

QUÍMICA

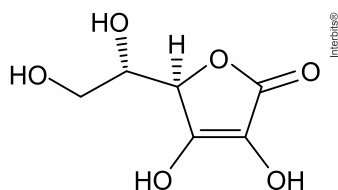
Prof. Rodrigo Rocha

DISPERSÕES E CONCENTRAÇÃO DE SOLUÇÕES

1. Considere a fórmula estrutural do ácido ascórbico (vitamina C).

Um comprimido efervescente contendo 1g de vitamina C foi dissolvido em água, de modo a obter-se 200 mL de solução.

Dado: Massa molar do ácido ascórbico = 176 g/mol.



ácido ascórbico

A concentração de ácido ascórbico na solução obtida é, aproximadamente,

- a) 0,01 mol/L.
b) 0,05 mol/L.
c) 0,1 mol/L.
d) 0,2 mol/L.
e) 0,03 mol/L.
2. Estudantes de química prepararam uma solução 0,2 mol/L de uma substância de fórmula genérica $M(OH)_x$ dissolvendo 2,24 g do composto em 200 mL de solução. A fórmula do soluto é
- Dados:
Na = 23; O = 16; H = 1; K = 39; Ca = 40; Mg = 24.
- a) NaOH.
b) KOH.
c) $Ca(OH)_2$.
d) $Mg(OH)_2$.
3. 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?
- a) 2,5 g.
b) 0,25 g.
c) 10 g.
d) 0,10 g.
e) 25 g.

4. 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
5. A mistura conhecida como soro fisiológico é um exemplo de _____, na qual o _____ é a água e o _____ é o _____ de sódio.

As lacunas do texto são, correta e respectivamente, preenchidas por:

- a) solução – solvente – soluto – cloreto.
b) solução – solvente – soluto – bicarbonato.
c) solução – soluto – solvente – cloreto.
d) suspensão – solvente – soluto – bicarbonato.
e) suspensão – soluto – solvente – cloreto.
6. Uma forma de tratamento da insuficiência renal é a diálise, que funciona como substituta dos rins, eliminando as substâncias tóxicas e o excesso de água do organismo. Há duas modalidades de diálise: a hemodiálise e a diálise peritoneal. Na diálise peritoneal, um cateter é colocado no abdome do paciente, através do qual é introduzida uma solução polieletrólítica. Uma determinada solução para diálise peritoneal apresenta, em cada 100 mL de volume, 4,5 g de glicose ($C_6H_{12}O_6$) e 0,585 g de cloreto de sódio ($NaCl$).
- Dados: massa molar (g/mol): C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23 e Cl = 35,5.

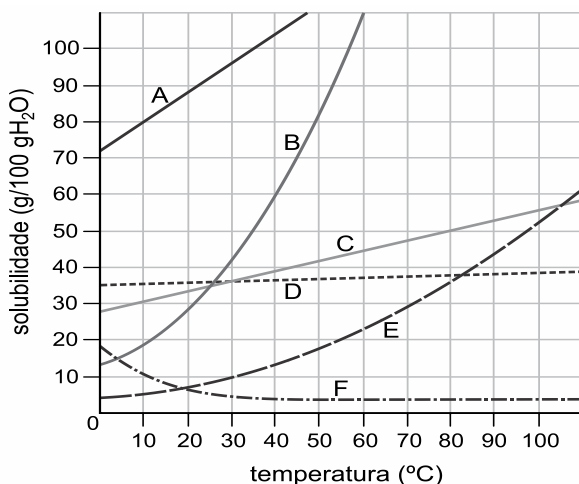
Assinale a alternativa com as concentrações em mol/L da glicose e do cloreto de sódio, respectivamente, na solução para diálise peritoneal acima descrita.

- a) 0,25 e 0,10.
b) 0,50 e 0,10.
c) 0,50 e 0,20.
d) 0,25 e 0,20.
e) 0,20 e 0,50.
7. Problemas e suspeitas vêm abalando o mercado do leite longa vida há alguns anos. Adulterações com formol, álcool etílico, água oxigenada e até soda cáustica no passado não saem da cabeça do consumidor precavido. Supondo que a concentração do contaminante formol (CH_2O) no leite “longa-vida integral” é cerca de 3,0 g por 100 mL do leite.

