



**01.** (Enem 2017) 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(is) grupo(s) terá(ão) uma mortalidade mínima de 10 ratos?

- O grupo que se contaminou somente com atrazina.
- O grupo que se contaminou somente com diazinon.
- Os grupos que se contaminaram com atrazina e malation.
- Os grupos que se contaminaram com diazinon e malation.
- Nenhum dos grupos contaminados com atrazina, diazinon e malation.

**02.** (Enem (Libras) 2017) Um pediatra prescreveu um medicamento, na forma de suspensão oral, para uma criança pesando 16 kg. De acordo com o receituário, a posologia seria de 2 gotas por kg da criança, em cada dose. Ao adquirir o medicamento em uma farmácia, o responsável pela criança foi informado que o medicamento disponível continha o princípio ativo em uma concentração diferente daquela prescrita pelo médico, conforme mostrado no quadro.

Medicamento	Concentração do princípio ativo (mg/gota)
Prescrito	5,0
Disponível comercialmente	4,0

Quantas gotas do medicamento adquirido a criança deve ingerir de modo que mantenha a quantidade de princípio ativo receitada?

- 13
- 26
- 32
- 40
- 128

**03.** (Enem (Libras) 2017) A ingestão de vitamina C (ou ácido ascórbico; massa molar igual a 176 g/mol) é recomendada para evitar o escorbuto, além de contribuir para a saúde de dentes e gengivas e auxiliar na absorção de ferro pelo organismo. Uma das formas de ingerir ácido ascórbico é por meio dos comprimidos efervescentes, os quais contêm cerca de 0,006 mol de ácido ascórbico por comprimido. Outra possibilidade é o suco de laranja, que contém cerca de 0,07 g de ácido ascórbico para cada 200 mL de suco.

O número de litros de suco de laranja que corresponde à quantidade de ácido ascórbico presente em um comprimido efervescente é mais próximo de

- 0,0002.
- 0,03.
- 0,3.
- 1.
- 3.

**04.** (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 2.034 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

- 1.
- 29.
- 60.
- 170.
- 1.000.

**05.** (Enem 2ª aplicação 2016) O soro fisiológico é uma solução aquosa de cloreto de sódio ( $NaCl$ ) 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  $NaCl$ , em grama, deverá ser adicionada à água para preparar 500 mL desse soro?

- 0,45
- 0,90
- 4,50
- 9,00
- 45,00

**06.** (Uerj simulado 2018) Para o tratamento de 60.000 L de água de um reservatório, foram adicionados 20 L de solução saturada de sulfato de alumínio, sal que possui as seguintes propriedades:

$$\text{Massa molar} = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Solubilidade em água} = 900 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Desprezando a variação de volume, a concentração de sulfato de alumínio no reservatório, em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , corresponde a:

- $8,8 \times 10^{-4}$
- $4,4 \times 10^{-4}$
- $1,1 \times 10^{-3}$
- $2,2 \times 10^{-3}$

**07.** (Upf 2018) O luminol é uma substância luminescente utilizada para a identificação de manchas de sangue em cenas de crimes. A sua luminescência pode ser testada utilizando uma série de reagentes, dentre os quais está o hidróxido de sódio aquoso em concentração 10%. Para que um perito possa preparar 250 mL de uma solução de hidróxido de sódio na concentração desejada para análise, quantos gramas de hidróxido de sódio são necessários?

- 2,5 g.
- 0,25 g.
- 10 g.
- 0,10 g.
- 25 g.

**08.** (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. c) 2,6 ppm. e) 1,8 ppm.  
b) 18 ppm. d) 26 ppm.

**09.** (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.

**10.** (Uerj 2018) Em análises metalúrgicas, emprega-se uma solução denominada nital, obtida pela solubilização do ácido nítrico em etanol.

Um laboratório de análises metalúrgicas dispõe de uma solução aquosa de ácido nítrico com concentração de 60% m/m e densidade de 1,4 kg/L. O volume de 2,0 mL dessa solução é solubilizado em quantidade de etanol suficiente para obter 100,0 mL de solução nital.

