



CONCURSO PÚBLICO 2016/II

Universidade Federal de Santa Maria

Técnico de Laboratório/Química

Nº Inscrição:

Para responder às questões de números 1 a 10, leia o texto a seguir.

1 **O**s conceitos de polidez – e de falta dela – são construções culturais particulares de cada sociedade. No português falado no Brasil, por exemplo, considera-se falta de educação pedir algo para alguém sem usar a palavra “por favor”. Um pedido simples, como “pegue um copo de água”, sem o “por favor”, ganha ares de ordem, transmite arrogância e grosseria. O mesmo vale para outros idiomas latinos, como o francês e o espanhol, e até para a língua inglesa: todas elas possuem equivalentes ao “por favor”, usado para comunicar respeito e entendido como uma forma de fazer um pedido de maneira amistosa e educada. Desse modo, transmitir gentileza e polidez ao fazer um pedido é uma maneira de evitar aversão, conservar uma relação social e, por consequência, aumentar as chances de ter o pedido atendido.

20 Mas esse não é exatamente o caso do grego antigo, especialmente aquele falado até o séc. 4 a.C. A língua falada pelos gregos na época não possuía um termo equivalente a “por favor”. Os pedidos eram feitos como ordens, simplesmente, e não eram entendidos como um sinal de falta de cortesia. Eleanor Dickey, professora de cultura clássica na Universidade de Reading, no Reino Unido, explica, em um artigo baseado em estudo que publicou em 2016 sobre linguagem emocional e polidez no grego antigo, como a ausência de democracia foi o catalisador para que todo um idioma se tornasse mais gentil.

35 A sociedade grega antiga – ou ao menos a parte dela que produzia a literatura à qual os pesquisadores hoje têm acesso – tinha a democracia e a igualdade como valores caros.

40 Dickey observa que, embora essa igualdade não se estendesse para mulheres e escravos, ela era aplicada de maneira rígida entre os homens gregos, indivíduos que se enxergavam como iguais independente da posição social e

que viviam em um sistema político que reforçava essa visão. A teoria de Dickey propõe que, por isso, havia um esforço e um costume de tratar a todos da mesma maneira. Consequentemente, não haveria necessidade de uma forma linguística para marcar um pedido “educado” e outra que designasse uma ordem mais rude. Todos os pedidos eram iguais.

50 Tudo mudou com a conquista da Grécia no século 4 a.C. pelo então rei da Macedônia, Filipe II, pai de Alexandre, o Grande. Filipe e seus sucessores tornaram o grego a língua oficial do império, que se estendia por todo o leste do Mediterrâneo. Documentos oficiais, produções culturais, impostos e negócios passaram a ser feitos em grego e a língua, a partir daí, ganhou milhares de novos falantes.

60 A cultura grega de democracia e igualdade, no entanto, não se espalhou junto com o idioma. O império macedônio era bem mais estratificado: família real e nobres no topo. Nos estados e cidades do império macedônio espalhados pela região do Mediterrâneo, a hierarquização social era ainda mais complexa, derivada da organização de pequenos reinos e feudos, unificados pelos macedônios. Essas diferenças, propõe Dickey, foram o motor da criação de uma palavra que fosse um marcador linguístico de polidez – como o nosso “por favor”.

70 A partir desse momento, estabeleceu-se uma preocupação em demonstrar reverência, gentileza e educação. E de acordo com a teoria de Dickey, isso surgiu entre os falantes de grego que não viviam em regimes majoritariamente democráticos. Afinal, era preciso demonstrar educação e formalidade para se dirigir àqueles percebidos como socialmente superiores. A partir do século seguinte à conquista da Grécia pelo rei macedônio, a literatura grega começa a apresentar um termo que significa “por favor”.

Assinale verdadeiro (V) ou falso (F) em cada afirmativa sobre o conteúdo do texto lido.

- () A necessidade de a língua grega antiga apresentar uma expressão como *Por favor* surge com mudanças na estratificação social dos falantes provocadas pela conquista da Grécia no séc. 4 a.C.
- () O exemplo histórico do grego antigo sugere que certas fórmulas de polidez estejam diretamente conectadas com a desigualdade racial.
- () A pesquisa de Eleanor Dickey comprova a tese de que a ausência de democracia contribuiu para o surgimento da expressão *Por favor*.

A sequência correta é

- (a) V – V – F.
- (b) F – F – V.
- (c) V – F – V.
- (d) F – V – F.
- (e) V – V – V.

Conforme se depreende do texto, nas interações entre os falantes do grego, expressão ou termos correspondentes a *Por favor* são

- (a) regionalismos empregados em meados do séc. 4 a.C.
- (b) neologismos encontrados mesmo antes do séc. 4 a.C.
- (c) estrangeirismos desconhecidos até o final do séc. 4 a.C.
- (d) neologismos surgidos durante o séc. 4 a.C.
- (e) regionalismos popularizados no final do séc. 4 a.C.

Analise as afirmativas sobre as ideias, a organização linguística e as inferências presentes no segmento destacado.

Dickey observa que, embora essa igualdade não se estendesse para mulheres e escravos, ela era aplicada de maneira rígida entre os homens gregos, indivíduos que se enxergavam como iguais independente da posição social e que viviam em um sistema político que reforçava essa visão. (l.38-44)

I → O discurso direto é o recurso empregado para apresentar as ideias de uma especialista em assuntos da cultura grega.

II → A informação de que nem todas as pessoas na Grécia antiga recebiam o mesmo tratamento aparece na forma de uma oração coordenada adversativa.

III → Os homens gregos são representados como indivíduos sem preconceito de classe social, vivendo em um sistema político defensor dessa igualdade.

Está(ão) correta(s)

- (a) apenas I.
- (b) apenas III.
- (c) apenas I e II.
- (d) apenas II e III.
- (e) I, II e III.

Anotações

UFSM

Leia o fragmento destacado a seguir.

A cultura grega da democracia e igualdade, no entanto, não se espalhou junto com o idioma. (l.60-62)

A relação lógico-semântica estabelecida pela expressão entre vírgulas será alterada se esta for substituída pelo segmento

- ☐ a em contraste.
- ☐ b diferentemente.
- ☐ c contudo.
- ☐ d por outro lado.
- ☐ e com isso.

Considere as reescritas para a frase *No português falado no Brasil, por exemplo, considera-se falta de educação pedir algo para alguém sem usar a expressão "por favor"* (l.3-6) apresentadas a seguir.

I → Os falantes do português do Brasil, por exemplo, empregam a expressão "por favor" como uma forma de fazer um pedido educadamente.

II → Em grande número, os falantes do português do Brasil, por exemplo, empregam a expressão "por favor" como uma forma de fazer um pedido educadamente.

III → A maioria dos falantes do português do Brasil, por exemplo, empregam a expressão "por favor" como uma forma de fazer um pedido educadamente.

Em qual(is) alternativa(s), apresentam-se condições de o verbo empregar ser flexionado também no singular, sem prejuízo da norma-padrão da escrita?

- ☐ a Apenas em I.
- ☐ b Apenas em III.
- ☐ c Apenas em I e II.
- ☐ d Apenas em II e III.
- ☐ e Em I, II e III.

No texto, são abordadas mudanças culturais em um espaço geográfico e político do mundo antigo. Para expressar o teor das modificações, escolheram-se verbos ou adjuntos adverbiais que expressam ou deixam implícita a ideia de que um determinado estado de coisas foi alterado. Essas escolhas estão evidenciadas em todas as alternativas, EXCETO em

- ☐ a *Filipe e seus sucessores tornaram o grego a língua oficial do império* (l.53-55)
- ☐ b *Documentos oficiais, produções culturais, impostos e negócios passaram a ser feitos em grego* (l.56-58)
- ☐ c *O império macedônio era bem mais estratificado: família real e nobres no topo.* (l.62-63)
- ☐ d *A partir desse momento, estabeleceu-se uma preocupação em demonstrar reverência, gentileza e educação.* (l.72-74)
- ☐ e *[...] a literatura grega começa a apresentar um termo que significa "por favor".* (l.81-83)

Considerando os recursos de coesão e sua contribuição para a unidade e progressão textuais, observe-se que

I → a conjunção *Mas* (l.20) possibilita a articulação de uma perspectiva diferente daquela desenvolvida no primeiro parágrafo (l.1-19).

II → o referente de *um idioma* (l.32) se encontra retomado no quinto parágrafo, por meio do segmento *o grego* (l.54).

III → o pronome *isso* (l.75) remete ao segmento *uma preocupação em demonstrar reverência, gentileza e educação* (l.73-74).

Está(ão) correta(s)

- ☐ a apenas I.
- ☐ b apenas III.
- ☐ c apenas I e II.
- ☐ d apenas II e III.
- ☐ e I, II e III.

Nas frases a seguir, as expressões iniciais introduzem polidamente o emprego do imperativo.

Por gentileza, não _____ o número de cinco páginas em sua argumentação.

