

REFERENCES

R E F E R E N C E S

- 1) Erlennmeyer, E.; Ber., 23, 2036 (1900).
- 2) Erlennmeyer, E.; Ann., 275, 1 (1893).
- 3) Carter, H.E.; Handler, P.; and Stevens, C.M.; J. Biol. Chim., 138; 619 (1941).
- 4) Carter, H.E.; Handler, P.; and Melville, D.B.; J. Biol. Chim., 129, 359 (1939).
- 5) Krivun, S.V.; U.S.S.R. 410,016 (C.A., 80, 120907) (1974).
- 6) Sturetovskaya, T.N.; Mironova, D.F.; and Dvorko, G.F.; Ukr. Khim. Zh., 40, 841-4 (1974).
- 7) Kaminski, Z.J.; Leplawy, M.T.; Zabrocki, J. Synthesis, 12, 792 (1973).
- 8) Isoo, I.; Noruchi, O.; Shinichi, N.; and Sachio, O.; Yakugaku Zasshi, 95, 28 (1975).
- 9) Mazzolta, D.; Gioti, P.; and Gaureri, M., Benassi, Farmaco, Ed. Sci. 30(5), 399-407, (1975).
- 10) Skuratovskayer, T., N.; Davorko, D., F. (Inst. Org. Khim., Kiev, USSR, UK1 Khim. Zh. 40(8), 841-4 (1974).
- 11) Werner, S.; and Gerd, S.; Ger. Offen. 2,345,835. (C.A. 83, 59266) (1975).
- 12) Hiroshi, K.; and Ichiro, T.; Shinshu Daigaku Nogakubu Kiyō, 11, 87 (1974).

- 13) Riordan, J.M.; and Stammer, C.H.; Tetrahedron Lett. 52, 4969 (1971).
- 14) Lupsa, I.; Bilegan, C.; and Vanghelovici, M.; Rev. Chim. 23, 660 (1972).
- 15) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 714 (1949).
- 16) Karrer, P.; and Widmer, R.; Helv. Chim. Acta, 8, 203 (1925).
- 17) Karrer, P., and Bussmann, G.; Helv. Chim. Acta, 24, 645 (1941).
- 18) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 731 (1949).
- 19) *ibid.*, p. 781 (1949).
- 20) Johnes, J.H.; Witty, M. J., J. Chem. Soc., Chem. Commun (8) 281-2 (1977).
- 21) Erlenmeyer, E.; and Kunlin, J., Ann., 316, 145 (1901).
- 22) Finar, I.L.; and Libman, D.D.; J. Chem. Soc., 2726 (1949).
- 23) Ramage, G.R.; and Simonsen, J.L.; J. Chem. Soc., 532 (1935).
- 24) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 783 (1949).
- 25) Erlenmeyer, E.; Ber., 22, 792 (1889).
- 26) Puodziunas, A.; Kost, A.; and Lubas, A.; Khim-Farm. Zh., 7, 25 (1973).

- 27) Kost, A.; Puodziunas, A.; and Grigoryan, M.T.; Sin. Geterotsikl Soedin, 9, 15 (1972).
- 28) Islam, A.M.; Khalil, A.M.; and Abd El-Gawad, I.I.; Chem. Zvesti, 28, 666 (1974).
- 29) Rotbergs, J.; Rotberga, S.; and Oskaja, V.; Uch. Zap. Latv. Univ., 117, 186 (1970).
- 30) Fahmy, A.F.M.; Afifi, A.A., and Shenouda, I.G., Revue Roumaine de Chimie, 24, 2, 373-378 (1979).
- 31) Erlenmeyer, E.; and Frustuck, E.; Ann., 284, 36 (1895).
- 32) Erlenmeyer, E., Ann., 307, 70 (1899).
- 33) Gertsev., V.V.; and Makarov-Zemlyanskii, Ya. Ya.; Zh. Vses. Khim. Obshchest., 17, 598 (1972).
- 34) Hans, S.; Paul, J.; and Heinz, R.; Fr. Demande 2,081,389. (C.A., 77, 114884) (1972).
- 35) Sanchez-Viesca, F.; Ciencia, 27, 139-46 (1972).
- 36) Fumitake, S.; and Seiji, S.; Kono, Tetsuo, Japan. Kokai 7532, 172. (C.A., 83, 193282) (1975).
- 37) Michael, M.; Joe, K.; and Michael, R.; U.S. 3,878,043. (C.A., 83, 164578) (1975).
- 38) Standish, K.W.; and Mitton, S.; Ger. Offen 2,210,938. (C.A., 77, 165073) (1972).
- 39) Myer, J.G.; and Richard, R.W.; U.S. 3,714,242. (C.A., 78, 111758) (1973).

