

FRENTE 1

ELETRÓLITOS E NÃO ELETRÓLITOS

- Uma **solução molecular** é aquela que não contém íons dissolvidos (e, por isso, não conduz corrente elétrica).

- 7) Sim, devido à presença de íons livres provenientes da dissociação do sal.

$\alpha_B > \alpha_A$
Resposta: D

4) Cálculo da massa de enxofre presente em uma tonelada de carvão (10^6g):

$$\begin{aligned} 10^6 \text{g} & \text{ ————— } 100\% \\ x & \text{ ————— } 1\% \\ x & = 10^4 \text{g de enxofre} \end{aligned}$$

Pelos dados fornecidos, cada 32g de enxofre queimado produzem 64g de dióxido de enxofre, que consomem 74g de hidróxido de cálcio.

Cálculo da massa de hidróxido de cálcio necessário:

$$32\text{g de enxofre} \text{ ————— } 74\text{g de hidróxido de cálcio}$$

$$10^4 \text{g de enxofre} \text{ ————— } y$$

$$y \approx 2,3 \cdot 10^4 \text{g} = 23 \text{ kg de hidróxido de cálcio}$$

Resposta: A

- 5) A partir de 1,0 tonelada de minério, obtém-se 1,5kg de dióxido de urânio puro. O rendimento (dado em % em massa) pode ser calculado da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} 1000\text{kg} & \text{ ————— } 100\% \\ 1,5\text{kg} & \text{ ————— } x \end{aligned}$$

$$x = 0,15\%$$

Resposta: B

$$\begin{aligned} 100\% & \text{ ————— } 1000\text{t} \\ 80\% & \text{ ————— } x \\ x & = 800\text{t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fe}_2\text{O}_3 & \quad 2\text{Fe} \\ 160\text{g} & \text{ ————— } 2 \cdot 56\text{g} \\ 800\text{t} & \text{ ————— } y \\ y & = 560\text{t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7) \text{Cr}_2\text{O}_3 & \quad 2\text{Cr} \\ 1 \text{ mol} & \text{ ————— } 2 \text{ mol (R = 100\%)} \\ 1 \text{ mol} & \text{ ————— } 0,75 \cdot 2 \text{ mol (R = 75\%)} \\ 50 \text{ mol} & \text{ ————— } x \\ x & = 75 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8) \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{C}_2\text{HCl}_3\text{O} & \rightarrow 0,8 \cdot \text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5 + 0,8\text{H}_2\text{O} \\ 2 \cdot 112,5\text{g} & \text{ ————— } 0,8 \cdot 354,5\text{g} \\ 1\text{t} & \text{ ————— } x \\ x & = 1,260\text{t} \\ \text{Resposta: B} \end{aligned}$$

$$9) \text{C} \quad 10) \text{A} \quad 11) \text{B}$$

MÓDULO 28 CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO (EXERCÍCIOS)

- 1) $80\text{t} \text{ ————— } 100\%$
 $x \text{ ————— } 80\%$
 $x = 64\text{t de Fe}_2\text{O}_3$
 $2 \text{ mol de Fe}_2\text{O}_3 \text{ ————— } 4 \text{ mol de Fe}$
 $2 \times 160\text{g} \text{ ————— } 4 \times 56\text{g}$
 $64\text{t} \text{ ————— } y$
 $y = 44,8\text{t de Fe}$
- 2) $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \rightarrow 3\text{Cu} + 1\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $2 \text{ mol de NH}_3 \text{ ————— } 3 \text{ mol de Cu}$
 $2 \times 17\text{g} \text{ ————— } 3 \times 63,5\text{g}$
 $3,4\text{g} \text{ ————— } x$
 $x = 19,05\text{g}$

$$\begin{aligned} \text{R} & = 100\% \text{ ————— } 19,05\text{g} \\ \text{R} & = 50\% \text{ ————— } y \\ y & = 9,525\text{g de Cu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad 1 \text{ mol de CaC}_2 & \text{ ————— } 1 \text{ mol de C}_2\text{H}_2 \\ 64\text{g} & \text{ ————— } 22,4\text{dm}^3 \\ x & \text{ ————— } 5,6 \cdot 10^3\text{dm}^3 \\ x & = 16 \cdot 10^3\text{g} = 16000\text{g} \end{aligned}$$

