

Respostas – Caderno de Exercícios 4

capítulo 7

Cinética química

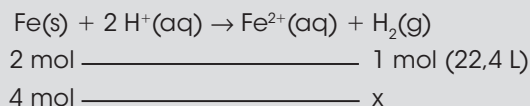
1. C
2. C
3. D
4. C
5. D

6. a) De 0 a 10 minutos temos:

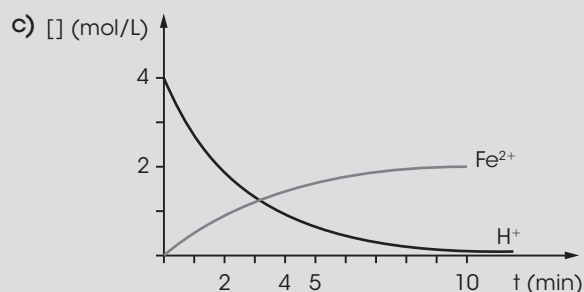
$$\Delta Q_{H^+} = Q_f - Q_i = (0 \text{ mol/L} - 4 \text{ mol/L}) = -4 \text{ mol/L}$$

$$V_{H^+} = \frac{-\Delta \text{Quantidade}_{H^+}}{\Delta t} = \frac{4 \text{ mol/L}}{10 \text{ min}} = 0,4 \text{ mol/L} \cdot \text{min}$$

b) A tabela mostra que o ácido foi totalmente consumido, pois sua concentração inicial era de 4 mol/L e chega a zero no final da experiência. Desse modo, como havia 1 L de solução, podemos concluir que foram consumidos os 4 mol de H^+ presentes no frasco.



$x = 44,8 \text{ L}$ de H_2 produzido na reação nas CNTP



7. A
8. B
9. C
10. D
11. E
12. D
13. D
14. D
15. A
16. B
17. A

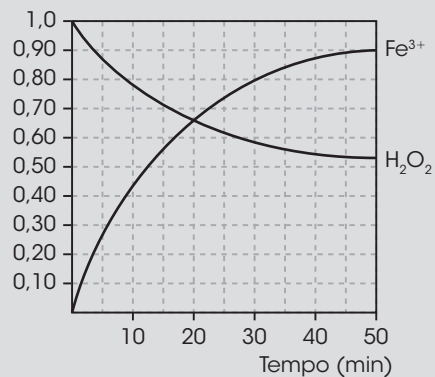
18.A

19. a) 1 200 L/s

b) 60 mol/s

20.C

21. a) e c) $[\](10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})$



b)

	H_2O_2	+	2Fe^{2+}	+	$2 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	+	2Fe^{3+}
$t = 0$	$1,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		$1,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				0
	Gasta $0,23 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		Gasta $0,46 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				Forma $0,46 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
$t = 10 \text{ min}$	$0,77 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		$0,54 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				$0,46 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
	Gasta $0,105 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		Gasta $0,21 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				Forma $0,21 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
$t = 20 \text{ min}$	$0,665 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		$0,33 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				$0,67 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
	Gasta $0,06 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		Gasta $0,12 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				Forma $0,12 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
$t = 30 \text{ min}$	$0,605 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		$0,21 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				$0,79 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
	Gasta $0,035 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		Gasta $0,07 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				Forma $0,07 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
$t = 40 \text{ min}$	$0,57 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		$0,14 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				$0,86 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
	Gasta $0,025 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		Gasta $0,05 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				Forma $0,05 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$
$t = 50 \text{ min}$	$0,545 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$		$0,09 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$				$0,91 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$

Assim, os valores que completam a tabela são:

$t \text{ (min)}$	0	10	20	30	40	50
$[\text{Fe}^{3+}] (10^{-5} \text{ mol/L})$	0	0,46	0,67	0,79	0,86	0,91
$[\text{H}_2\text{O}_2] \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$	1,00	0,77	0,67	0,61	0,57	0,55