Por favor, _____ teu relatório enfatizando as providências mais urgentes.

Escolha a alternativa que completa adequadamente as lacunas.

- (a) exceda – conclui
- (b) excede – conclua
- (c) excede – conclui
- (d) exceda – conclus
- (e) excedam – conclus

No segmento [...] *era preciso demonstrar educação e formalidade para se dirigir àqueles percebidos como socialmente superiores* (l.77-80), o beneficiário das demonstrações de educação e formalidade não tem uma referência precisa. Tendo isso em mente, considere que esse beneficiário seja representado como

I → o rei Filipe e seus sucessores.

II → os membros da família real macedônia e nobres da sua corte.

III → as autoridades dos feudos e reinos unificados pelos macedônios.

Mantendo a estrutura gramatical do período (l.77-80), a crase continuará a ser empregada caso se substitua o beneficiário referido no texto por aquele(s) apresentado(s)

- (a) apenas em I.
- (b) apenas em III.
- (c) apenas em I e II.
- (d) apenas em II e III.
- (e) em I, II e III.

Para responder à questão, considere o fragmento destacado do texto e as orações apresentadas em A e B.

Documentos oficiais, produções culturais, impostos e negócios passaram a ser feitos em grego (l.56-58).

A → Escribas, artistas, coletores de impostos e comerciantes passaram a fazer suas atividades em grego.

B → Atividades de escribas, artistas, coletores de impostos e comerciantes passaram a ser feitas em grego.

Observando escolhas de natureza gramatical, evidencia-se que

- (a) os participantes humanos envolvidos nas trocas culturais e comerciais durante o domínio macedônio são posicionados como sujeito gramatical na oração destacada do texto.
- (b) a hegemonia do grego como instrumento de comunicação nas trocas culturais e comerciais durante o domínio macedônio é destacada pelo deslocamento do adjunto adverbial na oração A.
- (c) os termos com as informações sobre a mudança linguística nas trocas culturais e comerciais durante o domínio macedônio foram dispostos, nas três orações, na ordem indireta de colocação.
- (d) os elementos afetados pela mudança linguística nas trocas culturais e comerciais durante o domínio macedônio são destacados com o uso da voz passiva tanto no fragmento do texto como na oração B.
- (e) a mudança linguística nas trocas culturais e comerciais durante o domínio macedônio é apresentada com os verbos no tempo presente nas três orações.

11

Conforme dispõe a Lei n. 8.112/90, que trata do Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das Autarquias e das Fundações Públicas Federais,

I → a readaptação é uma das hipóteses previstas para a vacância do cargo público.

II → a recondução é uma das hipóteses previstas para o retorno do servidor estável ao cargo anteriormente ocupado.

III → a exoneração de cargo efetivo, dentre outras causas, se dará de ofício quando, tendo tomado posse, o servidor não entrar em exercício no prazo estabelecido.

IV → o vencimento, a remuneração e o provento não serão objeto de arresto, sequestro ou penhora, exceto nos casos de prestação resultante de decisão judicial.

Está(ão) correta(s)

- ☐ a apenas I.
- ☐ b apenas II e III.
- ☐ c apenas III e IV.
- ☐ d apenas IV.
- ☐ e I, II, III e IV.

12

Quanto ao que dispõe a Lei n. 9.784/99, no que se refere à delegação de competência,

I → pode ser objeto de delegação a edição de atos de caráter normativo.

II → o ato de delegação pode ser revogável a qualquer tempo pela autoridade delegante.

III → não podem ser delegadas as matérias de competência exclusiva de órgão ou autoridade.

IV → podem ser delegadas as decisões de recursos administrativos.

V → não podem ser delegadas a edição de atos de caráter normativo.

Está(ão) correta(s)

- ☐ a apenas III e IV.
- ☐ b apenas I, II e III.
- ☐ c apenas II, IV e V.
- ☐ d apenas II, III e V.
- ☐ e I, II, III, IV e V.

13

De acordo com o que preceitua o Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, assinale a afirmativa INCORRETA.

- ☐ a É dever fundamental do servidor público ser probo, reto, leal e justo, demonstrando toda a integridade do seu caráter, escolhendo sempre, quando estiver diante de duas opções, a melhor e mais vantajosa para o bem comum.
- ☐ b O servidor público deverá tratar cuidadosamente os usuários dos serviços, aperfeiçoando o processo de comunicação e contato com o público.
- ☐ c A ausência injustificada do servidor de seu local de trabalho não configura desmoralização do serviço público.
- ☐ d O servidor deverá zelar, no exercício do direito de greve, pelas exigências específicas da defesa da vida e da segurança coletiva.
- ☐ e É dever do servidor público resistir a todas as pressões de superiores hierárquicos que visem a obter benesses ou vantagens indevidas e denunciá-las.

Anotações

UFSM

Conforme disposto no artigo 5º da Constituição Federal de 1988, relativamente aos direitos e deveres individuais e coletivos, todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, EXCETO:

- (a) É livre a manifestação do pensamento, sendo vedado o anonimato.
- (b) Ninguém poderá ser compelido a associar-se ou permanecer associado.
- (c) É assegurada, nos termos da lei, a prestação de assistência religiosa nas entidades civis e militares de internação coletiva.
- (d) A criação de associações e, na forma da lei, a de cooperativas independe de autorização, sendo admitida a interferência estatal em seu funcionamento.
- (e) São invioláveis a intimidade, a vida privada, a honra e a imagem das pessoas, assegurando o direito a indenização por dano material e moral decorrente de sua violação.

Considerando o artigo 1º da Constituição Federal de 1988, assinale a alternativa que apresenta TODOS os fundamentos da República Federativa do Brasil.

- (a) A soberania, a dignidade da pessoa humana e o pluralismo político.
- (b) A soberania, a cidadania, a dignidade da pessoa humana e o pluralismo político.
- (c) A soberania, a cidadania, a dignidade da pessoa humana e os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa.
- (d) A soberania, a cidadania, a dignidade da pessoa humana, os valores sociais do trabalho e da livre iniciativa e o pluralismo político.
- (e) A soberania, a dignidade da pessoa humana, a cidadania, os valores sociais do trabalho e o pluralismo político.

Nos termos do que prevê o Decreto n. 7.724, de 16 de maio de 2012, que regulamenta a Lei de Acesso à Informação, assinale a alternativa INCORRETA.

- (a) Autenticidade é a qualidade da informação que tenha sido produzida, expedida, recebida ou modificada por determinado indivíduo, equipamento ou sistema.
- (b) Indisponibilidade é a qualidade da informação que pode ser conhecida e utilizada por indivíduos, equipamentos ou sistemas autorizados.
- (c) Primariedade é a qualidade da informação coletada na fonte, com o máximo detalhamento possível, inclusive podendo conter modificações.
- (d) Documento preparatório é o documento formal utilizado como fundamento da tomada de decisão ou de ato administrativo, a exemplo de pareceres e notas técnicas.
- (e) Dados processados são aqueles submetidos a qualquer operação ou tratamento por meio de processamento eletrônico com emprego de tecnologia da informação.

O Estatuto da Universidade Federal de Santa Maria, aprovado pela Portaria n. 156 do Ministério da Educação, de 12 de março de 2014, prevê que a Universidade goza de autonomia

- (a) apenas didático-científica.
- (b) apenas disciplinar e administrativa.
- (c) apenas administrativa e financeira.
- (d) didático-científica, disciplinar, administrativa e financeira.
- (e) didático-pedagógica, disciplinar, administrativa e financeira.

São objetivos fundamentais previstos no Estatuto da UFSM, dentre outros:

I → Contribuir para o fortalecimento da paz e da solidariedade universais.

II → Desenvolver a educação profissional nos diversos níveis: básico, técnico e tecnológico.

III → Incentivar o estudo dos problemas relacionados ao progresso da sua região geoeconômica, do Estado e do País.

IV → Estimular a pesquisa pura ou aplicada.

V → Divulgar os conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade.

Está(ão) correta(s)

- ☐ a apenas II.
- ☐ b apenas I e II.
- ☐ c apenas II, IV e V.
- ☐ d apenas III e V.
- ☐ e I, II, III, IV e V.

Com base no Estatuto e Regimento Geral da Universidade Federal de Santa Maria, é correto afirmar que

- ☐ a compete à Pró-Reitoria de Administração coordenar, fiscalizar, supervisionar e dirigir os serviços administrativos da UFSM, sendo também de sua competência, dentre outras, executar e acompanhar o orçamento da Universidade.
- ☐ b o Pesquisador Institucional é responsável pela interlocução das informações da Instituição junto ao Ministério da Educação, no que se refere à regulação, supervisão, avaliação, estatística e atualização dos diversos sistemas computacionais concernentes à Educação Superior e está vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa.
- ☐ c compete à Pró-Reitoria de Graduação dar conhecimento no âmbito acadêmico sobre conceitos, características e campos de atuação da extensão universitária.

