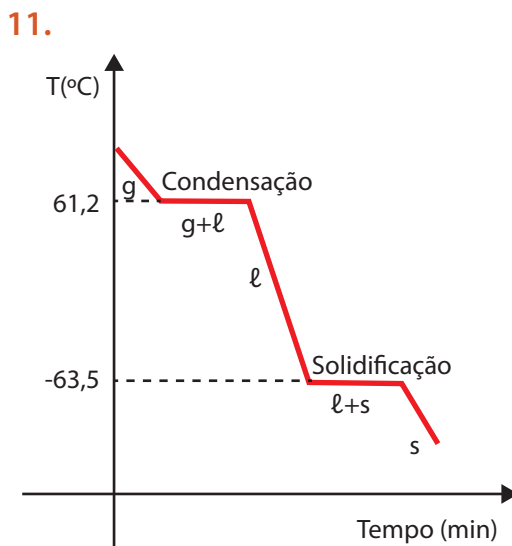
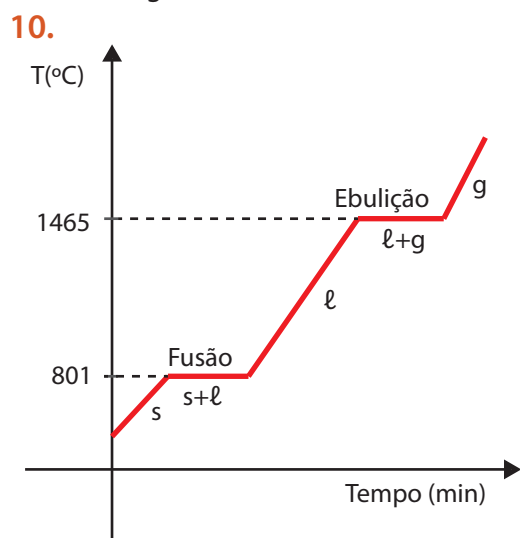


## Capítulo 1

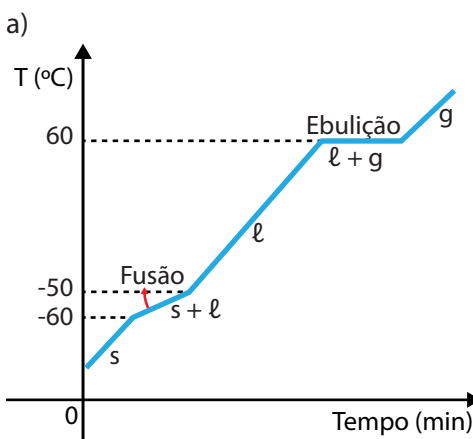
1.
  - a) Fórmula.
  - b) Carbono = 9 átomos; Hidrogênio = 8 átomos; Oxigênio = 4 átomos.
2. b
3. c
4.
  - a) 12
  - b) 18
  - c)  $H_2$ ;  $NH_3$ ;  $H_2O$ .
5.
  - a) Carbono; Hidrogênio; Oxigênio.
  - b) Carbono = 6 átomos; Hidrogênio = 12 átomos; Oxigênio = 6 átomos.
6.
  - a) 11 átomos e 3 elementos.
  - b) Duas substâncias simples e uma substância composta.
  - c) 5 moléculas.
7. c
8. c
9.
  - a) Fusão = passagem do estado sólido para o estado líquido.
  - b) Solidificação = passagem do estado líquido para o estado sólido.
  - c) Evaporação = passagem lenta do estado líquido para o estado gasoso.
  - d) Ebulição = passagem rápida do estado líquido para o estado gasoso.
  - e) Condensação = passagem do estado gasoso para o estado líquido.
  - f) Sublimação = passagem do estado sólido para o estado gasoso.



12.
  - a) mistura eutética; processo endotérmico.
  - b) mistura eutética; processo exotérmico.

13. e

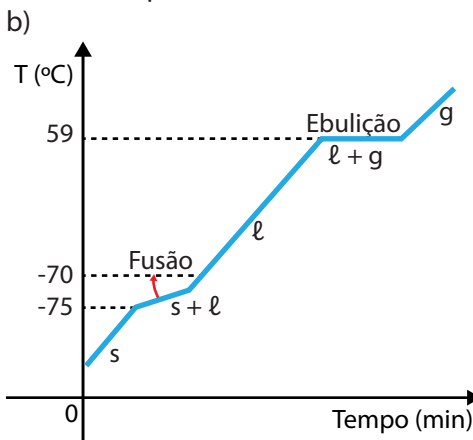
14.



- b) mistura azeotrópica. Apresenta ponto de ebulição e tem variação de temperatura na fusão.

15.

- a) A = mistura eutética; B = substância; C = mistura azeotrópica; D = mistura comum.



16. C, E, C, E, C.

17.  $v = 0,0259 \text{ mL}$ .

18. Calculando o volume de 1 kg de óleo.

$$m = 1000 \text{ g (1kg)}$$

$$V = \frac{m}{d} = \frac{1000 \text{ g}}{\frac{0,9 \text{ g}}{\text{mL}}} = 1.111,1 \text{ mL}$$

Calculando a massa de 1 litro de óleo.

$$m = d.V$$

$$m = \frac{0,9 \text{ g}}{\text{mL}} \times 1000 \text{ mL} = 900 \text{ g}$$

Logo, é mais vantajoso comprar em massa, pois o volume é maior que 1 litro de óleo.

19.  $m = 5320 \text{ g}$ .

20.  $m = 24500 \text{ kg}$ .

21. A compra do ouro em volume seria mais vantajosa.

22.  $d = 1,26 \text{ g/cm}^3$ .

23.  $m = 4 \text{ kg}$ .

24.  $m = 237 \text{ g}$ .

25. Como a densidade do hexano é menor, seu volume é o maior dos três líquidos (frasco C). O clorofórmio tem maior densidade, portanto, apresenta um volume menor (frasco B). A água tem uma densidade intermediária, logo, seu volume dever ser intermediário (frasco A).

26.  $m = 1212 \text{ g}$ .

27.

a) x

b) y

c)  $m = 455 \text{ g}$ .

28.  $m = 180 \text{ g}$ .

29.

a) 100 g.

b) 625 g.

30.

a)  $m = 375 \text{ g}$ .

b) dissoluções endotérmicas, pois absorvem calor para aumentar a solubilidade.

31. C, E, E, C.

32. C, C, E, C.

33. d

34. c

35. E, C, C.

36. b

37. C, C, C, E, E, C.

38. C, E, E, C, C, C.

39. a

40. C, C, E, E.

41. C, E, E, E.

42.

a) A mesma massa de materiais diferentes não pode apresentar o mesmo volume.

b) O mesmo volume de materiais diferentes não pode apresentar a mesma massa.

c) A densidade é um fator que ajuda na caracterização de uma substância ou mistura.

d) Apresentam densidade menor, por isso flutuam em materiais mais densos.

43. d

44. a

45. Coloca-se uma pequena amostra de cada substância em contato com uma amostra de água. A amostra que dissolver é de metanol. A que não dissolve, mas fica na parte superior da água, é o benzeno; e a amostra que não dissolve em água, mas fica na parte inferior, é o tetracloreto de carbono.