22.B

23.C

24.D

25.E

- 26.D
 27.A
 28.E
 29.C
 30.E
 31.B
 32.72 mol de água.
 33.E
 34.B
 35. $v = 1,25 \text{ mL/s} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/s}$
 36.D
 37.B
 38.D
 39.B
 40.A
 41.C
 42.A
 43.B
 44.D
 45.B
 46.a) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{HCl}(\text{g})$
 b) Da esquerda para direita: A, C, B. Reação exotérmica.
 47.C
 48.D
 49.B
 50.A
 51.A
 52.A
 53.D
 54.E
 55.B
 56.D
 57.B
 58.C
 59.A
 60.D
 61.a) $v_{\text{reação}} = 1,5 \text{ mol/L} \cdot \text{min}$
 b) 1:2
 c) O aumento da temperatura aumenta a constante de velocidade.
 62.C
 63.E
 64.B

- 65.E
 66.a) Diminuir a energia de ativação das reações.
 b) A atividade enzimática aumenta com a elevação da temperatura até um limite (temperatura ótima). A partir dessa temperatura a atividade enzimática diminui.
 c) A enzima sofre desnaturação e perde sua atividade enzimática.
 67.A
 68.D
 69.D
 70.A curva que indica a reação na presença do catalisador é a II, pois possui menor energia de ativação. O catalisador não altera o ΔH da reação, portanto com ele ou sem ele a reação irá liberar a mesma quantidade de energia.
 71.E
 72.B
 73.D
 74.A
 75.C
 76.C
 77.a) $2 \text{O}_3 \rightarrow 3 \text{O}_2$ (gás oxigênio)
 b) A reação é catalisada pelo $\text{Cl}\cdot$. Normalmente o catalisador entra como um reagente numa etapa inicial e é regenerado numa etapa final do processo, e é isso que ocorre com o radical cloro nesse mecanismo.
 78.B
 79. $01 + 08 + 16 = 25$
 80.D
 81.E
 82.C
 83.B
 84.A
 85.C
 86.A
 87.A
 88.C
 89.B
 90.C
 91.D
 92.B
 93.D
 94.D
 95.A

96. B
 97. C
 98. A
 99. A
 100. B
 101. C
 102. $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$
 103. C
 104. B
 105. B
 106. B
 107. B
 108. A
 109. $01 + 02 + 08 = 11$
 110. A reação é de primeira ordem em relação ao hidrogênio (diretamente proporcional) e de segunda ordem em relação ao NO, pois ao se dobrar a concentração desse reagente a velocidade aumenta quatro vezes.

capítulo 8

Equilíbrios químicos I

1. a) São corretas as afirmações I, III, IV.
 b) Nos equilíbrios as concentrações de reagentes e produtos não são necessariamente iguais.
2. B
 3. D
 4. E
 5. A
 6. B
 7. A
 8. D
 9. D
10. a) $K_C = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$
- b) $K_C = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$
- c) $K_C = \frac{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}{[\text{NH}_3]^2}$

11. a) III, pois apresenta maior constante de equilíbrio.
 b) II, pois a constante de equilíbrio possui um valor próximo de 1.
12. E
 13. B
 14. C
 15. A
 16. B
 17. A
 18. A
 19. A
 20. E
 21. A
 22. D
 23. $K_C = 0,15$
 24. D
 25. C
 26. C
 27. a) $K_C = 3$
 b) $\alpha = \frac{0,6}{0,8} = 0,75$
 28. $K_C = 9$
 29. D
 30. E
 31. B
 32. D
 33. A
 34. A
 35. E
 36. C
 37. E
 38. D
 39. D
 40. A
 41. C
 42. A
 43. C
 44. D
 45. E
 46. Restarão 40 mol de n-butano.
 47. E
 48. A
 49. D
 50. C

51. $04 + 08 + 16 = 28$

52.a) $K_C = \frac{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2}$

b) O frasco II, pois nele a razão $\frac{[\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2}$ já possui valor igual ao de K_C , ou seja, 0,02, desde o início da experiência.

53.a) Como a razão $\frac{(2 \cdot 10^{-2})^2}{2 \cdot 10^{-4}} = K_C$, a mistura A está em equilíbrio.

b) Como a razão $\frac{(2 \cdot 10^{-1})^2}{2 \cdot 10^{-3}} \neq K_C$, a mistura B não está em equilíbrio.

