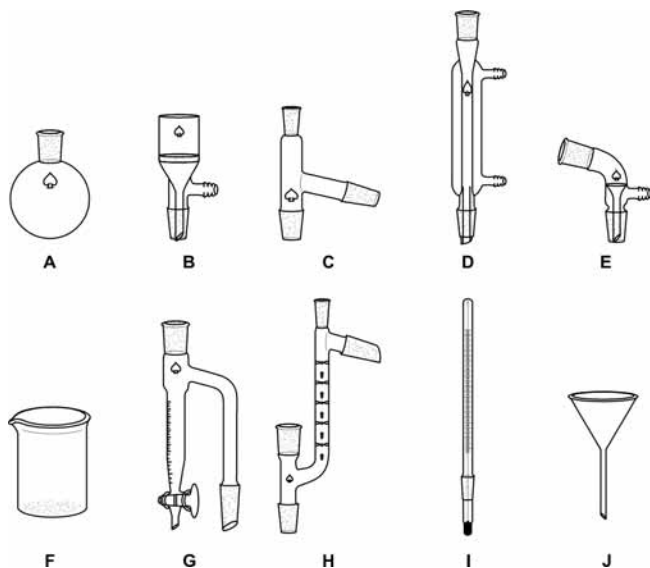


## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



As figuras acima correspondem a algumas vidrarias de laboratórios de química. A respeito das características e das funções dessas vidrarias, julgue os itens a seguir.

- 51 A filtração por gravidade pode ser realizada com a vidraria mostrada em F e papel de filtro pregueado à vidraria mostrada em J.
- 52 Uma montagem correta para a condução de uma reação sob refluxo de solvente pode ser realizada com a utilização das vidrarias mostradas em A e em D.
- 53 Com uma fonte de vácuo e as vidrarias mostradas em A e B, é possível realizar filtração a vácuo.
- 54 Entre as vidrarias mostradas, há uma que corresponde a um extrator líquido-sólido do tipo *soxhlet*.
- 55 Para se realizar uma destilação simples a vácuo é suficiente que haja duas unidades da vidraria A, uma unidade da C, uma da D e uma da I.
- 56 Para se realizar uma destilação azeotrópica, está correta a montagem na qual se conecta a vidraria mostrada em A à mostrada em G, sendo esta última, por fim, conectada à vidraria mostrada em D.

No laboratório de uma escola, os estudantes deveriam preparar uma mistura homogênea com nove partes, em volume, do solvente hexano e uma parte, em volume, do solvente acetato de etila, de forma que as dez partes corresponderem a 1 L. Essa mistura deveria ser empregada no preparo de uma mistura heterogênea com 70 g de sílica que seria introduzida em uma coluna de vidro para que, posteriormente, pudesse ser realizada a separação dos componentes de uma amostra por cromatografia em coluna.

Um dos estudantes, de forma inadvertida, inverteu os volumes de hexano e acetato de etila e acabou por preparar, após a adição da sílica, uma mistura homogênea.

Considerando a situação hipotética descrita acima, julgue os itens de 57 a 62.

- 57 A mistura homogênea que deveria ter sido preparada pode ser corretamente classificada como uma suspensão.

- 58 A mistura heterogênea preparada erroneamente pelo estudante é uma solução.
- 59 As quantidades que o estudante utilizou erroneamente foram 900 mL de acetato de etila e 100 mL de hexano.
- 60 A filtração a vácuo é um procedimento que permite separar a sílica dos outros dois componentes da mistura heterogênea preparada pelo estudante.
- 61 É correta a utilização da técnica de destilação para se separar o hexano do acetato de etila na mistura homogênea preparada pelo estudante.
- 62 Dois líquidos miscíveis podem ser separados pelo procedimento de decantação, que consiste no aquecimento até a temperatura de ebulição de um deles.

