

CAPÍTULO 1

1. Bronze: estanho e cobre.

Amálgama: metais misturados com mercúrio.

2. Ar, água, terra e fogo.

Quente, seco, frio e úmido.

3. O éter correspondia ao espaço.

4. Obter ouro a partir de outros materiais e o elixir da longa vida.

5. - Matéria formada pelos quatro elementos.

- O ouro é o metal mais nobre.

- Qualquer metal pode ser transformado em ouro pela combinação dos quatro elementos.

6. Destilação, cristalização e calcinação.

7. a) Observação: para iniciar o método científico, faz-se primeiro a observação de um fenômeno que ocorre no meio ambiente.

- Elaborar questões: após a observação, é preciso elaborar questões sobre os fatos ocorridos na busca de explicações dos fenômenos.

- Hipóteses: o levantamento de hipóteses dos fatos ocorridos é necessário e é realizado com base em conhecimentos prévios.

- Experimentações: os experimentos são fundamentais para comprovar as hipóteses.

Conclusões: a partir de repetidas experiências, elaboram-se as conclusões, que originarão leis e teorias.

b) Não. Os alquimistas não sistematizavam os procedimentos experimentais. Cada alquimista seguia procedimentos e descrições dos fatos de forma diferenciada.

8.

a) Observação.

b) Conclusões.

9.

a) Observação.

b) Hipótese.

c) Observação.

d) Hipótese.

10. A garrafa trincou devido ao aumento do volume da água.

11. c

12. $x = 34 \text{ g}$, $y = 120 \text{ g}$ e $z = 680 \text{ g}$.

13. 1.240 g

14. Não, porque não foi registrada a massa do gás liberado.

15. $x = 10$

16. Está de acordo com a Lei de Lavoisier, pois a quantidade que falta corresponde a 68,4 kg de gás oxigênio, que foi consumido na reação.

17.

A = 101 gramas

B = 112 gramas

C = 202 gramas

D = 36 gramas

18. Não, porque ambos os fenômenos envolvem gases que entram e saem do sistema.

19. b

20. Átomo é uma esfera maciça, homogênea (contínua) e indivisível. Átomos iguais apresentam a mesma massa e mesmo tamanho; átomos diferentes apresentam massas e tamanhos diferentes.

21.

a) homogêneo

b) homogêneo

c) homogêneo

d) heterogêneo

e) heterogêneo

f) heterogêneo

22.

a) Substâncias simples: N_2 e H_2 .

Substância composta: NO_2 .

b) Sim, porque houve a conservação dos átomos preservando-se, assim, a massa do sistema.

c) 10 moléculas.

d) 12 átomos e 4 moléculas.

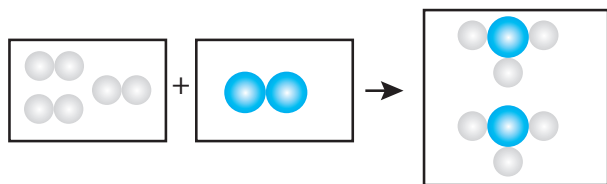
e) 12 átomos e 6 moléculas.

f) Azul: N e Vermelho: O

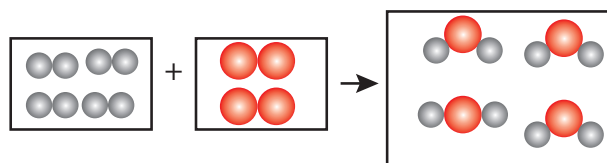


23.

a)



b) Nas reações químicas, os átomos e as quantidades de átomos são conservados. Assim, a massa do sistema é mantida.

24.

25. 9; 4; 2; substância.

26. E, E, C, C.

CAPÍTULO 2

1.

- a) $2,3 \times 10^9$
- b) $3,56 \times 10^{14}$
- c) $4,56 \times 10^{26}$
- d) $2,34 \times 10^{-10}$
- e) $4,879 \times 10^{-7}$
- f) $9,34981 \times 10^{-25}$

2.

- a) 6
- b) 5
- c) 2
- d) 5
- e) 4
- f) 7
- g) 4
- h) 5
- i) 3
- j) 5
- k) 5
- l) 3
- m) 3

3.

