

CAPÍTULO 1

26.

- a) A descoberta do fogo.
- b) Pedra filosofal e o elixir da longa vida.

27.

- a) Observação.
- b) Conclusão (Leis e teorias).

28.

- a) Não há necessidade de comprovação do conhecimento comum. O conhecimento científico deve passar pela metodologia científica e deve ser devidamente comprovada.
- b) Alquimistas - não havia comprovação; enquanto os cientistas comprovam os fenômenos através do método científico.

29. C, E, E.

30.

- a) T = 44 g. Lei de Lavosier.
- b) x = 128 g ; y = 176 g; k = 6,4 g; z = 8,8 g

31.

a) $\frac{2}{10} = \frac{16}{80} = \frac{18}{90} = 0,2$

- b) Sim, porque a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.

32.

- a) 88 gramas.
- b) Lavoisier.

33.

A= 19,2 g; B= 17,6 g; C= 10,8 g; D= 4,6 g; E= 8,8 g; F= 5,4 g; G= 11,5 g; H= 24 g; I= 13,5 g; J= 23 g; L= 48 g; M= 44 g;

34.

- a) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- b) 101 g
- c) 15,90 g

35.

- a) 18 g
- b) Lavoisier. A soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos.
- c) 4,53 g

36. É um conjunto de átomos com os mesmos tamanhos e propriedades.

37.

- a) 5 átomos de carbono.
- b) 9 átomos de alumínio.
- c) 4 átomos de ouro.

- d) 3 átomos de ferro.
- e) 6 átomos de bário.
- f) 4 moléculas de água.
- g) 5 moléculas de gás oxigênio.
- h) 7 moléculas de gás carbônico.
- i) 15 moléculas de gás hidrogênio.
- j) 3 moléculas de gás cloro.

38.

- a) 3 Fe
- b) 4 Mg
- c) 7 K
- d) 8 Na
- e) 9 Ag
- f) 4 H₂
- g) 3 O₂
- h) 8 H₂O
- i) 12 NH₃
- j) 4 CO₂

39. H, 2 H e 4 H são átomos de hidrogênio e H₂ e 2H₂ são moléculas de gás hidrogênio.

40. 900 átomos.

41.

- a) 4
- b) 3 (CH₄, NH₃ e CO₂)
- c) 720
- d) 3110

42. 3 (C, O e H).

43. substâncias simples – C e H₂ e substâncias compostas – H₂O e CO.

44. 8 átomos, 4 elementos químicos e substância composta.

45.

- a) Por que toda a matéria é formada por elementos químicos.
- b) Isento de agrotóxicos.

46. 15 átomos, 3 elementos (C,H e O)

47. E, C, C, C, C.

48.

- a) 7
- b) 9

49.

- a) CH₄
- b) C₂H₂
- c) C₃H₈
- d) C₄H₁₀
- e) C₂H₄
- f) C₂H₆
- g) C₃H₆
- h) C₆H₆

50.

- a) mistura, substância e mistura.
- b) 5

- c) 2
- d) 12
- e) O₂, O₃, N₂ → Substâncias simples
H₂O e NH₃ → Substâncias compostas.

CAPÍTULO 2

19.

- a) kg
- b) Toneladas
- c) mg
- d) g

20.

- a) 2,0 x 10⁶ g
- b) 0,2 g
- c) 2,4 x 10³ g
- d) 4 x 10¹² g
- e) 4.500 g

21.

- a) 8.132 dm³
- b) 180 L
- c) 5 x 10⁻⁶ m³
- d) 7,85 x 10⁷ mL
- e) 1,2 x 10⁴ cm³
- f) 0,139 L

22.

- a) 2,520 L
- b) 7,0 x 10³ L
- c) 25 L
- d) 1,26 x 10⁴ L
- e) 4,9 x 10⁻¹ L
- f) 3,6 x 10⁴ L
- g) 40 L

23. 2,8 m³

24. b

25. 0,5 L; 0,1 L e 0,025 L.

26. c

27. d

28. 4,5 x 10¹³ m³

29. b

30.

- a) 2.500 cm³
- b) 0,4 L
- c) 0,913 m³

31. c

32. E E E E

33. c

34. 322 K.

35.

- a) 2 atm
- b) 0,5 atm
- c) 5 atm
- d) 2,5 atm
- e) 0,25 atm
- f) 2,8 atm
- g) 0,125 atm

36. 881,6 mmHg e 1.618,8 mmHg;
1,16 x 10⁵ Pa e 2,03 x 10⁵ Pa

37. c

CAPÍTULO 3

22. "Por dia, calcula-se que o brasileiro produza 1 quilo de lixo domiciliar" - Massa.