- ☐ d o Conselho de Centro e de Unidade Descentralizada, composto na forma do artigo 33 do Estatuto, é um órgão que atua exclusivamente com função deliberativa.
- ☐ e o Comitê de Ética em Pesquisa e o Comitê de Bem-Estar Animal fazem parte da estrutura organizacional da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa e esses comitês são instâncias colegiadas de caráter deliberativo.

Em relação à Lei n. 9.784/99, assinale a alternativa que contempla TODOS os princípios que devem ser observados na Administração Pública.

- ☐ a Princípios da legalidade, finalidade, motivação, razoabilidade, proporcionalidade e moralidade.
- ☐ b Princípios da legalidade, finalidade, motivação, razoabilidade, proporcionalidade, moralidade e ampla defesa.
- ☐ c Princípios da moralidade, da ampla defesa, motivação, razoabilidade, proporcionalidade e contraditório.
- ☐ d Princípios da legalidade, motivação, razoabilidade, proporcionalidade, moralidade, ampla defesa, contraditório, segurança jurídica, interesse público, veracidade e eficiência.
- ☐ e Princípios da legalidade, motivação, razoabilidade, proporcionalidade, moralidade, ampla defesa, contraditório, segurança jurídica, interesse público, finalidade e eficiência.

Anotações



21

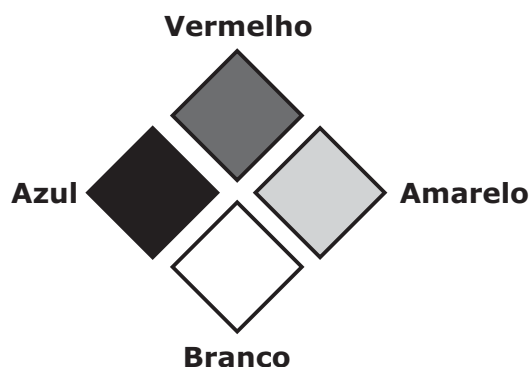
A constante de Planck, $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, é utilizada no cálculo da determinação da quantidade de energia transportada por um fóton.

Qual é a alternativa que contém a expressão correta da unidade de medida da constante de Planck decomposta em função de unidades básicas do SI?

- (a) $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$.
- (b) $\text{kg}^2\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$.
- (c) $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$.
- (d) $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- (e) $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

22

Tratando-se de segurança em laboratório, é bastante comum a utilização de símbolos que indicam os riscos ou nível de periculosidade das substâncias. Uma convenção adotada internacionalmente é o diamante de Hommel, ilustrado a seguir.



Fonte: CHRISPINO, A.; FARIA, P. *Manual de Química Experimental*, pg. 50, Editora Átomo, Campinas - SP, 2010.

Cada cor representa um tipo de periculosidade, e no centro de cada losango vai um algarismo de 0 até 4, representando o nível de periculosidade da substância em questão. As cores que representam a periculosidade quanto à reatividade química, riscos à saúde, riscos específicos e inflamabilidade são, respectivamente,

- (a) branco, azul, vermelho e amarelo.
- (b) amarelo, branco, azul e vermelho.
- (c) branco, vermelho, azul e amarelo.
- (d) azul, vermelho, branco e amarelo.
- (e) amarelo, azul, branco e vermelho.

23

O ácido nítrico concentrado pode ser comercializado na forma de uma solução aquosa com teor de 63% de HNO_3 em massa e densidade de $1,4 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a 25°C .

Ao se fazer uma diluição 1:1 em água, a concentração da solução de ácido nítrico obtida é aproximadamente

- (a) $1,4 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (b) $7,0 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (c) $14 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.
- (d) $14 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (e) $63 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

24

Para a preparação de um determinado experimento, um químico separou duas amostras de $10,0 \text{ g}$, sendo uma delas de nitrato de sódio e a outra, sulfeto de sódio. Após a pesagem, cada amostra foi transferida separadamente para um copo graduado, e procedeu-se a dissolução com água até perfazer $1,0 \text{ dm}^3$ de solução.

As concentrações das soluções de nitrato de sódio e sulfeto de sódio obtidas são, respectivamente,

- (a) $0,10 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ e $0,20 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (b) $0,13 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ e $0,070 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (c) $0,12 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ e $0,13 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (d) $0,75 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ e $0,15 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- (e) $0,75 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ e $0,80 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.

A IUPAC é o órgão internacional que regulamenta as regras de nomenclatura para os compostos químicos. A sistemática desta nomenclatura química permite ao laboratorista rapidamente identificar a composição da substância de interesse.

As fórmulas químicas para as substâncias propa-
nona, fosfato de ferro(II), 2,3-dimetil-4-cloro-he-
xano e nitrato de lítio são, respectivamente,

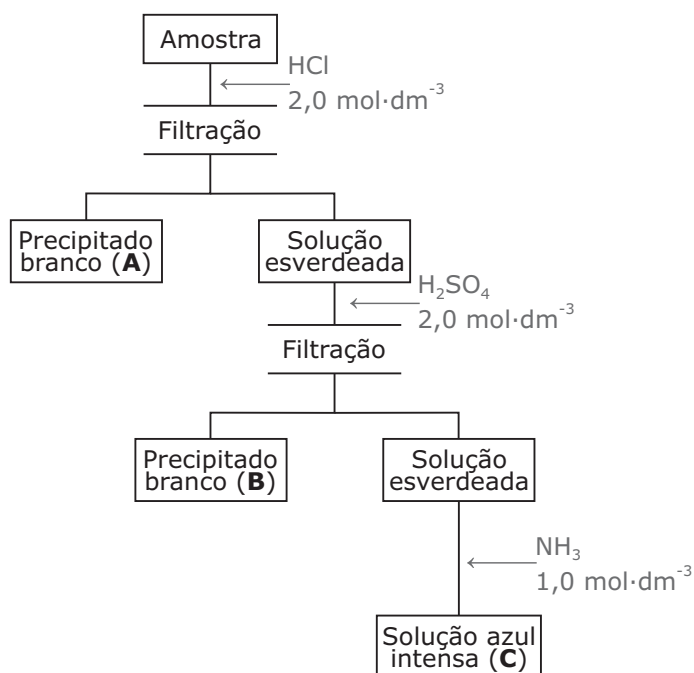
- a) C_3H_6O , Fe_2PO_4 , $C_8H_{17}Cl$ e $LiNO_3$.
- b) C_3H_6O , $Fe_3(PO_4)_2$, $C_8H_{17}Cl$ e Li_3N .
- c) C_3H_9O , $Fe_2(PO_4)_3$, $C_6H_{15}Cl$ e Li_3N .
- d) C_3H_9O , $FePO_4$, $C_6H_{18}Cl$ e $LiNO_3$.
- e) C_3H_6O , $Fe_3(PO_4)_2$, $C_8H_{17}Cl$ e $LiNO_2$.

O suco gástrico é uma solução ácida com pH médio entre 1,5 e 2,0 no estômago vazio, sendo o HCl a substância responsável por essa acidez. Numa situação de mau funcionamento do aparelho digestivo, o pH do suco gástrico diminui, causando a sensação de “queimação”, conhecida como azia. Alguns medicamentos antiácidos, como o leite de magnésia, podem ser administrados para aliviar esta sensação. O leite de magnésia consiste numa suspensão de hidróxido de magnésio em água, cuja concentração depende do fabricante.

Qual a dose aproximada de leite de magnésia, em mL, que deve ser ingerida por uma pessoa em condição de azia para elevar o pH estomacal de 1,0 para 2,0? Considere um volume constante de 100,0 mL de suco gástrico e que a concentração do leite de magnésia é de $116 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$.

- a) 1,0.
- b) 2,3.
- c) 4,5.
- d) 10.
- e) 58.

Quando se trabalha com uma amostra de composição desconhecida que contém metais, o laboratorista pode desenvolver uma “marcha analítica” para identificar ou separar os íons metálicos presentes na amostra, através da exploração de propriedades ácido-base e solubilidade. O fluxograma a seguir ilustra uma marcha analítica desenvolvida para analisar uma amostra extraída de um minério metálico.



Selecione a alternativa que lista os íons metálicos cujas características correspondem, respectivamente, aos itens **A**, **B** e **C** do fluxograma.

- a) Sódio, alumínio e cobre.
- b) Prata, cálcio e alumínio.
- c) Prata, bário e níquel.
- d) Alumínio, cálcio e cobre.
- e) Sódio, bário e níquel.