- 40) Karpovicuis, K.; Prasnickiene, G.; and Gurviciene, L.;
Izv. Akad. Nauk. SSSR, Ser-Khim., 8, 1887 (1973).
- 41) Krzysztol, N.; and Hans, B.; J. Chem. Soc., 17, 1679 (1975).
- 42) Fahmy, A.F.M.; Afifi, A.A., and Shenouda, I.G., Pakistan
J. Sci. Ind. Res. Vol. 20, No. 3, 150 (1977).
- 43) Barth, J. and Wermuth, C., Bull. Soc. Chim., Fr. (9-10, Pt.
2) 956-8 (1977).
- 44) Kigasawa, K.; Hiragi, M., and Wagatsuma, N., Japan. Kokai,
11, 133, 979 (1977).
- 45) Krasovitskii, B.M.; Lysova, I.V. and Afanasiadi L. Sh.
Khim. Geterotsikle Soedin (2) 158-60 (1978).
- 46) Yamato; and Okumura; Japan. Kokai, 7558,063. (C.A., 83,
193075) (1975).
- 47) Bronislaw, S.; Jolauta, W.; and Tacleusz, L.; Roczn. Chem.,
47, 1281 (1973).
- 48) Lidia, P.; Farmacia, 20, 553 (1972).
- 49) Aukfeldt; Heinrike, D.; and Jalm, K.; Angew. Chem., 85,
508 (1973).
- 50) Rudolf, S.; and Willi, S.; Ger. Offen. 2,225,546. (C.A.,
80, 97348 (1974).
- 51) Mueller, Hans Richard, Ger. Offen. 2,031,133. (C.A., 76,
128830 (1972).

- 52) Tamas, V.; and Bodea, C.; Rev. Roum. Chim., 19, 701 (1974).
- 53) Otazo, E.; Cordona, L.; and Pustovarov, V., Sobre Deriv. Cana. Azucar 10(1), 204 (1976).
- 54) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 733 (1949).
- 55) Erlenmeyer, E.; and Kunlin, J.; Ann., 307, 163 (1899).
- 56) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 743 (1949).
- 57) ibid., p. 830 (1949).
- 58) Attenburrow, J.; Elliott, D.F.; and Penny, G.F.; J. Chem. Soc., 310, (1948).
- 59) Bergmann, M.; and Stern, F.; Ann., 448, 20 (1926).
- 60) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 465 (1949).
- 61) Carter, H.E.; and Stevens, C.M.; J. Biol. Chem., 133, 117 (1940).
- 62) Carter, H.E.; and Risser, W.C.; J. Biol. Chem., 139, 255 (1941).
- 63) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 766 (1949).
- 64) Krivun, S.V. Dapov. Akad. Nauk Ukr. RSR, ser. B, 36, 717 (1974).

- 65) Kirvun, S.V., Khim., Geterotsikl Soedin (6), 764-7 (1976).
- 66) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 816 (1949).
- 67) ibid., p. 731 (1949).
- 68) Awad, W.I.; Sammour, A.M.A.; and Fahmy, A.F.M.; J. Org. Chem. 30, 2222 (1965).
- 69) Awad, W.I.; and Fahmy, A.F.M., Can. J. Chem., 46, 2207 (1968).
- 70) Ramirez, F.; Telefus, C.D.; and Prasad, V.A.; Tetrahedron, 31, 2007 (1975).
- 71) Volkhard, A.; and Wolfgang, S.; Ber., 108, 2361 (1975).
- 72) Boksiner, E.I.; and Passey, B.V.; U.S.S.R. 368,263. (C.A., 79, 32033) (1973).
- 73) Boksiner, E.I., Zh. Org. Khim., 8, 604-6 (1972).
- 74) Fahmy, A.F.M.; and Orabi, M.O.A.; Indian J. Chem., 10, 961-4 (1972).
- 75) Krivun, S.V.; Dokl. Akad. Nauk SSSR, 210, 1098-101 (1973).
- 76) Erlennmeyer, E.; and Matter, O.; Ann., 337, 271 (1904).
- 77) Kropp, W.; and Decker, H.; Ber., 42, 1184 (1909).
- 78) Nicolet, B.H., J. Biol. Chem., 95, 389 (1932).
- 79) Nicolet, B.H.; J. Biol. Chem., 100, 287 (1933).
- 80) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 734 (1949).