Qual será a concentração em mol de formol por litro de leite?

- 100,0 mol/L
- 10,0 mol/L
- 5,0 mol/L
- 3,0 mol/L
- 1,0 mol/L

8. O gráfico apresenta as solubilidades dos sais A, B, C, D, E e F em função da temperatura.



(www.preuniversitycourses.com. Adaptado.)

- Indique o sal cuja solubilidade em água é menos afetada pelo aumento de temperatura.
- Considere uma solução preparada com 33 g do sal B em 50 g de água, a 40 °C. A mistura resultante apresenta corpo de fundo? Justifique sua resposta.

9. A água de uso doméstico deve apresentar uma concentração de íons fluoreto igual a $5,0 \times 10^{-5}$ mol/L. Se, ao fim de um dia, uma pessoa toma 6,0 litros dessa água, qual a massa de fluoreto, em miligramas, que essa pessoa ingeriu? Dado: Massa molar do $F^- = 19$ g/mol.

- 1,8
- 2,6
- 5,7
- 11,4

10. Analisando as cinco soluções de $NaCl$ apresentadas na tabela abaixo, assinale o que for correto.

Solução	Volume da amostra (mL)	Massa de $NaCl$ (g)
1	200	50
2	500	20
3	500	100
4	1.000	100
5	1.000	200

- (01) A solução 1 é a mais concentrada.
- (02) A solução 2 é a menos concentrada.
- (04) A solução 3 corresponde à metade da concentração da solução 4.
- (08) A solução 3 possui a mesma concentração que a solução 5.
- (16) Ao acrescentar 1.000 mL à solução 4, tem-se a mesma concentração da solução 2.

11. 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

12. O ácido bórico (H_3BO_3) ou seus sais, como borato de sódio e borato de cálcio, são bastante usados como antissépticos, inseticidas e como retardantes de chamas. Na medicina oftalmológica, é usado como água boricada, que consiste em uma solução de ácido bórico em água destilada.

Sabendo-se que a concentração em quantidade de matéria (mol/L) do ácido bórico, nessa solução, é 0,5 mol/L, assinale a alternativa correta para massa de ácido bórico, em gramas, que deve ser pesada para preparar 200 litros desse medicamento.

Dados: Massas molares, em g/mol: H = 1; B = 11; O = 16

- 9.500
- 1.200
- 6.200
- 4.500
- 3.900

13. A concentração comum, cujo símbolo é _____, indica a razão entre a massa do(a) _____ e o volume do(a) _____.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- T – soluto – solução
- T – solução – soluto
- C – soluto – solução
- M – solução – solução
- C – solução – soluto

14. Mediu-se a massa de 0,5 g de um ácido orgânico de massa molar $100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, colocou-se em um balão volumétrico de capacidade 500 mL e completou-se com água. Qual a concentração em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ dessa solução?

- $0,0001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- $0,025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- $0,001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

15. Um aluno precisa preparar 0,5 l de uma solução 2 mol/L de Nitrato de Prata. Assinale a alternativa que apresenta a massa de AgNO_3 necessária para preparar essa solução.

- 17g de AgNO_3 .
- 34g de AgNO_3 .
- 154g de AgNO_3 .
- 170g de AgNO_3 .
- 340g de AgNO_3 .

16. A cafeína é um alcaloide, identificado como 1,3,7-trimetilxantina (massa molar igual a 194 g/mol), cuja estrutura química contém uma unidade de purina, conforme representado. Esse alcaloide é encontrado em grande quantidade nas sementes de café e nas folhas de chá-verde. Uma xícara de café contém, em média, 80 mg de cafeína.

Considerando que a xícara descrita contém um volume de 200 mL de café, a concentração, em mol/L, de cafeína nessa xícara é mais próxima de:

- 0,0004.
- 0,002.
- 0,4.
- 2.
- 4.

