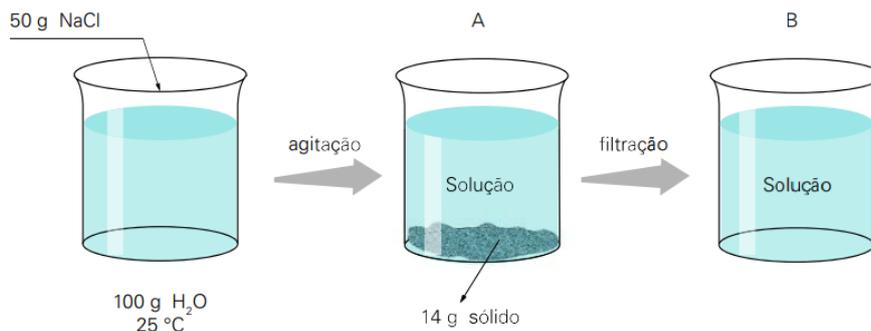


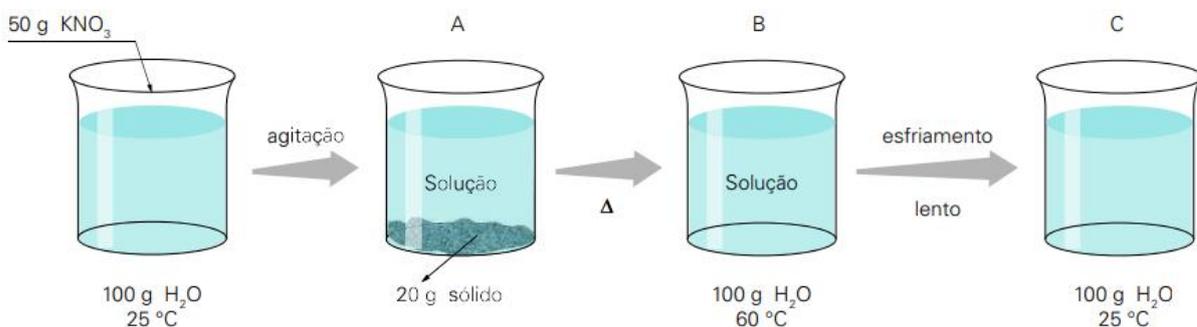
Exercícios de Revisão – Ensino Médio
Química: Setor A – 2ª Série – Professor Diego

1. A figura abaixo representa soluções com 100 g de água a 25 °C.



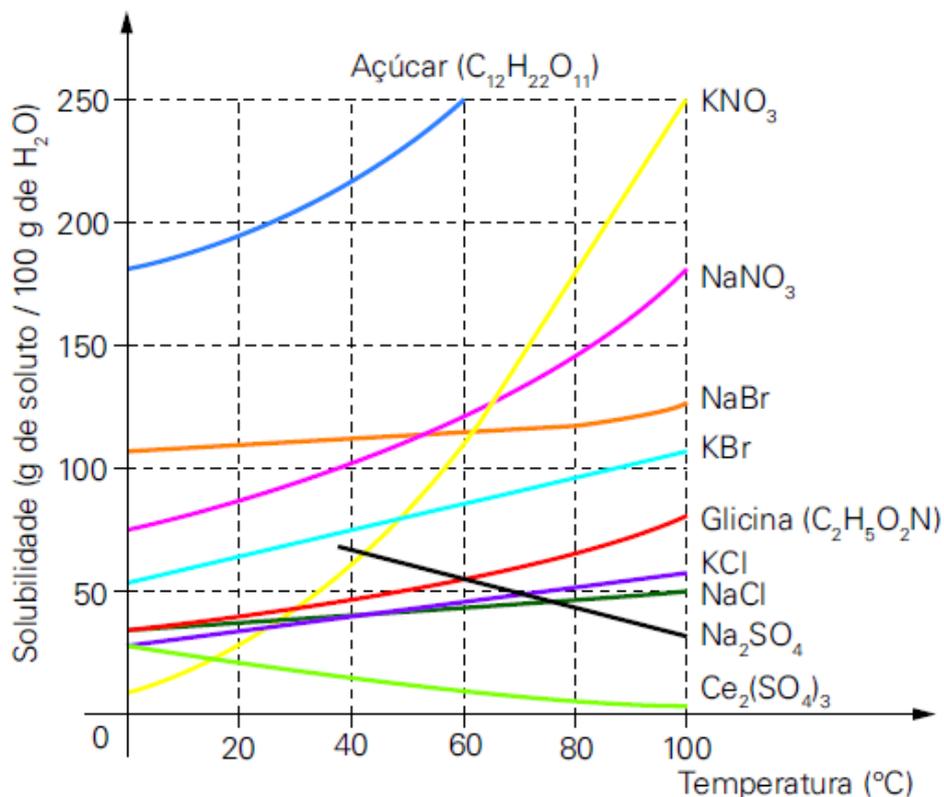
- A solução em A está _____ (insaturada/saturada/supersaturada).
- O sólido depositado em A chama-se _____.
- A solução em B está _____ (insaturada/saturada/supersaturada).
- A solubilidade (S) do NaCl a 25 °C valerá: _____.

