

REFERENCES

1. Cramer, F.; Dietsche, W. *Chem. Ber.* **1959**, *92*, 1739.
2. Stetter, H.; Roos, E. E. *Chem. Ber.* **1955**, *88*, 1390.
3. Pedersen, C. J. *J. Am. Chem. Soc.* **1967**, *89*, 2495, 7017.
4. Cram, D. J.; Cram, J. M. *Science* **1974**, *183*, 803.
5. Lehn, J. -M. *Struct. Bonding* **1973**, *16*, 1.
6. Graf, E.; Kintzinger, J. P.; Lehn, J. -M.; LeMoigne, J. *J. Am. Chem. Soc.* **1982**, *104*, 1672.
7. Lehn, J. -M. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **1988**, *27*, 89.
8. (a) Cram, D. J.; Kaneda, T.; Helgeson, R. C.; Lein, G. M. *J. Am. Chem. Soc.* **1979**, *101*, 6752. (b) Koenig, K. E.; Lein, G. M.; Stuckler, P.; Kaneda, T.; Cram, D. J. *J. Am. Chem. Soc.* **1979**, *101*, 3553.
9. (a) Cram, D. J. *Science* **1983**, *219*, 1177. (b) Cram, D. J. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **1988**, *27*, 1009.
10. For a comprehensive review on this see: Gutsche, C. D. *Calixarenes*; Royal Society of Chemistry: Cambridge, 1989.
11. Gutsche, C. D.; Dhawan, B.; Muthukrishnan, R. No, K. H. *J. Am. Chem. Soc.* **1981**, *103*, 3782.
12. (a) Vögtle, F.; Weber, E. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **1979**, *18*, 753. (b) Heimann, V.; Herzhoff, M.; Vögtle, F. *Chem. Ber.* **1979**, *112*, 1392.

13. Murakami, Y.; Nakano, A.; Miyata, R.; Matsuda, Y. *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1*, **1979**, 1669.
14. Kyba, E. P.; Siegel, M. G.; Sousa, L. R.; Sogah, G. D. Y.; Cram, D. J. *J. Am. Chem. Soc.* **1973**, *95*, 2691.
15. Sogah, G. D. Y.; Cram, D. J. *J. Am. Chem. Soc.* **1979**, *101*, 3035.
16. Gokel, G. W.; Dishong, D. M.; Diamond, C. J. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1980**, 1053.
17. (a) Bender, M. L.; Komiyama, M. *Cyclodextrin Chemistry*; Springer-Verlag: Berlin, 1978; Vol. 6. (b) Breslow, R. *Chem. Soc. Rev.* **1972**, *1*, 533.
18. (a) Breslow, R. *Science* **1982**, *218*, 532. (b) Breslow, R. *Inclusion Compounds*; Atwood, J. L.; Davies, J. E. D.; MacNicol, D. D., Ed.; Academic Press: New York, 1984; Vol. 3, 473. (c) Breslow, R. *Adv. Enzymol.* **1986**, *58*, 1.
19. Rebek, Jr., J. *Top. Curr. Chem.* **1988**, *149*, 189.
20. Diederich, F. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **1988**, *27*, 362.
21. Wilcox, C. S.; Cowart, M. D. *Carbohydr. Res.* **1987**, *171*, 141.
22. Bukownik, R. R.; Wilcox, C. S. *J. Org. Chem.* **1988**, *53*, 463.
23. Barrett, A. G. M.; Mani, N. S. *Tetrahedron Lett.* **1987**, *28*, 6133.
24. Coteron, J. M.; Vicent, C.; Bosso, C.; Penades, S. *J. Am. Chem. Soc.* **1993**, *115*, 10066.
25. For reviews on chiral crown ethers see: (a) Stoddart, J. F. *Chem. Soc. Rev.* **1979**, *8*, 85. (b) Stoddart, J. F. *Top. Stereochem.* **1987**, *17*, 207.