17. Em um laboratório de química foi encontrado um frasco de 250 mL com a seguinte informação: contém 1,5 g de Sulfato Ferroso. Assinale a alternativa que apresenta a concentração em g/l de Sulfato Ferroso nesse frasco.

- 0,3 g/l.
- 0,6 g/l.
- 3 g/l.
- 4,75 g/l.
- 6 g/l.

18. O volume médio de água na lagoa é igual a $6,2 \times 10^6 \text{ L}$. Imediatamente antes de ocorrer a mortandade dos peixes, a concentração de gás oxigênio dissolvido na água correspondia a $2,5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Ao final da mortandade, a quantidade consumida, em quilogramas, de gás oxigênio (O_2) dissolvido foi igual a:

Dado: $\text{O} = 16$.

- 24,8
- 49,6
- 74,4
- 99,2

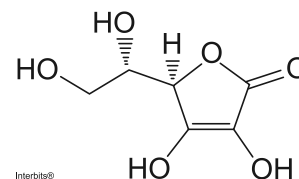
19. O fosfato de magnésio $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$ é encontrado na forma de um pó branco, denso, inodoro e insípido. É utilizado como agente polidor em cremes dentais, como antiácido, como estabilizador para plásticos, como aditivo em alimentos e suplementos dietéticos.

Considerando a substância fosfato de magnésio, qual será a massa necessária para preparar uma solução com concentração em quantidade de matéria igual a $0,25 \text{ mol L}^{-1}$ para um volume de solução de 250 mL? Assinale a alternativa que contém o valor **correto** para a massa de fosfato de magnésio a ser medida.

Dados: $\text{Mg} = 24,3$; $\text{P} = 31$; $\text{O} = 16$.

- 14,95 g.
- 12,70 g.
- 16,43 g.
- 16,00 g.
- 18,15 g.

20. A fórmula ao lado representa a estrutura da vitamina C.



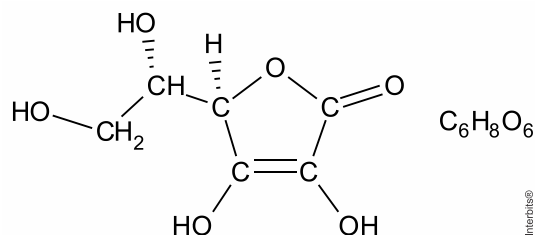
Nas farmácias, a comercialização da vitamina C é feita principalmente na forma de comprimidos efervescentes, contendo, cada um, 1 g dessa vitamina.

massa molar aproximada = $1,8 \times 10^2 \text{ g/mol}$

- Escreva a fórmula molecular da vitamina C.
- Quando um comprimido efervescente é acrescentado a 200 mL de água ocorre a efervescência e, ao final da mesma, resta uma solução aquosa. Calcule a concentração em mol/L de vitamina C nessa solução.

EXERCÍCIOS EXTRAS

- Para o preparo de uma determinada solução em laboratório, dissolveu-se 80 g de NaOH em 320 g de H_2O , constituindo 400 mL de solução. Com base nesses dados, calcule a concentração da solução em g/L:
Dados: $\text{Na} = 23\text{u}$; $\text{O} = 16\text{u}$; $\text{H} = 1\text{u}$.
- Para se preparar um litro de solução de KMnO_4 0,1 mol/L são necessários certa massa do sal.
Dados: $\text{K} = 39$; $\text{Mn} = 55$; $\text{O} = 16$
Determine a massa de KMnO_4 utilizada no preparo da solução.

GABARITO
Resposta da questão 1: [E]


$$C_6H_8O_6 = 6 \times 12 + 8 \times 1 + 6 \times 16 = 176$$

$$M_{C_6H_8O_6} = 176 \text{ g/mol}$$

$$V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$[C_6H_8O_6] = \frac{n_{C_6H_8O_6}}{V} \Rightarrow [C_6H_8O_6] = \frac{\left(\frac{m_{C_6H_8O_6}}{M_{C_6H_8O_6}} \right)}{V}$$

$$[C_6H_8O_6] = \frac{\left(\frac{m_{C_6H_8O_6}}{M_{C_6H_8O_6}} \right)}{V}$$

$$[C_6H_8O_6] = \frac{\left(\frac{1 \text{ g}}{176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \right)}{0,2 \text{ L}}$$