46. e

47. E, C, E, C.

48. E, C, E, C.

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

50. b

51. d

52. a

53. e

54. b

55. c

56. b

57. a

58. d

59. C, C, C, C, E.

60. C, C, E.

61. C, C.

62. C, E.

63. C, C, C.

64. d

65. E, C.

66. E, C.

67. b

## De olho no ENEM

1. e

2. c

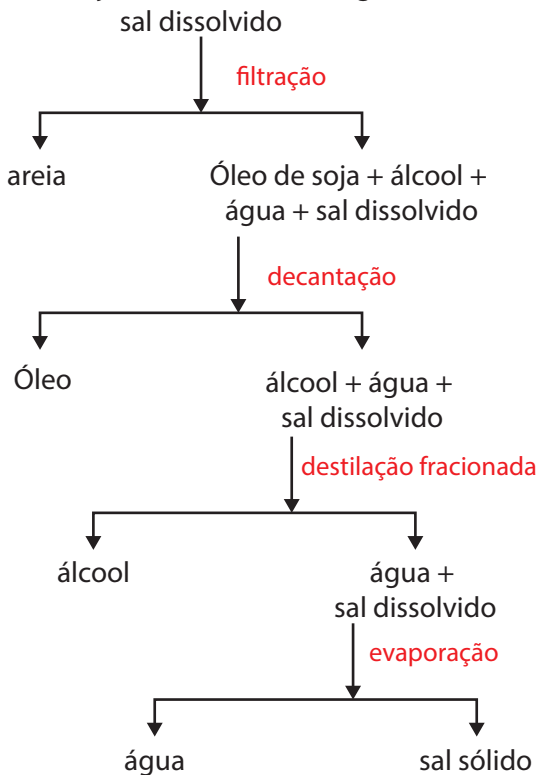
3. a

- 4. a
- 5. e
- 6. b

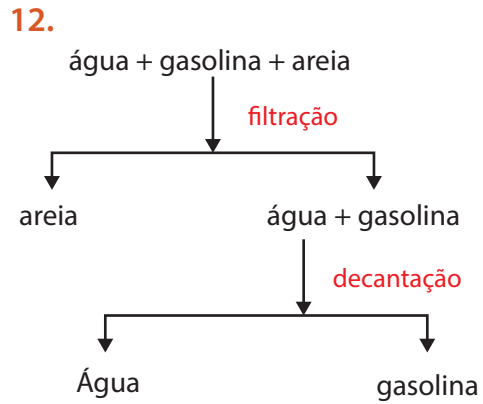
## Capítulo 2

- 1. b
- 2. c
- 3.
  - a) 2 fases (água + álcool) e óleo.
  - b) 3 fases (água, óleo e álcool).
- 4. C, E, E, C.
- 5. c
- 6. e
- 7. c
- 8. e
- 9. 1 – imantação; 2 – dissolução e filtração; 3 – evaporação.
- 10. Não. A decantação utiliza a propriedade da densidade; e a dissolução fracionada, a solubilidade.

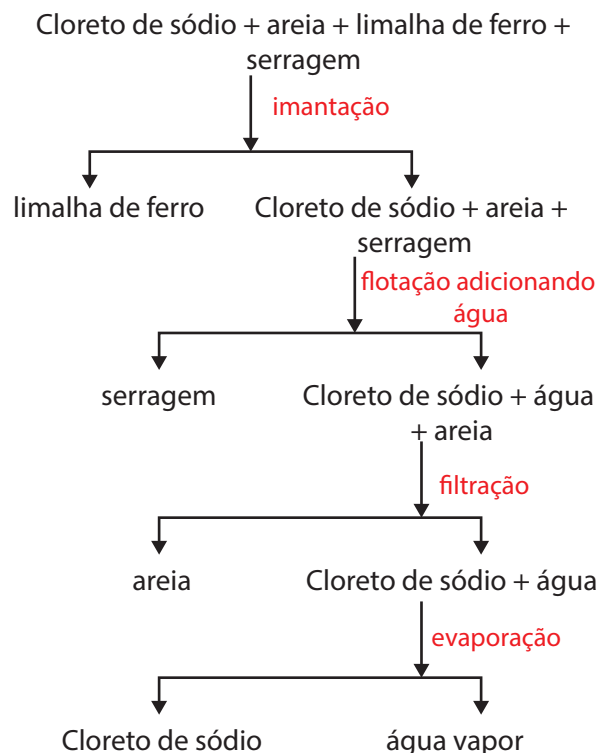
- 11.
  - a) densidade e solubilidade.
  - b) homogêneo com apenas 1 fase.
  - c) Óleo de soja + areia + álcool + água + sal dissolvido



- d) I – floculação; II – decantação; III – filtração; IV – dissolução.

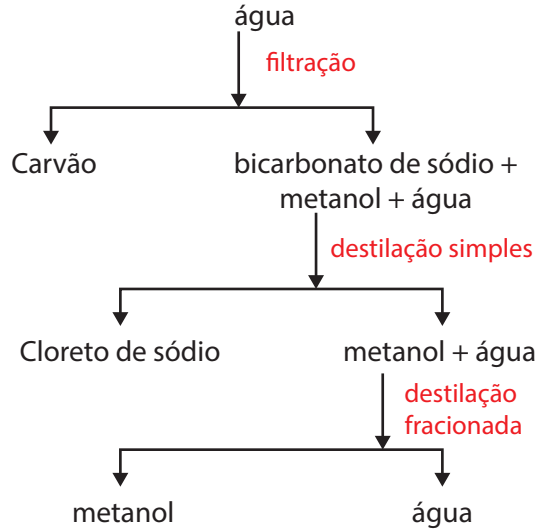


- 12.
- 13.
  - a) funil de decantação, bastão de vidro.
  - b) filtro, papel de filtro, suporte universal, béquer.
  - c) funil de porcelana, papel de filtro, trompa de vácuo.
- 14.
  - a) densidade.
  - b) magnetismo.
  - c) densidade.
  - d) solubilidade.
  - e) solubilidade.
- 15. fazer uma decantação.
- 16. adicionar água para solubilizar o açúcar. Decantar o óleo e evaporar a água.
- 17.



18.

Carvão + bicarbonato de sódio + metanol +

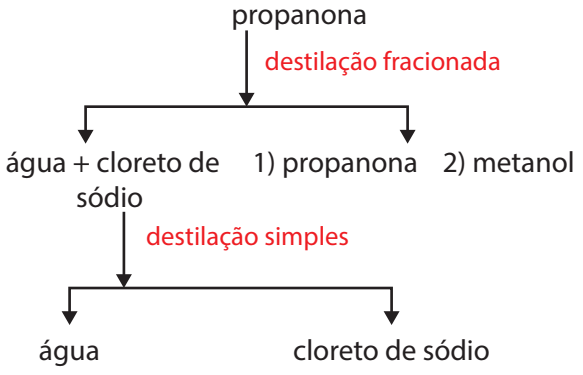


19. Utilizaria um aparelho de destilação simples, pois seria um sólido dissolvido num líquido.

20. Por se tratar de dois líquidos miscíveis deveria se utilizar um aparelho de destilação fracionada.

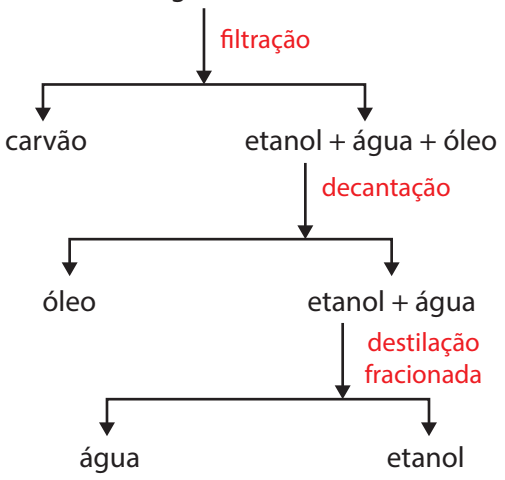
21.

água + cloreto de sódio + metanol +



22.

etanol + água + óleo + carvão



23.

- a) balão de vidro, tripé, condensador, erlenmeyer, mangueira.
- b) balão de vidro, tripé, coluna de fracionamento, condensador, erlenmeyer.

24.

- a) solubilidade.
- b) ponto de ebulição e solubilidade.
- c) ponto de ebulição e solubilidade.
- d) ponto de liquefação.