RASCUNHO

Ao preparar o laboratório para a realização de um experimento de titulação, o técnico responsável deve separar soluções com o auxílio de vidrarias de medição de volume devidamente calibradas. A respeito das características dessas vidrarias, julgue os próximos itens.

- 63 Para que seja calibrado, o balão volumétrico deve ser completamente escoado e seco a temperatura ambiente.
- 64 Pipetas volumétricas e balões volumétricos são vidrarias utilizadas para a medida de volumes variáveis de líquidos.
- 65 Pipetas graduadas calibradas apresentam maior exatidão nas medidas do que as pipetas volumétricas calibradas.
- 66 A sucção de líquido com a boca para o interior da pipeta, desde que feita de forma correta, é considerado um procedimento totalmente seguro.
- 67 Na preparação de solução aquosa padrão de hidróxido de sódio, a lavagem com detergente, seguida de sucessivos enxágues com água deionizada, é um procedimento correto que deve ser utilizado para a limpeza do balão volumétrico.
- 68 Vidrarias para medição de volumes devem ser calibradas pela medida de massa, em balança calibrada, de um líquido de densidade conhecida, que geralmente é água deionizada ou destilada. Tanto as vidrarias quanto o líquido devem estar em uma temperatura conhecida e em equilíbrio térmico com o ambiente.

A respeito de procedimentos de segurança para os trabalhadores em laboratórios, julgue os itens subsecutivos.

- 69 O descarte de resíduos de experimentos, mesmo daqueles que ainda contêm agentes químicos ativos e não neutralizados, independentemente da natureza química desses agentes, pode ser feito diretamente na pia do laboratório ou em um recipiente comum para posterior tratamento.
- 70 Ferimentos ocorridos dentro do laboratório devem ser notificados imediatamente ao responsável pelo laboratório.
- 71 O uso de óculos de segurança é obrigatório durante todo o período em que o indivíduo estiver dentro do laboratório.
- 72 O uso de calçados fechados nos laboratórios é importante por reduzir a superfície da pele exposta a algum insumo químico.

No funil de separação, ao serem depositados  $0,2 \text{ dm}^3$  de cloreto de metileno e  $0,3 \text{ dm}^3$  de água, percebeu-se a formação de duas fases líquidas. Sabendo-se que as massas específicas do cloreto de metileno e água são, respectivamente, iguais a  $1,326 \text{ g/cm}^3$  e  $0,998 \text{ g/cm}^3$ , quando medidas a  $293,15 \text{ K}$ , concluiu-se que a fase superior é constituída por água e a inferior por cloreto de metileno.

A respeito dessas informações, julgue os itens que se seguem, tendo como referência o sistema internacional de medidas (SI).

- 73 Caso seja medida a  $273,15 \text{ K}$ , a massa específica da água será igual a  $0,998 \text{ kg/m}^3$ .
- 74 A soma dos volumes dos produtos utilizados no experimento foi de  $50 \text{ mL}$ .

Com relação à teoria atômica, julgue os itens subsecutivos.

- 75 Átomos isótopos caracterizam-se por apresentarem o mesmo número de massa atômica.
- 76 A configuração eletrônica dos elementos obedece a alguns princípios e regras, tais como o princípio da energia mínima, o princípio de exclusão de Pauli e a regra de Hund.
- 77 O experimento realizado por Rutherford, em que ele utilizou uma fonte de partículas alfa, contribuiu para a proposição de um modelo de estrutura atômica com um núcleo que contém partículas positivas e neutras e que concentra praticamente toda a massa do átomo. Ainda conforme esse modelo, ao redor do núcleo tem-se a eletrosfera, que contém partículas negativas de massa desprezível.
- 78 As reações químicas ocorrem no núcleo. Dessa forma, os elementos químicos permanecem inalterados após reação com os demais elementos.

RASCUNHO

No que diz respeito à classificação periódica dos elementos, julgue os itens subsequentes.

