

QUÍMICA GERAL

Caderno de Atividades

3ª edição

GABARITO

JOSÉ RICARDO L. ALMEIDA

NELSON BERGMANN

FRANCO A. L. RAMUNNO

Direção Geral: Julio E. Emöd
Supervisão Editorial: Maria Pia Castiglia
Revisão de Texto: Patrícia Gazza
Revisão de Provas e Capa: Mônica Roberta Suguiyama
Ilustrações: KLN
Ana Olívia Justo
Editoração Eletrônica: AM Produções Gráficas Ltda.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta edição pode ser utilizada ou reproduzida – em qualquer meio ou forma, seja mecânico ou eletrônico, fotocópia, gravação etc. – nem apropriada ou estocada em sistema de banco de dados, sem a expressa autorização da editora.

QUÍMICA GERAL – CADERNO DE ATIVIDADES – 3ª edição – GABARITO

Copyright © 2015 por editora HARBRA Ltda.

Rua Joaquim Távora, 629

04015-001 São Paulo – SP

Promoção: (0.xx.11) 5084-2482 e 5571-1122. Fax: (0.xx.11) 5575-6876

Vendas: (0.xx.11) 5084-2403, 5571-0276 e 5549-2244. Fax: (0.xx.11) 5571-9777

ISBN 978-85-294-0449-3

Conteúdo

1 O Primeiro Contato com a Ciência Química ...	5	10 Surgimento da Tabela Periódica	24
<i>Exercícios Série Prata</i>	5	<i>Exercícios Série Prata</i>	24
<i>Exercícios Série Ouro</i>	6	<i>Exercícios Série Ouro</i>	25
2 As Propriedades Físicas das Substâncias	7	11 As propriedades Periódicas Auxiliando na Compreensão da Estrutura Interna das Substâncias	27
<i>Exercícios Série Prata</i>	7	<i>Exercícios Série Prata</i>	27
<i>Exercícios Série Ouro</i>	8	<i>Exercícios Série Ouro</i>	28
3 As Transformações das Substâncias	12	12 Teoria do Octeto Explicando a Formação de um Grande Número de Substâncias	30
<i>Exercícios Série Prata</i>	12	<i>Exercícios Série Prata</i>	30
<i>Exercícios Série Ouro</i>	12	<i>Exercícios Série Ouro</i>	31
4 Aspectos Quantitativos das Reações Químicas	14	13 As Substâncias Metálicas	32
<i>Exercícios Série Prata</i>	14	<i>Exercícios Série Prata</i>	32
<i>Exercícios Série Ouro</i>	15	<i>Exercícios Série Ouro</i>	32
5 Modelo Atômico de Dalton Explicando as Leis das Reações Químicas. Avogadro Introduzindo o Conceito de Molécula.	17	14 As Substâncias Iônicas	33
<i>Exercícios Série Prata</i>	17	<i>Exercícios Série Prata</i>	33
<i>Exercícios Série Ouro</i>	17	<i>Exercícios Série Ouro</i>	34
6 Evolução dos Modelos Atômicos. Descoberta do Elétron. Modelo Atômico de Thomson.	18	15 As Substâncias Moleculares	35
<i>Exercícios Série Prata</i>	18	<i>Exercícios Série Prata</i>	35
<i>Exercícios Série Ouro</i>	18	<i>Exercícios Série Ouro</i>	36
7 Evolução dos Modelos Atômicos. Descoberta do Núcleo Atômico. Modelo Atômico de Rutherford. Conceitos Provenientes do Modelo Nucleado.	19	16 Fatores que Influem nas Propriedades das Substâncias. Geometria Molecular.	38
<i>Exercícios Série Prata</i>	19	<i>Exercícios Série Prata</i>	38
<i>Exercícios Série Ouro</i>	20	<i>Exercícios Série Ouro</i>	39
8 Evolução dos Modelos Atômicos. Espectro Atômico do Hidrogênio. Modelo Atômico de Bohr.	21	17 Fatores que Influem nas Propriedades das Substâncias. Polaridade de Moléculas.	40
<i>Exercícios Série Prata</i>	21	<i>Exercícios Série Prata</i>	40
<i>Exercícios Série Ouro</i>	21	<i>Exercícios Série Ouro</i>	41
9 Evolução dos Modelos Atômicos. Subníveis. Modelo Atômico de Sommerfeld.	22	18 Fatores que Influem nas Propriedades das Substâncias. Forças ou Ligações Intermoleculares.	42
<i>Exercícios Série Prata</i>	22	<i>Exercícios Série Prata</i>	42
<i>Exercícios Série Ouro</i>	23	<i>Exercícios Série Ouro</i>	42
		19 Forças Intermoleculares Influindo no Ponto de Ebulição. Curva de Aquecimento.	44
		<i>Exercícios Série Prata</i>	44
		<i>Exercícios Série Ouro</i>	45

20 Regra de Solubilidade. Separação dos Componentes de uma Mistura.	46	34 Massa Molar e Mol	77
Exercícios Série Prata	46	Exercícios Série Prata	77
Exercícios Série Ouro	47	Exercícios Série Ouro	78
21 Alotropia. Cristal Covalente. Macromoléculas.	48	35 Determinação de Fórmulas	80
Exercícios Série Prata	48	Exercícios Série Prata	80
Exercícios Série Ouro	48	Exercícios Série Ouro	81
22 Equação Química: Forma Elegante de Representar uma Reação Química	50	36 Introdução ao Estudo dos Gases e Lei Geral dos Gases	82
Exercícios Série Prata	50	Exercícios Série Prata	82
23 Ácidos de Arrhenius	51	Exercícios Série Ouro	82
Exercícios Série Prata	51	37 Lei química dos Gases, Hipótese de Avogadro e Lei dos Gases Ideais	84
Exercícios Série Ouro	52	Exercícios Série Prata	84
24 Bases de Arrhenius	53	Exercícios Série Ouro	85
Exercícios Série Prata	53	38 Misturas Gasosas	86
Exercícios Série Ouro	53	Exercícios Série Prata	86
25 Estudo dos Sais	55	Exercícios Série Ouro	87
Exercícios Série Prata	55	39 Densidade dos Gases, Lei de Graham, Teoria Cinético-molecular e Gases Reais ...	89
Exercícios Série Ouro	57	Exercícios Série Prata	89
26 Óxidos	58	Exercícios Série Ouro	90
Exercícios Série Prata	58	40 Estequiometria I: Caso Geral	91
Exercícios Série Ouro	59	Exercícios Série Prata	91
27 Reação de Neutralização	61	Exercícios Série Ouro	92
Exercícios Série Prata	61	41 Estequiometria II: Pureza	94
Exercícios Série Ouro	61	Exercícios Série Prata	94
28 Reação de Dupla-troca	63	Exercícios Série Ouro	95
Exercícios Série Prata	63	42 Estequiometria III: Rendimento	97
Exercícios Série Ouro	64	Exercícios Série Prata	97
29 Reação de Deslocamento	66	Exercícios Série Ouro	98
Exercícios Série Prata	66	43 Estequiometria IV: Excesso de Reagente ...	100
Exercícios Série Ouro	66	Exercícios Série Prata	100
30 Reação de Oxirredução	68	Exercícios Série Ouro	100
Exercícios Série Prata	68	44 Estequiometria V: Reações Consecutivas ...	102
Exercícios Série Ouro	69	Exercícios Série Prata	102
31 Balanceamento de uma Equação de Oxirredução	71	45 Estequiometria VI: Volume Molar e $PV = nRT$	103
Exercícios Série Prata	71	Exercícios Série Prata	103
32 Reações de Oxirredução – Casos Especiais de Balanceamento	72	Exercícios Série Ouro	104
Exercícios Série Prata	72	46 Estequiometria VII: Gráficos	105
Exercícios Série Ouro	72	Exercícios Série Prata	105
33 Massa Atômica – Massa Molecular	75	Exercícios Série Ouro	106
Exercícios Série Prata	75	47 Metalurgia	109
Exercícios Série Ouro	75	Exercícios Série Prata	109
		Exercícios Série Ouro	109

O Primeiro Contato com a Ciência Química

Exercícios Série Prata

1. material ou matéria

2. a) corpo

b) objeto

3. massa e volume

4. a) quilograma (kg)

b) cilindro

c) 70

5. a) 1.000 kg

b) 1.000 g

c) 1.000 mg

6. a) 1 t — 1.000 kg
4 t — x
x = 4.000 kg

b) 1.000 g — 1 kg
4 g — x
x = $4 \cdot 10^{-3}$ kg

c) 10^6 mg — 1 kg
2,5 mg — x
x = $2,5 \cdot 10^{-6}$ kg

7. a) 1 t — 10^6 g
3 t — x
x = $3 \cdot 10^6$ g

b) 1 kg — 1.000 g
4 kg — x
x = 4.000 g

c) 1.000 mg — 1 g
2,5 mg — x
x = $2,5 \cdot 10^3$ g

8. a) 1 t — 10^9 mg
3 t — x
x = $3 \cdot 10^9$ mg

b) 1 kg — 10^6 mg
4 kg — x
x = $4 \cdot 10^6$ mg

c) 1 g — 1.000 mg
2,5 g — x
x = $2,5 \cdot 10^3$ mg

9. 1 kg — 1.000 g
4,270 kg — x
x = 4.270 g

10. 10^6 mg — 1 kg
500 mg — x
x = $5 \cdot 10^{-6}$ kg

$5 \cdot 10^{-4}$ kg — 1 c
50 kg — y
y = 100.000 c = 10^5 comprimidos

11. a) 1.000 L

b) 1.000 mL

12. a) 1 m³ — 1.000 L
0,15 m³ — x
x = 150 L

c) 40 L

b) 1.000 cm³ — 1 L
280 cm³ — x
x = 0,28 L

d) 1.000 mL — 1 L
25 mL — x
x = 0,025 L

13. a) $1 \text{ L} \text{ ————— } 1.000 \text{ mL}$
 $0,6 \text{ L} \text{ ————— } x$
 $x = 600 \text{ mL}$

b) 100 mL

c) $1 \text{ m}^3 \text{ ————— } 10^6 \text{ mL}$
 $10 \text{ m}^3 \text{ ————— } x$
 $x = 10^7 \text{ mL}$

d) $1 \text{ dm}^3 \text{ ————— } 1.000 \text{ mL}$
 $760 \text{ dm}^3 \text{ ————— } x$
 $x = 760.000 \text{ mL}$

14. $V = 5 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} \therefore V = 60 \text{ m}^3$

$1 \text{ m}^3 \text{ ————— } 1.000 \text{ L}$
 $60 \text{ m}^3 \text{ ————— } x$
 $x = 60.000 \text{ L} = 6 \cdot 10^4 \text{ L}$

15. $V = 80 \text{ mL} - 50 \text{ mL} \therefore V = 30 \text{ mL}$

16. $1 \text{ m}^3 \text{ ————— } 1.000 \text{ L}$
 $30 \text{ m}^3 \text{ ————— } x$
 $x = 30.000 \text{ L}$

$300 \text{ L} \text{ ————— } 1 \text{ caixa}$
 $30.000 \text{ L} \text{ ————— } y$
 $y = 100 \text{ caixas}$

18. Substância: a, b, g, h; mistura: c, d, e, f.

19. a) pipetas
 b) proveta

c) balão volumétrico
 d) bureta

Exercícios Série Ouro

2. Alternativa c.

feijão $1.000 \text{ g} \text{ ————— } 1 \text{ kg}$
 batata frita $75 \text{ g} \text{ ————— } x$
 $x = 0,075 \text{ kg}$

filés $1.000 \text{ g} \text{ ————— } 1 \text{ kg}$
 $120 \text{ g} \text{ ————— } y$
 $y = 0,12 \text{ kg}$

farofa $1.000 \text{ g} \text{ ————— } 1 \text{ kg}$
 $30 \text{ g} \text{ ————— } w$
 $w = 0,03 \text{ kg}$

salada $1.000 \text{ g} \text{ ————— } 1 \text{ kg}$
 $50 \text{ g} \text{ ————— } t \therefore t = 0,05 \text{ kg}$

total = $0,125 \text{ kg} + 0,075 \text{ kg} + 0,12 \text{ kg} + 0,075 \text{ kg} + 0,03 \text{ kg} + 0,05 \text{ kg}$

total = $0,475 \text{ kg}$

$1 \text{ kg} \text{ ————— } \text{R\$ } 40,00$

$0,475 \text{ kg} \text{ ————— } x \therefore x = \text{R\$ } 19,00$

3. Alternativa e.

volume do caixote = $100 \text{ cm} \cdot 40 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm} = 200.000 \text{ cm}^3$

$1.000 \text{ cm}^3 \text{ ————— } 1 \text{ L}$

$200.000 \text{ cm}^3 \text{ ————— } x \therefore x = 200 \text{ L}$

$\frac{200 \text{ L}}{2 \text{ L}} = 100 \text{ viagens}$

4. Alternativa e.

1. Falsa: a ciência é uma atividade humana.

2. Verdadeira: este é um mundo de transformação e o lugar da ciência e da tecnologia são privilegiados.

3. Verdadeira. O conhecimento científico tornou possível a produção de armas horríveis para as guerras.

5. Corretas: 1, 2.

6. Alternativa e.

As misturas são: leite, ácido muriático, areia, granito, ar, vinagre e água sanitária.



As Propriedades Físicas das Substâncias

Exercícios Série Prata

1. a) sólido; líquido; gasoso
 b) constante; constante
 c) constante; recipiente
 d) constante; recipiente
2. a) partículas
 b) constante
 c) recipiente
 d) recipiente
4. Alternativa e.



6. $V = a^3 \therefore V = (2,5 \text{ cm})^3 \therefore V = 15,6 \text{ cm}^3$

$d = \frac{m}{V} \therefore d = \frac{140 \text{ g}}{15,6 \text{ cm}^3} \therefore d = 8,9 \text{ g/cm}^3$

7. $d = \frac{m}{V} \therefore 1,85 \text{ g/cm}^3 = \frac{m}{400 \text{ cm}^3} \therefore m = 740 \text{ g}$

massa do béquer = $884 \text{ g} - 740 \text{ g} = 144 \text{ g}$

8. Alternativa d.

Como os líquidos têm a mesma massa, podemos concluir:

menor volume: mais denso (clorofórmio)

maior volume: menos denso (acetona)

9. A: benzeno (menor densidade)
 C: clorofórmio (maior densidade)
 B: água

10. a) homogênea
 b) heterogênea

11. cloreto de potássio água

$$\begin{array}{ccc} 37 \text{ g} & \text{-----} & 100 \text{ g} \\ 14,8 \text{ g} & \text{-----} & x \quad \therefore \quad x = 40 \text{ g} \end{array}$$

12. Alternativa b.

$$\begin{array}{ccc} 100 \text{ g} & \text{-----} & 60 \text{ g} \\ 80 \text{ g} & \text{-----} & x \quad \therefore \quad x = 48 \text{ g} \end{array}$$

13. Alternativa b.

A solubilidade do sal em 100 g de H₂O a 35 °C é 50 g.

$$\begin{array}{ccc} 50 \text{ g} & \text{-----} & 100 \text{ g} \\ 30 \text{ g} & \text{-----} & x \quad \therefore \quad x = 60 \text{ g} \end{array}$$

14. Alternativa b.

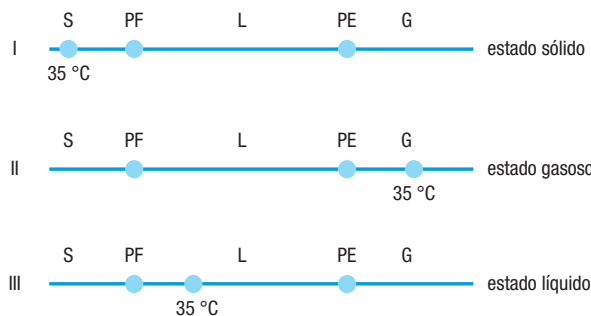
A massa é comum a todas as substâncias.

15. Alternativa e.

O ponto de ebulição de uma substância é constante.

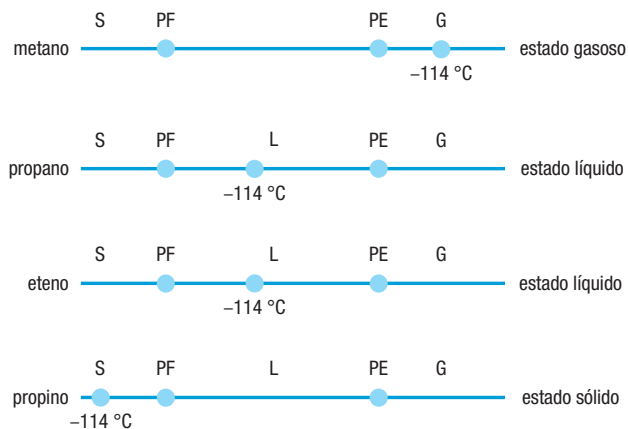
Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.



ANA OLÍVIA JUSTO/acervo da editora

2. Alternativa e.



ANA OLÍVIA JUSTO/acervo da editora

3. Alternativa e.

$t_A < t_B$: pois no copo A tem menor quantidade de água.

$PE_A = PE_B$: ponto de ebulição é uma propriedade física intensiva, isto é, não depende da quantidade de material.

4. Alternativa d.

O líquido X nunca entrará em ebulição, pois o seu PE (120 °C) é maior do que da água (PE = 100 °C).

5. Alternativa d.

Utilizando os dados do gráfico, temos, por exemplo:

$$m = 5,0 \text{ g}$$

$$V = 1,1 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$d = \frac{5,0 \text{ g}}{1,1 \text{ cm}^3}$$

$$d = 4,5 \text{ g/cm}^3$$

6. Alternativa b.

$$\text{Volume da barra} = V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}}$$

$$\text{Volume da barra} = 21 \text{ cm}^3 - 7 \text{ cm}^3 = 14 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} \therefore d = \frac{37,8 \text{ g}}{14 \text{ cm}^3} \therefore d = 2,70 \text{ g/cm}^3$$

7. Alternativa a.

$$d_{\text{máxima}} = \frac{m_{\text{máxima}}}{V} \quad m_{\text{máxima}} = 70 \text{ kg} = 70.000 \text{ g}$$

$$V = 20 \text{ dm}^3 = 20 \text{ L} = 20.000 \text{ cm}^3$$

$$d_{\text{máxima}} = \frac{70.000 \text{ g}}{20.000 \text{ cm}^3} \therefore d_{\text{máxima}} = 3,5 \text{ g/cm}^3$$

Pelos dados, o metal deve ser o alumínio, pois a sua densidade é menor que 3,5 g/cm³.

8. Alternativa c.

O volume de água que transborda usando a coroa é intermediário entre os volumes que transbordam do ouro puro e prata pura, pois a coroa é uma mistura de ouro e prata.

9. Alternativa b.

$$V_{\text{sólido}} = V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}} \therefore V_{\text{sólido}} = 500 \text{ mL} - 485 \text{ mL} = 15 \text{ mL}$$

$$d = \frac{m}{V} \therefore d = \frac{117 \text{ g}}{15 \text{ mL}} \therefore d = 7,8 \text{ g/mL}$$

10. Alternativa d.

Bambu e carvão têm menor densidade que a água (1 g/mL).

11. A densidade da água é maior do que do álcool, pois a bolinha flutuou na água. Como as massas são iguais, temos:

frasco A: álcool: maior volume: menor densidade

frasco B: água: menor volume: maior densidade

12. Alternativa d.

bola cinza – densidade menor que $0,805 \text{ g/cm}^3$

bola azul – densidade ligeiramente maior que $0,811 \text{ g/cm}^3$

Na amostra 2, o líquido tem densidade maior que $0,805 \text{ g/cm}^3$ (bola cinza subiu) e menor que $0,811 \text{ g/cm}^3$ (bola azul desceu).

13. Alternativa b.

Como as três medalhas têm a mesma massa, podemos concluir:

proveta 1: menor volume: maior densidade: ouro

proveta 2: prata

proveta 3: maior volume: menor densidade: bronze

14. Alternativa b.

Através do gráfico fornecido, a substância A tem a menor densidade

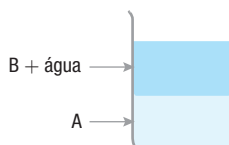
$$d = \frac{m}{V} \therefore d = \frac{8 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3} \therefore d = 1 \text{ g/cm}^3$$

As outras substâncias têm densidade maior que 1 g/cm^3 , portanto, todos permanecerão no fundo do recipiente.

15. Alternativa a.

O líquido A é mais denso que a água e o líquido B (vide gráfico).

Teremos duas fases (porções homogêneas):

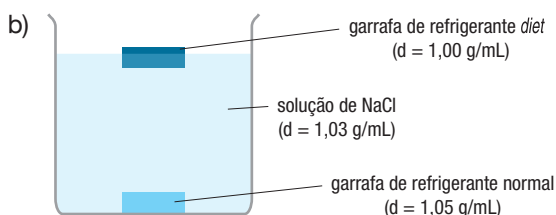


16. a) normal $109,7 \text{ g} + 10,1 \text{ g} + 20,0 \text{ g} + 10,2 \text{ g} + 900,0 \text{ g} = 1.050 \text{ g}$

$$d = \frac{m}{V} \therefore d = \frac{1.050 \text{ g}}{1.000 \text{ mL}} \therefore d = 1.050 \text{ g/mL}$$

diet $11,1 \text{ g} + 5,2 \text{ g} + 24,0 \text{ g} + 960,0 \text{ g} + 1,4 \text{ g} = 1.001,7 \text{ g}$

$$d = \frac{m}{V} \therefore d = \frac{1.001,7 \text{ g}}{1.000 \text{ mL}} \therefore d = 1,00 \text{ g/mL}$$



ANA OLÍVIA JUSTO/acervo da editora

17. Alternativa c.

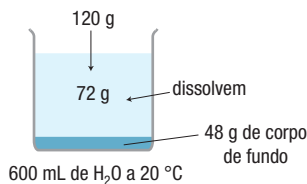
I. Errada: solução é uma mistura homogênea e não uma propriedade.

III. Errada: solubilidade não é uma mistura homogênea.

18. Alternativa a.

100 mL ————— 12 g

600 mL ————— x $\therefore x = 72 \text{ g}$



ANA OLÍVIA JUSTO/acervo da editora



19. Alternativa d.

Depósito sob o material sólido: densidade

Aquecido com um maçarico separando-se o ouro líquido do mercúrio gasoso: temperatura de ebulição.

Mercúrio gasoso se transforma em líquido: temperatura de liquefação.

20. Alternativa c.

Ponto de fusão e densidade são propriedade físicas utilizadas para verificar se é pura uma certa amostra de uma substância.

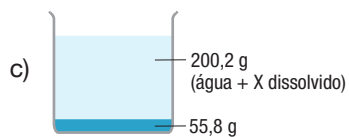


ANA OLÍVIA JUSTO/
arquivo da editora

b) 100 g de H₂O ————— 0,1 g (dissolve)

200 g de H₂O ————— 0,2 g (dissolve)

56,0 g – 0,2 g = 55,8 g (não dissolve)



ANA OLÍVIA JUSTO/
arquivo da editora

Gabarito Capítulo 3

As Transformações das Substâncias

Exercícios Série Prata

1. Alternativa b.
2. Alternativa b.
3. Alternativa e.
4. a) fenômenos, alteram, natureza
b) reagentes, produtos
5. a) combustão
b) álcool e gás oxigênio
c) gás carbônico e água
d) álcool
e) gás oxigênio
6. são alteradas
8. Alternativa c.
9. Alternativa d.
10. Alternativa b.
11. a) física
b) química
c) química
d) física

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.
A transformação mencionada no texto é a *evaporação*, isto é, passagem lenta de líquido para vapor.
2. a) Evaporação (água líquida virando vapor-d'água) e condensação (vapor-d'água virando gotículas de líquido).
b) Processo 3, solidificação (formação de neve).
3. (1) Falso. Sublimação.
(2) Falso. Liberação de energia.
(3) Falso. Aumento da densidade.
(4) Falso. Fusão.
(5) Falso. Estado gasoso é mais energético devido a elevada energia cinética.
4. Alternativa c.
5. Alternativa a.
A respiração é uma reação química com a participação do *gás oxigênio* como reagente.
6. Alternativa d.
Teremos:
a) Separação dos constituintes do petróleo: destilação fracionada, processo físico.
b) Liberação de gás quando o gelo seco sublima: sublimação, processo físico.
c) Solidificação da gordura quando a frigideira esfria: solidificação, processo físico.
d) Efervescência do comprimido de vitamina C na água: liberação de gás carbônico, processo químico.
7. Alternativa c.
8. Alternativa b.
9. Alternativa c.
I. Aquecimento de água por meio de coletores solares: fenômeno físico.
II. Fotossíntese realizada por vegetais: fenômeno químico.

III. Bronzeamento da pele humana: fenômeno químico.

IV. Secagem de roupas em um varal: fenômeno físico.

10. Alternativa d.

11. Alternativa a.

A fermentação e o cozimento de um ovo são fenômenos químicos.

12. Alternativa c.

O açúcar, ao ser aquecido acima do seu ponto de fusão, começa a ser decomposto (reação química).

13. Alternativa b.

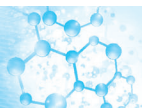
I. Física

II. Química

III. Química

14. Alternativa d.

A formação de gases tóxicos evidencia que ocorreu uma reação química.



Gabarito Capítulo 4

Aspectos Quantitativos das Reações Químicas

Exercícios Série Prata

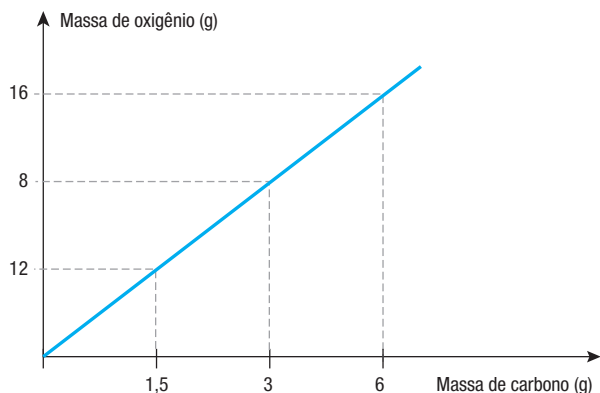
1. Alternativa c.

2. Alternativa a.

$$4,0 \text{ g} - 2,4 \text{ g} = 1,6 \text{ g}$$

3. Alternativa e.

4. 

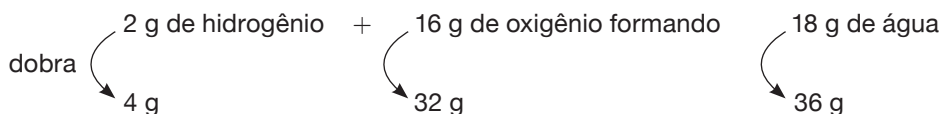


6. $12 \text{ g} + 32 \text{ g} = x \therefore x = 44 \text{ g}$

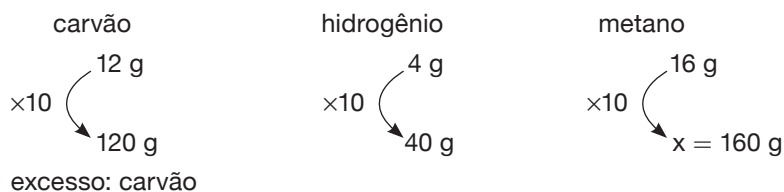
$$y + 16 \text{ g} = 22 \text{ g} \therefore y = 6 \text{ g}$$

$$a = 160 \text{ g} \quad b = 220 \text{ g}$$

7. Alternativa b.



8. a) e b)



9. Cálculo da massa de água na 1ª reação: $40 \text{ g} + 100 \text{ g} = 71 \text{ g} + x + 51 \text{ g} \therefore x = 18 \text{ g}$

$$\text{Cálculo da massa de água na 2ª reação: } \frac{71 \text{ g}}{21,3 \text{ g}} = \frac{18 \text{ g}}{y} \therefore y = 5,4 \text{ g}$$

Cálculo da massa de base na 2ª reação que reage: $\frac{40 \text{ g}}{w} = \frac{71 \text{ g}}{21,3 \text{ g}}$ $w = 12 \text{ g}$ total de base = $12 \text{ g} + 6 \text{ g} = 18 \text{ g}$

Cálculo da massa de ácido na 2ª reação: $18 \text{ g} + t = 21,3 \text{ g} + 5,4 \text{ g} + 6 \text{ g} \therefore t = 14,7 \text{ g}$

	Antes da reação		Depois da reação			
	Base	Ácido	Sal	Água	Ácido	Base
1ª reação	40 g	100 g	71 g	18 g	51 g	0 g
2ª reação	18 g	14,7 g	21,3 g	5,4 g	0 g	6 g

10. Alternativa e.

A massa final é menor que a massa inicial, pois ocorreu liberação de gases.

12. Alternativa d.

13. Alternativa b.

Observação quantitativa: envolve dados numéricos.

14. Alternativa b.

Teoria: explicação de como uma vela queima.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa b.

1ª experiência $\text{crômio} + \text{oxigênio} \longrightarrow \text{produto}$
 $\begin{array}{ccc} 52 \text{ g} & 24 \text{ g} & 76 \text{ g} \\ \div 2 & & \div 2 \\ \hline 26 \text{ g} & & x \end{array}$
 $x = 38 \text{ g}$

2. Alternativa a.

3. $\begin{array}{ccccccc} 168 \text{ g} = 106 \text{ g} + 18 \text{ g} + x & & x = 44 \text{ g} \\ \times 10 & \times 2 & \div 2 & & a = 84 \text{ g} & b = 53 \text{ g} & c = 9 \text{ g} \\ \hline a & b & c & 22 \text{ g} & d = 336 \text{ g} & e = 212 \text{ g} & f = 88 \text{ g} \\ \hline 1.680 \text{ g} & g & h & i & g = 1.060 \text{ g} & h = 180 \text{ g} & i = 440 \text{ g} \end{array}$

4. 1º experimento $\text{mercúrio} + \text{enxofre} \longrightarrow \text{produto} + \text{sobrando}$
 $\begin{array}{cccc} 5,0 \text{ g} & 1,0 \text{ g} & 5,8 \text{ g} & 0,2 \text{ g de enxofre} \\ 5,0 \text{ g} & 0,8 \text{ g} & 5,8 \text{ g} & \end{array}$

2º experimento $\begin{array}{cccc} 12,0 \text{ g} & 1,6 \text{ g} & 11,6 \text{ g} & 2,0 \text{ g de mercúrio} \\ 10,0 \text{ g} & 1,6 \text{ g} & 11,6 \text{ g} & \end{array}$

Lavoisier: 1º experimento $5,0 \text{ g} + 1,0 \text{ g} = 5,8 \text{ g} + 0,2 \text{ g}$
 2º experimento $12,0 \text{ g} + 1,6 \text{ g} = 11,6 \text{ g} + 2,0 \text{ g}$

Proust: $\frac{5 \text{ g}}{10 \text{ g}} = \frac{0,8 \text{ g}}{1,6 \text{ g}} = \frac{5,8 \text{ g}}{11,6 \text{ g}} = \frac{1}{2}$ (constante)

(sem excesso)

5.	1ª experiência	ferro	+	enxofre	→	produto	+	sobrando
		21 g		15 g		33 g		3 g de enxofre
		21 g		12 g		33 g		
	2ª experiência	30 g		16 g		44 g		2 g de ferro
		28 g		16 g		44 g		

Lavoisier: 1ª experiência $21\text{ g} + 15\text{ g} = 33\text{ g} + 3\text{ g}$

2ª experiência $30\text{ g} + 16\text{ g} = 44\text{ g} + 2\text{ g}$

Proust: $\frac{21\text{ g}}{28\text{ g}} = \frac{12\text{ g}}{16\text{ g}} = \frac{33\text{ g}}{44\text{ g}} = 0,75$ (constante)

(sem excesso)

6. Alternativa b.

$$\frac{\text{I}}{\text{II}} = \frac{0,32\text{ g}}{0,08\text{ g}} = \frac{0,32\text{ g}}{0,08\text{ g}} = \frac{0,64\text{ g}}{0,16\text{ g}} = 4 \text{ (constante)}$$

As amostras I e II referem-se à mesma substância.

7. a) Diminui, porque há liberação de gás.

b) Porque foi realizado em sistema aberto.

8. Não, pois foram realizados em sistemas abertos.

9. III. Em reações em sistemas fechados a massa permanece constante.

10. Alternativa c.

A massa dos compostos gasosos fica maior que 10 kg, pois não foi considerada a massa de oxigênio.

11. Alternativa a.

Ao queimar papel e álcool, o prato à esquerda subirá em relação ao prato da direita, pois a massa diminui devido à liberação de gases.

Ao queimar palha de aço, o prato à esquerda abaixará em relação ao prato da direita, pois a massa aumenta devido à incorporação do oxigênio.

12. Alternativa a.

queima do carvão libera gás (massa diminui)

esponja de aço incorpora oxigênio (massa aumenta)

adição de massa no prato A

retirada de massa no prato D

13. Alternativa a.



Modelo Atômico de Dalton Explicando as Leis das Reações Químicas. Avogadro Introduzindo o Conceito de Molécula.