25. destilação simples.

26. diferença: destilação simples separa sólido de líquido, e a fracionada separa líquido de líquido. Semelhança: são métodos baseados na solubilidade das substâncias.

27.

- a) destilação simples.
- b) destilação simples.
- c) destilação fracionada.

28.

- a) 3 fases.
- b) I – decantação; II – destilação simples; III – decantação.

29. c

30.

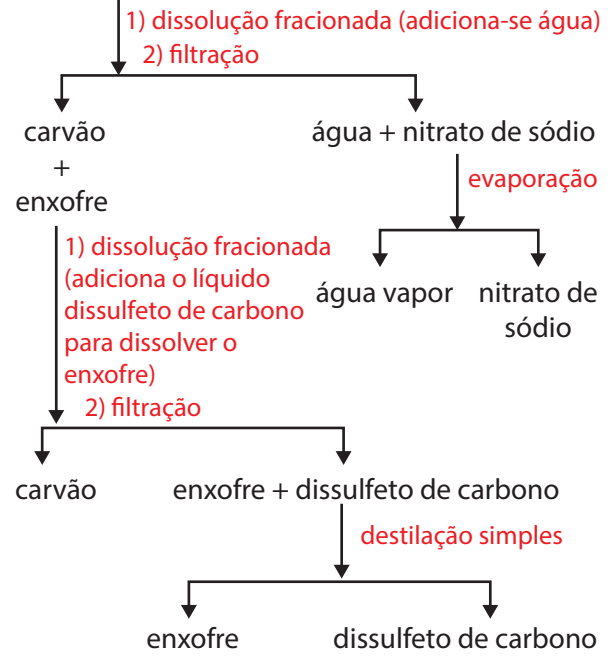
- a) liquefação fracionada.
- b) destilação simples.
- c) destilação fracionada.

31. a

32. C, E, C, E.

33.

nitrato de sódio + carvão + enxofre



34. d  
 35. e  
 36. a  
 37. a  
 38. a  
 39. d  
 40. C, E, E, E.  
 41. E, C, E.  
 42. C, C, E, E.  
 43. d  
 44. C, C, C, C, C, C.  
 45. C, C, C, C, E.  
 46. b  
 47. a  
 48. E, C, C, E, C.  
 49. c  
 50. C, E, C, C.  
 51. E, C, E, E.  
 52. d  
 53. d  
 54. a  
 55. e  
 56. 1 – filtração para separar o sólido. 2 – destilação simples para separar o sal dissolvido. 3 – destilação fracionada para separar os dois líquidos miscíveis.  
 57. e  
 58. Os três gases liquefeitos seriam aquecidos, e o primeiro a se transformar em gás seria o de menor temperatura de ebulição. 1 – Gás nitrogênio = -196 °C. 2 – gás argônio = -185 °C. 3 – gás oxigênio = -183 °C.  
 59. d  
 60. a

### De olho no ENEM

1. b  
 2. a  
 3. c  
 4. c  
 5. d  
 6. d  
 7. a  
 8. c

### Capítulo 3

1.  
 a) 28 g. Lei de Lavoisier.  
 b) 1120 g. Lei de Proust.  
 2. X = 132 g (Proust) e Y = 92 g (Lavoisier); Z = 112 g (Proust) e M = 92,4 g (Lavoisier).  
 3. 3 gramas.  
 4.  
 a) C = 480 g e H = 160 g.  
 b) excesso = 66,67 g e metano = 533,3 g.  
 5. A proporção proposta por Proust é respeitada na divisão de  $9/1 = 9$  e  $32,94/3,66 = 9$ .  
 6. excesso = 2,135 g de HCl.  
 7. Físico, químico, físico, químico, físico e químico.  
 8.  
 a) Liberação de gás, variação da temperatura e mudança de cor.  
 b)  $1 \text{ Cu(s)} + 4 \text{ HNO}_3\text{(aq)} \rightarrow 2 \text{ NO}_2\text{(g)} + 2 \text{ H}_2\text{O(l)} + \text{Cu(NO}_3)_2\text{(aq)}$   
 9.  
 a) 1, 2, 1, 2.  
 b) 1, 3, 2.  
 c) 1, 2, 1, 2.  
 d) 2, 3, 1, 6.  
 e) 1, 4, 1, 5.  
 10. Físico, físico, físico, químico, físico e químico.  
 11.  
 a) 2, 3, 1, 6.  
 b) 1, 1, 1, 1.  
 c) 3, 2, 1, 6.  
 d) 1, 3, 4, 3, 2, 4.  
 e) 2, 3, 2, 4.  
 f) 4, 3, 2.  
 g) 1, 2, 2, 1.  
 h) 1, 2, 2.  
 i) 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1.  
 j) 1, 15, 10, 10.  
 k) 1, 10, 10, 10.  
 l) 1, 5, 10, 10.  
 12.  $\text{SO}_2\text{(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$   
 13.  $\text{CaCO}_3 + \text{C}_{\text{(coque)}} + \text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CaO} + 3 \text{CO}_2 + 2 \text{Fe}_{\text{(gusa)}}$   
 14.  
 $9 \text{Ca} + 18 \text{HCl} \rightarrow 9 \text{CaCl}_2 + 9 \text{H}_2$   
 $9 \text{H}_2 + 3 \text{N}_2 \rightarrow 6 \text{NH}_3$   
 $6 \text{NH}_3 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2 (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$   


---

 $9 \text{Ca} + 18 \text{HCl} + 3 \text{N}_2 + 2 \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 9 \text{CaCl}_2 + 2 (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$   
 15.  
 a) 14 g. Lei de Lavoisier.  
 b) 1120 g. Lei de Proust.

16. excesso de gás hidrogênio = 2,7 g.

17. Y = 34 g (Proust); X = 68 g (Lavoisier); Z = 269 g (Proust); M = 228 g (Lavoisier).

18.

- a) 54 g.
- b) 2 g.
- c) 69 g.
- d) 176 g.

19.

- a)  $x = 123,6$  g e  $y = 12,36$  g.
- b) excesso de fósforo = 0,93 g.

20. E, C, E.

21.

- a) Y em excesso de 200 átomos.
- b) Y em excesso de 150 átomos.
- c) Y em excesso de 125 átomos.

22. E, C, C, E, E.

23.  $x = 67,5$  g;  $Y = 28,5$  g;  $Z = 228$  g.

24. C, C, C, E, E, E.

25. E, E, C; d, c.

26. b

27.

- a) Reagentes:  $N_2$  e  $H_2$ ; Produtos:  $NH_3$ .
- b)  $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$

28.

- a) Reagentes:  $O_2$  e  $NO$ ; Produtos:  $NO_2$
- b)  $2 NO + O_2 \rightarrow 2 NO_2$

29.

- a) 1, 2, 1, 4.
- b) 1, 2, 1, 2.
- c) 2, 1, 1, 1, 2.
- d) 4, 18, 1, 8.
- e) 1, 3, 5.

30.

- a)  $3 C(s) + Fe_2O_3(s) + \frac{3}{2} O_2(g) \rightarrow 2 Fe(s) + 3 CO_2(g)$
- b)  $4 FeS_2(s) + 15 O_2(g) \rightarrow 2 Fe_2O_3(s) + 8 SO_3(g)$
- c)  $2 Al_2O_3(s) + 3 C(s) \rightarrow 4 Al(s) + 3 CO_2(g)$
- d)  $2 NaCl(s) + H_2SO_4(aq) + 4 C(s) + CaCO_3(s) \rightarrow 2 HCl(g) + 4 CO(g) + Na_2CO_3(s) + CaS(s)$

31.  $4 HF + 1 SiO_2 \rightarrow 1 SiF_4 + 2 H_2O$

32. C, E, C, C.

33.