"...assemelha-se a uma panela de pipoca, onde o milho começa a transbordar" - Impenetrabilidade.

23.

Coluna 1	Coluna 2
Ductibilidade	Físico
Densidade	Físico
Temperatura de ebulição	Físico
Solubilidade	Físico
Maleabilidade	Físico
Tato	Organoléptica

24.

- a) Inércia.
- b) Volume.
- c) Impenetrabilidade.
- d) Massa.

25.

- a) Mantém seu movimento. Porque o corpo tende a manter seu estado de repouso ou movimento (inércia).
- b) A moto, porque apresenta menor massa; logo, menor inércia.

26. Brilho, ductibilidade, maleabilidade, condutibilidade e ponto de fusão.

27.

- a) Maleabilidade.
- b) Ductibilidade e condutibilidade elétrica.
- c) Por ser um bom condutor de energia térmica.
- d) Matéria - Alumínio.
Corpo - Barra de alumínio
Objeto - Baixelas de alumínio.

28. c

29.

- a) Fenômeno físico. "O vapor de água, ao se resfriar, condensa-se em minúsculas gotinhas, que se agrupam formando nuvens, neblinas ou névoas úmidas."
- b) Secar roupa.

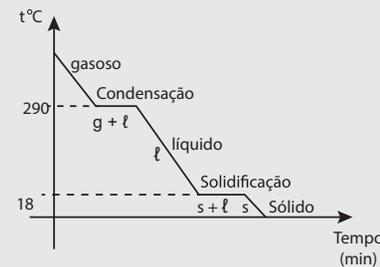
30.

- a) A - Gasoso; B - Líquido; C - Líquido; D - Gasoso; E - Sólido.
- b) A - Gasoso; B - Líquido; C - Líquido; D - Líquido e gasoso; E - Sólido.
- c) A - Gasoso; B - Gasoso; C - Líquido; D - Gasoso; E - Sólido.

31. Frasco 2 (pentano), porque apresenta o menor ponto de ebulição.

32. Todas as substâncias são líquidas.

33.



34.

- (1) E - O estado gasoso apresenta forma e volume variáveis.
- (2) E - A mudança se dá com a diminuição da temperatura e o aumento de pressão.
- (3) E - Sublimação
- (4) C
- (5) C

35.

- a) Gasoso.
- b) Não, porque a água se encontra na temperatura de ebulição, logo encontra-se em dois estados: gasoso e líquido.
- c) Líquido.
- d) Sólido.

36.

- (1) E (Existe apenas a fase sólida).
- (2) C
- (3) C
- (4) C
- (5) E (Ocorre a ebulição).
- (6) E (O gráfico I corresponde a uma mistura comum).

37.

- a) Sim, porque a temperatura nas mudanças de fases é constante.
- b) Endotérmico, porque a substância absorve calor para mudar de fase. (Gráfico de aquecimento).
- c) Fusão: 20 °C; Ebulição 60 °C.
- d) Sólido.
- e) Líquido.

38. Em relação à massa, os materiais apresentam a mesma, ou seja 1 kg. Em relação ao volume, as folhas secas apresentam um maior volume por serem menos densas, ou seja, é necessário uma maior quantidade de folhas secas para conseguir uma massa de 1 kg.

39. 1 kg de água. Para calcularmos o volume: $v = \frac{m}{d}$

Volume do Cobre: Volume do Água:

$$v = \frac{1 \text{ kg}}{8,8 \text{ kg/L}} \quad v = \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ kg/L}}$$

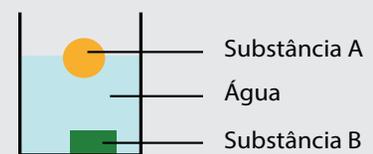
40. A cortiça e o gelo, pois esses materiais apresentam densidade menor que a da água.

41.

- a) Volume do metal = 11,2 mL; densidade = 4,5 g/mL⁻¹
- b) Sim, porque sua densidade é menor que 5,3 g/mL (4,5 g/mL < 5,3 g/mL)

42.