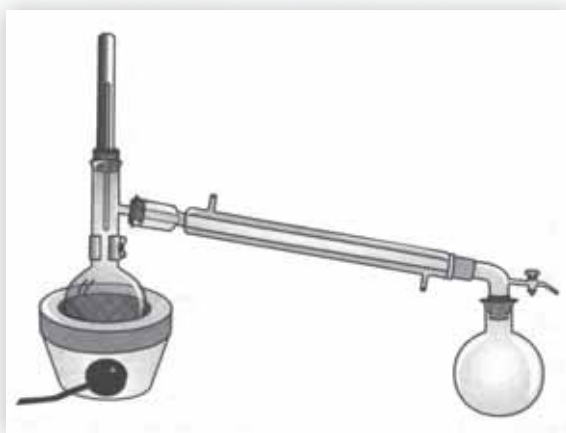
O número de onda é uma grandeza física historicamente utilizada na espectroscopia, pois apresenta uma relação diretamente proporcional com a energia transportada por um fóton. Por esse motivo, muitas vezes é chamado, erroneamente, de frequência da radiação.

Sabendo que a energia de um fóton pode ser determinada pela expressão $E = h \cdot c \cdot \tilde{\nu}$, sendo h a constante de Planck, c a velocidade da luz no vácuo e $\tilde{\nu}$ o número de onda, a unidade de medida SI para $\tilde{\nu}$ é

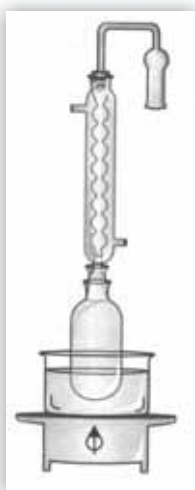
- ☐ a metro. ☐ d joule vezes segundo.
☐ b segundo recíproco. ☐ e metro recíproco.
☐ c joule vezes metro.

As figuras de I a IV ilustram montagens típicas de equipamentos para operações comuns em laboratório.

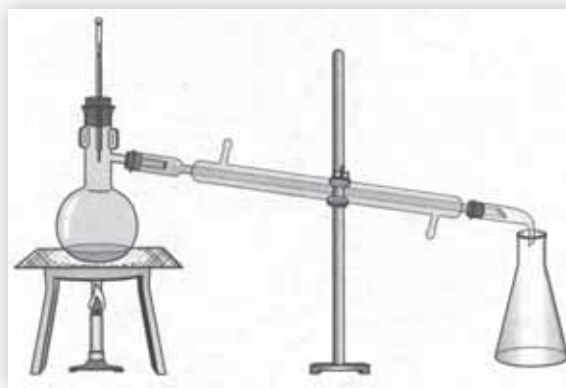
I →



II →



III →



IV →

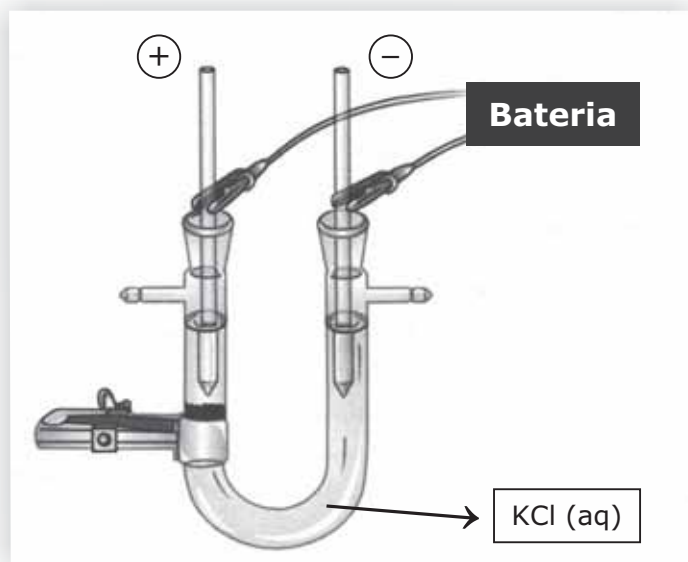


Fonte: CHRISPINO, A.; FARIA, P. *Manual de Química Experimental*. Editora Átomo, Campinas - SP, 2010. p. 143-148. (Adaptado)

Assinale a alternativa que contempla, respectivamente, as operações realizadas nos equipamentos representados nas figuras I, II, III e IV.

- ☐ a Destilação simples – destilação fracionada – destilação por arraste de vapor – cristalização.
☐ b Destilação simples – reação em refluxo – destilação por arraste de vapor – cristalização.
☐ c Destilação à pressão reduzida – reação em refluxo – destilação simples – sublimação.
☐ d Destilação à pressão reduzida – destilação fracionada – destilação simples – sublimação.
☐ e Destilação à pressão reduzida – reação em refluxo – destilação por arraste de vapor – cristalização.

A figura a seguir ilustra uma montagem típica de uma célula _____. Se a solução contida no tubo em U for uma solução aquosa de cloreto de potássio, a substância a ser coletada no terminal positivo da figura é o _____, e no terminal negativo a substância a ser obtida é o _____.



Fonte: CHRISPINO, A.; FARIA, P. *Manual de Química Experimental*. Editora Átomo, Campinas - SP, 2010. p. 150. (Adaptado)

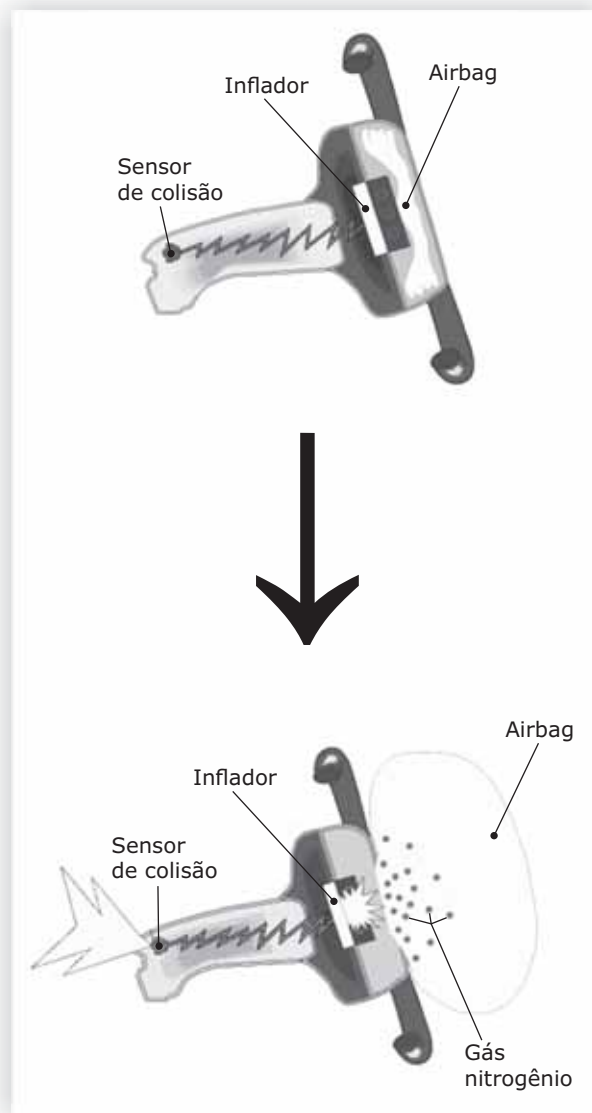
Assinale a alternativa que completa adequadamente os espaços em branco.

- a) eletrolítica – cloro gasoso – hidrogênio gasoso
- b) eletrolítica – cloro gasoso – potássio metálico
- c) galvânica – cloro gasoso – potássio metálico
- d) galvânica – potássio metálico – cloro gasoso
- e) eletrolítica – hidrogênio gasoso – cloro gasoso

Anotações

UFSM

Os carros mais modernos vêm equipados com um dispositivo de segurança chamado *airbag*, que consiste num saco inflável acionado no momento de uma colisão. A figura a seguir ilustra o funcionamento deste equipamento.



Fonte: Disponível em:
<<http://carros.hsw.uol.com.br/airbag.htm>>.
Acesso em: 18 set. 2016. (Adaptado)

O enchimento do *airbag* ocorre através de uma descarga elétrica gerada pelo sensor de colisão no inflador, que é feito na forma de uma pastilha contendo comumente azida de sódio (NaN_3). A azida de sódio sofre decomposição, produzindo sódio metálico líquido e um grande volume de nitrogênio gasoso, que infla o *airbag*. O sódio reage imediatamente com sílica, ficando inócuo.

Considerando que uma pastilha de *airbag* contém cerca de 32,5 g de azida de sódio, qual o volume de gás nitrogênio produzido quando o *airbag* é acionado? Considere comportamento de gás ideal para o nitrogênio gasoso, com volume molar de $25,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ nas CNATP.

- (a) 12,5 L.
- (b) 18,7 L.
- (c) 24,7 L.
- (d) 50,0 L.
- (e) 75,0 L.

32

A heparina é um polímero natural extraído do fígado, com massa molecular aproximada de 12,0 kDa. Apresenta propriedades anticoagulantes e, por isso, é utilizada como fármaco para o tratamento de trombozes. Pode ser comercializada na forma de ampolas de 5,0 mL contendo uma solução de heparina a $5000 \text{ UI}\cdot\text{mL}^{-1}$, que deve ser administrada como injeção intravenosa, sendo 1 UI correspondente a $2,0 \mu\text{g}$ de heparina pura.

