

### Subtema A1 – Página 23

1. A – fusão; B – vaporização; C – solidificação; D – condensação
2. a) Evaporação (**ou** vaporização); b) gasoso.
3. A – Variável; B – Variável; C – Constante; D – Variável; E – Reduzida; F – Reduzida.
4. Evaporação (**ou** vaporização).
5. A – A mudança de estado que ocorre quando a água passa do estado líquido ao gasoso designa-se por vaporização; B – Antes de a água começar a ferver, a mudança de estado toma o nome de evaporação; C – Depois de a água começar a ferver, a mudança de estado passa a chamar-se ebulição.
6. a) A – sólido, B – gasoso, C – líquido; b) III
7. D
8. a) A – sólido; B – gasoso; b) B; c) B
9. a) Vaporização seguida de condensação; b) para arrefecimento do vapor, permitindo a sua condensação.
10. a) A – falsa; B – falsa; C – verdadeira; D – verdadeira; b) O propano, porque é o que tem menor ponto de ebulição e por isso vaporiza mais facilmente.
11. a) Cobre (no fio de cobre), **ou** PE (polietileno no saco de plástico); b) vidro (garrafa de vidro) – mistura de sílica (óxido de silício) com óxido de cálcio e carbonato de sódio **ou** cimento (água, sílica e hidróxido de cálcio).
12. a)  $C_2H_6O$ ; b) Não é, porque o rótulo refere que o conteúdo do frasco é 99,8% de álcool etílico, sendo 0,2% de outras substâncias; c) A afirmação justifica-se porque o álcool etílico absoluto tem um elevado grau de pureza.
13. a) A do rótulo B; b) Água do rótulo A – constituída por água ( $H_2O$ ) e dióxido de carbono ( $CO_2$ ); c) i)  $101,2^\circ C$ ; ii)  $100,0^\circ C$ ; iii)  $-1,3^\circ C$ ; iv)  $0,0^\circ C$ .
14. a) A temperatura aumenta durante um certo intervalo de tempo, mantendo-se constante em  $15^\circ C$  durante um outro intervalo de tempo; no fim deste, começa a aumentar, num intervalo de tempo inferior aos anteriores, (mais rapidamente), mantendo-se depois constante em  $112^\circ C$ ; b) A uma substância, já que o gráfico mostra patamares de temperatura, característicos de uma substância pura quando é aquecida. c) p.f.  $15^\circ C$  e p.e.  $112^\circ C$ ; d) Mantém-se constante; e) É utilizada para enfraquecer e romper ligações entre as partículas do sólido ou do líquido.
15. A acetona estava misturada com impurezas.
16. Chocolate – mistura homogénea; cereais e bolachas – misturas heterogéneas.
17. A – 2; B – 2; C – 2; D – 3; E – 1; F – 2; G – 3; H – 3; I – 2; J – 1

18. a) 2, 3 e 4 – compostas; 1, 5 e 6 – elementares;

b)

substância	Elementos presentes	Nº de átomos de cada elemento
1- Nitrogénio, $N_2$	Nitrogénio (N)	2 de N
2- Monóxido de carbono, CO	Carbono (C) e oxigénio (O)	1 de C e 1 de O
3- Dióxido de enxofre, $SO_2$	Enxofre (S) e oxigénio (O)	1 de S e 2 de O
4- Propano, $C_3H_8$	Carbono (C) e hidrogénio (H)	3 de C e 8 de H
5- Enxofre, $S_8$	Enxofre (S)	8 de S
6- Árgon, Ar	Árgon (Ar)	1 de Ar