- a) A = carvão, pois sua queima produz gás carbônico que sai do sistema diminuindo a massa. B = palha de ferro, pois sua combustão produz um óxido sólido, portanto sua massa aumenta.
- b)  $4 Fe(s) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 Fe_2O_3(s)$

34. d

35. d

36. No primeiro experimento, reagiram 21 g de ferro com 12 g de enxofre, totalizando 33 g, massa igual ao produto formado. No segundo experimento, 28 g de ferro reagiram com 16 g de enxofre, totalizando 44 g de produto, de acordo com a lei de Lavoisier.

37. 2, 7, 6, 2, 2, 6.

38.  $4 C_{14}H_{17}N_2O_5(s) + 63 O_2(g) \rightarrow 56 CO_2(g) + 34 H_2O(l) + 4 N_2(g)$

## De olho no ENEM

1. a

2. c

3. d

4. b

5. c

6. a

7. a

8. b

9. b

## Capítulo 4

1. Esfera, maciça, divisível, elétrons incrustados na esfera de carga positiva. Semelhante a um pudim de passas.

2. Núcleo: prótons e nêutrons. Eletrosfera: elétrons.

3. C, C, E, E, E.

4. b

5.

- a) Raios catódicos.
- b) Elétrons.
- c) Thomson.
- d) O novo modelo prova a existência de cargas elétricas e a divisibilidade dos átomos.

6.

- a) divisibilidade do átomo.
- b) Elétrons. Carga negativa.
- c) Núcleo denso e positivo. Região quase vazia denominada de eletrosfera. Elétrons girando ao redor do núcleo.
- d) Rutherford não sabia explicar por que os elétrons não "caíam" dentro do núcleo atômico.

7.

- a) Dalton: indivisível. Thomson: divisível.
- b) Núcleo: prótons e nêutrons. Eletrosfera: elétrons.
- c) Prótons de carga positiva.

8. C, C, E, E, C.

9.

- a)  $A = 55$  e  $N = 31$ .  
b)  $A = 56$  e  $Z = 24$ .  
c)  $P = 23$ .

10.

Elemento	Símbolo	Z	A	Prótons	Elétrons	Nêutrons
Alumínio	$Al^{3+}$	13	27	13	10	14
Césio	Cs	55	137	55	55	82
Fósforo	$P^{3-}$	15	31	15	18	16
Ferro	$Fe^{3+}$	26	56	26	23	30
Ítrio	Y	39	89	39	39	50

11.

- a)  $x = 8$ ; Átomo J apresenta  $A = 89$ ,  $P = 39$  e  $N = 50$ .  
Átomo Z apresenta  $A = 95$ ,  $P = 39$  e  $N = 56$ .  
b) 38 elétrons.

12. c

13. a

14.  $X = 55$ .

15. Átomo R apresenta  $A = 235$ ,  $P = 92$ ,  $N = 143$ ,  $e = 92$ .

Átomo S apresenta  $A = 238$ ,  $P = 92$ ,  $N = 146$ ,  $e = 92$ .

Átomo T apresenta  $A = 205$ ,  $P = 80$ ,  $N = 253$ ,  $e = 80$ .

16.

Elemento	Símbolo	Z	A	Prótons	Elétrons	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	143	53	53	90
Potássio	K	19	39	19	19	20
Ferro	$Fe^{3+}$	26	56	26	23	30
Fósforo	P	15	31	15	15	16
Manganes	Mn	25	55	25	25	30
Oxigênio	$O^{2-}$	8	16	8	10	8
Flúor	$F^-$	9	19	9	10	10

17.  $A = 31$  e  $Z = 15$ .

18. Átomo A apresenta  $A = 26$ ,  $P = 55$ .

Átomo B apresenta  $A = 26$ ,  $P = 56$ .

Átomo C apresenta  $A = 27$ ,  $P = 56$ .

19.  $P = 74$ ;  $e = 76$ .

20. E, E, C, C, E, C.

21. Os elétrons recebem energia e saltam para uma órbita mais externa. O retorno ao seu nível inicial faz com que ocorra a liberação da energia na forma de luz e ou calor.

22. Comprimento de onda.

23.

- a) vermelho.  
b) violeta.  
c) vermelho, amarelo, violeta.  
d) Os elétrons recebem energia características para cada elemento fazendo saltos quânticos específicos, o retorno ao nível de origem libera cores de luzes específicas para cada elemento químico.

24. Os espectros descontínuos são uma evidência experimental que é explicada pelo salto quântico.

25. a

26. Diferença: Para Rutherford os elétrons giram em órbitas com energia variáveis com órbitas aleatórias. Para Bohr as órbitas são circulares com energia fixa e crescente.

Semelhança: Núcleo de carga positiva com prótons e nêutrons.

27. a

28. E, C, E, E, C, C, E.

29.

a) 6

b) 3

c) 2

30.

a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$

31.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$

32.

a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ . Camada de valência = 2 elétrons.

b) 19

33.

I:

a)  $OE = 1s^2 2s^2 2p^6$ ;

$OG = 1s^2 2s^2 2p^6$ .

b)  $K = 2$ ;  $L = 8$ .

c) 6

d) 8

II:

a)  $OE = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ;

$OG = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

b)  $K = 2$ ;  $L = 8$ ;  $M = 8$ .

c) 6

d) 8

III:

a)  $OE = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1$ ;

$OG = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^1$ .

b)  $K = 2$ ;  $L = 8$ ;  $M = 18$ ;  $N = 18$ ;  $O = 8$ ;  $P = 1$ .

c) 1

d) 1

IV:

- a)  $OE = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ;  
 $OG = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .  
 b)  $K = 2$ ;  $L = 8$ ;  $M = 8$ .  
 c) 6  
 d) 8

V:

- a)  $OE = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ ;  
 $OG = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$ .  
 b)  $K = 2$ ;  $L = 8$ ;  $M = 18$ ;  $N = 8$ .  
 c) 6  
 d) 8

VI:

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

VII:

- a)  $OE = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 4f^{14} 5d^{10}$ ;  
 $OG = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10}$ .  
 b)  $K = 2$ ;  $L = 8$ ;  $M = 18$ ;  $N = 32$ ;  $O = 18$ .  
 c) 10  
 d) 18

VIII:

- a)  $OE = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^3$ ;  
 $OG = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^3 5s^2$ .  
 b)  $K = 2$ ;  $L = 8$ ;  $M = 18$ ;  $N = 11$ ;  $O = 2$ .  
 c) 3  
 d) 2

34. e

35. c

36. E, E, C, C, E.

37. d

38. b

39. E, C, C.

40. a

41. d

42. c

43. E, E, E, C, C.

44. a

45. a

46. c

47. C, C, E, C.

48. e

49. a

50. c

51. a

52. c

53. E, C, E.

54.

a) 40

b) 82

c) 38

d) 44

55. c

56. d

57. c

58. b

59. c

60. e

61. d

62. d

63. c

64. e

65. b

66. b

67. b

68. d

69. a

70. b

71. C, E, E, C.

72. E, C, C, E, C.

73. b

74. C, C, C, C, C.

75. d

76. E, C, E, C.

77. c

## De olho no ENEM

1. d

2. b

3. e

4. c

5. d

6. d

## Capítulo 5

1. Mendeleev: ordem crescente de massas atômicas.  
 Moseley: ordem crescente de números atômicos.



2. Sr: Estrôncio; 5º período; grupo 2.

S: Enxofre; 3º período; grupo 16.

Sn: Estanho; 5º período; grupo 14.

Sb: Antimônio; 5º período; grupo 15.

3. Rubídio: Rb; 5º período; grupo 1.

Telúrio: Te; 5º período grupo 16.

Criptônio: Kr; 4º período, grupo 18.

Ródio: Rh; 5º período, grupo 9.

4. Ca: Cálcio; metal alcalino-terroso.

Rn: Radônio; gás nobre.