RASCUNHO

- 79 A configuração eletrônica tem origem nos conhecimentos da mecânica quântica e permite explicar a ocorrência periódica das propriedades dos elementos.
- 80 Algumas propriedades periódicas, como o raio atômico e a energia de ionização, apresentam padrão de comportamento geral diferenciado se comparado ao padrão dos elementos de transição, principalmente os lantanídeos e os actinídeos.
- 81 A classificação periódica tem como base de organização o número atômico crescente dos elementos químicos, sendo possível, por meio dela, fazer previsões acerca das propriedades desses elementos.

Durante uma aula prática, um aluno deixou cair 25 mL de solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , na concentração de 2 mol/L, sobre a bancada do laboratório de química.

Acerca dessa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 82 Uma solução básica poderia ser utilizada sobre a solução ácida derramada, de modo a se formar, como produtos da reação de neutralização, sal e água.
- 83 Na situação em consideração, caso o ácido seja neutralizado parcialmente, será formado um sal ácido cuja nomenclatura será igual à daquele resultante da reação de neutralização total.
- 84 A fim de se remediar o ocorrido no laboratório, deve-se adicionar sulfato de sódio em estado sólido à solução ácida derramada.
- 85 Na situação descrita acima, recomenda-se a adição de sais, tais como carbonato de sódio e bicarbonato de sódio, ambos em estado sólido, à solução ácida derramada.


Julgue os itens que se seguem, com relação à estequiometria. Para o julgamento, considere que o volume molar de um gás nas condições normais de temperatura e pressão corresponda a 22,4 mol/L.

- 86 A decomposição térmica total de 300 g de carbonato de cálcio produz 168 g de óxido de cálcio e 67,2 L de  $\text{CO}_2$  nas condições normais de temperatura e pressão, considerando-se o volume molar de  $\text{CO}_2$  de 22,4 L.
- 87 A reação de 10,6 kg de carbonato de sódio com quantidade suficiente de ácido clorídrico, pela equação  
$$\text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \text{HCl}(aq) \rightarrow \text{NaCl}(s) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l),$$
 produz menos de 10 kg de  $\text{NaCl}$ .
- 88 Em uma reação química, a massa total de reagentes obrigatoriamente deve ser diferente da massa total dos produtos.
- 89 Se 8 g de  $\text{H}_2$  reagem com 64 g de gás  $\text{O}_2$ , produzindo 72 g de  $\text{H}_2\text{O}$ , então a fórmula percentual é  $\text{H}_{11,11\%}\text{O}_{88,89\%}$ .
- 90 A fórmula molecular  $\text{H}_{12}\text{C}_4\text{O}_3$  apresenta como fórmula mínima e fórmula percentual  $\text{H}_4\text{C}_2\text{O}_1$  e  $\text{H}_{9,09\%}\text{C}_{54,54\%}\text{O}_{36,36\%}$ , respectivamente.

Acerca de ligações químicas, julgue os itens seguintes.

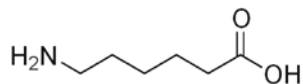
RASCUNHO

- 91 A maior parte dos sólidos covalentes é de materiais amorfos, os quais apresentam unidades estruturais dispostas de forma desordenada.
- 92 A formação ou rompimento de ligação covalente é sempre um processo endotérmico.
- 93 O modelo de hibridização é fundamental para explicar a formação de compostos que apresentam ligações iônicas.
- 94 Toda ligação química covalente formada entre dois átomos de diferentes elementos apresenta momento dipolar diferente de zero, o que implica que a espécie molecular relacionada apresenta momento dipolar diferente de zero.

frasco	inscrição no rótulo
1	$H_2SO_4$
2	óxido de cálcio
3	ácido clorídrico
4	$NH_4OH$
5	$P_2O_5$
6	$CaH_2$
7	
8	ácido 6-aminohexanoico
9	benzeno
10	ciclohexano

Na tabela acima, listam-se alguns reagentes existentes em laboratórios de aulas práticas de química. Acerca dos materiais listados na tabela, julgue os itens a seguir.