19. a) Misturas: B, D, E, F; substâncias: A, C; b) misturas homogéneas: B, E, F; mistura heterogénea: D; c) água do mar – água, cloreto de sódio, iodeto de sódio e outras **ou** latão – cobre e zinco **ou** vinagre – ácido acético, água e outros **ou** iogurte de pedaços – pedaços de fruta, água, açúcar, leite fermentado e outros.
20. a) Mistura homogénea; b) mistura heterogénea.
21. a) Grupo 3; b) grupo 2; c) grupo 1; d) KCl;  $H_2O$ ; CO
22. a) Produto A; b) água –  $H_2O$  e ácido clorídrico – HCl (em solução aquosa); c) cloro ( $Cl_2$ ).
23. Pode ocorrer a ingestão de um produto perigoso.
24. a) “Contém 73,25 % de dicloroisocianurato de sódio” (26,75 % é a percentagem dos outros componentes da mistura); b) oxidante; pode ter dois significados: nocivo ou irritante; c) i) irritante para os olhos e vias respiratórias **ou** nocivo por ingestão **ou** favorece a inflamação de matérias combustíveis **ou** em contacto com ácidos, liberta gases tóxicos; ii) guardar fechado à chave e fora do alcance das crianças **ou** não utilizar em combinação com outros produtos porque pode libertar-se um gás perigoso – cloro.
25. a) É a S2 – conservar fora do alcance das crianças; b) de cima para baixo: facilmente inflamável; nocivo para o ambiente; nocivo; irritante; c) facilmente inflamável – R10; nocivo para o ambiente – R 51/53; nocivo – R65; irritante – R38; d) O número de átomos do elemento O na fórmula  $CO_2$  não está em índice.
26. a) É uma substância pura porque lhe corresponde uma fórmula química ( $C_3H_9N$ ) e um ponto de ebulição exato; b) Facilmente inflamável e corrosivo; c) Frases S16, S25, S36/37/39 e S45; d) Usar luvas apropriadas; e) São: vestuário de proteção, luvas apropriadas e equipamento de proteção de olhos e cara.
27. a) A, B e C – falso; D – verdadeiro; b) A – Os símbolos de perigo representados significam facilmente inflamável e nocivo; B – Contém três frases de risco e cinco de segurança; C – O produto a que diz respeito é uma substância pura, porque tem uma fórmula associada; c) Uso de máscara e óculos de proteção.