- a) 2,46
- b) 0,01
- c) 15,9
- d) 2,34
- e) $1,36 \times 10^{-4}$
- f) $2,34 \times 10^{-6}$

4. $0,086 \text{ kg} = 8,6 \times 10^{-2} \text{ kg}$

5. $0,6 \text{ g} = 6 \times 10^{-1} \text{ g}$

6. 72 kg

7. $1,8 \times 10^1 \text{ L}$

8.

a) $1,586 \times 10^3 \text{ g}$

b) $3,0 \times 10^3 \text{ mL}$

c) 61 g e 115,4 mL

9.

a) $8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

b) $2 \times 10^{-2} \text{ g}$

10. 326 K

11. -20°C

12. 297,92 cmHg

13. 90,79 kPa

14. A cidade A, porque quanto maior a altitude, menor a pressão atmosférica.

15. 98°C

16. 130 K

17. 0,12 atm e 0,05 atm

18. A: 66,88 cmHg B: 68,5 cmHg C: 60,8 cmHg D: 70,68 cmHg

CAPÍTULO 3

1. Matéria: minério do mármore.

Corpo: bloco de mármore.

Objeto: estátua do Cristo Redentor.

2.

a) O diamante.

b) Gesso e talco.

c) Talco.

3. Sabor, odor e brilho.

4. Sim. Sentido o vento.

5. Brilho, condutividade térmica e condutividade elétrica.

6.

a) Matéria: Rocha

Corpo: Safira

Objeto: Joia

b) Dureza e cor.

7. Divisibilidade, elasticidade, inércia, magnetismo, maleabilidade e dureza.

8. solidificação, fusão, vaporização

9. sublimação, endotérmico

10.

- a) – 50 °C: sólido, sólido, sólido, sólido, líquido e gasoso.
357 °C: líquido, gasoso, líquido + gasoso, gasoso, gasoso e gasoso.

11.

- a) substância
b) gasoso
c) endotérmico

12.

- a) 19,3 g/mL
b) Sim

13.

- a) 50 dm³
b) Flutua

14. 2,14 g/cm³.

15.

- A → etanol
B → clorofórmio
C → água

16. c

17.

- a) Ouro 18 (soluto: cobre e prata/ Solvente: ouro).
Soro (Soluto: glicose / Solvente: água).
Acetona (Soluto: água / Solvente: propanona).
b) 12,5 g

18.

- a) 1.190,5 g
b) 400 g
c) 24 g
d) Sacarose e clorato de potássio - Endotérmicas, porque a solubilidade aumenta com o aumento da temperatura.
Sulfato de sódio - Exotérmica, porque a solubilidade diminui com o aumento da temperatura.

19.

- a) Hidróxido de sódio.
b) Cloreto de sódio.
c) Sim, porque todos apresentam dissolução endotérmica.
d) Saturada.

20.

- a) 300 g
b) 10 g

21.

- a) 520 g
b) 80 g

CAPÍTULO 4

1.

A → 2; 3; heterogêneo; mistura.

B → 1; 3; homogêneo, mistura.

2. Homogêneo, heterogêneo (duas fases), heterogêneo (cinco fases) e homogêneo.

3.

- a) Cobre metálico.
b) Gasolina e água. (B)
Mercúrio, clorofórmio, água, óleo e hexano. (C)
Água e sulfato de cobre II. (D)

4.

- a) 2 e 3, porque apresentam mais de uma fase.
b) 2 fases e 1 componente.
c) Procedimento 2, porque a única substância presente é a água.
d) Procedimento 1: 1 fase e 3 componentes.
Procedimento 3: 3 fases e 2 componentes.

5. b

6. c

7. d

8. e

9. 1 → imantação

2 → decantação

10.

- a) Densidade.
b) Magnetismo.
c) Densidade.
d) Solubilidade.

11.

- a) 2; 2; heterogêneo; imantação.
b) 2; 2; heterogêneo; decantação.

12.

- a) Filtração.
- b) Imantação.
- c) Decantação.
- d) Filtração.