54.E

55.a) $K_{C_I} = \frac{[\text{B}]^2}{[\text{A}]}$; $K_{C_{II}} = \frac{[\text{C}]}{[\text{B}]^2}$; $K_{C_{III}} = \frac{[\text{C}]}{[\text{A}]}$

b) Sim, somando-se as equações I e II.

c) Sim, multiplicando-se K_{C_I} e $K_{C_{II}}$.

56.E

57.E

58.D

59.D

60.E

61.D

62.A

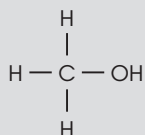
63.A

64.E

65.D

66.D

67. a) Metanol



b) $K_P = \frac{(P_{\text{CH}_3\text{OH}})}{(P_{\text{CO}})(P_{\text{H}_2})^2} \Rightarrow 40 = \frac{(16)}{(0,1)(P_{\text{H}_2})^2} \Rightarrow (P_{\text{H}_2})^2 = \frac{(16)}{(0,1) \cdot 40} \Rightarrow$

$\Rightarrow P_{\text{H}_2} = 2 \text{ atm}$

68.a) $K_P = \frac{(P_{\text{HCl}})^2}{(P_{\text{H}_2}) \cdot (P_{\text{Cl}_2})}$

b) $K_P = \frac{(0,3)^2}{(0,01) \cdot (0,001)} = 9000$

c) $9000 = \frac{(P_{\text{HCl}})^2}{(1) \cdot (0,1)} \Rightarrow 900 = (P_{\text{HCl}})^2 \Rightarrow P_{\text{HCl}} = 30 \text{ atm}$

69.C

70.D

71.B

72.E

73.A

74.B

75.D

76.C

77.D

78.C

79.D

80.B

81.C

82.A

83.B

84.C

85.E

86.A

87.D

88.C

89.D

90.D

91.E

92.E

93.E

94.C

95.B

96.A

97.D

98.D

99.C

100. D

101. B

102. Deslocam-se para a direita (sentido direto): I, II e IV; desloca-se para a esquerda (sentido inverso): III.

103. A

104. E

105. B

106. a) $K_C = 2,22$

b) O aquecimento desloca o equilíbrio para a esquerda, ou seja, ocorre formação de reagente (NO_2). Isso nos permite concluir que a reação direta é exotérmica.

107. A

108. a) A constante de equilíbrio para essa reação é $K_p = P_{\text{CO}_2}$. Como a pressão total do frasco era de 0,2 atm, pode-se concluir que essa pressão na verdade é causada exclusivamente pelo CO_2 , visto que ele é o único gás no interior do sistema. Sendo assim, $K_p = 0,2$.

b) Ao se aumentar o volume, instantaneamente ocorre uma diminuição na pressão interna, o que provoca um deslocamento no equilíbrio para a direita. Quando o equilíbrio for reestabelecido, a pressão total do sistema voltará a ser 0,2 atm, visto que, numa mesma temperatura, a constante de equilíbrio não varia.

c) Calculando-se o ΔH da reação ($\Delta H = H_f - H_r$) conclui-se que ela é endotérmica ($\Delta H = +170 \text{ kJ}$). Sendo assim, ao se estabelecer um equilíbrio numa maior temperatura, a constante desse equilíbrio irá aumentar: $K_p > 0,2$.

109. a) Como a constante a 225 °C é menor que 1, concluímos que há mais reagente no sistema, ou seja, CO e H_2O .

b) Aquela em que a constante tiver o valor mais próximo de 1, ou seja, 825 °C.

110. D

111. A

112. D

113. E

114. B

115. $08 + 16 = 24$

116. $01 + 02 = 3$

117. Apenas II e V estão corretas.

118. E

119. A

120. B

121. D

122. C

123. A

capítulo 9

Equilíbrios químicos II

1. D

2. A

3. E

4. A

5. D

6. B

7. A

8. C

9. B

10. D

11. E

12. D

13. D

14. B

15. A

16. A

17. C

18. D

19. $[\text{OH}^-] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

20. B

21. A

22. A

23. E

24. E

25. D

26. E

27. C

28. C

29. a) $\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

b) $K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$

30. a) $[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ e $[\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol/L}$

b) $[\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ mol/L}$

c) $[\text{H}^+] = 10^{-13} \text{ mol/L}$

31. A

32. B

33. C

34. E

35. D

36. A

37. B

38. B

39. D

40. C

41. C

42.D

43.B

44.B

45.a) Acidose, pois o aumento da concentração de CO_2 desloca a reação para a direita, formando H^+ .

b) Substâncias básicas consomem H^+ , deslocando o equilíbrio para a direita e aumentando a concentração de hidrogenocarbonato.

