

# NATUREZA



**QUESTÃO 134**

As centrífugas são equipamentos utilizados em laboratórios, clínicas e indústrias. Seu funcionamento faz uso da aceleração centrífuga obtida pela rotação de um recipiente e que serve para a separação de sólidos em suspensão em líquidos ou de líquidos misturados entre si.

RODITI, I. Dicionário Houaiss de física. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005 (adaptado).

Nesse aparelho, a separação das substâncias ocorre em função

- A** das diferentes densidades.
- B** dos diferentes raios de rotação.
- C** das diferentes velocidades angulares.
- D** das diferentes quantidades de cada substância.
- E** da diferente coesão molecular de cada substância.

## QUESTÃO 135

A aquisição de um telescópio deve levar em consideração diversos fatores, entre os quais estão o aumento angular, a resolução ou poder de separação e a magnitude limite. O aumento angular informa quantas vezes mais próximo de nós percebemos o objeto observado e é calculado como sendo a razão entre as distâncias focais da objetiva ( $F_1$ ) e da ocular ( $F_2$ ). A resolução do telescópio ( $P$ ) informa o menor ângulo que deve existir entre dois pontos observados para que seja possível distingui-los. A magnitude limite ( $M$ ) indica o menor brilho que um telescópio pode captar. Os valores numéricos de  $P$  e  $M$  são calculados pelas expressões:  $P = \frac{12}{D}$  e  $M = 7,1 + 5(\log D)$ , em que

$D$  é o valor numérico do diâmetro da objetiva do telescópio, expresso em centímetro.

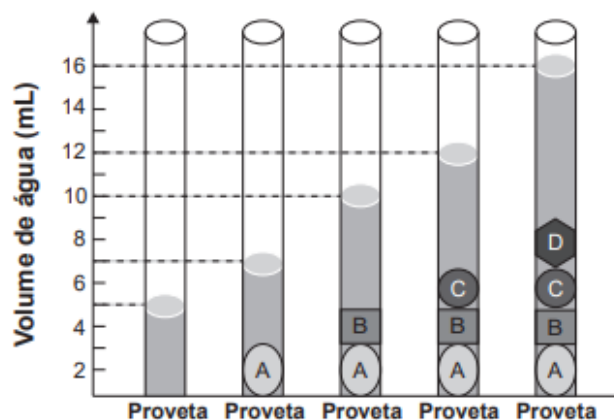
Disponível em: [www.telescopiosastronomicos.com.br](http://www.telescopiosastronomicos.com.br). Acesso em: 13 maio 2013 (adaptado).

Ao realizar a observação de um planeta distante e de baixa luminosidade, não se obteve uma imagem nítida. Para melhorar a qualidade dessa observação, os valores de  $D$ ,  $F_1$  e  $F_2$  devem ser, respectivamente,

- A** aumentado, aumentado e diminuído.
- B** aumentado, diminuído e aumentado.
- C** aumentado, diminuído e diminuído.
- D** diminuído, aumentado e aumentado.
- E** diminuído, aumentado e diminuído.

**Questão 128**

As moedas despertam o interesse de colecionadores, numismatas e investidores há bastante tempo. Uma moeda de 100% cobre, circulante no período do Brasil Colônia, pode ser bastante valiosa. O elevado valor gera a necessidade de realização de testes que validem a procedência da moeda, bem como a veracidade de sua composição. Sabendo que a densidade do cobre metálico é próxima de  $9 \text{ g cm}^{-3}$ , um investidor negocia a aquisição de um lote de quatro moedas A, B, C e D fabricadas supostamente de 100% cobre e massas 26 g, 27 g, 10 g e 36 g, respectivamente. Com o objetivo de testar a densidade das moedas, foi realizado um procedimento em que elas foram sequencialmente inseridas em uma proveta contendo 5 mL de água, conforme esquematizado.



Com base nos dados obtidos, o investidor adquiriu as moedas

- A** A e B.
- B** A e C.
- C** B e C.
- D** B e D.
- E** C e D.

## Questão 131

O vinagre é um produto alimentício resultante da fermentação do vinho que, de acordo com a legislação nacional, deve apresentar um teor mínimo de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) de 4% (v/v). Uma empresa está desenvolvendo um *kit* para que a inspeção sanitária seja capaz de determinar se alíquotas de 1 mL de amostras de vinagre estão de acordo com a legislação.