- a) Densidade subst. A = 0,7 g/mL;
Densidade subst. B = 1,2 g/mL



43. Volume do tijolo = 900 cm³
densidade = 2 g/cm³

44. m = 650 g

45. Não. A densidade se manterá, pois, ao dividirmos a esfera ao meio, sua massa e seu volume também serão divididos igualmente, mantendo, dessa forma, a proporção da divisão, já que a densidade é a quantidade de matéria dividida pelo volume.

46. O cubo não é de cobre puro, afinal, sua densidade (d = 8,54 g/cm³) é diferente do cobre.

47. Vale mais a pena comprar 1 mL de prata pelo mesmo preço. (Em 1 mL te-

mos 10,5 g de prata).

48. O anel não é de ouro puro, pois apresenta densidade diferente do ouro ($17,5 \text{ g/cm}^3$).

$$V = 27 - 25 + 2 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ g.cm}^{-3}$$

49.

- a) $d = 9,5 \text{ g/mL}$.
- b) Não, porque a densidade não corresponde à do ouro puro.

50. São líquidos que não se dissolvem, e o óleo fica na superfície por ser menos denso.

51. 148 g

52.

- a) Diminui-se a pressão do gás contido na garrafa de refrigerante, consequentemente, diminui-se a solubilidade do gás do refrigerante.
- b) Sim, porque aumentando a temperatura da água do rio, diminui a solubilidade do gás oxigênio, prejudicando, dessa maneira, os peixes.

53.

- a) 13,46 g
- b) 39 g

54.

- a) Solução é uma mistura de duas ou mais substâncias que apresenta apenas uma fase.
- b) Substância que estará em menor quantidade em uma solução. Sal.
- c) 82,8 g.

55.

- a) 288,45 g
- b) 194 g
- c) Endotérmico. Porque a solubilidade da cafeína aumenta com o aumento de temperatura, ou seja, ocorre com absorção de calor.

56.

- a) 218,75 g
- b) 92 g
- c) 100 g
- d) Não.

$$\begin{array}{rcl} 80 \text{ g} & \text{---} & 100 \text{ g de H}_2\text{O} \\ x & \text{---} & 250 \text{ g de H}_2\text{O} \\ & & x = 200 \text{ g de B} \end{array}$$

e) Endotérmico. Porque a solubilidade da substância C aumenta com a absorção de calor.

57. e

CAPÍTULO 4

25.

- a) Duas fases e dois componentes.
- b) Duas fases e dois componentes.
- c) Duas fases e três componentes.
- d) Duas fases e três componentes.
- e) Quatro fases e cinco componentes.
- f) Uma fase e quatro componentes.

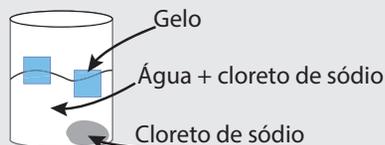
26.

- a) Heterogênea.
- b) Homogênea.
- c) Homogênea.
- d) Heterogênea.
- e) Heterogênea.
- f) Homogênea.

27. Três componentes e quatro fases.

28.

Dois componentes e três fases.



29.

- (1) E (Areia e cascalho separam por peneiração).
- (2) E (Separados por fusão fracionada).
- (3) C
- (4) E (Utiliza-se a destilação simples).
- (5) E (Utilizam-se os equipamentos de destilação simples).
- (6) C

30. Filtração e evaporação.

31. Levigação.

32.

- a) Decantação.
- b) Destilação fracionada.
- c) Filtração.
- d) Destilação simples.
- e) Dissolução fracionada.
- f) Filtração.

33.

- a) Filtração.
- b) Cloreto de prata.
- c) Destilação simples.
- d) Água.

34. Imantação, dissolução, flotação com água e evaporação.

35. Imantação, filtração e destilação fracionada.

36. d

37. e.

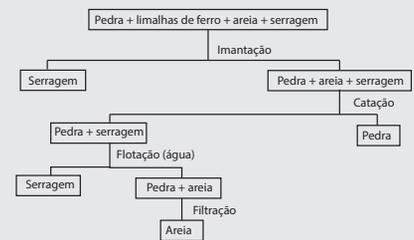
38. III: Água e óleo – Decantação.
IV: Água e serragem – Flotação.

39. b

40.

- a) Ebulição e condensação.
- b) Ponto de ebulição e solubilidade.

41.



42.

- a) Destilação fracionada.
- b) Ponto de ebulição e solubilidade.

43. d

44. b

45. d

46. d

47. e

48. d

49. c

50. b

51. C, C, C, C.

52. Gás nitrogênio, gás argônio e gás oxigênio, porque obtém-se primeiro o líquido que apresenta menor ponto de ebulição.

