



REVISÃO GERAL

1) O acetato de etila ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$) é um éster simples, usado, no passado, como antiespasmódico e hoje como solvente industrial e removedor de esmalte de unha. A acetona ($\text{CH}_3(\text{CO})\text{CH}_3$) também é usada como removedor de esmaltes, mas devido a sua elevada solubilidade em água, quando em contato com a pele, pode desidratá-la. Sabe-se que estes solventes possuem cheiros parecidos, tornando difícil a identificação pelo olfato.

Considerando um frasco contendo acetato de etila e acetona em quantidades equimolares, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o procedimento para a separação da mistura.

Dados:

Ponto de ebulição do acetato de etila a 1 atm = $77,1^\circ\text{C}$ e densidade = 902 Kg/m^3

Ponto de ebulição da acetona a 1 atm = $56,0^\circ\text{C}$ e densidade = 784 Kg/m^3

- Empregar funil de separação, em que a acetona ficará na fase inferior do funil.
- Empregar destilação simples, pois a diferença dos pontos de ebulição dos solventes é elevada.
- Empregar destilação fracionada, em que o primeiro solvente a ser destilado será a acetona.
- Empregar destilação simples, pois se trata de uma mistura eutética, em que os solventes são imiscíveis.
- Empregar separação fracionada, aquecendo a mistura a 80°C , sendo que o primeiro solvente a ser destilado será o acetato de etila.

2) Benjamin Franklin (1706-1790), por volta de 1757, percebeu que dois barcos que compunham a frota com a qual viajava para Londres permaneciam estáveis, enquanto os outros eram jogados pelo vento. Ao questionar o porquê daquele fenômeno, foi informado pelo capitão que provavelmente os cozinheiros haviam arremessado óleo pelos lados dos barcos. Inquirindo mais a respeito, soube que habitantes das ilhas do Pacífico jogavam óleo na água para impedir que o vento a agitasse e atrapalhasse a pesca.

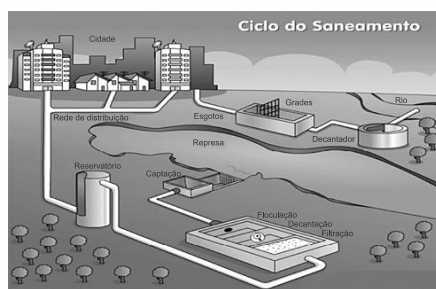
Em 1774, Franklin resolveu testar o fenômeno jogando uma colher de chá (4 mL) de óleo de oliva em um lago onde pequenas ondas eram formadas. Mais curioso que o efeito de acalmar as ondas foi o fato de que o óleo havia se espalhado completamente pelo lago, numa área de aproximadamente 2.000 m^2 , formando um filme fino.

Embora não tenha sido a intenção original de Franklin, esse experimento permite uma estimativa da ordem de grandeza do tamanho das moléculas. Para isso, basta supor que o óleo se espalha até formar uma camada com uma única molécula de espessura.

Nas condições do experimento realizado por Franklin, as moléculas do óleo apresentam um tamanho da ordem de

- 10^{-3} m .
- 10^{-5} m .
- 10^{-7} m .
- 10^{-9} m .
- 10^{-11} m .

3) A água é de suma importância à população, então, é extremamente necessário que essa água seja tratada de maneira correta. Entende-se o tratamento de água como sendo um conjunto de procedimentos físicos e químicos para torná-la potável. A figura a seguir mostra as etapas do tratamento de água utilizado atualmente. A respeito do tratamento de água e das etapas referentes a esse processo, assinale a alternativa **CORRETA**.