Esse *kit* é composto por uma ampola que contém uma solução aquosa de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$   $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  e um indicador que faz com que a solução fique cor-de-rosa, se estiver básica, e incolor, se estiver neutra ou ácida. Considere a densidade do ácido acético igual a  $1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ , a massa molar do ácido acético igual a  $60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  e a massa molar do hidróxido de cálcio igual a  $74 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ .

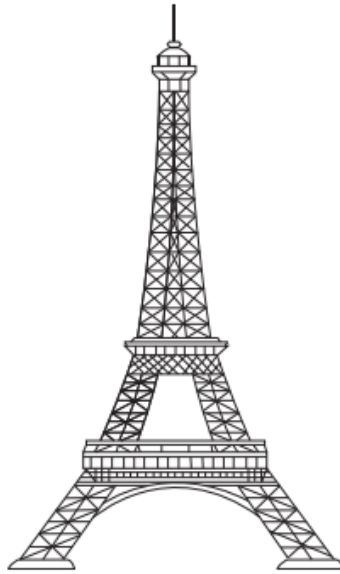
Qual é o valor mais próximo para o volume de solução de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , em mL, que deve estar contido em cada ampola do *kit* para garantir a determinação da regularidade da amostra testada?

- A 3,7
- B 6,6
- C 7,3
- D 25
- E 36



**Questão 120**

A Torre Eiffel, com seus 324 metros de altura, feita com treliças de ferro, pesava 7 300 toneladas quando terminou de ser construída em 1889. Um arquiteto resolve construir um protótipo dessa torre em escala 1:100, usando os mesmos materiais (cada dimensão linear em escala de 1:100 do monumento real). Considere que a torre real tenha uma massa  $M_{\text{torre}}$  e exerça na fundação sobre a qual foi erguida uma pressão  $P_{\text{torre}}$ . O modelo construído pelo arquiteto terá uma massa  $M_{\text{modelo}}$  e exercerá uma pressão  $P_{\text{modelo}}$ .



Como a pressão exercida pela torre se compara com a pressão exercida pelo protótipo? Ou seja, qual é a razão entre as pressões  $(P_{\text{torre}})/(P_{\text{modelo}})$ ?

- A  $10^0$
- B  $10^1$
- C  $10^2$
- D  $10^4$
- E  $10^6$

**Questão 92**

enem2021 -

O consumo excessivo de sal de cozinha é responsável por várias doenças, entre elas a hipertensão arterial. O sal rosa é uma novidade culinária pelo seu baixo teor de sódio se comparado a de outros sais. Cada 1 g desse sal contém cerca de 230 mg de sódio contra os cerca de 400 mg de sódio encontrados nessa mesma quantidade de um sal de cozinha tradicional. Estima-se que no Brasil a dose diária de consumo de sal de cozinha seja de 12 g, e a dose máxima recomendada é de menos de 5 g por dia. Considere a massa molar do sódio igual a 23 g/mol.

MILL, J. G. et al. Estimativa do consumo de sal pela população brasileira: resultado da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Rev. Bras. Epidemiol.*, n. 22, 2019 (adaptado).

Considerando-se a dose estimada de consumo de sal de cozinha no Brasil, em 30 dias um indivíduo que substituir o sal de cozinha tradicional pelo sal rosa promove uma redução na quantidade de sódio ingerida, em mol, mais próxima de

- A** 1,1.
- B** 2,7.
- C** 3,6.
- D** 6,3.
- E** 9,9.

**QUESTÃO 101**

Com o objetivo de revestir o piso de uma rampa de acesso para cadeiras de rodas, determina-se que, sob a aplicação de uma força motora de até 200 N, não ocorra deslizamento dos pneus em relação à superfície de contato. Considera-se que a força normal que atua sobre o conjunto cadeira e cadeirante é de 800 N.

O quadro a seguir indica alguns materiais, seus respectivos coeficientes de atrito estático com a borracha dos pneus e seus custos referentes ao metro quadrado instalado. Cada cifrão (\$) indica uma unidade monetária genérica.

Revestimento	Coeficiente de atrito	Custo do m <sup>2</sup> instalado
Cimento	0,20	\$
Mármore	0,30	\$\$\$\$\$
Madeira	0,35	\$\$
Carpete	0,45	\$\$\$\$
Lona	0,55	\$\$\$

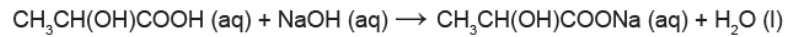
Qual revestimento apresenta o menor custo, além de garantir que cadeiras de rodas passem pela rampa sem risco de escorregamento?

