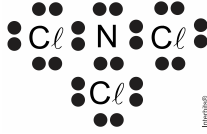
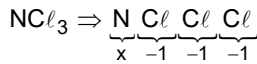
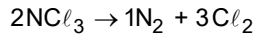


01|

- A** Representação da molécula do  $\text{NCl}_3$  utilizando fórmula de Lewis (N com 5 elétrons de valência e Cl com 7 elétrons de valência); estabilização com 8 elétrons de valência:



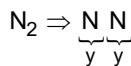
- B** Equação balanceada para a decomposição do  $\text{NCl}_3$  em  $\text{N}_2$  e  $\text{Cl}_2$ :  $2\text{NCl}_3 \rightarrow 1\text{N}_2 + 3\text{Cl}_2$ .



$$x - 1 - 1 - 1 = 0$$

$$x = +3$$

Nox(N) no reagente = +3

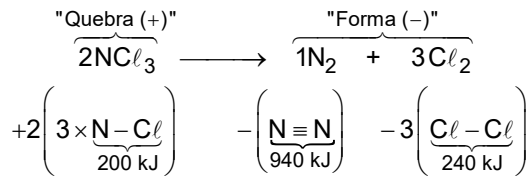


$$y + y = 0$$

$$y = 0$$

Nox(N) no produto = 0

- C** Cálculo da entalpia da reação de decomposição do  $\text{NCl}_3$ :



$$\Delta H = +6 \times 200 \text{ kJ} - 940 \text{ kJ} - 3 \times 240 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -460 \text{ kJ (para 2 mols de } \text{NCl}_3 \text{)}$$

$$\Delta H = -230 \text{ kJ (entalpia de reação de decomposição molar)}$$

A reação é exotérmica, pois  $\Delta H < 0$ .

02|

- A** Conforme observado na tabela, à pressão constante, a medida que a temperatura da água aumenta, o teor de OD diminui.

Para 680 mmHg:

$$9,8 \text{ mg/L} > 9,4 \text{ mg/L} > 8,9 \text{ mg/L} > 8,6 \text{ mg/L} > 8,2 \text{ mg/L} > 7,9 \text{ mg/L}$$

Aumento de temperatura →

Para 700 mmHg:

$$10,0 \text{ mg/L} > 9,6 \text{ mg/L} > 9,2 \text{ mg/L} > 8,8 \text{ mg/L} > 8,5 \text{ mg/L} > 8,1 \text{ mg/L}$$

Aumento de temperatura →

Para 720 mmHg:

$$10,5 \text{ mg/L} > 9,9 \text{ mg/L} > 9,5 \text{ mg/L} > 9,1 \text{ mg/L} > 8,7 \text{ mg/L} > 8,4 \text{ mg/L}$$

Aumento de temperatura →

Para 740 mmHg:

$$10,5 \text{ mg/L} > 10,0 \text{ mg/L} > 9,7 \text{ mg/L} > 9,3 \text{ mg/L} > 8,9 \text{ mg/L} > 8,8 \text{ mg/L}$$

Aumento de temperatura →

Para 760 mmHg:

$$11,0 \text{ mg/L} > 10,5 \text{ mg/L} > 10,0 \text{ mg/L} > 9,6 \text{ mg/L} > 9,2 \text{ mg/L} > 8,8 \text{ mg/L}$$

Aumento de temperatura →

Observando-se a tabela, percebe-se que conforme a altitude aumenta, a pressão atmosférica diminui e, conseqüentemente, o teor de OD na água, também diminui. Observe o que ocorre para 10 °C:

$$\begin{array}{c}
 11,0 \text{ mg/L} > 10,5 \text{ mg/L} = 10,5 \text{ mg/L} > 10,0 \text{ mg/L} > 9,8 \text{ mg/L} \\
 \underbrace{760 \text{ mmHg}} \quad \underbrace{740 \text{ mmHg}} \quad \underbrace{720 \text{ mmHg}} \quad \underbrace{700 \text{ mmHg}} \quad \underbrace{680 \text{ mmHg}} \\
 \text{Diminuição de solubilidade} \rightarrow
 \end{array}$$