53. a

54. d

CAPÍTULO 5

21. O fenômeno químico altera a constituição da matéria; ou seja, está relacionada à sua transformação. O fenômeno físico não altera a constituição da matéria. Exemplos: físico → fusão do gelo químico → combustão.

22. Roupa estendida no varal – Físico; Cozinhar um alimento – Químico; Ferver água – Físico; Enrolar um fio de cobre – Físico; Efervescência de um comprimido de vitamina C – Quími-

co; Apodrecimento de uma fruta – Químico.

23.

- a) Físico
- b) Químico
- c) Físico
- d) Físico
- e) Físico
- f) Químico
- g) Físico

24. e

25. e

26.

- a) "...geleiras tidas como eternas começaram a derreter."
- b) "Queima de florestas" - Combustão.

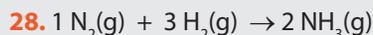
27.



Decomposição



Síntese



29.

- a)
- I - 1 - 1 - 1 - 1 - 1
- II - 2 - 1 - 2
- III - 1 - 2 - 1 - 1

b) II

30.

- a) 1 - 3 - 1 - 3 dupla troca
- b) 1 - 2 - 1 - 2 dupla troca
- c) 4 - 3 - 2 síntese
- d) 2 - 2 - 3 decomposição
- e) 1 - 2 - 1 - 1 simples troca
- f) 2 - 1 - 2 - 1 simples troca
- g) 2 - 1 - 1 - 2 dupla troca
- h) 1 - 3 - 1 - 3 dupla troca

31. síntese, dupla troca, análise, simples troca e dupla troca.

32. a

33.

- a) 4 - 1 - 1 - 2
- b) dupla troca.

34. b

35. a

36.

- a) $2 \text{KBrO}_3(\text{s}) \rightarrow 2 \text{KBr}(\text{s}) + 3 \text{O}_2(\text{g})$.
- b) análise.
- c) O gás oxigênio formado na reação.



CAPÍTULO 6

45.

- a) Dalton
- b) Indivisível, indestrutível, sem carga elétrica, maciço, contínuo e semelhante a uma bola de bilhar.

46. I – Os átomos são divisíveis.

II – Os átomos possuem o mesmo número atômico (Z).

47. E, C, E, E, E.

48.

- a) Átomo significa não divisível.
- b) Núcleo – prótons e nêutrons. Eletrosfera – elétrons.
- c) Possui a mesma quantidade de prótons e elétrons.
- d) No núcleo.
- e) Dalton – indivisível. Thomson – divisível.

49. E, C, C, C, C.

50.

1. A maior parte do átomo deve ser vazia. Nesse espaço (eletrosfera), devem estar localizados os elétrons.
2. Deve existir no átomo uma pequena região onde está concentrada sua massa (núcleo).
3. O núcleo do átomo deve ser positivo, o que provoca uma repulsão nas partículas α .

51. b

52.

- a) $A = 27; Z = 13; p = 13; e = 10; n = 14$
- b) $A = 127; Z = 53; p = 53; e = 54; n = 74$
- c) $A = 40; Z = 18; p = 18; e = 18; n = 22$
- d) $A = 238; Z = 92; p = 92; e = 92; n = 146$

53. $x = 7$

54. $n = 20; e = 19$

55.

Elemento	Símbolo	Z	A	Número de prótons	Número de elétrons	Número de nêutrons
Lítio	Li	3	7	3	3	4
Cálcio	Ca ²⁺	20	40	20	18	20
Cloro	Cl	17	35	17	17	18
Neônio	Ne	10	20	10	10	10
Iodo	I	53	127	53	53	74
Potássio	K	19	39	19	19	20
Ferro	Fe ³⁺	26	56	26	23	30
Fósforo	P	15	31	15	15	16
Manganês	Mn	25	55	25	25	30
Oxigênio	O ²⁻	8	16	8	10	8
Flúor	F ⁻	9	19	9	10	10

56.

- a) ${}_{15}^{3-}\text{A}$; ânion.
- b) ${}_{8}^{2-}\text{B}$; ânion.
- c) ${}_{20}^{2+}\text{C}$; cátion.
- d) ${}_{18}^{\text{D}}$; átomo neutro.

57.

- a) ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$
 b) ${}_{9}\text{F}^{-}$
 c) ${}_{82}\text{Pb}^{4+}$
 d) ${}_{11}\text{Na}^{+}$
 e) ${}_{16}\text{S}^{2-}$
 f) ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$
 g) ${}_{17}\text{Cl}^{-}$

58. $Z=50$; $n=68$.