### Subtema A2 – Página 50

1. B
2. D
3. A – 18; B – 56; C – 16; D – 10
4.  $Fe^{2+}$  – 24 eletrões;  $Fe^{3+}$  – 23 eletrões.
5. D
6. B
7. B

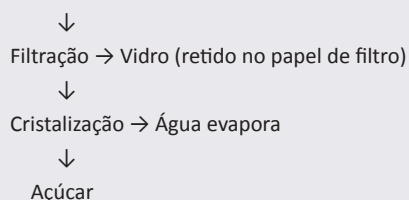
8. D
9. B
10. A – 9; B – 10; C – 53; D – 53
11. C
12. **a)** A; **b)** A e D; **c)** ...prótons...neutrões, ...isótopos.
13. **a)** A e D; E e G; **b)** A e E.
14. B e D.
15. C
16. **a)**  $n = 1$  **b)** Qualquer  $n > 1$ . **c)** No nível 3. **d)** Verdadeiras – B e C; Falsas – A, D.
17. **a)** Desexcitação.
- b)**  $\Delta E = 0,30 \times 10^{-18} \text{ J} = 3,0 \times 10^{-19} \text{ J}$
- c)**  $\Delta E = 0,24 \times 10^{-18} \text{ J} = 2,4 \times 10^{-19} \text{ J}$
- d)** Significa que os eletrões não podem ter quaisquer valores de energia, mas apenas determinados valores, correspondentes à orbital em que se encontram.
18. **a)** A e B **b)** Indicam posições possíveis para o eletrão. **c)** Na zona central, próximo do núcleo.
19. Configuração A.
20. **a)** Z = 8; **b)** B; **c)** A; **d)** C
21. **a)**  ${}_3\text{Li}^+ - 1s^2$  **b)**  ${}_{20}\text{Ca} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- c)**  ${}_{16}\text{S}^{2-} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- d)**  ${}_{10}\text{Ne} - 1s^2 2s^2 2p^6$
22. **a)** A – 2 níveis; B – 3 níveis; C – 3 níveis; **b)** A – 2 eletrões; B – 1 eletrão; C – 5 eletrões;
- c)** Por exemplo:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 3d^1$
23. **a)** X e W; **b)** 4 eletrões; **c)** Três orbitais ( $2p_x$ ,  $2p_y$  e  $2p_z$ ).
24. Verdadeiras – B, D, E; Falsas – A, C, F.
25. **a)** 6 eletrões de valência; 2 níveis de energia; **b)** A carga do ião que o átomo O tende a formar.
26.  ${}_7\text{N} - [{}_2\text{He}] 2s^2 2p^3$ ;  ${}_8\text{O} - [{}_2\text{He}] 2s^2 2p^4$ ;  ${}_9\text{F} - [{}_2\text{He}] 2s^2 2p^5$
27. Verdadeiras – A, B, C; Falsa – D.
28. **a)** Be – 2º período, grupo 2; Na – 3º período, grupo 1; S – 3º período, grupo 16; **b)**  $\text{Na}^+$ ; **c)**  $\text{S}^{2-}$
29. E
30. Grupo 17 e 4º período.
31. **a)** Z = 12; **b)** Grupo 13, 2º período. **c)**  ${}_{15}\text{P} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- d)** 8 eletrões de valência.
32. **a)** V está no 2º período, grupo 2; X está no 3º período, grupo 2; Z está no 3º período, grupo 17; **b)**  $\text{V}^{2+}$ ;  $\text{X}^{2+}$ ;  $\text{Z}^-$
33. **a)** Z(Ba) = 56; **b)** 4º período; **c)** 2º período; **d)** ambos são átomos de  ${}_6\text{C} - 2^\circ$  período, grupo 14; **e)** Representativos – Al, Be; Transição – Pb, Au, Fe.
34.  $\text{S}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
35. **a)** 3, 4; **b)** 2, 3; **c)** 5, 6; **d)** 1
36. **i)** A, B, E, H **ii)** C, D, F, G
37. **a)** São todas constituídas pelo elemento carbono; **b)** opção B.

38. C
39. C
40. **i)** A, D, F **ii)** B, C, E, F **iii)** F
41. A
42. **a)**  ${}_{19}\text{K}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_3\text{Li}$ ; **b)**  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{12}\text{Mg}$ ,  ${}_{14}\text{Si}$
43. **a)**  ${}_{35}\text{Br}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}_9\text{F}$ ; **b)**  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$
44. **a)**  ${}_3\text{Li}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{19}\text{K}$ ; **b)**  ${}_{53}\text{I}$ ,  ${}_{35}\text{Br}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ; **c)**  ${}_{10}\text{Ne}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$
45. ....grupo,....semelhante,....confunde-os,....cádmio,....zinco.
46. Zinco.