26. Stoddart, J. F.; Szarek, W. A. *Can. J. Chem.* **1968**, *46*, 3061.
27. Ritchie, R. G. S.; Stoddart, J. F.; Vyas, D. M.; Szarek, W. A. *Carbohydr. Res.* **1974**, *32*, 279.
28. (a) Curtis, W. D.; Laidler, D. A.; Stoddart, J. F.; Jones, G. H. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1975**, 833. (b) Coxon, A. C.; Curtis, W. D.; Laidler, D. A.; Stoddart, J. F. *Asymmetry in Carbohydrates*; Harmon, R. E., Ed.; Marcel Dekker: New York, 1979; 167. (c) Curtis, W. D.; Laidler, D. A.; Stoddart, J. F.; Jones, G. H. *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1* **1977**, 1756. (d) Hayward, R. C.; Overton, C. H.; Whitham, G. H. *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1* **1976**, 2413. (e) Chenevert, R.; Voyer, N.; Plante, R. *Synthesis* **1982**, 782. (f) Ando, N.; Yamamoto, Y.; Oda, J.; Inouye, Y. *Synthesis* **1978**, 688. (g) Matsui, T.; Koga, K. *Tetrahedron Lett.* **1978**, 1115. (h) Matsui, T.; Koga, K. *Chem. Pharm. Bull.* **1979**, *27*, 2295. (i) Sasaki, S.; Shionoya, M.; Koga, K. *J. Am. Chem. Soc.* **1985**, *107*, 3371. (j) Sasaki, S.; Koga, K. *Heterocycles* **1979**, *12*, 1305. (k) Curtis, W. D.; Laidler, D. A.; Stoddart, J. F.; Wolstenholme, J. B.; Jones, G. H. *Carbohydr. Res.* **1977**, *57*, C17. (l) Yamashita, J.; Minagawa, M.; Sonobe, A.; Ohashi, S.; Kawamura, M.; Shimizu, K.; Hashimoto, H. *Chem. Lett.* **1982**, 1409.
29. (a) Haslegrave, J. A.; Stoddart, J. F.; Thompson, D. J. *Tetrahedron Lett.* **1979**, 2279. (b) Metcalfe, J. C.; Stoddart, J. F.; Jones, G.;

- Crawshaw, T. H.; Quick, A.; Williams, D. J. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1981**, 430. (c) Metcalfe, J. C.; Stoddart, J. F.; Jones, G.; Crawshaw, T. H.; Gavuzzo, E.; Williams, D. J. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1981**, 432. (d) Laidler, D. A.; Stoddart, J. F. *Tetrahedron Lett.* **1979**, 453. (e) Fuller, S. E.; Stoddart, J. F.; Williams, D. J. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1982**, 1093. (f) Fuller, S. E.; Mann, B. E.; Stoddart, J. F. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1982**, 1096. (g) Andrews, D. G.; Ashton, P. R.; Laidler, D. A.; Stoddart, J. F.; Wolstenholme, J. B. *Tetrahedron Lett.* **1979**, 2629.
30. (a) Laidler, D. A.; Stoddart, J. F. *Carbohydr. Res.* **1977**, 55, C1. (b) Laidler, D. A.; Stoddart, J. F. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1977**, 481. (c) Pettman, R. B.; Stoddart, J. F. *Tetrahedron Lett.* **1979**, 457. (d) Pettman, R. B.; Stoddart, J. F. *Tetrahedron Lett.* **1979**, 461. (e) Hain, W.; Lehnert, R.; Röttele, H.; Schröder, G. *Tetrahedron Lett.* **1978**, 625.
31. Coxon, A. C.; Laidler, D. A.; Pettman, R. B.; Stoddart, J. F. *J. Am. Chem. Soc.* **1978**, 100, 8260.
32. (a) Gruber, H.; Schröder, G. *Justus Liebigs Ann. Chem.* **1985**, 421. (b) Cesare, P. D.; Gross, B. *Synthesis* **1979**, 458.
33. (a) Ellinghaus, R.; Schröder, G. *Justus Liebigs Ann. Chem.* **1985**, 418. (b) Alday, R.; Schröder, G. *Justus Liebigs Ann. Chem.* **1984**, 1036.

34. Laidler, D. A.; Stoddart, J. F.; Wolstenholme, J. B. *Tetrahedron Lett.* **1979**, 465.
35. (a) Hain, W.; Lehnert, R.; Walz, B.; Schröder, G. *Justus Liebigs Ann. Chem.* **1984**, 1046. (b) Toke, L.; Fenichel, L.; Bako, P.; Szejtli, J. *Acta Chim. Acad. Sci. Hung.* **1978**, *98*, 357. (c) Bako, P.; Fenichel, L.; Toke, L.; Czugler, M. *Justus Liebigs Ann. Chem.* **1981**, 1163. (d) Bako, P.; Fenichel, L.; Toke, L. *Acta Chim. Acad. Sci. Hung.* **1982**, *111*, 297.
36. Walz, B.; Schröder, G. *Justus Liebigs Ann. Chem.* **1985**, 426.
37. Bogatsky, A. V.; Lukyanenko, N. G.; Lobach, A. V.; Nazarova, N. Y.; Karpenko, L. P. *Synthesis* **1984**, 139.
38. Curtis, W. D.; King, R. M.; Stoddart, J. F.; Jones, G. H. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1976**, 284.
39. Gehin, D.; Cesare, P. D.; Gross, B. *J. Org. Chem.* **1986**, *51*, 1906.
40. Joly, J. -P.; Gross, B. *Tetrahedron Lett.* **1989**, *30*, 4231.
41. Nazhaouti, M.; Gross, B.; Joly, J. -P. *Tetrahedron Lett.* **1993**, *34*, 1287.
42. van Maarschalkerwaart, D. A. H.; Willard, N. P.; Pandit, U. K. *Tetrahedron* **1992**, *48*, 8825.
43. Haines, A. H.; Hodgkisson, I.; Smith, C. *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I* **1983**, 311.
44. Vicent, C.; Martin-Lomas, M.; Penades, S. *Tetrahedron* **1989**, *45*, 3605.