Disponível em: <http://www.portaltoprofessor.mec.gov.br>

- Na etapa da floculação, a água recebe uma substância denominada sulfato de alumínio, responsável pela aglutinação dos flocos das impurezas, para que então sejam removidas.
- Na fase da filtração, a água passa por várias camadas filtrantes, nas quais ocorre a retenção dos flocos menores que ficaram na decantação, ficando a água livre de todas as impurezas.
- O sulfato de alumínio, existente na floculação, possui caráter básico, por esse motivo é colocado cloro na água para diminuir o seu pH.
- A floculação é uma etapa adicional, que poderia ser dispensável, uma vez que já se faz o uso do sulfato de alumínio.
- As etapas do tratamento de água: floculação, decantação e filtração, são suficientes para que a água fique em total condição de uso, não sendo necessária mais nenhuma etapa adicional para que a água torne-se potável.



4) Há 130 anos nascia, em Copenhague, o cientista dinamarquês Niels Henrick Davis Bohr cujos trabalhos contribuíram decisivamente para a compreensão da estrutura atômica e da física quântica. A respeito do modelo atômico de Bohr, assinale a alternativa **correta**.

- a) Os átomos são, na verdade, grandes espaços vazios constituídos por duas regiões distintas: uma com núcleo pequeno, positivo e denso e outra com elétrons se movimentando ao redor do núcleo.
- b) Os elétrons que circundam o núcleo atômico possuem energia quantizada, podendo assumir quaisquer valores.
- c) É considerado o modelo atômico vigente e o mais aceito pela comunidade científica.
- d) Os saltos quânticos decorrentes da interação fóton-núcleo são previstos nesta teoria, explicando a emissão de cores quando certos íons metálicos são postos em uma chama (excitação térmica).
- e) Os átomos são estruturas compostas por um núcleo pequeno e carregado positivamente, cercado por elétrons girando em órbitas circulares.

5) Quando começaram a ser produzidos em larga escala, em meados do século XX, objetos de plástico eram considerados substitutos de qualidade inferior para objetos feitos de outros materiais. Com o tempo, essa concepção mudou bastante. Por exemplo, canecas eram feitas de folha de flandres, uma liga metálica, mas, hoje, também são feitas de louça ou de plástico. Esses materiais podem apresentar vantagens e desvantagens para sua utilização em canecas, como as listadas a seguir:

- I. ter boa resistência a impactos, mas não poder ser levado diretamente ao fogo;
- II. poder ser levado diretamente ao fogo, mas estar sujeito a corrosão;
- III. apresentar pouca reatividade química, mas ter pouca resistência a impactos.

Os materiais utilizados na confecção de canecas os quais apresentam as propriedades I, II e III são, respectivamente,

- a) metal, plástico, louça.
- b) metal, louça, plástico.
- c) louça, metal, plástico.
- d) plástico, louça, metal.
- e) plástico, metal, louça.

6) Industrialmente é possível separar os componentes do ar, utilizando-se uma coluna de fracionamento. Com este processo, obtêm-se gases como: oxigênio (O₂), nitrogênio (N₂) e argônio (Ar). Nesse processo o ar é comprimido e se liquefaz; em seguida ele é expandido, volta ao estado gasoso e seus componentes se separam um a um.

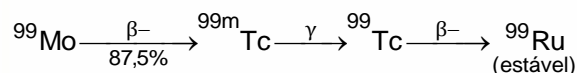
A ordem de separação dos gases na coluna de fracionamento está baseada em qual propriedade da matéria?

- a) Na densidade dos gases, ou seja, o menos denso separa-se primeiro.
- b) Na pressão parcial dos gases, ou seja, o gás com menor pressão parcial separa-se primeiro.
- c) Na capacidade térmica dos gases, ou seja, o gás que mais absorve calor separa-se primeiro.
- d) Na condutividade térmica dos gases, ou seja, o gás que mais rápido absorve calor separa-se primeiro.
- e) Na temperatura de ebulição dos gases, ou seja, o gás com menor temperatura de ebulição separa-se primeiro.

7) Para a Ciência, matéria é tudo aquilo que tem massa e ocupa lugar no espaço. A matéria é possuidora de uma série de propriedades, que, em conjunto, servem para identificá-la. Analise o seguinte experimento: determinação do ponto de fusão de uma substância X; observação de um valor abaixo do tabelado para essa substância. Isso pode significar que

- a) a porção de substância utilizada na determinação foi menor que o necessário.
- b) a porção de substância utilizada na determinação foi maior que o necessário.
- c) uma fração da substância não pode ser fundida.
- d) a substância é possuidora de impurezas.
- e) a substância possui um grau 100% puro.