$$[C_6H_8O_6] = 0,0284 \text{ mol/L}$$

$$[C_6H_8O_6] \approx 0,03 \text{ mol/L}$$

Resposta da questão 2: [B]

$$\left. \begin{array}{l} \varpi = \frac{n}{V} \\ n = \frac{m}{M} \end{array} \right\} \varpi = \frac{\left(\frac{m}{M} \right)}{V} \Rightarrow M = \frac{m}{\varpi \times V}$$

$$\varpi = 0,2 \text{ mol/L}$$

$$m = 2,24 \text{ g}$$

$$V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$M = \frac{m}{\varpi \times V}$$

$$M = \frac{2,24 \text{ g}}{0,2 \text{ mol/L} \times 0,2 \text{ L}}$$

$$M = 56 \text{ g/mol}$$

$$KOH = 39 + 16 + 1 = 56$$

Resposta da questão 3: [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 4: [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 5: [A]

A mistura conhecida como soro fisiológico é um exemplo de solução ou mistura homogênea, na qual o solvente é a água e o soluto é o cloreto de sódio a 0,9% em massa.

Resposta da questão 6: [A]

$$100 \text{ mL} \left\{ \begin{array}{l} 4,5 \text{ g de glicose} \\ 0,585 \text{ g de NaCl} \end{array} \right.$$

$$1 \text{ mol de glicose (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \text{ ————— } 180 \text{ g}$$

$$x \text{ mol ————— } 4,5 \text{ g}$$

$$x = 0,025 \text{ mol em } 100 \text{ mL, para } 1000 \text{ mL}$$

$$0,25 \text{ mol/L de glicose}$$

$$1 \text{ mol de NaCl ————— } 58,5 \text{ g}$$

$$x \text{ mol ————— } 0,585 \text{ g}$$

$$x = 0,01 \text{ mol em } 100 \text{ mL, para } 1000 \text{ mL}$$

$$0,10 \text{ mol/L de NaCl}$$

Resposta da questão 7: [E]

$$1 \text{ mol de formol (CH}_2\text{O)} \text{ ————— } 30 \text{ g}$$

$$x \text{ ————— } 3,0 \text{ g}$$

$$x = 0,1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol ————— } 100 \text{ mL}$$

$$y \text{ ————— } 1000 \text{ mL}$$

$$y = 1 \text{ mol/L}$$

Resposta da questão 8:

a) O sal cuja solubilidade em água é menos afetada frente ao aumento da temperatura foi o sal [D].

b) A 40 °C :

$$60 \text{ g} \text{ ————— } 100 \text{ g de H}_2\text{O}$$

$$x \text{ g} \text{ ————— } 50 \text{ g de H}_2\text{O}$$

$$x = 30 \text{ g é dissolvido}$$

Assim restará 3 g de sal que não se solubilizará, formando corpo de fundo.

Resposta da questão 9: [C]

Se a $[\text{F}^-] = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$

Em 6,0 L tem-se: $3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$$1 \text{ mol de F}^- \text{ ————— } 19\text{g}$$

$$3,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \text{ ————— } x$$

$$x = 5,7 \cdot 10^{-3} \text{ g ou } 5,7 \text{ mg}$$

Resposta da questão 10:

01 + 02 + 08 = 11.

Cálculos de concentração:

$$\text{solução 1: } \frac{m}{V} = \frac{50}{0,2} = 250 \text{ g/L}$$

$$\text{solução 2: } \frac{20}{0,5} = 40 \text{ g/L}$$

$$\text{solução 3: } \frac{100}{0,5} = 200 \text{ g/L}$$

$$\text{solução 4: } \frac{100}{1} = 100 \text{ g/L}$$

$$\text{solução 5: } \frac{200}{1} = 200 \text{ g/L}$$

[01] Correta. Pelos cálculos acima, a solução 1 apresenta a maior concentração dentre as cinco.

[02] Correta. Pelos cálculos mostrados acima, a solução 2 apresentou a menor concentração dentre as cinco.