45. Alonso-Lopez, M.; Bernabe, M.; Fernandez-Mayoralas, M.; Jimenez-Barbero, J.; Martin-Lomas, M.; Penades, S. *Carbohydr. Res.* **1986**, *150*, 103.
46. Alonso-Lopez, M.; Barbat, J.; Fanton, E.; Fernandez-Mayoralas, A.; Gelas, J.; Horton, D.; Martin-Lomas, M.; Penades, S. *Tetrahedron* **1987**, *43*, 1169.
47. Alonso-Lopez, M.; Jimenez-Barbero, J.; Martin-Lomas, M.; Penades, S. *Tetrahedron* **1988**, *44*, 1535.
48. Vicent, C.; Bosso, C.; Cano, F. H.; de Paz, J. L. G.; Foces-Foces, C.; Jimenez-Barbero, J.; Martin-Lomas, M.; Penades, S. *J. Org. Chem.* **1991**, *56*, 3614.
49. Vicent, C.; Jimenez-Barbero, J.; Martin-Lomas, M.; Penades, S.; Cano, F. H.; Foces-Foces, C. *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2* **1991**, 905.
50. Alonso-Lopez, M.; Martin-Lomas, M.; Penades, S. *Tetrahedron Lett.* **1986**, *27*, 3551.
51. Izatt, R. M.; Pawlak, K.; Bradshaw, J. S.; Bruening, R. L. *Chem. Rev.* **1991**, *91*, 1721.
52. (a) Bollenback, G. N. *Methods in Carbohydrate Chemistry*; Whistler, R. L.; Wolfrom, M. L., Ed.; Academic Press: New York, 1963; Vol. II, 326.
53. Lee, R. T. *et al. Carbohydr. Res.* **1974**, *37*, 193.

54. (a) Kantlehner, W.; Gutbrod, H. D. *Liebigs Ann. Chem.* **1979**, 1362.
(b) Mani, N. S. *Indian J. Chem.* **1989**, 28B, 602.
55. (a) Garegg, P. J.; Hultberg, H.; Wallin, S. *Carbohydr. Res.* **1982**, 105, 97. (b) Garegg, P. J.; Hultberg, H. *Carbohydr. Res.* **1981**, 93, C10.
56. Kabalka, G. W.; Varma, M.; Varma, R. S. *J. Org. Chem.* **1986**, 51, 2386.
57. Moore, S. S.; Tarnowski, T. L.; Newkomb, M.; Cram, D. J. *J. Am. Chem. Soc.* **1977**, 99, 6398.
58. (a) Copland, M. A.; Fuoss, R. M. *J. Phys. Chem.* **1964**, 68, 1177. (b) Silberrad, O.; Phillips, H. A. *J. Chem. Soc.* **1908**, 93, 474. (c) Brown, R.; Jones, W. E. *J. Chem. Soc.* **1946**, 781.
59. (a) Cram, D. J.; Sogah, G. D. Y. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1981**, 625. (b) Cram, D. J.; Sogah, G. D. Y. *J. Am. Chem. Soc.* **1985**, 107, 8301. (c) Aoki, S.; Sasaki, S.; Koga, K. *Tetrahedron Lett.* **1989**, 30, 7229.
60. (a) Lemieux, R. U. *Methods in Carbohydrate Chemistry*; Whistler, R. L.; Wolfrom, M. L., Ed.; Academic Press: New York, 1963; Vol. II, 221. (b) Barczai-Martos, M.; Korosy, F. *Nature* **1950**, 165, 369.
61. (a) Koenigs, W.; Knorr, E. *Ber.* **1901**, 34, 957. (b) Conchie, J.; Levvy, G. A. *Methods in Carbohydrate Chemistry*; Whistler, R. L.; Wolfrom, M. L., Ed.; Academic Press: New York, 1963; Vol. II, 332, 335.