8) Todos os isótopos conhecidos do tecnécio são radioativos e incluem oito pares de isômeros nucleares, entre eles ^{99m}Tc - ^{99}Tc , que são nuclídeos diferenciáveis apenas pelo seu conteúdo energético. O nuclídeo no estado mais energético (metaestável) libera energia eletromagnética na transição para um estado isomérico de energia mais baixa. O $\text{Tc} - 99\text{m}$ apresenta meia-vida de 6 horas, sendo um produto do decaimento do molibdênio-99, que possui uma meia-vida de 66 horas.



Os geradores de $\text{Tc} - 99\text{m}$ consistem em recipientes com pequenas esferas de alumina sobre as quais o $\text{Mo} - 99$, produzido em um reator nuclear, liga-se firmemente. O $\text{Tc} - 99\text{m}$ é utilizado na composição de radiofármacos para diagnóstico, para a obtenção de mapeamentos (cintilografia) de diversos órgãos. O paciente recebe uma dose de um radiofármaco, sendo, posteriormente, examinado por um equipamento capaz de detectar a radiação oriunda do paciente e convertê-la em uma imagem que representa o órgão ou o sistema avaliado.



Nesse processo, é CORRETO afirmar que

- a) o molibdênio, o tecnécio e o rutênio são isótopos radioativos.
- b) as imagens são produzidas pela conversão da energia gerada por um radioisótopo emissor de radiação gama.
- c) a alta meia-vida do molibdênio-99 é uma das vantagens para a sua utilização como radiofármaco para diagnósticos.
- d) o Tc – 99m emite um tipo de onda eletromagnética que apresenta grande penetrabilidade nos tecidos e alto poder de ionização, quando comparada às radiações de partículas alfa (α) ou de nêutrons (β^-).
- e) o tecnécio-99m apresenta excelentes características para a utilização em Medicina Nuclear Diagnóstica, pois possui tempo de meia-vida físico relativamente curto (6,02 h) e emite radiação do tipo particulada.

9) Na tabela abaixo, são mostradas a densidade e a solubilidade em água de 3 solventes orgânicos.

Solvente	Densidade ($\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	Solubilidade em água
Acetona	0,78	Miscível
Clorofórmio	1,48	Imiscível
Pentano	0,63	Imiscível

Considerando a adição de cada um desses solventes à água (densidade = $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$), é correto afirmar que

- a) a adição de clorofórmio levará à formação de uma solução homogênea.
- b) a adição de clorofórmio levará a uma mistura heterogênea com clorofórmio na fase inferior.
- c) a adição de acetona levará a uma mistura heterogênea com a acetona na fase superior.
- d) a adição de pentano levará à formação de uma solução homogênea.
- e) a adição de pentano levará a uma mistura heterogênea com pentano na fase inferior.

10) Considere um engenheiro que busca materiais para fabricar ferramentas que serão utilizadas em plataformas marítimas. A empresa petrolífera que solicitou o projeto exige que ele use materiais que possuam boa resistência e que, qualquer que seja a sua forma, flutuem na água, de densidade máxima igual a $1,1 \text{ g/cm}^3$.

Ele escolheu alguns materiais e apenas três são suficientemente resistentes. Para verificar quais deles podem flutuar na água, avaliou amostras, na forma de blocos maciços, de cada uma das opções. As informações coletadas estão transcritas na tabela:

Material	Massa (g)	Volume (cm^3)
1	120	60
2	1 500	500
3	300	400

De acordo com estes dados, pode-se dizer com certeza que:

- a) Os três materiais são adequados, pois a densidade de um material dependerá da forma da ferramenta.
- b) Tanto o material 1 como o material 2 são adequados, pois ambos possuem densidade maior que a da água.
- c) O material 1 é o único adequado, pois possui menor massa.
- d) O material 2 é o único adequado, pois possui maior volume.
- e) O material 3 é o único adequado, pois possui densidade menor que a da água.