Se: Selênio: Ametal.

Cu: Cobre; metal.

5. Sólidos à temperatura ambiente, bons condutores de calor, maleáveis e dúcteis.

6.

a) Bromo; Br.

b) Rubídio; Rb.

c) Argônio, Ar.

7. 3 ao 12: metais de transição. 1,2, 13 ao 18: elementos representativos.

8. C, Si: ametais. Ge, Sn, Pb e Fℓ: metais.

9.

a) Cr, Co, Cd, Cs, Cm, Cu, Hg, Ce, Cm, Cf.

b) C, Cl, Br.

c) C, Ca, Cl, Cs, Br.

d) Cr, Co, Cd, Hg, Ce, Cm, Cu, Cf.

e) Ce.

f) Cm, Cf.

g) C, Ca, Cr, Co, Cd, Cs, Ce, Cm, Cu, Cf.

h) Br, Hg.

i) Cl.

j) Carbono, Cálcio, Cromo, Cobalto, Cádmio, Cloro, Césio, Bromo, Mercúrio, Cério, Cúrio, Cobre e Califórnio.

10.

Nº atômico	11	21
OE	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$
OG	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$
a)	3	4
b)	3	4
c)	3s	3d
d)	1	2
e)	Grupo = 1 Período = 3	Grupo = 3 Período = 4
f)	Metais alcalinos	Grupo 3

11. Germânio; família do carbono.

12.

a)  $Mg = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ; Período = 3; Família = metais alcalinos terrosos.

b)  $Mn = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ ; Período = 4; Família = 7 B.

13.  $Z = 52$ ; Telúrio. 5º período; ametal.

14.

a)  $V = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ ; C.V. = 2 elétrons.

b)  $V^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$ ; C.V. = 10 elétrons.

15. Iodo. Halogênios.

16. C, C, E, E.

17.

a)  $P^{3-} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ .

b) 3p.

c) 8 elétrons.

18.

a) Se.

b) P.

c) K.

19.

a)  $Ca < S < Cl < Ar$ .

b) K por possuir maior raio.

20.

a) metais alcalinos.

b) Em um mesmo período, quando o número atômico cresce, menor será o raio e, conseqüentemente, mais difícil de se retirar o elétron.

21. E, C, C, C.

22. b

23.

a) T.

b) Y, V.

c) U.

d) Z.

e) Y.

f) Y.

g) Y.

h) Y.

24. C, E, E, C.

25.

a) ordem crescente de massa atômica.

b) transição.

26.

Elemento	Nº atômico	Grupo	Período
Cloro	17	17	3
Estrôncio	38	2	5
Escândio	21	3	4

27.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$   
Grupo = 2; Período = 5.

28.

- a) Cádmiu.
- b) Polônio.
- c) Alumínio.

29. C, C, E, C.

30. C, E, E.

31. c

32. a

33. b

34. e

35. C, C, C, C.

36. d

37. d

38. E, E, C, C.

39. a

40. E, C, E, C, E, C.

41. E, C, C.

42. E, C, E, E.

43. b

44. E, E, E, E; c.

45. c

46. O átomo de maior raio será o C, pois tem mais camadas. O átomo de maior potencial de ionização será E, pois é o menor e apresenta a camada de valência completa.

47.

- a)  $\text{Na} < \text{S} < \text{F}$ .
- b) Quanto mais prótons no núcleo de um gás nobre sua energia de ionização fica menor, pois o átomo aumenta seu tamanho.

48.

- a) Telúrio ( $np^4$ ).
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ .
- c) Raio atômico:  $\text{Te} < \text{Pb} < \text{Au}$ .  
Potencial de ionização:  $\text{Au} < \text{Pb} < \text{Te}$ .

49. C, E, C.

50. C, E, C, E.

51. a

52. d

53. a

54. d

55. c

56. b

57. a

58. a

59. e

60. a

61. c

## De olho no ENEM

1. c

2. a

3. c

4. e

5. c

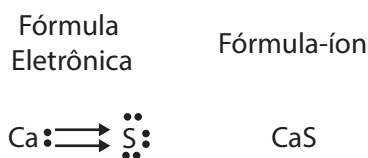
6. b

7. a

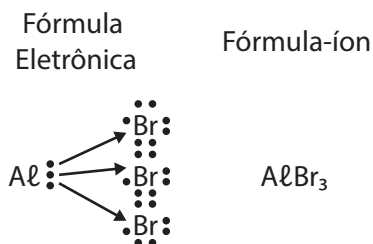
## Capítulo 6

1.

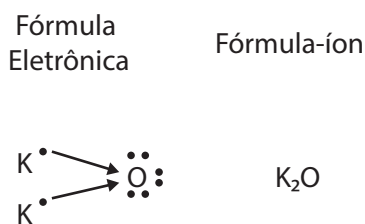
a)



b)

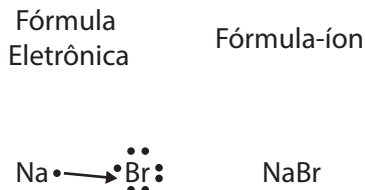


c)



2.

a)



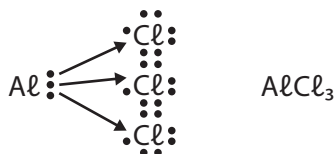
b) Fórmula Eletrônica      Fórmula-íon



c) Fórmula Eletrônica      Fórmula-íon



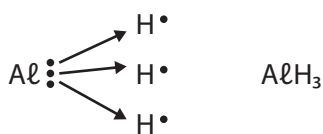
d) Fórmula Eletrônica      Fórmula-íon



e) Fórmula Eletrônica      Fórmula-íon



f) Fórmula Eletrônica      Fórmula-íon



3. Fórmula Eletrônica      Fórmula-íon



4. O átomo de bromo, ao receber 1 elétron, fica com 8 elétrons na camada de valência, adquirindo estabilidade eletrônica semelhante a um gás nobre, que possui 8 elétrons em sua última camada.

5. a) CaBr<sub>2</sub>.  
b) Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>.  
c) BaC<sub>2</sub>.

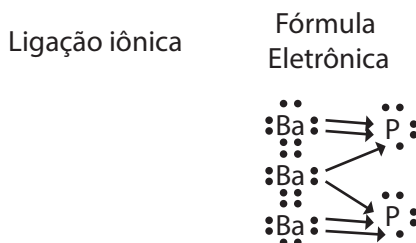
- d) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.  
e) Ra<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.  
f) Sr<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

6. Duros, quebradiços, alto ponto de fusão e ebulição, maus condutores de eletricidade quando sólidos. Bons condutores de eletricidade quando fundidos ou dissolvidos em água.

7. E, E, C, E.

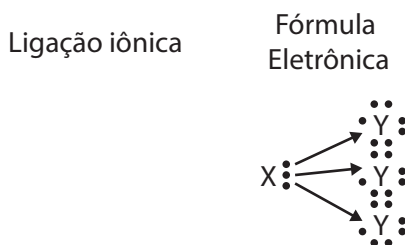
8.

a)



b) As forças eletrostáticas são intensas, por isso é necessária uma quantidade grande de energia para fundir e separar os íons.

9.



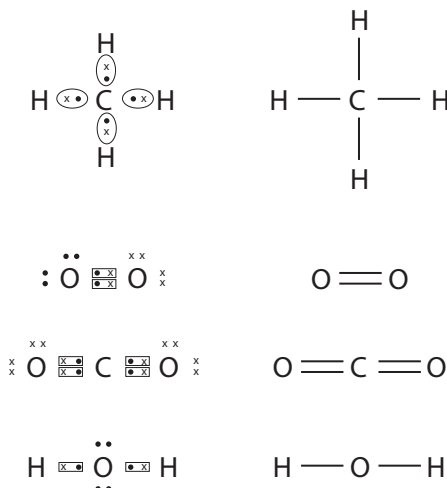
10. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, CaO, CaSO<sub>3</sub>, Ca<sub>3</sub>(BO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>(SO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, FeBO<sub>3</sub>.