13. Semelhanças: - Métodos utilizados para separar misturas heterogêneas.

- Analisa a mesma propriedade física (densidade) para proceder à separação.
- Separa mistura heterogênea sólido-líquido com sólido mais denso que o líquido.

Diferenças: - Quando o sólido não decanta totalmente ou apresenta densidade próxima à da água, utiliza-se apenas a filtração.

- Separa-se uma mistura heterogênea líquido-líquido apenas por decantação.
- A decantação utiliza o funil de decantação, e a filtração utiliza o funil comum ou o funil analítico.

14.

- a) I: Imantação
- II: Dissolução fracionada
- III: Filtração
- IV: Evaporação
- b) Magnetismo, solubilidade, densidade e ponto de ebulição.

15.

- a) 4 fases
- b) 1 - filtração 2 - Imantação 3 - Decantação 4 - Destilação simples.
- c) Magnetismo
- d) Heterogêneo

16. c

17. Evaporação: Homogênea. / Água e cloreto de sódio. / Deixe uma fina camada da mistura em repouso para a água passar para o estado gasoso lentamente.

Destilação simples: Homogênea. / Água e sulfato de cobre II. / Coloque a mistura no equipamento de destilação simples, aqueça o sistema e obtenha água destilada e o sulfato de cobre II.

Destilação fracionada: Homogênea. / Água e etanol. / Coloque a mistura no equipamento de des-

tilação fracionada, aqueça o sistema e obtenha o etanol e a água.

18.

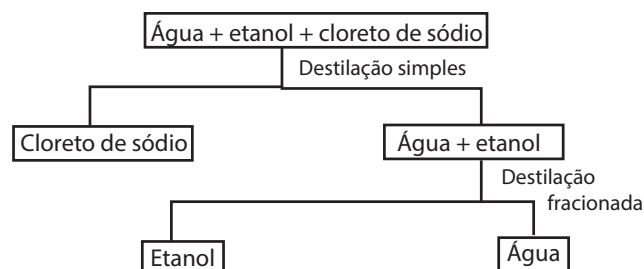
- a) 1; 2; homogêneo; destilação fracionada.
- b) 1; 2; homogêneo; destilação simples.

19. Evaporação: volatilidade ou ponto de ebulição.

Destilação simples e fracionada: pontos de ebulição.

Liquefação: ponto de condensação.

20.



21.

- a) Destilação fracionada.
- b) Impedir que o componente menos volátil se misture com o componente mais volátil.
- c) Resfriar os vapores que chegam ao condensador para obter o destilado.

22. b

CAPÍTULO 5

1.

- a) Antes: sólido branco e líquido incolor.
Durante: Escureceu e liberou gases.
Final: Sólido preto.
- b) Fenômeno químico. Ocorreu mudança na constituição da matéria.

2. Fenômeno físico, porque ocorreu apenas a dissolução do iodo no hexano.

3.

- a) Físico. Porque ocorre apenas a mudança de fase.
- b) $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

4.

- a) A: Físico (ocorre mudança de fase) B: Químico (ocorre a formação de um novo material).
- b) A) $\text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{I}_2(\text{g})$
B) $2 \text{N}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$

5. Físico

Químico (liberação de gases)

Físico

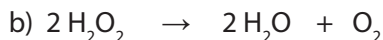
Químico (mudança de cor)

6.

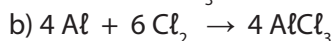
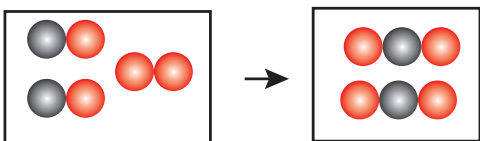
- a) II
- b) I
- c) IV
- d) III

7.

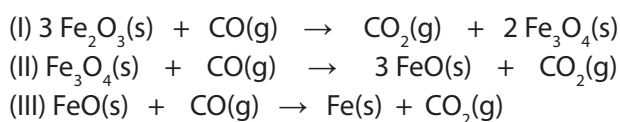
- a) Químico, porque ocorreu a formação de novos materiais.

**8. Químico, físico, químico, químico, físico e físico.****9.**

- a) Cl_2 , Al e AlCl_3 .