46.B

47.D

48.B

49.A

50.B

51.A

52.B

53.A

54.C

55.C

56.D

57.A

58.E

59.B

60.B

61.A

62.D

63. $01 + 02 + 16 = 19$

64. $02 + 08 + 16 = 26$

65.D

66.C

67.E

68. $02 + 04 + 08 = 14$

69.A

70.C

71.a) A água B é alcalina, pois seu pH é maior do que 7.

b) Como a diferença de pH é 4, há uma diferença de 10000 vezes na concentração de H^+ .

72. $01 + 04 = 05$

73.B

74.E

75.A

76. $02 + 04 + 08 = 14$

77.E

78.B

79.C

80.E

81.a) Menor que sete, pois o CO_2 acidifica a água.

b) Ao ficar 10 vezes mais ácida, o pH diminui em 1 unidade, ou seja, será igual a 6.

82.E

83.E

84.a) Desfavorece, pois, de acordo com o gráfico, quanto menor o pH, menor será a porcentagem de saturação da hemoglobina por O_2 .

b) A pressão parcial do O_2 em regiões elevadas é pequena, portanto a porcentagem de saturação da hemoglobina por O_2 também será baixa.

85.A

86.C

87.C

88.a) pH = 13 (azul)

b) pH = 1 (rosa)

89.B

90.B

91.D

92. $08 + 16 = 24$

93.a) pH = 1,3 (incolor)

b) 0,272 mL, aproximadamente

c) pH = 2,0

94.A

95.D

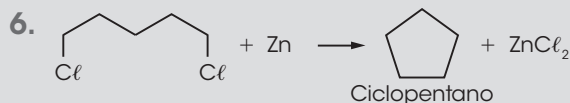
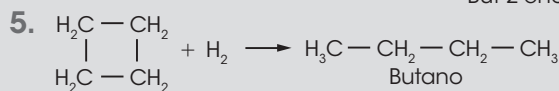
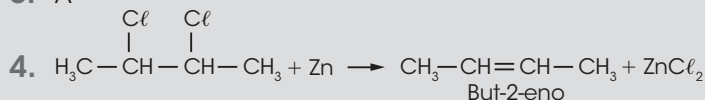
capítulo 10

Nomenclatura de compostos orgânicos

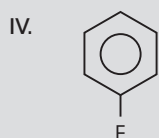
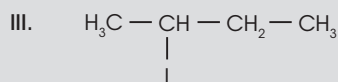
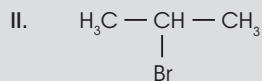
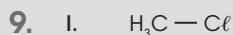
1. I - álcool; II - aldeído; III - cetona; IV - ácido carboxílico.

2. Álcool e cetona.

3. A



7. a) isopropil
b) butil
c) fenil
d) sec-butil
e) vinil
f) isobutil
g) benzil
h) terc-butil
8. A – metil; B – propil; C – sec-butil; D – isobutil; E – isopropil.



10. D

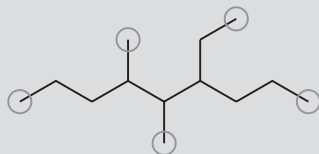
11. 16

12. A

13. A

14. a) heptano
b) 2-metil-hexano
c) 3-metil-hexano
d) 2,2-dimetilpentano
e) 2,3-dimetilpentano
f) 2,4-dimetilpentano
g) 3,3-dimetilpentano
h) 3-etilpentano
i) 2,2,3-trimetilbutano