- A** Cimento.
- B** Mármore.
- C** Madeira.
- D** Carpete.
- E** Lona.



## QUESTÃO 118

Alguns profissionais burlam a fiscalização quando adicionam quantidades controladas de solução aquosa de hidróxido de sódio a tambores de leite de validade vencida. Assim que o teor de acidez, em termos de ácido láctico, encontra-se na faixa permitida pela legislação, o leite adulterado passa a ser comercializado. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido láctico pode ser representada pela equação química:



A consequência dessa adulteração é o(a)

- ☐ A aumento do pH do leite.
- ☐ B diluição significativa do leite.
- ☐ C precipitação do lactato de sódio.
- ☐ D diminuição da concentração de sais.
- ☐ E aumento da concentração dos íons  $\text{H}^+$ .

**Questão 105**

Os tanques de armazenamento de gasolina podem, com o tempo, sofrer processos oxidativos, resultando na contaminação do combustível e do solo à sua volta. Uma forma de evitar tais problemas econômicos e ambientais é utilizar preferencialmente metais de sacrifício, protegendo os tanques de armazenamento.

Suponha que seja necessário usar um metal de sacrifício em um tanque de aço (liga de ferro-carbono). Considere as semirreações de redução e seus respectivos potenciais padrão.

Semirreação	E° (V)
$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,25
$\text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cd}$	-0,40
$\text{Hg}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Hg}$	+0,86

Dos metais citados, o que garantirá proteção ao tanque de aço é o

- A** zinco.
- B** cobre.
- C** níquel.
- D** cádmio.
- E** mercúrio.

## QUESTÃO 117

A toxicidade de algumas substâncias é normalmente representada por um índice conhecido como  $DL_{50}$  (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 cobaias. 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 mg/kg indica a massa da substância ingerida pela massa da cobaia.

Pesticidas	$DL_{50}$ (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?

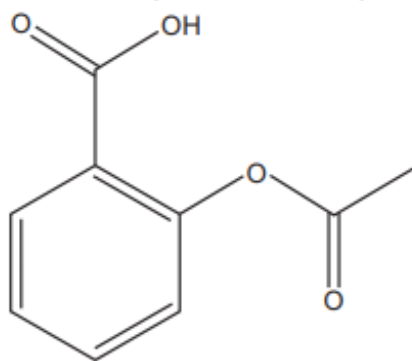
- ☐ A O grupo que se contaminou somente com atrazina.
- ☐ B O grupo que se contaminou somente com diazinon.
- ☐ C Os grupos que se contaminaram com atrazina e malation.
- ☐ D Os grupos que se contaminaram com diazinon e malation.
- ☐ E Nenhum dos grupos contaminados com atrazina, diazinon e malation.

**Questão 106** enem2021

Um técnico analisou um lote de analgésicos que supostamente estava fora das especificações. A composição prevista era 100 mg de ácido acetilsalicílico por comprimido (princípio ativo, cuja estrutura está apresentada na figura), além do amido e da celulose (componentes inertes). O técnico realizou os seguintes testes:

- 1) obtenção da massa do comprimido;
- 2) medição da densidade do comprimido;
- 3) verificação do pH com papel indicador;
- 4) determinação da temperatura de fusão do comprimido;
- 5) titulação com solução aquosa de NaOH.

Após a realização dos testes, o lote do medicamento foi reprovado porque a quantidade de ácido acetilsalicílico por comprimido foi de apenas 40% da esperada.



**Ácido acetilsalicílico**

O teste que permitiu reprová-lo foi o de número

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

**Questão 128**

Um laudo de análise de laboratório apontou que amostras de leite de uma usina de beneficiamento estavam em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação. Foi observado que a concentração de sacarose era maior do que a permitida.

Qual teste listado permite detectar a irregularidade descrita?

- A** Medida da turbidez.
- B** Determinação da cor.
- C** Determinação do pH.
- D** Medida da densidade.
- E** Medida da condutividade.

## Questão 95

Um dos parâmetros de controle de qualidade de polpas de frutas destinadas ao consumo como bebida é a acidez total expressa em ácido cítrico, que corresponde à massa dessa substância em 100 gramas de polpa de fruta. O ácido cítrico é uma molécula orgânica que apresenta três hidrogênios ionizáveis (ácido triprótico) e massa molar  $192 \text{ g mol}^{-1}$ . O quadro indica o valor mínimo desse parâmetro de qualidade para polpas comerciais de algumas frutas.