Resposta: D

$$\begin{aligned} 4) \quad 2 \text{ mol de Mg} & \text{ ————— } 1 \text{ mol de O}_2 \\ 2 \times 24\text{g} & \text{ ————— } 25\text{L} \\ 20\% & \text{ ————— } 25\text{L} \\ 100\% & \text{ ————— } x \\ x & = 125\text{L de ar} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) \quad 3\text{AgNO}_3 + \text{Na}_3\text{PO}_4 & \rightarrow \\ 12 \cdot 10^{-3} \text{ mol} & \quad 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \\ \rightarrow 3\text{NaNO}_3 + \text{Ag}_3\text{PO}_4 & \\ & \quad 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \\ & \quad \text{quantidade máxima} \end{aligned}$$

Resposta: D

$$\begin{aligned} 6) \quad 2\text{KClO}_3 & \quad 3\text{O}_2 \\ 2 \cdot 122,5\text{g} & \text{ ————— } 3 \cdot 32\text{g} \\ x & \text{ ————— } 0,72\text{g} \\ x & = 1,8375\text{g} \end{aligned}$$

$$2,45\text{g} \text{ ————— } 100\%$$

$$1,8375\text{g} \text{ ————— } y$$

$$y = 75\%$$

Resposta: C

$$\begin{aligned} 7) \quad \text{CH}_4 \quad n & = \frac{m}{M} \quad \therefore n = \frac{4,0\text{g}}{16,0\text{g/mol}} \\ & \therefore n = 0,25 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{O}_2 \quad n & = \frac{m}{M} \quad \therefore n = \frac{32,0\text{g}}{32,0\text{g/mol}} \\ & \therefore n = 1,0 \text{ mol} \end{aligned}$$

	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$			
colo- cou	0,25 mol	1 mol	—	—
reagiu e formou	0,25 mol	0,5 mol	0,25 mol	0,5 mol
final	0	0,5 mol	0,25mol	0,5 mol
frasco D		↓ 4	↓ 2	↓ 4

Resposta: D

FRENTE 2

AULA 45 NATUREZA CORPUSCULAR DA MATÉRIA: HIPÓTESE DE AVOGADRO E VOLUME MOLAR

- 1) igual

- 2) a) Princípio de Avogadro: “Volumes iguais de gases na mesma pressão e temperatura contêm o mesmo número de moléculas.”

Resposta: 10 e 10

- b) Recipiente III:

$$1 \text{ molécula} \text{ ————— } 5 \text{ átomos}$$

$$x \text{ ————— } 500 \text{ átomos}$$

$$x = 100\text{moléculas}$$

Resposta: 100 e 100

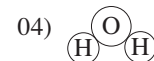
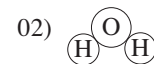
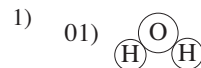
- 3) A

- 4) 1) Massa de 1 átomo de He = 4u
 2) 1 mol de He(4g) — 22,4L
 3) 1 mol de He — 6 · 10²³ átomos
 4g — 6 · 10²³ átomos
 8g — x
 $x = 12 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$
 4) 1 mol de He — 6 · 10²³ átomos — 22,4L
 Resposta: Corretos: 2, 3 e 4

- 5) Pelo Princípio de Avogadro:
 2 x 10²³ moléculas de N₂ reagem com
 3 x 2 x 10²³ moléculas de H₂ formando
 2 x 2 x 10²³ moléculas de NH₃
 a) 6 x 10²³ moléculas.
 b) 4 x 10²³ moléculas.