#### Subtema A3 – Página 67

1. Mistura; decantação; peneiração; centrifugação// Homogénea; destilação; absorção; extração; diálise; osmose inversa// decantação.
2. Misturas homogéneas: cristalização, absorção, destilação, diálise. Misturas heterogéneas: separação magnética, filtração, peneiração.
3. Peneiração.
4. Separação magnética.
- 5 **a)** Não é uma substância pura, pois o rótulo indica a presença de outras substâncias, como por exemplo sílica, ou de iões, além de água. **b) i)** Cristalização; **ii)** Destilação (ou osmose inversa); **c)** Este símbolo sugere que o recipiente, depois de usado, deve ser depositado num balde do lixo. Tal previne que os resíduos se espalhem no ambiente.
6. **a)** i – E; ii – B; iii – D; **b)** Baseia-se na adsorção.
7. **i)** decantação; **ii)** filtração.
8. Resposta a construir pelo aluno focando a decantação líquido-líquido.
9. **a)** A – espátula; B – copo (de precipitação) ou gobelé; C – vareta de vidro **b)** Papel de filtro (dobrado em filtro de pregas; **c)** Decantação; **d)** A – Filtração; B – cristalização; **e)** Como se trata de uma técnica de separação demorada, o funil serve para proteger de poeiras e insetos que possam cair na mistura ou nos cristais que se vão formando; permite o contacto com a atmosfera exterior através do pé do funil.
10. A – vinagre; B – azeite; C – Areia e sal; D – Filtração (com decantação); E – areia; F – água salgada; G – destilação; H – água; I – sal; J – separação magnética; K – aparas de madeira; L – pregos.
11. (I)-(A)-(2); (II)-(B)-(4); (III)-(C)-(2); (IV)-(A)-(1).
12. Mistura A: decantação seguida de filtração, cristalização; Mistura B: decantação líquido-líquido e cristalização; Mistura C: separação magnética e peneiração.
13. **a)** B; **b)** D
14. **a)** Peneiração; **b)** centrifugação.
15. A rotação da desnatadeira provoca a separação da nata dos restantes constituintes do leite.
16. Opção IV – Vaporização e condensação.
17. 1-H; 2-D; 3-A; 4-F; 5-A.
18. C
19. A- F; B- F; C- V; D- F; E - V; F - V; G - F; H - F.
20. As técnicas mais usadas são a destilação e a osmose inversa. A destilação requer equipamento pouco sofisticado e mais barato. A osmose inversa permite obter água em maiores quantidades e tem menores custos de operação.
21. **a)** Destilação simples; **b)** Misturas homogéneas;
- c)** Legenda: A – suporte universal; B – condensador; C – balão de fundo redondo; D – fonte de aquecimento; E – erlenmeyer.

22. Misturar água → Dissolução do açúcar em água



23. **a)** Por ação da radiação solar que atravessa o teto de vidro, a água do tanque evapora. No teto de vidro, o vapor de água condensa e, devido à inclinação do vidro, a água líquida é recolhida nos tanques laterais; **b)** Este processo exige tanques que ocupam grandes superfícies; é um processo de obtenção de água dessalinizada muito lento; a eficiência deste processo depende da intensidade da radiação solar.

24. **a)** A – Água salgada concentrada; B – tubo; C – membrana; D – água salgada sob pressão; E – Água dessalinizada; **b)** Destilação; **c)** Porque atua como uma barreira que apenas permite a passagem de água, retendo outras substâncias.

25. **a)** Impedir que as partículas sólidas de maiores dimensões entupam o filtro; **b)** A filtração com filtro liso e com filtro de pregas; **c)** Filtração por sucção ou filtração a pressão reduzida; é mais rápida, permite lavar e secar o filtrado; **d)** O filtro de pregas usa-se quando se pretende recolher o líquido e o filtro liso quando se quer recolher o sólido; **e)** Cristalização. A mistura é colocada num recipiente, que é tapada com um funil invertido ou com um papel de filtro aguarda-se vários dias para que toda a água evapore.

26. **a)** Em B; **b)** C

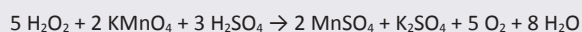
#### Subtema A4 – Página 90

1. **a)** (A) reagentes: hidrogénio gasoso e nitrogénio gasoso; produto: amoníaco; (B) reagente: água; produtos: hidrogénio gasoso e oxigénio gasoso; (C) reagentes: metano e oxigénio gasoso; produtos: dióxido de carbono e água; **b)** (A) – uma molécula de hidrogénio reage com três moléculas de nitrogénio para originar duas moléculas de amoníaco; (B) – duas moléculas de água decompõem-se em duas moléculas de hidrogénio e uma molécula de oxigénio; (C) – uma molécula de metano reage com duas moléculas de oxigénio para originar uma molécula de dióxido de carbono e duas moléculas de água.