2. O esquema abaixo indica experimentos com soluções de nitrato de potássio, todas com 100 g de água.



- A solução em A está _____ (insaturada/saturada/supersaturada).
- A solução C não tem corpo de chão e está _____ (insaturada/saturada/supersaturada).
- A 25 °C, a solubilidade (S) do sal será: _____.

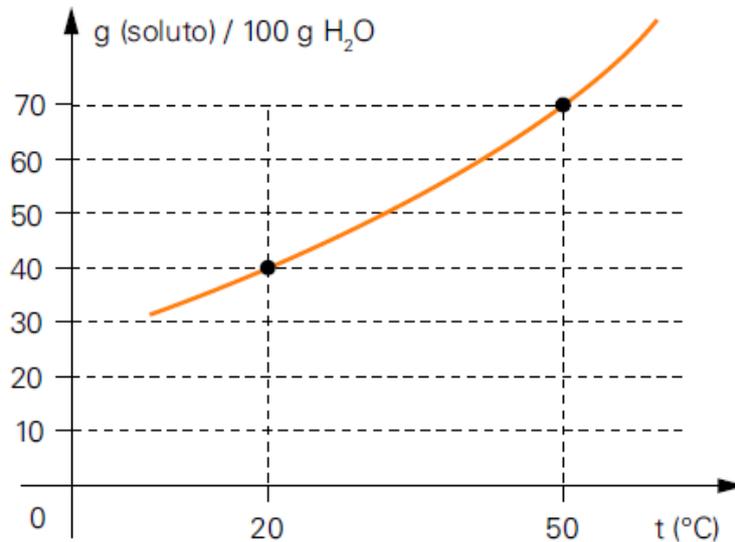
3. O diagrama abaixo mostra várias curvas de solubilidade.



- A 20 °C, qual a substância mais solúvel? Qual sua solubilidade em valor aproximado?
- E a menos solúvel a 20 °C? Qual o valor aproximado da solubilidade?
- Dissoluções favorecidas pelo aquecimento são chamadas de endotérmicas. Dê dois exemplos no diagrama.
- Quais substâncias não têm a solubilidade favorecida pelo aquecimento da solução?

4. Um técnico preparou 340 g de solução saturada de um sal a 50 °C. Quando a temperatura da solução se tornou igual à do ambiente (20 °C), o técnico filtrou e pesou o sólido cristalizado.

Utilizando a curva de solubilidade do sal, dada abaixo, qual o valor da massa recolhida?



5. Há textos que usam (m/v) para representar a concentração do tipo massa/volume. Não devemos confundir com densidade da solução.

Leia por exemplo: “Apesar da elevada concentração (m/V) de sais nos oceanos (35 g/L), a densidade média da água do mar (1,02 g/cm³) é praticamente igual à da água pura”.

- Arredonde a densidade para 1 g/cm³ e indique qual a massa de 1 m³ de água do mar. (1 m³ = 1000 L)
- Qual a massa de sais que uma salina obtém em 1 m³ de água do mar?
- Calcule a porcentagem em massa de sais nas águas dos oceanos.

6. Uma solução pode ter vários solutos, cada um deles com sua concentração.

Na Caderneta de Saúde da Criança, distribuída pelo Ministério da Saúde, há instruções para fazer soro caseiro de hidratação:

Como preparar o soro de sais de reidratação oral.

Colocar em um litro de água potável todo o pó de um envelope de sais de reidratação e mexer bem.

Atenção no preparo e uso dos sais de reidratação:

- Usar todo o pó do envelope.
- Não colocar açúcar nem sal no soro.
- Não ferver o soro depois de pronto.
- Depois de pronto, o soro só pode ser usado por 24 horas.