[04] Incorreta. A solução 3 corresponde ao dobro da solução 4.

[08] Correta. A solução 3 e a 5 apresentam a mesma concentração de 200 g/L.

[16] Incorreta. Ao acrescentar 1000 mL a solução 4,

teremos: $\frac{100}{2} = 50 \text{ g/L}$, ou seja, não ficará igual a concentração da solução 2 que é de 40 g/L.

Resposta da questão 11: [C]

$$d = 1,00 \text{ g/mL} = 1.000 \text{ g/L}$$

Em 1 litro (1.000 mL) :

$$1.000 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

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

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

$$9,0 \text{ g} \text{ ————— } 1.000 \text{ mL}$$

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

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

Resposta da questão 12: [C]

$$\text{Concentração Molar} = \frac{m}{\text{MM} \cdot V}$$

$$\text{MM H}_3\text{BO}_3 = (3 \cdot 1) + 11 + (3 \cdot 16) = 62 \text{ g/mol}$$

$$m = 0,5 \cdot 200 \cdot 62$$

$$m = 6200 \text{ g}$$

Resposta da questão 13: [C]

O símbolo de concentração é a alternativa [C], que indica a razão entre a massa de soluto e o volume da solução.

Resposta da questão 14: [D]

$$n_{\text{ácido}} = \frac{m_{\text{ácido}}}{M_{\text{ácido}}} = \frac{0,5}{100} = 0,005 \text{ mol}$$

$$V_{\text{completado}} = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$$

$$\text{Concentração molar} = \frac{n_{\text{ácido}}}{V_{\text{completado}}} = \frac{0,005}{0,5} = 0,01 \text{ mol/L}$$

Resposta da questão 15: [D]

$$\text{Concentração Molar} = \frac{m}{\text{MM} \cdot V}$$

$$2 = \frac{m}{170 \cdot 0,5} = 170 \text{ g}$$

Resposta da questão 16: [B]

Uma xícara de café contém 80 mg de cafeína.

$$M_{\text{cafeína}} = 194 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$$

$$m = 80 \text{ mg} = 0,08 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,08 \text{ g}}{194 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$\text{Concentração (mol/L)} = \frac{n}{V} = \frac{0,08 \text{ g}}{194 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 0,2 \text{ L}}$$

$$= 0,0020615 \text{ mol/L}$$

$$\text{Concentração (mol/L)} \approx 0,002 \text{ mol/L}$$

Resposta da questão 17: [E]

$$C = \frac{m}{V} = \frac{1,5}{0,25} = 6 \text{ g/l}$$

Resposta da questão 18: [B]

O consumo biológico desse material contribuiu para a redução a zero do nível de gás oxigênio dissolvido na água, então:

$$[\text{O}_2] = 2,5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$1 \text{ L} \text{ ————— } 2,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$6,2 \times 10^6 \text{ L} \text{ ————— } n_{\text{oxigênio}}$$

$$n_{\text{oxigênio}} = 15,5 \times 10^2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{oxigênio}} = 15,5 \times 10^2 \times 32 \text{ g} = 496 \times 10^2 \text{ g}$$

$$m_{\text{oxigênio}} = 49,6 \text{ kg}$$

Resposta da questão 19: [C]

Teremos:

$$M_{\text{g}_3(\text{PO}_4)_2} = 262,9 \text{ g/mol}$$

$$0,25 \times 262,9 \text{ g} \text{ — } 1000 \text{ mL}$$

$$m_{\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2} \text{ — } 250 \text{ mL}$$

$$m_{\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2} = 16,43 \text{ g}$$

Resposta da questão 20:

a) Fórmula molecular da vitamina C: $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$.

b) Teremos:

$$1,8 \times 10^2 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ g} \text{ — } n_{\text{vitamina C}}$$

$$n_{\text{vitamina C}} = 0,56 \times 10^{-2} \text{ mol por comprimido}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = \frac{n}{V} = \frac{0,56 \times 10^{-2} \text{ mol}}{0,2 \text{ L}}$$

$$[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = 2,8 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

RASCUNHO