2. **a)** Não verifica. Corretamente:  $4 \text{ NH}_3 + 5 \text{ O}_2 \rightarrow 4 \text{ NO} + 6 \text{ H}_2\text{O}$ ;

**b)** Verifica; **c)** Verifica;

**d)** Não verifica. Corretamente:



3.  $x = 2$ ;  $y = 2$

4. **a)**  $2 \text{ Ca} + \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ CaO}$

**b)**  $\text{ Mg} + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{ MgCl}_2 + \text{ H}_2$

**c)**  $4 \text{ NH}_3 + 5 \text{ O}_2 \rightarrow 4 \text{ NO} + 6 \text{ H}_2\text{O}$

**d)**  $2 \text{ ZnS} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ ZnO} + 2 \text{ SO}_2$

**e)**  $2 \text{ NF}_3 + 3 \text{ H}_2 \rightarrow \text{ N}_2 + 6 \text{ HF}$

5. **a)** A.  $2 \text{ H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{ SO}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{ S}(\text{s}) + 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{l})$ ;

B.  $\text{ Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + 2 \text{ HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{ NaCl}(\text{aq}) + \text{ H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{ CO}_2(\text{g})$ ;

C.  $\text{ C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{ CO}_2(\text{g}) + 4 \text{ H}_2\text{O}(\text{g})$

**b)** Lei da conservação da massa (**ou** Lei de Lavoisier); **c)** (g) – gasoso; (s) – sólido; (aq) – em solução aquosa.

6. **a)**  $2 \text{ NO} + \text{ O}_2 \rightarrow \text{ N}_2\text{O}_4$

**b)**  $2 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{ C} \rightarrow 3 \text{ CO}_2 + 4 \text{ Fe}$

**c)**  $\text{ NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{ N}_2\text{O} + 2 \text{ H}_2\text{O}$

7. Opção c).

8. A – C – B – D

9. A – A temperatura afeta a velocidade de uma reação porque faz variar o número de colisões e a energia de cada colisão. C – Cada reação química tem o seu catalisador específico.

10. D

11. C

12. C

13. **a)** Temperatura; **b)** Estado de divisão dos alimentos.

14. B

15. C

16. D

17. B

18. A

19. i) Testes 1 e 2 **ou** 3 e 4; ii) 1 e 4

20. C

21. Verdadeiras – A e C; Falsas – B, D, E, F.

22. B, C e D

23. A e C

24. Resposta a construir pelo aluno.

#### Subtema B1 – Página 109

1. **a)** Solute – hipoclorito de sódio; solvente – água.

**b)**  $70,0 \text{ g/dm}^3$

2. **a)** Solute – iodo e iodeto de potássio; solvente – álcool etílico;

**b)**  $m(\text{I}_2) = 1,95 \text{ g}$ ;  $m(\text{KI}) = 0,75 \text{ g}$ ; **c)**  $65,0 \text{ g/dm}^3$

3.  $2800 \text{ mg/dm}^3$

4.  $17,5 \text{ g/dm}^3$

5.  $V = 20 \text{ dm}^3$

6. **a)**  $0,30 \text{ g/dm}^3$ ; **b)**  $178,2 \text{ mg}$ ; **c)**  $50 \text{ L}$

7. **a)** N – nocivo para o ambiente; Xi – irritante; **b)** Dá para 27 meses e ainda sobram 28 g produto. **c)** Sim, já que no rótulo refere a composição em 100% de sulfato de cobre.

8. **a)**  $2,0 \text{ g/dm}^3$ ; **b)**  $3552 \text{ mg} = 3,552 \text{ g}$ ; **c)** DDR (Ca) = 800 mg; DDR (vitamina B12) =  $1 \mu\text{g}$ ; **d)** 667 mL

9. **a)** 0,725 mg; **b)** 174 garrafas; **c)** 1,5 L; **d)** Sílica –  $\text{ SiO}_2$ ; **e)** Não é uma substância pura, mas uma mistura; trata-se de uma solução aquosa em que estão presentes muitos materiais dissolvidos, como o rótulo indica.