- 95 O composto do frasco 3 é um oxiácido cuja fórmula química é  $HClO_4$ .
- 96 Na tabela acima, pelo menos três compostos apresentam propriedades básicas em meio aquoso.
- 97 Da reação química entre os compostos dos frascos 1 e 2 origina-se o sulfato de cálcio.
- 98 Os compostos dos frascos 1 e 6 são classificados como ácidos dipróticos.
- 99 O composto do frasco 7 é um aldeído conhecido como metanal.
- 100 A estrutura abaixo representa o composto do frasco 8.



- 101 Apesar de apresentarem nomes distintos, os frascos 9 e 10 contêm os mesmos compostos.

reagente	fórmula	pureza (em massa)	massa molar	densidade
ácido clorídrico	HCl	37,0 %	36,5 g/mol	1,2 g/mL
hidróxido de sódio	NaOH	99,99 %	40,0 g/mol	-
hidróxido de amônio	NH <sub>4</sub> OH	30,0 %	35,0 g/mol	0,90 g/mL
cloreto de ferro (III) hexahidratado	FeCl <sub>3</sub> ·6H <sub>2</sub> O	99,99 %	270,1 g/mol	-
etanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	60,0 %	46,0 g/mol	-
etanol absoluto	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	99,99 %	46,0 g/mol	0,79 g/mL
ácido glicólico	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>	99,99 %	76,0 g/mol	-
glicolato de sódio	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>3</sub> Na	99,99 %	98,0 g/mol	-
cloreto de prata	AgCl	99,99 %	143,3 g/mol	-

A tabela acima apresenta reagentes utilizados para o preparo de algumas soluções. Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

- 102** Considerando-se que a constante do produto de solubilidade do cloreto de prata em água seja  $1,0 \times 10^{-10}$  mol/L, em uma solução saturada desse sal a concentração de íons prata será superior a 5,0 mg/L.
- 103** O pH de uma solução obtida pela mistura de 50 mL de NaOH 0,1 mol/L e 50 mL de HCl 0,25 mol/L é inferior a 2.
- 104** Para se preparar 1,0 L de uma solução aquosa 0,1 mol/L de Fe<sup>3+</sup> são necessários 10,8 g do reagente FeCl<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O.
- 105** Em 500 mL de uma solução de NaOH 0,2 mol/L, a massa de NaOH contida é maior que 5,0 g.
- 106** A mistura de 100 mL de etanol a 60,0 % com 100 mL de etanol absoluto produz uma solução final de concentração superior a 75,0 % em massa.

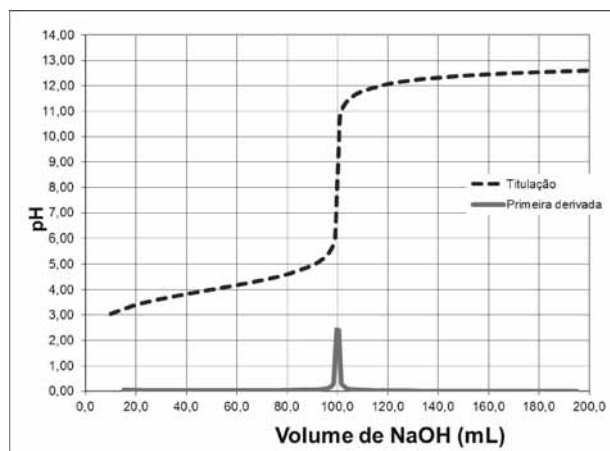
Acerca dos aspectos estatísticos da representatividade de análises laboratoriais, julgue o item abaixo.

- 107** O valor de pureza anotado nos rótulos de reagentes comerciais é aproximado e representa a média de uma população imensurável. Para que o valor fosse real, cada amostra, que é uma réplica da população, deveria ser dosada individualmente.

