

## 1. Stoodi

A razão entre o número de mols do soluto pelo número de mols da solução é chamada de:

- a. ppm – partes por milhão
- b. título ou porcentagem
- c. fração molar ou fração em mols
- d. molaridade
- e. molalidade

## 2. UDESC 2014

Assinale a alternativa que corresponde ao volume de solução aquosa de sulfato de sódio, a 0,35 mol/L, que deve ser diluída por adição de água, para se obter um volume de 650 mL de solução a 0,21 mol/L.

- a. 500 mL
- b. 136 mL
- c. 227 mL
- d. 600 mL
- e. 390 mL

## 3. UNICAMP 2015

Prazeres, benefícios, malefícios, lucros cercam o mundo dos refrigerantes. Recentemente, um grande fabricante nacional anunciou que havia reduzido em 13 mil toneladas o uso do açúcar na fabricação de seus refrigerantes, mas não informou em quanto tempo isso ocorreu. O rótulo atual de um de seus refrigerantes informa que 200 mL do produto contêm 21 g de açúcar, Utilizando apenas o açúcar “economizado” pelo referido fabricante seria possível fabricar, aproximadamente,

- a. 124 milhões de litros de refrigerante.
- b. 2,60 bilhões de litros de refrigerante.
- c. 1,365 milhões de litros de refrigerante.
- d. 273 milhões de litros de refrigerante.

## 4. UERJ 2014

Com as chuvas intensas que caíram na cidade do Rio de Janeiro em março de 2013, grande quantidade de matéria orgânica se depositou na lagoa Rodrigo de Freitas. O consumo biológico desse material contribuiu para a redução a zero do nível de gás oxigênio dissolvido na água, provocando a mortandade dos peixes.

O volume médio de água na lagoa é igual a  $6,2 \times 10^6$  L. Imediatamente antes de ocorrer a mortandade dos peixes, a concentração de gás oxigênio dissolvido na água correspondia a  $2,5 \times 10^{-4}$  mol.L<sup>-1</sup>. Ao final da mortandade, a quantidade consumida, em quilogramas, de gás oxigênio dissolvido foi igual a:

- a. 24,8
- b. 49,6
- c. 74,4

## 5. UNESP 2013

*Alguns cheiros nos provocam fascínio e atração. Outros trazem recordações agradáveis, até mesmo de momentos da infância. Aromas podem causar sensação de bem-estar ou dar a impressão de que alguém está mais atraente. Os perfumes têm sua composição aromática distribuída em um modelo conhecido como pirâmide olfativa, dividida horizontalmente em três partes e caracterizada pelo termo nota. As notas de saída, constituídas por substâncias bem voláteis, dão a primeira impressão do perfume. As de coração demoram um pouco mais para serem sentidas. São as notas de fundo que permanecem mais tempo na pele.*

(Cláudia M. Rezende. Ciência Hoje, julho de 2011. Adaptado.)



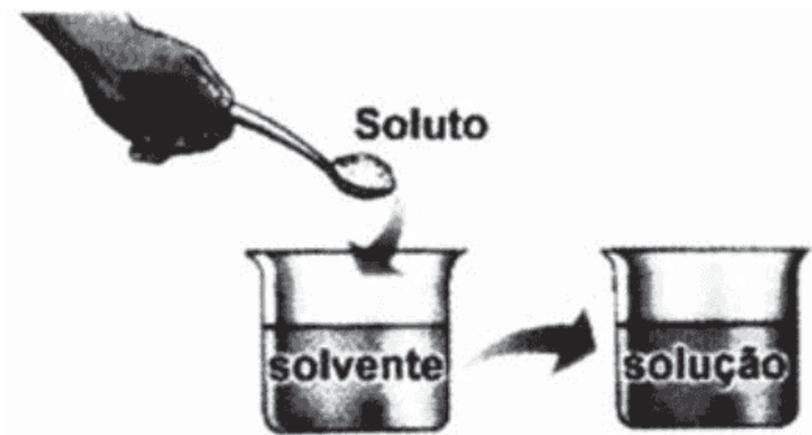
Um químico, ao desenvolver um perfume, decidiu incluir entre os componentes um aroma de frutas com concentração máxima de  $10^{-4}$  mol/L. Ele dispõe de um frasco da substância aromatizante, em solução hidroalcoólica, com concentração de 0,01 mol/L.

Para a preparação de uma amostra de 0,50 L do novo perfume, contendo o aroma de frutas na concentração desejada, o volume da solução hidroalcoólica que o químico deverá utilizar será igual a

- a. 5,0 mL.
- b. 2,0 mL.
- c. 0,50 mL.
- d. 1,0 mL.
- e. 0,20 mL.

## 6. ENEM - 1A APLICACAO 2010

Ao colocar um pouco de açúcar na água e mexer até a obtenção de uma só fase, prepara-se uma solução. O mesmo acontece ao se adicionar um pouquinho de sal à água e misturar bem. Uma substância capaz de dissolver o soluto é denominada solvente; por exemplo, a água é um solvente para o açúcar, para o sal e para várias outras substâncias. A figura a seguir ilustra essa citação.



Disponível em: [www.sobiologia.com.br](http://www.sobiologia.com.br). Acesso em: 27 abr. 2010.

Suponha que uma pessoa, para adoçar seu cafezinho, tenha utilizado 3,42 g de sacarose (massa molar igual a 342 g/mol) para uma xícara de 50 mL do líquido. Qual é a concentração final, em mol/L, de sacarose nesse cafezinho?

- a. 0,02
- b. 0,2
- c. 2
- d. 200
- e. 2000

#### 7. PUCCAMP 2018

Os xaropes são soluções concentradas de açúcar (sacarose). Em uma receita caseira, são utilizados 500 g de açúcar para cada 1,5 L de água. Nesse caso, a concentração mol/L de sacarose nesse xarope é de, aproximadamente,

**Dado:** Massa molar da sacarose = 342 g/mol

- a. 2,5
- b. 1,5
- c. 2,0
- d. 1,0
- e. 3,0

#### 8. UNICAMP 2016

Alguns trabalhos científicos correlacionam as mudanças nas concentrações dos sais dissolvidos na água do mar com as mudanças climáticas. Entre os fatores que poderiam alterar a concentração de sais na água do mar podemos citar: evaporação e congelamento da água do mar, chuva e neve, além do derretimento das geleiras. De acordo com o conhecimento químico, podemos afirmar corretamente que a concentração de sais na água do mar

- a. aumenta com o derretimento das geleiras e diminui com o congelamento da água do mar.
- b. diminui com o congelamento e com a evaporação da água do mar.

c. aumenta com a evaporação e o congelamento da água do mar e diminui com a chuva ou neve.

d. diminui com a evaporação da água do mar e aumenta com o derretimento das geleiras.