10. 5%

11. **a)** 30 g; **b)** 70 g

12. 82,5 mL

13. **a)** 3,0 g equivalente a  $3,85 \text{ cm}^3$ ; **b)** dose de cerveja – 77 mL; dose de

vinho – 32 mL; dose de uísque – 9,6 mL

14. a) 246,5 mg; b) 0,145 %

15. 163,8 ppm

16. 1,8 mg

17. Na amostra de morangos havia 0,02 ppm de chumbo, que é inferior a 0,05 ppm; os morangos não devem, portanto, ser apreendidos.

18. 1,0 g/dm<sup>3</sup>

19. 750 cm<sup>3</sup>

20. 125 mL

21. 0,86 L = 860 mL

22. 33,3 L

23. a) 150 cm<sup>3</sup>; b) 2,0 g/dm<sup>3</sup>

24. 2,5 g/dm<sup>3</sup>

25. a) 85 g/dm<sup>3</sup>; b) 10,6 g; c) 120,65 g

26. a) 5 g; b) C; c) 0,25 %

27. a) 50 mL; b) 5 dias.

28. a) 22,8 %; b) 74,7 cm<sup>3</sup>; c) Mede-se com uma proveta de capacidade 100 mL o volume 74,7 cm<sup>3</sup> de solução concentrada; para um balão volumétrico de 500 mL, transfere-se aquele volume, lavando a proveta com sucessivas porções de água destilada; completar-se até ao traço com água destilada. Tapa-se e agita-se para homogeneizar.

29. a) 0,050 g; b) D – B – F – C – A.

30. B – C – A – E – D.

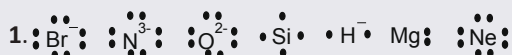
31. a)  $m(\text{NaHCO}_3) = 10,0 \text{ g}$ ; b) Balança e balão volumétrico; c) Numa balança pesa-se 10,0 g do soluto sólido; transfere-se para um copo e dissolve-se com algum solvente; transfere-se para um balão volumétrico de 250 cm<sup>3</sup>, com lavagem do copo; completa-se o balão volumétrico com água até ao traço. Tapa-se e agita-se para homogeneizar.

32. Para preparar 200 cm<sup>3</sup> daquela solução, necessito de 10,0 g de glicose e 1,8 g de NaCl. Lista de material/equipamento: balança, copo de 100 cm<sup>3</sup>, vareta de vidro, funil, balão volumétrico de 200 cm<sup>3</sup>, espátula, vidro de relógio, conta-gotas, esguicho.

Procedimento:

- Numa balança pesa-se 10,0 g de glicose e 1,8 g de NaCl;
- Colocam-se estas duas massas num copo de 100 cm<sup>3</sup> e junta-se alguma água;
- Com auxílio da vareta, dissolvem-se os sólidos presentes;
- Transfere-se o conteúdo do copo para o balão volumétrico de 200 cm<sup>3</sup>;
- Completa-se com água até ao traço;
- Tapa-se e agita-se para homogeneizar.

### Subtema B2 – Página 131



2. a) Elétrões de valência, um proveniente de H e sete provenientes de Cl;

b) Ligação covalente simples; c)  $\text{H}-\text{Cl}$

3. a) 4 elétrões; b) 2 pares; c) oxigénio (dupla) e acetileno (tripla);

d) O<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S; e) B

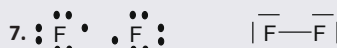
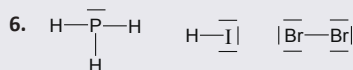
4. a) No átomo central, de boro (B). b) 9 pares; c) 3 ligações covalentes simples (B–F).