Qual é a concentração molar de heparina no sangue de uma pessoa adulta após receber a injeção de duas ampolas? Considere que uma pessoa adulta possui 5,0 L de sangue.

- (a) $1,2 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- (b) $1,2 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- (c) $1,7 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- (d) $1,7 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- (e) $1,7 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

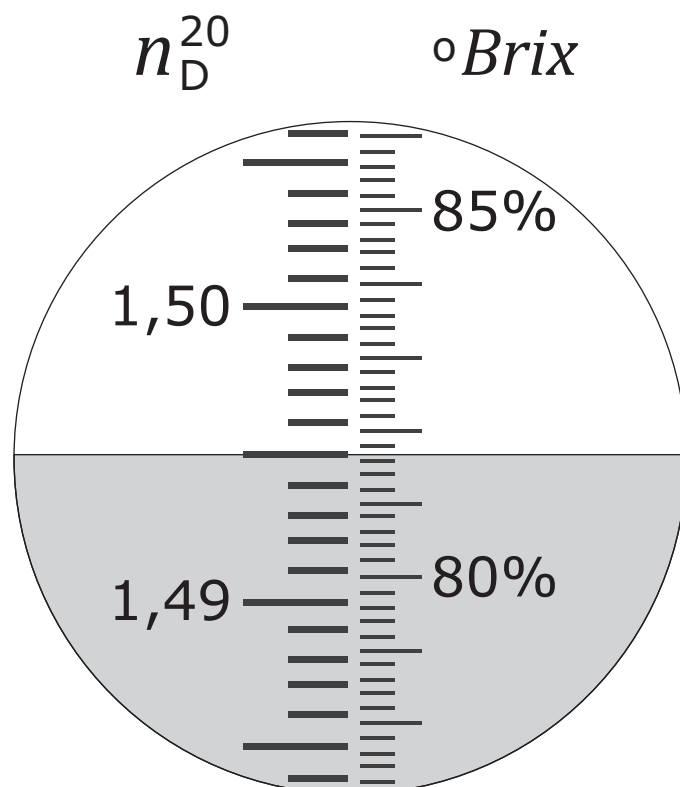
33

O sal de Epsom, que corresponde ao hepta-hidrato do sulfato de magnésio, é empregado como corretivo de solos deficientes de íon Mg^{2+} , que é um nutriente essencial para a síntese de clorofila nos organismos vegetais. Já o mono-hidrato do sulfato de magnésio tem grande aplicação industrial como agente secante para a remoção de água, e é produzido quando o sal de Epsom é aquecido a 150°C .

Qual a perda aproximada de massa quando se aquece uma amostra de 50,0 g de sal de Epsom a 150°C ?

- (a) 10,8 g.
- (b) 13,5 g.
- (c) 18,0 g.
- (d) 21,9 g.
- (e) 25,0 g.

A figura a seguir remete às questões 34 e 35.



Representação da medida de uma amostra num refratômetro com escala para medida do índice de refração e do grau Brix.

O índice de refração é uma propriedade bastante útil na caracterização de substâncias em laboratório. A tabela a seguir traz os valores de índice de refração de algumas substâncias orgânicas.

Índice de refração para alguns solventes orgânicos comuns

| Substância | n_D^{20} |
|--------------|------------|
| Tolueno | 1,4950 |
| Benzeno | 1,5005 |
| Nitrobenzeno | 1,5523 |

Fonte: LIDE, D. R. (Ed.) CRC Handbook of Chemistry and Physics, 84th ed., Boca Raton, 2003-2004.

34

Uma amostra de solvente desconhecido foi colocado em um refratômetro, gerando a leitura representada na figura anterior.

Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirmativas a seguir.

- () A leitura do índice de refração foi feita utilizando uma lâmpada incandescente comum.
- () O sobrescrito "20" indica a temperatura de medida em °C.
- () O solvente analisado consiste numa mistura de benzeno e nitrobenzeno.
- () A amostra provavelmente é tolueno puro.

A sequência correta é

- (a) F – F – V – F.
- (b) F – V – V – F.
- (c) F – V – F – V.
- (d) V – F – V – F.
- (e) V – V – F – V.

35

O grau Brix (°Brix ou °Bx) é uma escala originalmente criada para descrever o teor percentual em massa de soluções aquosas de sacarose a partir do uso da técnica de refratometria, sendo utilizado para calcular a quantidade de álcool etílico a ser produzida num processo de fermentação. No entanto, insumos como o suco de uva, utilizado na produção de vinhos a partir de fermentação alcoólica, apresentam baixo teor de sacarose, mas contém bastante glicose, frutose e outras substâncias. Assim, a medida do grau Brix nesses insumos representa o teor total de açúcares, medido em percentual em massa de glicose; por exemplo, um mosto com grau Brix 50% possui 50 g de glicose para cada 100 g de mosto.

Supondo que a leitura do refratômetro representa a medida de uma amostra de suco de uva que será utilizada como mosto para fermentação alcoólica, qual a quantidade de etanol que deve ser produzida, considerando a conversão completa da glicose em etanol e gás carbônico, num tanque contendo 1000 kg de suco de uva?

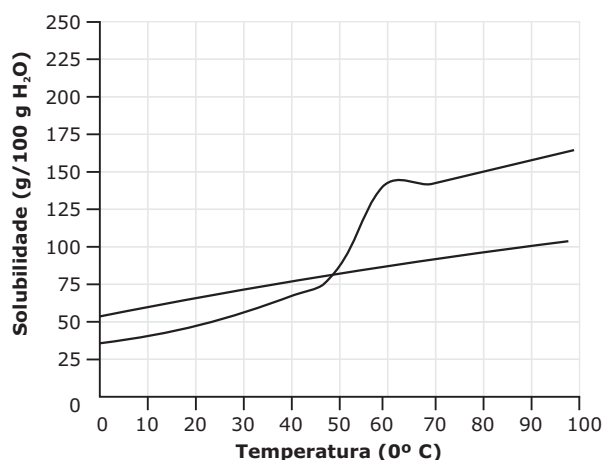
- (a) 180 kg.
- (b) 417 kg.
- (c) 460 kg.
- (d) 813 kg.
- (e) 920 kg.

Cálculos



A cristalização fracionada é, muitas vezes, um método de purificação ou separação, parcial ou completa, de compostos químicos. O princípio desta técnica baseia-se na diferença de solubilidade dos componentes da mistura.

Considere o seguinte diagrama de solubilidade em função da temperatura para os compostos iônicos brometo de potássio e acetato de sódio. Dentre esses compostos, sabe-se que, na temperatura de 10 °C, o mais solúvel é aquele que contém um halogênio.



Fonte: AVERILL, Bruce, A., ELDREDGE, Patricia, *General Chemistry*. Irvington: Flat World Knowledge Inc., 2003, pag. 885. (Adaptado)

Um técnico em química obteve uma solução homogênea quando uma mistura contendo 50 g de brometo de potássio e 150 g de acetato de sódio foi adicionada a 100 g de água a 95 °C.

Considerando as informações anteriores, assinale a alternativa que descreve o sistema que o técnico obterá após o resfriamento da solução de 95 °C para 25 °C.

- a) Um sistema de uma fase que consiste em uma solução líquida contendo 50 g/100 g de H₂O de brometo de potássio e 150 g/100 g de H₂O de acetato de sódio.
- b) Um sistema de duas fases, sendo uma fase sólida, que compreenderá 100 g de acetato de sódio precipitado, e outra líquida, que consistirá de uma solução contendo 0,5 g/g de H₂O de brometo de potássio e 0,5 g/g de H₂O de acetato de sódio.

- c) Um sistema de duas fases, sendo uma fase sólida, que compreenderá 150 g de acetato de sódio precipitado, e outra líquida, que consistirá de solução contendo 50 g/100 g de H₂O de brometo de potássio.
- d) Um sistema de uma fase que consiste em uma mistura de sólidos contendo 50 g de brometo de potássio e 150 g de H₂O de acetato de sódio.
- e) Um sistema de duas fases, sendo uma fase sólida, que compreenderá 15 g de brometo de potássio e 100 g de acetato de sódio precipitados, e outra líquida, que consistirá de solução contendo 0,5 g/g de H₂O de brometo de potássio e 0,5 g/g de H₂O de acetato de sódio.

