistência técnica exclusiva.
- (D) utilização de testes sensoriais para identificação de uma substância em bancada sem rotulção.
- (E) uso de capela de exaustão no envolvimento de experimentos com liberação de vapores tóxicos.