Com base nas informações, a concentração de ácido nítrico, em  $g \cdot L^{-1}$ , na solução nital é igual a:

- a) 10,5 b) 14,0 c) 16,8 d) 21,6

### GABARITO:

**Resposta da questão 1:** [D]

Cálculo da massa de pesticida ingerida por cada rato:

1 g de ração — 3 mg de pesticida

100 g de ração —  $m_{\text{pesticida}}$  para cada rato

$m_{\text{pesticida}}$  para cada rato = 300 mg

Como cada rato tem 200 g em massa ou “pesa” 200 g, podemos fazer a seguinte relação e comparar com o quadro fornecido:

$$\frac{300 \text{ mg de pesticida}}{200 \text{ g de rato}} = \frac{5 \times 300 \text{ mg de pesticida}}{5 \times 200 \text{ g de rato}} = \frac{1.500 \text{ mg}}{1.000 \text{ g de rato}} = 1.500 \text{ (mg/kg)}$$

Pesticidas	DL <sub>50</sub> (mg/kg)	Comparação em (mg/kg)
Diazinon	70	1.500 > 70 (letal)
Malation	1.000	1.500 > 1.000 (letal)
Atrazina	3.100	1.500 < 3.100 (não letal)

**Resposta da questão 2:** [D]

Prescrição:

2 gotas — 1 kg de criança

$n_{\text{gotas}}$  — 16 kg de criança

$n_{\text{gotas}} = 32$  gotas

Prescrito = 32 gotas  $\times$  5 mg = 160 mg

Disponível comercialmente = 4 mg/gota

4 mg — 1 gota

160 mg —  $n'_{\text{gotas}}$

$n'_{\text{gotas}} = 40$  gotas

**Resposta da questão 3:** [E]

$n_{\text{ácido ascórbico}} = 0,006$  mol

$M_{\text{ácido ascórbico}} = 176$  g/mol

$$n_{\text{ácido ascórbico}} = \frac{m_{\text{ácido ascórbico}}}{M_{\text{ácido ascórbico}}} \Rightarrow 0,006 = \frac{m_{\text{ácido ascórbico}}}{176}$$

$m_{\text{ácido ascórbico}} = 1,056$  g (por comprimido)

0,07 g de ácido ascórbico — 0,2 L (200 mL)

1,056 g de ácido ascórbico — V

V = 3,017 L  $\approx$  3 L

**Resposta da questão 4:** [B]

De acordo com o enunciado da questão em 18 L de etanol a concentração de fósforo (P) é igual a 60 mg/L. Então:

1 L de etanol — 18 L de vinhaça

27.000 L de etanol —  $V_{\text{vinhaça}}$

$V_{\text{vinhaça}} = 486.000$  L

1 mg =  $10^{-6}$  kg

1 L de vinhaça —  $60 \times 10^{-6}$  kg (P)

486.000 L —  $m_P$

$m_P = 29,16 \times 10^6 \times 10^{-6}$  kg = 29,16 kg

$m_P \approx 29$  kg

**Resposta da questão 5:** [C]

$d = 1,00$  g/mL = 1.000 g/L

Em 1 litro (1.000 mL):

1.000 g — 100%

$m_{\text{NaCl}} = 0,90\%$

$$m_{\text{NaCl}} = \frac{0,90\% \times 1.000 \text{ g}}{100\%} = 9,0 \text{ g}$$

9,0 g — 1.000 mL

$m'_{\text{NaCl}} = 500$  mL

$$m'_{\text{NaCl}} = \frac{9,0 \text{ g} \times 500 \text{ mL}}{1.000 \text{ mL}} = 4,50 \text{ g}$$

**Resposta da questão 6:** [A]



$$1 \text{ L} \text{ ————— } 900 \text{ g de } Al_2(SO_4)_3$$

$$20 \text{ L} \text{ ————— } m_{Al_2(SO_4)_3}$$

$$m_{Al_2(SO_4)_3} = 18.000 \text{ g}$$

$$n_{Al_2(SO_4)_3} = \frac{m}{M} = \frac{18.000 \text{ g}}{342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \approx 52,63 \text{ mol}$$

$$V = 60.000 \text{ L}$$

$$[Al_2(SO_4)_3] = \frac{n}{V} = \frac{52,63 \text{ mol}}{60.000 \text{ L}}$$

$$[Al_2(SO_4)_3] \approx 8,771 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$[Al_2(SO_4)_3] \approx 8,8 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