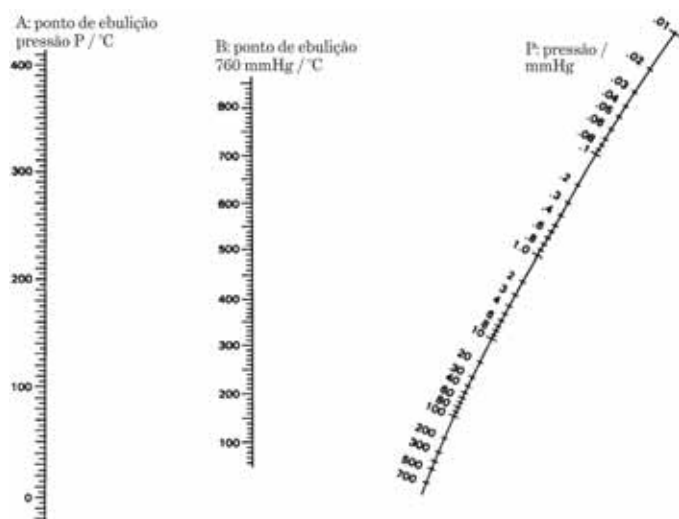
37

A imagem a seguir retrata um profissional técnico em química que trabalha em uma indústria farmacêutica, usando um equipamento que permite separar ou remover o solvente de uma mistura reacional resultante da síntese orgânica de um princípio ativo sólido à temperatura ambiente. O mesmo aparato também pode ser empregado para a separação de solventes de compostos líquidos ou óleos, dependendo da diferença no ponto de ebulição dos componentes da mistura e da ausência de misturas azeotrópicas.



Fonte: Laboratory Experiment (CC BY 2.0) by National Eye Institute.

O equipamento ilustrado na imagem é um _____ que, em funcionamento sob vácuo, o componente de menor ponto de ebulição é recuperado no compartimento _____ e a temperatura do banho indicado deve ser sempre _____ àquela de ebulição do componente de menor ponto de ebulição à pressão de 760 mmHg. De acordo com o diagrama dado a seguir, quando a dimetilformamida for o solvente de uma mistura reacional, pode-se separá-la por esta técnica, desde que a pressão seja reduzida com auxílio de uma bomba de alto vácuo para valores inferiores a _____ quando a temperatura do banho for 50 °C, mesmo que a temperatura de ebulição a 760 mmHg seja 153 °C.

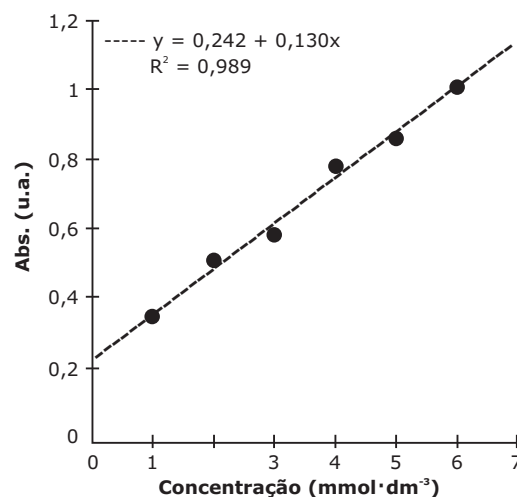


A partir dos dados, assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- ☐ a) evaporador Soxhlet – B – inferior – 760 mmHg
- ☐ b) extrator Soxhlet – C – igual – 60 mmHg
- ☐ c) evaporador rotatório – B – igual – 60 mmHg
- ☐ d) evaporador rotatório – C – inferior – 60 mmHg
- ☐ e) evaporador rotatório – C – inferior – 760 mmHg

As curvas-padrão são comumente utilizadas em procedimentos de determinação da concentração de analitos. Também denominadas de curvas analíticas, elas mostram como a resposta do instrumento (sinal analítico) varia em função da concentração. Para construir uma curva analítica, o técnico utiliza uma série de soluções com concentrações diferentes, porém conhecidas, e, em seguida, registra a variação do sinal analítico. Dentro da faixa dinâmica, a resposta é linear, e, assim, o sinal analítico de uma amostra desconhecida pode ser correlacionado com a sua respectiva concentração. No caso de uma análise por colorimetria ou espectrofotometria, a absorbância e sua relação com a absorção molar permitem determinar a concentração do analito. A exatidão do método é determinada pela análise de um material de referência certificado.

Considere a curva analítica mostrada na figura a seguir que fora incluída num relatório técnico. A linha pontilhada corresponde à regressão linear feita pelo método dos mínimos quadrados cuja equação é indicada no topo da figura.



Em relação à figura mostrada, analise as afirmações a seguir.

I → O coeficiente angular corresponde ao valor numérico da absorvidade molar da amostra.

II → Supondo uma análise espectrofotométrica, o coeficiente linear indica a presença de um erro sistemático que certamente afetará a exatidão do valor determinado na medida da concentração do analito.

III → A concentração do analito na amostra desconhecida deve estar dentro do limite de linearidade, porém este limite não pode ser determinado a partir da curva mostrada na figura.

Está(ão) correta(s)

- ☐ a) apenas I. ☐ d) apenas I e III.
☐ b) apenas II. ☐ e) I, II e III.
☐ c) apenas III.

39

Conhecimento e profissionalismo nas atividades desenvolvidas em um laboratório de química são essenciais para a prevenção de acidentes. Às vezes, porém, pouca atenção é destinada a esta questão. Para sensibilizar um químico que preparava uma reação sem óculos de proteção, um técnico de segurança no trabalho afirmou o seguinte:

Tu deverias usar óculos de proteção por interesse próprio. Sabes tu que uma gota de ácido concentrado ao atingir o olho humano provoca uma reação similar a transformação observada com a clara do ovo que, sob aquecimento, fica branca. Imagine teu olho "frito" com a estrutura das proteínas dele destruída! Utilize os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e leia sempre, antes de qualquer coisa, as Fichas de Identificação e Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) de todos os compostos que vieres a utilizar.

Assinale verdadeiro (V) ou falso (F) para as afirmativas a seguir.

- () Quando um laboratório de química está devidamente equipado com os itens de segurança, não é necessário conhecer as FISPQ dos compostos que estão sendo manipulados.
- () As geladeiras usadas para estocar produtos químicos podem ser usadas para refrigeração temporária de alimentos desde que estes estejam dispostos em recipientes fechados hermeticamente.

- () Cilindros de gás comprimido estão devidamente instalados ou armazenados em um laboratório quando imobilizados por correntes ou outro sistema que impeça a queda.
- () As medidas de segurança, riscos ao fogo e informações ecotoxicológicas dos produtos químicos podem ser encontradas nas FISPQ.
- () Os óculos de proteção individual só precisam ser usados durante as reações químicas, sendo desprezível para outros procedimentos como, por exemplo, lavagem da vidraria.

A sequência correta é

- ☐ a) V – F – V – F – F. ☐ d) V – V – F – V – V.
☐ b) F – V – V – F – F. ☐ e) F – F – V – V – F.
☐ c) F – F – F – V – V.

40

As soluções tampão, amplamente empregadas em laboratório, são capazes de prevenir variações no pH do meio, podendo, por sua vez, ser um fator determinante em procedimentos químicos e biológicos. É comum, por exemplo, que testes de biocompatibilidade de próteses metálicas sejam conduzidos em fluidos biológicos simulados que, na maioria dos casos, consistem de uma mistura de compostos que geram um sistema tampão.

Considere as seguintes soluções aquosas:

I → Solução contendo ácido fórmico $0,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ e formato de sódio $1,00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$; K_a (ácido fórmico) = $2,0 \times 10^{-4}$.

II → Solução contendo ácido acético $0,50 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ e acetato de sódio $1,00 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$; K_a (ácido acético) = $2,0 \times 10^{-5}$.

III → Solução contendo ácido clorídrico $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

Considerando as informações, assinale a afirmação correta.

- ☐ a As soluções I e II formam sistemas tampão com pH 4,0 e 5,0, respectivamente.
- ☐ b As soluções I, II e III formam sistemas tampão com pH 4,0, 5,0 e 2,0, respectivamente.
- ☐ c As soluções I e II formam sistemas tampão com pH inferior a 3,0 devido à alta concentração do ácido.
- ☐ d A solução III apresenta pH = 3,0 e não é uma solução tampão.
- ☐ e O ácido acético é mais forte do que o ácido fórmico, e, por isto, o pH da solução II é inferior ao pH da solução I.

41

É impossível executar uma análise química que seja totalmente livre de erros ou incertezas. Tudo o que podemos fazer é minimizar os erros e estimar seu tamanho com a exatidão adequada. Uma das primeiras questões a ser respondida antes de uma análise é: qual é o erro máximo que eu posso tolerar no resultado? A resposta desta pergunta definirá o tempo necessário para executar o trabalho e o nível de investimento. E ninguém quer perder tempo gerando dados que sejam mais confiáveis do que o necessário”.

SKOOG, Douglas, A., WEST, Donald, M., HOLLER, F. James.

Fundamentals of Analytical Chemistry, 7a ed.,

Nova Iorque: Saunders College Publishing, 1996, pág 11, (traduzido).

Considerando as definições dos termos relacionados ao tratamento de dados experimentais e tipos de erros, numere as afirmações dos parênteses, associando-as aos termos a seguir.