## 9. Stoodi

Calcule a concentração, em mol/L, de uma solução de ácido clorídrico (HCl) formada pela mistura de 60 mL de solução a 5,0 mol/L com 300 mL de solução a 2,0 mol/L.

- a. 1,5.
- b. 2,0.
- c. 2,5.
- d. 3,5.
- e. 5,0.

## 10. FATEC 2016

### Experiência – Escrever uma mensagem secreta no laboratório

Materiais e Reagentes Necessários

- Folha de papel
- Pincel fino
- Difusor
- Solução de fenolftaleína
- Solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L ou solução saturada de hidróxido de cálcio

### Procedimento Experimental

Utilizando uma solução incolor de fenolftaleína, escreva com um pincel fino uma mensagem numa folha de papel. A mensagem permanecerá invisível. Para revelar essa mensagem, borrife a folha de papel com uma solução de hidróxido de sódio ou de cálcio, com o auxílio de um difusor. A mensagem aparecerá magicamente com a cor vermelha.

### Explicação

A fenolftaleína é um indicador que fica vermelho na presença de soluções básicas, nesse caso, uma solução de hidróxido de sódio ou de cálcio.

Acesso em: 31.08.15. Adaptado.

Um aluno da Fatec foi ao laboratório de Química para realizar esse experimento. Lá ele encontrou apenas uma solução aquosa de NaOH de concentração 0,5 mol/L. Para realizar a experiência na concentração descrita no texto, a partir da solução que ele encontrou, deverá realizar uma

- a. diluição com água.
- b. evaporação de água.
- c. dissolução de NaOH sólido.

- d. titulação de precipitação de NaOH.
- e. mistura com uma solução de NaCl.

### 11. UNITAU 1995

A razão entre o número de mols do soluto e a massa do solvente é chamada de:

- a. molandade.
- b. molalidade.
- c. título percentual.
- d. molaridade ou molalidade, dependendo do soluto usado.
- e. fração molar.

### 12. UEL-PR

Um medicamento polivitamínico e polimineral traz a seguinte informação técnica em sua bula: “Este medicamento consiste na associação do acetato de tocoferol (vitamina E), ácido ascórbico (vitamina C) e os oligoelementos zinco, selênio, cobre e magnésio. Estas substâncias encontram-se numa formulação adequada para atuar sobre os radicais livres. O efeito antioxidante do medicamento fortalece o sistema imunológico e combate o processo de envelhecimento.”. Cada comprimido desse medicamento possui 600 mg de ácido ascórbico. Um indivíduo dissolveu um comprimido em 200 mL de água. Considerando que, após a dissolução do comprimido, não ocorreu mudança de volume e que o ácido ascórbico foi totalmente dissolvido neste volume de água, assinale a alternativa que indica, corretamente, a concentração do ácido ascórbico nessa solução.

Dado: massa molar do ácido ascórbico = 176 g/mol

- a. 10,0 mmol/L
- b. 13,0 mmol/L
- c. 15,0 mmol/L
- d. 17,0 mmol/L.
- e. 21,0 mmol/L

### 13. UNESP 2014

O soro fisiológico é uma das soluções mais utilizadas na área de saúde. Consiste em uma solução aquosa de cloreto de sódio NaCl 0,9% em massa por volume, que equivale à concentração  $0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Dispondo de uma solução estoque de NaCl  $0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , o volume necessário dessa solução, em mL, para preparar 250 mL de soro fisiológico será igual a

- a. 15.
- b. 100.
- c. 25.
- d. 75.
- e. 50.

### 14. PUC-RJ

O volume de solução  $0,20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  de  $\text{HNO}_3$  que neutraliza 50 mL de solução  $0,10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  de  $\text{KOH}$  é igual a:

- a. 25 mL
- b. 45 mL
- c. 65 mL
- d. 85 mL
- e. 100 mL

### 15. Stoodi

Misturam-se 150 mL de solução com 2,0 g/L de  $\text{NaOH}$  com 50 mL de solução com 3,0 g/L do mesmo hidróxido. Qual é a concentração, em g/L, da solução resultante?

- a. 2,50.
- b. 3,25.
- c. 4,00.
- d. 2,00.
- e. 2,25.

### 16. UNESP 2018

De acordo com o Relatório Anual de 2016 da Qualidade da Água, publicado pela Sabesp, a concentração de cloro na água potável da rede de distribuição deve estar entre 0,2 mg/L, limite mínimo, e 5,0 mg/L, limite máximo. Considerando que a densidade da água potável seja igual à da água pura, calcula-se que o valor médio desses limites, expresso em partes por milhão, seja

- a. 5,2 ppm.
- b. 18 ppm.
- c. 2,6 ppm.
- d. 26 ppm.
- e. 1,8 ppm.

### 17. ENEM 2014

A utilização de processos de biorremediação de resíduos gerados pela combustão incompleta de compostos orgânicos tem se tornado crescente, visando minimizar a poluição ambiental. Para a ocorrência de resíduos de naftaleno, algumas legislações limitam sua concentração em até 30 mg/kg para solo agrícola e 0,14 mg/L para água subterrânea. resíduo foi realizada em diferentes ambientes, utilizando-se amostras de 500 g de solo e 100 mL de água, conforme apresentado no quadro.

Ambiente	Resíduo de naftaleno (g)
Solo I	$1,0 \times 10^{-2}$
Solo II	$2,0 \times 10^{-2}$
Água I	$7,0 \times 10^{-6}$
Água II	$8,0 \times 10^{-6}$
Água III	$9,0 \times 10^{-6}$

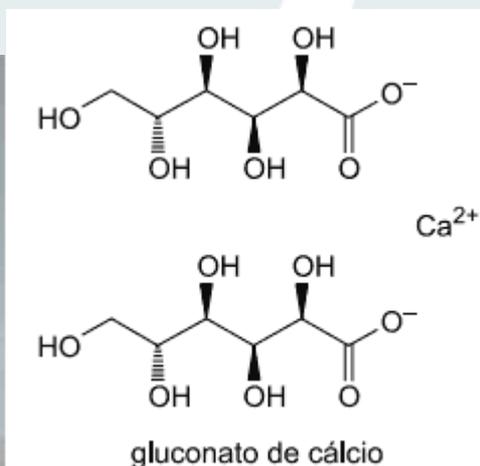
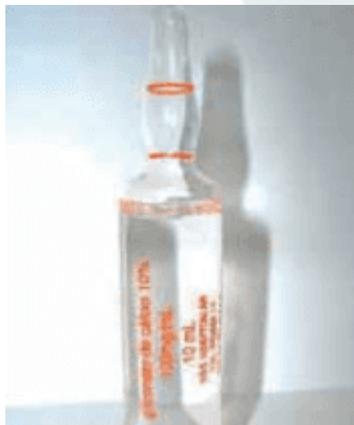
O ambiente que necessita de biorremediação é o(a)

- a. solo I.
- b. solo II.
- c. água I.
- d. água II.
- e. água III.