Polpa de fruta	Valor mínimo da acidez total expressa em ácido cítrico (g/100 g)
Acerola	0,8
Caju	0,3
Cupuaçu	1,5
Graviola	0,6
Maracujá	2,5

A acidez total expressa em ácido cítrico de uma amostra comercial de polpa de fruta foi determinada. No procedimento, adicionou-se água destilada a 2,2 g da amostra e, após a solubilização do ácido cítrico, o sólido remanescente foi filtrado. A solução obtida foi titulada com solução de hidróxido de sódio  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ , em que se consumiram 24 mL da solução básica (titulante).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000**. Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Acesso em: 9 maio 2019 (adaptado).

Entre as listadas, a amostra analisada pode ser de qual polpa de fruta?

- A** Apenas caju.
- B** Apenas maracujá.
- C** Caju ou graviola.
- D** Acerola ou cupuaçu.
- E** Cupuaçu ou graviola.



**QUESTÃO 126**

Visando a melhoria estética de um veículo, o vendedor de uma loja sugere ao consumidor que ele troque as rodas de seu automóvel de aro 15 polegadas para aro 17 polegadas, o que corresponde a um diâmetro maior do conjunto roda e pneu.

Duas consequências provocadas por essa troca de aro são:

- Ⓐ Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais instável e aumentar a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- Ⓑ Abaixar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais instável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- Ⓒ Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e aumentar a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- Ⓓ Abaixar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.
- Ⓔ Elevar a posição do centro de massa do veículo tornando-o mais estável e diminuir a velocidade do automóvel em relação à indicada no velocímetro.

**QUESTÃO 122**

Um dos fármacos usados como quimioterápico contra o câncer é a colchicina. Ela age como um bloqueador da divisão celular, intervindo na polimerização dos microtúbulos, formadores das fibras do fuso acromático, inibindo, assim, o crescimento do tumor.

A colchicina age no tratamento do câncer, pois

- A** inibe a atividade das mitocôndrias, diminuindo a produção de ATP.
- B** bloqueia a síntese proteica, o que impede a polimerização dos microtúbulos.
- C** impede a polimerização do fuso, que promove a condensação da cromatina nuclear.
- D** causa a despolimerização de proteínas do fuso, impedindo a separação das células-filhas no final da mitose.
- E** promove a despolimerização das fibras do fuso, impossibilitando a separação dos cromossomos na divisão.

**QUESTÃO 92**

As soluções de hipoclorito de sódio têm ampla aplicação como desinfetantes e alvejantes. Em uma empresa de limpeza, o responsável pela área de compras deve decidir entre dois fornecedores que têm produtos similares, mas com diferentes teores de cloro.

Um dos fornecedores vende baldes de 10 kg de produto granulado, contendo 65% de cloro ativo, a um custo de R\$ 65,00. Outro fornecedor oferece, a um custo de R\$ 20,00, bombonas de 50 kg de produto líquido contendo 10% de cloro ativo.

Considerando apenas o quesito preço por kg de cloro ativo e desprezando outras variáveis, para cada bombona de 50 kg haverá uma economia de

- A** R\$ 4,00.
- B** R\$ 6,00.
- C** R\$ 10,00.
- D** R\$ 30,00.
- E** R\$ 45,00.

## Questão 112

O objetivo de recipientes isolantes térmicos é minimizar as trocas de calor com o ambiente externo. Essa troca de calor é proporcional à condutividade térmica  $k$  e à área interna das faces do recipiente, bem como à diferença de temperatura entre o ambiente externo e o interior do recipiente, além de ser inversamente proporcional à espessura das faces.

A fim de avaliar a qualidade de dois recipientes **A** (40 cm × 40 cm × 40 cm) e **B** (60 cm × 40 cm × 40 cm), de faces de mesma espessura, uma estudante compara suas condutividades térmicas  $k_A$  e  $k_B$ . Para isso suspende, dentro de cada recipiente, blocos idênticos de gelo a 0 °C, de modo que suas superfícies estejam em contato apenas com o ar. Após um intervalo de tempo, ela abre os recipientes enquanto ambos ainda contêm um pouco de gelo e verifica que a massa de gelo que se fundiu no recipiente **B** foi o dobro da que se fundiu no recipiente **A**.

A razão  $\frac{k_A}{k_B}$  é mais próxima de

- ☐ A 0,50.
- ☐ B 0,67.
- ☐ C 0,75.
- ☐ D 1,33.
- ☐ E 2,00.

## GABARITO H7

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