- 81) Bettzieche, F.; and Menger, R.; Z. Physiol. Chem., 172, 56 (1927).
- 82) Bergmann, M.; and Grafe, K.; Z. Physiol. Chem., 187, 196 (1930).
- 83) Vinograd, L. K.; and Suvorov, N.N. Khim. Geterotsikl Soedin 9 1233-5 (1974); C.A. 82, 43126 (1975).
- 84) The Chemistry of Penicillin Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 455 (1949).
- 85) Lupsa, I. (Rom.) Rev. Chim. (Bucharest) 25(7) 525-30 (1974); C.A. 82, 43226 (1975).
- 86) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 786 (1949).
- 87) Elkaschef, M.A.F.; Abdel-Megeid, M.E.; and Yassin, S.M.A.; Acta. Chim., 80, 119-23 (1974).
- 88) Harhash, A.H.; Kashab, A.I.; and Al-Saigh, Zaki; Indian J. Chem., 10(1), 41-4 (1972).
- 89) Maximilian, V.; U.S. 3,717,642. (C.A., 78, 136263) (1973).
- 90) Glennon, R.A., and Strandtomann, M., J. Heterocyclic Chem. 12(1), 135-8 (1975).
- 91) Drach, B.S.; and Mis'Kevich, G.N.; Zh. Org. Khim., 10, 2315-19 (1974).
- 92) Islam, A.M.; Khalil, A.M.; and Abd Al-Gawad, I.I.; Aust. J. Chem., 26, 827-30 (1973).

- 93) Islam, A.M.; Khalil, A.M.; and El-Houseni, M.S.; Aust. J. Chem., 26, 1701-4 (1973).
- 94) Khalil, A.M.; Abd El-Gawad, I.I.; and Hassan, H.M.; Aust. J. Chem., 27, 2509-10 (1974).
- 95) Siegfried, L.; and Harald, H.; Ger. Offen. 2,139,641. (C.A., 78, 124314) (1973).
- 96) Rakhshinda, M.A.; Khan, N., H., Sunth. Commun., 9(5), 351-61 (1979); C.A. 91, 74305 (1979).
- 97) Rai, M., Kishan, K. and Singh, A., Ind. J. Chem. (9), 847-8 (1977).
- 98) *ibid.*, (6), 211 (1979).
- 99) Heller, G.; and Lauth, H.; Ber., 52, 2295-2303 (1919).
- 100) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 735 (1949).
- 101) Karel, N.; and Vojtech, B.; J. Prakt. Chem., 314, 851-6 (1972).
- 102) Seemon, P.; and Meyer, S.; U.S. 3,676,453. (C.A., 77, 101565 (1972).
- 103) Mohr, E.; and Stroschein, F.; Ber., 42, 2521 (1909).
- 104) Bergmann, M.; Stern, F.; and Witte, C.; Ann., 449, 277 (1925).
- 105) Doherty, D.G.; Tietzman, J.E.; and Bergmann, M.; J. Biol. Chem., 147, 617 (1943).

- 106) Maia, H.L.; Ridge, B.; and Rydon, H.N.; J. Chem. Soc., Perkin trans. 1, 1, 98-105 (1973).
- 107) Kuchar, M.; Brunova, B.; and Grimova, J. Cesk. Farm. 24 (7), 287-92 (1975); C.A. 85, 46500 (1976).
- 108) Harhash, A.M.; Elnagdi, M.H.; and Elbanani, A.A.A.; Tetrahedron 31 (1), 25-9 (1975).
- 109) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 892 (1949).
- 110) Gell, P.G.H.; Harington, C.R.; and Rivers, R.P.; Brit. J. Exptl. Path., 27, 267 (1946).
- 111) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 792 (1949).
- 112) Bisson, R.; Yeats, R.B.; and Warnhoff, E.W.; Can. J. Chem., 50 (17), 2851-8 (1972).
- 113) Riordan, J.M., Stammes, C.H., Tetrahedron lett. (16), 1247-50 (1976).
- 114) Hiroyuki, H.; Japan. Kokai 72,38,919. (C.A., 78, 98015) (1973).
- 115) Baltazzi, E.; and Robinson, R.; Chemistry and Industry, 541 (1953).
- 116) Ullman, E.F.; U.S. 3,689,391. (C.A., 78, 3585) (1973).
- 117) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 694, 705 (1949).