**Resposta da questão 7:** [E]

$$10\% \Rightarrow \frac{10 \text{ g de NaOH}}{100 \text{ mL de solução}}$$

$$10 \text{ g de NaOH} \text{ ————— } 100 \text{ mL de solução}$$

$$m_{NaOH} \text{ ————— } 250 \text{ mL de solução}$$

$$m_{NaOH} = \frac{10 \text{ g} \times 250 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$m_{NaOH} = 25 \text{ g}$$

**Resposta da questão 8:** [C]

$$d_{\text{água potável}} = d_{\text{água pura}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

$$1 \text{ L} = 10^3 \text{ mL}; 1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g}; \frac{\text{g}}{10^6 \text{ mL}} = 1 \text{ ppm}$$

$$\underbrace{0,2 \frac{\text{mg}}{\text{L}}}_{\text{Mínimo}} \text{ ————— } \underbrace{5,0 \frac{\text{mg}}{\text{L}}}_{\text{Máximo}} \Rightarrow \underbrace{0,2 \frac{10^{-3} \text{ g}}{10^3 \text{ mL}}}_{\text{Mínimo}} \text{ ————— } \underbrace{5,0 \frac{10^{-3} \text{ g}}{10^3 \text{ mL}}}_{\text{Máximo}}$$

$$\underbrace{0,2 \frac{\text{g}}{10^6 \text{ mL}}}_{\text{Mínimo}} \text{ ————— } \underbrace{5,0 \frac{\text{g}}{10^6 \text{ mL}}}_{\text{Máximo}} \Rightarrow 0,2 \text{ ppm} \text{ ————— } 5,0 \text{ ppm}$$

$$\text{Valor médio} = \frac{0,2 \text{ ppm} + 5,0 \text{ ppm}}{2} = 2,6 \text{ ppm}$$

**Resposta da questão 9:** [D]

$$\text{Concentração (g/L)} = [\text{Sacarose}] \times \text{Massa molar}$$

$$\frac{500 \text{ g}}{1,5 \text{ L}} = [\text{Sacarose}] \times 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$[\text{Sacarose}] = \frac{500 \text{ g}}{1,5 \text{ L} \times 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$[\text{Sacarose}] = 0,9746 \text{ mol/L} \approx 1,0 \text{ mol/L}$$

Outro modo:

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 342 \text{ g}$$

$$n_{\text{sacarose}} \text{ ————— } 500 \text{ g}$$

$$n_{\text{sacarose}} = \frac{500 \text{ g} \times 1 \text{ mol}}{342 \text{ g}} = 1,461988 \text{ mol}$$

$$1,461988 \text{ mol} \text{ ————— } 1,5 \text{ L}$$

$$n' \text{ ————— } 1,0 \text{ L}$$

$$n' = \frac{1,461988 \text{ mol} \times 1,0 \text{ L}}{1,5 \text{ L}}$$

$$n' = 0,9746 \text{ mol}$$

$$[\text{Sacarose}] = 0,9746 \text{ mol/L} \approx 1,0 \text{ mol/L}$$

**Resposta da questão 10:** [C]

$$d = 1,4 \text{ kg/L} = 1.400 \text{ g/L}$$

$$\text{Em 1 L (1.000 mL):}$$

$$1.400 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$m_{\text{ácido nítrico}} \text{ ————— } 60\%$$

$$m_{\text{ácido nítrico}} = \frac{60\% \times 1.400 \text{ g}}{100\%}$$

$$m_{\text{ácido nítrico}} = 840 \text{ g}$$

$$1.000 \text{ mL} \text{ ————— } 840 \text{ g de ácido nítrico}$$

$$2 \text{ mL} \text{ ————— } m'$$

$$m' = \frac{2 \text{ mL} \times 840 \text{ g}}{1.000 \text{ mL}}$$

$$m' = 1,68 \text{ g}$$

$$V_{\text{final}} = 100,0 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

$$\text{Concentração} = \frac{m'}{V_{\text{final}}} = \frac{1,68 \text{ g}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{Concentração} = 16,8 \text{ g/L}$$