### 18. UNESP 2017

O gluconato de cálcio (massa molar = 430 g/mol) é um medicamento destinado principalmente ao tratamento da deficiência de cálcio. Na forma de solução injetável 10%, ou seja, 100 mg/mL, este medicamento é destinado ao tratamento da hipocalcemia aguda.

(www.medicinanet.com.br. Adaptado.)



Considere que a constante de Avogadro seja  $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  e que uma pessoa receba uma dose de 10 mL de uma solução injetável de gluconato de cálcio a 10%. O número total de íons  $\text{Ca}^{2+}$  que entrará no organismo dessa pessoa após ela receber essa dose será

- a.  $7,1 \cdot 10^{22}$
- b.  $1,0 \cdot 10^{23}$
- c.  $5,5 \cdot 10^{25}$
- d.  $1,4 \cdot 10^{21}$
- e.  $4,3 \cdot 10^{24}$

### 19. UEL-PR

Dissolvendo-se 1,47 g de  $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  em água até completar 200 mL, obtém-se uma solução aquosa cuja concentração, em mol/L, é:

Dado: massa molar do  $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} = 147 \text{ g/mol}$

- a.  $5,0 \cdot 10^{-2}$
- b.  $4,0 \cdot 10^{-3}$
- c.  $3,0 \cdot 10^{-2}$
- d.  $2,0 \cdot 10^{-3}$
- e.  $1,0 \cdot 10^{-2}$

### 20. ENEM 2016

O soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) comumente utilizada para higienização ocular, nasal, de ferimentos e de lentes de contato. Sua concentração é 0,90% em massa e densidade igual a 1,00 g/mL. Qual massa de  $\text{NaCl}$ , em grama, deverá ser adicionada à água para preparar 500 mL desse soro?

- a. 0,45
- b. 0,90
- c. 4,50
- d. 9,00
- e. 45,00

### 21. ENEM 2014

A utilização de processos de biorremediação de resíduos gerados pela combustão incompleta de compostos orgânicos tem se tornado crescente, visando minimizar a poluição ambiental. Para a ocorrência de resíduos de naftaleno, algumas legislações limitam sua concentração em até 30 mg/kg para solo agrícola e 0,14 mg/L para água subterrânea. A quantificação desse resíduo foi realizada em diferentes ambientes, utilizando-se amostras de 500 g de solo e 100 mL de água, conforme apresentado no quadro.

Ambiente	Resíduo de naftaleno (g)
Solo I	$1,0 \times 10^{-2}$
Solo II	$2,0 \times 10^{-2}$
Água I	$7,0 \times 10^{-6}$
Água II	$8,0 \times 10^{-6}$
Água III	$9,0 \times 10^{-6}$

O ambiente que necessita de biorremediação é o(a)

- a. solo I.
- b. solo II.
- c. água I.
- d. água II.

e. água III.

## 22. FASM 2015

O suco gástrico contém ácido clorídrico (HCl) numa concentração de 0,01 mol/L. Considerando que a massa molar do ácido é 36,5 g/mol, o valor encontrado da concentração, em g/L, é

- a.  $3,65 \times 10^{-2}$ .
- b.  $3,65 \times 10^1$ .
- c.  $3,65 \times 10^{-3}$ .
- d.  $3,65 \times 10^0$ .
- e.  $3,65 \times 10^{-1}$ .

## 23. UNESP 2016

A luz branca é composta por ondas eletromagnéticas de todas as frequências do espectro visível. O espectro de radiação emitido por um elemento, quando submetido a um arco elétrico ou a altas temperaturas, é descontínuo e apresenta uma de suas linhas com maior intensidade, o que fornece “uma impressão digital” desse elemento. Quando essas linhas estão situadas na região da radiação visível, é possível identificar diferentes elementos químicos por meio dos chamados testes de chama. A tabela apresenta as cores características emitidas por alguns elementos no teste de chama:

Elemento	Cor
sódio	laranja
potássio	violeta
cálcio	vermelho-tijolo
cobre	azul-esverdeada

Uma estudante preparou 10,0 mL de uma solução  $1,00 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  de cloreto de um dos metais apresentados na tabela do texto a fim de realizar um teste de chama em laboratório. No teste de chama houve liberação de luz vermelha intensa. A partir das informações contidas no texto e utilizando a classificação periódica dos elementos, assinale a alternativa que apresenta a massa do sal utilizado pela estudante, em gramas, e a sua fórmula.

- a. 1,11 e  $\text{CaCl}_2$ .
- b. 7,56 e  $\text{CaCl}$ .
- c. 11,1 e  $\text{CaCl}_2$ .
- d. 0,756 e  $\text{CaCl}$ .
- e. 0,111 e  $\text{CaCl}_2$ .

## 24. ENEM 2014

Diesel é uma mistura de hidrocarbonetos que também apresenta enxofre em sua composição. Esse enxofre é um componente indesejável, pois o trióxido de enxofre gerado é um dos grandes causadores da chuva ácida. Nos anos 1980, não havia regulamentação e era utilizado óleo diesel com 13 000 ppm de enxofre. Em 2009, o diesel passou a ter 1800 ppm de enxofre (S1800) e, em seguida, foi inserido no mercado o diesel S500 (500 ppm). Em 2012, foi difundido o diesel S50, com 50 ppm de enxofre em sua composição. Atualmente, é produzido um diesel com teores de enxofre ainda menores.

Os Impactos da má qualidade do óleo diesel brasileiro. Disponível em: [www.cnt.org.br](http://www.cnt.org.br). Acesso em: 20 dez. 2012 (adaptado).