Admita que o envelope contenha 3,5 g de sal e 20 g de açúcar.

a) Qual a massa e a concentração de cada soluto (g/L) em uma mamadeira contendo 200 cm³ de soro? Considere que a adição dos sólidos não alterou o volume da água potável.

b) Por que as recomendações “Não colocar açúcar nem sal no soro” e “Não ferver o soro depois de pronto”?

7. O chumbo pode afetar quase todos os nossos órgãos, principalmente o sistema nervoso central, tanto em crianças quanto em adultos. Fundições e fábricas de baterias são atividades que podem liberar resíduos contendo chumbo para o ambiente. De acordo com a Cetesb, o valor máximo permitido (VMP) de íons chumbo na água potável é 0,01 mg/L. Apresente este valor em ppm. (densidade da água = 1 g/cm³)

8. Um diagnóstico médico foi obtido com 6 microgramas de medicamento radioativo por quilograma de massa corporal. Transforme essa concentração em:

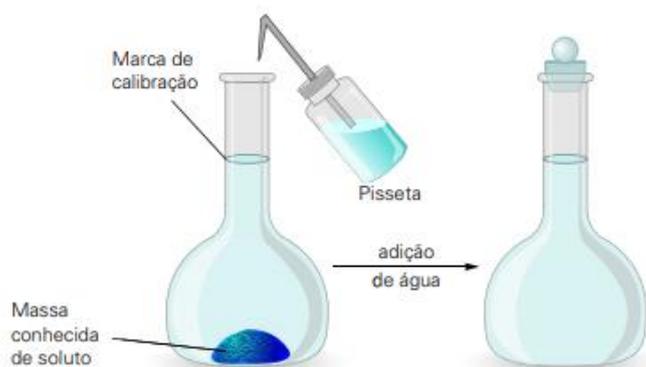
a) % em massa

b) ppm

c) ppb

Dado: 1 micrograma = 10⁻⁶ g

9. O esquema abaixo mostra a preparação de uma solução em laboratório, com 36 g de glicose sendo dissolvidas em água suficiente para 250 cm³ de solução.



Indique a concentração em:

a) gramas/litro;

b) mol/L.

(massa molar da glicose = 180 g/mol)

10. Em um laboratório escolar foi realizada a secagem completa de 200 cm³ de solução de permanganato de potássio (KMnO₄). A pesagem do sólido obtido revelou 6,32 g.

a) Qual a concentração inicial da solução em quantidade de matéria (mol/L)?

b) Calcule o volume de água que deve ser adicionado à massa do sólido para que a concentração torne-se igual 0,8 mol/L. Admita que os volumes do solvente e da solução final sejam iguais. (massa molar do soluto = 158 g/mol)

11. Supondo dissociação total, quais as concentrações dos íons cálcio e cloreto em uma solução de CaCl₂ a 0,5 mol/L?

12. Em uma estação de tratamento de água, considere que todos os íons alumínio e sulfato derivem do sulfato de alumínio, Al₂(SO₄)₃. Se a água for liberada com 4.10⁻⁵ mol/L de íons alumínio, qual será a concentração em mol/L de sulfato?

13. O líquido das baterias de chumbo pode ser uma solução de ácido sulfúrico de densidade 1,3 g/cm³ e %(m/m) = 38%.

Indique a concentração do ácido em mol/L.

(massas atômicas: H = 1 u; S = 32 u; O = 16 u)

14. Soluções aquosas de permanganato de potássio (KMnO₄) foram usadas durante muito tempo como germicida no tratamento de feridas cutâneas infeccionadas.



Essas soluções eram comercializadas em frascos contendo 0,316 g do sal dissolvidos em 500 mL de solução.

A respeito dessas soluções aquosas, responda aos itens.

a) Qual a sua concentração em mg/mL?

b) Qual a sua concentração em g/L?

c) Qual a sua concentração em mol/L?

Dado: massa molar do $\text{KMnO}_4 = 158 \text{ g/mol}$.

15. (UERJ) Para evitar a proliferação do mosquito causador da dengue, recomenda-se colocar, nos pratos das plantas, uma pequena quantidade de água sanitária de uso doméstico. Esse produto consiste em uma solução aquosa diluída de hipoclorito de sódio, cuja concentração adequada, para essa finalidade, é igual a $0,1 \text{ mol/L}$.