Exercícios Série Prata

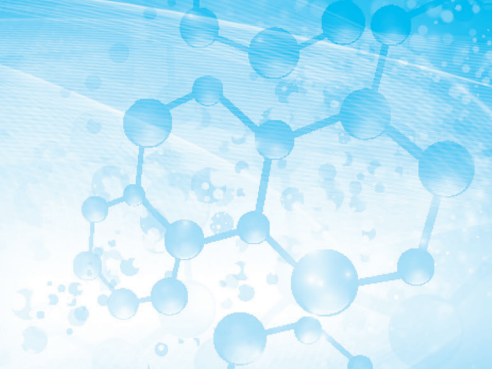
- Alternativa a.
- átomos
- a) átomo
b) molécula
- a) 6
b) 6
c) 3
d) 2
e) igual
f) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
- a) H_2
b) O_2
c) N_2
d) O_3
e) F_2
f) Cl_2
g) Br_2
h) I_2
i) S ou S_8
- a) H_2O
b) NaCl
c) NH_3
d) CH_4
e) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- Alternativa c.
- Corretas: 1, 4.
- I. mistura
II. O_2 , H_2O , CO_2
III. O_2
IV. H_2O , CO_2
V. 10
VI. 26
- Alternativa b.
- Alternativa a.
elementos químicos: Cl, Na, O, H, S, Ca, Al = 7
átomos: $2 + 3 + 7 + 2 + 3 + 3 + 5 + 2 + 17 = 44$
substância simples: Cl_2 , O_2 , O_3 , $\text{H}_2 = 4$
substância composta: NaOH, H_2SO_4 , H_2O , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 5$.
- Alternativa a.

Exercícios Série Ouro

- Corretas: 2, 4, 8, 16, 32.
- Alternativa e.
- Alternativa b.
- Alternativa b.
- Alternativa a.
- Alternativa d.
- Alternativa c.
- Alternativa a.
- Alternativa c.
- Alternativa a.
- Corretas: c, d, e.
- Alternativa d.
substância simples: Al
substância composta: H_2O
mistura homogênea: álcool hidratado
mistura heterogênea: granito (mica, feldspato, quartzo)
- Alternativa b.
$$\begin{array}{rcccl} 2 \text{ volumes} & & 1 \text{ volume} & & 2 \text{ volumes de} \\ \text{gás hidrogênio} & + & \text{gás oxigênio} & \longrightarrow & \text{vapor-d'água} \\ 8 \text{ moléculas} & & 4 \text{ moléculas} & & 8 \text{ moléculas} \end{array}$$

Gabarito Capítulo 6

Evolução dos Modelos Atômicos. Descoberta do Elétron. Modelo Atômico de Thomson.



Exercícios Série Prata

1. subatômicas
2. catodo
3. massa
4. reta
5. negativa
6. elétrons
7. constante
8. positiva, elétrons, negativa
9. a) bola de bilhar
b) pudim com ameixas
10. elétron

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa e.
3. Alternativa a.
4. Corretas: 2, 4, 8, 16 e 32.
5. Alternativa a.
6. Alternativa c.
 - I. Verdadeira.
Como existe sombra no local indicado no desenho, pode-se afirmar que os raios catódicos movimentam-se em uma trajetória linear.
 - II. Verdadeira.
Como os raios catódicos são defletidos em direção à placa positiva, conclui-se que as partículas têm carga elétrica negativa.
 - III. Falsa.
Os raios catódicos são constituídos por elétrons.
 - IV. Falsa.
Experimento desenvolvido por Thomson (modelo do pudim com passas).



Evolução dos Modelos Atômicos. Descoberta do Núcleo Atômico. Modelo Atômico de Rutherford. Conceitos Provenientes do Modelo Nucleado.

Exercícios Série Prata

1. Corretas: 2 e 3.

2. Alternativa a.

3. Alternativa d.

4. Alternativa c.

5. Alternativa a.

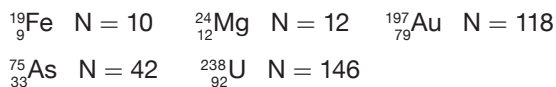
6. Alternativa a.

7. Alternativa a.

8. Alternativa e.

Como a maioria das partículas alfa atravessam a lâmina de ouro sem sofrer desvios, Rutherford concluiu que existem, no átomo, mais espaços vazios do que preenchidos.

9. Alternativa e.



11. Alternativa d.

12. Alternativa e.

13. Alternativa e.

14. Alternativa b.

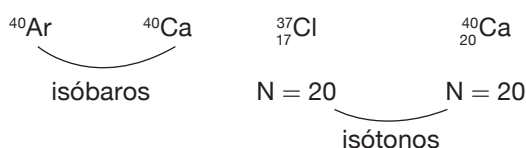
15. Alternativa a.

16. Alternativa b.

17. Alternativa a.

18. Alternativa d.

19. Alternativa b.

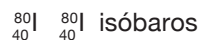


20. Alternativa e.

21. Alternativa c.



22. Alternativa c.

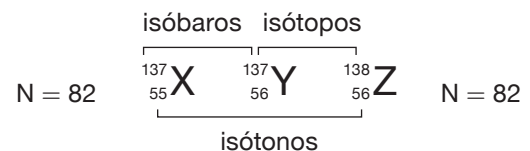


23. Alternativa a.

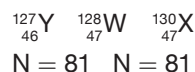
$$5x + 4 = 6x + 2 \quad \therefore x = 2$$



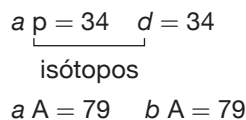
24. Alternativa c.



25. Alternativa a.



26. Alternativa a.

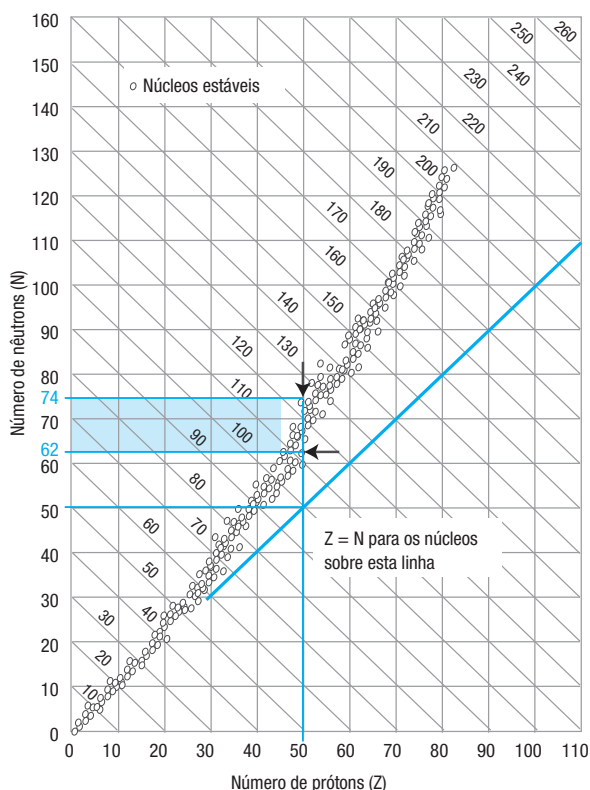


- 27.
- | | |
|--------|--------|
| 1. Na | 11. Al |
| 2. Ag | 12. Cr |
| 3. Hg | 13. Zn |
| 4. Mn | 14. P |
| 5. Mg | 15. W |
| 6. Au | 16. Cu |
| 7. Fe | 17. U |
| 8. Sr | 18. F |
| 9. K | 19. Cl |
| 10. Co | 20. Cs |

Exercícios Série Ouro

- Alternativa d.
- Alternativa d.
- Alternativa a.
- Alternativa d.

Observe o gráfico:



De acordo com o gráfico, os isótopos estáveis do antimônio possuem entre 12 e 24 nêutrons a mais que o número de prótons.

- Alternativa c.

$$N = 2p$$

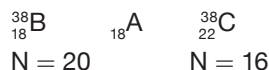
$$N = 2 \cdot 14$$

$$N = 28$$

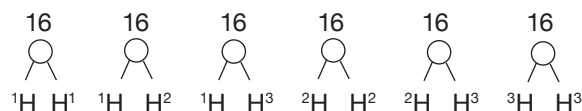
- Alternativa c.



- Alternativa e.



- Alternativa d.



Mais 6 para O^{17} Mais 6 para O^{18}

Total = 18 moléculas

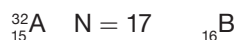
- Alternativa a.

$$\text{Aluno 15} \quad Z = 15 \quad A = 30$$

$$\text{Aluno 14} \quad Z = 14 \quad N = 14 + 2 = 16 \quad A = 30$$

- Alternativa e.

$$6x + 8 = 3x + 20 \quad \therefore x = 4$$



- Alternativa a.

Escrevendo os dados:

- $Z_A = Z_B$
- $N_A = N_C$
- $A_B = A_C$
- $Z_A + Z_B + Z_C = 79$
- $N_A + N_B + N_C = 88$
- $A_A = 55$

Somando membro a membro as equações IV e V:

$$A_A + A_B + A_C = 167$$

$$55 + Z_A = 56 - Z_C \quad \therefore Z_C = Z_A + 1$$

$$\text{Portanto: } A_A = 55, A_B = 56, A_C = 56$$

Considerando a equação II:

$$A_A - Z_A = A_C - Z_C$$

$$55 - Z_A = 56 - Z_C \quad \therefore Z_C = Z_A + 1$$

Substituindo em IV, vem:

$$Z_A + Z_A + Z_A + 1 = 79 \quad \therefore Z_A = 26$$

$$\text{Logo: } Z_A = 26, Z_B = 26, Z_C = 27$$



Evolução dos Modelos Atômicos. Espectro Atômico do Hidrogênio. Modelo Atômico de Bohr.

Exercícios Série Prata

1. Alternativa d.
2. a) absorva
b) liberação
3. Alternativa a.
4. Alternativa e.
5. Alternativa c.
6. Alternativa c.
7. Alternativa c.
8. Alternativa a.
9. Alternativa a.
10.

K	L	M	N	O	P	Q
2	8	18	32	32	18	8
11. a) K
1
b) K L
2 4
c) K L
2 5
d) K L
2 6
- e) K L
2 7
- f) K L
2 8
- g) K L M
2 8 1
- h) K L M
2 8 2
- i) K L M
2 8 3
- j) K L M
2 8 6
- k) K L M
2 8 7
- l) K L M N
2 8 8 1
- m) K L M N
2 8 8 2
- n) K L M N O
2 8 18 18 8
12. Alternativa c
13. Alternativa c.
14. Alternativa d.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.
3. Alternativa a.
4. Alternativa a.
5. Alternativa c.
6. Alternativa c.
7. Alternativa a.
8. Alternativa e.

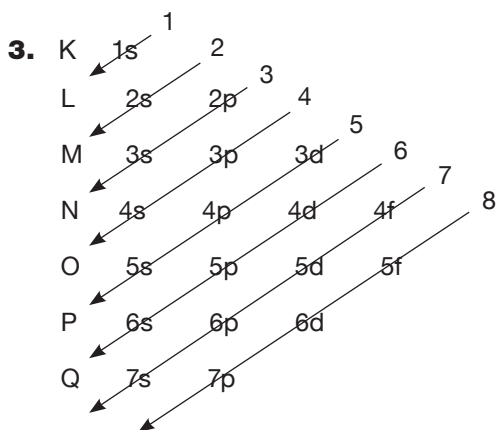
Evolução dos Modelos Atômicos. Subníveis. Modelo Atômico de Sommerfeld.

Exercícios Série Prata

1.

s	p	d	f
2	6	10	14

2. a) camada
b) número de elétrons
c) subnível



4. a) 4
b) 3d¹: um
c) 4s²: 2
d) K L M N
2 8 9 2

5. a) 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶, 4s², 3d¹⁰, 4p⁵
b) 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶, 3d¹⁰, 4s², 4p⁵
c) e = 35 ∴ p = 35
d) K L M N
2 8 18 7

6. Alternativa d.
e = 19, p = 19, z = 19
A = N + Z ∴ A = 20 + 19 ∴ A = 39

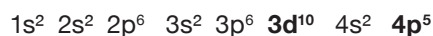
7. Alternativa b.

8. I. 1s², 2s², 2p⁶, 3s²
II. 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p³
III. 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶, 4s¹
IV. 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶, 4s², 3d⁵ ou
1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3d⁵, 4s²
V. 1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶, 4s², 3d¹⁰, 4p⁵ ou
1s², 2s², 2p⁶, 3s², 3p⁶, 3d¹⁰, 4s², 4p⁵

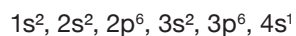
9. Alternativa c.

10. 4p³ último subnível preenchido com elétrons
- | | | | |
|---|---------------------------------|--|---------------------------------|
| 1s ² | 2s ² 2p ⁶ | 3s ² 3p ⁶ 3d ¹⁰ | 4s ² 4p ³ |
| └──────────┘ └──────────┘ └──────────┘ └──────────┘ | | | |
| K | L | M | N |
| 2 | 8 | 18 | 5 |

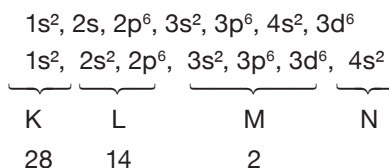
11. Alternativa a.



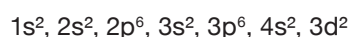
12. Alternativa d.



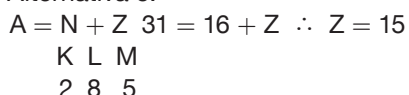
13. Alternativa d.



14. Alternativa d.



15. Alternativa c.

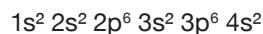


Exercícios Série Ouro

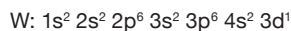
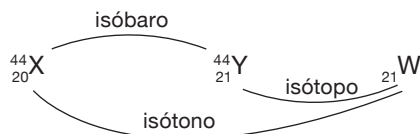
1. Alternativa a.



$$A = N + Z \quad 40 = 20 + Z \quad \therefore Z = 20$$



2. Alternativa a.



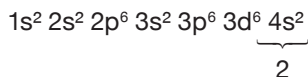
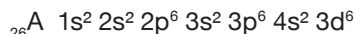
3. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$

$$e = 30 \quad p = 30 \quad z = 30$$

$$A = N + Z \quad \therefore A + 35 + 30 \quad \therefore A = 65$$

4. Alternativa b.

$$A = N + Z \quad \therefore 7x = 30 + 3x + 2 \quad \therefore 4x = 32 \quad \therefore x = 8$$



5. Alternativa d.

a) $2s^2$ e não $2s^1$

b) $3p^6$ e não $3p^5$

c) $3s^2$ e não $3s^1$ e $3p^6$ e não $3p^5$

e) $4s^2$ e não $4s^1$ e $3d^{10}$ e não $3d^8$

6. a) ${}_{63}^{150}\text{A}$



$$N = 86$$



$$N = 86$$

Número de massa de C: 151

b) K



L



M



N



O



P



Q



Subnível mais energético: $4f^9$

Número de elétrons: 9

7. 2 K



8 L



18 M



32 N



18 O



5 P



Q



Na camada O, há 18 elétrons.

8. O subnível $4f$ começa a ser preenchido quando o subnível $6s$ está completo (ver diagrama de Pauling) $1s^2 2s^2 3s^2 4s^2 5s^2 6s^2$ total = 12 elétrons.

Concluimos: $4f^4$



$$e = 60$$

$$Z = 60$$

Gabarito Capítulo 10

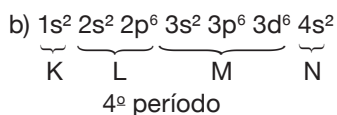
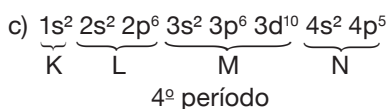
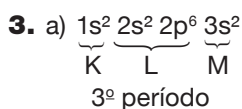
Surgimento da Tabela Periódica

Exercícios Série Prata

1. a) Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
b) Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
c) O, S, Se, Te, Po

- d) F, Cl, Br, I, At
e) He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

2. I. E, II. D, III. F, IV. G, V. B, VI. A, VII. C



4. a) representativo
b) transição

- c) representativo
d) transição interna

5. H, He, C, N, O, F, Na, S, Cl, Ar, K, Ca, S, Cl, Ar, Br, Ba

6. Fe, Au

7. U

8. Na e K; Ca e Ba; O e S; F, Cl e Br; He e Ar

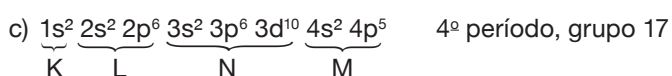
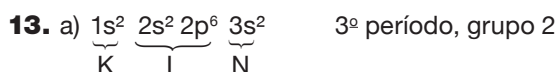
9. H e He; C, N O e F; Na, S, Cl e Ar, K, Ca, Fe e Br; Ba e Au

10. a) Na, K
b) Ca, Ba
c) O, S

- d) F, Cl, Br
e) He, Ne

11. I. E, II. G, III. C, IV. F, V. D, VI. A, VII. B

12. Alternativa a.



14. a) 4º período, grupo 1
b) 4º período, grupo 17

15. Alternativa a.

16. $4s^2 4p^6: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$ $e = 36$ $p = 36$ $Z = 36$ $A = N + Z$ $\therefore A = 47 + 36$ $\therefore A = 83$

17. Alternativa c.

18. Alternativa c.

$$\begin{array}{cccc} Z = 7 & K & L & \\ & 2 & 5 & \end{array} \quad \begin{array}{cccc} Z = 15 & K & L & M \\ & 2 & 8 & 5 \end{array} \quad \text{grupo 15}$$

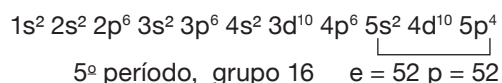
19. Alternativa e.

20. Alternativa b.

21. Alternativa b.

22. Alternativa d.

23. Alternativa c.

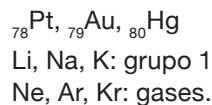


24. Alternativa c.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.

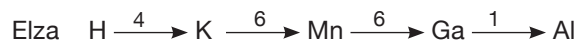
2. Alternativa e.



3. Alternativa d.

4. Alternativa e.

O constituinte principal da “latinha de refrigerante é o alumínio (Al)”.



Elza conseguiu alcançar o elemento alumínio.

5. Alternativa b.

6. Alternativa e.

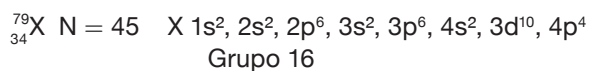
7. Alternativa a.

- a) **Correta.** Os metais representativos e os metais de transição estão nessa parte da Tabela Periódica.
- b) **Incorreta.** Na Ilha do Sul estão os metais de transição interna.
- c) **Incorreta.** Esses elementos não pertencem ao Deserto Ocidental.
- d) **Incorreta.** Os gases nobres são pouco reativos.
- e) **Incorreta.** O bromo é líquido.

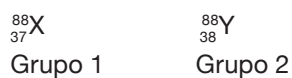
8. Alternativa e.

9. Alternativa b.

10. Alternativa d.



11. Alternativa d.



12. Alternativa b.

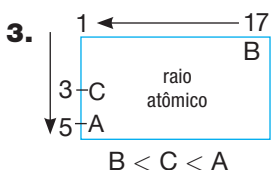
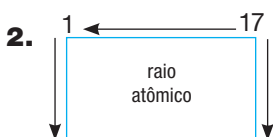
13. Alternativa d.



As Propriedades Periódicas Auxiliando na Compreensão da Estrutura Interna das Substâncias

Exercícios Série Prata

1. Alternativa a.



4. Alternativa b.

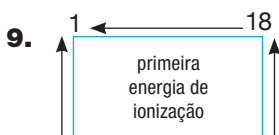
${}_{3}\text{Li}$	K	L	${}_{9}\text{F}$	K	L	${}_{11}\text{Na}$	K	L	M	F < Li < Na
	2	1		2	7		2	8	1	↓ ↓ ↓
2º período			2º período			3º período				C B A
grupo 1			grupo 17			grupo 1				
B			C			A				

5. Alternativa d.

6. energia de ionização

7. Alternativa d.

8. Alternativa c.



10. Alternativa a.

${}_{2}\text{He}$	K
	2
1º período	
grupo 18	

11. Alternativa b.

12. Alternativa b.

13. Alternativa b.

14. Alternativa d.

15. Alternativa c.

16. Ao observarmos as proporções de aumentos entre as EI, temos:

$$\frac{2^{\text{a}} \text{EI}}{1^{\text{a}} \text{EI}} = \frac{580}{191} \cong 3 \quad \frac{3^{\text{a}} \text{EI}}{2^{\text{a}} \text{EI}} = \frac{874}{580} \cong 1,5 \quad \frac{4^{\text{a}} \text{EI}}{3^{\text{a}} \text{EI}} = \frac{5.890}{874} \cong 6,8 \quad \frac{5^{\text{a}} \text{EI}}{4^{\text{a}} \text{EI}} \cong 1,3$$

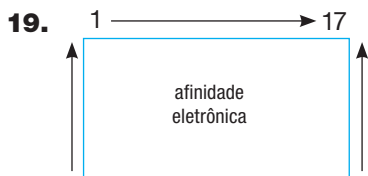
maior variação (6,8) entre 3ª e 4ª EI → 3 e⁻ no último nível → grupo 13

$$\frac{2^{\text{a}} \text{EI}}{1^{\text{a}} \text{EI}} = \frac{703,6}{100} \cong 7 \quad \frac{3^{\text{a}} \text{EI}}{2^{\text{a}} \text{EI}} = \frac{1.100}{703,6} \cong 1,6 \quad \frac{4^{\text{a}} \text{EI}}{3^{\text{a}} \text{EI}} = \frac{1.500}{1.100} \cong 1,4 \quad \frac{5^{\text{a}} \text{EI}}{4^{\text{a}} \text{EI}} \cong 1,5$$

maior variação (7) entre 2ª e 1ª EI → 1 e⁻ no último nível → grupo 1

17. afinidade eletrônica

18. Alternativa d.



20. a) maior b) menor

21. a) $p = 13, e = 10, N = 14$

b) $p = 15, e = 18, N = 16$

c) $p = 20, e = 18, N = 20$

d) $p = 17, e = 18, N = 18$

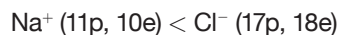
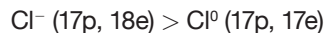
22. Alternativa c.



23. Alternativa d.

24. Alternativa e.

Quanto maior o número de prótons, menor o tamanho, e quanto maior o número de elétrons, maior o tamanho. Temos, então:



O Na^+ tem 2 camadas, enquanto o Cl^- tem 3.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa d.

2. Alternativa c.



b) $\text{C} < \text{B} < \text{A} < \text{D}$

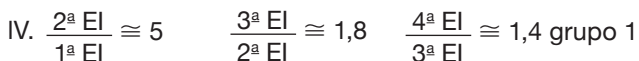
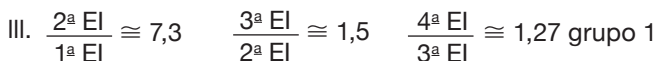
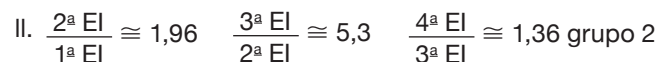
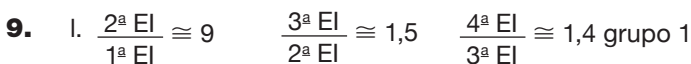
4. Corretos: I, II e III.

7. Alternativa b.

5. Alternativa d.

8. Alternativa e.

6. Alternativa a.



10. Alternativa b.

I: grupo 1 II: grupo 14 III: grupo 16

12. Alternativa a.

$$X = \frac{850 + 700}{2} = 775$$

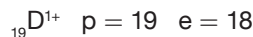
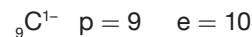
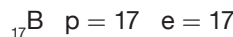
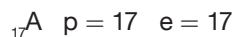
$$Y > 131$$

11. Grupo 16

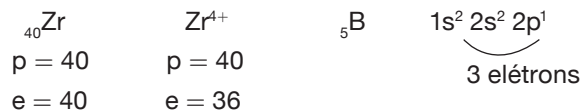
3º período: S

Maiores afinidades eletrônicas: grupo 17

13. Alternativa c.



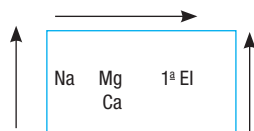
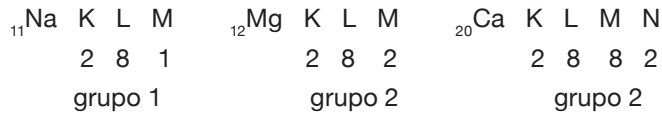
14. Alternativa e.



15. Alternativa b.

D: grupo 1 B: grupo 2 J: grupo 13 A: grupo 14 M: grupo 15 E: grupo 16 C: grupo 17 G: grupo 18

16. Alternativa d.



Mg maior 1ª EI
Na maior 2ª EI
Na¹⁺ tem 2 camadas.

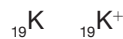
17. Alternativa a.

18. Alternativa c.

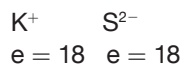
19. Alternativa c.

- I. Correto
N = 32
- II. Incorreto
 ${}^{41}\text{K}$ ${}^{42}\text{Ca}^{2+}$

III. Incorreto

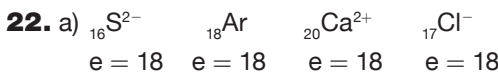
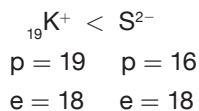


IV. Correto



20. Alternativa e.

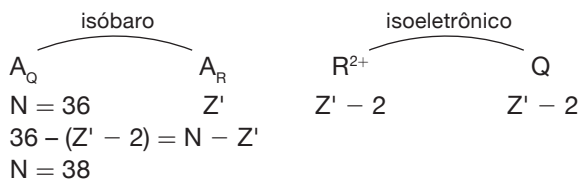
21. Alternativa d.



raio iônico: $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{Ar} > \text{Ca}^{2+}$

- b) 3ª período: Al S Cl Ar
- menor energia de ionização: Al

23. Alternativa d.



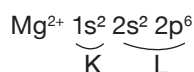
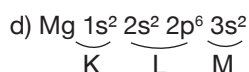
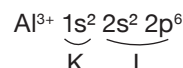
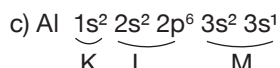
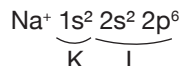
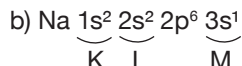
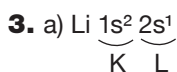
Gabarito Capítulo 12

Teoria do Octeto Explicando a Formação de um Grande Número de Substâncias

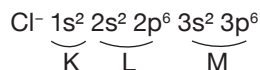
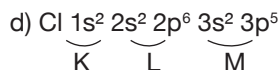
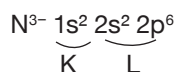
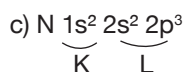
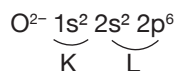
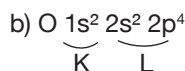
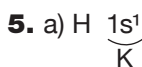
Exercícios Série Prata

1. 8

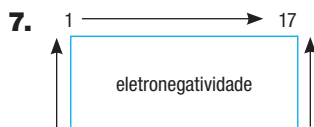
2. 1 a 3, perder, cátions, nobre.



4. 4, ânions, nobre.



6. a) $\text{H}\cdot$ b) $\cdot\dot{\text{C}}\cdot$ c) $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$ d) $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$ e) $\cdot\ddot{\text{F}}\cdot$ f) $:\ddot{\text{N}}:$ g) $\cdot\ddot{\text{S}}\cdot$ h) $\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$



8. a) baixa
b) alta

9. Alternativa c.

10. Alternativa c.

11. Alternativa a.

12. Alternativa d.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa b.
2. Alternativa c.
3. Alternativa d.
A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
4. Alternativa e
 $Ar^+ 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
5. Alternativa c.
6. Alternativa e.
7. Alternativa a.
8. Alternativa e.

9. Alternativa c.

As variações das propriedades periódicas citadas são:

afinidade eletrônica					
primeira energia de ionização					
→					
B	C	N	O	F	Ne
Al	Si	P	S	Cl	Ar
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr

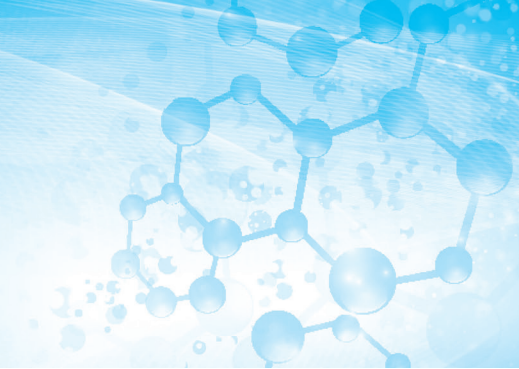
↑
eletronegatividade

Concluimos que o nitrogênio é mais eletronegativo que o fósforo.

10. Alternativa b.

Gabarito Capítulo 13

As Substâncias Metálicas

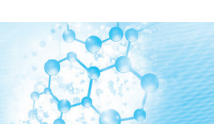


Exercícios Série Prata

1. elétrons
2. fracamente
3. elétrons
4. metal
5. átomos
6. positivo
7. Alternativa d.
8. maleabilidade
9. ductibilidade
10. a) Al
b) Zn
c) Fe
d) Mg
e) Cu
f) Ag
11. Alternativa a.
12. a) $\text{Cu} + \text{Sn}$
b) $\text{Cu} + \text{Zn}$
c) $\text{Fe} + \text{C}$
d) $\text{Pb} + \text{Sn}$
e) $\text{Au} + \text{Cu} + \text{Ag}$
13. Verdadeiras: d, e, f.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa b.
Uma das razões para que a extração e o uso do ferro tenham ocorrido após a do cobre ou estanho é a necessidade de temperatura mais elevadas para sua extração e moldagem.
2. Alternativa c.
3. Alternativa b.
4. Alternativa d.
5. Alternativa d.
6. Alternativa e.
7. Alternativa c.
8. Alternativa d.
9. Correto: 4.
10. Alternativa d.



Gabarito Capítulo 14

As Substâncias Iônicas

Exercícios Série Prata

- 1.** metal
- 2.** a) Li^{1+} , Na^{1+} , K^{1+} , Rb^{1+}
b) Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}
c) Al^{3+}
- 3.** Alternativa d.
- 4.** a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
- 5.** Não metal
- 6.** a) N^{3-} , P^{3-}
b) O^{2-} , S^{2-}
c) F^{1-} , Cl^{1-} , Br^{1-} , I^{1-}
- 7.** Alternativa d.
- 8.** Alternativa b.
- 9.** Alternativa b.
- 10.** a) Li_2O
b) Na Br
c) MgS
d) K_2O
e) Al_2O_3
f) Ca_3N_2
- 11.** Alternativa c.
- 12.** Alternativa e.
- | | | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|
| ${}_{20}\text{Ca}$ | K | L | M | N | ${}_{17}\text{Cl}$ | K | L | M |
| 2 | 8 | 8 | 2 | | 2 | 8 | 7 | |
| grupo 2 | | | | | grupo 17 | | | |
| Ca^{2+} | | | | | Cl^{-} | | | |
- fórmula: CaCl_2
- 13.** Alternativa d.
- MgCl_2 CaO Li_2O KBr
- 14.** Alternativa d.
- 15.** Alternativa b.
- 16.** íons
- 17.** 6, 6
- 18.** a) alto
b) líquido, água
c) sólidos
- 19.** Corretas: I, III, V.
- 20.** Verdadeiras: I, II, V.
- 21.** Alternativa c.
- | | | | | | | | |
|-------------------|---|---|---|------------------|---|---|---|
| ${}_{11}\text{A}$ | K | L | M | ${}_{8}\text{B}$ | K | L | $\text{A}^{1+} \text{B}^{2-} \therefore \text{A}_2\text{B}$ |
| 2 | 8 | 1 | | 2 | 6 | | composto iônico |
| metal | | | | não metal | | | |
- 22.** Alternativa e.
- 23.** a) metálico
b) iônico
- 24.** Alternativa e.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.

2. Alternativa e.

3. Alternativa e.

4. Alternativa b.

19	K	L	M	N	17	K	L	M
	2	8	8	1		2	8	7
	metal					não metal		

5. Alternativa e.

${}^9\text{A}$	K	L	${}^{12}\text{B}$	K	L	M
	2	7		2	8	2
	não metal			metal		
	A^-			BA_2		

6. Alternativa e.

7. Alternativa b.

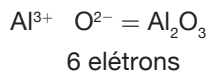
8. Alternativa a.

9. a) X grupo 17 Y grupo 1

b) XY, ligação iônica (metal com não metal)

10. Alternativa b.

11. Alternativa e.



12. Alternativa a.

carga total positiva = +4

carga total negativa = -4

13. Alternativa a.

14. Alternativa d.

15. Alternativa b.

O CaCl_2 tem seu retículo cristalino quebrado pela ação da água absorvida do ambiente.

16. Alternativa b.

17. Alternativa a.

18. Alternativa d.

19. Alternativa b.

20. Alternativa d.

21. Alternativa d.

22. Alternativa b.

23. a) Um metal sólido conduz a corrente elétrica quando submetido a uma diferença de potencial, pois a sua estrutura interna possui elétrons livres.

Um composto iônico sólido não conduz a corrente elétrica quando submetido a uma diferença de potencial, pois não existe mobilidade de cargas elétricas.

b) Em ambos os casos temos mobilidade de cargas elétricas; na solução temos íons e no metal, elétrons livres.