- 118) *ibid.*, p. 757 (1949).
- 119) Goetze, S.; Kuebet, B. and Steglich, W., *Chem. Ber.* 109 (6), 2327-30 (1976).
- 120) *ibid.*, p. 2331-4 (1976).
- 121) *ibid.*, p. 2335-7 (1976).
- 122) Bergmann, M.; and Zervas, L.; *Biochem.; Z.* 203, 280 (1928).
- 123) Du Vigneaud, V.; and Meyer, C.E.; *J. Biol. Chem.*, 99, 143 (1932-1933).
- 124) Neuberger, A.; *Advances in Protein Chem.*, 4, 297-383 (1948).
- 125) Csonka, F.A.; and Nicolet, B.H.; *J. Biol. Chem.*, 99, 213 (1932-1933).
- 126) Johnson, T.B.; and Scott, W.M.; *J. Am. Chem. Soc.*, 35, 1136 (1913).
- 127) *The Chemistry of Penicillin*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 742 (1949).
- 128) *The Chemistry of Penicillin*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 738 (1949).
- 129) Awad, W.I.; and Hafez, M.S.; *J. Org. Chem.*, 25, 1180, 1183 (1960).
- 130) Moustafa, A.; and Sallam, M.M.M.; *J. Org. Chem.*; 27, 2406 (1962).
- 131) Miller, R.; and Wismar, J.D.; *J. Org. Chem.*, 22, 853 (1957).

- 132) Awad, W.I.; Omran, S.M.A.R. and Ghebraniou, E.T.
Egypt J. Chem. 19 (5) 891-5 (1976).
- 133) Miller, R.; Rao, K.B.; and Rao, Y.S.; J. Org. Chem., 27,
1110 (1962).
- 134) Peterson, J.M.; Butting, C.; Jorgenson, P.M.; Refn, S.;
and Anderson, U.K.; J. Org. Chem., 26, 277 (1961).
- 135) Miller, R.; and Hebron, L.M.; J. Org. Chem., 23, 1815
(1958).
- 136) Elkaschef, M.A.F.; Abdel-Megeid, M.E.; and Yassin, S.M.A.;
J. Prakt. Chem., 316, 363-8 (1974).
- 137) Walter, R.; Purcell, T.C.; and Zimmer, H.; J. Heterocyclic
Chem., 3, 235-6 (1966).
- 138) Omran, S.M.A.; Salem, M.R. and Harb, N.S., Indian J.
Chem. 13 (12), 1259-61 (1975).
- 139) Awad, W.I., Abdul-Monem, M.A., J. Iraqi. Chem. Soc.
1 (Dec.), 63-70 (1976).
- 140) Awad, W.I.; and Hafez, M.S.; J. Org. Chem., 26, 2055-57
(1961).
- 141) Robinson; Beil., 14, 54 (1931).
- 142) Pictet and Gams; Beil., 14, I, 372 (1933).
- 143) Ruggeri and Rigeli; Beil., 14, II, 37 (1951).
- 144) Rudenburg; Beil., 14, I, 380 (1933).

- 145) Newman, M.S.; and Joshel, L.M.; J. Am. Chem. Soc., 62, 972 (1940).
- 146) Akashi, Hiroyoshi; Yuki Gosei Kagaku Kyokai Shi, 33, 483-5 (1975).
- 147) Akashi Hiroyuki; Yuki Gosei Kagaku Kyokai Shi, 32, 200-3 (1973).
- 148) The Chemistry of Penicillin, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 778 (1949).
- 149) ibid., p. 747 (1949).
- 150) Buckles, R.E.; Miller, R.; and Hilfman, L.; J. Org. Chem., 17, 233 (1952).
- 151) M.A. El-Hashash, and M.A. Sayed, Egypt J. of Chem. 21, 115 (1978).
- 152) M.A. El-Hashash, M.A. Hassan and M.A. Sayed, Pakistan J. of Scientific and Industrial Research 20, 336 (1977).
- 153) M.A. El-Hashash, G. Hosni, and M. El-Kady, J. Revue Roumaine de Chimie 24 (1979).
- 154) M.A. El-Hashash, M. El-Kady, and M.M. Mohamed, Ind. J. Chem. (1979).
- 155) A. Sammour, A.A. Afify, M.M. Abd-Allah and S. Soliman, Acta Chim. Budapest (D) 85, 455 (1975).
- 156) A.M. Islam, I.B. Hannout, L.M. Souka and H. Aref, Egypt, J. Chem. 20, (5), 473, (1977).
- 157) A.A. Afify, G.H. Sayed, H.A. Ahmed and I.G. Shenouda, Pakistan J. Sc., Ind. Res., 20, 4-5 (1977).