- 6) E

MÓDULO 46 MOL, MASSA MOLAR, VOLUME MOLAR E FÓRMULAS (EXERCÍCIOS)



$$08) 1 \text{ mol} \text{ ————— } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$16) 1 \text{ mol} \text{ ————— } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$1 \text{ molécula} \text{ ————— } 3 \text{ átomos}$$

$$6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \text{ — } x$$

$$x = 3 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

$$32) 1 \text{ molécula pesa } 18\text{u}$$

Resposta: Corretos: 01, 02, 04, 08, 16

$$2) \quad 44\text{g} \text{ ————— } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$88 \cdot 10^6\text{g} \text{ ————— } x$$

$$x = 12,04 \cdot 10^{29} \text{ moléculas}$$

Resposta: A

$$3) \quad 98\text{g} \text{ ————— } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$0,196 \cdot 10^3\text{g} \text{ ————— } x$$

$$x = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$1 \text{ molécula} \text{ ————— } 7 \text{ átomos}$$

$$12,04 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \text{ ————— } y$$

$$y = 8,42 \cdot 10^{24} \text{ átomos}$$

Resposta: A

- 4) $M(\text{ureia}) = 60\text{g/mol}$
 $60\text{g} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 100\%$
 $12\text{g} \xrightarrow{\quad\quad\quad} x$ $x = 20\%$
 Resposta: B

- 5) $M = (64 + 32 + 4 \cdot 16 + 5 \cdot 18) \text{ g/mol}$
 $M = 250 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{ccc} 250\text{g} & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & 100\% \\ 90\text{g} & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & x \\ x & = & 36\% \end{array}$$

- 6) $\begin{array}{ccc} \text{C}_{40} & \text{H}_{6,7} & \text{O}_{53,3} \\ 12 & 1 & 16 \end{array}$

$$\begin{array}{ccc} \text{C}_{3,33} & \text{H}_{6,7} & \text{O}_{3,33} \\ 3,33 & 3,33 & 3,33 \end{array}$$



- 7) 100g do óxido de X contêm 84g de X e 16g de O
 $112\text{g de X} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 1 \text{ mol}$ $x = 0,75 \text{ mol}$
 $84\text{g de X} \xrightarrow{\quad\quad\quad} x$
 $16\text{g de O} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 1 \text{ mol}$
 $n_X : n_O = 0,75 : 1 = 3 : 4$
 Fórmula mínima: X_3O_4

- 8) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 3P
 $502\text{g} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 93\text{g}$
 $100\% \xrightarrow{\quad\quad\quad} x$
 $x = 18,5\text{g}$
 Resposta: D

MÓDULO 47

GASES PERFEITOS: TEORIA CINÉTICA DOS GASES

- 1) afastado
- 2) =
- 3) diretamente
- 4) Devido à compressão, o volume do gás diminui e a densidade (m/V) aumenta. A energia cinética das moléculas permanece constante, pois a temperatura é constante.
 Resposta: B
- 5) A energia cinética média é proporcional à temperatura absoluta.
 $E_C = k \cdot T$
 $25^\circ\text{C} \rightarrow 298\text{K}$
 Dobrando a temperatura absoluta (a 596K), a energia cinética média dobra.
 Resposta: 596K ou 323°C
- 6) A velocidade média é proporcional à raiz quadrada da temperatura absoluta.

$$E_C = \frac{m v^2}{2} = k \cdot T \therefore$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot T}{m}}$$

$$25^\circ\text{C} \rightarrow 298\text{K}$$

Para a velocidade dobrar, a temperatura absoluta deve quadruplicar
 $4 \times 298\text{K} = 1192\text{K} = 919^\circ\text{C}$

Resposta: 1192K ou 919°C

- 7) a) A energia cinética média depende somente da temperatura absoluta.