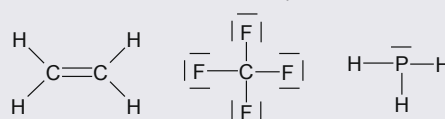
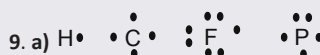
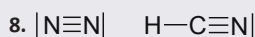
Para a molécula CO<sub>2</sub>:



Para a molécula NCl<sub>3</sub>:



Cada átomo de flúor possui sete eletrões de valência, dos quais um está desemparelhado; os átomos estão assim em condições de se ligarem partilhando os dois eletrões desemparelhados numa ligação covalente simples.



b) i) e ii):

Molécula	Pares de eletrões ligantes	Pares de eletrões não ligantes
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	6	Não tem
CF <sub>4</sub>	4	12
PH <sub>3</sub>	3	1

10. a) 121 pm – ligação O...O em O<sub>2</sub>; 127 pm- ligação O...O em O<sub>3</sub>;

b) É em O<sub>2</sub>, por ser a ligação referida como mais forte.

11. a) Ligação covalente dupla; b) F<sub>2</sub>, porque é uma ligação covalente simples e portanto mais fraca do que uma dupla (O<sub>2</sub>) e do que uma tripla (N<sub>2</sub>); quanto mais fraca for a ligação, maior é o respetivo comprimento; c) A

12. a) Comprimento de ligação; b) B

13. a) O.L.(N<sub>2</sub>) = 3; O.L.(O<sub>2</sub>) = 2; b) a substância N<sub>2</sub>, porque as suas moléculas apresentam um valor mais elevado para a energia de ligação. c) 121 pm – O<sub>2</sub>; 110 pm – N<sub>2</sub>

14. Verdadeiras – B, D; Falsas – A, C.

15. Espécies A) C) D) e E).

16. São HCO e HO<sub>2</sub>, porque possuem um número ímpar de eletrões.

17. É um radical livre porque possui um número ímpar de eletrões, como os cálculos evidenciam. Para C<sub>18</sub>H<sub>31</sub>O<sub>2</sub><sup>\*</sup>, tem-se: n<sup>o</sup>(eletrões de valência de C) = 4 ⇒ 18 x 4 = 72; n<sup>o</sup>(eletrões de valência de H) = 1 ⇒ 31 x 1 = 31; n<sup>o</sup>(eletrões de valência de O) = 6 ⇒ 6 x 2 = 12; Total de eletrões = 72 + 31 + 12 = 115 (ímpar).

b) Representa um eletrão desemparelhado. Significa que se trata de um radical livre.

18. a) Catiões – K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>; Aniões – Cl<sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>;

b) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; c) K<sup>+</sup> – potássio; Cl<sup>-</sup> – cloreto; Mg<sup>2+</sup> – catião magnésio; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> – nitrato; Al<sup>3+</sup> – catião alumínio; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> – amónio; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – sulfato.

19.

	${}_{11}\text{Na}^+$	${}_{30}\text{Zn}^{2+}$	${}_{8}\text{O}^{2-}$	${}_{16}\text{S}^{2-}$	$\text{SO}_3^{2-}$
i) carga	+1	+2	-2	-2	-2
ii) nº total de elétrons	10	28	10	18	42

20. A – 13; B – 10; C – 16; D – 28; E – 48; F – 50

21. **a)**  $\text{CuSO}_4$ ; **b)** cloreto de magnésio; **c)** carbonato de cálcio; **d)** fosfato de sódio; **e)**  $\text{NaCl}$ ; **f)**  $\text{KNO}_3$

22. **a)**  $\text{ZnSO}_4$ ; **b)** cloreto de cálcio; **c)** carbonato de magnésio; **d)** fluoreto de bário; **e)**  $\text{KCl}$ ; **f)**  $\text{NaNO}_3$

23. **a)**  $\text{KMnO}_4$  **b)**  $\text{CaF}_2$  **c)**  $\text{ZnI}_2$  **d)**  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  **e)**  $\text{BaCO}_3$  **f)**  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

24. **a)** Fosfato de prata; **b)** nitrato de alumínio; **c)** hipoclorito de sódio; **d)** cloreto de amônio; **e)** sulfato de bário; **f)** fluoreto de zinco; **g)** permanganato de sódio; **h)** sulfureto de ferro(II).