Reagentes: Cl_2 e Al Produto: AlCl_3 **11. 2, 1, 2****12.**

- a) 2, 1, 2
- b) 2, 1, 1
- c) 2, 5, 1
- d) 1, 2
- e) 2, 3, 2
- f) 1, 2, 1, 2
- g) 1, 2, 1, 2
- h) 2, 1, 1, 2

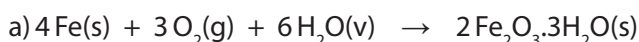
13.**14.**

- a) 3, 1, 1
- b) 4, 3, 2
- c) 1, 3, 2, 3
- d) 2, 9, 6, 8

- e) 3, 4, 1, 4
- f) 2, 13, 8, 10
- g) 2, 9, 8, 10
- h) 2, 5, 8, 10
- i) 2, 3, 1, 6

15.

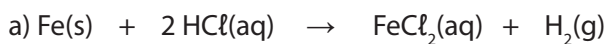
- a) Decomposição
- b) Simples troca
- c) Síntese
- d) Dupla troca
- e) Simples troca
- f) Dupla troca
- g) Síntese
- h) Decomposição
- i) Dupla troca
- j) Decomposição
- k) Simples troca

16.

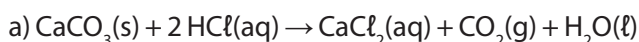
- b) Síntese

17. Decomposição**18.**

- a) Decomposição
- b) Simples troca
- c) Síntese
- d) Dupla troca
- e) Decomposição
- f) Dupla troca
- g) Síntese
- h) Síntese

19.

- b) Simples troca

20.

- b) Dupla troca

CAPÍTULO 6

- 1. Esses materiais se eletrizam, adquirindo cargas de sinais contrários.

2.

- I. E (Atraem-se mutuamente).
- II. C
- III. C
- IV. C
- V. E (Os prótons foram descobertos por Goldstein e são denominados de raios anódicos).

3. E, C, E, C, E.**4.** Os raios catódicos são atraídos para o polo positivo, porque apresentam cargas negativas.**5.**

- a) Thomson. Rutherford queria confirmar se o átomo era maciço ou não.
- b) Partículas alfa (cargas positivas). Rutherford bombardeou uma fina lâmina de ouro com essas partículas.
- c) Porque o ouro é um material muito maleável e é possível obter uma finíssima lâmina.

6. C, E, E, C, C.**7.** C, E, E, C, C.**8.**

- a) Becquerel e Marie Curie
- b) Dalton
- c) Demócrito e Leucipo
- d) Rutherford
- e) Thomson
- f) Goldstein
- g) Dalton
- h) Thomson
- i) Rutherford

9. C, E, C, E, C, C.**10.** c**11.** - A maioria das partículas atravessou a lâmina; o átomo apresenta mais espaços vazios do que preenchidos.

- Poucas partículas ricocheteavam → o núcleo apresenta carga positiva.
- Poucas partículas voltavam → o núcleo é a região central e maciço.

12. c**13.**

Átomo	Prótons	Nêutrons	Elétrons	Partícula (+)	Partículas (-)
S	16	16	16	16	16
Ar	18	22	18	18	18
Ga	31	39	31	31	31

14.

- a) 3, 2 e 4.
- b) 26, 24 e 30.
- c) 53, 54 e 74.
- d) 34, 36 e 45.
- e) 25, 18 e 31.

15.

átomo	Símbolo	Z	A	Prótons	Elétrons	Nêutrons
Potássio	K	19	39	19	19	20
Cobalto	Co	27	59	27	27	32
Estanho	Sn	50	119	50	50	69
Bromo	Br	35	79	35	35	44

16.

- a) X e W / Z e S
- b) Y e W / Z e R
- c) Y e Z
- d) X e W / Z e S

17.

- a) 22, 48, 16, 22.
- b) $y = 3$

18. a**19.** 55**20.** I e IV**21.** 18**22.** c**23.** d**24.** b**25.** 29, 29 e 32.**26.**

- a) raios gama
- b) borboleta

27.

- a) Radiação gama, porque apresenta menor comprimento de onda e maior frequência.