Para o preparo de 500 mL da solução a ser colocada nos pratos a massa de hipoclorito de sódio necessária é, em gramas, aproximadamente igual a:

(Dado: $\text{NaClO} = 74,5 \text{ g/mol}$)

- a) 3,7.
- b) 4,5.
- c) 5,3.
- d) 6,1.

16. (VUNESP) O teor de vitamina C em uma determinada bebida de soja com sabor morango foi determinado como sendo de 30 mg em uma porção de 200 mL .

Dada a massa molar da vitamina C = 176 g/mol , qual a sua concentração em mol/L nessa bebida?

17. (UFV-MG) Assinale a alternativa correta.

A solubilidade de uma mistura é:

- a) a quantidade de substância que pode ser dissolvida em $1\ 000 \text{ L}$ de água.
- b) a quantidade mínima dessa substância, que pode ser dissolvida em certa massa de solvente (normalmente 100 g) a uma temperatura e pressão específicas.
- c) qualquer quantidade dessa substância, que pode ser dissolvida em $1\ 000 \text{ g}$ de solvente sem considerar temperatura e pressão.
- d) a quantidade máxima dessa substância, que pode ser dissolvida em certa massa de solvente (normalmente 100 g) a temperatura e pressão especificadas.
- e) a quantidade de substância que pode ser dissolvida em $1\ 000 \text{ L}$ de álcool.

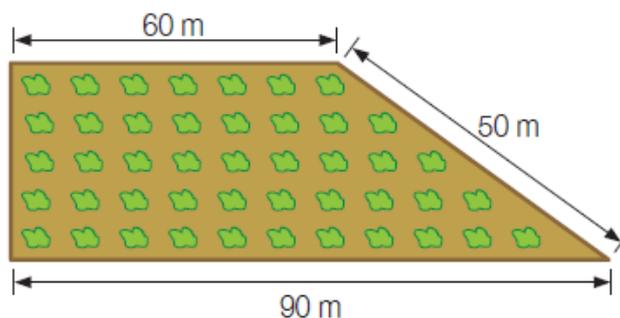
18. (Fuvest-SP) O limite máximo de “ingestão diária aceitável” (IDA) de ácido fosfórico, aditivo em alimentos, é de 5 mg/kg de peso corporal. Calcule o volume de refrigerante, contendo ácido fosfórico na concentração em massa de $0,6 \text{ g/L}$, que uma pessoa de 60 kg deve ingerir para atingir o limite máximo de IDA.

19. (UFRGS-RS) Um aditivo para radiadores de automóveis é composto de uma solução aquosa de etilenoglicol. Sabendo que em um frasco de 500 mL dessa solução existem cerca de 5 mol de etilenoglicol ($C_2H_6O_2$), a concentração em massa dessa solução, em g/L, é:

- a) 0,010.
- b) 0,62.
- c) 3,1.
- d) 310.
- e) 620.

20. (UERJ) Um fertilizante de larga utilização é o nitrato de amônio, de fórmula NH_4NO_3 . Para uma determinada cultura, o fabricante recomenda a aplicação de 1 L de solução de nitrato de amônio de concentração, em quantidade de matéria $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ por m^2 de plantação.

A figura, a seguir, indica as dimensões do terreno que o agricultor utilizará para o plantio.



A massa de nitrato de amônio, em quilogramas, que o agricultor deverá empregar para fertilizar sua cultura, de acordo com a recomendação do fabricante, é igual a:

- a) 120.
- b) 150.
- c) 180.
- d) 200.

Gabarito

1. a) saturada.

b) corpo de fundo, corpo de chão ou precipitado.

c) saturada.

d) $S = 36 \text{ g}/100 \text{ g de H}_2\text{O}$.

2. a) saturada.

b) supersaturada.

c) $S = 30 \text{ g}/100 \text{ g de H}_2\text{O}$.

3. a) Açúcar ($S = 190 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O}$)

b) Sulfato de cério ($S = 20 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O}$)

c) Curvas ascendentes: açúcar, KNO_3 .

d) Sulfatos de cério e de sódio.

4. A 50°C , uma solução saturada contém massa 170 g (100 g de H_2O + 70 g de sal).

Solução	Sal
170 g	70 g
340 g	x

$$170 \cdot x = 340 \cdot 70 \Rightarrow 170 \cdot x = 23800 \Rightarrow x = \frac{23800}{170} \Rightarrow x = 140$$

Logo, tem 140 g de sal e 200 g de H_2O (340 g de solução – 140 g de sal).