A substituição do diesel usado nos anos 1980 por aquele difundido em 2012 permitiu uma redução percentual de emissão de  $\text{SO}_3$  de

- a. 86,2%
- b. 96,2%
- c. 97,2%
- d. 99,6%
- e. 99,9%

## 25. ALBERT EINSTEIN 2016

Para determinar a pureza de uma amostra de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), uma analista dissolveu 14,0 g do ácido em água até obter 100 mL de solução. A analista separou 10,0 mL dessa solução e realizou a titulação, utilizando fenolftaleína como indicador. A neutralização dessa alíquota foi obtida após a adição de 40,0 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio (NaOH) de concentração  $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . O teor de pureza da amostra de ácido sulfúrico analisado é, aproximadamente,

- a. 18,0 %.
- b. 50,0 %.
- c. 70,0 %.
- d. 90,0 %.

## 26. FTT 2016

A qualidade da cachaça artesanal produzida em diversas cidades do estado de Minas Gerais é reconhecida mundialmente. Na sua produção, empregam-se alambiques de cobre que liberam resíduos desse elemento químico para o produto. O teor máximo de cobre permitido nas cachaças é de 5 mg/L. Os produtores estimam que anualmente é liberada 1,5 tonelada de cobre no volume total de cachaça produzida.

(<http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n4/v32n4a04.pdf>. Adaptado)

Supondo-se que toda cachaça artesanal de Minas Gerais apresente o teor de cobre máximo permitido, o volume anual de sua produção, em  $\text{m}^3$ , é:

- a.  $1,5 \times 10^5$
- b.  $1,5 \times 10^8$
- c.  $3,0 \times 10^3$
- d.  $3,0 \times 10^5$
- e.  $3,0 \times 10^8$

## 27. UNICAMP 2017

É muito comum o uso de expressões no diminutivo para tentar “diminuir” a quantidade de algo prejudicial à saúde. Se uma pessoa diz que ingeriu 10 latinhas de cerveja (330 mL cada) e se compara a outra que ingeriu 6 doses de cachacinha (50 mL cada), pode-se afirmar corretamente que, apesar de em ambas as situações haver danos à saúde, a pessoa que apresenta maior quantidade de álcool no organismo foi a que ingeriu

*Dados: teor alcoólico na cerveja = 5 % v/v*

*teor alcoólico na cachaça = 45 % v/v*

- a. as latinhas de cerveja, porque o volume ingerido é maior neste caso.
- b. as cachacinhas, porque a relação entre o teor alcoólico e o volume ingerido é maior neste caso.
- c. as latinhas de cerveja, porque o produto entre o teor alcoólico e o volume ingerido é maior neste caso.
- d. as cachacinhas, porque o teor alcoólico é maior neste caso.

## 28. ENEM 2016

Para cada litro de etanol produzido em uma indústria de cana-de-açúcar são gerados cerca de 18 L de vinhaça que é utilizada na irrigação das plantações de cana-de-açúcar, já que contém teores médios de nutrientes N, P e K iguais a 357 mg/L, 60 mg/L e 2034 mg/L, respectivamente.

SILVA, M. A. S.; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L. C. Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, n. 1, 2007 (adaptado).

Na produção de 27 000 L de etanol, a quantidade total de fósforo, em kg, disponível na vinhaça será mais próxima de

- a. 1
- b. 29
- c. 60
- d. 170
- e. 1000

## 29. FATEC 2015

*O uso de flúor é eficaz no combate à cárie dentária. Por isso, foram estabelecidos protocolos de utilização do flúor na área de saúde bucal como a adição de flúor na água de abastecimento público e em pastas dentais. A escovação dental é considerada um dos métodos mais eficazes na prevenção da cárie, ao aliar a remoção da placa à exposição constante ao flúor. Todavia, a exposição excessiva pode causar alguns malefícios à saúde. Para isso, foram estabelecidos níveis seguros de consumo do flúor, quando este oferece o máximo benefício sem risco à saúde. As pastas de dente apresentam uma concentração de flúor que varia entre 1100 e 1500 ppm. É importante ressaltar que as pastas de dente com flúor devem ser utilizadas durante a escovação e não ingeridas.*

(<http://tinyurl.com/ovrxl8b> Acesso em: 29.08.2014. Adaptado),

A concentração máxima de flúor presente nas pastas de dente mencionada no texto, em porcentagem em massa, corresponde a

- a. 0,0015%.
- b. 0,015%.
- c. 0,15%.
- d. 1,5%.

e. 15%.

### 30. UERJ 2017

Na análise de uma amostra da água de um reservatório, verificou-se a presença de dois contaminantes, nas seguintes concentrações:

Contaminante	Concentração (mg/L)
benzeno	0,39
metanal	0,40

Em análises químicas, o carbono orgânico total é uma grandeza que expressa a concentração de carbono de origem orgânica em uma amostra. Assim, com base nos dados da tabela, a concentração de carbono orgânico total na amostra de água examinada, em mg/L, é igual a:

- a. 0,16
- b. 0,36
- c. 0,52
- d. 0,72

### 31. UERJ 2015

A salinidade da água é um fator fundamental para a sobrevivência dos peixes. A maioria deles vive em condições restritas de salinidade, embora existam espécies como o salmão, que consegue viver em ambientes que vão da água doce à água do mar. Há peixes que sobrevivem em concentrações salinas adversas, desde que estas não se afastem muito das originais. Considere um rio que tenha passado por um processo de salinização. Observe na tabela suas faixas de concentração de cloreto de sódio.

Trecho do rio	Concentração de NaCl (mol.L <sup>-1</sup> )
W	< 0,01
X	0,1 – 0,2
Y	0,4 – 0,5
Z	≥ 0,6*

\*isotônica à água do mar

Um aquário com 100 L de solução aquosa de NaCl com concentração igual a 2,1 g.L<sup>-1</sup>, será utilizado para criar peixes que vivem no trecho Z do rio. A fim de atingir a concentração mínima para a sobrevivência dos peixes, deverá ser acrescentado NaCl à solução, sem alteração de seu volume.

A massa de cloreto de sódio a ser adicionada, em quilogramas, é igual a:

- a. 2,40
- b. 3,30
- c. 3,51
- d. 3,72

### 32. FESP

Qual é o volume de uma solução de hidróxido de sódio 1,5 mol/L que deve ser misturado a 300 mL de uma solução 2,0 mol/L da mesma base, a fim de torná-la solução 1,8 mol/L?

- a. 200 mL.
- b. 20 mL
- c. 2 000 mL
- d. 400 mL.
- e. 350 mL.