11.

a) AB<sub>2</sub>.

b) alto ponto de fusão e ebulição, quebradiço, duro, mau condutor de eletricidade quando sólido.

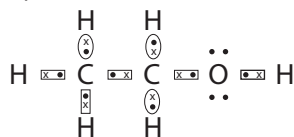
12.



13.

a) 10 elétrons.

b)



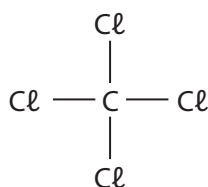
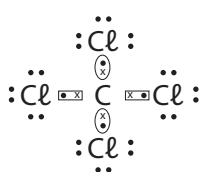
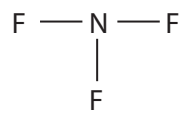
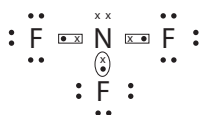
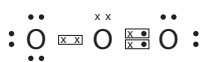
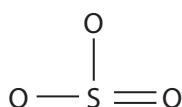
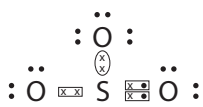
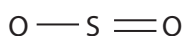
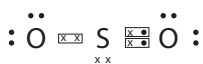
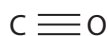
c) 16 elétrons.

14.

Fórmula eletrônica



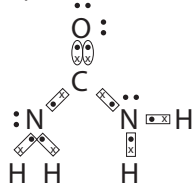
Fórmula estrutural



15.

a) 16 elétrons.

b)



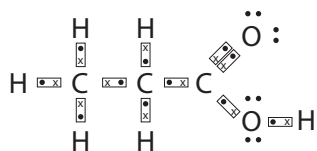
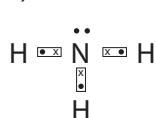
16.

a)  $NH_3$        $C_3H_6O_2$

b) Amônia = 6 elétrons.

Ácido propanoico = 22 elétrons.

c)



17.  $O_2$  = gás oxigênio, Pn = fósforo vermelho,  $C_{60}$  = fulereno,  $P_4$  = fósforo branco.

18.  $O_3$ ,  $P_4$  e  $S_8$  são as estruturas moleculares.

19. e

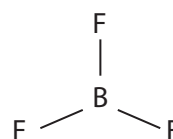
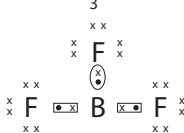
20. C, C, E, C, C.

21. a

22. b

23. De modo geral, um composto covalente é mau condutor quando se encontra no estado sólido, líquido ou gasoso. Torna-se bom condutor se sofrer ionização.

24.  $BF_3$ .



25.

a) mau.

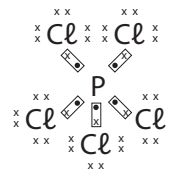
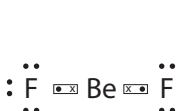
b) bom.

c) mau.

d) mau.

26. Ao sofrerem ionização, acabam liberando íons livres, fazendo do meio um bom condutor de eletricidade.

27.



Be = 4 elétrons

P = 10 elétrons

28.

a) mau.

b) bom.

c) mau.

d) bom.

29.

a) A 25 °C: Hg = líquido; Ga = sólido; W = sólido; Cu = sólido.

A 500 °C: Hg = gasoso; Ga = líquido; W = sólido; Cu = sólido.

b) Mercúrio.

c) Tungstênio.

d) Mercúrio e Gálio.

30. b

31. E, E, E, C, E.

32. Bronze = Cobre e estanho. Construção de sinos. Ouro 18K = Ouro, prata e cobre. Joias.

Aço = Ferro e carbono. Estruturas da construção civil. Latão = cobre e zinco. Ferramentas.

33. A liga de Wood é um material utilizado na construção de fusíveis. Sua composição é de 50% de bismuto, 27% de chumbo, 13% de estanho e 10% de cádmio. Sua característica principal é a baixa temperatura de fusão, em torno de 68 °C.

34. b

35. b

36. c

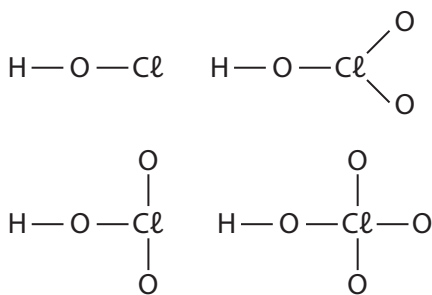
37. a

38. a

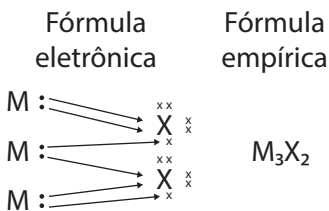
39. Ligação iônica.  $Ba_3P_2$ .

40. c

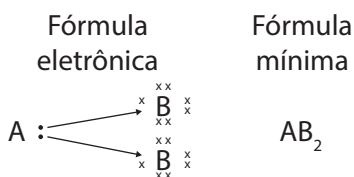
41.



42.



43.



44. d

45. E, E, C, C.

46. c

47. E, C, C, E.

48. c

49. C, E, C, C.

50. C, E, C, E, E.

51. a

52. E, C, E, C.

53. d

54. C, C, E, C.

55. b

56. e

57. d

58. c

59. C, E, C; c.

60. e

61. a

62. a

63. a

## De olho no ENEM

1. b

2. d

3. c

4. c

5. d

## Capítulo 7

1.

- linear.
- linear.
- linear.
- angular.
- trigonal plana.
- piramidal.
- tetraédrica.

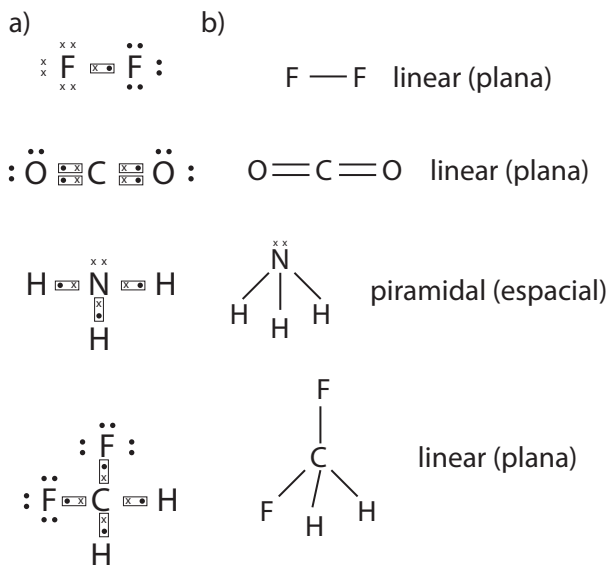
2.

- linear.
- linear.
- linear.
- linear.
- angular.
- angular.
- trigonal plana.
- trigonal plana.
- piramidal.
- piramidal.
- tetraédrica.
- tetraédrica.

3.

- linear (plana).
- trigonal plana (plana).
- linear (plana).
- tetraédrica (espacial).
- trigonal plana (plana).
- piramidal (espacial).
- tetraédrica (espacial).

4.



5.

- linear.
- angular.
- trigonal plana.
- piramidal.
- tetraédrica.

6.

- trigonal plana.
- linear.
- trigonal plana.
- piramidal.
- tetraédrica.
- piramidal.
- linear.
- tetraédrica.

7.

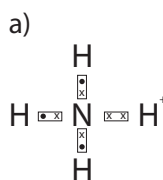


8.

- $\text{CO}_2$  (III),  $\text{BF}_3$  (V),  $\text{CH}_4$  (IV),  $\text{NF}_3$  (I),  $\text{SO}_2$  (II).
- planas:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ; espacial:  $\text{CH}_4$  e  $\text{NF}_3$ .