- 1 → Erro absoluto
- 2 → Erro relativo
- 3 → Erro randômico ou aleatório
- 4 → Erro sistemático
- 5 → Erro constante
- 6 → Erro proporcional

- ☐ Afeta a exatidão da medida.
- ☐ Afeta a precisão da medida.
- ☐ Corresponde à diferença entre o valor medido e o valor real. Pode ser nulo, ou ter um sinal positivo ou negativo.
- ☐ Depende do tamanho da amostra.
- ☐ Não depende do tamanho da amostra.
- ☐ Corresponde à diferença entre o valor medido e o valor real, dividida pelo valor real.

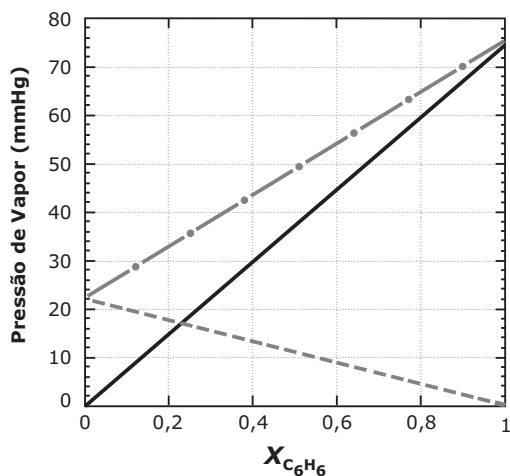
Agora, assinale a sequência correta.

- ☐ a 3 – 5 – 2 – 4 – 1 – 6.
- ☐ b 4 – 3 – 2 – 6 – 5 – 1.
- ☐ c 3 – 6 – 1 – 4 – 5 – 2.
- ☐ d 4 – 5 – 2 – 6 – 1 – 3.
- ☐ e 4 – 3 – 1 – 6 – 5 – 2.

Para responder às questões de números 42, 43, 44 e 45, utilize o enunciado a seguir.

Diversas aplicações industriais de soluções exploram, simplesmente, os efeitos da presença de partículas de um soluto num sistema, independentemente da sua natureza. Uma das situações mais familiares é a adição de etilenoglicol (“anticongelante”) ao líquido de arrefecimento dos radiadores dos carros. Isto é necessário, pois o congelamento da água no motor pode provocar danos na estrutura devido à expansão da água (aumento de volume) durante o congelamento. O etilenoglicol diminui a temperatura de congelamento da água (crioscopia), prevenindo o congelamento em dias de temperatura abaixo de 0 °C; este aditivo também aumenta o ponto de ebulição (ebulioscopia) permitindo que o sistema do motor opere acima de 100 °C sem criar altas pressões; a pressão de vapor também diminui (tonoscopia), e o fluxo de solvente é afetado quando uma solução é separada do solvente puro por uma membrana semipermeável (osmose). Estas são propriedades coligativas de soluções.

A figura a seguir mostra a variação da pressão de vapor em função da fração molar de benzeno ($X_{C_6H_6}$) a 20 °C para um sistema benzeno/tolueno.



Fonte: AVERILL, Bruce, A., ELDREDGE, Patricia. *General Chemistry*. Irvington: Flat World Knowledge Inc., 2003, pag. 895. (Adaptado)

De acordo com os dados fornecidos, analise as afirmações a seguir.

I → A pressão de vapor total (P_t), representada por uma das linhas, é igual a soma da pressão parcial de vapor dos componentes, caracterizando uma solução ideal que obedece a Lei de Raoult.

II → As forças intermoleculares nos dois líquidos são de natureza e magnitude completamente distintas, contribuindo para a formação de uma solução ideal.

III → A pressão de vapor do tolueno a 20 °C é 22,3 mmHg, enquanto a do benzeno é 74,7 mmHg sob as mesmas condições. Isto implica que o benzeno é mais volátil do que o tolueno.

IV → Na presença de tolueno, o benzeno tem maior tendência a evaporação quando comparado a ele puro.

Está(ão) correta(s)

- ☐ a) apenas I.
- ☐ b) apenas I e III.
- ☐ c) apenas II e III.
- ☐ d) apenas II e IV.
- ☐ e) apenas I, III e IV.

Forças intermoleculares podem dar origem a soluções não ideais que exibem pressão de vapor total da mistura líquida diferente daquela esperada pela Lei de Raoult. Em função da natureza e magnitude das forças entre as moléculas, a pressão de vapor pode ser maior (desvio positivo) ou menor (desvio negativo).

Prediga os desvios da Lei de Raoult, quando existir, e numere os parênteses associando-os com as classificações dadas para os desvios.

1 → Solução ideal ou aproximadamente ideal (pressão de vapor total que se aproxima daquela calculada pela Lei de Raoult; desvio praticamente inexistente)

2 → Desvio positivo (pressão de vapor total maior daquela calculada pela Lei de Raoult)

3 → Desvio negativo (pressão de vapor total menor daquela calculada pela Lei de Raoult)

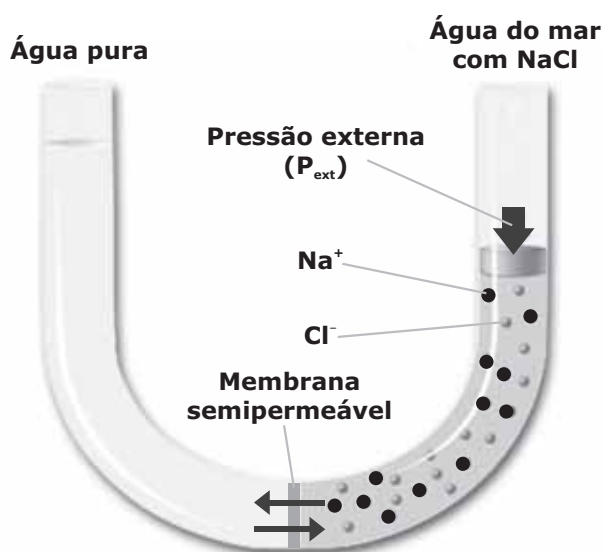
- () benzeno e n-hexano.
- () n-hexano e 2,2,4-trimetilpentano.
- () etileno glicol e tetracloreto de carbono.
- () metanol e acetona.
- () ácido acético e n-propanol.

A sequência correta é

- ☐ a) 1 - 2 - 2 - 3 - 1.
- ☐ b) 2 - 2 - 1 - 3 - 3.
- ☐ c) 3 - 1 - 2 - 2 - 3.
- ☐ d) 1 - 1 - 2 - 3 - 3.
- ☐ e) 1 - 1 - 3 - 2 - 2.

A pressão osmótica Π corresponde à diferença de pressão entre os dois lados de uma membrana semipermeável que separa o solvente puro de uma solução que contém o mesmo solvente.

A figura a seguir representa um tubo em forma de U que contém água pura (direita) separada da água do mar (esquerda) por uma membrana semipermeável. Este sistema pode ser usado para recuperar água pura (dessalinizada) a partir da água do mar em locais onde o acesso à primeira é difícil.



Considere que a concentração molar de NaCl na água do mar seja $1/6 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, que o sistema opere a uma temperatura de 300 K, e que $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Assinale a alternativa que indique corretamente i) o nome do processo de recuperação de água pura a partir da água do mar e ii) a pressão externa (P_{ext}) que deve ser aplicada para elevar o nível de água pura do lado esquerdo e, assim, obter água dessalinizada para consumo humano.

- ☐ a) Osmose; P_{ext} = pressão atmosférica no ambiente.
- ☐ b) Osmose; $P_{\text{ext}} > 8,2 \text{ atm}$.
- ☐ c) Osmose reversa; P_{ext} = pressão atmosférica no ambiente.
- ☐ d) Osmose reversa; $P_{\text{ext}} > 8,2 \text{ atm}$.
- ☐ e) Diálise; $P_{\text{ext}} >$ pressão atmosférica no ambiente.

Um técnico de laboratório de química calculou a temperatura de fusão de uma solução saturada de cloreto de sódio que ele pretendia utilizar como líquido de arrefecimento num banho termostatzado para a manter a temperatura de um sistema constante a $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Considere os dados a seguir.

→ Solubilidade do NaCl a $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ = 36 g NaCl / 100 g H_2O

→ Solubilidade do KCl a $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ = 28 g KCl / 100 g H_2O

→ Constante crioscópica de soluções aquosas (K_f) = $2,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

Agora, assinale a alternativa que representa a conclusão apresentada pelo técnico, assumindo que sua análise tenha sido conduzida de acordo com os fundamentos de crioscopia e propriedades coligativas de soluções.

- ☐ a) A solução aquosa saturada de cloreto de sódio NÃO pode ser usada para a refrigeração a $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pois ela congelará, impedindo a circulação do líquido.
- ☐ b) A solução aquosa saturada de cloreto de sódio NÃO pode ser usada para a refrigeração a $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pois ela congelará devido ao fato de sua temperatura de fusão ser superior a $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e estar acima da temperatura de operação desejada.
- ☐ c) A solução aquosa saturada de cloreto de sódio PODE ser usada para a refrigeração a $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pois sua temperatura de fusão é inferior $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, estando abaixo de temperatura de operação desejada e, portanto, permanecerá no estado líquido.
- ☐ d) A solução saturada de cloreto de sódio NÃO pode ser usada, mas uma solução saturada de cloreto de potássio poderia ser.
- ☐ e) A solução saturada de cloreto de sódio NÃO pode ser usada, pois é altamente inflamável.