A 20°C , uma solução saturada contém 40 g de sal dissolvidos em 100 g de H_2O .

H_2O	Sal
100 g	40 g
200 g	y

$$100 \cdot y = 200 \cdot 40 \Rightarrow 100 \cdot y = 8000 \Rightarrow y = \frac{8000}{100} \Rightarrow y = 80$$

Logo, uma solução saturada a 20°C contendo 200 g de H_2O deveria ter 80 g de sal.

Como a solução tem 140 g de sal, o sal recolhido tem massa igual a 60 g (140 – 80).

5. a) $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L} = 1000000 \text{ mL} = 1000000 \text{ cm}^3$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{1000000} \Rightarrow m = 1000000 \text{ g} = 1000 \text{ kg} = 1 \text{ ton}$$

1000 kg ou 1 tonelada de água do mar

$$b) C = \frac{m_1}{V} \Rightarrow 35 = \frac{m_1}{1000} \Rightarrow m_1 = 35000 \text{ g} = 35 \text{ kg}$$

35 kg de sais

$$\%(m/m) = \frac{m_1 \text{ (massa de sais)}}{m \text{ (massa de água do mar)}} \times 100 \Rightarrow$$

$$c) \%(m/m) = \frac{35 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}} \times 100 \Rightarrow \%(m/m) = 3,5\%$$

6. a) Sal = 3,5 g/L e açúcar = 20 g/L.

b) Porque são procedimentos que alteram as concentrações do soro. A adição de soluto ou eliminação de água por aquecimento aumentam as concentrações. (Soros adulterados são perigosos.)

7. Como 1 L = 1000 cm³, temos que a massa de água em 1 L é

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{1000} \Rightarrow m = 1000 \text{ g} = 10^3 \text{ g}$$

Transformando mg em g: 0,01 : 1000 = 0,00001 g = 10⁻⁵ g

Calculando a concentração em ppm (partes por milhão), obtemos:

Soluto (íons chumbo)	Solução (água potável)
10 ⁻⁵ g	10 ³ g
X	10 ⁶ g

$$10^3 \cdot x = 10^{-5} \cdot 10^6 \Rightarrow 10^3 \cdot x = 10^{-5+6} \Rightarrow 10^3 \cdot x = 10^1 \Rightarrow x = \frac{10^1}{10^3} \Rightarrow x = 10^{-3} \Rightarrow$$

$$x = 10^{-2} \text{ g} = 0,01 \text{ g}$$

Logo, temos que a concentração é 10⁻² ppm ou 0,01 ppm.

8. 6 microgramas de medicamento radioativo por quilograma de massa corporal = 6 µg/kg
= 6 · 10⁻⁶ g/1000 g

$$a) \%(m/m) = \frac{m_1}{m} \times 100 \Rightarrow \%(m/m) = \frac{6 \cdot 10^{-6} \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow \%(m/m) = 6 \cdot 10^{-7}\%$$

b)

Medicamento	Massa corporal
$6 \cdot 10^{-6} \text{ g}$	10^3 g
X	10^6 g

$$10^3 \cdot x = 6 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6 \Rightarrow 10^3 \cdot x = 6 \cdot 10^{-6+6} \Rightarrow 10^3 \cdot x = 6 \cdot 10^0 \Rightarrow x = \frac{6 \cdot 10^0}{10^3} \Rightarrow x = 6 \cdot 10^{0-3} \Rightarrow$$

$$x = 6 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 0,006 \text{ g}$$

A concentração é de $6 \cdot 10^{-3} \text{ ppm} = 0,006 \text{ ppm}$

c)

Medicamento	Massa corporal
$6 \cdot 10^{-6} \text{ g}$	10^3 g
Y	10^9 g

$$10^3 \cdot y = 6 \cdot 10^{-6} \cdot 10^9 \Rightarrow 10^3 \cdot y = 6 \cdot 10^{-6+9} \Rightarrow 10^3 \cdot y = 6 \cdot 10^3 \Rightarrow y = \frac{6 \cdot 10^3}{10^3} \Rightarrow y = 6 \cdot 10^{3-3} \Rightarrow$$

$$y = 6 \cdot 10^0 \Rightarrow y = 6 \cdot 1 \Rightarrow y = 6 \text{ g}$$

A concentração é de 6 ppb.