### 33. ENEM 2013

A varfarina é um fármaco que diminui a agregação plaquetária, e por isso é utilizada como anticoagulante, desde que esteja presente no plasma, com uma concentração superior a 1,0 mg/L. Entretanto, concentrações plasmáticas superiores a 4,0 mg/L podem desencadear hemorragias. As moléculas desse fármaco ficam retidas no espaço intravascular e dissolvidas exclusivamente no plasma, que representa aproximadamente 60% do sangue em volume. Em um medicamento, a varfarina é administrada por via intravenosa na forma de solução aquosa, com concentração de 3,0 mg/mL. Um indivíduo adulto, com volume sanguíneo total de 5,0 L, será submetido a um tratamento com solução injetável desse medicamento.

Qual é o máximo volume da solução do medicamento que pode ser administrado a esse indivíduo, pela via intravenosa, de maneira que não ocorram hemorragias causadas pelo anticoagulante?

- a. 1,0 mL
- b. 1,7 mL
- c. 2,7 mL
- d. 4,0 mL
- e. 6,7 mL

### 34. UERJ 2008

Certos medicamentos são preparados por meio de uma série de diluições. Assim, utilizando-se uma quantidade de água muito grande, os medicamentos obtidos apresentam concentrações muito pequenas. A unidade mais adequada para medir tais concentrações e denominada ppm:

1 ppm corresponde a 1 parte de soluto em 1 milhão de partes de solução

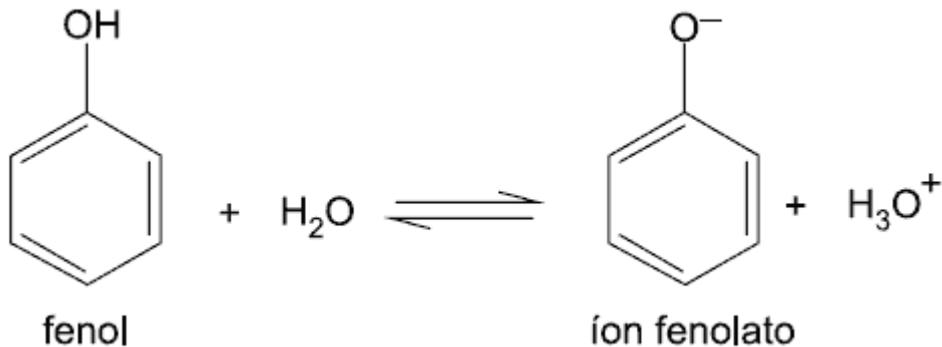
Considere um medicamento preparado com a mistura de 1g de um extrato vegetal e 100kg de água pura. A concentração aproximada desse extrato vegetal no medicamento, em ppm, está indicada na seguinte alternativa:

- a. 0,01

- b. 0,10
- c. 1,00
- d. 10,00

### 35. FGV-SP 2016

O fenol é um composto químico altamente tóxico encontrado em efluentes (resíduos aquosos de processos químicos) de variadas indústrias como a farmacêutica, de tintas e de papel e celulose. O fenol se ioniza em água de acordo com o equilíbrio



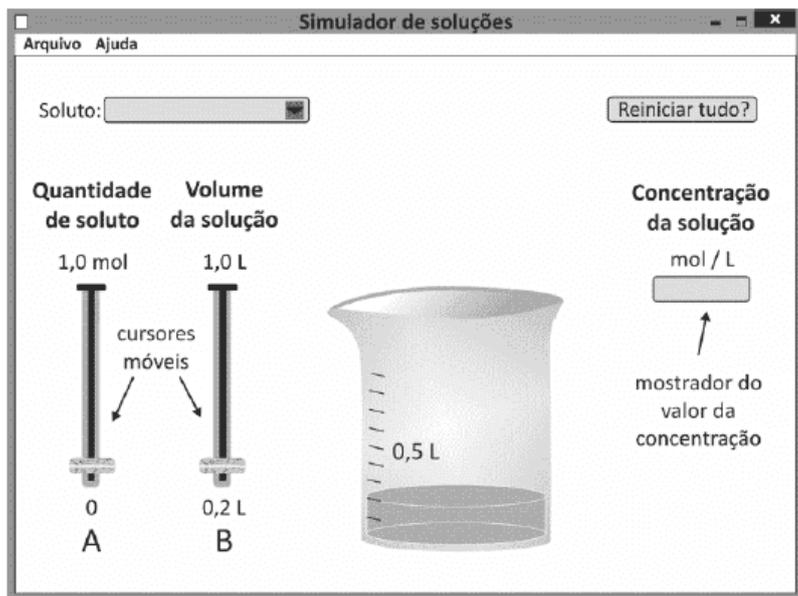
A concentração máxima permitida para fenóis em águas não cloradas é de 0,1 mg/L. Contudo, em águas cloradas, a concentração máxima permitida para fenóis pela resolução no 357 do CONAMA é de 0,003 mg/L.

Uma indústria gera por mês  $10^3 \text{ m}^3$  de efluentes contendo fenol igual a 3 vezes o limite permitido pela legislação para águas não cloradas. Para que esse efluente possa ser tratado e, posteriormente, clorado, e permaneça dentro dos limites de concentração estabelecidos pelo CONAMA, a massa mínima, em gramas, de fenol que deve ser removida dele mensalmente é de

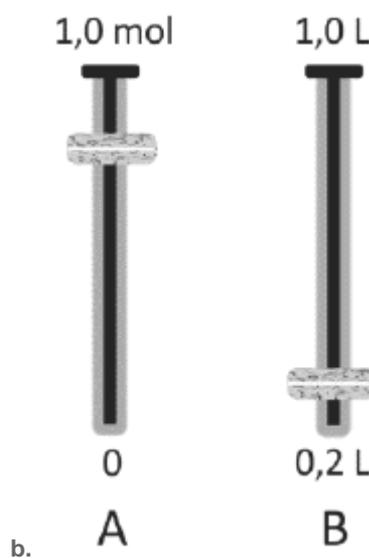
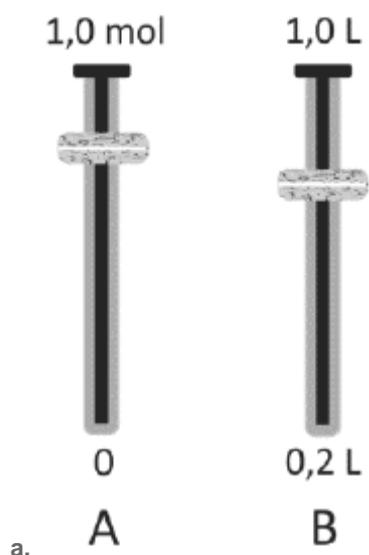
- a.  $1,00 \cdot 10^2$ .
- b.  $1,00 \cdot 10^3$ .
- c.  $2,97 \cdot 10^2$ .
- d.  $2,97 \cdot 10^3$ .
- e.  $3,00 \cdot 10^4$ .