Exercícios Série Prata

1. a) SI
b) SM
c) SI

- d) SM
e) SM
f) SI

2. a) transferência de elétrons
b) compartilhamento de par de elétrons

3. Alternativa e.

4. a) H·
b) ·C· ·Si·
c) ·N· ·P·

- d) ·O: ·S:
e) ·F: ·Cl: ·Br: ·I:

5. a) tetravalentes
b) trivalentes

- c) bivalentes
d) monovalentes

6. a) H : H H – H

- f) $\begin{array}{c} \text{H} \cdot \cdot \ddot{\text{O}} : \\ | \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H} - \ddot{\text{O}} : \\ | \\ \text{H} \end{array}$

- b) $\ddot{\text{O}} : \cdot \ddot{\text{O}} : \quad \ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}} :$

- g) $\begin{array}{c} \text{H} \cdot \cdot \ddot{\text{N}} \cdot \cdot \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

- c) $\ddot{\text{N}} : \cdot \ddot{\text{N}} \quad \ddot{\text{N}} \equiv \ddot{\text{N}}$

- h) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H} \cdot \cdot \text{C} \cdot \cdot \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

- d) $\ddot{\text{Cl}} \cdot \cdot \ddot{\text{Cl}} : \quad \ddot{\text{Cl}} - \ddot{\text{Cl}} :$

- i) $\ddot{\text{O}} : \cdot \text{C} : \cdot \ddot{\text{O}} : \quad \ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{O}} :$

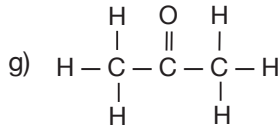
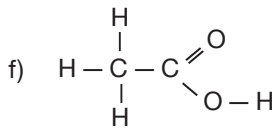
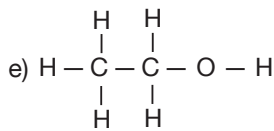
- e) $\text{H} \cdot \cdot \ddot{\text{F}} : \quad \text{H} - \ddot{\text{F}} :$

7. a) $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

- c) $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | \\ \text{H} - \text{C} - & \text{C} - & \text{C} - \text{H} \\ | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$

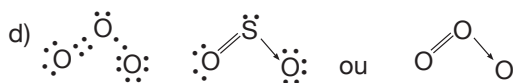
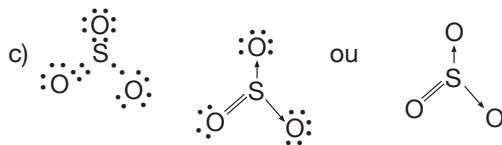
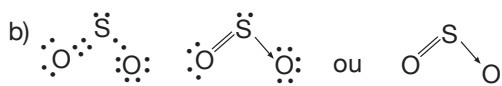
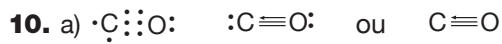
- b) $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H} - \text{C} - & \text{C} - \text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$

- d) $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ | & | & | & | \\ \text{H} - \text{C} - & \text{C} - & \text{C} - & \text{C} - \text{H} \\ | & | & | & | \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$



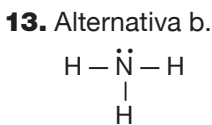
8. a) pentano c) heptano
b) hexano d) octano

9. a) 3, 1
b) 2, 2
c) 1, 3



11. Alternativa c.
X é tetravalente

12. Alternativa b.
 $\text{C}\equiv\text{O}$



14. Alternativa c.
 $^{13}_{\text{X}} \begin{array}{c} \text{K L M} \\ 2 8 3 \\ \text{metal} \end{array}$
 $^{8}_{\text{Y}} \begin{array}{c} \text{K L} \\ 2 6 \\ \text{não metal} \end{array}$
iônica $x^{3+} Y^{2-} : X_2 Y_3$.

15. Alternativa d.

16. Alternativa a.
 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$

17. Alternativa e.

18. Alternativa c.
 $\cdot\overset{\cdot}{\text{Cl}}: \quad \begin{array}{c} \uparrow \\ \cdot\overset{\cdot}{\text{Cl}} \rightarrow \end{array}$

19. Alternativa b.

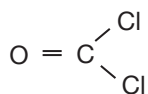
20. Corretas: 01, 04.

21. Alternativa d.
 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} - \text{C} = \text{C} - \text{H} \end{array}$

22. a) metálico
b) iônico
c) molecular

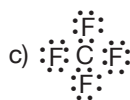
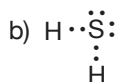
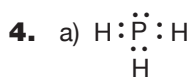
Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.



2. Alternativa a.

3. a) E é bivalente H_2E
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
grupo 16
b) grupo 16



5. Alternativa d.

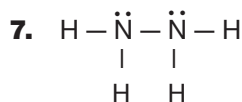
I: molécula diatômica: HCl

II: molécula triatômica: CO₂

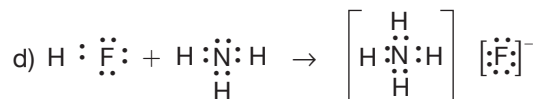
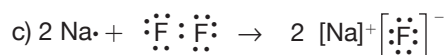
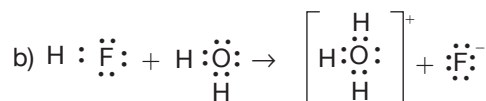
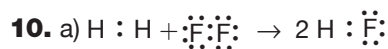
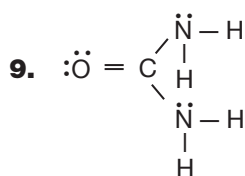
III: molécula tetratômica: NH₃

6.	¹¹ A	K	L	M	¹⁷ D	K	L	M	¹⁰ E	K	L
		2	8	1		2	8	7		2	8
		metal			não metal			gás nobre			

A: ligação metálica, D₂: ligação covalente, AD: ligação iônica.



8. Alternativa e.



11. Alternativa c.

12. Alternativa d.

I: cristal metálico (Fe): aglomerado de átomos iguais.

II: cristal iônico (NaCl): aglomerado de íons cátions (menores) e ânions (maiores).

III: molécula triatômica no estado gasoso: CO₂.

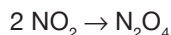
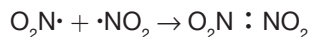
13. Alternativa c.



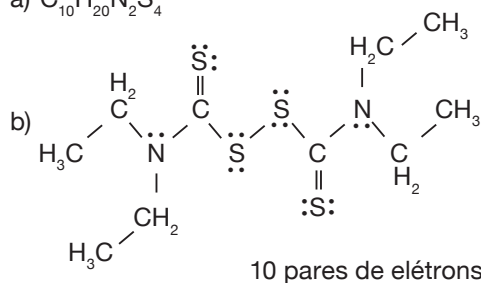
As moléculas de CO₂ são sempre monoméricas, pois os átomos de carbono e de oxigênio não têm elétron isolado, ou seja, os átomos estão estabilizados (octeto).



As moléculas de NO₂ combinam-se duas a duas originando dímeros, pois o átomo de nitrogênio tem um elétron isolado disponível para a ligação. A equação química do processo é

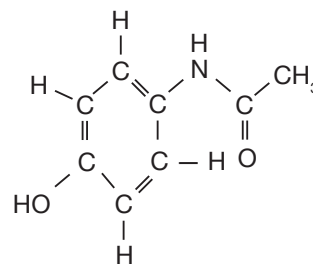


15. a) C₁₀H₂₀N₂S₄



c) Não, nitrogênio é trivalente e o oxigênio é bivalente.

16. Alternativa b.



17. Alternativa b.

X: grupo 2 Mg²⁺

Z: grupo 17 Cl¹⁻

Iônica: MgCl₂

Gabarito Capítulo 16

Fatores que Influem nas Propriedades das Substâncias. Geometria Molecular.

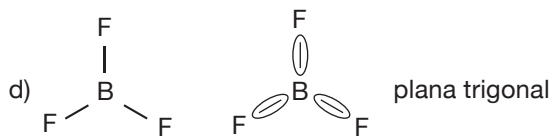
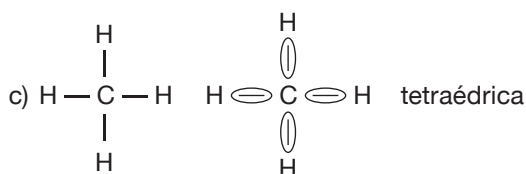
Exercícios Série Prata

1. a) linear
b) trigonal plana
c) tetraédrica

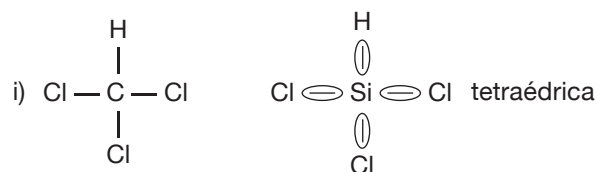
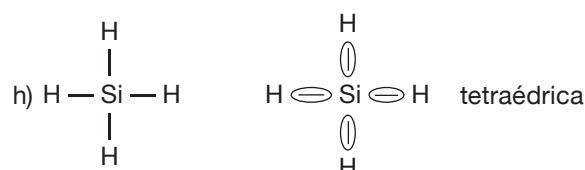
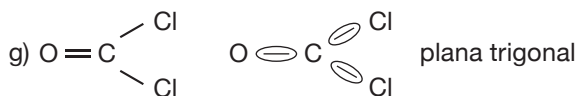
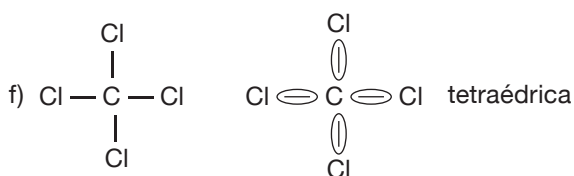
2. a) linear
b) trigonal plana
c) tetraédrica

3. a) 180°
b) 120°
c) $109^\circ 28'$

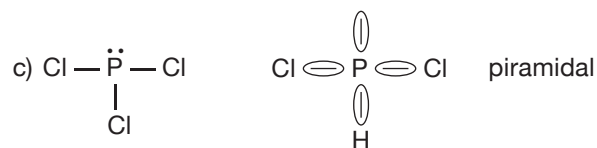
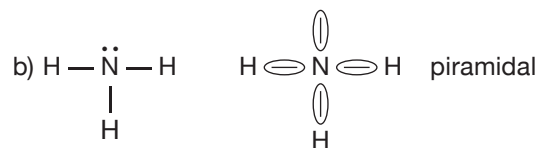
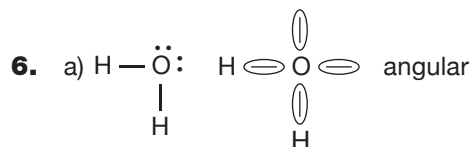
4. a) $\text{H}-\text{H}$ $\text{H}=\text{H}$ linear
b) $\text{O}=\text{O}$ $\text{O}=\text{O}$ linear



- e) $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ linear



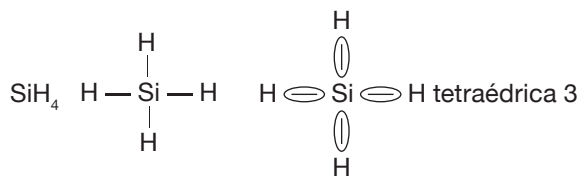
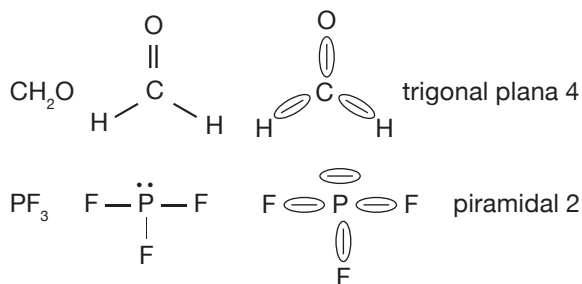
5. a) angular
b) angular
c) piramidal



7. Alternativa e.

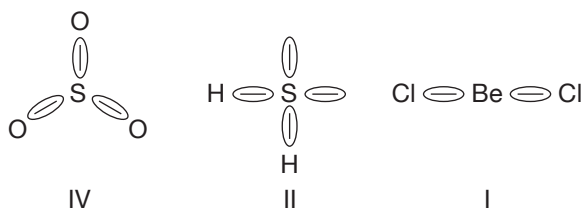
8. Alternativa e.



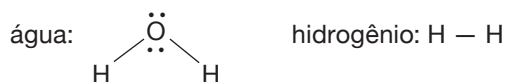
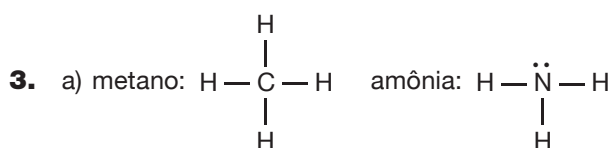


Exercícios Série Ouro

1. Alternativa e.



2. Alternativa d.

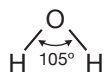


b) metano: tetraédrica
água: angular

amônia: piramidal
hidrogênio: linear

4. Alternativa a.

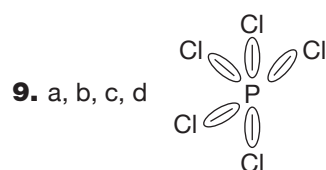
5. Alternativa b.



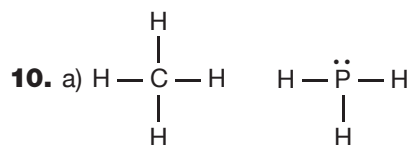
6. Alternativa e.

7. Alternativa e.

8. I. tetraédrica
II. plana trigonal
III. angular

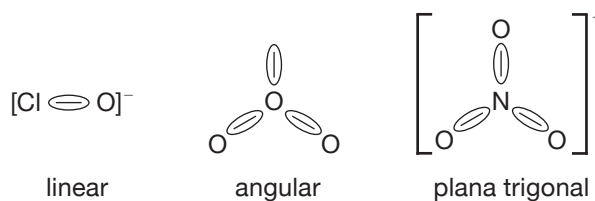


e) bipirâmide trigonal
f) plana trigonal

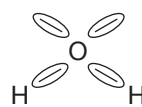


b) I - tetraédrica
II - piramidal

11. Alternativa c.

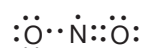


12. Alternativa a.



As duas regiões de repulsão sem ligação são maiores, portanto, comprimem as duas regiões de repulsão com ligação.

13. Alternativa c.

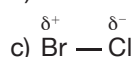
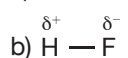
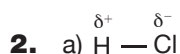


Gabarito Capítulo 17

Fatores que Influem nas Propriedades das Substâncias. Polaridade de Moléculas.

Exercícios Série Prata

1. mais

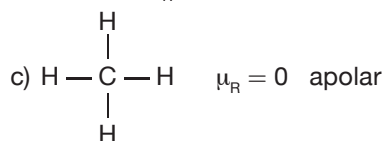


3. a) menos
b) mais

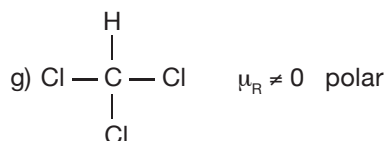
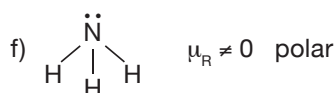
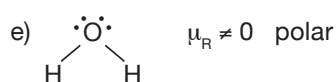
4. a) assimétrica
b) simétrica

5. a) $\text{H} - \text{H} \quad \mu_{\text{R}} = 0$ apolar

b) $\text{H} - \text{F} \quad \mu_{\text{R}} \neq 0$ polar



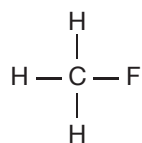
d) $\text{O} = \text{C} = \text{O} \quad \mu_{\text{R}} = 0$ apolar



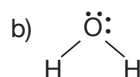
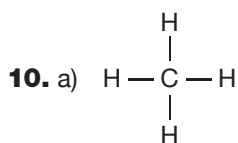
6. apolares, apolares, polares

7. polar, polar

8. Alternativa e.



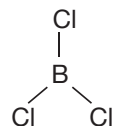
9. Alternativa b.



11. Alternativa d.

12. Alternativa c.
 $\text{F}_2 \quad \Delta E = 0$

13. Alternativa b.



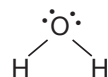
plana trigonal apolar

14. Alternativa c.

15. Alternativa d.

16. I. ligação covalente polar
molécula apolar
 $\text{O} = \text{C} = \text{O}$

II. ligação covalente polar
molécula apolar



III. ligação covalente apolar
molécula apolar
 $\text{O} = \text{O}$

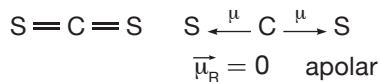
17. Alternativa e.

18. Alternativa a.

19. Alternativa e.

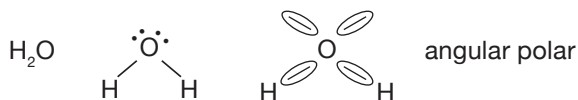
20. Alternativa b.

21. Alternativa b.

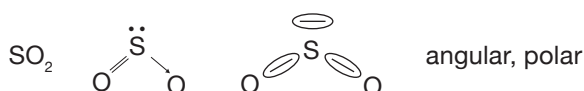


Exercícios Série Ouro

1. Alternativa e.



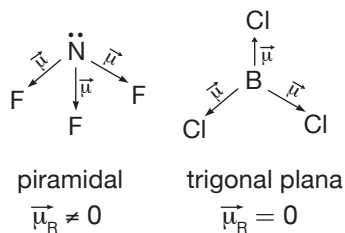
2. Alternativa a.



3. Alternativa c.

4. Alternativa e.

5. Alternativa e.



6. Alternativa e.

7. Alternativa c.

8. Alternativa c.

9. Alternativa d.

10. Alternativa b.

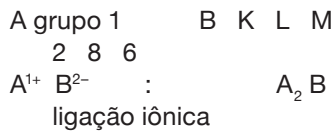
11. Alternativa c.

12. Alternativa d.

13. Corretas: 02, 04, 08, 16.

14. Alternativa b.

15. Alternativa b.



16. a) $1s^2 2s^2 2p^2$ e = 6, p = 6

$$A = p + N \quad \therefore A = 6 + 8 = 14$$

b) $\ominus \otimes \ominus$ e \ominus polares

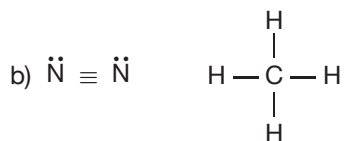
$\ominus \ominus$ e $\oplus \oplus$ apolares

17. Alternativa b.

18. a) $:\ddot{B}::A::\ddot{B}:$ geometria linear, ligação covalente polar

b) angular, piramidal, plana trigonal

19. a) $:\text{C}::\text{O}:$



linear

tetraédrica

20. Alternativa b.

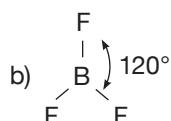
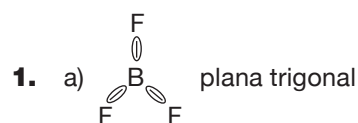
Gabarito Capítulo 18

Fatores que Influem nas Propriedades das Substâncias. Forças ou Ligações Intermoleculares.

Exercícios Série Prata

- a) metálica
b) iônica
c) intermolecular
- a) covalente
b) intermolecular
- elétrons
- induzido, induzido
- polares
- H, elétrons
- a) HCl polar dipolo-dipolo
b) H₂O polar ligação de hidrogênio
c) CO₂ apolar London
d) NH₃ polar ligação de hidrogênio
e) H₂S polar dipolo-dipolo
f) CCl₄ apolar London
- O₂ apolar London ou dipolo instantâneo-dipolo induzido
- Alternativa c.
CO₂ apolar
- Alternativa d.
HCl polar
- Alternativa c.
- Alternativa a.
- Alternativa e.
- Alternativa c.
- 4
- reversos
- diminui, aumenta
- Alternativa d.
- Alternativa d.
- Alternativa e.
- íon-dipolo.
- Alternativa a.

Exercícios Série Ouro



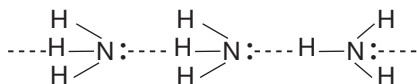
- ligação covalente polar B-F
- molécula apolar
- London ou dipolo instantâneo-dipolo induzido

- Alternativa d.
- Alternativa a.

4. Alternativa b.

5. Alternativa e.

6. Cada conjunto de 1 átomo de H com 1 par de elétrons corresponde a 2 pontes de hidrogênio por molécula ($\ddot{\text{N}}\text{H}_3$).



7. Alternativa e.

8. Alternativa a.

9. Alternativa d.

10. Alternativa a.

11. Alternativa a.

12. Alternativa b.

13. Alternativa a.

14. Alternativa b.

15. Alternativa a.

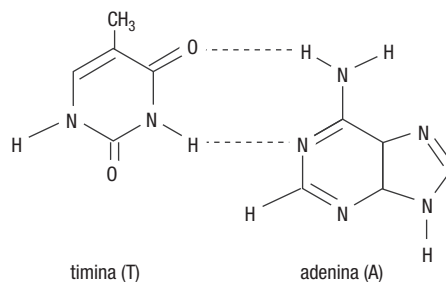
O meloço e o óleo de motor fluem lentamente, enquanto a água e a gasolina fluem facilmente.

O meloço e o óleo de motor têm maior viscosidade que a água e a gasolina.

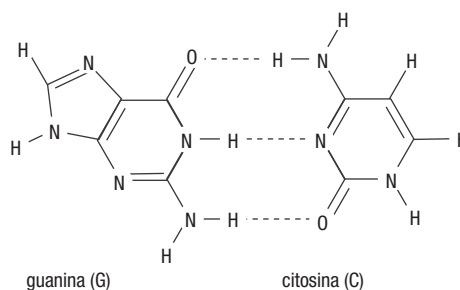
A viscosidade está relacionada com a facilidade de moléculas poderem mover-se em relação às outras. Portanto, ela é tanto maior quanto mais intensas forem as forças intermoleculares.

Na figura, à esquerda, o óleo de motor SAE 40 é mais viscoso, flui mais lentamente. Entre suas moléculas, as forças são mais intensas.

16. a) As ligações de hidrogênio no par de bases T-A são:



b) As ligações de hidrogênio no par G-C são:



17. A água escoaria mais rapidamente da superfície modificada (a da direita). Isso porque, na superfície não modificada (a da esquerda), ligações de hidrogênio (entre H_2O e os grupos OH) tendem a fazer a água ficar aderida e escoar mais lentamente.

Gabarito Capítulo 19

Forças Intermoleculares Influindo no Ponto de Ebulição. Curva de Aquecimento.

Exercícios Série Prata

1. a) ligações de hidrogênio
b) dipolo instantâneo-dipolo induzido
c) dipolo-dipolo

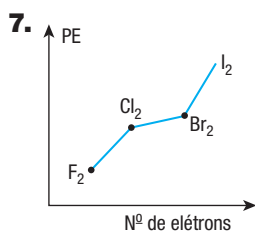
2. I. ligações de hidrogênio
II. ligações covalentes

3. Alternativa d.

4. Alternativa e.

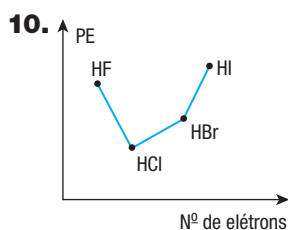
5. Alternativa e.

6. II (maior tamanho ou massa molecular ou maior número de elétrons).

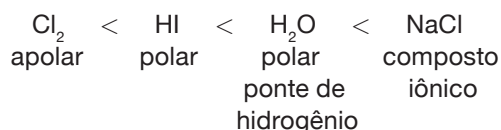


8. CH₄ apolar dipolo instantâneo-dipolo induzido
H₂S polar dipolo-dipolo
H₂O polar ligação de hidrogênio

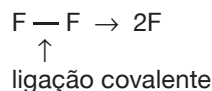
9. H₂O, pois faz mais pontes de hidrogênio (4) do que o HF, que faz 2 pontes de hidrogênio.



11. Alternativa a.



12. Alternativa c.



13. Alternativa c.

14. Alternativa d.

15. Alternativa a.

- a) substância
b) mistura homogênea
c) mistura eutética
d) mistura azeotrópica

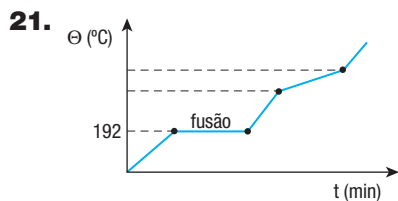
16. Alternativa e.

17. Alternativa b.

18. Alternativa b.

19. A. PE = constante

20. I. a) 328 °C
b) 1.620 °C
c) sólido
d) sólido + líquido
e) líquido
f) líquido e vapor
g) vapor
II. a) 1.620 °C
b) 328 °C



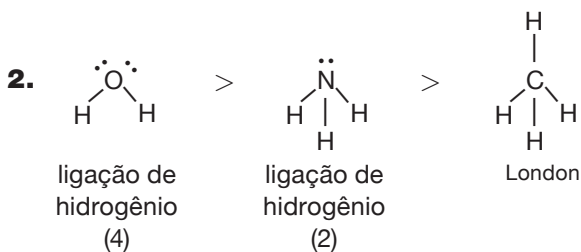
- 22.** a) não
b) pode ser uma mistura azeotrópica

23. Alternativa d.

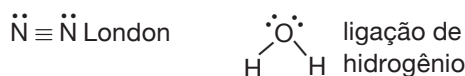
24. Alternativa c.

Exercícios Série Ouro

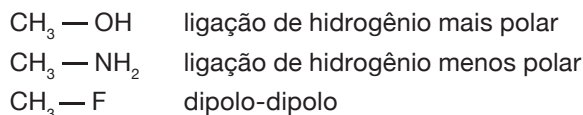
- 1.** C_4H_{10} apolar, London
 C_2H_5OH polar, ligação de hidrogênio



- 3.** Alternativa b.



- 4.** Alternativa a.



- 5.** Alternativa e.

- 6.** Alternativa a.

- 7.** a) aumenta o número de elétrons na molécula, facilitando a formação do dipolo instantâneo
b) ligação de hidrogênio no HF
c) aumenta o número de elétrons

- 8.** Alternativa e.

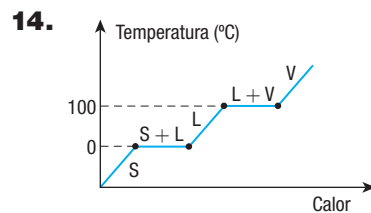
- 9.** Alternativa e.

- 10.** Alternativa c.

- 11.** Alternativa b.

- 12.** Corretos: todos.

- 13.** a) A: resfriamento do vapor
B: liquefação
C: resfriamento do líquido
D: solidificação
E: resfriamento do sólido
b) PF = 17 °C PE = 97 °C



- 15.** Alternativa c.

- 16.** a) PF (A) = 70 °C PF (B) = 50 °C
b) menor que 50 °C

- 17.** Alternativa a.

- 18.** Alternativa d.

- 19.** Alternativa e.

- 20.** Alternativa c.

- 21.** Alternativa d.

- 22.** Verdadeiro: c.

- 23.** Alternativa a.

- 24.** O ácido tem interação intermolecular mais forte que o éster.
ácido: ligação de hidrogênio
éster: dipolo-dipolo

Gabarito Capítulo 20

Regra de Solubilidade.

Separação dos Componentes de uma Mistura.

Exercícios Série Prata

- 1.** I. 1, 2
II. 2, 2
III. 2, 3
IV. 4, 5
- 2.** 3, 2
- 3.** Alternativa d.
- 4.** a) intermolecular c) apolar
b) polar d) água
- 5.** Alternativa c.
- 6.** CCl_4 (apolar) dissolve I_2 (apolar)
- 7.** Alternativa e.
- 8.** I. O ar é pouco solúvel na água (polar), pois no ar predominam moléculas apolares (N_2 e O_2).
II. Óleo (apolar) dissolve muito pouco na água (polar).
III. O S_8 (apolar) dissolve bem no CS_2 (apolar).
- 9.** Alternativa a.
- 10.** Alternativa d.
- 11.** Alternativa b.
- 12.** Alternativa e.
- 13.** Alternativa a.
- 14.** Alternativa a.
- 15.** Alternativa c.
- 16.** Alternativa a.
- 17.** Alternativa c.
- 18.** Alternativa b.
- 19.** Alternativa e.
- 20.** Alternativa b.
- 21.** Colocou a mistura numa panela. Adicionou água, obtendo uma solução aquosa de sal e areia sólida. Através de um coador de café separou a solução da areia. Aqueceu a solução, obtendo o sal sólido, pois a água evaporou.
- 22.** 5, 3, 1, 2, 4.
- 23.** Alternativa d.
- 24.** Alternativa b.
- 25.** a) Apenas na mistura I há um sólido presente que pode ser retido pelo filtro. Esse resíduo é a areia.
b) No caso III, o filtrado é a própria solução de sal de cozinha em água. Dessa solução, apenas a água evapora, deixando um resíduo branco de sal de cozinha.
- 26.** Alternativa a.
- 27.** Alternativa 2, 4, 1, 5, 3.
- 28.** Alternativa d.
- 29.** Alternativa a.
- 30.** Alternativa e.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa d.

2. Alternativa d.

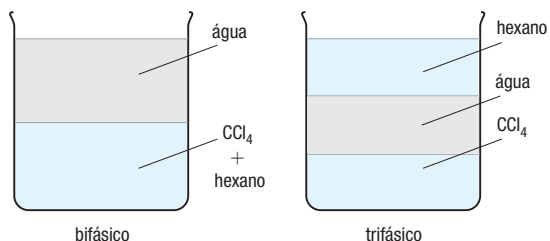
H_2 e N_2 são gases à temperatura ambiente e são apolares.

C_6H_6 é líquido apolar e por essa razão não é solúvel em água.

KI é iônico e solúvel em água, mas é sólido à temperatura ambiente.

C_2H_5OH é líquido à temperatura ambiente e faz ligação de hidrogênio com a água; logo, é solúvel.

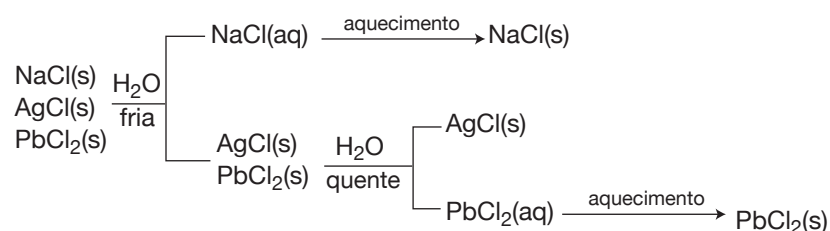
3. Alternativa e.



4. Alternativa b.

5. Alternativa d.

12.

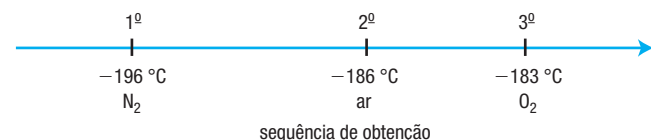


13. Alternativa d.

14. Alternativa e.

15. Alternativa b.

19.



20. Alternativa e.

W: 2 ou mais substâncias

Z: 1 substância

X: 1 substância

21. Alternativa a.

6. Alternativa e.

7. Alternativa c.

8. Alternativa b.

9. Alternativa c.

10. **Primeira etapa:** adiciona-se água à mistura. **A** é solúvel e dissolve-se em água. **B** e **C**, insolúveis, permanecem sem se dissolver.

Segunda etapa: filtra-se a mistura. **B** e **C** ficam retidas no filtro. Passam por ele a água e a substância **A**, dissolvida. Após evaporar a água, **A** está separada.

Terceira etapa: adiciona-se acetona à mistura de **B** e **C**. Como **B** é solúvel em acetona, dissolve-se nela.

Quarta etapa: filtra-se a mistura. **C** fica retida no filtro, passam por ele a acetona e a substância **B**, dissolvida. Após evaporar a acetona, **B** está separada.

11. Alternativa b.

16. Alternativa b.

17. Alternativa (02).

18. Alternativa e.

22. Alternativa d.

23. Alternativa c.

24. Alternativa d.

25. Alternativa e.

Gabarito Capítulo 21

Alotropia. Cristal Covalente. Macromoléculas.

Exercícios Série Prata

1. Alternativa a.
2. Alternativa a.
3. Alternativa b.
4. Alternativa d.
5. Alternativa a.
6. Alternativa a.
7. Alternativa b.
8. Alternativa e.
9. Alternativa a.
10. a) átomos c) moléculas
b) íons d) átomos
11. a) branco
b) vermelho
12. a) 4
b) 3
13. futeboleno
14. Alternativa d.
15. covalente
16. Alternativa a.
O grafeno é uma forma alotrópica do elemento carbono e o ozônio é uma forma alotrópica do elemento oxigênio.
17. do diamante
18. a) altos
b) insolúveis
c) não
19. Alternativa d.
20. Alternativa a.
21. Alternativa c.
22. Alternativa c.
23. A **substância A** é **iônica**, sendo seus íons os responsáveis pela condução da corrente elétrica, seja fundida ou em solução. A **substância B** é **covalente polar**, pois necessita de um solvente apropriado que lhe provoque a formação de íons. A **substância C** é **metálica**, pois conduz a corrente elétrica no estado sólido.
24. Alternativa d.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa e.
2. Alternativa a.
3. Alternativa c.
O diamante é uma forma alotrópica do elemento carbono com propriedades diferentes do grafite.
4. Alternativa d.
5. Alternativa b.
6. Verdadeiros: 0, 2.

- 7.** a) Diminuição da camada de ozônio (buraco na camada de ozônio).
b) Aerossóis formados por clorofluorcarbonetos (CFC).
c) Sim. Verifique que o O_3 é reagente na reação II e o O_2 é o produto nas reações II e III.

8. Alternativa e.

9. Alternativa e.

O diamante é uma forma alotrópica do elemento carbono. O diamante apresenta elevada dureza devido às fortes ligações covalentes apolares entre seus átomos. A combustão completa do diamante produz dióxido de carbono.