62. (a) Zemplen, G.; Pacsu, E. *Ber.* **1929**, *62*, 1613. (b) Thompson, A.; Wolfrom, M. L. *Methods in Carbohydrate Chemistry*; Whistler, R. L.; Wolfrom, M. L., Ed.; Academic Press: New York, 1963; Vol. II, 215.
63. (a) Wood, Jr., H. B.; Diehl, H. W.; Fletcher, Jr., H. G. *J. Am. Chem. Soc.* **1957**, *79*, 1986. (b) Fletcher, Jr., H. G. *Methods in Carbohydrate Chemistry*; Whistler, R. L.; Wolfrom, M. L., Ed.; Academic Press: New York, 1963; Vol. II, 307.
64. Conchie, J.; Levy, G. A.; Marsh, C. A. *Advances in Carbohydrate Chemistry*; 1957, *12*, 157.
65. Howard, G. A.; Lythgoe, B.; Todd, A. R. *J. Chem. Soc.* **1947**, 1052.
66. (a) Deriaz, R. E.; Overend, W. G.; Stacey, M.; Teece, E. G.; Wiggins, L. F. *J. Chem. Soc.* **1949**, 1879. (b) Mattok, G. L.; Phillips, G. O. *J. Chem. Soc.* **1956**, 1836.
67. Fox, J. J.; Goodman, I. *J. Am. Chem. Soc.* **1951**, *73*, 3256.
68. Gillard, J. W.; Israel, M. *Tetrahedron Lett.* **1981**, *22*, 513.
69. Scheurer, P. G.; Smith, F. *J. Am. Chem. Soc.* **1954**, *76*, 3224.
70. Hanessian, S.; Ponpipom, M. M.; Lavallee, P. *Carbohydr. Res.* **1972**, *24*, 45.
71. Noack, E. *Justus Liebigs Ann. Chem.* **1883**, *218*, 85.
72. (a) Coe, D. G.; Landauer, S. R.; Rydon, H. N. *J. Chem. Soc.* **1954**, 2281. (b) Foroman, J. P.; Lipkin, D. *J. Am. Chem. Soc.* **1953**, *75*, 3145. (c) Harris, G. S.; Payne, D. S. *J. Chem. Soc.* **1956**, 3038. (d)



- Rydon, H. N.; Tonge, B. L. *J. Chem. Soc.* **1956**, 3043. (c) Ramirez, F.; Bigler, J. A.; Smith, C. P. *J. Am. Chem. Soc.* **1968**, *90*, 3507.
73. (a) Kochetkov, N. K.; Usov, A. I. *Tetrahedron* **1963**, *19*, 973. (b) Lee, J. B.; ElSawi, M. M. *Chem. Ind.* **1960**, 839.
74. Tseng, K. *J. Org. Chem.* **1979**, *44*, 2793.
75. Mioskowski, C.; Heitz, M. P.; Beaucourt, J. P. *J. Org. Chem.* **1989**, *54*, 100.
76. (a) Wolfrom, M. L.; Thompson, A. *Methods in Carbohydrate Chemistry*; Whistler, R. L.; Wolfrom, M. L., Ed.; Academic Press: New York, 1963; Vol. II, 211. (b) Wolfrom, M. L.; Thompson, A. *Ibid.* 1962; Vol. I, 334. (c) Jeanloz, R. W.; Stoffyn, P. J. *Ibid.* 1962; Vol. I, 221.
77. Rowell, R. M.; Feather, M. S. *Carbohydr. Res.* **1967**, *4*, 486.
78. Brauns, D. H. *J. Am. Chem. Soc.* **1925**, *47*, 1280.
79. Brauns, D. H. *J. Am. Chem. Soc.* **1929**, *51*, 1820.
80. Ohle, H.; Marecek, W.; Bourjan, W. *Ber.* **1929**, *62*, 833.
81. Hudson, C. S.; Kunz, A. *J. Am. Chem. Soc.* **1925**, *47*, 2052.
82. Schmidt, O. T. *Methods in Carbohydrate Chemistry*; Whistler, R. L.; Wolfrom, M. L., Ed.; Academic Press: New York, 1963; Vol. II, 318.
83. Mack, M. P.; Hendrixson, R. D.; Palmer, R. A.; Ghirardelli, R. G. *J. Am. Chem. Soc.* **1976**, *98*, 7830.