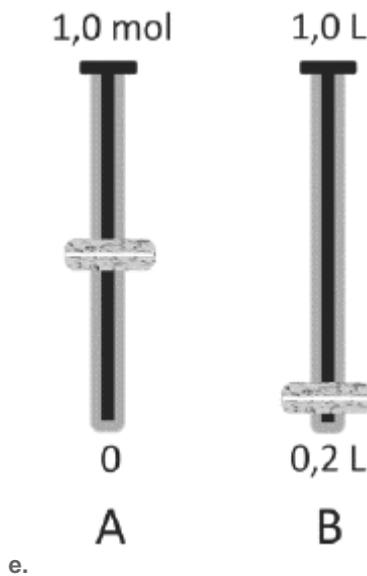
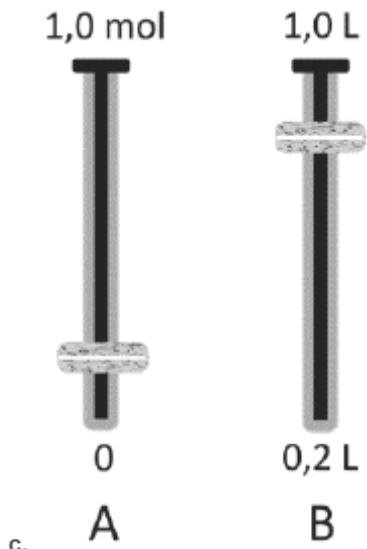
### 36. FUVEST 2015

Um estudante utilizou um programa de computador para testar seus conhecimentos sobre concentração de soluções. No programa de simulação, ele deveria escolher um soluto para dissolver em água, a quantidade desse soluto, em mol, e o volume da solução. Uma vez escolhidos os valores desses parâmetros, o programa apresenta, em um mostrador, a concentração da solução. A tela inicial do simulador é mostrada a seguir.



O estudante escolheu um soluto e moveu os cursores A e B até que o mostrador de concentração indicasse o valor 0,50 mol/L. Quando esse valor foi atingido, os cursores A e B poderiam estar como mostrado em





A quantidade de moléculas de HCl contidas em 25 mL de uma solução aquosa de HCl cuja concentração é 37% em massa e cuja densidade é 1,18 g/mL é:

Dado: massa molar do HCl = 37 g/mol

- a. 0,25 mol.
- b. 2,5 mols.
- c. 0,03 mol.
- d. 0,3 mol.
- e. 3,0 mols.

### 38. ENEM 2009

O álcool hidratado utilizado como combustível veicular é obtido por meio da destilação fracionada de soluções aquosas geradas a partir da fermentação de biomassa. Durante a destilação, o teor de etanol da mistura é aumentado, até o limite de 96% em massa. Considere que, em uma usina de produção de etanol, 800kg de uma mistura etanol/água com concentração 20% em massa de etanol foram destilados, sendo obtidos 100kg de álcool hidratado 96% em massa de etanol. A partir desses dados, é correto concluir que a destilação em questão gerou um resíduo com uma concentração de etanol em massa

- a. de 0%.
- b. de 8,0%.
- c. entre 8,4% e 8,6%.
- d. entre 9,0% e 9,2%.
- e. entre 13% e 14%.

### 39. FUVEST 2015

Cinco cremes dentais de diferentes marcas têm os mesmos componentes em suas formulações, diferindo, apenas, na porcentagem de água contida em cada um. A tabela a seguir apresenta massas e respectivos volumes (medidos a 25°C) desses cremes dentais.

Marca de creme dental	Massa (g)	Volume (mL)
A	30	20
B	60	42
C	90	75
D	120	80
E	180	120

Supondo que a densidade desses cremes dentais varie apenas em função da porcentagem de água, em massa, contida em cada um, pode-se dizer que a marca que apresenta maior porcentagem de água em sua composição é

Dado: densidade da água (a 25°C) = 1,0 g / mL.

- a. A.
- b. B.
- c. C.
- d. D.
- e. E.

#### 40. UFRGS

Dissolveram-se 8 g de NaOH em quantidade de água suficiente para 200 mL de solução. Indique o volume dessa solução que será necessário para neutralizar 50 mL de solução de  $\text{HNO}_3$  a 0,1 mol/L.

Dado: massa molar de NaOH = 40 g/mol

- a. 1 mL
- b. 5 mL
- c. 10 mL
- d. 25 mL
- e. 50 mL

#### 41. CEFET-MG 2011

Um aluno distraído misturou 0,3 L de uma solução de ácido clorídrico 1 mol.L<sup>-1</sup> com 0,1 L de HCl 2 mol.L<sup>-1</sup>. Ao perceber o erro, ele decidiu adicionar água para reestabelecer a concentração de 1 mol.L<sup>-1</sup>. O volume de H<sub>2</sub>O adicionado à mistura é, em mL, igual a

- a. 75
- b. 100
- c. 125
- d. 500
- e. 550

#### 42. MACKENZIE 2014

Na neutralização de 30 mL de uma solução de soda cáustica (hidróxido de sódio comercial), foram gastos 20 mL de uma solução 0,5 mol/L de ácido sulfúrico, até a mudança de coloração de um indicador ácido-base adequado para a faixa de pH do ponto de viragem desse processo. Desse modo, é correto afirmar que as concentrações molares da amostra de soda cáustica e do sal formado nessa reação de neutralização são, respectivamente,

- a. 0,01 mol/L e 0,20 mol/L.
- b. 0,01 mol/L e 0,02 mol/L.
- c. 0,02 mol/L e 0,02 mol/L.
- d. 0,66 mol/L e 0,20 mol/L.
- e. 0,66 mol/L e 0,02 mol/L.

#### 43. FGV 2015

A cachaça é um produto genuinamente brasileiro reconhecido internacionalmente e registrado na Organização Mundial de Comércio. A produção artesanal, com a utilização de alambiques de cobre, atinge 300 milhões de litros por ano. Os apreciadores avaliam que o produto artesanal tem melhor qualidade e sabor do que o produzido em alambiques de aço inoxidável; entretanto a cachaça artesanal apresenta o teor de cobre residual que deve obedecer ao limite máximo de 5mg/L.