10. Alternativa b.

11. Alternativa a.

12. Alternativa c.

13. Alternativa c.

14. Alternativa a.

15. Alternativa b.

16. Alternativa e.

A: composto iônico, pois é condutor no estado líquido.

B: substância molecular, pois apresenta baixos PF e PE.

C: metal, pois é condutor no estado sólido.

D: composto iônico, pois apresenta altos PF e PE e não é condutor do estado sólido.

17. Br_2 : cristal molecular formado por moléculas apolares.

H_2O : cristal molecular formado por moléculas polares cuja interação entre as moléculas é ponte de hidrogênio.

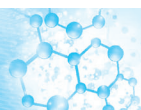
Na: cristal metálico.

NaBr: cristal iônico.

SiO_2 : cristal covalente.

De um modo geral, substâncias moleculares que não fazem pontes de hidrogênio (Br_2) têm ponto de fusão menor do que substâncias moleculares que fazem pontes de hidrogênio (H_2O). Estas últimas têm ponto de fusão menor que os dos metais (Na), que, por sua vez, têm pontos de fusão menores que os dos compostos iônicos (NaBr).

A sílica é uma substância covalente formada por um arranjo com um número muito grande de átomos e, por esse motivo, apresenta o maior PF.



Equação Química: Forma Elegante de Representar uma Reação Química

Exercícios Série Prata

1. a) H₂, O₂ = reagentes
 b) H₂O = produto
 c) 2, 1, 2 = coeficientes

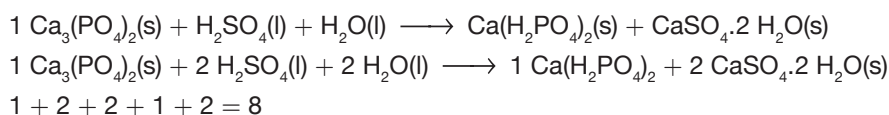
2. a) 100, 200
 b) 2 · 10⁶, 4 · 10⁶

3. a) S c) S
 b) A d) A

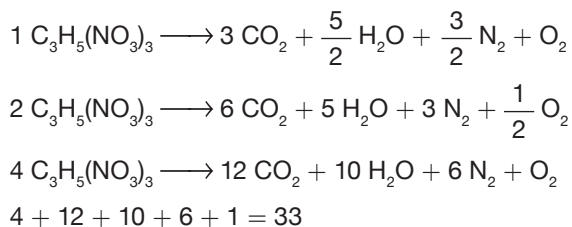
4. a) calor
 b) corrente elétrica
 c) luz

5. a) 1, 3, 2 i) 1, 3, 2, 3
 b) 1, 1, 2 j) 2, 25, 16, 18
 c) 4, 3, 2 k) 3, 2, 1, 6
 d) 2, 2, 1 l) 1, 2, 1, 2
 e) 2, 2, 3 m) 2, 1, 1, 1
 f) 2, 3, 1, 3 n) 4, 11, 2, 8
 g) 1, 12, 11 o) 1, 1, 1, 4
 h) 1, 2, 1, 2

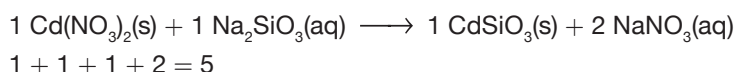
10. Alternativa a.



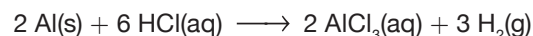
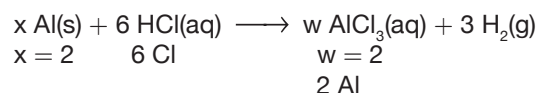
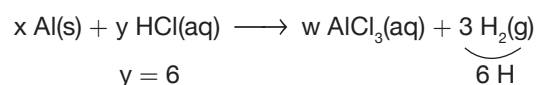
11. Alternativa c.



12. Alternativa a.

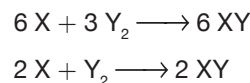


6. Alternativa e.

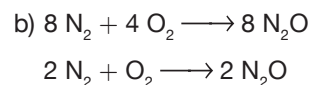


7. Alternativa b.

8. Alternativa a.



9. a) NO₂

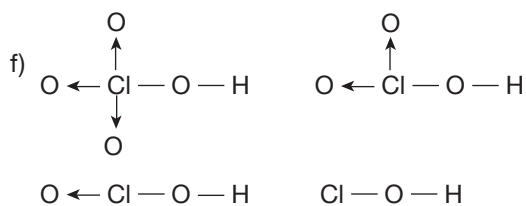
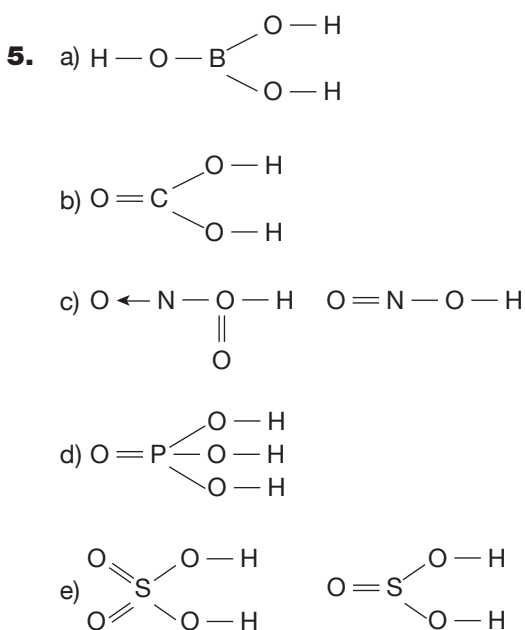
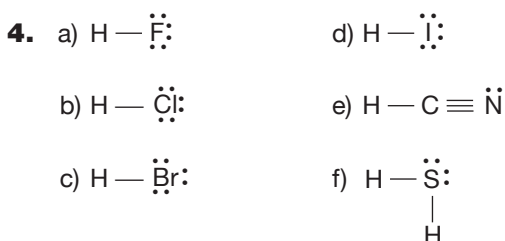


Gabarito Capítulo 23

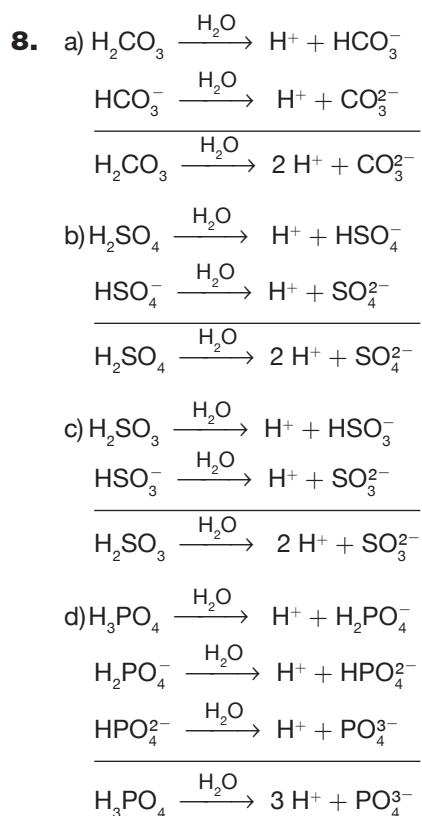
Ácidos de Arrhenius

Exercícios Série Prata

1. a) ácido fluorídrico d) ácido iodídrico
 b) ácido clorídrico e) ácido cianídrico
 c) ácido bromídrico f) ácido sulfídrico
2. a) ácido bórico
 b) ácido carbônico
 c) ácido nítrico, ácido fosfórico
 d) ácido sulfúrico
 e) ácido clórico
3. a) ácido nitroso
 b) ácido fosforoso, ácido hipofosforoso
 c) ácido sulfuroso
 d) ácido perclórico, ácido cloroso, ácido hipocloroso



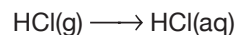
6. a) $\text{H}^+ + \text{F}^-$ d) $\text{H}^+ + \text{I}^-$
 b) $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ e) $\text{H}^+ + \text{CN}^-$
 c) $\text{H}^+ + \text{Br}^-$ f) $2 \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$
7. a) $\text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ e) $\text{H}^+ + \text{ClO}_2^-$
 b) $\text{H}^+ + \text{NO}_2^-$ f) $\text{H}^+ + \text{ClO}^-$
 c) $\text{H}^+ + \text{ClO}_4^-$ g) $\text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
 d) $\text{H}^+ + \text{ClO}_3^-$



Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.
2. Alternativa e.
3. Alternativa a.
4. Alternativa d.
5. Alternativa e.
6. Alternativa a.
7. Alternativa e.
8. Alternativa d.
9. Alternativa a.
10. Alternativa a.
11. a) Abriu a torneira, para haver contato entre o HCl(g) e a água.

b) O HCl(g) em contato com a água se dissolve.



O HCl(aq) dissocia em água, produzindo íons $\text{H}^+(\text{aq})$ e $\text{Cl}^-(\text{aq})$.

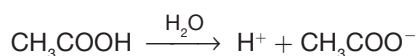
O meio fica ácido e a solução resultante fica vermelha.

No balão, a quantidade de HCl(g) diminui, portanto, a pressão no balão fica menor que a pressão atmosférica. A água sobe, formando um chafariz.

12. Alternativa e.

13. a) vinagre

b) 4



14. Alternativa c.

15. Alternativa c

Na fase gasosa temos moléculas de HCl.

Na fase aquosa temos íons H^+ e Cl^- devido à dissociação iônica ($\text{HCl} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$).



Gabarito Capítulo 24

Bases de Arrhenius

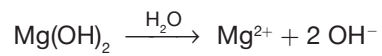
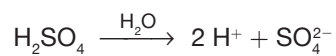
Exercícios Série Prata

- a) $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
b) $\text{K}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
c) $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
d) $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$
- $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$
 $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) \longrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$
- a) dissociação iônica
b) ionização
- a) Li^+ , Na^+ , K^+ , Ag^+ , NH_4^+
b) Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+}
c) Al^{3+}
d) Cu^+ ou Cu^{2+}
e) Fe^{2+} ou Fe^{3+} , Ni^{2+} ou Ni^{3+} , Co^{2+} ou Co^{3+}
f) Sn^{2+} ou Sn^{4+} , Pb^{2+} ou Pb^{4+}
- a) $[\text{Na}^+ \left[\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}} \\ \text{---} \\ \text{H}^{1-} \end{array} \right]]$
b) $[\text{Ca}^{2+} \left[\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}} \\ \text{---} \\ \text{H}^{1-} \end{array} \right]_2]$
c) $[\text{Al}^{3+} \left[\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}} \\ \text{---} \\ \text{H}^- \end{array} \right]_3]$
- a) NaOH
b) KOH
c) AgOH
d) NH_4OH
e) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
f) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
g) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
h) $\text{Sr}(\text{OH})_2$
i) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
j) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- a) rosa, azul
b) incolor, vermelho
c) vermelho, amarelo
- Alternativa e.
- I. c, II. a, III. d, IV. b
- Alternativa b.
- Alternativa b.

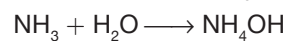
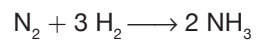
Exercícios Série Ouro

- Alternativa d.
- Alternativa e.
- Alternativa c.
- Alternativa e.
- Alternativa e.
- Alternativa c.
- Alternativa a.
- Alternativa b.

9. Alternativa a.



10. Alternativa a.

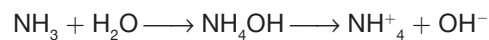


11. Alternativa d.

12. Alternativa b.

Frasco A: base.

13. a) NH_3 reage com H_2O , liberando OH^- , tornando o meio básico.



b) Evaporação do NH_3 .

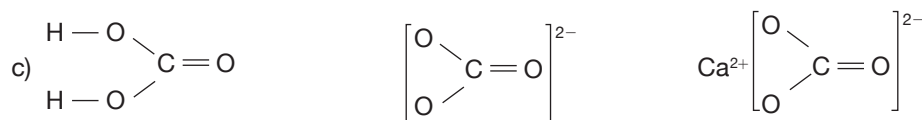
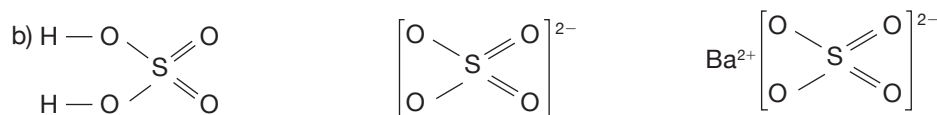
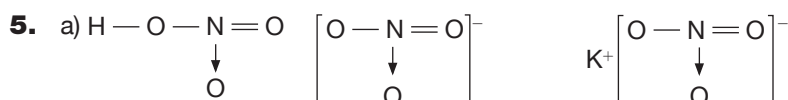


Exercícios Série Prata

- de cima para baixo: eto, ato, ito.
- | | |
|--------------------------------------|-----------------|
| a) fluoreto | l) fosfato |
| b) cloreto | m) fosfito |
| c) brometo | n) sulfato |
| d) iodeto | o) sulfito |
| e) cianeto | p) perclorato |
| f) sulfeto | q) clorato |
| g) borato | r) clorito |
| h) carbonato | s) hipoclorito |
| i) hidrogenocarbonato ou bicarbonato | t) permanganato |
| j) nitrato | u) cromato |
| k) nitrito | v) dicromato |
- | | |
|--|-----------------------------|
| a) fluoreto de sódio | l) fosfato de cálcio |
| b) cloreto de sódio | m) sulfato de bário |
| c) brometo de prata | n) sulfito de magnésio |
| d) iodeto de chumbo (II) | o) perclorato de potássio |
| e) cianeto de potássio | p) clorato de ferro (II) |
| f) sulfeto de cálcio | q) clorito de ferro (III) |
| g) carbonato de cálcio | r) hipoclorito de sódio |
| h) hidrogenocarbonato de sódio ou bicarbonato de sódio | s) permanganato de potássio |
| i) nitrato de prata | t) cromato de potássio |
| j) nitrito de sódio | u) dicromato de cromo (III) |
| k) borato de alumínio | |

4.

	Na ⁺	(NH ₄) ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
1. nitrato de	NaNO ₃	NH ₄ NO ₃	Ba(NO ₃) ₂	Ca(NO ₃) ₂	Fe(NO ₃) ₃	Al(NO ₃) ₃
2. nitrito de	NaNO ₂	NH ₄ NO ₂	Ba(NO ₂) ₂	Ca(NO ₂) ₂	Fe(NO ₂) ₃	Al(NO ₂) ₃
3. sulfato de	Na ₂ SO ₄	(NH ₄) ₂ SO ₄	BaSO ₄	CaSO ₄	Fe ₂ (SO ₄) ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃
4. sulfito de	Na ₂ SO ₃	(NH ₄) ₂ SO ₃	BaSO ₃	CaSO ₃	Fe ₂ (SO ₃) ₃	Al ₂ (SO ₃) ₃
5. sulfeto de	Na ₂ S	(NH ₄) ₂ S	BaS	CaS	Fe ₂ S ₃	Al ₂ S ₃
6. carbonato de	Na ₂ CO ₃	(NH ₄) ₂ CO ₃	BaCO ₃	CaCO ₃	Fe ₂ (CO ₃) ₃	Al ₂ (CO ₃) ₃
7. fosfato de	Na ₃ PO ₄	(NH ₄) ₃ PO ₄	Ba ₃ (PO ₄) ₂	Ca ₃ (PO ₄) ₂	FePO ₄	AlPO ₄
8. fosfito de	Na ₂ HPO ₃	(NH ₄) ₂ HPO ₃	BaHPO ₃	CaHPO ₃	Fe ₂ (HPO ₃) ₃	Al ₂ (HPO ₃) ₃
9. iodeto de	NaI	NH ₄ I	BaI ₂	CaI ₂	FeI ₃	AlI ₃
10. brometo de	NaBr	NH ₄ Br	BaBr ₂	CaBr ₂	FeBr ₃	AlBr ₃
11. fluoreto de	NaF	NH ₄ F	BaF ₂	CaF ₂	FeF ₃	AlF ₃
12. cloreto de	NaCl	NH ₄ Cl	BaCl ₂	CaCl ₂	FeCl ₃	AlCl ₃
13. hipoclorito de	NaClO	NH ₄ ClO	Ba(ClO) ₂	Ca(ClO) ₂	Fe(ClO) ₃	Al(ClO) ₃
14. clorito de	NaClO ₂	NH ₄ ClO ₂	Ba(ClO ₂) ₂	Ca(ClO ₂) ₂	Fe(ClO ₂) ₃	Al(ClO ₂) ₃
15. clorato de	NaClO ₃	NH ₄ ClO ₃	Ba(ClO ₃) ₂	Ca(ClO ₃) ₂	Fe(ClO ₃) ₃	Al(ClO ₃) ₃
16. perclorato de	NaClO ₄	NH ₄ ClO ₄	Ba(ClO ₄) ₂	Ca(ClO ₄) ₂	Fe(ClO ₄) ₃	Al(ClO ₄) ₃



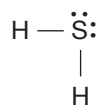
6. a) sulfato de cobre (II) penta-hidratado
b) carbonato de sódio deca-hidratado

7. a) Na⁺(aq) + Cl⁻(aq)
b) 2 K⁺(aq) + SO₄²⁻(aq)



Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.



2. Alternativa c.

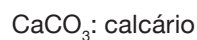


3. Alternativa a.



4. Alternativa b.

5. Alternativa e.



6. Alternativa c.

7. Alternativa d.

8. Alternativa e.



9. Alternativa a.

10. Alternativa c.

11. Alternativa e.

12. Alternativa c.

13. I. b II. d III. a IV. e V. c

14. Alternativa a.

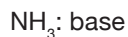
15. Alternativa c.

16. Alternativa e.

17. Alternativa a.



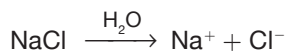
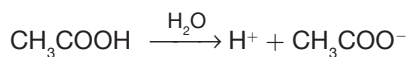
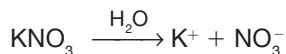
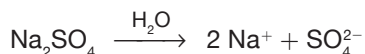
18. Alternativa e.



19. Alternativa e.

20. Alternativa c.

21. Alternativa b.



22. Alternativa b.

23. Alternativa b.

24. Alternativa a.

25. Alternativa a.

Gabarito Capítulo 26

Óxidos

Exercícios Série Prata

1. a) OI
b) OM
c) OM
d) OI
e) OM
2. a) óxido de sódio
b) óxido de potássio
c) óxido de cálcio
d) óxido de bário
e) óxido de alumínio
f) óxido de ferro (II)
g) óxido de ferro (III)
h) óxido de cobre (I)
i) óxido de cobre (II)
j) óxido de zinco
k) óxido de estanho (II)
l) óxido de estanho (IV)
3. a) monóxido de carbono
b) dióxido de carbono
c) dióxido de enxofre
d) trióxido de enxofre
e) monóxido de nitrogênio
f) dióxido de nitrogênio
g) monóxido de dinitrogênio
h) trióxido de dinitrogênio
i) pentóxido de dinitrogênio
4. Alternativa b.
5. Alternativa c.
6. Alternativa e.
7. a) 2LiOH
b) 2NaOH
c) Ca(OH)_2
d) Ba(OH)_2
8. a) $\text{Na}_2\text{O} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{CaO} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
d) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
9. a) $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
anidrido carbônico
b) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
anidrido sulfuroso
c) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
anidrido sulfúrico
d) $\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_5 \longrightarrow 2 \text{HNO}_3$
anidrido nítrico
e) $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2\text{O}_7 \longrightarrow 2 \text{HClO}_4$
anidrido perclórico
f) $\text{H}_2\text{O} + 2 \text{NO}_2 \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$
anidrido nítrico-nitroso
10. a) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
b) $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
d) $2 \text{NaOH} + \text{SO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
e) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{SO}_3 \longrightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
f) $2 \text{NaOH} + \text{SO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
11. a) CaCO_3
b) Na_2SO_4
12. CO, NO, N_2O
13. Alternativa c.
14. Alternativa b.
15. Alternativa b.
16. Alternativa a.
17. Alternativa a.
18. anfóteros

19. anfóteros

20. Alternativa a.

21. Alternativa c.

22. Alternativa e.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa b.

2. Alternativa b.

3. Alternativa d.

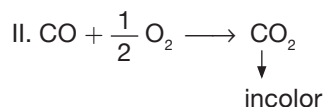
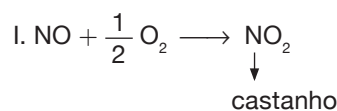
4. Alternativa b.

5. Alternativa c.

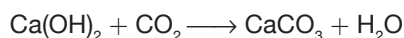
6. Alternativa c.

7. Alternativa a.

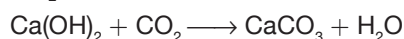
8. Alternativa c.



9. Alternativa e.



10. a) CO_2



b) Ca^{2+} e CO_3^{2-}

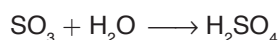
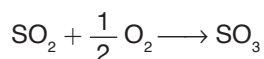
11. Alternativa e.

H_2S : ácido

CO_2 : óxido ácido

12. Alternativa c.

13. a) $\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_2$



Aumento da acidez das águas de rios e lagos, causando a mortandade dos peixes e a destruição de monumentos de mármore. Nas florestas, provoca clareiras, em virtude da morte de algumas árvores.

b) H_2S é um hidroácido binário, diácido (dois hidrogênios ionizáveis) e apresenta um odor característico de ovo podre, sendo o produto da degradação bacteriana de matéria orgânica em condições anaeróbicas. O CO é um gás incolor, inodoro e de grande toxicidade, pois forma com a hemoglobina um composto mais estável do que entre ela e o oxigênio, podendo levar à morte por asfixia. É um agente redutor e passando-se vapor-d'água sobre carvão superaquecido forma-se uma mistura de CO e hidrogênio, que é usada como combustível.

14. a) As substâncias que compõem esses NO_x são: NO e NO_2 .

Esses gases são formados em altas temperaturas pela reação entre o gás nitrogênio e gás oxigênio presentes na mistura gasosa dentro dos motores dos automóveis.

Podem existir alguns compostos nitrogenados no combustível.

b) Dois aspectos que poderiam diminuir a eficiência do dispositivo poderiam ser:

1) Ausência de luz em tempos nublados e chuvosos e durante a noite

2) Contaminação da superfície do piso contendo TiO_2 , formando um isolante que diminuiria o contato físico entre as substâncias NO_x e o TiO_2 .

15. Alternativa c.

16. Alternativa e.

17. Alternativa e.

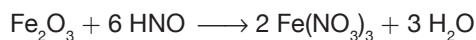
18. Alternativa d.

19. Alternativa b.



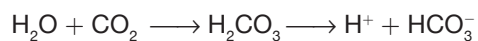
20. Alternativa b.

21. Alternativa c.



22. Alternativa d.

23. Alternativa c.



24. Alternativa d.

25. a) óxido neutro

b) ligação covalente

c) monóxido de dinitrogênio

26. Alternativa d.

metal + oxigênio \longrightarrow óxido (Y)

óxido + água \longrightarrow hidróxido (Z)

hidróxido + ácido \longrightarrow sal (W) + água

27. Alternativa e.

28. a) **A:** SO_3 , NO_2

B: H_2SO_4 , HNO_3

b) Adoção do sistema de rodízio de veículos.

Catalisador automotivo.

Instalação de filtros nos sistemas de exaustão.

29. Alternativa b.

30. Alternativa d.

31. Alternativa b.

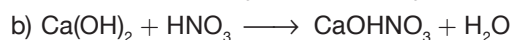
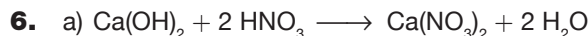
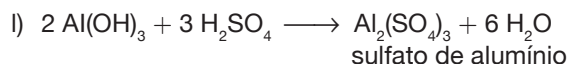
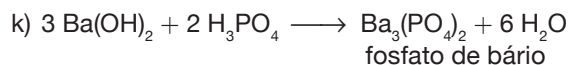
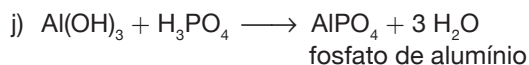
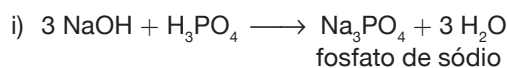
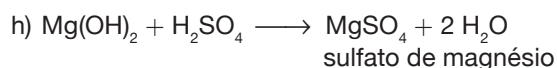
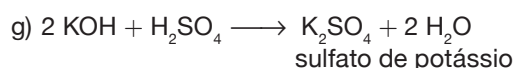
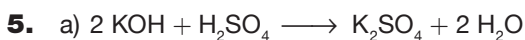
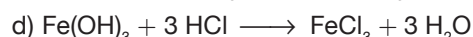
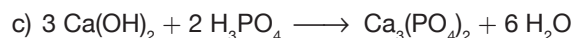
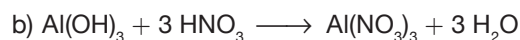
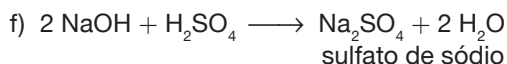
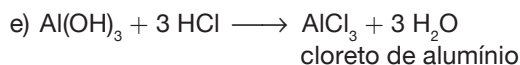
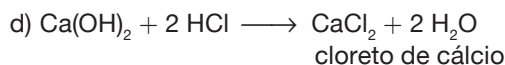
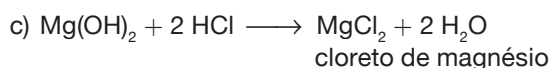
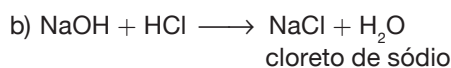
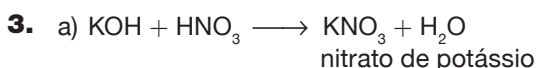


Reação de Neutralização

Exercícios Série Prata

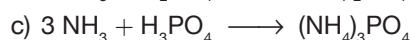
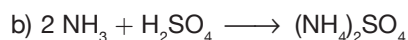
1. neutralização

2. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$



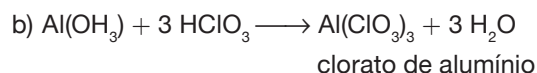
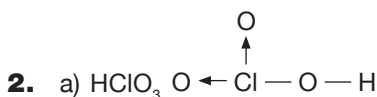
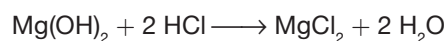
7. Alternativa b.

8. a) NH_4Cl



Exercícios Série Ouro

1. HCl



3. Alternativa a.

4. a) Aumento da quantidade de sais no solo devido à irrigação artificial.

b) A água da chuva não provoca salinização, pois praticamente não tem sais dissolvidos.

5. Alternativa b.

água de cal: solução aquosa de Ca(OH)_2 .

6. Alternativa c.

7. Alternativa b.

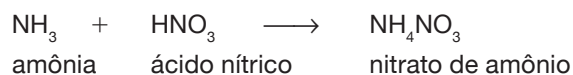
8. Alternativa b.

9. Alternativa e.

A afirmação I é falsa, pois o ^{14}N e o ^{15}N são isótopos. Apresentam o mesmo número de prótons e diferentes números de nêutrons.

A afirmação II é correta, pois as plantas absorvem nitrogênio (na forma de nitrato) para a produção de aminoácidos e proteínas.

A afirmação III é correta, pois:



10. Alternativa c.

11. Alternativa c.



Gabarito Capítulo 28

Reação de Dupla-troca

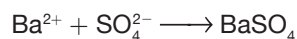
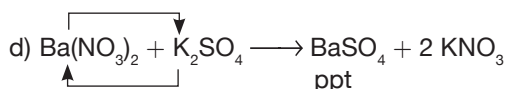
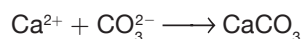
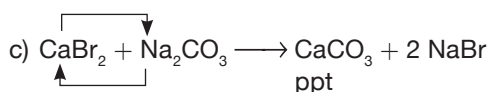
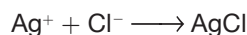
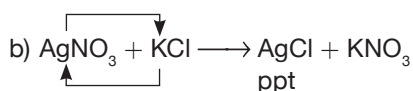
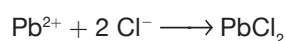
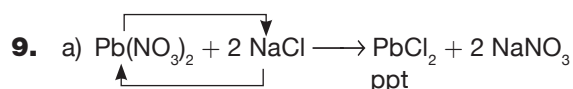
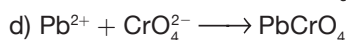
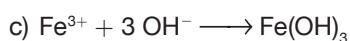
Exercícios Série Prata

- fraco
 - insolúvel
 - volátil
- solúveis.
- solúveis
 - solúveis
 - insolúveis
 - insolúveis
- solúveis
 - solúveis
 - insolúveis
- solúvel
 - solúvel
 - insolúvel
 - solúvel
 - insolúvel
 - solúvel
 - insolúvel
 - insolúvel
 - solúvel
 - insolúvel
 - solúvel
 - insolúvel
- Alternativa e.
- $$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$$

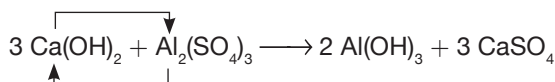
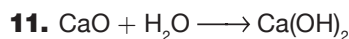
ppt
 - $$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{HCl}$$

ppt
 - $$\text{FeCl}_3 + 3 \text{KOH} \longrightarrow \text{Fe(OH)}_3 + 3 \text{KCl}$$

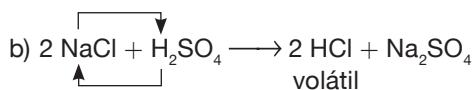
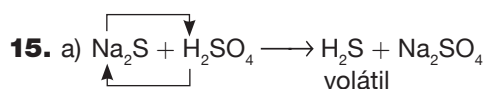
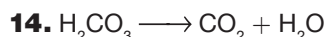
ppt
 - $$\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \longrightarrow \text{PbCrO}_4 + 2 \text{KNO}_3$$
- $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl}$
 - $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4$

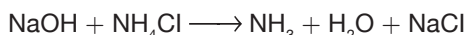
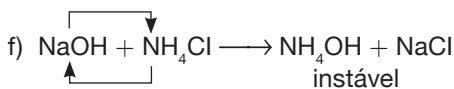
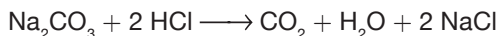
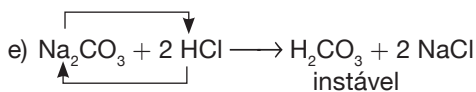
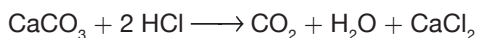
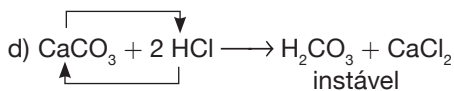
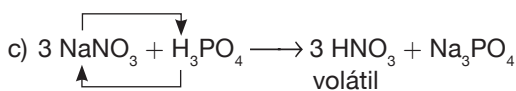


10. floculação



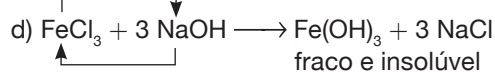
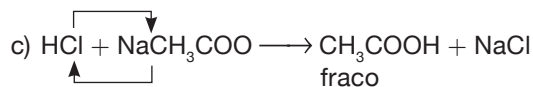
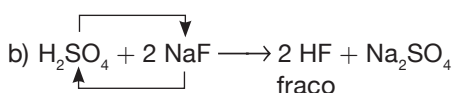
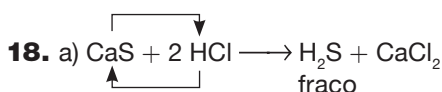
12. O Al(OH)_3 retém na sua superfície partículas sólidas que estavam suspensas na água.



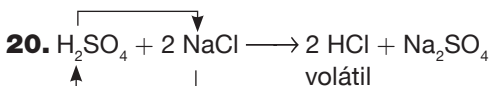


16. a) bastante
b) pouco

17. HClO_4 , HClO_3 , HI , HBr , HCl , HNO_3 , H_2SO_4

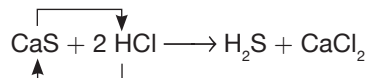
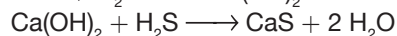
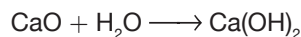


19. NaCl , H_2SO_4

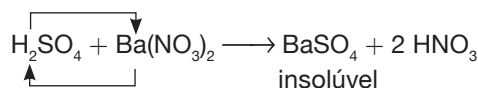


21. HCl

22. Alternativa e.

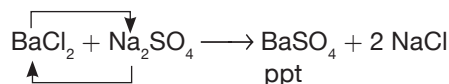


23. Alternativa b.



$\text{HCl} + \text{Ba(NO}_3)_2$ não ocorre

24. Alternativa b.



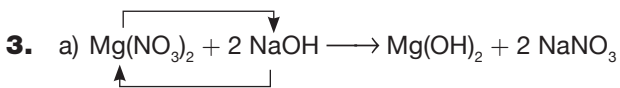
25. Alternativa c.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.