11) Em uma de suas palestras, o cientista neozelandês Ernest Rutheford disse a seguinte frase: “Não está na natureza das coisas que o homem realize um descobrimento súbito e inesperado; a ciência avança passo a passo e cada homem depende do trabalho de seus predecessores”.

A frase de Rutheford foi dita em 1911, logo após seus brilhantes avanços no desenvolvimento de um novo modelo atômico. Aplicando-se a citação ao próprio trabalho de Rutheford (fortemente influenciado por estudos realizados menos de 15 anos antes por outro cientista que já falava em cargas elétricas), o cientista estava fazendo referência ao consagrado modelo atômico anterior de:

- a) Demócrito e Leucipo.
- b) John Dalton
- c) Erwin Schrödinger.
- d) Joseph John Thomson.
- e) Niels Bohr.

12) A síntese de ureia no fígado é de extrema importância para o bom funcionamento do nosso organismo, pois é a principal via de remoção de íons NH_4^+ . Qualquer bloqueio nas etapas do ciclo da ureia acarreta problemas, já que não há uma via metabólica que possa substituir a sua síntese. Esse transtorno metabólico é denominado hiperamonemia, quando há excesso de amônia na corrente sanguínea, e pode até levar à morte em casos extremos. O benzoato de sódio ($\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$) é um fármaco comumente utilizado no tratamento da hiperamonemia, pois leva a um aumento da excreção dos compostos nitrogenados, reduzindo seu acúmulo. Se a um paciente que apresenta esse transtorno for recomendada uma dose de benzoato de sódio de 2,88 g, então o número de átomos de carbono provenientes do benzoato, ingeridos nessa dose, será:

Dados: Massa molar do benzoato de sódio = 144 g/mol; constante de Avogadro = $6,02 \cdot 10^{23}$.

- a) $1,2 \cdot 10^{22}$
- b) $7,2 \cdot 10^{22}$
- c) $7,2 \cdot 10^{23}$
- d) $8,4 \cdot 10^{22}$
- e) $8,4 \cdot 10^{23}$

13) Leia o texto a seguir.

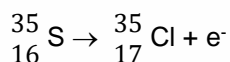
Georges Claude, químico, físico e inventor, patenteou em 19 de janeiro de 1915 o tubo de iluminação neon. Por volta de 1902, ele foi o primeiro a aplicar uma descarga elétrica em um tubo selado contendo gás neon com a ideia de criar uma lâmpada. Inspirado, em parte, na invenção de Daniel McFarlan Moore, a lâmpada de Moore, Claude inventou a lâmpada de neon mediante a descarga elétrica através de um gás inerte, comprovando que o brilho era considerável. [...]

O neônio emite cor laranja-avermelhada quando uma corrente elétrica passa através dele. Devido a essa propriedade, ele é muito utilizado em letreiros de publicidade e avisos luminosos. Sabendo que um letreiro que contém neônio possui volume igual a 5,6 L, submetido à pressão de 1 atm, a 0 °C, assinale a alternativa que indica o número de moléculas de gás contidas nesse letreiro.

Dado: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$.

- a) $1,5 \cdot 10^{23}$ moléculas
- b) $2,0 \cdot 10^{23}$ moléculas
- c) $2,5 \cdot 10^{23}$ moléculas
- d) $3,0 \cdot 10^{23}$ moléculas
- e) $4,5 \cdot 10^{23}$ moléculas

14) O enxofre $^{35}_{16}\text{S}$ é um isótopo sintético do átomo de enxofre que possui uma meia vida de aproximadamente 87 dias. Em seu decaimento, o enxofre 35 dá origem a um átomo de cloro $^{35}_{17}\text{Cl}$ e emite um elétron, conforme a reação.