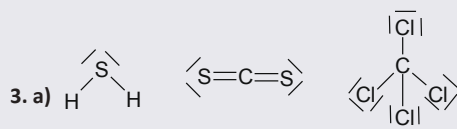
25. **a)** A – tiocianato de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SCN}^-$ ); B – oxalato de ferro(II) hidratado ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ); C – cloreto de mercúrio(I) ( $\text{Hg}_2^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ); D – hipoclorito de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{ClO}^-$ ); **b)** A –  $\text{AlBr}_3$  B –  $\text{BaS}_2\text{O}_3$  C –  $\text{PbCl}_2$  D –  $\text{K}_2\text{CrO}_4$

26. B

### Subtema B3 – Página 151

1. A – angular; B – piramidal; C – tetraédrica; D – linear.

2. A – F; B – V; C – F; D – F.

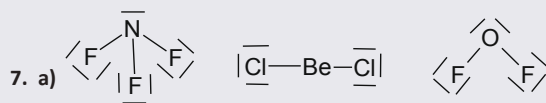


**b)**  $\text{H}_2\text{S}$  – angular;  $\text{CS}_2$  – linear;  $\text{CCl}_4$  – tetraédrica.

4. B

5. A geometria da molécula de tetrafluorometano é tetraédrica, pelo que os ângulos  $\text{F}-\text{C}-\text{F}$  são todos iguais. Como as ligações  $\text{C}-\text{F}$  são iguais, os vetores, com igual módulo, distribuem-se no espaço de tal forma que a soma vetorial é nula.

6. **a)** piramidal; **b)** tetraédrica; **c)** angular; **d)** triangular plana em cada carbono.



**b)**  $\text{NF}_3$  – piramidal;  $\text{BeCl}_2$  – linear;  $\text{OF}_2$  – angular;

**c)**  $\text{NF}_3$  – polar;  $\text{BeCl}_2$  – apolar;  $\text{OF}_2$  – polar

8.  $\text{NH}_3$  – B;  $\text{BF}_3$  – D;  $\text{NO}_2^-$  – E;  $\text{H}_2\text{O}$  – C;  $\text{CH}_4$  – A.

9. B

10. Verdadeiras – B, D; Falsas – A, C.

11. C

12.  $\text{HCl}$

13. C

14. A

15. B

16. A) e C): ligações dipolo instantâneo - dipolo induzido; B): ligações de hidrogénio; D): ligações dipolo-dipolo.

17.  $\text{H}_2\text{O}$  – ligações ou pontes de hidrogénio;  $\text{H}_2\text{S}$  – ligações dipolo-dipolo.

18. A – X; B – X e Y; C – X, Y e Z

19. C

20. D

21. A – V; B – V; C – F; D – V

22. **a)**  $2\text{Na}(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NaI}(\text{s})$ ; **b)** Ligação covalente simples apolar; **c)** dipolo instantâneo - dipolo induzido.

23.  $\text{NH}_3$ , porque é polar tal como a água e também pode estabelecer com a água ligações de hidrogénio.

24. **a)** A tinta de esmalte porque a partir da tabela conclui-se que a tinta de óleo e a tinta de esmalte têm afinidade para solventes do mesmo tipo (óleo de linhaça e terebentina). Então um bom solvente de tinta de óleo (essência de petróleo) será também um bom solvente de tinta de esmalte; **b)** Terebentina

25. A

26. C

27. O cloreto de potássio é uma substância iónica, pelo que, quando se dissolve em água os iões separam-se e ficam hidratados. As moléculas da água são polares. Entre moléculas de água e iões estabelecem-se interações ião-dipolo.

28. **i)** Como existem ligações  $\text{O}-\text{H}$  nas moléculas de ambos os compostos, formam-se ligações de hidrogénio entre as moléculas de ambos, o que facilita a dissolução; **ii)** O etanol tem moléculas polares e o benzeno tem moléculas apolares, pelo que o etanol será pouco solúvel em benzeno.

29. A – V; B – F; C – V; D – V.

30. B e D

31. B

32. C