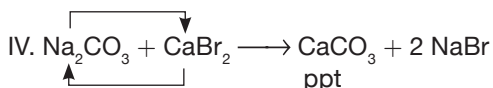
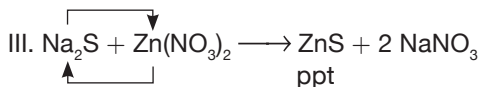
b) PbCl_2 , pois KNO_3 é solúvel.



b) $\text{Mg}^{2+} + 2 \text{ OH}^- \longrightarrow \text{Mg(OH)}_2$

4. Alternativa d.

5. Alternativa e.



6. Alternativa c.

precipitado: 6 ● 6 ● proporção 1 cátion 1 ânion

AgCl(s) : proporção: 1 cátion 1 ânion

$\text{PbCl}_2(\text{s})$: proporção: 1 cátion 2 ânion

8. Alternativa c.

9. Alternativa b.

10. Alternativa c.

11. Alternativa a.

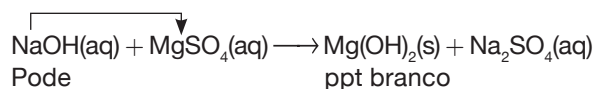
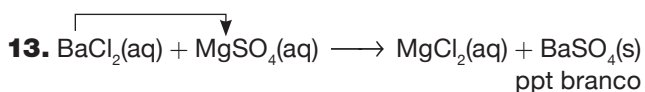
As três etapas que faltam no esquema de tratamento da água são:

A etapa A representa uma filtração grosseira, pois retira sólidos suspensos na água.

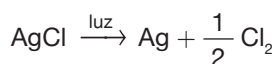
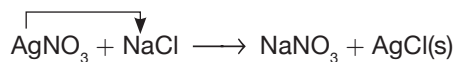
A etapa C representa uma decantação, pois está ocorrendo a sedimentação dos sólidos devido à reação entre $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ e CaO na etapa B.

A etapa E representa uma cloração, pois a última etapa representa uma fluoretação.

12. Alternativa b.



14. Solução aquosa de AgNO_3 .

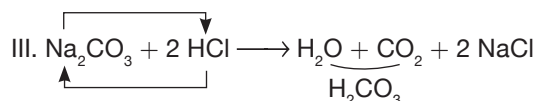
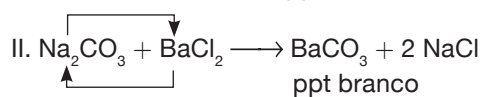
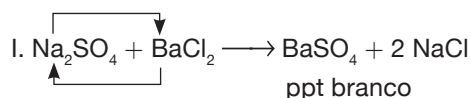


15. Alternativa a.

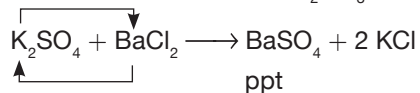
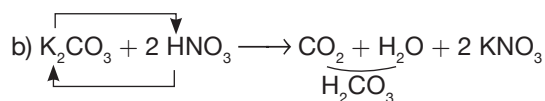
16. Alternativa a.

17. Alternativa b.

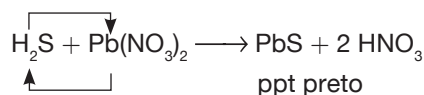
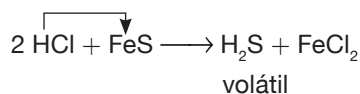
18. Alternativa b.



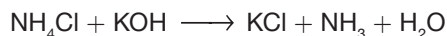
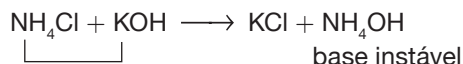
19. a) Ao adicionar HNO_3 na solução de K_2CO_3 teremos uma efervescência devido a formação de CO_2 .
Ao adicionar BaCl_2 na solução de K_2SO_4 teremos a formação de um precipitado.



20. Alternativa c.



21. Alternativa d.



Portanto, o gás liberado é a amônia, NH_3 .

22. Alternativa a.

23. Podemos fazer a análise pelos métodos:

1ª) A uma pequena porção do sólido, adicionamos água destilada. Se não houver dissolução, o composto sólido é o sal CaCO_3 (carbonato de cálcio). Se houver dissolução, o sólido pode ser o NaCl ou Na_2CO_3 .

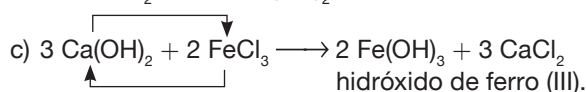
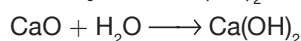
Se não é o CaCO_3 , a uma outra pequena porção do sólido, adicionamos ácido clorídrico (HCl). Se houver efervescência, é o Na_2CO_3 (carbonato de sódio); caso contrário é o NaCl (cloreto de sódio).

2ª) A uma pequena quantidade de sólido, adicionamos ácido clorídrico. Se não acontecer efervescência, o sólido é o sal NaCl . Se acontecer efervescência, o sólido poderá ser Na_2CO_3 ou CaCO_3 .

A uma outra pequena quantidade de sólido, adicionamos água destilada. Se dissolvê-lo, é o sal solúvel Na_2CO_3 , e se não acontecer a dissolução será o sal insolúvel CaCO_3 .

24. a) Decantação

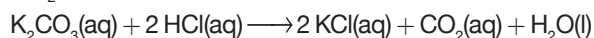
b) Formação do $\text{Ca}(\text{OH})_2$



25. Alternativa d.

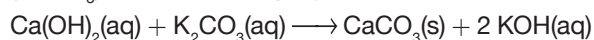
Frasco Y: K_2CO_3

É a única solução que reage com HCl e que libera CO_2 (efervescência), conforme a equação:



Frasco X: $\text{Ca}(\text{OH})_2$

É a substância cuja solução reage com a solução de K_2CO_3 (frasco Y) e forma um precipitado branco (CaCO_3), conforme a equação:



Frasco Z: NaOH

Gabarito Capítulo 29

Reação de Deslocamento

Exercícios Série Prata

1. a) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
 $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$
b) não ocorre
c) $\text{Ni} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{NiSO}_4 + \text{Cu}$
 $\text{Ni} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Cu}$
d) não ocorre
e) $2 \text{Na} + \text{ZnSO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Zn}$
 $2 \text{Na} + \text{Zn}^{2+} \longrightarrow 2 \text{Na}^+ + \text{Zn}$
f) $\text{Cu} + 2 \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$
 $\text{Cu} + 2 \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag}$
g) $\text{Al} + 3 \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{Ag}$
 $\text{Al} + 3 \text{Ag}^+ \longrightarrow \text{Al}^{3+} + 3 \text{Ag}$
h) não ocorre
i) $\text{Mg} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{MgSO}_4 + \text{Cu}$
 $\text{Mg} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Cu}$
j) não ocorre
2. Alternativa c.
3. Alternativa a.
4. a) $\text{F}_2 + 2 \text{NaCl} \longrightarrow 2 \text{NaF} + \text{Cl}_2$
 $\text{F}_2 + 2 \text{Cl}^- \longrightarrow 2 \text{F}^- + \text{Cl}_2$
b) não ocorre
c) $\text{Cl}_2 + 2 \text{NaBr} \longrightarrow 2 \text{NaCl} + \text{Br}_2$
 $\text{Cl}_2 + 2 \text{Br}^- \longrightarrow 2 \text{Cl}^- + \text{Br}_2$
- d) não ocorre
e) $\text{Cl}_2 + 2 \text{I}^- \longrightarrow 2 \text{Cl}^- + \text{I}_2$
f) não ocorre
g) $\text{Br}_2 + 2 \text{NaI} \longrightarrow 2 \text{NaBr} + \text{I}_2$
 $\text{Br}_2 + 2 \text{I}^- \longrightarrow 2 \text{Br}^- + \text{I}_2$
h) não ocorre
5. Alternativa a.
6. a) $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
 $\text{Mg} + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$
b) não ocorre
c) $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 $\text{Zn} + 2 \text{H}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$
d) não ocorre
7. Alternativa c.
8. a) $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
b) $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
c) $\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
9. Alternativa e.
10. Alternativa d.

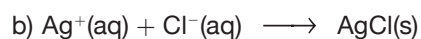
Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.
2. Alternativa c.
3. Alternativa b.
4. Alternativa b.
5. Alternativa c.
6. Alternativa a.

7. a) A: cloreto de prata

B: cátion cobre

C: cátion cálcio



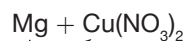
8. Alternativa c.

síntese parcial: reagentes são substâncias simples

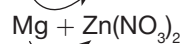
síntese total: reagentes são substâncias compostas

9. Alternativa d.

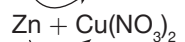
10. Alternativa b.



Mg mais reativo que o Cu



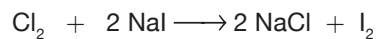
Mg mais reativo que o Zn



Zn mais reativo que o Cu

11. Alternativa c.

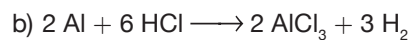
12. Alternativa b.



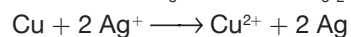
I_2 (apolar) vai se dissolver no C_6H_6 (apolar).

13. $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

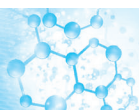
14. a) cloreto de cálcio



15. $\text{Cu} + 2 \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$



a) Formação de Ag que fica aderida no pedaço e íons $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ (cor azul).



Gabarito Capítulo 30

Reação de Oxirredução

Exercícios Série Prata

1. 0
2. 0
3. 0
4. +2
5. +3
6. +1
7. +1
8. +4
9. +1
10. +6
11. +3
12. +6
13. +2
14. +5
15. +4
16. +6
17. +7
18. +5
19. -3
20. -1
21. -1
22. -1
23. -2
24. -1
25. $\overset{+8/3}{\text{Fe}_3}\overset{2-}{\text{O}_4}$ +8/3 é o Nox médio, pois o Fe_3O_4 é um óxido duplo ($\overset{2+}{\text{FeO}} \overset{3+}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$)
 $+8 \quad -8 = 0$
26. -1/3 (Nox médio) $\text{Na}^+ [\text{x} \cdot \text{N} \cdot \cdot \text{N} :: \text{N}]^{1-}$
27. +6
28. -3
29. +5
30. 0, -1, -1, -1, +1, +3, +5, +7, +7, +7
31. Alternativa c.
32. a) perdeu
b) ganhou
33. a) oxidação
b) redução
34. a) redutor
b) oxidante
35. a) H_2SO_4
b) Fe
36. Alternativa c.
37. Alternativa d.
38. Alternativa e.

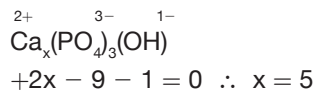
39. Alternativa d.

40. Alternativa c.

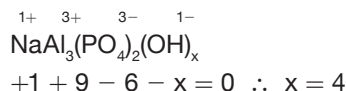
41. Alternativa a.

42. Alternativa d.

43. Alternativa e.



44. Alternativa d.



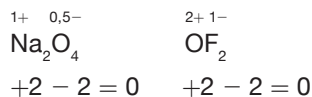
Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.

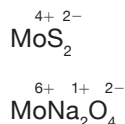
2. Alternativa b.

3. Alternativa a.

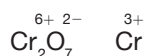
4. Alternativa b.



5. Alternativa e.

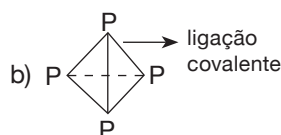
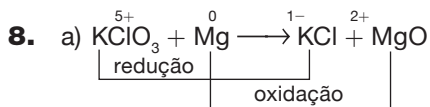
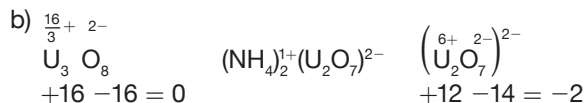


6. Alternativa d.



7. a) HNO_3 : ácido nítrico

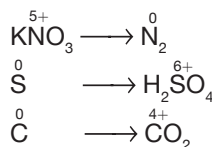
NH_4OH : hidróxido de amônio



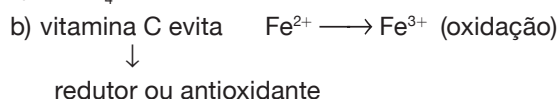
9. Alternativa b.

10. Alternativa c.

11. Alternativa b.



12. a) FeSO_4 , Fe^{3+}



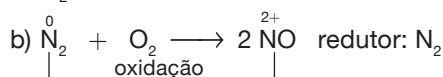
13. Alternativa e.

14. Alternativa a.

15. Alternativa e.

16. a) N_2 nitrogênio

O_2 oxigênio



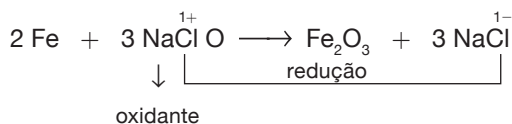
17. Alternativa e.

18. Alternativa a.

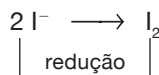
19. Alternativa b.

20. Alternativa b.

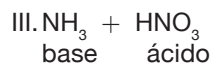
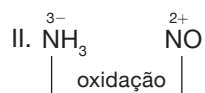
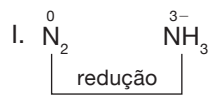
21. Alternativa a.



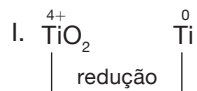
22. Alternativa e.



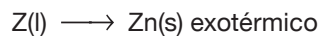
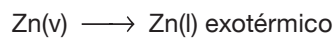
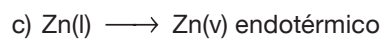
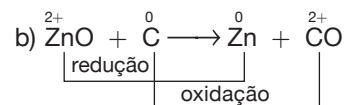
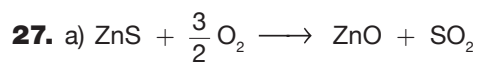
23. Alternativa c.



24. Alternativa b.



25. Alternativa a.



28. Alternativa b.

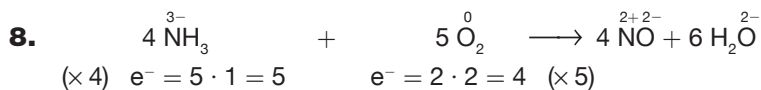
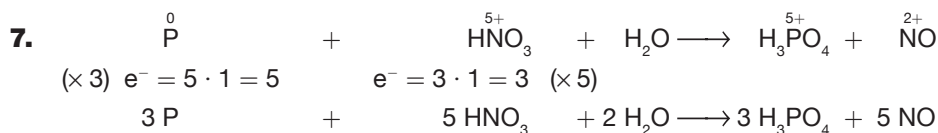
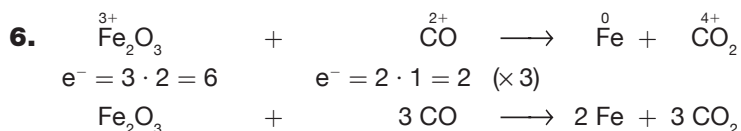
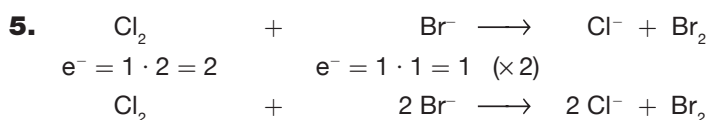
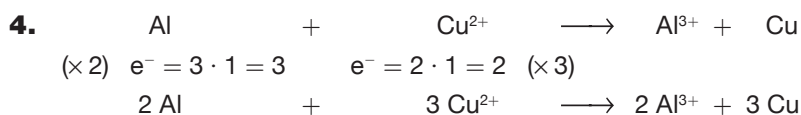
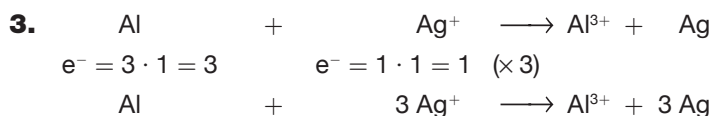
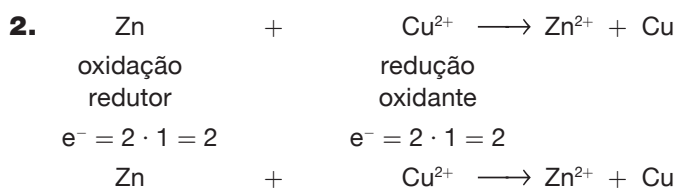
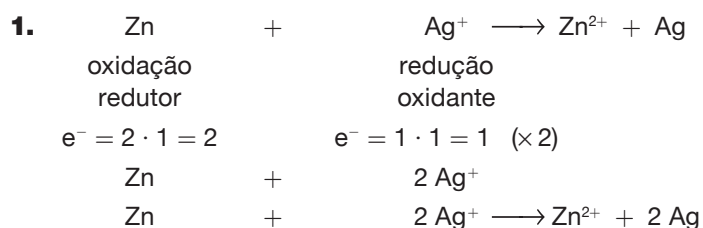


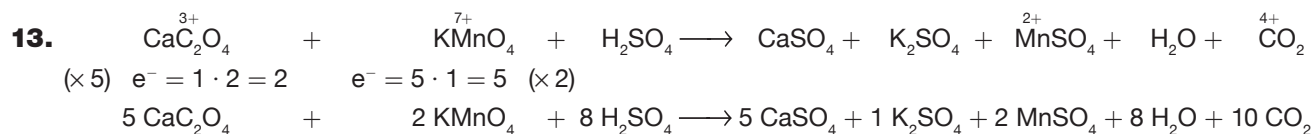
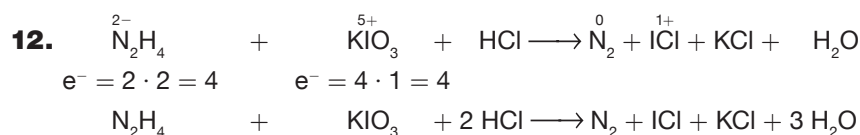
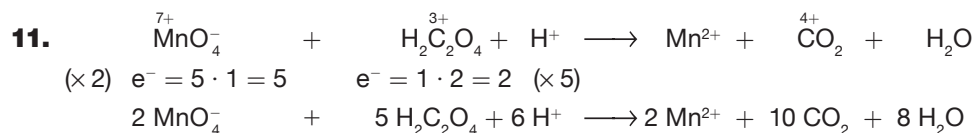
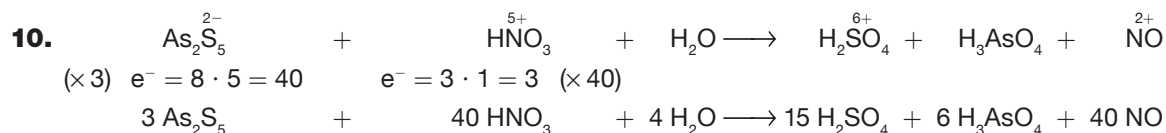
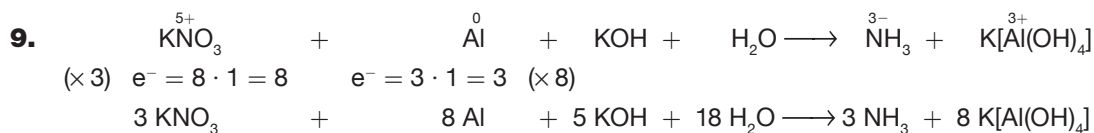
$+1 + 5 - 2x = 0 \quad \therefore x = 3$



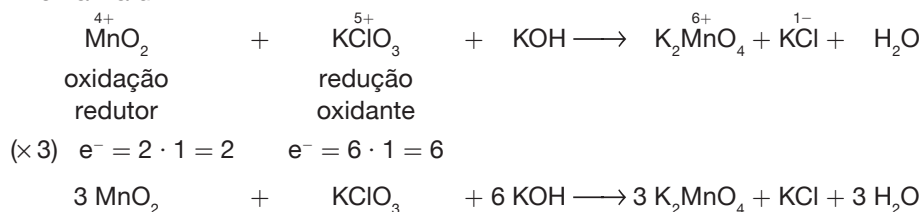
Balanceamento de uma Equação de Oxirredução

Exercícios Série Prata



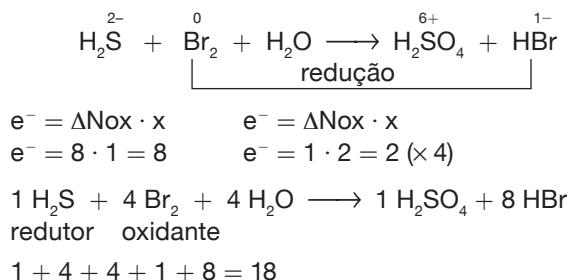


14. Alternativa d.



soma dos coeficientes = $3 + 1 + 6 + 3 + 1 + 3 = 17$

15. Alternativa b.



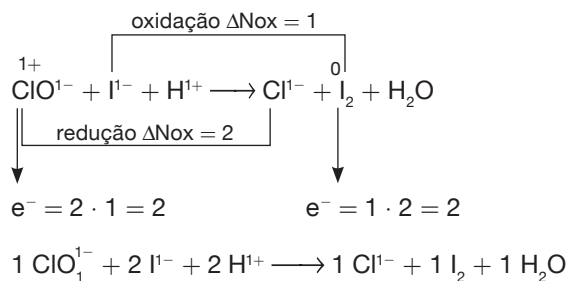
Reações de Oxirredução – Casos Especiais de Balanceamento

Exercícios Série Prata

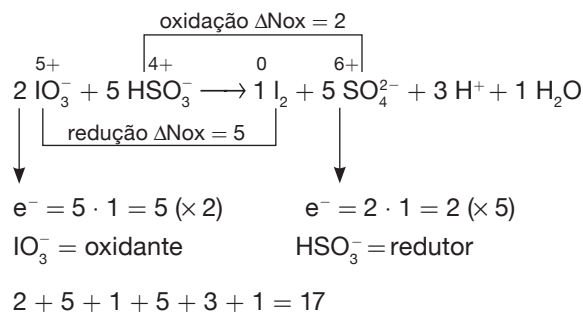
1. a) $3 \text{P} + 5 \text{HNO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3 \text{H}_3\text{PO}_4 + 5 \text{NO}$
- b) $1 \text{MnO}_2 + 2 \text{KI} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 1 \text{K}_2\text{SO}_4 + 1 \text{MnSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} + 1 \text{I}_2$
- c) $1 \text{N}_2\text{H}_4 + 1 \text{KIO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow 1 \text{N}_2 + 1 \text{ICI} + 1 \text{KCl} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- d) $3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 \longrightarrow 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- e) $2 \text{MnO}_4^- + 16 \text{H}^+ + 10 \text{Cl}^- \longrightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 5 \text{Cl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$
- f) $1 \text{AsO}_4^{3-} + 4 \text{Zn} + 11 \text{H}^+ \longrightarrow 4 \text{Zn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} + 1 \text{AsH}_3$
- g) $2 \text{MnO}_4^{1-} + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ \longrightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{O}_2$
- h) $2 \text{FeCl}_2 + 1 \text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{HCl} \longrightarrow 2 \text{FeCl}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- i) $3 \text{Cl}_2 + 6 \text{OH}^{1-} \longrightarrow 5 \text{Cl}^{1-} + 1 \text{ClO}_3^{1-} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- j) $3 \text{Br}_2 + 6 \text{OH}^{1-} \longrightarrow 1 \text{BrO}_3^{1-} + 5 \text{Br}^{1-} + 3 \text{H}_2\text{O}$
- k) $3 \text{SnS} + 12 \text{HCl} + 4 \text{HNO}_3 \longrightarrow 3 \text{SnCl}_4 + 3 \text{S} + 4 \text{NO} + 8 \text{H}_2\text{O}$
- l) $3 \text{As}_2\text{S}_3 + 28 \text{HNO}_3 + 4 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 9 \text{H}_2\text{SO}_4 + 6 \text{H}_3\text{ASO}_4 + 28 \text{NO}$
- m) $4 \text{FeS}_2 + 11 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 8 \text{SO}_2$

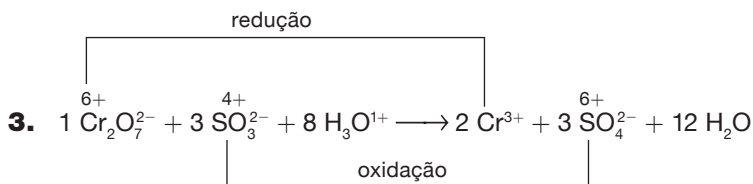
Exercícios Série Ouro

1. Alternativa b.



2. Alternativa b.

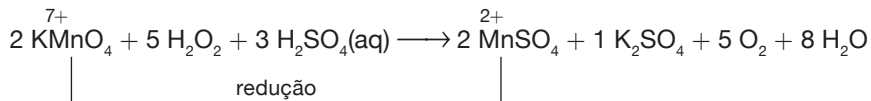




Verdadeiras: 1, 2, 8, 16.

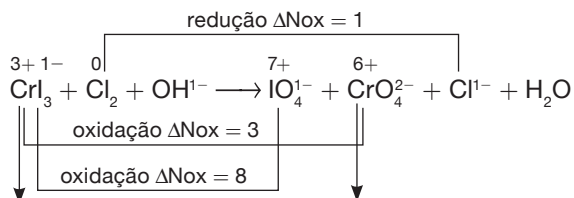
Soma: $1 + 2 + 8 + 16 = 27$.

4. Alternativa a.



KMnO_4 : oxidante

5. Alternativa b.

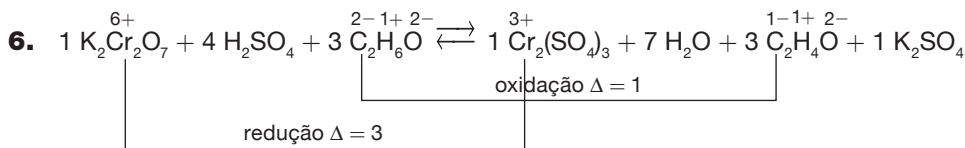


$e^- = 3 \cdot 1 = 3 \qquad e^- = 1 \cdot 2 = 2 (\times 27)$

$e^- = 8 \cdot 3 = \frac{24}{27} (\times 2)$

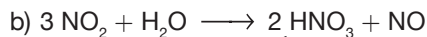
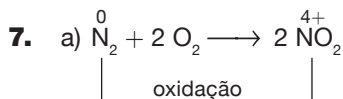


$2 + 27 + 64 + 6 + 2 + 54 + 32 = 187$



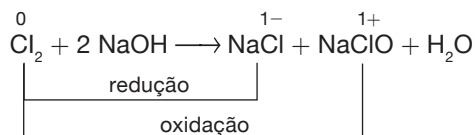
a) redutor: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ etanol

b) $x = 1, y = 3$



$x = 3 \quad y = 1 \quad z = 2 \quad t = 1$

8. Alternativa c.



Massa Atômica — Massa Molecular

Exercícios Série Prata

1. $2 \cdot 10^{-23} \text{ g} \text{ ————— } 12 \text{ u}$
 $4,48 \cdot 10^{-23} \text{ g} \text{ ————— } x \quad \therefore x = 27 \text{ u}$

2. Alternativa c.

3. Alternativa e.

$$\frac{60 \text{ u}}{12 \text{ u}} = 5$$

4. Alternativa c.

$$3 \cdot 12 \text{ u} = 2 \text{ MAX} \quad \therefore \text{MAX} = 18 \text{ u}$$

5. C S

$$12 \text{ u} \text{ ————— } 32 \text{ u}$$

$$3 \text{ u} \text{ ————— } x \quad \therefore x = 8 \text{ u}$$

6. $MA = \frac{79 \cdot 24 \text{ u} + 10 \cdot 25 \text{ u} + 11 \cdot 26 \text{ u}}{100} \quad \therefore$

$$\therefore MA = 24,32 \text{ u}$$

7. Alternativa b.

E E

$$50 \text{ u} \quad 54 \text{ u} \quad MA = \frac{60 \cdot 50 \text{ u} + 40 \cdot 54 \text{ u}}{100} = 51,6 \text{ u}$$

60 40

8. ${}^{40}\text{A} \quad {}^{44}\text{A} \quad 40,2 \text{ u} = \frac{x \cdot 40 \text{ u} + (100 - x) \cdot 44 \text{ u}}{100}$

$$x \quad 100 - x \quad 40,20 \text{ u} = 40x \text{ u} + 4.400 \text{ u} - 44x \text{ u}$$

$$95\% \quad 5\% \quad 380 \text{ u} = 4x \text{ u} \quad \therefore x = 95$$

9. 28 u

10. 100 u

11. 400 u

12. 180 u

13. 74 u

14. 249,5 u

15. 95 u

16. 342 u

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa b.

2. Alternativa d.

3. Alternativa b.

4. Alternativa c.

$$\text{B B} \quad MA = \frac{1 \cdot 10 \text{ u} + 4 \cdot 11 \text{ u}}{5} \quad \therefore MA = 10,8 \text{ u}$$

10 u 11 u

1 4

5. Alternativa e.

$$MM \text{ H}_2\text{O} = 2 \cdot 2 \text{ u} + 1 \cdot 16 \text{ u} \quad \therefore MM \text{ H}_2\text{O} = 20 \text{ u}$$

6. Alternativa e.

O SO₂

atual 16 ——— 64

antiga 100 ——— x

$$x = 400$$

7. Alternativa b.

$$MM = 2 \cdot 23 \text{ u} + 1 \cdot 32 \text{ u} + 4 \cdot 16 \text{ u} + 3 \cdot 18 \text{ u}$$

$$MM = 196 \text{ u}$$

8. a) Dois isótopos do carbono com número de massa 12 e 13.

$$b) \frac{98,92 \cdot 12,000 + 1,10 \cdot 13,003}{100} = 12,011$$

9. Alternativa c.

$$\text{Ga} \quad \text{Ga}$$

$$68,9 \quad 70,9$$

$$X \quad 100 - x$$

$$69,7 = x \frac{68,9 + (100 - x) \cdot 70,9}{100}$$

$$x = 60\%$$



Gabarito Capítulo 34

Massa Molar e Mol

Exercícios Série Prata

1. a) $MA = 40 \text{ u}$, $\bar{M} = 40 \text{ g/mol}$
b) $MM = 17 \text{ u}$, $\bar{M} = 17 \text{ g/mol}$
2. 400 g/mol
3. 74 g/mol
4. 250 g/mol
5. $1 \text{ mol} \text{ — } 56 \text{ g}$
 $3 \text{ mol} \text{ — } x$
 $x = 168 \text{ g}$
6. $56 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol}$
 $7 \text{ g} \text{ — } x$
 $x = 0,125 \text{ mol}$
7. $56 \text{ g} \text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$
 $7 \text{ g} \text{ — } x$
 $x = 0,75 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$
8. $6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \text{ — } 1 \text{ mol}$
 $2 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \text{ — } x$
 $x = 0,33 \text{ mol}$
9. $6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \text{ — } 56 \text{ g}$
 $1,5 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \text{ — } x$
 $x = 14 \text{ g}$
10. $6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \text{ — } 56 \text{ g}$
 $1 \text{ átomo} \text{ — } x$
 $x = 9,3 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
11. Alternativa e.
 $6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \text{ — } 1 \text{ mol}$
 $1,5 \cdot 10^{24} \text{ moléculas} \text{ — } x$
 $x = 2,5 \text{ mol}$
12. Alternativa d.
 $36,5 \text{ g} \text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$
 $146 \text{ g} \text{ — } x$
 $x = 2,4 \cdot 10^{24} \text{ moléculas}$
13. Alternativa a.
 $60 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol}$
 $90 \text{ g} \text{ — } x$
 $x = 1,5 \text{ mol}$
 $60 \text{ g} \text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$
 $90 \text{ g} \text{ — } y$
 $y = 9 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$
14. a) 64 g/mol
b) $64 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol}$
 $12,8 \text{ g} \text{ — } x$
 $x = 0,2 \text{ mol}$
c) $64 \text{ g} \text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$
 $12,8 \text{ g} \text{ — } x$
 $x = 1,2 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$
d) $1 \text{ molécula} \text{ — } 3 \text{ átomos}$
 $1,2 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \text{ — } x$
 $x = 3,6 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$
15. $6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \text{ — } 18 \text{ g}$
 $1 \text{ molécula} \text{ — } x$
 $x = 3 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
16. $12 \text{ g} \text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$
 $10^{-3} \text{ g} \text{ — } x$
 $x = 0,5 \cdot 10^{20} \text{ átomos}$
17. $100 \text{ g} \text{ — } 40 \text{ g}$
 $500 \text{ mg} \text{ — } x$
 $x = 200 \text{ mg}$
18. $152 \text{ g} \text{ — } 56 \text{ g}$
 $30,4 \text{ g} \text{ — } x$
 $x = 11,2 \text{ g}$

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol} &\text{ — } 56 \text{ g} \\ 4,28 \cdot 10^{-5} \text{ mol} &\text{ — } x \\ x &= 240 \cdot 10^{-5} \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 240 \cdot 10^{-5} \text{ g} &\text{ — } 1 \text{ colher} \\ 12 \cdot 10^{-3} \text{ g} &\text{ — } y \\ y &= 5 \text{ colheres} \end{aligned}$$

2. Alternativa d.

$$\begin{aligned} 100\% &\text{ — } 10 \text{ mg} \\ 90\% &\text{ — } x \\ x &= 9 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \text{ g} &\text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \\ 9 \cdot 10^{-3} \text{ g} &\text{ — } y \\ y &= 4,5 \cdot 10^{20} \text{ átomos} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ página} &\text{ — } 4,5 \cdot 10^{-20} \text{ átomos} \\ 200 \text{ páginas} &\text{ — } z \\ z &= 9 \cdot 10^{22} \text{ átomos} \end{aligned}$$

3. Alternativa b.

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} &\text{ — } 0,46 \text{ g} \\ 7 \text{ L} &\text{ — } x \\ X &= 7 \cdot 0,46 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 46 \text{ g} &\text{ — } 1 \text{ mol} \\ 7 \cdot 0,46 \text{ g} &\text{ — } y \\ y &= 0,07 \text{ mol} \end{aligned}$$

4. Alternativa a.

$$\begin{aligned} 100 \text{ g} &\text{ — } 0,015 \text{ g} \\ 1.000 \text{ g} &\text{ — } x \\ x &= 0,14 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 69 \text{ g} &\text{ — } 1 \text{ mol} \\ 0,15 \text{ g} &\text{ — } x \\ x &= 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned}$$

5. Alternativa d.

$$\begin{aligned} 300 \text{ g} &\text{ — } 1 \text{ mol} \\ 42 \cdot 10^{-3} \text{ g} &\text{ — } x \\ x &= 0,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 340 \text{ g} &\text{ — } 1 \text{ mol} \\ 6,8 \text{ g} &\text{ — } y \\ y &= 0,02 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\frac{0,02}{0,14 \cdot 10^{-3}} \cong 140$$

6. Alternativa b.

$$d = \frac{m}{V} \quad 20 = \frac{m}{4 \cdot 10^{-3}} \quad m = 80 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

$$\begin{aligned} 184 \text{ g} &\text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \\ 80 \cdot 10^{-3} \text{ g} &\text{ — } x \\ x &= 2,6 \cdot 10^{20} \text{ átomos} \end{aligned}$$

7. Alternativa e.

$$\begin{aligned} 40 \text{ g} &\text{ — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \\ 500 \text{ g} &\text{ — } x \\ x &= 75 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ átomo} &\text{ — } 20 \text{ prótons} \\ 75 \cdot 10^{23} \text{ átomos} &\text{ — } y \\ y &= 1,5 \cdot 10^{26} \text{ prótons} \end{aligned}$$

8.