9. c

10.



b) Geometria tetraédrica.

11.  $\text{HBr} = 2,8 - 2,1 = 0,7$  (polar)

$\text{Cl}_2 = 0$  (apolar)

$\text{NO} = 3,5 - 3,0 = 0,5$  (polar)

12. A diferença de eletronegatividade entre os átomos de K e Cl e Ca e Cl são maiores que 1,7 caracterizando-se como um composto iônico.

13.

- HF, HCl, HI, CO.
- $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ .
- NaF, KH.
- HF.

14.

- polar.
- polar.
- apolar.

15.

- linear, linear, tetraédrica, tetraédrica e linear.
- apolares.

16.

- O fio de água foi atraído pela bexiga eletrizada, e o fio de tetracloreto de carbono não foi atraído.
- bureta 1 continha água, pois foi atraída pela bexiga, já que é uma molécula polar.

17.

- NaF é uma substância polar (iônica), e  $\text{PH}_3$  é uma substância polar (covalente) semelhante à molécula de água, que é polar.
- $\text{I}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{Br}_2$  são moléculas apolares semelhantes ao  $\text{CBr}_4$ .

18. d

19. fluído de isqueiro por ser um composto apolar como a gordura.

20. Querosene poderia remover a mancha, pois os dois são constituídos de moléculas apolares.

21.

- dipolo induzido-dipolo induzido.
- dipolo permanente-dipolo permanente.
- dipolo induzido-dipolo induzido.
- dipolo permanente-dipolo permanente.
- dipolo permanente-dipolo permanente.
- ligação de hidrogênio.
- dipolo induzido-dipolo induzido.

22.

- dipolo permanente-dipolo permanente.
- dipolo induzido-dipolo induzido.
- dipolo induzido-dipolo induzido.
- dipolo permanente-dipolo permanente.
- ligação de hidrogênio.
- dipolo permanente-dipolo permanente.
- dipolo induzido-dipolo induzido.
- ligação de hidrogênio.
- dipolo permanente-dipolo permanente.
- dipolo permanente-dipolo permanente.
- dipolo induzido-dipolo induzido.

l) dipolo permanente-dipolo permanente.

**23.**

- a) ligação de hidrogênio.
- b) dipolo induzido-dipolo induzido.
- c) dipolo-induzido-dipolo induzido.

**24.**

- a) ligação de hidrogênio.
- b) Devido à força intermolecular mais intensa entre as moléculas, fica mais difícil as moléculas se soltarem e evaporarem.

**25.**

- a) ligação de hidrogênio.
- b) A sacarose apresenta vários grupos hidroxila (OH), aumentando a polaridade da molécula e interagindo mais com a molécula de água, que também é polar.

**26.** Dipolo induzido – dipolo induzido.

**27.**

- a) dipolo induzido-dipolo induzido.
- b)  $\text{CBr}_4$  apresenta a maior massa molar.
- c)  $\text{CBr}_4 < \text{CCl}_4 < \text{CH}_4$ .

**28.**

- a) metano: apresenta forças intermoleculares mais fracas (dipolo induzido-dipolo induzido).
- b)  $\text{CH}_4 < \text{HCl}$ .

**29.**

- a) linha cheia.
- b) dipolo induzido-dipolo induzido.
- c)  $\text{F}_2$  = gás.  $\text{Cl}_2$  = gás e líquido;  $\text{Br}_2$  = sólido e líquido e  $\text{I}_2$  = sólido.
- d) Quanto maior a massa molar dos átomos do elemento maior é a temperatura de ebulição do composto.

**30.** E, C, E, C.

**31.**

- I = 78,29 °C;
- II = -88,6 °C;
- III = 20,1 °C;
- IV = 97,2 °C;
- V = 64,6 °C.

**32.** a

**33.** d

**34.** d

**35.** c

**36.** E, E, C, E, C.

**37.** b

**38.** c

**39.** E, C.

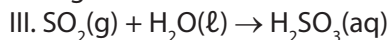
**40.** E, C.

**41.** C, E, E.

**42.**



II. Angular



**43.** E; a.

**44.**

- a) NN, OO.
- b) CS, NC, HO.
- c) KF, CsI.
- d) HO.

**45.** a

**46.** c

**47.** c

**48.** b

**49.** e

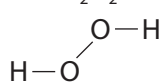
**50.** b

**51.** C; d.

**52.** d

**53.** E, E, E, E, C.

**54.**  $\text{H}_2\text{O}_2$ .



**55.** C, E, C, E.

**56.** b

**57.** e

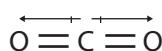
**58.** c

**59.** c

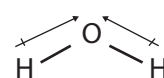
**60.** c

**61.** c

**62.**



momento dipolar = 0  
molécula apolar



momento dipolar  $\neq$  0  
molécula polar

**63.** E, E, C, E.

**64.** c

**65.** e

**66.** b

**67.** C, E, C, E.

**68.** e

**69.**

- a) água = ligação de hidrogênio; mercúrio = cátions com elétrons livres.
- b) A ligação de hidrogênio atrai as moléculas de água junto dos silicatos do vidro. O mercúrio não

apresenta esta atração com os silicatos, e a força da ligação metálica é superada, fazendo com que se acumule no centro e não se acumule próximo ao vidro.

70. C, E, E, C, E.

71. b

72. E, E, C, E.

73. C, E, E.

74. E, C.

75. C, C.

### De olho no ENEM

1. c

2. d

3. d

4. b

5. b

6. e

### Capítulo 8

1.

a) 200

b) 16,6

c)  $3,32 \times 10^{-22}$  gramas.

2. E, E, E, C.

3. 6,922 u.

4. 20,179 u.

5.

a) 38 u.

b) 34 u.

c) 62 u.

d) 98 u.

6. b

7. b

8. c

9. d

10. d

11. e

12. c

13. b

14. d

15. a

16. a

17. e

18. a

19. d

20. b

21. a

22. S = 40%; O = 60%.

23. e

24. N = 20,38%.

25. c

26. C, C, C, C.

27. b

28. 64,42%.

29. b

30. c

31. b

32. fórmula mínima =  $C_9H_{17}O$ ;  
fórmula molecular =  $C_{18}H_{34}O_2$ .

33.  $K_2Cr_2O_7$ .

34. e

35. 3 mol e 4 mol.

36. 0,4 mol.

37. 17 gramas.

38. d

39. b

40. 1600 kg.

41.  $11,03 \times 10^6$  gramas.

42. b

43. 204 kg.

44. c

45. d

46. 704 gramas.

47. e

48. b

49. d

50. b

51. c

52.

a) 1560 mol.

b) 23,37 litros.

53. a

54. c

55. 321,42 kg.

56. a

57. c

58.

a) 8,5 g.

b) 1,5 g.



59.

- a)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
- b) 28 g.
- c) 272,4 litros.

60.

- a)  $\text{CO}_2$ .
- b) 212 g.

61. 187,5 litros.

62. 61,3 litros.

63. 136,26 litros.

64. c

65. d

66. 75%.

67. b

68. e

69. d

70. c

71. d

72. 336 g.

73. c

74. 90%.

75. 48 kg.

76. C, E, C.

77. d

78. 42 g.

79. e

80. 130 g.

81. a

82. C, E, C, E.

83. C, E, C, E.

84. 200  $\text{cm}^3$ .

85. E, C, E.

86. a; 194.

87. 120

88. E, C; 048.

89. C, C, C; a.

## De olho no ENEM

1. a

2. c

3. d

4. d

5. c

6. a

## Capítulo 9

1.  $T = 286\text{ }^\circ\text{C}$  e  $P = 1550\text{ mmHg}$ .