Resposta: 0°C

$$b) v = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot T}{m}}$$

$$v_{\text{H}_2} = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot 273}{2}}$$

$$v_{\text{O}_2} = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot T}{32}}$$

$$\sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot 273}{2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot T}{32}}$$

$$\therefore T = 16 \times 273$$

$$T = 4368\text{K} = 4095^\circ\text{C}$$

Resposta: 4368K ou 4095°C

- 8) B

MÓDULO 48

LEIS DOS GASES PERFEITOS

- 1) D
- 2) (1) Verdadeiro.
 (2) Verdadeiro.
 (3) Falso.
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $2 \cdot 12 = 3 \cdot x$
 $x = 8$
 (4) Falso.
- 3) a) $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
 $\frac{1,0}{300} = \frac{P_2}{330}$
 $P_2 = 1,1 \text{ atm}$
 b) 1,0 atmosfera. Em frasco aberto, a pressão do gás é igual à pressão atmosférica.
- 4) a) $PV = k \therefore P = \frac{k}{V}$ (hipérbole)

$$b) \frac{V}{T} = k \therefore V = kT \text{ (reta passando pela origem)}$$

$$c) \frac{V}{T} = k \therefore V = kT$$

$PV = kPT = k' \cdot T$ (reta passando pela origem)

$$d) \frac{P}{T} = k \therefore P = kT \text{ (reta passando pela origem)}$$

e) $PV = k$ (reta paralela ao eixo das abscissas)

Resposta: C

MÓDULO 49

A EQUAÇÃO DOS GASES IDEAIS

- 1) $PV = n R T$
 $0,82 \cdot 6 = n \cdot 0,082 \cdot 300$
 $n = 0,2 \text{ mol}$
 Resposta: B
- 2) $PV = n R T$
 $1 \cdot V = \frac{1400}{28} \cdot 0,082 \cdot 300$
 $V = 1230\text{L}$
 Resposta: C
- 3) $PV = n R T$
 $1246 \cdot 50 = 2,5 \cdot 62,3 \cdot T$
 $T = 400\text{K}$
- 4) $PV = \frac{m}{M} R T$
 $P \cdot 1,5 = \frac{3}{30} \cdot 0,082 \cdot 300$
 $P = 1,64 \text{ atm}$
- 5) $PV = \frac{m}{M} R T$
 $743 \cdot 0,314 = \frac{0,8}{M} \cdot 62,3 \cdot 373$
 $M = 80\text{g/mol} \therefore MM = 80\text{u}$
- 6) $PV = n \cdot R \cdot T = \frac{m R T}{M}$
 $M = \frac{m R T}{PV} = \frac{240 \cdot 0,082 \cdot 200}{2 \cdot 41}$
 $M = 48\text{g/mol}$
 $48\text{g/mol} = x \cdot 16\text{g/mol}$
 $x = 3 \rightarrow \text{A}_3$
 Resposta: C

- 7) E

MÓDULO 50
GASES PERFEITOS (EXERCÍCIOS)

$$1) \quad \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{760 \cdot 224}{273} = \frac{600 \cdot V}{300}$$

$$V = 311,79 \text{ cm}^3$$

- 2) O volume das moléculas é desprezível. O produto PV é constante quando a massa do gás é constante. A temperatura normal é 0°C. Um mol de gás ($6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas) nas CNTP ocupa o volume de 22400mL.

Resposta: D

- 3) A

$$4) \quad PV = n \cdot R \cdot T$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$n_A = \frac{P \cdot V}{R \cdot 400}$$

$$n_B = \frac{0,81P \cdot V}{R \cdot 324}$$

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{\frac{P \cdot V}{R \cdot 400}}{\frac{0,81P \cdot V}{R \cdot 324}} = 1$$

$$n_A = n_B$$

$$n_A + n_B = 1,00$$

$$n_A = n_B = 0,50 \text{ mol}$$

Resposta: C

- 5) 4 atm

MÓDULO 51
ATMOSFERA:
A PRIMITIVA E A ATUAL

- 1) N₂ e O₂
- 2) A experiência de Miller reforçou as idéias de Oparin.
Resposta: D
- 3) Na atmosfera primitiva não havia oxigênio.
Resposta: A
- 4) Lavoisier
- 5) a) gás hidrogênio
b) gás carbônico
c) gás oxigênio
- 6) 1) 2Hg + O₂ → 2HgO
2) O ar atmosférico é uma mistura, fato comprovado pela experiência.