- B** A participação em volume de oxigênio no ar atmosférico, que equivale à participação em pressão, é de 21%. De acordo com a tabela, a 16 °C e 1 atm (760 mmHg), a solubilidade do gás oxigênio na água é de 9,6 mg/L. Então:

$$p_{\text{O}_2} = (21\%) \times 1 \text{ atm} = 0,21 \text{ atm}$$

$$M_{\text{O}_2} = (2 \times 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Solubilidade do  $\text{O}_2 = 9,6 \text{ mg/L}$

$$[\text{O}_2(\text{aq})] = \frac{(9,6 \times 10^{-3} \text{ g})}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}}$$

$$[\text{O}_2(\text{aq})] = 0,3 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K_H = \frac{[\text{O}_2(\text{aq})]}{p_{\text{O}_2}}$$

$$K_H = \frac{0,3 \times 10^{-3} \text{ mol/L}}{0,21 \text{ atm}}$$

$$K_H = 1,43 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{atm}}$$

03| B

Dose recebida =  $100 \times 0,3 \text{ g} = 30 \text{ g}$  (de 25 a 200; tóxica)

$$R = \frac{30 \text{ g (dose recebida)}}{75 \text{ kg (massa corporal)}} = \frac{30 \times 10^{-3} \text{ g}}{75 \times 10^{-3} \text{ kg}} = \frac{30 \text{ mg}}{75 \times 10^{-3} \text{ kg}} = 400 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}$$

$$\frac{R}{DL_{50}} = \frac{400 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}}{192 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}} = 2,08 \approx 2$$

04| D

Solução	Tempo medido até a completa dissolução da pastilha (em segundos)	Velocidade $v = \frac{m_{\text{dissolvida}}}{\Delta t}$
1. Água mineral sem gás à temperatura ambiente (25 °C).	36	$v_1 = \frac{m_{\text{dissolvida}}}{36}$
2. Água mineral com gás à temperatura ambiente (25 °C).	35	$v_2 = \frac{m_{\text{dissolvida}}}{35}$
3. Água mineral sem gás deixada em geladeira (4 °C).	53	$v_3 = \frac{m_{\text{dissolvida}}}{53}$
4. Água mineral com gás deixada em geladeira (4 °C).	55	$v_4 = \frac{m_{\text{dissolvida}}}{55}$

$$\frac{m_{\text{dissolvida}}}{35} > \frac{m_{\text{dissolvida}}}{36} > \frac{m_{\text{dissolvida}}}{53} > \frac{m_{\text{dissolvida}}}{55}$$

Então,  $\frac{V_2 > V_1}{25^\circ\text{C}} > \frac{V_3 > V_4}{4^\circ\text{C}}$

Como o sistema é aberto, ocorre escape do gás carbônico formado, ou seja, não é possível estabelecer um equilíbrio.

O aumento da temperatura da água, de 4 °C para 25 °C, levou a um aumento na velocidade da reação, uma vez que aumentou a frequência e a energia de colisão (número de choques) entre as moléculas envolvidas na reação.

### 05| B

$$m_{\text{água deslocada}} = (m_{\text{recipiente+água}} + m_{\text{amostra}}) - m_{\text{recipiente+água+amostra}}$$

$$m_{\text{água deslocada}} = (350,0 \text{ g} + 44,0 \text{ g}) - 389,0 \text{ g}$$

$$m_{\text{água deslocada}} = 5 \text{ g}$$

$$d_{\text{água}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

5 g de água deslocada  $\equiv$  5 cm<sup>3</sup> de água deslocada (igual ao volume da amostra)