- b) Vermelha, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta.
- c) Infravermelho se encontra abaixo do vermelho em termos de frequência e energia. Ultravioleta se encontra acima do violeta em termos de frequência e energia.

28. Böhr dividiu a eletrosfera em sete camadas e denominou-as de K, L, M, N, O, P e Q. Cada camada apresenta determinada quantidade de energia, e o elétron apresenta a energia da camada que lhe permite entrar em órbita. Quanto mais próximo do núcleo, menor a energia da camada.

29. Violeta, porque apresenta menor comprimento de onda e maior frequência.

30.

- a) A, porque todos os comprimentos de onda do visível são refletidos.
- b) B, porque alguns comprimentos de onda são refletidos, e outros são absorvidos.

31.

- a) Violeta, porque apresenta menor comprimento de onda.
- b) Vermelha, porque apresenta maior energia.
- c) As cores são diferentes porque apresentam saltos quânticos diferentes. Quanto maior for o salto quântico, maior será a energia liberada no espectro.

32. C, E, C, E, C.

33. C, C, E, E.

34.

- a) 3
- b) 3p
- c) 2, 8 e 5.
- d) 5

35.

- a) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^5$, K = 2, L = 8, M = 13.
- b) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^1$, K = 2, L = 8, M = 18, N = 18, O = 8, P = 1.
- c) $1s^2, 2s^2, 2p^6$, K = 2, L = 8.
- d) $1s^2, 2s^2, 2p^5$, K = 2, L = 7.

36.

- a) $1s^2$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6$

- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- f) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

37. 26

38.

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
- d) $s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$
- e) $s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

39.

- a) 51
- b) 5
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$

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

41. c

42.

- a) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^3$
- 3d³
- N
- b) K = 2, L = 6

CAPÍTULO 7

1. Mendeleev: ordem crescente de massa atômica.

Moseley: ordem crescente de número atômico.

2. a

3. Cobre, manganês e sódio.

4.

Elemento	Li	K	Ba	Hg	Si	Br
Período	2	4	6	6	3	4
Classe	M	M	M	M	A	A
Estado físico	s	s	s	l	s	l

Elemento	F	Al	Co	Ag	W	Ne	Xe
Período	2	3	4	5	6	2	5
Classe	A	M	M	M	M		
Estado físico	g	s	s	s	s	g	g

5.

- a) Em ordem crescente de massa atômica organizada em uma espiral.
 b) Lei das Oitavas.
 c) Mendeleev ordenou os elementos químicos em ordem crescente de massa atômica, de acordo com suas propriedades.
 d) Moseley ordenou os elementos em ordem crescente de números atômicos.

6. c

7.

- a) Metais: Cs, Sn, Ni, Cd, Ce, Cr, Pu, Po, U, V e La.
 Ametais: O e Br.
 Gases nobres: Rn e Ar.
 b) La e Ce.
 c) U e Pu.
 d) Pu.

8.

a)

	Na	P	S	Cl	Mn	U	O
Período	3	3	3	3	4	7	2
Grupo	1	15	16	17	7	3	16

- b) Na
 c) Mn
 d) U
 e) P, S, Cl e O.

9. A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$ C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

10. d

11.

- a) I, B, O e M.
 b) R e M.
 c) P
 d) L e P.
 e) F
 f) Ne e E.
 g) A e K.
 h) G
 i) L e P.
 j) A e K / Ne e E / He e O / R e M / Ce e S.

12. 7 elétrons

13. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ (Z = 38 / Sr /

metais alcalinoterrosos).

 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ (Z = 33 / As / família do nitrogênio).

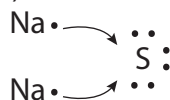
14.

- a) X: metais alcalinos
 K: metais alcalinoterrosos
 Z: família do zinco
 N: família do boro
 W: família do carbono
 P: família do nitrogênio
 O: calcogênios
 Y: halogênios

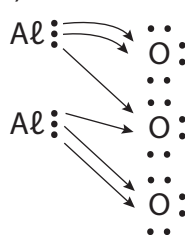
CAPÍTULO 8

1.

a)



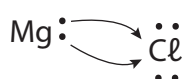
b)



c)



d)



e)



2. c

3. d

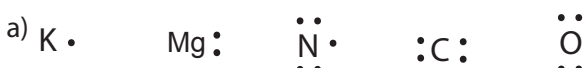
4.