15. D



16. C: 2,2,4-trimetilpentano

17. C

18. D

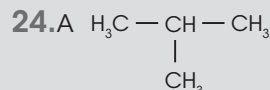
19. B

20. C

21. I. 3-etil-5,5-dimetil-hex-1-ino
II. 1-etil-3-metilciclopentano

22. D

23. E



25. a) 1,2-dimetilciclobutano c) 1,3-dimetilbenzeno
b) 1,2,3-trimetilbenzeno

26. B

27. a) Os fatores que despertam o interesse pelo desenvolvimento da produção de biocombustíveis são o aumento do preço do barril de petróleo no mercado internacional; a possibilidade de esgotamento das reservas de petróleo; e a preocupação com o aumento das emissões de dióxido de carbono para a atmosfera, que contribuem para o aquecimento global.

b) Entre os riscos da expansão da produção de etanol no Brasil estão a expansão da monocultura e suas consequências, como o despovoamento do campo e o esgotamento da fertilidade do solo com dependência crescente de insumos químicos. Também despertam o desaparecimento ou a redução do cultivo de alimentos com consequente aumento do preço no mercado interno e as flutuações de preço no mercado externo, que levam os produtores a pressionar o governo para assumir os riscos daí decorrentes.

28. B

29. C

30. E

31. D

32. C

33. B

34. B

35. C

36. D

37. D

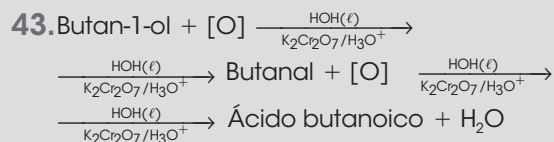
38. D

39. D

40. C

41. A

42. B



44. Etanol e ácido etanoico.

45. a) I – butan-2-ol; II – 2-metilpropan-2-ol; III – butan-1-ol.
b) 4 mol
c) III
d) III
e) II
f) I

46.A

47.E

48.C

49.C

50.A

51.B

52.C

53.D

54.E

55.B

56.D

57.B

58.E

59.A

60.B

61.C

62.B

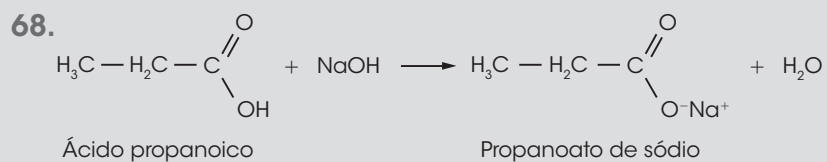
63.E

64.D

65.D

66.B

67. I - formiato de potássio; II - acetato de sódio; III - oxalato de cálcio; IV - acetato de bário.



69.B

70.B

71.D

72. Óleo de amendoim, por apresentar maior teor de ácidos graxos insaturados.

73.A

74.C

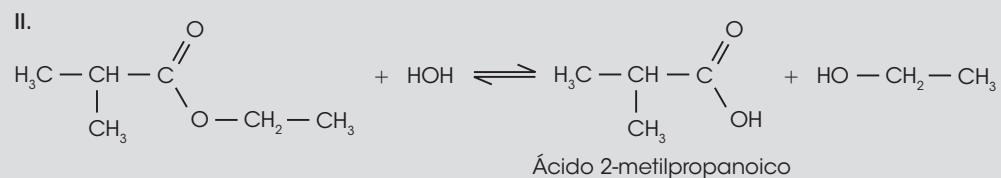
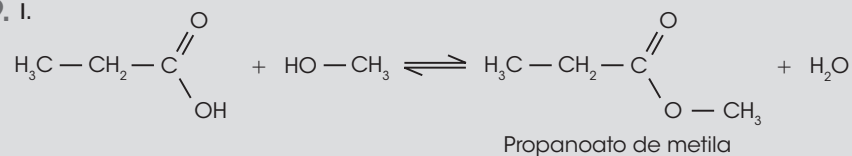
75.A

76.B

77.E

78.C

79. I.



80.C

81.C

82.A

83.D

84.B

85.C

86.A

87.D

88. I. $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$

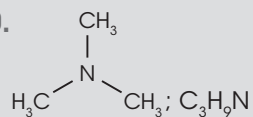
II. $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_3$

89. I. Etilmetilamina.

II. Metilvinilamina.

III. Etilfenilisopropilamina.

90.