O decaimento radioativo do átomo de enxofre 35 é um exemplo de decaimento:

- a) Alfa, ocorrendo a perda de um próton.
- b) Beta, resultando em um ganho de massa.
- c) Alfa, havendo a formação d um nêutron.
- d) Gama, convertendo um próton em um elétron.
- e) Beta, transformando um nêutron em um próton.



15) Por descuido de um funcionário foram encontrados dois sólidos brancos sem rótulo na bancada de um depósito de laboratório. Trata-se do nitrato de amônio (NH_4NO_3) e do carbonato de sódio (Na_2CO_3), substâncias usadas em indústrias de fertilizantes. Assinale a informação que deve ser considerada para identificar corretamente essas substâncias:

- Propriedades organolépticas e o conhecimento de que o sódio (Na) é um metal alcalino.
- Propriedades químicas, como a informação de que o vinagre é uma solução a 5% de ácido acético (H_3CCOOH).
- Propriedades organolépticas e propriedades químicas que o levaram a concluir que carbonatos reagem com ácido, produzindo efervescência.
- Propriedades organolépticas, como o sabor ou o cheiro desses sais.

16) Segundo estudos conduzidos por uma equipe multidisciplinar da UNICAMP (Universidade de Campinas), o excesso de fluoreto (F) contido nas pastas dentais comuns pode provocar em crianças, com idades inferiores a 7 anos de idade, a fluorose, doença caracterizada por manchas esbranquiçadas ou opacas nos dentes em formação, devido à reação com a hidroxiapatita [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$], um sólido presente nas camadas superficiais dos dentes, aumentando a porosidade nos dentes, facilitando a quebra e o fongimento dos dentes, este último pela absorção de corantes alimentícios.

De acordo com as informações fornecidas, qual propriedade da matéria é comprometida pelo uso continuado de pastas fluoretadas na faixa etária citada?

- Elasticidade.
- Inércia.
- Tenacidade.
- Extensão.
- Massa.

17) A tabela, a seguir, contém alguns dados das substâncias sacarina, aspartame e ciclamato de sódio, utilizados como adoçantes. Para a mesma massa de cada uma dessas substâncias, pode-se afirmar que: o menor número de moles de substâncias, o menor número de átomos de nitrogênio e a menor massa de oxigênio estão contidos, respectivamente, em:

substância	sacarina	aspartame	ciclamato de sódio
fórmula	$\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3\text{NS}$	$\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_5\text{N}_2$	$\text{NaC}_6\text{H}_{12}\text{O}_3\text{NS}$
peso - fórmula	183	294	201

- aspartame, ciclamato de sódio, ciclamato de sódio.
- aspartame, aspartame, ciclamato de sódio.
- aspartame, aspartame, aspartame.
- sacarina, sacarina, sacarina.
- sacarina, ciclamato de sódio, aspartame.

[Massas atômicas: H=1; C=12; N=14; O=16; S=32; Na=23].

18) A tabela abaixo apresenta os valores de algumas propriedades físicas de 3 substâncias:

Substância	Temperatura de Fusão °C	Temperatura de Ebulição °C	Densidade g/cm^3
Álcool	- 114,5	78,4	0,789
Acetona	- 94,8	56,2	0,791
Naftalina	80,2	218,5	1,145

Analisando-se os dados contidos na tabela, é **correto** afirmar-se que

- a acetona evapora mais dificilmente que o álcool.
- as 3 substâncias encontram-se no estado líquido a 60 °C.
- a pressão normal 1kg de água entraria em ebulição com maior dificuldade que 1kg de álcool.
- a densidade é a propriedade mais adequada, para distinguir o álcool da acetona.
- a naftalina, a temperatura ambiente, ficaria boiando na superfície da água.

GABARITO

1: [C]	2: [D]	3: [A]	4: [E]	5: [E]	6: [E]
7: [D]	8: [B]	9: [B]	10: [E]	11: [D]	12: [B]
13: [A]	14: [E]	15: [C]	16: [C]	17: [A]	18: [C]