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol} &\text{ — } 200 \text{ g} \\ 2,1 \cdot 10^{-7} \text{ mol} &\text{ — } x \\ x &= 420 \cdot 10^{-7} \text{ g} \\ 1,68 \text{ mg} &\text{ (deve ser confiscado)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 25 \text{ g} &\text{ — } 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ g} \\ 1.000 \text{ g} &\text{ — } y \\ y &= 1,68 \cdot 10^{-3} \text{ g} \end{aligned}$$

9. Alternativa d.

$$\bar{M} = (6 \cdot 12 + 1 \cdot 10) \text{ g/mol} = 82 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} 82 \text{ g} &\text{ — } 1 \text{ mol} \\ 8,2 \cdot 10^3 \text{ g} &\text{ — } x \quad \therefore \quad x = 1,0 \cdot 10^2 \text{ mol} \end{aligned}$$



10. Alternativa a.

$$\begin{array}{lll}
 100\% \text{ — } 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol} & 1 \text{ mol — } 40 \text{ g} & 200 \text{ mL — } 240 \text{ mg} \\
 25\% \text{ — } x & 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol — } y & 1.000 \text{ mL — } z \\
 x = 6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} & y = 240 \text{ mg} & z = 1.200 \text{ mg}
 \end{array}$$

11. Alternativa c.

$$\begin{array}{ll}
 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas — } 80 \text{ g} & x = 80 \cdot 10^{-3} \text{ g} \\
 6 \cdot 10^{20} \text{ moléculas — } x & \\
 d = \frac{m}{V} & 4 = \frac{80 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{V} \quad V = 20 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^3 \\
 V = A \cdot e & 20 \cdot 10^{-3} = 50 \cdot 100 e \\
 e = 4 \cdot 10^{-6} \text{ cm} & 100 \text{ cm — } 1 \text{ m} \\
 & 4 \cdot 10^{-6} \text{ cm — } x \\
 & x = 4 \cdot 10^{-8} \text{ m} \\
 & 10^{-9} \text{ m — } 1 \text{ nm} \\
 & 4 \cdot 10^{-8} \text{ m — } x \quad x = 40 \text{ nm}
 \end{array}$$

12. Alternativa c.

$$\begin{array}{ll}
 200 \text{ g — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} & \\
 20 \cdot 10^{-3} \text{ g — } x & \therefore x = 6 \cdot 10^{19} \text{ átomos} \\
 3 \cdot 10^{17} \text{ átomos — } 1 \text{ m}^3 & \\
 6 \cdot 10^{19} \text{ átomos — } y & \therefore y = 200 \text{ m}^3 \\
 1 \text{ m}^3 \text{ — } 0,04 \text{ mg} & \\
 200 \text{ m}^3 \text{ — } z & \therefore z = 8 \text{ mg} \\
 \frac{20 \text{ mg}}{8 \text{ mg}} = 2,5 &
 \end{array}$$

13. Alternativa a.

$$\begin{array}{ll}
 1,3 \cdot 10^3 \text{ g — } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} & \\
 5 \text{ g — } x & \therefore x = 23 \cdot 10^{20} \text{ moléculas} \\
 \text{aproximadamente } 2 \cdot 10^{21} \text{ moléculas} &
 \end{array}$$

14. Alternativa b.

$$\begin{array}{ll}
 40 \text{ g — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} & \\
 1 \text{ g — } x & \therefore x = 1,5 \cdot 10^{22} \text{ átomos}
 \end{array}$$

15. Alternativa c.

$$\begin{array}{ll}
 3 \text{ doses} & \\
 180 \text{ g — } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} & \\
 3 \cdot 450 \cdot 10^{-3} \text{ g — } x & \\
 x = 45 \cdot 10^{20} \text{ moléculas} & \therefore 4,5 \cdot 10^{21} \text{ moléculas}
 \end{array}$$

16. Alternativa d.

$$\begin{array}{ll}
 100\% \text{ — } 6 \cdot 10^{22} \text{ átomos} & \\
 0,01\% \text{ — } x & \\
 x = 6 \cdot 10^{18} \text{ átomos} & \\
 6,0 \cdot 10^{23} \text{ átomos — } 70 \text{ g} & \\
 6,0 \cdot 10^{18} \text{ átomos — } y & \\
 y = 7 \cdot 10^{-4} \text{ g} &
 \end{array}$$

17. Alternativa b.

$$\begin{array}{ll}
 108 \text{ g — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} & \\
 5 \cdot 10^{-4} \text{ g — } x & \\
 x = 0,28 \cdot 10^{19} \text{ átomos} & \\
 1 \text{ cm}^2 \text{ — } 0,28 \cdot 10^{19} \text{ átomos} & \\
 10 \text{ cm}^2 \text{ — } x & \\
 x = 2,8 \cdot 10^{19} \text{ átomos} &
 \end{array}$$

18. Alternativa a.

$$\begin{array}{ll}
 \text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5 \quad \bar{M} = 152 \text{ g/mol} & \\
 152 \text{ g — } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} & \\
 15,2 \cdot 10^{-3} \text{ g — } x & \therefore x = 6 \cdot 10^{19} \text{ moléculas}
 \end{array}$$

19. Alternativa b.

$$\begin{array}{ll}
 V = A \cdot l & \\
 V = 2,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 \cdot 10 \text{ m} & \therefore V = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \\
 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} & \therefore 1 \text{ m}^3 = (10^2)^3 \text{ cm}^3 \\
 d = \frac{m}{V} \quad 10,5 \text{ g/cm}^3 = \frac{m}{2 \text{ cm}^3} & \therefore m = 21 \text{ g} \\
 108 \text{ g — } 6 \cdot 10^{23} \text{ átomos} & \\
 21 \text{ g — } x & \\
 x \cong 1,2 \cdot 10^{23} \text{ átomos} &
 \end{array}$$

Gabarito Capítulo 35

Determinação de Fórmulas

Exercícios Série Prata

1. Composto cálcio carbono oxigênio
 5 g 2 g 0,6 g 2,4 g
 100% x y w
 $x = 40\%$, $y = 12\%$, $w = 48\%$

fórmula porcentual: $\text{Ca}_{40\%}, \text{C}_{12\%}, \text{O}_{48\%}$

2. Composto Mg
 4 g ————— 2,4 g
 100% ————— x $\therefore x = 60\%$

$\text{Mg}_{60\%}\text{O}_{40\%}$

3. Composto alumínio oxigênio
 17 g 9 g 8 g $x = 52,94\%$
 100% x y $y = 47,06\%$

4. $\text{CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$
 $\text{MM} = 63 \cdot 5 \text{ u} + 32 \text{ u} + 4 \cdot 16 \text{ u} + 5 \cdot 18 \text{ u} = 249,5 \text{ u}$
 $\therefore x = 36\%$

5. fórmula molecular: $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$
 $\text{MM} = 9 \cdot 12 \text{ u} + 8 \cdot 1 \text{ u} + 4 \cdot 16 \text{ u} = 180 \text{ u}$
 $\therefore x = 4,44\%$

6. $\text{Fe}_x(\text{SO}_4)_3$
 $\text{MM} = 2 \cdot 56 \text{ u} + 3 \cdot 32 \text{ u} + 12 \cdot 16 \text{ u} = 400 \text{ u}$
 $\text{Fe}_{28\%}\text{S}_{24\%}\text{O}_{48\%}$

7. C_6H_6
 $\text{MM} = 6 \cdot 12 \text{ u} + 6 \cdot 1 \text{ u} = 78 \text{ u}$
 $\text{C}_{92,31\%}\text{H}_{7,69\%}$

8. a) CH_2O d) O
 b) CH_2O e) H_2SO_4
 c) HO f) H_2O

9. $\frac{\text{C}_{81,8}}{12} \frac{\text{H}_{18,2}}{1} \frac{\text{C}_{6,81}}{6,81} \frac{\text{H}_{18,2}}{6,81}$
 $\text{CH}_{2,67} \cdot 3 \therefore \text{C}_3\text{H}_8$ fórmula mínima

10. $\frac{\text{Na}_{1,84}}{23} \frac{\text{P}_{1,24}}{31} \frac{\text{O}_{2,24}}{16} \frac{\text{Na}_{0,08}}{0,04} \frac{\text{P}_{0,04}}{0,04} \frac{\text{O}_{0,14}}{0,04}$
 $\text{Na}_2\text{PO}_{3,5} \cdot 2 \therefore \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ fórmula mínima

11. $\frac{\text{C}_{82,76}}{12} \frac{\text{H}_{17,24}}{1} \frac{\text{C}_{6,89}}{6,89} \frac{\text{H}_{17,24}}{6,89}$
 $\text{CH}_{2,5} \cdot 2 \therefore \text{C}_2\text{H}_5$ fórmula mínima

12. óxido I $\frac{\text{S}_{40}}{32} \frac{\text{O}_{60}}{16}$ óxido II $\frac{\text{S}_{50}}{32} \frac{\text{O}_{50}}{16}$
 $\frac{\text{S}_{1,25}}{1,25} \frac{\text{O}_{3,75}}{1,25}$ $\frac{\text{S}_{1,56}}{1,56} \frac{\text{O}_{3,12}}{1,56}$
 fórmula mínima SO_3 fórmula mínima SO_2

13. $\frac{\text{C}_{48}}{12} \text{H}_{10} \frac{\text{O}_{1,2 \cdot 10^{24}}}{6 \cdot 10^{23}}$
 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2 \therefore \text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ fórmula mínima

14. $\frac{\text{Na}_{18,5}}{23} \frac{\text{S}_{25,8}}{32} \frac{\text{O}_{19,4}}{16} \frac{\text{H}_2\text{O}_{36,3}}{18}$
 $\frac{\text{Na}_{0,8}}{0,8} \frac{\text{S}_{0,8}}{0,8} \frac{\text{O}_{1,2}}{0,8} \text{H}_2\text{O} \frac{2}{0,8} \text{NaSO}_{1,5}(\text{H}_2\text{O})_{2,5} \cdot 2$
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{H}_2\text{O})_5$ ou $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

15. fórmula molecular = $x \cdot$ fórmula mínima (CH_2)
 $70 = x \cdot 14 \quad x = 5$
 fórmula molecular = C_5H_{10}

$$16. \frac{P_{1,40}}{31} \frac{O_{56,3}}{16} \frac{P_{1,40}}{140} \frac{O_{3,52}}{1,40} PO_{2,5} (\times 2)$$

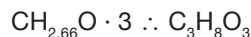
P_2O_5 fórmula mínima

fórmula molecular = x fórmula mínima

$$284 = x \cdot 142$$

$$x = 2 \quad P_4O_{10} \text{ fórmula molecular}$$

$$17. a) \frac{C_{7,2}}{12} \frac{H_{1,6}}{1} \frac{O_{9,6}}{16} \frac{C_{0,6}}{0,6} \frac{H_{1,6}}{0,6} \frac{O_{0,6}}{0,6}$$



b) fórmula molecular = x · fórmula mínima

$$92 = x \cdot 92 \quad x = 1$$

fórmula molecular: $C_3H_8O_3$

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.



$$48 + 32 = 80$$

$$x \quad 100\%$$

$$x = 60\%$$

2. Alternativa b.

$$86 \quad 100\%$$

$$28 \quad x$$

$$x = 32,6\%$$

3. Alternativa c.

$$100\% \quad 5.800$$

$$15,68\% \quad x \cdot 14$$

$$x = 65$$

4. Alternativa b.

$$N \quad 100 \text{ g} \quad 4 \text{ g}$$

$$500 \text{ g} \quad x \quad \therefore x = 20 \text{ g}$$

$$P \quad 100 \text{ g} \quad 14 \text{ g}$$

$$500 \text{ g} \quad y \quad \therefore y = 70 \text{ g}$$

$$K \quad 100 \text{ g} \quad 8 \text{ g}$$

$$500 \text{ g} \quad z \quad \therefore z = 40 \text{ g}$$

5. Alternativa b.

$$\frac{C_{38,7}}{12} \frac{H_{9,7}}{1} \frac{O_{51,6}}{16} \quad \frac{C_{3,225}}{3,225} \frac{H_{9,7}}{3,225} \frac{O_{3,225}}{3,225}$$

CH_3O fórmula mínima

6. Alternativa a.

$$\frac{Mg_{0,703}}{0,703} \frac{Al_{1,406}}{0,703} \frac{O_{2,812}}{0,703} \quad MgAl_2O_4$$

7. Alternativa d.

$$\text{massa de Sn que reage} = 4,18 \text{ g} - 3,00 \text{ g} = 1,18 \text{ g}$$

$$\frac{Sn_{1,18}}{118} \frac{I_{5,08}}{127} \quad \frac{Sn_{0,01}}{0,01} \frac{I_{0,04}}{0,04} \quad SnI_4$$

8. Alternativa a.



sal cálcio

$$19,9 \text{ g} \quad 6 \text{ g}$$

$$\overline{M} \quad 120 \text{ g}$$

$$\overline{M} = 398 \text{ g/mol}$$

$$398 = 120 + 2X$$

$$X = 139 \text{ g/mol}$$

9. Alternativa b.

$$10.700 \text{ kcal/g} = \frac{mC}{mH} = 6$$

$$CH_4: \frac{12}{4} = 3$$

$$C_2H_4: \frac{24}{4} = 6$$

Introdução ao Estudo dos Gases e Lei Geral dos Gases

Exercícios Série Prata

1. a) I → II isobárica; II → III isotérmica; III → I isovolumétrica

b) $t_{II} = 227\text{ °C}$; $t_{III} = 227\text{ °C}$

$$\frac{V_I}{T_I} = \frac{V_{II}}{T_{II}} \therefore \frac{4}{T_I} = \frac{8}{500} \quad T_I = 250\text{ K}$$

2. Alternativa c.

3 → 4 P constante

3. $V_1 = 800\text{ mL} = 0,8\text{ L}$

27 °C $T_1 = 300\text{ K}$ 77 °C $T_2 = 350\text{ K}$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \therefore \frac{0,8}{300} = \frac{V_2}{350} \quad V_2 = 0,9\text{ L}$$

4. Alternativa b.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \therefore 1,6 \cdot 0,5 = P_2 \cdot 0,8 \therefore P_2 = 1\text{ atm}$$

5. $P_1 = 100$ $P_2?$ $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $V_1 = 100$ $V_2 = 125$ $P_2 = 80$

$100 \cdot 100 = P_2 \cdot 125$
 a pressão foi reduzida de 20%

6. $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \frac{1 \cdot 1}{300} = \frac{0,8 \cdot V_2}{290} \quad V_2 = 1,2\text{ L}$

7. Alternativa c.

8. $P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad 2,5 \cdot 5 = 5 V_2 \therefore V_2 = 2,5\text{ L}$

9. Alternativa d.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad 500 \cdot 17,2 = 750 V_2 \therefore V_2 = 11,5\text{ L}$$

10. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \frac{100}{300} = \frac{120}{T_2} \therefore T_2 = 360\text{ K}$

11. $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \frac{P_1 \cdot 200}{T_1} = \frac{2 P_1 V_2}{2 T_1} \therefore V_2 = 200\text{ mL}$

12. Alternativa d.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad 3 \cdot 1,5 = 2 V_2 \therefore V_2 = 2,25\text{ L}$$

13. $\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \quad \frac{P_1}{300} = \frac{2/3 P_1}{T_2} \quad T_2 = 200\text{ K}$

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.

$V_1 = 2\text{ mL}$, $P_1 = 4\text{ atm}$

$V_2 = ?$ $P_2 = 1\text{ atm}$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$4\text{ atm} \cdot 2\text{ mL} = 1\text{ atm} \cdot V_2$$

$V_2 = 8\text{ mL}$

2. Alternativa c.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad V_2 = ? \quad T_2 = \frac{T_1}{2}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{\frac{T_1}{2}}$$

$$V_2 = 0,50 \cdot V_1$$

3. Alternativa c.

$$P_1 = 1 \text{ atm} \quad 25 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_1 = 298 \text{ K}$$

$$P_2 = ? \quad 621 \text{ }^\circ\text{C} \quad T_2 = 894 \text{ K}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{1 \text{ atm}}{298 \text{ K}} = \frac{P_2}{894 \text{ K}}$$

$$P_2 = 3 \text{ atm}$$

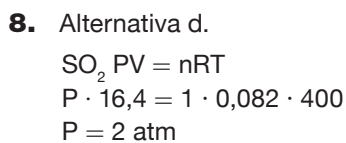
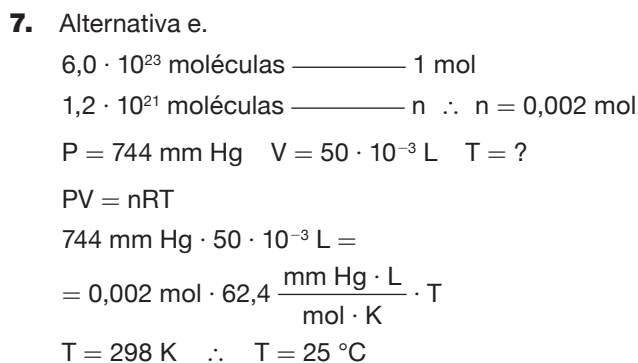
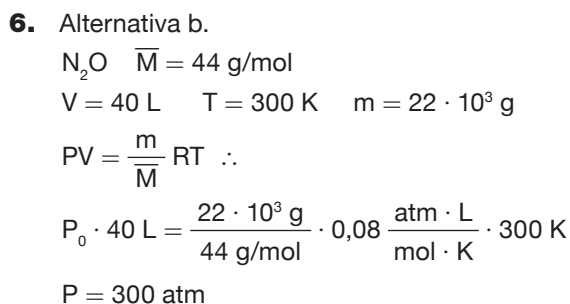
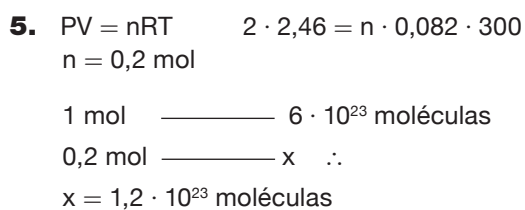
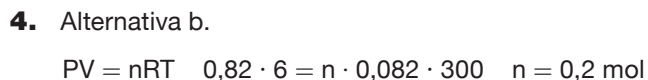
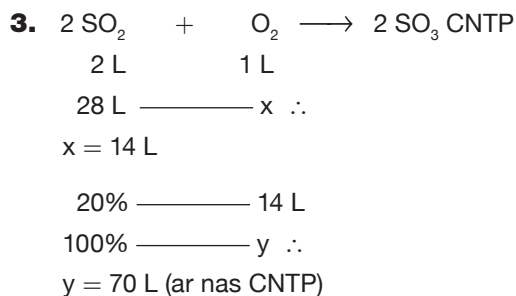
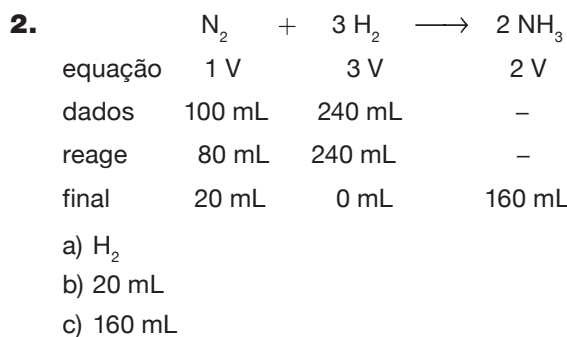
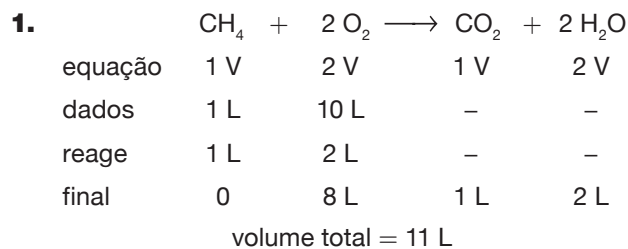
4. Alternativa b.

Observando o esquema, nota-se que à medida que a bolha de ar sobe no líquido o volume da bolha aumenta, indicando que a pressão interna da bolha diminui e também a pressão a que ela está submetida.

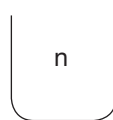
Gabarito Capítulo 37

Lei Química dos Gases, Hipótese de Avogadro e Lei dos Gases Ideais

Exercícios Série Prata



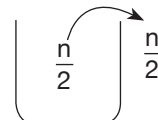
9. Alternativa d.



$$T_1 = 298 \text{ K}$$

$$PV = nRT \quad 298$$

$$n \cdot 298 = \frac{n}{2}$$



$$T_2$$

$$PV = \frac{n}{2} nR T_2$$

$$T_2 = 596 \text{ K} \quad \therefore 323^\circ \text{C}$$

10. Alternativa c.

$$PV = \frac{m}{M} RT \quad 1 \text{ V} = \frac{1.400}{28} 0,082 \cdot 300 \quad \therefore V = 1.230 \text{ L}$$

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa b.

$$\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \longrightarrow 2 \text{NH}_3$$

equação	1 V	3 V	-
dados	4 L	9 L	-
reage	3 L	9 L	-
final	1 L	0	6 L

2. Alternativa c.

C_xH_y	$\times \text{CO}_2$	C_4H_8	
1,0 L	4,0 L	$\bar{M} = 56 \text{ g/mol}$	$\frac{56}{8} = 7$
1 mol	4 mol		

3. Alternativa d.



4. Alternativa c.

A pressão é diretamente proporcional a quantidade em mols (n).

$$\begin{aligned} \text{NO} \quad 30 \text{ g} &\text{ ————— } 1 \text{ mol} \\ &60 \text{ g} \text{ ————— } n \therefore \\ n &= 2 \text{ mol (maior n, maior P)} \end{aligned}$$

5. Alternativa d.

1 L PT	1 L PT
H_2	Ar

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{Ar}} \text{ IV. Correta.}$$

II. Correta: as forças de atração são muito pequenas, do tipo força de London, propiciando um comportamento de gás ideal.

$$6. \quad PV = \frac{m}{\bar{M}} RT$$

$$2 \cdot 10 = \frac{85}{\bar{M}} \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$\bar{M} = 104,5 \text{ g/mol}$$



corresponde CClF_3

7. Alternativa d.

$$m = 1 \text{ t} = 10^6 \text{ g} \quad P = 1 \text{ atm} \quad T = 300 \text{ K}$$

$$V = ? \quad \bar{M} = 44 \text{ g/mol}$$

$$PV = \frac{m}{\bar{M}} RT$$

$$1 \text{ atm} \cdot V = \frac{10^6 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300 \text{ K}$$

$$V = 0,6 \cdot 10^6 \text{ L} \therefore V = 600 \text{ m}^3$$

8. Alternativa d.

1 mol de hemoglobina carrega 4 mol de CO_2

$$P = 1 \text{ atm}, 37^\circ \text{C} \quad T = 310 \text{ K}$$

$$PV = nRT$$

$$1 \text{ atm} \cdot V = 4 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 310$$

$$V = 102 \text{ L}$$

9. Alternativa c.

A pressão é diretamente proporcional à quantidade em mols estando no mesmo V e T.

$$\text{H}_2 \quad 2 \text{ atm} \longrightarrow 2 \times \text{mol} \longrightarrow 4 \times \text{mol de átomos}$$

$$\text{He} \quad 4 \text{ atm} \longrightarrow 4 \times \text{mol de átomos}$$

Gabarito Capítulo 38

Misturas Gasosas

Exercícios Série Prata

1. $PV = (n_{CO_2} + n_{CH_4} + n_{O_2}) RT$ $P \cdot 41 = 0,80 \cdot 0,082 \cdot 250$ $P = 0,4 \text{ atm}$
2. a) 12 g de $H_2 \longrightarrow 6 \text{ mol de } H_2$ 32 g de $CH_4 \longrightarrow 2 \text{ mol de } CH_4$
 H_2 8 mol — 2 atm CH_4 8 mol — 2 atm
 6 mol — x 2 mol — y
 x = 1,5 atm y = 0,5 atm
- b) $x_{H_2} = \frac{n_{H_2}}{n_T} = \frac{6 \text{ mol}}{8 \text{ mol}} = 0,75$ $x_{CH_4} = \frac{n_{CH_4}}{n_T} = \frac{2 \text{ mol}}{8 \text{ mol}} = 0,25$
3. He 5 mol — 100 kPa
 4 mol — x $\therefore x = 80 \text{ kPa}$
4. 100% — 180 kPa
 78% — x $\therefore x = 140,4 \text{ kPa}$
5. a) 64 g de $O_2 \longrightarrow 2 \text{ mol de } O_2$; 6 g de $H_2 \longrightarrow 3 \text{ mol de } H_2$
 $PV = (n_{O_2} + n_{H_2}) RT \therefore P \cdot 22,4 = 5 \cdot 0,082 \cdot 273 \therefore P = 5 \text{ atm}$
- b) O_2 5 mol — 5 atm
 2 mol — x $\therefore x = 2 \text{ atm}$
6. a) 0,44 g de $CO_2 \longrightarrow 0,01 \text{ mol de } CO_2$, 2 g de $H_2 \longrightarrow 1 \text{ mol de } H_2$, 2,8 g de $N_2 \longrightarrow 0,1 \text{ mol de } N_2$
 $PV = (n_{CO_2} + n_{H_2} + n_{N_2}) RT \therefore P \cdot 10 = 1,11 \cdot 0,082 \cdot 300$ $P = 2,73 \text{ atm}$
- b) CO_2 1,11 mol — 2,73 atm
 0,01 mol — x $\therefore x = 0,0246 \text{ atm}$
 H_2 1,11 mol — 2,73 atm
 1 mol — y $\therefore y = 2,46$ $P_{N_2} = 0,024 \text{ atm}$
7. a) $\frac{P_{CO} V_{CO}}{T} + \frac{P_{He} V_{He}}{T} = \frac{PV}{T}$ $1 \cdot 3 + 5 \cdot 2 = P \cdot 5 \therefore P = 2,6 \text{ atm}$
- b) $\frac{P_{CO} V_{CO}}{T} = \frac{p_{CO} V}{T} \therefore 1 \cdot 3 = p_{CO} \cdot 5 \therefore p_{CO} = 0,6 \text{ atm}$
8. a) Verdadeiro. $\frac{P_{CO} V_{CO}}{T} = \frac{p_{CO} \cdot V}{T} \therefore 1 \cdot 1 = p_{CO} \cdot 4 \therefore p_{CO} = 0,25 \text{ atm}$
- b) Verdadeiro. $\frac{P_{O_2} V_{O_2}}{T} = \frac{p_{O_2} \cdot V}{T} \therefore 6 \cdot 3 = p_{O_2} \cdot 4 \therefore p_{O_2} = 4,5 \text{ atm}$

- c) Verdadeiro. $p = p_{O_2} + p_{CO_2}$ $P = 4,75 \text{ atm}$
 d) Falso.
 e) Falso. A pressão nos dois recipientes é 4,75 atm.

$$9. p_{Ne} = \frac{p_{He}}{10} \quad \therefore n_{Ne} = \frac{n_{He}}{10} \quad \therefore n = \frac{m}{M} \quad \frac{m_{Ne}}{20} = \frac{m_{He}}{4 \cdot 10} \quad \therefore \frac{m_{Ne}}{m_{He}} = \frac{1}{2}$$

10. Alternativa b.

$$P_{atm} = P_{H_2} + P_{H_2O} \quad \therefore P_{H_2} = P_{atm} - P_{H_2O}$$

$$11. \bar{M} = \frac{78 \cdot 28 + 21 \cdot 32 + 1 \cdot 40}{100} \quad \therefore \bar{M} = 28,9 \text{ g/mol}$$

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.

torneiras A e B abertas

$$\frac{P_1 V_1}{T} + \frac{P_2 V_2}{T} + \frac{P_3 V_3}{T} = \frac{PV}{T}$$

$$2V + 0V + 4V = P \cdot 3V$$

$$P = 2 \text{ atm}$$

torneiras A, B, C e D abertas

$$\frac{P_1 V_1}{T} + \frac{P_2 V_2}{T} + \frac{P_3 V_3}{T} + \frac{P_4 V_4}{T} = \frac{PV}{T}$$

$$2V + 0V + 4V + 0V = P \cdot 4V$$

$$P = 1,5 \text{ atm}$$

2. Alternativa a.

1. Correta: cilindro 1: maior massa de O_2 \longrightarrow
 \longrightarrow maior n de O_2 \longrightarrow maior p_{O_2} .