(<http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n4/v32n4a04.pdf>. Adaptado)

A quantidade máxima de cobre, em quilogramas, que pode ser encontrada no volume considerado de cachaça artesanal produzida durante um ano no Brasil e que respeita o limite máximo de cobre nessa bebida é

- a.  $1,5 \times 10^2$
- b.  $1,5 \times 10^3$
- c.  $1,5 \times 10^4$
- d.  $1,5 \times 10^5$
- e.  $1,5 \times 10^6$

#### 44. ITA 2017

Considere duas soluções, X e Y, de um mesmo soluto genérico. A solução X tem 49% em massa do soluto, enquanto a solução Y possui 8% em massa do mesmo soluto. Quer-se obter uma terceira solução, que tenha 20% em massa deste soluto, a partir da mistura de um volume  $V_x$  da solução X com um volume  $V_y$  da solução Y. Considerando que todas as soluções envolvidas exibem comportamento ideal, assinale a opção que apresenta a razão  $V_x/V_y$  CORRETA.

- a. 12/29.
- b. 29/12.
- c. 19/12.
- d. 12/19.
- e. 8/49.

#### 45. MACKENZIE 2016

200 mL de uma solução aquosa de ácido sulfúrico de concentração igual a  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  foram misturados a 300 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração igual a  $2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Após o final do processo químico ocorrido, é correto afirmar que

- a. a concentração do ácido excedente, na solução final, é de 0,4 mol/L.
- b. a concentração da base excedente, na solução final, é de 0,4 mol/L.
- c. a concentração do sal formado, na solução final, é de 0,2 mol/L.
- d. a concentração do sal formado, na solução final, é de 0,1 mol/L.
- e. todo ácido e toda base foram consumidos.

#### 46. ITA 2015

Assinale a opção que apresenta os instrumentos de medição de volume mais indicados para a realização de uma titulação.

- a. Bureta e erlenmeyer
- b. Proveta e erlenmeyer
- c. Pipeta volumétrica e erlenmeyer
- d. Proveta e béquer
- e. Pipeta volumétrica e béquer

#### 47. FMABC 2018

Próteses de acrílico podem ser desinfetadas em ambiente odontológico por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1% (m/V) por 10 minutos. Partindo de uma solução a 5% (m/V) de hipoclorito de sódio, o preparo de 1,0 L de solução a 1% (m/V) requer a tomada de

- a. 200 mL da solução mais concentrada, adicionando-se água até completar o volume desejado.
- b. 500 mL da solução mais concentrada, adicionando-se água até completar o volume desejado.
- c. 100 mL da solução mais concentrada e adicionar 900 mL de água.
- d. 500 mL da solução mais concentrada e adicionar 500 mL de água.
- e. 100 mL da solução mais concentrada, adicionando-se água até completar o volume desejado.

#### 48. FAMERP 2016

A água boricada é uma solução aquosa de ácido bórico,  $H_3BO_3$ , a 3% (m/V). Expressando-se essa concentração em mg de soluto por mL de solução, obtém-se o valor

- a. 30.
- b. 0,3.
- c. 300.
- d. 0,0.
- e. 3.

#### 49. ENEM 2015

A hidroponia pode ser definida como uma técnica de produção de vegetais sem necessariamente a presença de solo. Uma das formas de implementação é manter as plantas com suas raízes suspensas em meio líquido, de onde retiram os nutrientes essenciais. Suponha que um produtor de rúcula hidropônica precise ajustar a concentração do íon nitrato ( $NO_3^-$ ) para 0,009 mol/L em um tanque de 5000 litros e, para tanto, tem em mãos uma solução comercial nutritiva de nitrato de cálcio 90 g/L. As massas molares dos elementos N, O e Ca são iguais a 14 g/mol, 16 g/mol e 40 g/mol, respectivamente.

Qual o valor mais próximo do volume da solução nutritiva, em litros, que o produtor deve adicionar ao tanque?

- a. 26
- b. 41
- c. 45
- d. 51
- e. 82

### 50. PUC-SP 2014

Em um béquer foram misturados 200 mL de uma solução aquosa de cloreto de cálcio de concentração  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  e 300 mL de uma solução  $0,8 \text{ mol.L}^{-1}$  de cloreto de sódio. A solução obtida apresenta concentração de ânion cloreto de aproximadamente

- a.  $0,34 \text{ mol/L}$
- b.  $0,65 \text{ mol/L}$
- c.  $0,68 \text{ mol/L}$
- d.  $0,88 \text{ mol/L}$
- e.  $1,3 \text{ mol/L}$

### 51. VUNESP

Sabendo-se que a massa molar do lítio é  $7,0 \text{ g/mol}$ , a massa de lítio contida em 250 mL de uma solução aquosa de concentração  $0,160 \text{ mol/L}$  de carbonato de lítio é:

Dado: fórmula do carbonato de lítio:  $\text{Li}_2\text{CO}_3$

- a.  $0,560 \text{ g}$
- b.  $0,400 \text{ g}$
- c.  $0,280 \text{ g}$
- d.  $0,160 \text{ g}$
- e.  $0,080 \text{ g}$

### 52. ENEM 2017

A toxicidade de algumas substâncias é normalmente representada por um índice conhecido como  $\text{DL}_{50}$  (dose letal mediana). Ele representa a dosagem aplicada a uma população de seres vivos que mata 50% desses indivíduos e é normalmente medido utilizando-se ratos como cobaia. Esse índice é muito importante para os seres humanos, pois ao se extrapolar os dados obtidos com o uso de cobaias, pode-se determinar o nível tolerável de contaminação de alimentos, para que possam ser consumidos de forma segura pelas pessoas. O quadro apresenta três pesticidas e suas toxicidades. A unidade  $\text{mg/kg}$  indica a massa da substância ingerida pela massa da cobaia.

Pesticidas	$\text{DL}_{50} \text{ (mg/kg)}$
Diazinon	70
Malation	1 000
Atrazina	3 100

Sessenta ratos, com massa de 200 g cada, foram divididos em três grupos de vinte. Três amostras de ração, contaminadas, cada uma delas com um dos pesticidas indicados no quadro, na concentração de 3 mg por grama de ração, foram administradas para cada grupo de cobaias. Cada rato consumiu 100 g de ração.

Qual(ais) grupo(s) terá(ão) uma mortalidade mínima de 10 ratos?

- a. O grupo que se contaminou somente com atrazina.
- b. O grupo que se contaminou somente com diazinon.

- c. Os grupos que se contaminaram com atrazina e malation.
- d. Os grupos que se contaminaram com diazinon e malation.
- e. Nenhum dos grupos contaminados com atrazina, diazinon e malation.