46

A fim de auxiliar numa experiência didática, o técnico de laboratório planeja um experimento de titulação para determinação de ZrCl_4 num catalisador comercial através de um método baseado na precipitação de AgCl . O rótulo informa que o teor de ZrCl_4 no catalisador está entre 50% e 100%.

Para que os alunos possam executar os trabalhos adequadamente, a massa de AgCl obtida dever ser igual ou superior a 2,86 g.

Assinale a alternativa que apresenta a massa mínima da amostra do catalisador contendo ZrCl_4 que garante que a massa mínima do precipitado de AgCl será 2,86 g.

- (a) 1,00 g
- (b) 1,43 g
- (c) 2,33 g
- (d) 4,66 g
- (e) 5,72 g

47

Imagine a seguinte situação: um técnico de laboratório de química pega um reagente do estoque; retira uma amostra do frasco original e transfere para um recipiente secundário sem rótulo; leva-a para o seu local de trabalho e usa parte dela, restando uma fração não utilizada sobre a bancada. Agora, considere as informações a seguir que caracterizam a situação descrita.

I → Endereço e telefone do laboratório.

II → Nome, endereço e telefone do técnico do laboratório.

III → Data da última utilização do produto químico.

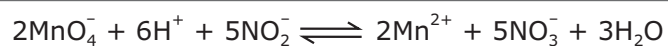
IV → Pureza e outras informações que caracterizam do produto químico tais como: nome e endereço do fabricante, data de validade, pictogramas; frases de risco e segurança.

Para segurança daqueles que vierem a frequentar o laboratório posteriormente, além do nome do produto químico, qual(is) dessas informações deve(m), obrigatoriamente, constar na etiqueta de identificação da amostra?

- (a) Apenas II.
- (b) Apenas IV.
- (c) Apenas I e III.
- (d) Apenas II e IV.
- (e) Apenas I, II e IV.

48

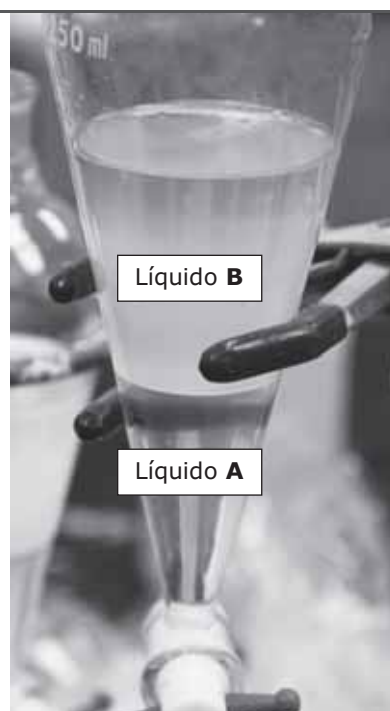
Com relação à equação química a seguir, assinale a alternativa que indica corretamente o agente oxidante e o agente redutor.



- (a) O permanganato é o agente oxidante e o nitrito é o agente redutor.
- (b) O nitrito é o agente oxidante e o permanganato é o agente redutor.
- (c) O cátion Mn^{2+} é o agente oxidante e o nitrato é o agente redutor.
- (d) A espécie H^+ é o agente oxidante e o nitrito é o agente redutor.
- (e) A espécie H^+ é o agente oxidante e o permanganato é o agente redutor.

Utilize o enunciado a seguir para responder às questões de números 49 e 50.

Uma prática comum em laboratório de química orgânica é a purificação de reagentes ou separação de produtos por extração. A figura ao lado mostra um aparato típico para procedimento de extração, chamado funil de separação.



Fonte: Separatory funnel (CC BY 2.0) by Ransirimal.

A execução correta de uma extração usando um funil de separação deve observar os seguintes passos principais: 1) o aparato selecionado deve ter a capacidade volumétrica _____ a quantidade de líquidos a ser utilizada; 2) o sistema é montado em um suporte universal equipado com uma garra; 3) a torneira é fechada; 4) o líquido contendo o reagente ou produto a ser extraído é adicionado ao funil; 5) _____ do solvente de extração é adicionada e o sistema é fechado; procede-se a agitação _____, com interrupção para inversão do sistema, a fim de abrir a torneira para liberação de _____ que criam pressão dentro do sistema; 6) após mais alguns ciclos de agitação, permite-se que o sistema repouse para separação das fases, que são finalmente coletadas pela torneira.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- (a) duas vezes maior que – uma parte (em geral 1/3 do total) – lenta e gentil – vapores ou gases
- (b) duas vezes maior que – a quantidade total – lenta e gentil – vapores ou gases
- (c) igual – uma parte (em geral 1/3 do total) – vigorosa – vapores ou gases
- (d) duas vezes maior que – uma parte (em geral 1/3 do total) – vigorosa – líquidos
- (e) igual – a quantidade total – lenta e gentil – sólidos

Cálculos



Os compostos orgânicos são relativamente mais solúveis em solventes orgânicos do que em água e, por esta razão, eles podem ser extraídos de soluções aquosas. Uma solução aquosa com volume de 100 mL, a 15 °C, contém 4,0 g do reagente ácido butanoico. O pesquisador de um laboratório solicitou ao técnico que purificasse o ácido butanoico pelo método de extração, usando 100 mL de benzeno como solvente orgânico, na mesma temperatura que a solução aquosa. A figura anterior é uma imagem de um funil de extração, contendo duas fases principais de dois líquidos (A e B), imiscíveis ou praticamente imiscíveis, sendo um deles a solução aquosa e a outra a fase orgânica de benzeno.

Considere os dados.

→ Massa específica do benzeno: $0,88 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

→ Massa específica da água: $1,00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

→ Coeficiente de partição do ácido butanoico entre benzeno e água $K = \frac{C_{\text{benzeno}}}{C_{\text{água}}} = 3$

Agora, assinale verdadeiro (V) ou falso (F) para as afirmativas a seguir.

- () Na imagem apresentada, o líquido A representa a fase orgânica e o líquido B a fase aquosa.
- () A adição de sal à solução aquosa diminui a solubilidade do composto orgânico na fase orgânica.
- () Uma única extração com o volume total de 100 mL de benzeno extrai mais ácido butanoico da fração aquosa do que três extrações com 33,3 mL de benzeno.
- () A adição de sulfato de magnésio anidro à fase orgânica recuperada ao final de um processo de extração é uma prática que visa secá-la.

A sequência correta é

- (a) F – F – V – V.
- (b) F – F – F – V.
- (c) F – V – V – F.
- (d) V – V – V – F.
- (e) V – V – F – V.

Tabela Periódica

1

H

1,0

2

He

4,00

3

Li

6,9

4

Be

9,0

11

Na

23,0

12

Mg

24,3

19

K

39,1

20

Ca

40,1

21

Sc

45,0

37

Rb

85,5

38

Sr

87,6

39

Y

88,9

55

Cs

132,9

56

Ba

137,3

57-71

Série dos Lantanídeos

87

Fr

[223]

88

Ra

[226]

89-103

Série dos Actínidos

13

B

10,8

14

C

12,0

15

N

14,0

16

O

16,0

17

F

19,0

18

Ne

20,2

5

B

10,8

6

C

12,0

7

N

14,0

8

O

16,0

9

F

19,0

10

Ne

20,2

13

Al

27,0

14

Si

28,1

15

P

31,0

16

S

32,1

17

Cl

35,5

18

Ar

39,9

31

Ga

69,7

32

Ge

72,6

33

As

74,9

34

Se

79,0

35

Br

79,9

36

Kr

83,8

49

In

114,8

50

Sn

118,7

51

Sb

121,8

52

Te

127,6

53

I

126,9

54

Xe

131,3

81

Tl

204,4

82

Pb

207,2

83

Bi

209,0

84

Po

[209]

85

At

[210]

86

Rn

[222]

112

Cn

[277]

114

Fl

[287]

116

Lv

[291]

63

Eu

152,0

64

Gd

157,3

65

Tb

158,9

66

Dy

162,5

67

Ho

164,9

68

Er

167,3

69

Tm

168,9

70

Yb

173,0

71

Lu

175,0

89

Ac

[227]

90

Th

232,0

91

Pa

231,0

92

U

238,0

93

Np

[237]

94

Pu

[244]

95

Am

[243]

96

Cm

[247]

97

Bk

[247]

98

Cf

[251]

99

Es

[252]

100

Fm

(257)

101

Md

[258]

102

No

[259]

103

Lr

[262]

↑

Número atômico (Z)

↑

Símbolo

↑

Massa atômica

1

H

1,0