RASCUNHO

Considere as situações I e II a seguir.

- I. A figura abaixo representa a curva de titulação obtida pela titulação de 50 mL de uma solução de um ácido fraco monoprotico com NaOH 0,1 mol/L, bem como a primeira derivada dessa curva.



- II. Na titulação de 20 mL de uma solução de  $\text{Fe}^{2+}$ , foram gastos 5 mL de uma solução de dicromato 0,01 mol/L para que houvesse mudança de cor do indicador. Nesse caso, o  $\text{Fe}^{2+}$  foi completamente oxidado a  $\text{Fe}^{3+}$  e o  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  foi reduzido a  $\text{Cr}^{3+}$ .

Com base nas situações apresentadas acima, julgue os itens a seguir, relativos à química analítica clássica.

- 108 Na situação I, a concentração do ácido titulado é o dobro da concentração da base utilizada nessa titulação.
- 109 O ácido titulado na situação I é mais forte que o ácido propiônico, que tem  $\text{p}K_a = 4,9$ .
- 110 Na situação II, a concentração de  $\text{Fe}^{2+}$  na amostra é superior a 0,010 mol/L.
- 111 Diferentemente da volumetria de neutralização, a volumetria de oxirredução é limitada pela impossibilidade de se utilizar indicadores que acusem o final da titulação por meio da mudança de cor do sistema.
- 112 Uma maneira de eliminar os erros aleatórios relativos às medidas de volume durante a titulação na situação II é a utilização de uma bureta eletrônica no lugar da vidraria convencional.
- 113 Em uma titulação de neutralização, caso a adição do indicador gere uma solução de coloração muito escura, aconselha-se adicionar água ao titulado para que a coloração fique mais clara, o que torna mais precisa e exata a detecção do ponto final da titulação.

Com relação à química analítica quantitativa instrumental, julgue os itens de 114 a 120.

- 114 A fotometria de chama é uma técnica de absorção atômica amplamente utilizada na química analítica para detecção de elementos de massa atômica reduzida como sódio, potássio, cálcio, nitrogênio, oxigênio e hidrogênio.
- 115 Um erro bastante comum na determinação potenciométrica do pH com eletrodos de vidro é o erro ácido, causado, principalmente, pela saturação da membrana porosa de vidro com íons  $\text{H}^+$ . Esse tipo de erro gera leituras de pH com resultados superiores aos reais.

- 116 Considere que uma solução diluída que contenha uma espécie absorvedora, com coeficiente de absorvidade molar igual a  $5,0 \times 10^2 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ , tenha sido colocada em uma cubeta transparente de caminho óptico igual a 1,0 cm. Nessa situação, sabendo-se que, em determinado comprimento de onda, essa solução apresenta transmitância igual a 10,0%, a concentração da espécie absorvedora na solução será inferior a 0,005 mol/L.
- 117 Considere que os seguintes valores tenham sido obtidos nas réplicas das medidas de concentração de  $\text{Ag}^+$  por voltametria: 20,8 mg/L; 20,5 mg/L; 20,1 mg/L; 20,7 mg/L; e 20,9 mg/L. Nessa situação, sendo a série de valores organizada por ordem de magnitude, a média dos valores obtidos será igual ao valor do dado central.
- 118 A maior limitação da cromatografia a gás está relacionada ao estado físico do analito, que deve ser uma substância gasosa a temperatura ambiente.
- 119 Quanto maior for a diferença de tempo de retenção entre dois analitos em uma coluna cromatográfica maior será a resolução dessa coluna.
- 120 A cromatografia líquida com detecção por absorção molecular no ultravioleta-visível é uma técnica que apresenta alta eficiência para quantificação elementar de nitrogênio, enxofre, oxigênio e hidrogênio em compostos orgânicos.

RASCUNHO



**cespe**

 **Cebraspe**  
Centro Brasileiro de Pesquisa em Avaliação  
e Seleção e de Promoção de Eventos