59. $A=31$; $p=15$.

60. $n(X)=36$ e $n(Y)=26$.

61. C

62. c

63.

X

$p=20$

$e=20$

$n=20$

Y

$p=20$

$e=20$

$n=22$

Z

$p=18$

$e=18$

$n=22$

64. $n(x)=60$; $n(y)=60$ e $n(z)=70$.

65. 128

66.

R

$p=92$

$e=92$

$n=143$; $A=235$.

S

$p=92$

$e=92$

$n=146$; $A=238$

67. $Z(M)=18$; $A(M)=40$;

$Z(N)=19$; $A(N)=40$.

68. 55

69. $Z(A)=26$; $Z(B)=26$ e $Z(C)=27$

$A(A)=55$; $A(B)=56$ e $A(C)=56$.

70.

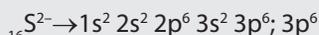
- a) Espectros atômicos.
 b) A eletrosfera é dividida em sete camadas com valores determinados de energia. O elétron, quando salta para uma camada mais externa, absorve energia e, quando volta à camada de origem, libera energia.
 c) Volta para a camada de origem emitindo ondas eletromagnéticas.

71.

- a) Indivisível e sem carga elétrica.
 b) A maior parte das partículas α atravessava a lâmina sem sofrer desvios; poucas partículas α (1 em 20 000) não atravessaram a lâmina e voltaram, e algumas partículas α sofriam desvios de trajetória ao atravessar a lâmina.
 c) Perde – volta para a camada de origem. Absorve – salta para uma camada mais energética.

72.

a)



b)

2 8; L; 8

2 8 8; M; 8

2 8 18 18 8 1; P; 1

2 8 18 32 18 8 2; Q; 2

2 8 2; M; 2

2 8 18 7; N; 7

2 8 18 32 18 4; P; 4

2 8 8; M; 8

73. a

74. d

75. a

CAPÍTULO 7

15.

a)

i. $1s^1$; $K=1$.

ii. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; $K=2$ $L=8$ $M=2$.

iii. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$; $K=2$ $L=8$ $M=4$.

iv. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; $K=2$ $L=8$ $M=6$.

v. $1s^2 2s^2 2p^2$; $K=2$ $L=4$.

b)

He, Ne \rightarrow Gases nobres

H, Si, S, C, N, O \rightarrow Ametais

Mg, Fe \rightarrow Metal

16. 7 períodos; 18 colunas.

17. e, c, b, f, a, d.

18.

- a) ^{14}Si - Silício
- b) ^{20}Ca - Cálcio
- c) ^{10}Ne - Neônio
- d) ^{11}Na - Sódio

19. c

20. $53 \rightarrow 53^{\text{I}}$ (Iodo);

Essa substância será um mau condutor por ser um ametal.

21.

- a) 6º período
- b) 12
- c) metal
- d) P

22. E, C, C, E.

23.

- a) Si – 14; Br – 35; Kr – 36; Li – 3; B – 5.
- b) Si – 3º período; Br – 4º período;
Kr – 4º período; Li – 2º período;
B – 2º período.
- c) Si – M; Br – N; Kr – N; Li – L; B – L.
- d) Si – 14 Família do carbono;
Br – 17 Halogênios;
Kr – 18 Gases nobres;
Li – 1 Metais alcalinos;
B – 13 Família do boro.

24.

- a) 3º período, Família do boro.
- b) 2º período, Metais alcalinos.
- c) 4º período; Família zinco.
- d) 5º período; Calcogênios.

25. C, E, E, E, E.

26. E, E, E, E, C.

27. g; d; c; f; e; a; b.

28. d; g; e; c; a; f; b.

29. b

30. e

31. c

32. a

33. e

34. c

CAPÍTULO 8

25.

Iônicas: sulfato de cálcio e carbonato de cálcio.

Covalentes: ácido acético e isooctano.

Metálica: ouro

25.

I: 1 compartilhamento.

II: 1 compartilhamento.

III: 4 compartilhamentos.

IV: 2 compartilhamentos.

26. e

27. d

28. e

29. c

30. e

31. a

32. e

33. d

34. e

35. d

36. c

37. d

38. d

39. a

40. d

41. b

42. c

43. d



Veja com o celular

Para outros gabaritos e mais informações.

Utilize o leitor de QR code do seu celular.