9. a) Inicialmente, transforma-se o volume de cm^3 para L: $250 : 1000 = 0,25 \text{ L}$

$$C = \frac{m_1}{V} \Rightarrow C = \frac{36}{0,25} \Rightarrow C = 144 \text{ g/L}$$

$$\text{b) } M = \frac{C}{M_1} \Rightarrow M = \frac{144}{180} \Rightarrow M = 0,8 \text{ mol/L}$$

10. a) Inicialmente, transforma-se o volume de cm^3 para L: $200 : 1000 = 0,2 \text{ L}$

$$M = \frac{m_1}{M_1 \cdot V} \Rightarrow M = \frac{6,32}{158 \cdot 0,2} \Rightarrow M = \frac{6,32}{31,6} \Rightarrow M = 0,2 \text{ mol/L}$$

$$M = \frac{m_1}{M_1 \cdot V} \Rightarrow 0,8 = \frac{6,32}{158 \cdot V} \Rightarrow 0,8 \cdot 158 \cdot V = 6,32 \Rightarrow 126,4 \cdot V = 6,32 \Rightarrow$$

$$\text{b) } V = \frac{6,32}{126,4} \Rightarrow V = 0,05 \text{ L}$$

Deve ser adicionado 0,05 L de água.

11.

CaCl ₂	→	Ca ²⁺	+	2 Cl ⁻
1 mol		1 mol		2 mol
0,5 mol/L		0,5 mol/L		1,0 mol/L

[Ca²⁺] = 0,5 mol/L e [Cl⁻] = 1,0 mol/L

12.

Al ₂ (SO ₄) ₃	→	2 Al ³⁺	+	3 SO ₄ ²⁻
1 mol		2 mol		3 mol
4.10 ⁻⁵ mol/L		8.10 ⁻⁵ mol/L		1,2.10 ⁻⁴ mol/L

[Al³⁺] = 8.10⁻⁵ mol/L e [SO₄²⁻] = 1,2.10⁻⁴ mol/L

13. V = 1 L = 1000 cm³

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1,3 = \frac{m}{1000} \Rightarrow m = 1,3 \cdot 1000 \Rightarrow m = 1300 \text{ g}$$

1300 x 38% = 494 g de ácido sulfúrico

$$M_{H_2SO_4} = (2 \cdot 1) + (1 \cdot 32) + (4 \cdot 16) \Rightarrow M_{H_2SO_4} = 98 \text{ g}$$

$$M = \frac{m_1}{M_1 \cdot V} \Rightarrow M = \frac{494}{98 \cdot 1} \Rightarrow M = 5 \text{ mol/L}$$

A concentração de ácido sulfúrico é de 5 mol/L.

14. a) Transformar g em mg: 0,316 x 1000 = 316 mg

$$C = \frac{m_1}{V} \Rightarrow C = \frac{316}{500} \Rightarrow C = 0,632 \text{ mg/mL}$$

b) Transformar mL em L: 500 : 1000 = 0,5 L

$$C = \frac{m_1}{V} \Rightarrow C = \frac{0,316}{0,5} \Rightarrow C = 0,632 \text{ g/L}$$

$$c) M = \frac{C}{M_1} \Rightarrow M = \frac{0,632}{158} \Rightarrow M = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} = 0,004 \text{ mol/L}$$

15. Alternativa a) 3,7.

Transformar mL em L: 500 : 1000 = 0,5 L

$$M = \frac{m_1}{M_1 \cdot V} \Rightarrow 0,1 = \frac{m_1}{74,5 \cdot 0,5} \Rightarrow 0,1 = \frac{m_1}{37,25} \Rightarrow m_1 = 0,1 \cdot 37,25 \Rightarrow m_1 = 3,725 \text{ g}$$

16. Transformar mg em g: $30 : 1000 = 0,03 \text{ g}$

Transformar mL em L: $200 : 1000 = 0,2 \text{ L}$

$$M = \frac{m_1}{M_1 \cdot V} \Rightarrow M = \frac{0,03}{176 \cdot 0,2} \Rightarrow M = \frac{0,03}{35,2} \Rightarrow M = 8,52 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} = 0,000852 \text{ mol/L}$$

17. Alternativa d) a quantidade máxima dessa substância, que pode ser dissolvida em certa massa de solvente (normalmente 100 g) a temperatura e pressão especificadas.