2. Diminui o seu volume. As moléculas se movimentam menos e acabam se aproximando com a diminuição do volume do balão.

3. 259.000 Pa e 0,05 libras.

4. 2.400.000 litros e  $45\text{ }^\circ\text{C}$ .

5. 260 kPa.

6.  $2,7\text{ dm}^3$ .

7. 1984 mmHg.

8.  $81\text{ }^\circ\text{C}$ .

9. A pressão se reduz à metade.

10. 4,26 mL.

11. 426.573 Pa.

12. 2,1 atm.

13. 12 litros.

14. 44,8 L.

15. 22.400 L.

16. 3,8 gramas.

17. 0,512 gramas.

18. 3,6 mol.

19. Não é possível armazenar essa quantidade de gás etino nestas condições, pois a pressão será maior que 4 atm fazendo com que o recipiente estoure.

20. Pressão do halotano = 0,106 atm;

Pressão do  $\text{O}_2 = 1,012\text{ atm}$ .

21.

a)  $x_{\text{CO}_2} = \frac{2}{7}$ ;  $x_{\text{SO}_2} = \frac{5}{7}$ .

b)  $P(\text{CO}_2) = 325,7\text{ mmHg}$ ;  $P(\text{SO}_2) = 814,3\text{ mmHg}$ .

22.

a)  $V = 448.000$  litros de cada gás.

b)  $V = 448.000$  litros.

23.

a)  $x_{\text{NH}_3} = \frac{10}{14,5}$ ;  $x_{\text{H}_2} = \frac{4}{14,5}$ ;  $x_{\text{CS}_2} = \frac{0,5}{14,5}$ .

b)  $P(\text{NH}_3) = 1,38\text{ atm}$ ;  $P(\text{H}_2) = 0,55\text{ atm}$ ;  $P(\text{CS}_2) = 0,069\text{ atm}$ .

24.

a)  $P(\text{CH}_4) = 0,5\text{ atm}$ ;  $P(\text{H}_2\text{S}) = 9\text{ atm}$ .

b) 9,5 atm.

25. 4.861,8 gramas.

26. E, E, C, C.

27. e

28. b

29. C, E, E.

30.  $-213\text{ }^\circ\text{C}$ .

31. a

32. b

33. d

34. c

35. b

36. c

37.

a) Lei de Gay-Lussac.

b) 54,6 °C.

c) 494,77 mmHg.

38. -173 °C.

39. 3,388 atm.

40. 0,048 atm.

41. 205 gramas.

42. b

43. 500 atm.

44. 0,187 m<sup>3</sup>.

45. C, C, E, E.

46. 6,25 litros.

47.  $\frac{V}{2}$ .

48. -173 °C.

49. a

50. a

51. C, E, C, E; a.

52.  $\frac{3P}{25}$ .

53. c

54. C, E, E, C, C.

55. a

56. b

57.

a)  $P_1 = P_2 = 0,9 \text{ atm}; P_1 = P_3 = 0,09 \text{ atm}.$

b)  $\frac{P_2}{P_3} = \frac{0,9}{0,09} = 10.$

58.

a) 166,4 kg.

b) 90.181 litros.

59.

a)  $9 \times 10^{-4} \text{ mol de O}_2.$

b) 66.666,7 g/mol.

### De olho no ENEM

1. e

2. a

3. a

4. a

5. d

6. c

7. a

8. a

### Capítulo 10

1. 822 kcal.

2. 722 kcal.

3. 570 kcal.

4.

a) exotérmica.

b) endotérmica.

c) endotérmica.

d) endotérmica.

e) exotérmica.

f) exotérmica.

5. -184 kJ.

6. -692 kJ/mol.

7.

a) exotérmica.

b) endotérmica.

c) exotérmica.

d) endotérmica.

e) exotérmica.

f) endotérmica.

g) exotérmica.

8.

a) 0,03 mol/L.min.

b) -0,02 mol/L.min.

c) 0,01 mol/L.min.

9. 1 mol/min.

10. e

11. d

12.

a) 0,167 mol/L.h.

b) 0,025 mol/L.h.

13.

a)  $H_r = 0; H_p = 40 \text{ kJ}.$

b) 40 kJ

c) Endotérmica. Os produtos apresentam mais energia que os reagentes.

d) 60 kJ.

e) 60 kJ.

14.

a) - 15 kcal.

b) 20 kcal.

c) Exotérmico. Os produtos apresentam menos energia que os reagentes.

d) 30 kcal.

15. c

16. d

17.

a)  $H_r = 25 \text{ kJ}$ ;  $H_p = -20 \text{ kJ}$ .

b)  $-45 \text{ kJ}$ .

c) Exotérmica. Os produtos apresentam menos energia que os reagentes.

d)  $50 \text{ kJ}$ .

e)  $25 \text{ kJ}$ .

18. d

19.

a)  $150 \text{ kJ}$ .

b)  $50 \text{ kJ}$ .

c)  $25 \text{ kJ}$ .

d) Exotérmica. Os produtos apresentam menos energia que os reagentes.

20. Aumentar a quantidade de vinagre e diminuir a quantidade de água, pois aumenta a concentração do material corrosivo.

Aqueceria a água, fazendo com que as moléculas se movimentassem mais para remover mais rápido.

21. e

22. d

23.

a)  $250 \text{ kJ}$ .

b)  $-890 \text{ kJ}$ .

c) Exotérmica. Os produtos apresentam menos energia que os reagentes.

d)  $125 \text{ kJ}$ .

24. e

25.

a) Endotérmica.

b)  $-445 \text{ kJ}$ .

c)  $570 \text{ kJ}$ .

d)  $3 \text{ mol/min}$ .

26. e

27. C, C, E, E, E.

28. E, C, E, E, C, E.

29. e

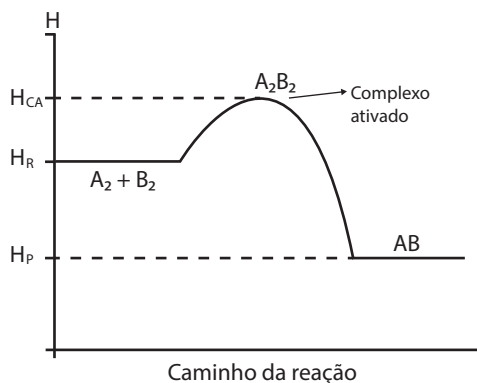
30. d

31. a

32. a

33. C, E, C, C, C.

34.



35. C, C, E, C, E.

36. C, C, C, E, C.

37. C, C, E, E, E.

38.  $-0,1 \text{ mol/L.min}$

39.  $-0,005 \text{ mol/L.min}$ .

40. a

41.  $0,12 \text{ mol/L.min}$ .

42. Aumentar a concentração dos reagentes. Aumentar a temperatura reacional.

43. Curva A, pois ocorre a formação de maior quantidade de X num tempo menor.

44. C, C, C, E, C, E.

45. E, C, C, C, E.

46.

a) A oxidação do ferro produz um óxido metálico que tem uma massa maior que o metal sozinho.

b) A curva b é da esponja, pois sua área de contato é maior, fazendo com que a velocidade de oxidação seja maior e produza uma massa de óxido metálico maior num tempo menor.

47. C, E, E, C; a.

48. b

49. a

50. b

51. e

52. c

53. E, E, E, C.

54. e

55. C, C, C, E.

56. c

57. E, E, E, E.

58. c

59. e

60. d

61. c

62. b

63.

- a) Teria produzido mais gás hidrogênio, pois a reação ocorreria com maior velocidade.
- b) Teria produzido maior quantidade de hidrogênio, pois a reação ocorreria com maior velocidade devido ao aumento da concentração do ácido.
- c) A partir de  $t = 4$ , o sistema já produz a quantidade máxima de gás hidrogênio.

64. c

65. b

### De olho no ENEM

1. d

2. e

3. e

4. a