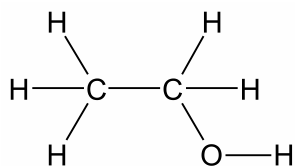
$$V_{\text{amostra}} = 5 \text{ cm}^3$$

$$d_{\text{amostra}} = \frac{m_{\text{amostra}}}{V_{\text{amostra}}} = \frac{44,0 \text{ g}}{5 \text{ cm}^3}$$

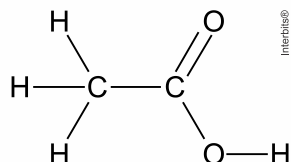
$$d_{\text{amostra}} = 8,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \text{Bronze}$$

### 06|

**A** Fórmulas estruturais planas:



Álcool etílico  
ou Etanol



Ácido acético  
ou Etanoico

**B** Esse vinagre deve ter, no máximo, 1,0% (v/v) de álcool etílico, a 20 °C. Então:

$$1,0\% \text{ (v/v)} = \frac{1,0 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

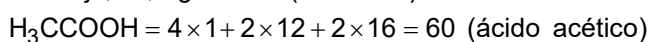
$$\frac{1,0 \text{ mL} \times 10}{100 \text{ mL} \times 10} = \frac{10,0 \text{ mL}}{1.000 \text{ mL}}$$

Ou seja, 10,0 mL em 1L (1.000 mL).

Esse vinagre deve ter, no mínimo, 4,00 g de ácido acético por 100 mL. Então:

$$\frac{4,00 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = \frac{4,00 \text{ g} \times 10}{100 \text{ mL} \times 10} = \frac{40,0 \text{ g}}{1.000 \text{ mL}}$$

Ou seja, 40,0 g em 1L (1.000 mL).



$$M_{\text{H}_3\text{CCOOH}} = 60,0 \text{ g/mol}$$

$$n_{\text{H}_3\text{CCOOH}} = \frac{m_{\text{H}_3\text{CCOOH}}}{M_{\text{H}_3\text{CCOOH}}} = \frac{40,0 \text{ g}}{60,0 \text{ g/mol}} = \frac{2}{3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_3\text{CCOOH}} = 0,667 \text{ mol}$$

### 07|

**A** A partir da análise da tabela verifica-se que para uma concentração de 70% ocorre ação germicida, ou seja, ausência de crescimento bacteriano.

80	+	+	+	+	+
70	+	+	+	+	+
60	+	+	+	+	+

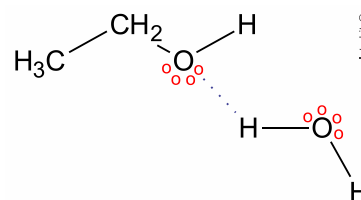
Com o tempo o etanol evapora e sua concentração diminui na mistura álcool/água. Caso a concentração do etanol caia a 40% ocorrerá a ausência de ação germicida e, conseqüentemente, crescimento bacteriano.

50	-	-	+	+	+
40	-	-	-	-	-

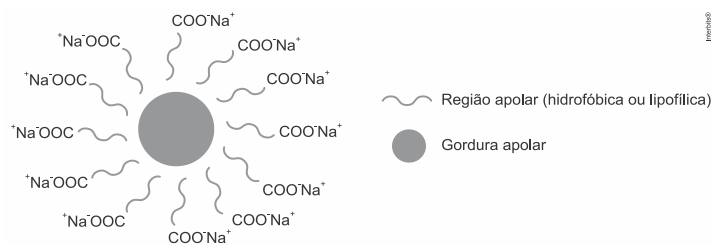
- ausência de ação germicida (crescimento bacteriano).

Portanto, a garrafa deve permanecer fechada o maior tempo possível.

**B** Procedimento de higienização utilizando álcool 70%: ocorrerá desidratação da pele devido às interações do tipo ligações de hidrogênio entre o etanol e a água do tecido humano.



Procedimento de higienização utilizando água e sabão: ocorrerá a dissolução de parte da camada de gordura da pele, pois o sabão é anfifílico (possui uma região polar e outra apolar), e conseqüentemente, a região apolar poderá atrair a gordura da pele removendo-a.