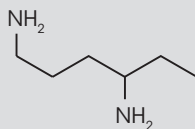


91.E

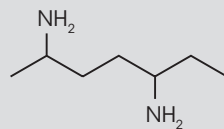
92.A

93.C

94.I.



II.



95.B

96.B

97.A

98.B

99.C

100.E

101.A

102.C

103.B

104.C

105.E

capítulo 11

Sinopse das funções orgânicas

1. E

2. B

3. A

4. E

5. A

6. E

7. C

8. A

9. C

10.C

11.C

12.E

13.D

14.A

15.A

16.D

17.A

18.B

19.E

capítulo 12

Interações intermoleculares

1. D

2. D

3. C

4. D

5. a) Apenas o papel não encerado absorveu água.

b) A celulose do papel não encerado faz ligações de hidrogênio com a água, absorvendo-a; O papel encerado está revestido por hidrocarbonetos, apolares, que praticamente não interagem com a água, polar; O polietileno também é apolar, não interagindo com a água.

6. A

7. a) Acetona: dipolo-dipolo; Isopropanol: ligação de hidrogênio.

b) As ligações de hidrogênio são forças intermoleculares mais fortes do que as dipolo-dipolo.

8. C

9. C

10.C

11. a) Com a guanina, pois há ligação de hidrogênio intramolecular.
 b) 300 frascos.
12. D
13. B
14. $01 + 02 + 08 + 16 = 27$
15. a) Óleo comestível, pois faz interações intermoleculares mais fortes com a capsaicina do que o vinagre. Desse modo, na boca, dissolve melhor a capsaicina, retirando-a da língua.
 b) A sensação de salgado é diminuída devido à diluição do sal na água presente no leite. A sensação de ardência é diminuída devido à sua diluição na gordura, apolar (assim como o óleo).

16. C

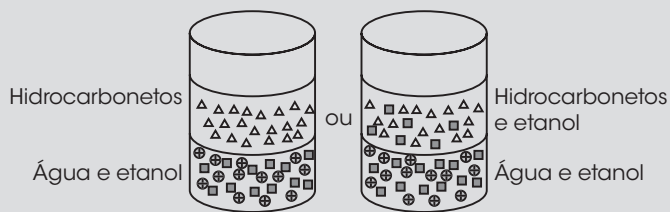
17. D

18. a) Quanto menor o número de átomos de carbono na cadeia (região hidrofóbica) do álcool primário, maior sua solubilidade em água.
 b) Com o 1-dodecanol, foi observada uma mistura bifásica na qual o álcool estava no estado sólido (PF = 24 °C) e flutuando na água, pois sua densidade é menor que a da água.

19. B

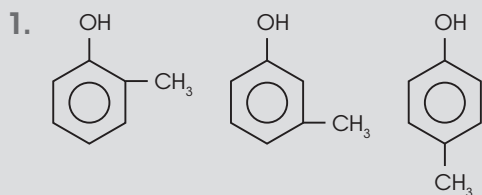
20. a) (1) A parte apolar da molécula do etanol atrai os hidrocarbonetos que formam a gasolina; (2) O grupo OH presente na molécula do etanol faz ligações de hidrogênio com a água.

b)

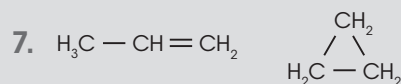
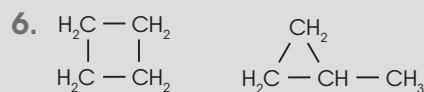
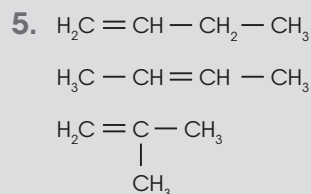
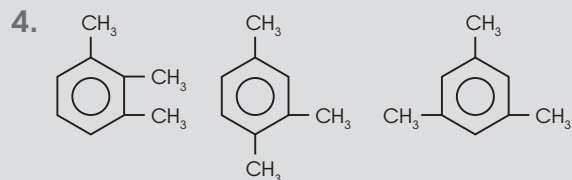
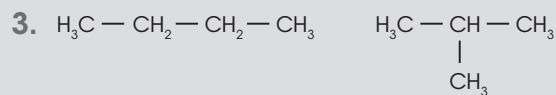