### 53. SANTA CASA-SP 2018

O Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira indica na preparação do “Iugol forte”, solução indicada para tratamento da deficiência de iodo e hipertiroidismo, a seguinte formulação:

Componentes	Fórmula química	Quantidade
iodo ressublimado	$I_2$	5 g
iodeto de potássio	KI	10 g
água purificada qsp	$H_2O$	100 mL

(www.anvisa.gov.br. Adaptado.)

Considere que “qsp” seja a “quantidade suficiente para”, isto é, a quantidade de solvente até que se atinja o volume final da solução; que o teor de iodo no iodeto de potássio seja 75%; e que 1,0 mL da solução de “Iugol forte” = 20 gotas = 1,0 g. A quantidade total de iodo contida em 1 gota de “Iugol forte” é

- a. 7,50 mg.
- b. 3,75 mg.
- c. 6,25 mg.
- d. 5,00 mg.
- e. 2,50 mg.

### 54. UFSM 2015

Sal, vilão ou mocinho?

*Substância imprescindível ao equilíbrio das funções orgânicas, o cloreto de sódio pode produzir efeitos indesejados se consumido em excesso. A demanda natural desse composto fez com que ele superasse o ouro como valor estratégico e fosse base para remunerar o trabalho. Tanto os íons  $Na^+$  como os  $Cl^-$  são essenciais para a manutenção da vida animal, controlando o volume de líquidos e a manutenção da pressão arterial.*

Fonte: Scientific American Brasil, Ano II, n. 16, p. 50, 2013. (adaptado)

O sal apresenta inúmeras utilidades, sendo considerado o mais antigo aditivo alimentar. Dentre os usos do NaCl, destaca-se o soro fisiológico, uma solução 0,9% de cloreto de sódio. Com base nessas informações, é correto afirmar que a solução é do tipo

- a. eletrolítica e a concentração do sal é de  $0,015 molL^{-1}$
- b. não eletrolítica e a concentração do sal é de  $0,900 molL^{-1}$
- c. eletrolítica e a concentração do sal é de  $0,900 molL^{-1}$
- d. não eletrolítica e a concentração do sal é de  $0,154 molL^{-1}$

e. eletrolítica e a concentração do sal é de  $0,154 \text{ mol L}^{-1}$

### 55. PUC-PR 2015

O hidróxido de cálcio -  $\text{Ca(OH)}_2$  -, também conhecido como cal hidratada ou cal extinta, trata-se de um importante insumo utilizado na indústria da construção civil. Para verificar o grau de pureza (em massa) de uma amostra de hidróxido de cálcio, um laboratorista pesou 5,0 gramas deste e dissolveu completamente em 200mL de solução de ácido clorídrico 1 mol/L. O excesso de ácido foi titulado com uma solução de hidróxido de sódio 0,5 mol/L, na presença de fenolftaleína, sendo gastos 200mL até completa neutralização. O grau de pureza da amostra analisada, expresso em porcentagem em massa, é de:

- a. 78%
- b. 82%
- c. 86%
- d. 90%
- e. 74%

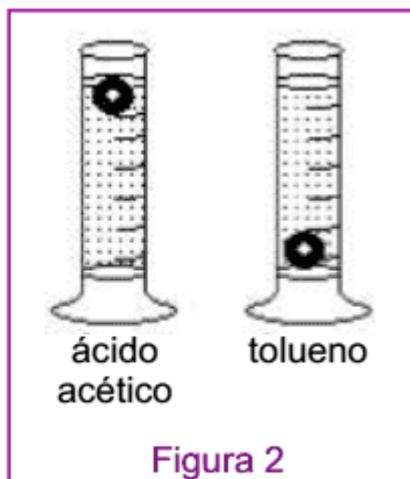
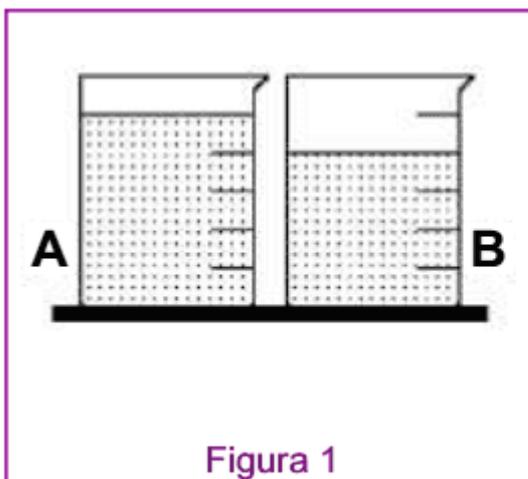
### 56. PUC-RJ 2015

Um químico dissolveu 0,040g de NaOH em água formando 1000mL de solução, cuja densidade é  $1,00 \text{ g mL}^{-1}$ . A informação que o químico não poderia colocar no rótulo dessa solução é:

- a. Solução de NaOH  $0,040 \text{ mg mL}^{-1}$
- b. Solução de NaOH  $4,0 \times 10^{-3} \text{ g}$  de NaOH por 100mL
- c. Solução com 40 partes por milhão de NaOH
- d. Solução 0,0040%, em massa, de NaOH
- e. Solução de NaOH  $4,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$

### 57. PUC-SP 2015

Dois béqueres idênticos estão esquematizados na figura 1. Um deles contém certa massa de ácido acético (ácido etanoico) e o outro, a mesma massa de tolueno (metilbenzeno). As densidades das duas substâncias foram avaliadas utilizando-se uma mesma bolinha como indicado na figura 2.



Designando o número de moléculas presentes no frasco A por  $N_A$  e o número de moléculas presentes no frasco B por  $N_B$ , pode-se afirmar que o frasco que contém o ácido acético e a relação entre o número de moléculas contidas em cada frasco é, respectivamente,

- a. frasco A,  $N_A = N_B$ .
- b. frasco A,  $N_A < N_B$ .
- c. frasco A,  $N_A > N_B$ .
- d. frasco B,  $N_A = N_B$ .
- e. frasco B,  $N_A < N_B$ .

**GABARITO:** 1) c, 2) e, 3) a, 4) b, 5) a, 6) b, 7) d, 8) c, 9) c, 10) a, 11) b, 12) d, 13) d, 14) a, 15) e, 16) c, 17) b, 18) d, 19) a, 20) c, 21) b, 22) e, 23) a, 24) d, 25) c, 26) d, 27) c, 28) b, 29) c, 30) c, 31) b, 32) a, 33) d, 34) d, 35) c, 36) d, 37) d, 38) d, 39) c, 40) b, 41) b, 42) d, 43) b, 44) a, 45) b, 46) a, 47) a, 48) a, 49) b, 50) d, 51) a, 52) d, 53) c, 54) e, 55) e, 56) e, 57) e.