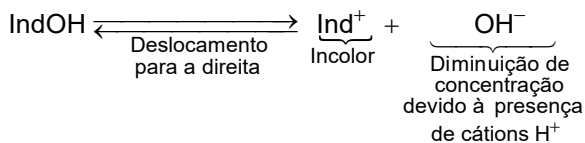
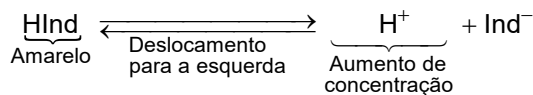
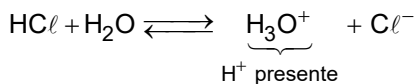


### 08|

**A** Ácido fraco: HInd (indicador 1), pois libera cátions H<sup>+</sup> em solução aquosa.

Base fraca: IndOH (indicador 2), pois libera ânions OH<sup>-</sup> em solução aquosa.

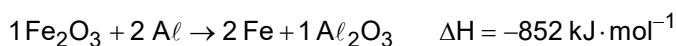
**B** Amarela, pois o equilíbrio do indicador 1 será deslocado para a esquerda no sentido de HInd, devido ao aumento da concentração de cátions H<sup>+</sup>. Já o equilíbrio 2 será deslocado para a direita no sentido do cátion Ind<sup>+</sup>, que não colore o sistema.



09| D

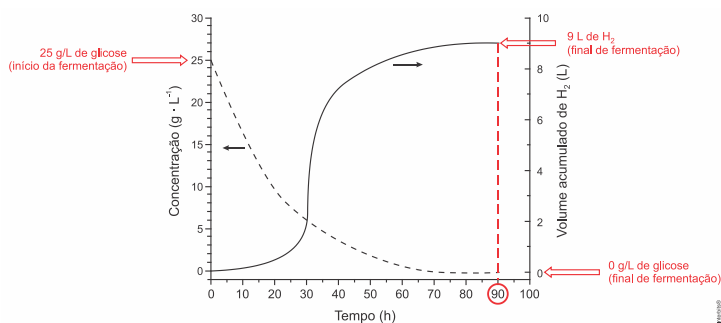
Trata-se de uma reação aluminotérmica na qual o alumínio é oxidado por outro metal.

Esta reação é exotérmica ( $\Delta H < 0$ ) e libera muito calor.



10|

A Analisando a figura, vem:



$$\Delta \text{Concentração} = |0 - 25| = 25 \text{ g/L}$$

$$n_{\text{Glicose}} = \frac{m}{M} = \frac{25 \text{ g}}{180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,138 \text{ mol}$$

$$V_{\text{molar}} = 25 \text{ L}$$

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 25 \text{ L}$$

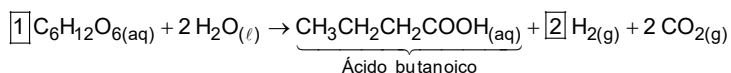
$$n \text{ ————— } 9 \text{ L}$$

$$n = \frac{9 \text{ L} \times 1 \text{ mol}}{25 \text{ L}} = 0,36 \text{ mol}$$

Proporção de glicose para hidrogênio  $\Rightarrow 0,138 : 0,36$ .

$$0,138 : 0,36 (\div 0,138) \Rightarrow 1 : 2,6$$

A proporção de 1 mol de  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  para 2,6 mol de  $\text{H}_2$  é mais próxima da proporção presente na equação 2:



Conclusão: o ácido que estava presente em maior concentração era o butanoico.

B A velocidade instantânea da reação de formação de  $\text{H}_2$  está relacionada com a inclinação da reta tangente à curva contínua no gráfico. Quanto maior a inclinação, maior a velocidade instantânea.

De acordo com o gráfico 30h após o início da fermentação a velocidade atingiu seu valor máximo.