capítulo 13

Construções de fórmulas estruturais e isomeria plana



2. C



8. C

9. B

10. D

11. C

12. A

13. E

14. C

15. B

16. A

17. A

18. C

19. A

20. A

21. C

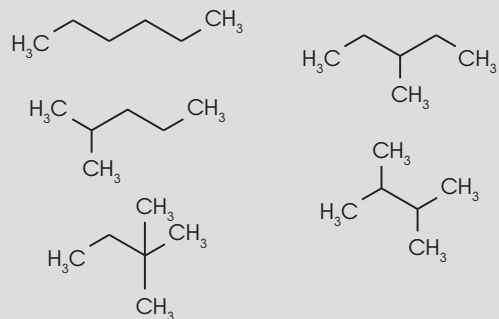
22. B

23. A

24. B

25. a) $\text{V} < \text{IV} < \text{III} < \text{I} < \text{II}$

b) Total de 5 isômeros:

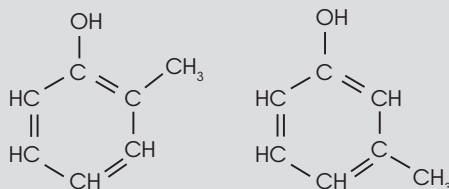


26.04 + 16 = 20

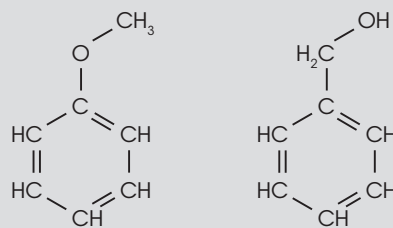
27. C

28. B

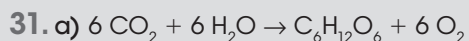
29. Fórmulas estruturais planas dos dois cresóis presentes em menor proporção, ou seja, *orto* e *meta*:



Fórmulas estruturais planas dos dois compostos aromáticos isômeros de função (éter e álcool) dos cresóis:



30. C



b) Isomeria de função.

c) 53,3%

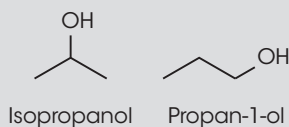
32. a) A - hexano (menos denso que a água).

B - isopropanol (solúvel em água).

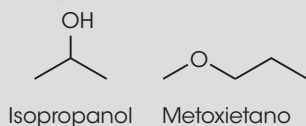
C - octano (maior temperatura de ebulição).

D - tetracloreto de carbono (por exclusão).

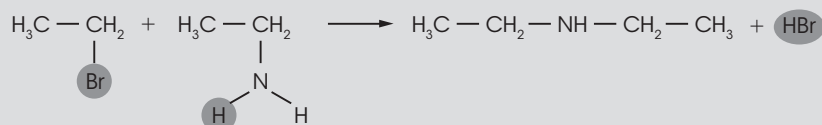
b) Posição:



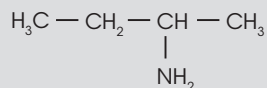
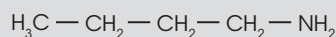
Função:



33. Equação química completa entre o bromoetano e a etilamina:



Fórmulas estruturais de duas aminas primárias de cadeia carbônica normal isômeras da dietilamina:



capítulo 14

Isomeria geométrica ou *cis-trans*

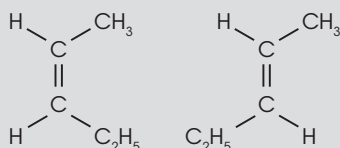
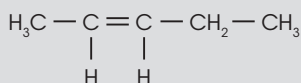
1. E

2. A

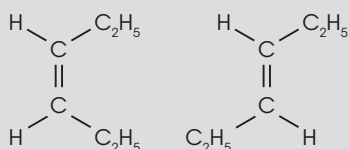
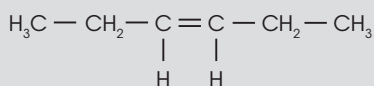
3. E