2. Incorreta: cilindro 2: 14 g de N_2 .

3. Incorreta: cilindro 3: 13 g de O_2 .

4. Correta:

cilindro 3: 0,5 mol de CH_4 + 0,4 mol de O_2 +
 + 2 mol de $H_2 = 2,9 \text{ mol}$

cilindro 1: 0,25 mol de N_2 + 0,5 mol de O_2 +
 + 1,5 mol de He = 2,25 mol

cilindro 2: 0,5 mol de N_2 + 0,25 mol de O_2 +
 + 0,3 mol de $CO_2 = 1,05 \text{ mol}$

3. Alternativa c.

14 g N_2 \longrightarrow 0,5 mol de N_2

N_2 5 mol — 1 bar

$$0,5 \text{ mol} \text{ — } x \quad \therefore x = 0,1 \text{ bar}$$

9 g de H_2 \longrightarrow 4,5 mol de H_2

H_2 5 mol — 1 bar

$$4,5 \text{ mol} \text{ — } y \quad \therefore y = 0,9 \text{ bar}$$

4. Alternativa b.

$$P = 157,9 + 0,2 + 590,2 + 7,0 + 4,7 = 760 \text{ mmHg}$$

$$760 = 115 + x + 560,1 + 6,6 + 46,6 \quad x = 31,7$$

5. 10 g de H_2 \longrightarrow 5 mol de H_2 , 84 g de N_2 \longrightarrow 3 mol de N_2 ,
 56 g de CO \longrightarrow 2 mol de CO

a) 50% de H_2 , 30% de N_2 , 20% de CO

$$b) MM = \frac{50 \cdot 2 + 30 \cdot 28 + 20 \cdot 28}{100} \quad \therefore MM = 15 \text{ u}$$

$$c) PV = \frac{mRT}{M} \quad \therefore 600 \cdot V = \frac{15}{15} \cdot 62,3 \cdot 300 \quad \therefore$$

$$\therefore V = 31,15 \text{ L}$$

6. a) $PV = (n_{O_2} + n_{N_2})RT$

$$4 \text{ atm} \cdot V = 5 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 250 \text{ K}$$

$$V = 25,625 \text{ L}$$

O_2 5 mol ————— 4 atm

2 mol ————— p_{O_2}

$$p_{O_2} = 1,6 \text{ atm}$$

N_2 5 mol ————— 4 atm

3 mol ————— p_{N_2}

$$p_{N_2} = 2,4 \text{ atm}$$

$$b) \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad \frac{4 \text{ atm}}{250 \text{ K}} = \frac{P_2}{298 \text{ K}} \quad P_2 = 4,8 \text{ atm}$$

não suporta

7. a) Sim, pois o valor $2,2 \cdot 10^4$ Pa está na faixa fornecida.

b)

$$\begin{array}{l} 21\% \text{ — } 2,1 \cdot 8^4 \text{ Pa} \\ 100\% \text{ — } x \therefore x = 10^5 \text{ Pa (superfície)} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 40 \text{ m} \quad 5 \cdot 10^5 \text{ Pa — } 100\% \\ 2,1 \cdot 10^4 \text{ Pa — } y \therefore y = 4,2\% \end{array}$$

8. $\bar{M} = \frac{50 \cdot 16 + 50 \cdot 30}{100} \therefore \bar{M} = 23 \text{ g/mol}$

$$PV = \frac{m}{M} RT \therefore 6 \cdot 82 = \frac{m}{23} 0,082 \cdot 300 \quad m = 460 \text{ g}$$

9. Alternativa c.

Cálculo da pressão do gás oxigênio:

$$\begin{aligned} P &= P_{\text{O}_2} + P_{\text{H}_2\text{O}} \\ 0,86 \text{ atm} &= P_{\text{O}_2} + 0,040 \text{ atm} \\ P_{\text{O}_2} &= 0,082 \text{ atm} \end{aligned}$$

Cálculo do volume do gás oxigênio

$$PV = nRT, \quad PV = \frac{m}{M} RT$$

$$0,082 \text{ atm} V = \frac{0,16 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300 \text{ K}$$

$$V = 0,15 \therefore 150 \text{ mL}$$

10. Alternativa c.

1 L 25 °C	1 L 25 °C
0,2 mol Ar 0,8 mol N ₂	0,2 mol Ar 0,8 mol N ₂ 0,2 mol C ₂ H ₂
1	1.1

1 L 25 °C

0,2 mol Ar 0,8 mol N ₂ 0,4 mol C ₂ H ₂

1.2

1 L 25 °C

0,2 mol Ar 0,8 mol N ₂ 0,6 mol C ₂ H ₂

1.3

I. Errada.

$$\text{Ar } p_1 = p_{1,1} = p_{1,2} = p_{1,3}$$

II. Errada.

$$\text{N}_2 \quad p_1 = p_{1,1} = p_{1,2} = p_{1,3}$$

III. Correta.

$$1.1 \quad 0,2 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \quad 1.3 \quad 0,6 \text{ mol C}_2\text{H}_2$$

IV. Correta.

$$PV = nRT$$

$$P_1 = 1,6 \cdot 0,082 \cdot 298$$

$$P = 39,1 \text{ atm.}$$

11. a) $P_{\text{total}} = p_{\text{O}_2} + p_{\text{água}}$

$$p_{\text{O}_2} = P_{\text{total}} - p_{\text{água}}$$

$$p_{\text{O}_2} = 786,7 - 26,7 = 760 \text{ mmHg} = \mathbf{1 \text{ atm}}$$

b) $p_{\text{O}_2} \cdot V = \frac{m \cdot R \cdot T}{M} \Rightarrow m = \frac{1 \cdot 0,123 \cdot 32}{0,082 \cdot 300} = \mathbf{0,16 \text{ g}}$



Densidade dos Gases, Lei de Graham, Teoria Cinético-molecular e Gases Reais

Exercícios Série Prata

1. $PV = nRT$, $PV = \frac{m}{M} RT$, $P = \frac{m}{V} \cdot \frac{RT}{M}$ $P = d \frac{RT}{M} \therefore d = \frac{P\bar{M}}{RT}$

2. Alternativa a.

$d_1 \rightarrow P_1 = 1 \text{ atm}, T = 273 \text{ K}$

$d_2 \rightarrow P_2 = 3 \text{ atm}, T = 546 \text{ K}$

$d_2 = \frac{P_2 \bar{M}}{R T_2}$, $d_2 = \frac{3 P_1 \bar{M}}{R 2 T_1}$, $d_2 = 1,5 \frac{P_1 \bar{M}}{R T_1}$ $d_2 = 1,5 d_1$

3. a) $d = \frac{P\bar{M}}{RT}$, $2 = \frac{0,82 \bar{M}}{0,082 \cdot 400} \therefore \bar{M} = 80 \text{ g/mol}$

b) $\frac{d_x}{d_{H_2}} = \frac{\bar{M}_x}{2}$, $\frac{d_x}{d_{H_2}} = \frac{80}{2}$, $\frac{d_x}{d_{H_2}} = 40$

c) $\frac{d_x}{d_{ar}} = \frac{\bar{M}_x}{28,9}$, $\frac{d_x}{d_{ar}} = \frac{80}{28,9}$, $\frac{d_x}{d_{ar}} = 2,7$

4. CH_4 menos denso que o ar do frasco II; C_4H_{10} mais denso que o ar do frasco I

5. 760 mmHg _____ 1 atm

742 mmHg _____ x $\therefore x = 0,98 \text{ atm}$ $d = \frac{P\bar{M}}{RT} \Rightarrow 2,5 = \frac{0,98 \cdot \bar{M}}{0,082 \cdot 371} \therefore \bar{M} = 78 \text{ g/mol}$

6. $v_{H_2S} < v_{O_2} < v_{NH_3} < v_{CH_4} < v_{He}$

7. $\frac{v_{H_2}}{v_{O_2}} = \sqrt{\frac{M_{O_2}}{M_{H_2}}}$, $\frac{5}{v_{O_2}} = \sqrt{\frac{32}{2}}$, $v_{O_2} = 1,25 \text{ L/min}$

8. Alternativa b.

$v_{He} = \sqrt{7} v_x \Rightarrow \frac{v_{He}}{v_x} = \sqrt{\frac{\bar{M}_x}{4}} \Rightarrow \sqrt{7} = \sqrt{\frac{\bar{M}_x}{4}}$

$\bar{M}_x = 28 \text{ g/mol}$ $d = \frac{P\bar{M}}{RT} \Rightarrow d = \frac{1 \cdot 28}{0,082 \cdot 273} \Rightarrow d = 1,25 \text{ g/L}$

9. $d_{He} = \frac{1}{4} d_{CH_4}$ $\frac{v_{CH_4}}{v_{He}} = \sqrt{\frac{d_{He}}{d_{CH_4}}} \therefore \frac{v_{CH_4}}{v_{He}} = \sqrt{\frac{1}{4}} \therefore \frac{v_{CH_4}}{v_{He}} = \frac{1}{2}$

10. Alternativa b.

$$v_{\text{NH}_3} > v_{\text{HCl}}$$

11. Alternativa a.

- I. Incorreta: o anel branco forma-se mais próximo do HCl porque a velocidade de difusão do NH_3 é maior do que a do HCl.
 II. Correta: $\text{NH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
 III. Incorreta: NH_3 é mais leve, pois tem menor massa molar.

Exercícios Série Ouro

1. Alternativa c.

$d_g > d_{\text{ar}}$ balão desce (N_2, O_2);

$d_g < d_{\text{ar}}$ balão sobe (H_2)

2. Alternativa d.

$$d = \frac{P\bar{M}}{RT}$$

$$1,14 \text{ g/L} = \frac{1 \text{ atm} \cdot \bar{M}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300 \text{ K}}$$

$$\bar{M} = 28 \text{ g/mol} \quad \text{C}_2\text{H}_4$$

3. Alternativa a.

Recomendação 1: cloro (mais denso que o ar);

Recomendação 2: amônia (menos denso que o ar).

4. Alternativa b.

I. NH_3 (menos denso que o ar)

II. Cl_2 (mais denso que o ar)

III. CH_4 (menos denso que o ar, insolúvel na água)

5. Alternativa b.

$$d = \frac{P\bar{M}}{RT}$$

$$d = \frac{1 \text{ atm} \cdot 28 \text{ g/mol}}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 294 \text{ K}}$$

$d = 1,16 \text{ g/L}$ gasoso

líquido $1,16 \text{ g/L} \cdot 695$

líquido $\cong 800 \text{ g/L}$

$$6. \text{ a) heliox } \bar{M} = \frac{79 \cdot 4 \text{ g/mol} + 21 \cdot 32 \text{ g/mol}}{100}$$

$$= 9,88 \text{ g/mol}$$

balão 1 sobe

balão 2 não sobe (CO_2 é mais denso do que o ar)

$$\text{b) } PV = \frac{m}{\bar{M}} RT \therefore$$

$$P = 50 \text{ L} = \frac{6,4 \cdot 10^3 \text{ g}}{321 \text{ g/mol}} \cdot 0,08 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 300 \text{ K}$$

$$P = 96 \text{ atm}$$

$$7. \frac{v_{\text{He}}}{v_{\text{SO}_2}} = \sqrt{\frac{\bar{M}_{\text{SO}_2}}{\bar{M}_{\text{He}}}} \therefore \frac{v_{\text{He}}}{v_{\text{SO}_2}} = \sqrt{\frac{64}{4}} \therefore v_{\text{He}} = 4 v_{\text{SO}_2}$$

He percorre x

SO_2 percorre $50 - x$

$$x = 4(50 - x) \therefore x = 40 \text{ cm}$$

8. a) Como o anel branco formou-se mais próximo do HCl, concluímos que a velocidade de difusão do NH_3 é maior.

b) Aumentando a temperatura ambas as velocidades de difusão serão maiores; portanto, o anel vai se formar em um tempo menor do que 10 s.

c) Vai afetar, pois o anel vai se formar mais próximo do HCl, isto é, menor que 6,0 cm.

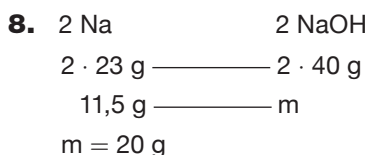
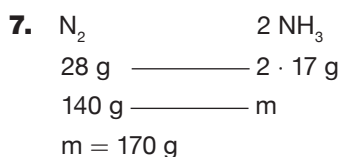
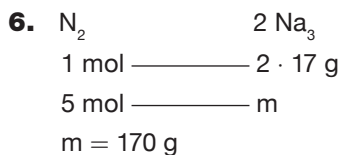
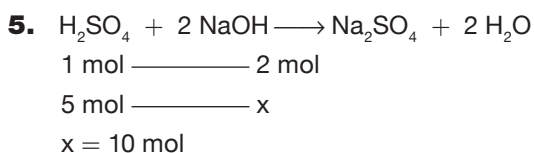
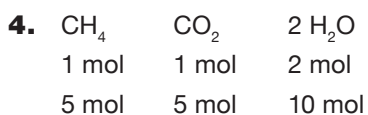
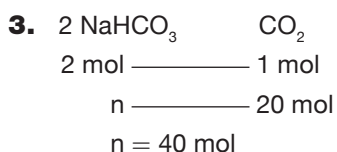
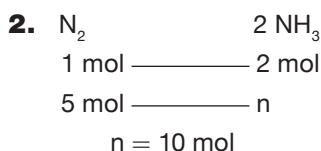
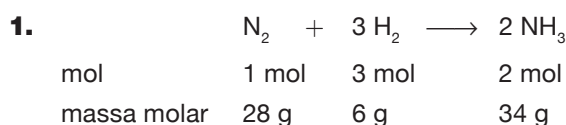
$$\text{simultaneamente } \frac{v_{\text{NH}_3}}{v_{\text{HCl}}} = \sqrt{\frac{\bar{M}_{\text{HCl}}}{\bar{M}_{\text{NH}_3}}} \therefore \frac{9}{6} = \sqrt{\frac{\bar{M}_{\text{HCl}}}{\bar{M}_{\text{NH}_3}}}$$

$$\text{não simultaneamente novo valor } > \frac{9}{6}$$

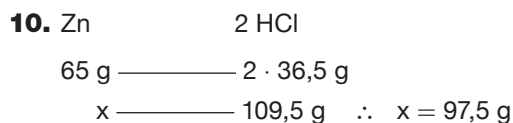
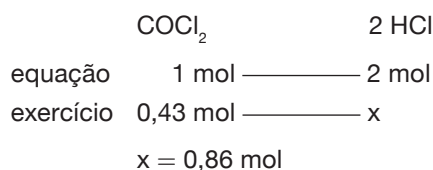
massa molar do NH_3 será maior

9. Alternativa e.**10. Alternativa a.**

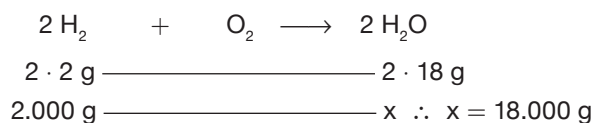
Exercícios Série Prata



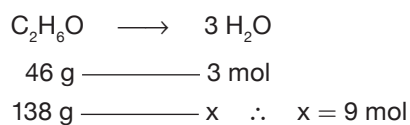
9. Alternativa c.



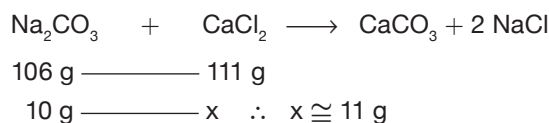
11. Alternativa c.



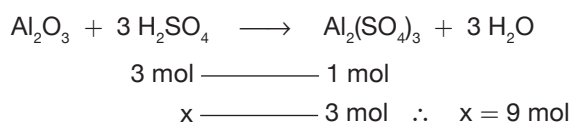
12. Alternativa d.



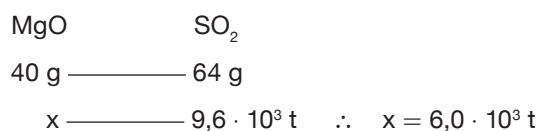
13. Alternativa c.



14. Alternativa c.

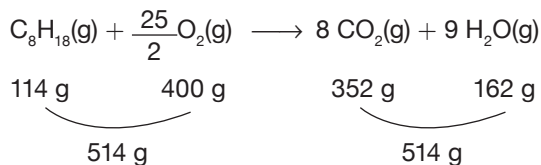


15. Alternativa d.



Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.

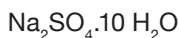


2. Na_2SO_4 $x \text{ H}_2\text{O}$

142 g ----- $x \cdot 18 \text{ g}$

2,2 g ----- 2,8 g

$x = 10$



3. $d = \frac{m}{V}$ $0,8 = \frac{m}{50.000}$ $m = 40.000 \text{ g}$



342 g ----- $4 \cdot 46 \text{ g}$

m ----- 40 kg

$m = 74,3 \text{ kg}$

4. Alternativa b.

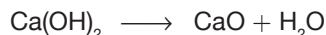


162 g ----- $6 \cdot 32 \text{ g}$

m ----- 48 mg

$m = 40,5 \text{ mg}$

5. a) $2 \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



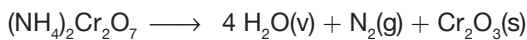
b) ZnSO_4 $x \text{ H}_2\text{O}$

161,5 g ----- $x \cdot 18 \text{ g}$

56,1 g ----- 43,9 g

$x = 7$

6. Alternativa d.



1 mol ----- 4 mol

0,50 mol ----- x

$x = 2,00 \text{ mol}$

7. Alternativa d.

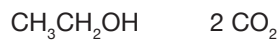


106 g ----- 2 mol

$42,4 \cdot 10^6 \text{ g}$ ----- x

$x = 8 \cdot 10^5 \text{ mol}$

8. Alternativa e.



1 mol ----- 88 g

2 mol ----- x

$x = 176 \text{ g}$

9. a) $3 \text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$

b) 1 mol ----- $6 \cdot 10^{23}$ moléculas

x ----- $2,5 \cdot 10^{23}$ moléculas

$x = 0,42 \text{ mol}$

$\text{MM Na}_3\text{PO}_4 = 3(23) + 1(31) + 4(16) = 164 \text{ g/mol}$

1 mol ----- 164 g

0,42 mol ----- y $\therefore y = 68 \text{ g}$

10. a) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

cloreto de alumínio

b) 78 g ----- 3 mol

3,9 g ----- n

$n = 0,15 \text{ mol}$

11. Alternativa b.



190 g ----- 48 g

9,5 g ----- x

$x = 2,4 \text{ g}$

12. Alternativa d.

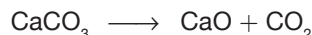


342 g ----- $3 \cdot 74 \text{ g}$

17 t ----- x

$x = 11 \text{ t}$

13. Alternativa d.



100 g ----- 56 g

10 kg ----- x

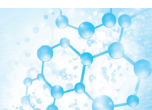
$x = 5,6 \text{ kg} \therefore 5.600 \text{ g}$

14. a) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$

b) 80 g ----- 44 g

x ----- 880 g

$x = 1.600 \text{ g}$



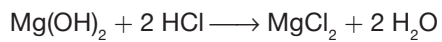
15. Alternativa d.

Massa de Mg(OH)_2 em 9 mL de solução:

$$\left. \begin{array}{l} 1.000 \text{ mL} \text{ — } 64,8 \text{ g} \\ 9 \text{ mL} \text{ — } x \end{array} \right\} x = 0,5832 \text{ g de } \text{Mg(OH)}_2$$

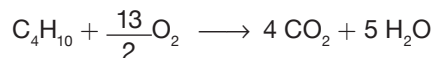
$$\begin{aligned} \text{Massa molar do } \text{Mg(OH)}_2 &= \\ &= 24,3 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 \text{ g/mol} = 58,3 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

Equação de neutralização:



$$\left\{ \begin{array}{l} 58,3 \text{ g} \text{ — } 2 \text{ mol} \\ 0,5832 \text{ g} \text{ — } y \end{array} \right\} y = 0,02 \text{ mol de HCl}$$

16. Alternativa b.



$$58 \text{ g} \text{ — } 176 \text{ g}$$

$$x \text{ — } 1 \text{ kg}$$

$$x = 0,33 \text{ kg}$$

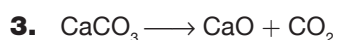
Gabarito Capítulo 41

Estequiometria II: Pureza

Exercícios Série Prata

1. $100\% \text{ ————— } 120 \text{ g}$ $2 \text{ Mg ————— } 2 \text{ MgO}$
 $80\% \text{ ————— } x$ $2 \cdot 24 \text{ g ————— } 2 \cdot 40 \text{ g}$
 $x = 96 \text{ g}$ $96 \text{ g ————— } m$
 $m = 160 \text{ g}$

2. $100\% \text{ ————— } 200 \text{ g}$
 $80\% \text{ ————— } x \quad \therefore x = 160 \text{ g}$



4. $\text{CaCO}_3 \text{ ————— } \text{CaO}$
 $100 \text{ g ————— } 56 \text{ g}$
 $160 \text{ g ————— } m \quad \therefore m = 89,6 \text{ g}$

5. $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 $100 \text{ g ————— } 56 \text{ g}$ $80\% \text{ ————— } 150 \text{ g}$
 $m \text{ ————— } 84 \text{ g}$ $100\% \text{ ————— } m'$
 $m = 150 \text{ g}$ $m' = 187,5 \text{ g}$

6. Alternativa a.

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

$10^6 \text{ g ————— } 100\%$
 $x \text{ ————— } 1\% \quad \therefore x = 10^4 \text{ g de enxofre}$

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

Cálculo da massa de hidróxido de cálcio necessário:

$32 \text{ g de enxofre ————— } 74 \text{ g de hidróxido de cálcio}$
 $10^4 \text{ g de enxofre ————— } y$
 $y = 2,3 \cdot 10^4 \text{ g} = 23 \text{ kg de hidróxido de cálcio}$

7. $\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ ————— } \rightarrow 80\%$
 impurezas

1.000 t
 $100\% \text{ ————— } 1.000 \text{ t}$
 $80\% \text{ ————— } x \quad \therefore x = 800 \text{ t}$

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

8. Alternativa e.

$\text{NaOH} \text{ ————— } \rightarrow \%$
 impurezas

10 g
 soda cáustica

$\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 $40 \text{ g ————— } 36,5 \text{ g}$
 $x \text{ ————— } 7,3 \text{ g}$
 $x = 8 \text{ g}$
 $10 \text{ g ————— } 100\%$
 $8 \text{ g ————— } P$
 $P = 80\%$

9. Alternativa e.

$\text{C} \text{ ————— } \rightarrow 80\%$
 impurezas

Carvão
 10 kg
 $100\% \text{ ————— } 10 \text{ kg}$
 $80\% \text{ ————— } x$
 $x = 8 \text{ kg}$

$\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$
 $12 \text{ g ————— } 1 \text{ mol}$
 $8 \cdot 10^3 \text{ g ————— } y$
 $y = \frac{2}{3} 10^3 \text{ mol}$

$1 \text{ mol ————— } 6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$
 $\frac{2}{3} 10^3 \text{ mol ————— } t$
 $t = 4 \cdot 10^{26} \text{ moléculas}$

Exercícios Série Ouro

1. N_2 $2 NH_3$

$$\begin{array}{l} 28 \text{ g} \longrightarrow 2,17 \text{ g} \\ m \longrightarrow 170 \text{ g} \\ m = 140 \text{ g} \end{array} \qquad \begin{array}{l} 100\% \longrightarrow 200 \text{ g} \\ p \longrightarrow 140 \text{ g} \\ p = 70\% \end{array}$$

2. Alternativa b.

$$\begin{array}{l} 100\% \longrightarrow 200 \text{ kg} \\ 80\% \longrightarrow x \\ x = 160 \text{ kg} \end{array} \qquad \begin{array}{l} Fe_2O_3 \quad 2 Fe \\ 160 \text{ g} \longrightarrow 2 \cdot 56 \text{ g} \\ 160 \text{ kg} \longrightarrow m \\ m = 112 \text{ kg} \end{array}$$

3. Alternativa d.

$$\begin{array}{l} 3 MnO_2 \quad 3 Mn \\ 3 \cdot 87 \text{ g} \longrightarrow 3 \cdot 55 \text{ g} \\ m \longrightarrow 1,10 \text{ t} \\ m = 1,74 \text{ t} \end{array} \qquad \begin{array}{l} 80\% \longrightarrow 1,74 \text{ t} \\ 100\% \longrightarrow m' \\ m' = 2,175 \text{ t} \end{array}$$

4. Alternativa d.

Massa de CaO = 41,97 g – 38,40 g = 3,57 g

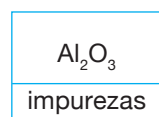
$$\begin{array}{l} CaCO_3 \quad CaO \\ 100 \text{ g} \longrightarrow 56 \text{ g} \\ m \longrightarrow 3,57 \\ m = 6,375 \text{ g} \end{array} \qquad \begin{array}{l} 100\% \longrightarrow 7,50 \text{ g} \\ p \longrightarrow 6,375 \text{ g} \\ p = 85\% \end{array}$$

5. Alternativa c.

Massa de Zn = 10 g – 7,8 g = 2,2 g

$$\begin{array}{l} 10 \text{ g} \longrightarrow 100\% \\ 2,2 \text{ g} \longrightarrow p \\ p = 22\% \end{array}$$

6. Alternativa d.



bauxita

6,0 t

$$\begin{array}{l} Al_2O_3 \quad 2 Al \\ 102 \text{ g} \longrightarrow 54 \text{ g} \\ x \longrightarrow 2,7 \text{ t} \\ x = 5,1 \text{ t} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 6,0 \text{ t} \longrightarrow 100\% \\ 5,1 \text{ t} \longrightarrow P \\ P = 85\% \end{array}$$

7. Alternativa b.

$$\begin{array}{l} Ag^+ \quad AgCl \\ 108 \text{ g} \longrightarrow 143,5 \text{ g} \\ m \longrightarrow 2,87 \text{ g} \\ m = 2,16 \text{ g} \end{array} \qquad \begin{array}{l} 100\% \longrightarrow 10 \text{ g} \\ p \longrightarrow 2,16 \text{ g} \\ p = 21,6\% \end{array}$$

8. Alternativa c.

Quanto menor o teor de enxofre no minério, menor a quantidade de SO_2 produzida no processamento do ferro e menor o impacto ambiental produzido.

O minério da região 3 por possuir o menor teor de enxofre e alto teor de ferro é o mais conveniente.

9. Alternativa b.

Massa de sílica presente em 200 toneladas do minério na região 1.

$$\begin{array}{l} 200 \text{ t} \longrightarrow 100\% \\ x \longrightarrow 0,97\% \\ x = 1,94 \text{ t de sílica} \end{array}$$

Massa de calcário necessária para a remoção da sílica:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g de calcário} \longrightarrow 60 \text{ g de sílica} \\ y \longrightarrow 1,94 \text{ t de sílica} \\ y = 3,2 \text{ t de calcário} \end{array}$$

10. Alternativa a.



$Ca(OH)_2$ impuro

$$\begin{array}{l} 100\% \longrightarrow 175 \text{ g} \\ 90\% \longrightarrow x \\ x = 157,5 \text{ g} \end{array}$$



$$\begin{array}{l} 74 \text{ g} \longrightarrow 136 \text{ g} \\ 157,5 \text{ g} \longrightarrow y \\ y = 289,46 \text{ g} \end{array}$$

11. Alternativa c.



$KClO_3$ impuro
2,45 g

$$2 \text{KClO}_3 \longrightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$$

$$2 \cdot 122,5 \text{ g} \text{ ————— } 3 \cdot 32 \text{ g}$$

$$x \text{ ————— } 0,72 \text{ g}$$

$$x = 1,8375 \text{ g}$$

$$2,45 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$1,8375 \text{ g} \text{ ————— } p$$

$$p = 75\%$$

12. Alternativa d.

Como para neutralizar 1 tonelada de H_2SO_4 é necessária 1 tonelada de CaCO_3 , para neutralizar 10.000 toneladas de H_2SO_4 serão necessárias 10.000 toneladas de CaCO_3 .

Cada caminhão carrega 30 toneladas contendo 80% de CaCO_3 . A massa de CaCO_3 carregada será:

$$30 \text{ toneladas} \text{ ————— } 100\%$$

$$x \text{ ————— } 80\%$$

$$x = 24 \text{ toneladas de } \text{CaCO}_3$$

Cálculo do número de caminhões necessários para carregar 10.000 toneladas:

$$1 \text{ caminhão} \text{ ————— } 24 \text{ toneladas}$$

$$y \text{ ————— } 10.000 \text{ toneladas}$$

$$y = 416 \text{ caminhões}$$

Resposta aproximada: 400 caminhões.

13. Alternativa d.

CaF_2
impurezas

fluorita
260 kg

$$\text{CaF}_2 \text{ ————— } 2 \text{ HF}$$

$$78 \text{ g} \text{ ————— } 40 \text{ g}$$

$$x \text{ ————— } 100 \text{ kg}$$

$$x = 195 \text{ kg}$$

$$260 \text{ kg} \text{ ————— } 100\%$$

$$195 \text{ kg} \text{ ————— } P$$

$$P = 75\%$$

14. Alternativa d.

$$100\% \text{ ————— } 255 \text{ kg}$$

$$80\% \text{ ————— } x$$

$$x = 204 \text{ kg}$$

$$2 \text{ Al}_2\text{O}_3 \text{ ————— } 4 \text{ Al}$$

$$2 \cdot 102 \text{ kg} \text{ ————— } 4 \cdot 27 \text{ kg}$$

$$204 \text{ kg} \text{ ————— } y$$

$$y = 108 \text{ kg}$$

15. Alternativa d.

$$\text{CuO: } 0,795 \text{ g}$$

$$\text{Cu: } 0,779 \text{ g}$$

$$\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CuO}$$

$$0,795 \text{ g}$$

$$\text{CuO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$$

$$0,779 \text{ g}$$

massa de O_2 incorporada na moeda: 0,016 g

$$\text{CuO} \text{ ————— } \text{O}$$

$$79,5 \text{ g} \text{ ————— } 16 \text{ g}$$

$$x \text{ ————— } 0,016 \text{ g} \quad \therefore x = 0,0795 \text{ g}$$

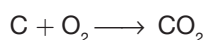
$$0,795 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$0,0795 \text{ g} \text{ ————— } P \quad \therefore P = 10\%$$



Exercícios Série Prata

1. Alternativa d.



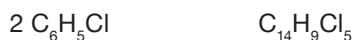
$$12 \text{ g} \text{ ————— } 44 \text{ g}$$

$$3 \text{ kg} \text{ ————— } x (100\%) \quad \therefore x = 11 \text{ kg}$$

$$100\% \text{ ————— } 11 \text{ kg}$$

$$90\% \text{ ————— } y \quad \therefore y = 9,9 \text{ kg}$$

2. Alternativa b.



$$2 \cdot 112,5 \text{ g} \text{ ————— } 354,5 \text{ g}$$

$$1 \text{ t} \text{ ————— } x (100\%) \quad \therefore x = 1,58 \text{ t}$$

$$100\% \text{ ————— } 1,58 \text{ t}$$

$$80\% \text{ ————— } y \quad \therefore y = 1,26 \text{ t}$$

3. $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

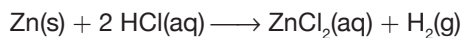
$$100 \text{ g} \text{ ————— } 56 \text{ g}$$

$$50 \text{ g} \text{ ————— } x (100\%) \quad \therefore x = 28 \text{ g}$$

$$28 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$25,2 \text{ g} \text{ ————— } y \quad \therefore y = 90\%$$

4. Cálculo da massa teórica do gás H_2 :



$$65 \text{ g} \text{ ————— } 2 \text{ g}$$

$$65 \text{ kg} \text{ ————— } x \quad \therefore x = 2 \text{ kg}$$

Cálculo do rendimento:

$$2 \text{ kg} \text{ ————— } 100\%$$

$$1,5 \text{ kg} \text{ ————— } x \quad \therefore x = 75\%$$

5. Alternativa a.

$$\overline{M}(\text{NH}_3) = 17 \text{ g/mol}; \overline{M}(\text{N}_2) = 28 \text{ g/mol}$$



$$4 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 2 \text{ mol}$$

↓

$$4 \cdot 17 \text{ g} \text{ ————— } 2 \cdot 28 \text{ g}$$

$$3,4 \text{ g} \text{ ————— } x$$

$$x = 2,8 \text{ g de N}_2 (100\% \text{ de rendimento})$$

$$2,8 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$2,1 \text{ g} \text{ ————— } y$$

$$y = 75\% \text{ de rendimento}$$

6. Alternativa c.



$$70 \text{ g} \text{ ————— } 22 \text{ g}$$

$$262,5 \text{ g} \text{ ————— } x (100\%)$$

$$x = 82,5 \text{ g}$$

$$82,5 \text{ g} \text{ ————— } 100\%$$

$$33 \text{ g} \text{ ————— } \text{R}$$

$$\text{R} = 40\%$$

7. Alternativa e.



$$152 \text{ g} \text{ ————— } 2 \cdot 52 \text{ g}$$

$$15,2 \text{ g} \text{ ————— } x (100\%)$$

$$x = 10,4 \text{ g}$$

$$100\% \text{ ————— } 10,4 \text{ g}$$

$$75\% \text{ ————— } y$$

$$y = 7,8 \text{ g}$$

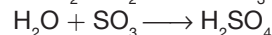
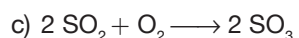
8. a) $\text{CaCO}_3 \qquad \qquad \qquad \text{SO}_2$

$$100 \text{ g} \text{ ————— } 64 \text{ g}$$

$$x \text{ ————— } 32 \text{ g}$$

$$x = 50 \text{ g}$$

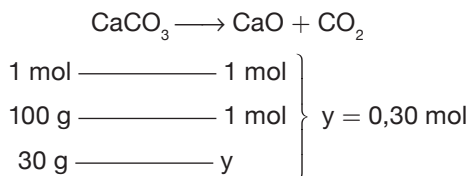
b) 25 g



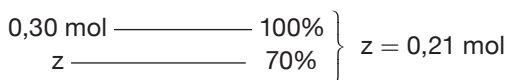
9. a) Massa de CaCO_3 puro:

$$\left. \begin{array}{l} 50 \text{ g} \text{ ————— } 100\% \\ x \text{ ————— } 60\% \end{array} \right\} x = 30 \text{ g}$$

b) Rendimento de 100%:

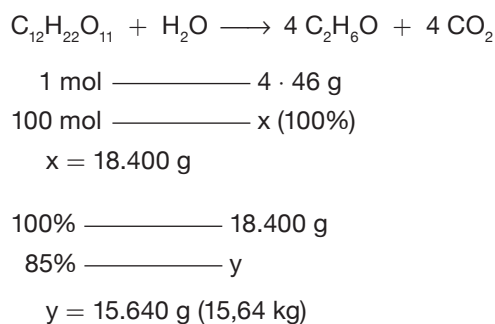


c) Rendimento de 70%:

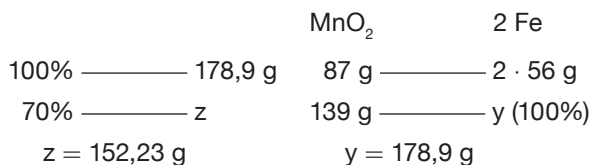
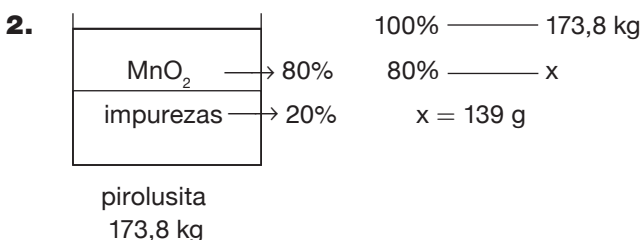
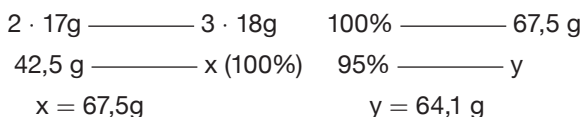
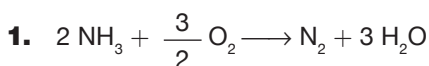


Obteve-se 0,21 mol de gás carbônico.

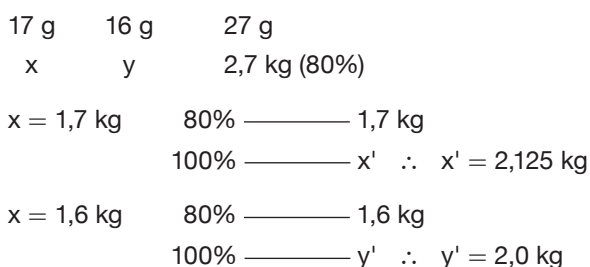
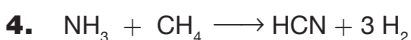
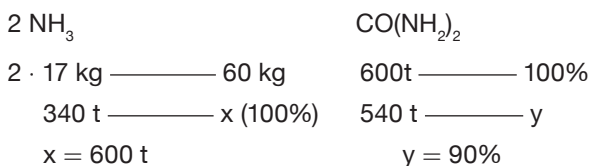
10. Alternativa d.