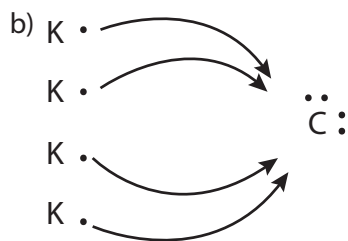
a) CaF_2 b) Na_2S c) AlN d) CaCO_3 e) KNO_3 f) CuSO_4

5.

b) SrSO_4 , CaSO_4 , K_2SO_4 e Na_2SO_4 .

6.





c) Mg_3N_2 e MgO .

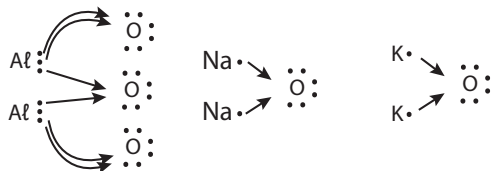
7.

- a) BaCl_2
- b) Al_2S_3
- c) MgF_2
- d) NaNO_2
- e) $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$
- f) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

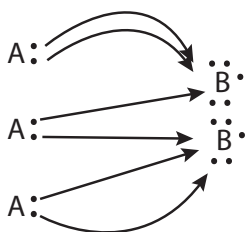
8.

a) $\text{Mg}^{2+}\text{O}^{2-}$ e $\text{Ca}^{2+}\text{O}^{2-}$ (MgO ; CaO)

b)

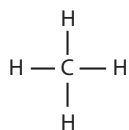


9. A_3B_2

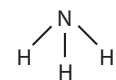


10.

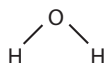
a)



b)



c)

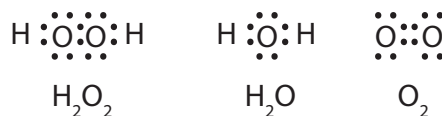


d)

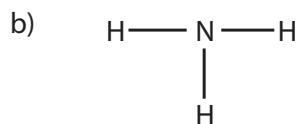
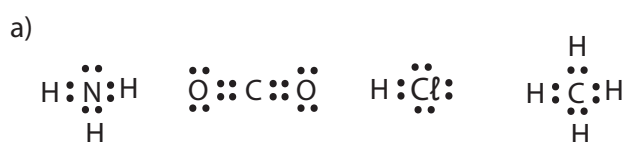


11. $\text{O}=\text{C}=\text{O}$; CO_2
; CO

12.



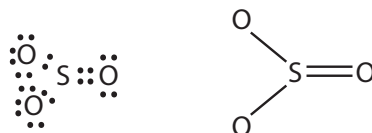
13.



14.

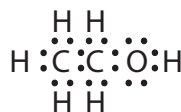


b)



15.

a)



b) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

16. Metal é uma substância simples, e liga metálica é uma mistura homogênea sólida constituída por duas ou mais substâncias simples, sendo que pelo menos uma é um metal.

17. As substâncias iônicas são formadas por partículas iônicas. As substâncias covalentes são formadas por partículas moléculas. Substâncias metá-

licas são formadas por partículas atômicas.

18.

- a) NO_2 , Fe e LiCl .
- b) NO_2
- c) LiCl
- d) Fe

19.

- a) Sc
- b) Dúctil, maleável, bom condutor de calor e bom condutor de eletricidade.

20. Iônicos: MnO_2 e MnCl_2 .

Covalentes: HCl , H_2O e Cl_2 .

21.

- a) HNO_3 , NO_2 e H_2O .
- b) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- c) Cu

22.

- a) Au, Cu e Ag.
- b) Cu e Sn.
- c) Cu e Zn.
- d) Fe, Cr, Ni, Si, S e P.

23.

- a) Zn, SO_3 e KI.
- b) SO_3
- c) KI
- d) Zn

24.

Iônicas: NaHCO_3 e $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Covalentes: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ e HNO_3

Metálicas: W e Fe