4. a) II, III, VI, e VIII

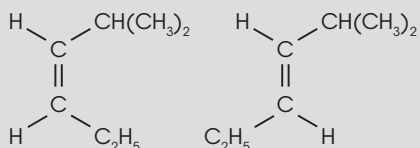
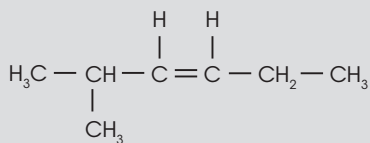
b) Isômeros II:



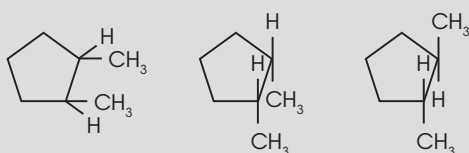
Isômeros III:



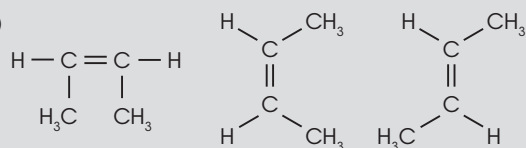
Isômeros VI:



Isômeros VIII:

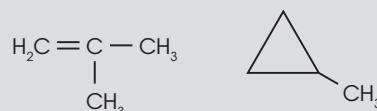
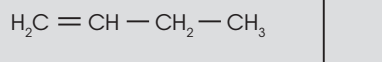


5. a)



b) Carbono: 85,7%; hidrogênio: 14,3%

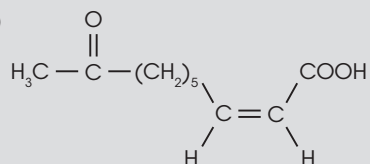
c) C_4H_8



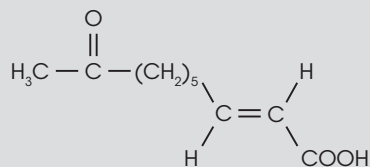
6. A

7. a) Cetona e ácido carboxílico

b)

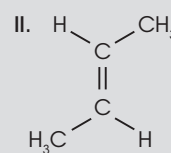
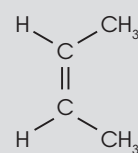


Isômero *cis*



Isômero *trans*

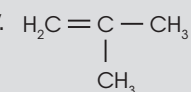
8. I.



III.



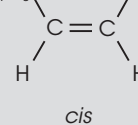
IV.



9. D

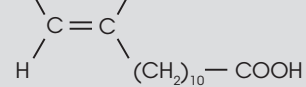
10. B

11. H_{11}C_5



cis

H_{11}C_5



trans

12. B

13.A

14.A

15.C

16.D

17.D

18.01 + 02 + 04 = 07

capítulo 15

Isomeria óptica

1. C

2. D

3. b, d, e, g

4. C

5. D

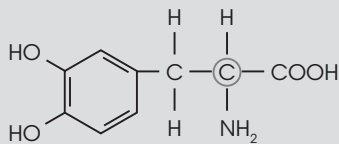
6. a) 2

b) CO₂ e H₂O

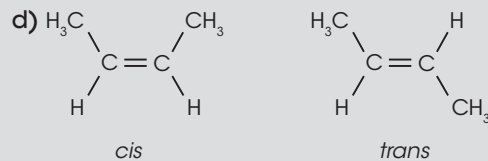
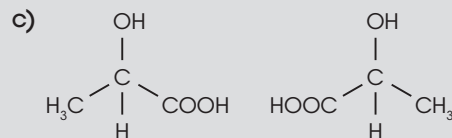
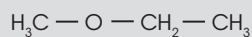
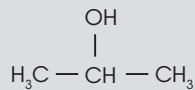
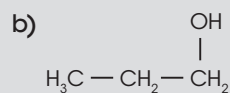
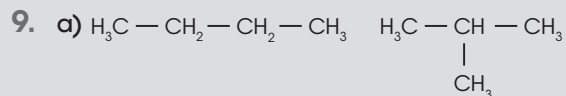
7. C

8. a) Dopa: fenol, amina e ácido carboxílico;
dopamina: fenol e amina.

b) Somente a dopa apresenta atividade óptica:



Dopa



10.C

11.D

12.C

13.A

14.D

15.D

anotações