18. $60 \times 5 = 300 \text{ mg}$ de ácido fosfórico = $0,3 \text{ g}$

Massa de ácido fosfórico	Volume de refrigerante
0,6 g	1 L
0,3 g	x

$$0,6 \cdot x = 0,3 \cdot 1 \Rightarrow 0,6 \cdot x = 0,3 \Rightarrow x = \frac{0,3}{0,6} \Rightarrow x = 0,5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

Deve ingerir 500 mL de refrigerante.

19. Alternativa e) 620.

$$M_{C_2H_6O_2} = (2 \cdot 12) + (6 \cdot 1) + (2 \cdot 16) \Rightarrow M_{C_2H_6O_2} = 62 \text{ g/mol}$$

$5 \times 62 = 310 \text{ g}$ de etilenoglicol

Transformar mL em L: $500 : 1000 = 0,5 \text{ L}$

$$C = \frac{m_1}{V} \Rightarrow C = \frac{310}{0,5} \Rightarrow C = 620 \text{ g/L}$$

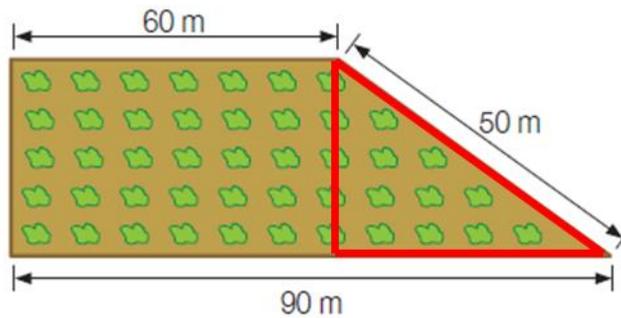
20. Alternativa a) 120.

Para calcular a área do terreno emprega-se a fórmula da área do trapézio: $A = h \cdot \frac{(B+b)}{2}$

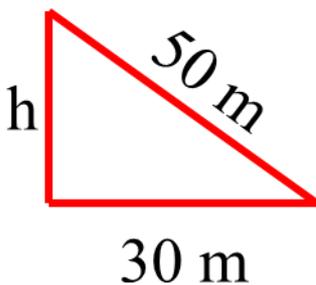
, no qual h é a altura, B é a base maior do trapézio e b é a base menor.

Os dados fornecidos no exercício são: $B = 90 \text{ m}$ e $b = 60 \text{ m}$.

Para calcular a altura h do trapézio é preciso separar o trapézio em duas outras figuras geométricas: um retângulo e um triângulo retângulo.



Retirando apenas o triângulo retângulo é possível calcular a altura h por meio do Teorema de Pitágoras:



Dados do triângulo retângulo: hipotenusa = 50 m e cateto = 30 m.

$$(\text{hipotenusa})^2 = (\text{cateto})^2 + (\text{cateto})^2 \Rightarrow$$

$$50^2 = 30^2 + h^2 \Rightarrow 2500 = 900 + h^2 \Rightarrow$$

$$2500 - 900 = h^2 \Rightarrow 1600 = h^2 \Rightarrow$$

$$h = \sqrt{1600} \Rightarrow h = 40 \text{ m}$$

Aplicando os dados na fórmula da área do trapézio, obtemos o valor da área do terreno:

$$A = h \cdot \frac{(B+b)}{2} \Rightarrow A = 40 \cdot \frac{(90+60)}{2} \Rightarrow A = 40 \cdot \frac{150}{2} \Rightarrow A = 40 \cdot 75 \Rightarrow A = 3000 \text{ m}^2$$

Como é utilizado 1 L de solução de nitrato de amônio a cada 1 m² de plantação, serão empregados 3000 L de solução para os 3000 m² do terreno.

Precisa-se calcular a massa molar do nitrato de amônio:

$$M_{NH_4NO_3} = (2 \cdot 14) + (4 \cdot 1) + (3 \cdot 16) \Rightarrow M_{NH_4NO_3} = 80 \text{ g/mol}.$$

Agora, aplica na fórmula da concentração em quantidade de matéria:

$$M = \frac{m_1}{M_1 \cdot V} \Rightarrow 0,5 = \frac{m_1}{80 \cdot 3000} \Rightarrow 0,5 = \frac{m_1}{240000} \Rightarrow m_1 = 0,5 \cdot 240000 \Rightarrow$$

$$m_1 = 120000 \text{ g} = 120 \text{ kg}$$