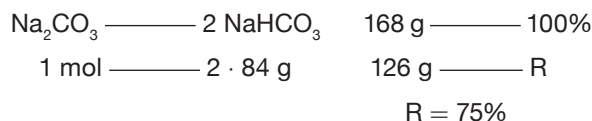
Exercícios Série Ouro



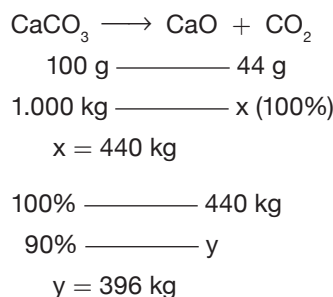
3. Alternativa c.



5. Alternativa b.



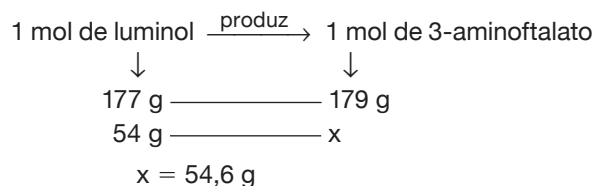
6. Alternativa c.



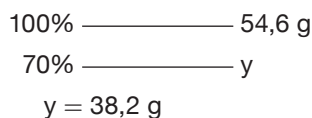
7. Alternativa c.

Na reação do **luminol**, está ocorrendo o fenômeno de **quimioluminescência**, uma reação química que ocorre com liberação de energia eletromagnética na forma de luz (hv), de acordo com a equação química fornecida.

8. Alternativa d.



Como o rendimento é de 70%, temos:



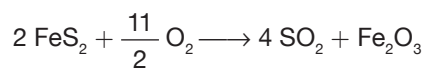
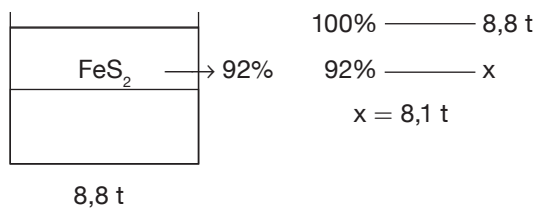
9. a) N_2H_4 2HNO_3

32 g —————	2 · 63 g	80% —————	1,2 kg	75% —————	1,5 kg
y —————	4,725 kg	100% —————	z	100% —————	x
y = 1,2 kg		z = 1,5 kg		x = 2 kg	

b) 2HNO_3 $8 \text{H}_2\text{O}$

2 · 63 g —————	8 · 18 g		
3,78 kg —————	x	x = 4,32 kg	

10. Alternativa d.



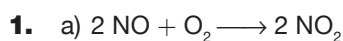
2 · 120 g —————	160 g
8,1 t —————	x
	x = 5,4 t

100% —————	5,4 t
80% —————	y
	y = 4,32 t

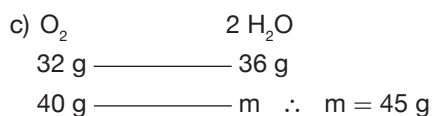
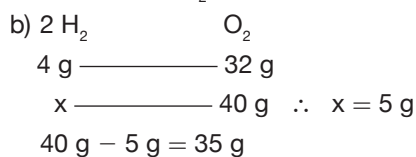
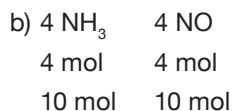
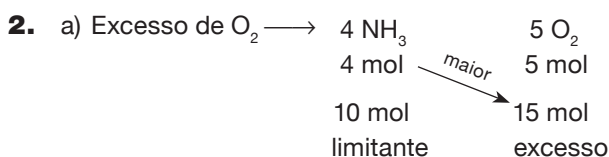
Gabarito Capítulo 43

Estequiometria IV: Excesso de Reagente

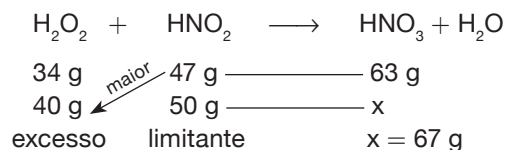
Exercícios Série Prata



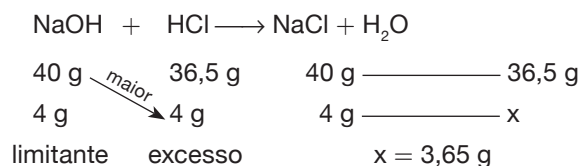
b) Sim, O_2



4. Alternativa e.

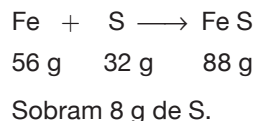


5. Sim



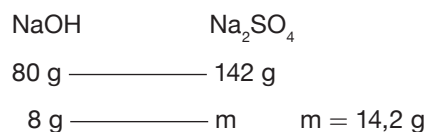
Há excesso de $4 \text{ g} - 3,65 \text{ g} = 0,35 \text{ g}$ de HCl.

6. Alternativa d.

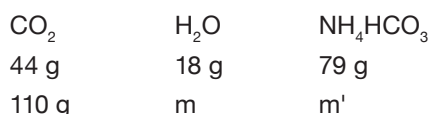


Exercícios Série Ouro

1. Excesso: H_2SO_4



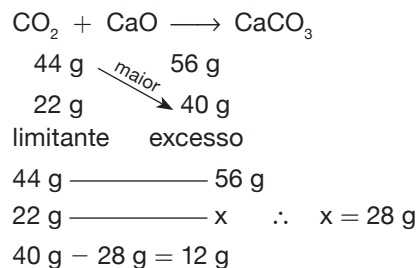
2. a) Excesso: NH_3 .



b) $m = 45 \text{ g}$

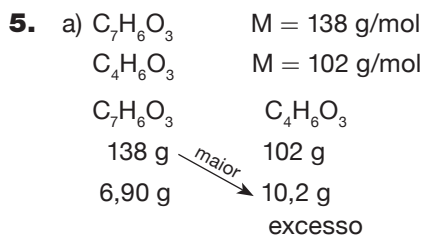
c) $m' = 197,5 \text{ g}$

3. Alternativa c.

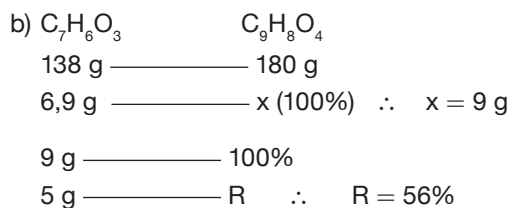


4. Alternativa d.

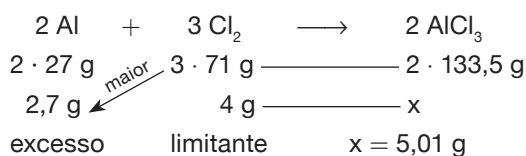
No tubo 4: 12 mol de AgNO_3 reagem estequiometricamente com 4 mol de Na_3PO_4 , produzindo 4 mol de Ag_3PO_4 , que é a quantidade máxima.



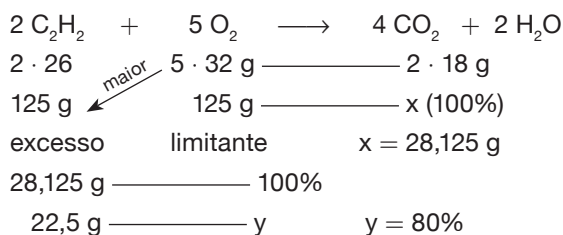
vão reagir 5,1 g de anidrido



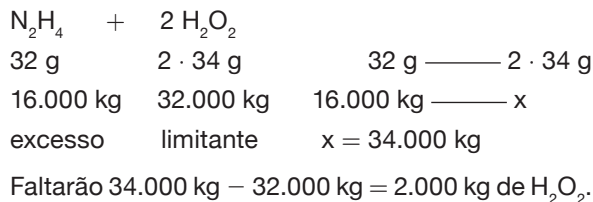
6. Alternativa a.



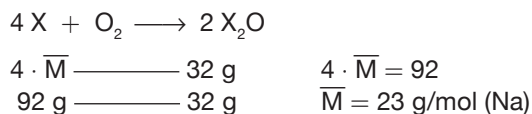
7. Alternativa e.



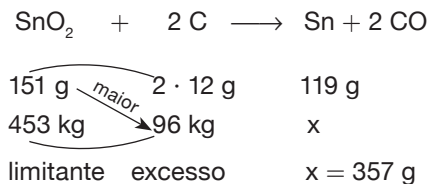
8. Alternativa a.



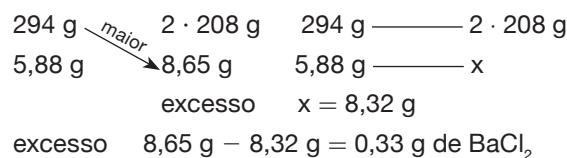
9. Alternativa a.



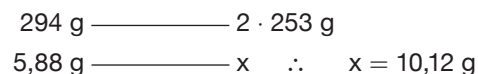
10. Alternativa c.



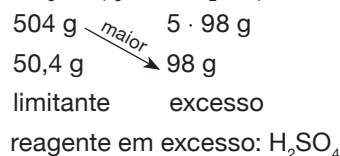
11. a) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{ BaCl}_2$



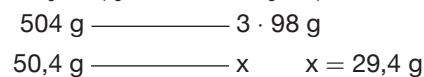
b) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{ BaCrO}_4$



12. a) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 5 \text{ H}_2\text{SO}_4$



b) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} + 3 \text{ H}_3\text{PO}_4$

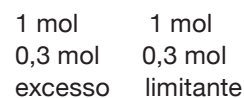


13. a) $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$

ou



b) $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$



c) $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$



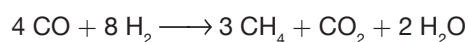
Quando os reagentes reagirem na proporção estequiométrica (1 : 1) a temperatura será a maior possível, pois não teremos excesso de reagente.

Gabarito Capítulo 44

Estequiometria V: Reações Consecutivas

Exercícios Série Prata

1. Alternativa d.



$$8 \text{ mol} \text{ ————— } 3 \cdot 16 \text{ g}$$

$$n \text{ ————— } 600 \text{ g}$$

$$n = 100 \text{ mol}$$

2. 2FeS_2 $4 \text{H}_2\text{SO}_4$

$$2 \cdot 120 \text{ g} \text{ ————— } 4 \cdot 98 \text{ g}$$

$$48 \text{ t} \text{ ————— } m$$

$$m = 78,4 \text{ t}$$

3. Alternativa c.



$$100 \text{ g} \text{ ————— } 64 \text{ g}$$

$$m \text{ ————— } 12,8 \text{ kg}$$

$$m = 20 \text{ kg}$$

$$1 \text{ h} \text{ ————— } 20 \text{ kg}$$

$$24 \text{ h} \text{ ————— } m'$$

$$m' = 480 \text{ kg}$$

4. Alternativa a.



$$3 \text{ mol} \text{ ————— } 2 \text{ mol}$$

$$10 \text{ mol} \text{ ————— } n$$

$$n = \frac{20}{3} \text{ mol}$$



$$3 \text{ mol} \text{ ————— } 3 \text{ mol}$$

$$10 \text{ mol} \text{ ————— } 10 \text{ mol}$$

5. Alternativa e.



$$2 \cdot 32 \text{ g} \text{ ————— } 2 \cdot 98 \text{ g}$$

$$3,2 \cdot 10^{-3} \text{ g} \text{ ————— } m$$

$$m = 98 \cdot 10^{-4} \text{ g}$$

6. 6C 4Fe

$$6 \cdot 12 \text{ g} \text{ ————— } 4 \cdot 56 \text{ g}$$

$$m \text{ ————— } 10^3 \text{ kg}$$

$$m = 321 \text{ kg}$$

7. Alternativa c.

8. Alternativa d.

S	→ 80%?
---	--------

impurezas

enxofre
200,0 kg

$$200 \text{ kg} \text{ ————— } 100\%$$

$$x \text{ ————— } 80\%$$

$$x = 160,0 \text{ kg}$$



$$32 \text{ g} \text{ ————— } 98 \text{ g}$$

$$160,0 \text{ kg} \text{ ————— } x (100\%)$$

$$x = 490,0 \text{ kg}$$

$$100\% \text{ ————— } 490,0 \text{ kg}$$

$$90\% \text{ ————— } y$$

$$y = 441,0 \text{ kg}$$

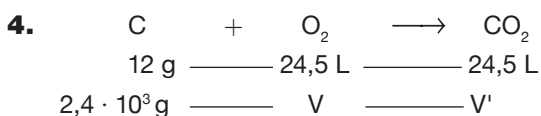
Estequiometria VI: Volume Molar e $PV = nRT$

Exercícios Série Prata

1. 16,8 L

2. 32,7 L

3. 200 L



a) $V = 4,9 \cdot 10^3$ L

b) $V' = 4,9 \cdot 10^3$ L

5. Alternativa d.

6. Alternativa b.

7. Alternativa a.

H₂ $PV = nRT$

$$3 \cdot 8,2 = n \cdot 0,082 \cdot 300 \therefore n = 1 \text{ mol}$$

LiH	→	H ₂
8 g		1 mol

8. Alternativa c.

Mg H₂ $PV = nRT$

$$24 \text{ g} \text{ ————— } 1 \text{ mol} \quad 623 \cdot V = 0,05 \cdot 62,3 \cdot 300$$

$$1,2 \text{ g} \text{ ————— } n \quad V = 1,5 \text{ L}$$

$n = 0,05 \text{ mol}$

9. a) $Zn + 2 HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

65 g ————— 1 mol

32,5 g ————— n

$n = 0,5 \text{ mol}$

$PV = nRT$

$$0,82 \cdot V = 0,5 \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$V = 15 \text{ L}$$

b) H₂O: polar H₂: apolar

10. Alternativa a.

2 NaCl Cl₂

2 · 58,5 g ————— 0,85 mol

500 g ————— n

$$n = 3,6 \text{ mol}$$

$PV = nRT$

$$1,5 \cdot V = 3,6 \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$V = 59,0 \text{ L}$$

11. Alternativa a.

$$CO_2 \quad 5 \cdot 0,6 = n \cdot 0,08 \cdot 300$$

$$n = 0,125 \text{ mol}$$

MgCO₃ CO₂

84 g ————— 1 mol

$$m \text{ ————— } 0,128 \text{ mol} \quad \therefore m = 10,5 \text{ g}$$

$$12,5 \text{ ————— } 100\%$$

$$10,5 \text{ g} \text{ ————— } P \quad \therefore P = 84\%$$

12. H₂ $0,9 \cdot 0,269 = n \cdot 0,082 \cdot 300$

$$n = 0,01 \text{ mol}$$

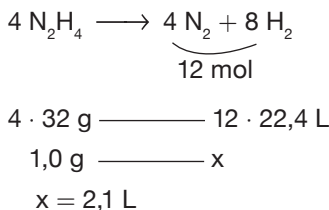
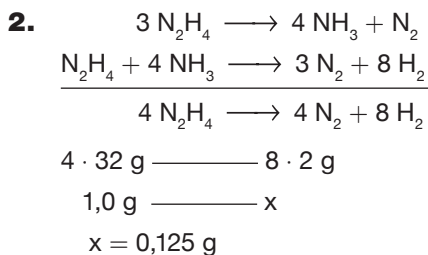
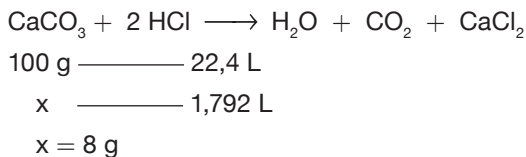
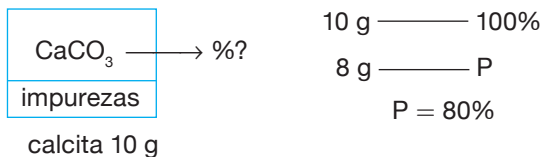
Zn H₂

65 g ————— 1 mol $m_{Zn} = 0,65 \text{ g}$

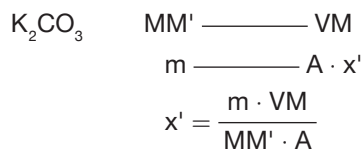
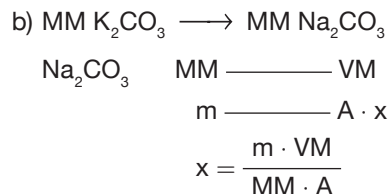
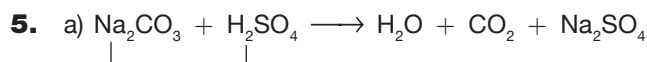
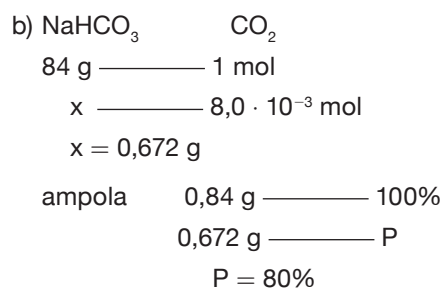
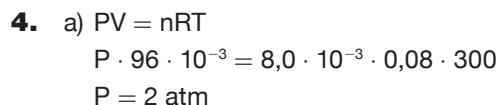
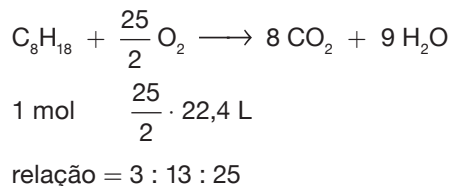
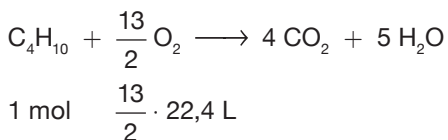
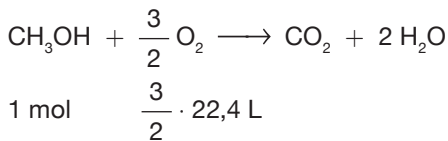
m ————— 0,01 mol $m_{Cu} = 0,66 \text{ g}$

Exercícios Série Ouro

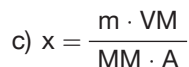
1. Alternativa b.



3. Alternativa c.



Altura será menor usando K₂CO₃.



Exercícios Série Prata

1. Alternativa d.

2. Alternativa e.

3. Alternativa a.

cana-de-açúcar álcool (etanol)

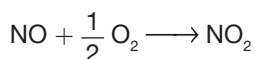
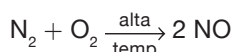
1 t ————— 70 L

x ————— $12 \cdot 10^9$ L

$x \cong 1,7 \cdot 10^8$ L

4. Alternativa a.

I. Correta. As equações químicas que envolvem NO e NO₂ são:

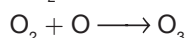
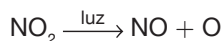


diminui aumenta

II. Correta. O CO é proveniente da combustão incompleta dos combustíveis dos veículos.

III. Errada. O NO é sempre formado devido à alta temperatura do motor.

IV. Errada. A causa da maior quantidade O₃(g) às 12 horas é a maior presença do NO₂(g), porque a formação do ozônio segue as seguintes etapas:



5. Alternativa e.

Analisando-se o gráfico, os fatores que mais aumentaram a temperatura atmosférica, de 1960 a 1990, são:

atividade solar (II), gases estufa (I) e ozônio (III).

6. Alternativa c.

Quanto maior a concentração dos ácidos tartárico e málico, maior a acidez do vinho. Isso acontece quando as uvas são colhidas mais cedo.

Quanto maior a concentração de açúcar, maior a quantidade de álcool que será obtida, o que ocorre quando as uvas são colhidas mais tarde.

Portanto, quanto mais tarde as uvas forem colhidas, menos ácido será o vinho e maior será o teor alcoólico.

7. Alternativa b.

I. Correto. A frota a álcool emitiu menos CO, pois o número de carros a álcool é menor que a gasolina.

II. Correto. Devido ao aprimoramento tecnológico, o veículo a gasolina passou a poluir menos que o veículo a álcool, a partir de meados de 1997.

III. Errado. O veículo a gasolina que passou por um aprimoramento tecnológico.

8. Alternativa d.

Utilizando os dados do gráfico, temos, por exemplo:

$$m = 5,0 \text{ g} \quad V = 1,1 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} \quad d = \frac{5,0 \text{ g}}{1,1 \text{ cm}^3} \quad d = 4,5 \text{ g/cm}^3$$

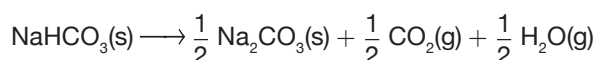
9. Alternativa c.

Do gráfico, podemos tirar que:

4 · 10 g de oxigênio reagem 6 · 10 g de magnésio ∴ Proporção de 2 : 3.

Portanto, se partirmos de 60 g de magnésio e 60 g de oxigênio, iremos obter 100 g de óxido de magnésio, havendo um excesso de 20 g de oxigênio.

10. Alternativa a.



84 g 53 g

84 mg ————— 53 mg ————— 22 mg ————— 9 mg

11. Alternativa b.



$$112 \text{ g} \qquad \qquad \qquad 40 \text{ g}$$

$$112 \text{ g MgC}_2\text{O}_4 \text{ ————— } 100\%$$

$$40 \text{ g MgO ————— } m \quad \therefore$$

$$m = 35,7\% \Rightarrow \text{porcentagem de perda é de } 64,3\%$$

$$64,3\% \text{ ————— } 576 \text{ mg}$$

$$100\% \text{ ————— } x \quad \therefore$$

$$x = 896 \text{ mg} \Rightarrow y = 896 - 576 = 320 \text{ mg MgO}$$

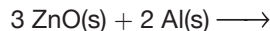
12. Alternativa a.

Pela tabela fornecida, o aumento da desativação da hemoglobina é diferente do aumento da concentração de CO no ar, portanto, não são grandezas diretamente proporcionais (excluindo a alternativa b).

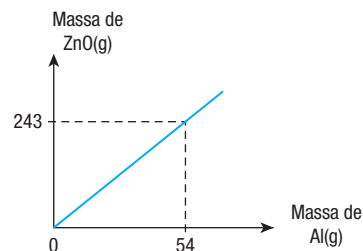
As outras alternativas, c, d e e, não estão de acordo com os dados da tabela.

13. Alternativa c.

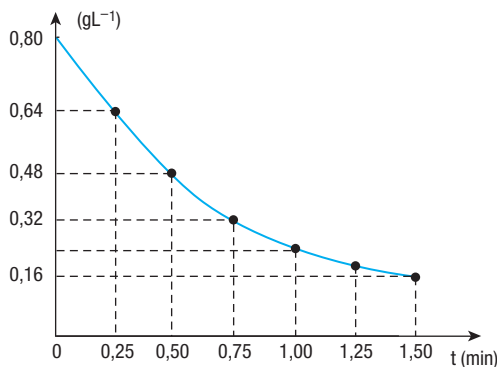
A proporção entre as massas dos reagentes é constante (Lei de Proust).



$$\begin{array}{ccc} 3 \text{ mol} & 2 \text{ mol} & \\ \downarrow & \downarrow & \\ 243 \text{ g} & 54 \text{ g} & \end{array}$$



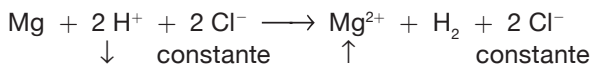
14.



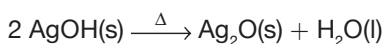
Exercícios Série Ouro

1. Alternativa a.

2. Alternativa e.



3. a) $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgCl}(\text{s})$



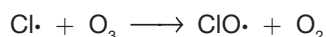
b) $\text{AgSO}_4 \longrightarrow \text{Ag}_2\text{O}$

$$312 \text{ g} \text{ ————— } R \cdot 232$$

$$15,6 \text{ g} \text{ ————— } 8,7$$

$$R = 0,75 = 75\%$$

4. a) À medida que a concentração do O₃ diminui, aumenta a concentração do ClO•, devido à reação



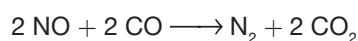
b) Para evitar a destruição da camada de ozônio houve a recomendação de não mais utilizar CFCs.

5. Alternativa d.

I. Errado: pelo gráfico, verifica-se que a porcentagem de HC transformado ($\cong 75\%$) em função da porcentagem de oxigênio X₁ é maior que a porcentagem de CO transformado ($\cong 50\%$) em função da mesma porcentagem oxigênio X₁.

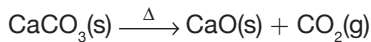
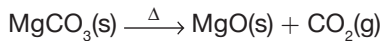
II. Correto: usando a porcentagem de oxigênio igual a X₂, verifica-se que as porcentagens tanto no HC como de CO e de NO transformados são de aproximadamente 90% portanto a soma das quantidades de HC, CO e NO nos gases de escape será menor do que aquela obtida se a porcentagem de oxigênio for X₁ ou X₃, nas quais se verifica menor transformação dos gases poluentes.

III. Correto: com a porcentagem de oxigênio X₃, quase todo CO será transformado em CO₂. Diminuindo a quantidade de CO, diminui a transformação de NO em N₂ segundo a equação da reação:



6. Alternativa e.

Reações de decomposição térmica:



Seja $m_{\text{MgCO}_3} + m_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g}$

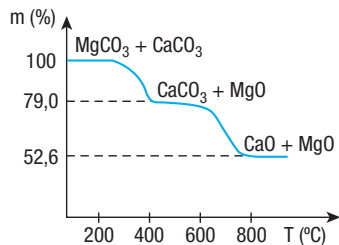
A diferença $100 \text{ g} - 79,0 \text{ g} = 21,0 \text{ g}$ fornece a massa de CO_2 formada na decomposição do MgCO_3 :

1 mol de MgCO_3 — 1 mol de CO_2

84 g — 44 g

x — 21 g

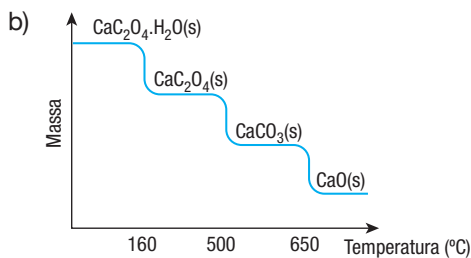
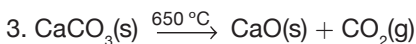
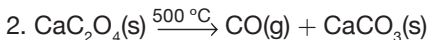
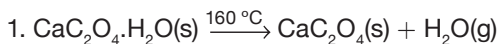
x = 40 g



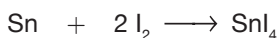
$m_{\text{CaCO}_3} = 100 \text{ g} - 40 \text{ g} = 60 \text{ g}$

CaCO_3 : 60%; MgCO_3 : 40%

7. a) As equações propostas são:



8. Alternativa c.



$$\overline{M} \quad 2 \overline{M}'$$

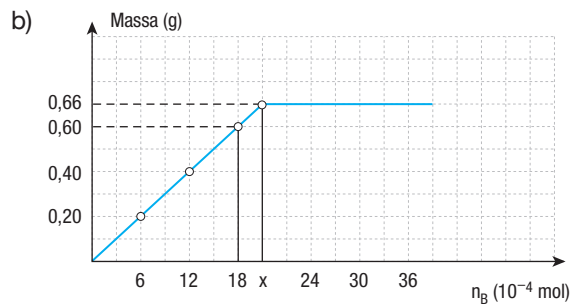
0,2 g 0,8 g 1,0 g

$$\overline{M} \cdot 0,8 = 0,2 \cdot 2 \overline{M}'$$

$$\frac{\overline{M}'}{\overline{M}} = \frac{1}{2}$$

9. a)

Experimento	n_B
1	1 L — 0,1 mol $x = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $6 \cdot 10^{-3} \text{ L} — x$
2	1 L — 0,1 mol $x = 12 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $12 \cdot 10^{-3} \text{ L} — x$
3	1 L — 0,1 mol $x = 18 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $18 \cdot 10^{-3} \text{ L} — x$
4	1 L — 0,1 mol $x = 24 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $24 \cdot 10^{-3} \text{ L} — x$
5	1 L — 0,1 mol $x = 30 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $30 \cdot 10^{-3} \text{ L} — x$
6	1 L — 0,1 mol $x = 36 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $36 \cdot 10^{-3} \text{ L} — x$



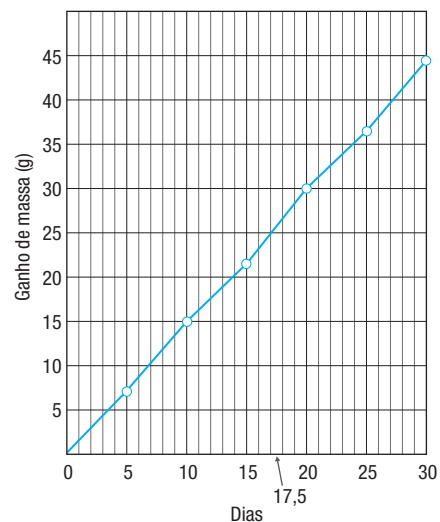
Observando o triângulo $\frac{0,60}{0,18} = \frac{0,66}{x} \Rightarrow x = 20$

$n_B = 20 \cdot 10^{-4} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

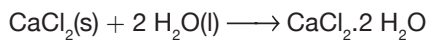
Sal A Sal B
 $4 \cdot 10^{-3}$ $2 \cdot 10^{-3}$

Logo: 2 : 1

10. a)



b) Reação de absorção de água:



Cálculo da massa máxima de H_2O absorvida:

1 mol de CaCl_2 absorve 2 mol de H_2O

↓

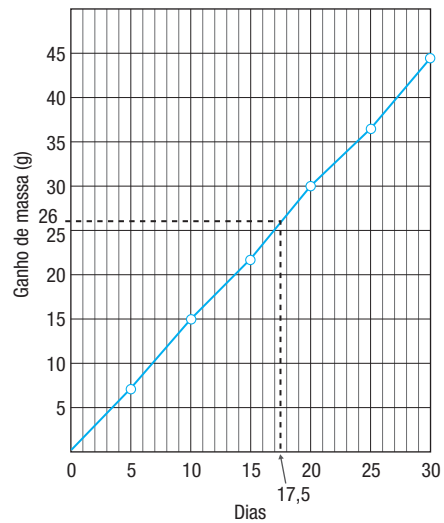
111 g ————— 2 · 18 g

80 g —————

x

x = 26 g de H_2O

c) Pelo gráfico, temos que o número de dias para absorver essa massa de água é igual a 17,5.



Gabarito Capítulo 47

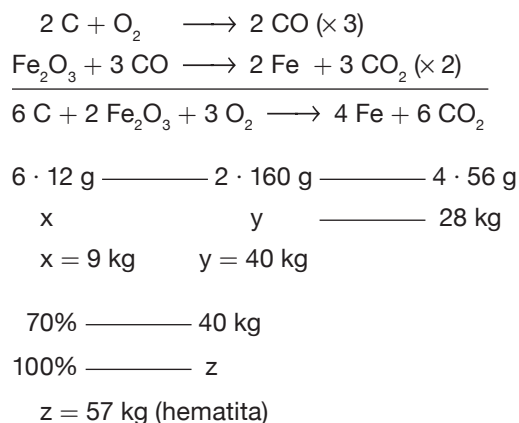
Metalurgia

Exercícios Série Prata

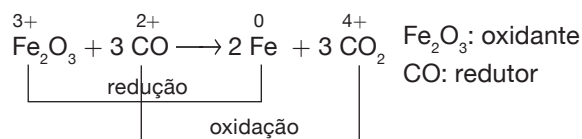
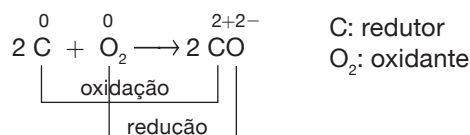
- $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Fe}$
 - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}, \text{Al}$
 - $\text{Cu}_2\text{S}, \text{Cu}$
 - SnO_2, Sn
 - $\text{CaCO}_3, \text{CaO}$
- $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Cu} + \text{SO}_2$
- $\text{Cu} + \text{Zn}$
 - $\text{Cu} + \text{Sn}$
 - $\text{Au} + \text{Cu}$
- $2 \text{Cu} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{CuCO}_3$
- $\text{C} + \frac{1}{2} \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \longrightarrow 3 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$
- 5% C
 - 1,5% C
 - 0,5% C

Exercícios Série Ouro

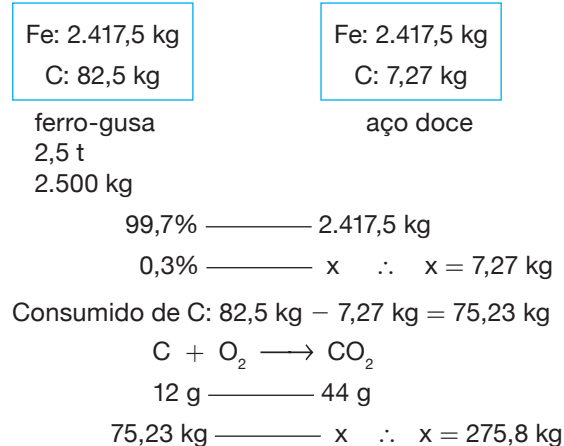
- Alternativa c.
- Alternativa b.
- Alternativa e.
- Alternativa e.
- Alternativa d.

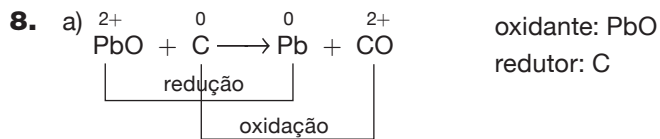


- Alternativa b.



- Alternativa d.





b) Vidro = 350 t = $350 \cdot 10^6$ g

100% ————— $350 \cdot 10^6$ g

11,5% ————— x \therefore x = $40,25 \cdot 10^6$ g

207 g ————— 1 mol

$40,25 \cdot 10^6$ g ————— y \therefore y = $0,2 \cdot 10^6$ mol