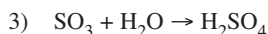
- 3) É o oxigênio que combina com o mercúrio.

Resposta: D

- 7) A pressão exercida pelo ar atmosférico sobre o mercúrio da cuba tornou-se maior do que a pressão exercida pelo ar da câmpula.

MÓDULO 52
POLUIÇÃO, CHUVA ÁCIDA,
EFEITO ESTUFA

- 1) A 2) E



Resposta: D

- 4) A fotossíntese absorve CO₂.

Resposta: B

- 5) O CO₂ reage com água produzindo ácido carbônico.

Resposta: Corretos: 1, 2 e 3

- 6) No carvão fóssil existe enxofre como impureza.

Resposta: E

- 7) C

MÓDULO 53
CAMADA DE OZÔNIO.
SMOG FOTOQUÍMICO

- 1) ozônio 2) diminuição

- 3) O ozônio é útil na estratosfera e poluente na troposfera.

Resposta: Corretos: 1, 2, 3 e 4

- 4) 01) A molécula do CFC contém dois átomos de cloro.
02) O catalisador acelera a reação de grande número de moléculas, pois ele é regenerado.

04) Na estratosfera o ozônio é necessário.

08) O átomo de cloro reage com ozônio.

Resposta: Corretos: nenhum

MÓDULO 54
AR: FONTE DE MATERIAIS.
OXIGÊNIO

- 1) O oxigênio é produzido, industrialmente, pela destilação fracionada do ar liquefeito.

Resposta: D

- 2) O nitrogênio é o gás mais abundante no ar. No item 3 a equação representa o processo de respiração.

Resposta: Corretos: 1 e 4

- 3) I) SO₂ + 1/2O₂ → SO₃
II) CO₂ + H₂O → H₂CO₃
III) O₂ é comburente

Resposta: B

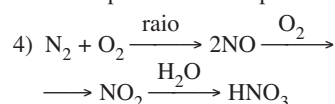
- 4) A 5) D

- 6) a) O₂ diminui CO₂ aumenta

- b) CO, SO₂

MÓDULO 55
AR: FONTE DE MATERIAIS.
NITROGÊNIO

- 1) 1) O processo Haber produz amônia a partir de N₂ e H₂.
2) O processo de Ostwald de fabricação do HNO₃ parte da oxidação catalítica da amônia.
3) A amônia é utilizada na fabricação de adubos e do ácido nítrico. Este é usado para fabricar explosivos.



Resposta: Corretos: 1, 2, 3 e 4

- 2) 1) O componente mais abundante é o nitrogênio.
2) O abaixamento da temperatura diminui a velocidade das reações químicas.
3) Há uma diminuição drástica do seu volume.
4) A liquefação de um gás é um processo exotérmico.

Resposta: Correto: 2

- 3) C

MÓDULO 56
REAÇÕES DE DUPLA-TROCA
(EXPERIÊNCIAS)

- 1) 1) KOH
2) Mg(NO₃)₂
3) KNO₃ + Mg(OH)₂
4) 2KOH + 1Mg(NO₃)₂ →
→ 2KNO₃ + 1Mg(OH)₂
Solúvel Solúvel
5) 2 KOH + 1Mg(NO₃)₂ →
→ 2KNO₃ + 1Mg(OH)₂
Solúvel Insolúvel
6) a) Mg(OH)₂; hidróxido de magnésio
b) resíduo: Mg(OH)₂;
filtrado: água + KNO₃

- 2) a) BaCl₂
b) H₂SO₄
c) H₂SO₄ + BaCl₂ → 1 BaSO₄ + 2 HCl
d) BaSO₄ (sulfato de bário)
e) HCl (ácido clorídrico)

- 3) C