

REFERENCES

- 1) Erlenmeyer, E.; and kunlin; J. Ann., 316, 145 (1901).
- 2) Erlenmeyer, E.; and Frustuck, E.; J. Ann., 284, 36 (1895).
- 3) Erlenmeyer, E.; J. Ann., 307, 70 (1899).
- 4) Kandile, Nadia G, Abdel Latif, Tahia, M; El-Sayed and Wafaa A.; Rev. Roum. Chem., 36(1-3), 245-50 (1991) (Eng).
- 5) El-Hashash, M.A; Hassan, Madkour M.F and Amine, M.S; Pak. J. Sci., Ind. Res., 34, 288 (1991).
- 6) (a) Fahmy, A.F.M; Abd El-Maksoud and Shennoda, M.G; Pak. J. Sci., Res., 20 (3), 150-4 (1977). (b) Fahmy, A.F.M.; Afifi, A.A.; and Shennoda; Rev. Rom. Dechem., 24 (2), 373-8 (1979).
- 7) Erlenmeyer, E.; J. Ann., 275, 1 (1893).
- 8) Carter, H.E.; and Hander, P.; and Melville, D.B.; J. Biol. Chem., 129, 359 (1939).
- 9) Carter, H.E.; and Stevens, C.M.; J. Biol. Chem., 133, 117 (1940).
- 10) Carter, H.E.; and Risser, W.C.; J. Biol. Chem., 139, 255 (1951).
- 11) "The Chemistry of Penicillin", Princeton University Press, Princeton, New Jersey, P. 743 (1949).
- 12) "The Chemistry of Penicillin", Princeton University Press, Princeton, New Jersey, P. 766 (1949).
- 13) Lupsa, I.; Bilegan, C.; and Vanghelovici, M.; Rev. Chem.; 23, 660 (1972).
- 14) "The Chemistry of Penicillin", Princeton University Press, Princeton, New Jersey, P. 714 (1949).
- 15) Bergmann, M.; and Stern, F.; J. Ann.; 448, 20 (1926).
- 16) Awad, W. I.; and Fahmy, A.F.M.; Can. J. Chem., 46, 227 (1968).

- 17) Ibid., P. 731 (1949).
- 18) Ohe, K.; Ishihara, T.; Chatani, N., Murai, S.; J. Org. Chem., 56, 2267-8 (1991).
- 19) Fahmy, A.F.M.; and Orabi, M.O.A.; Indian J. Chem., 10, 961-4 (1972).
- 20) Trivedi, B.H.; Shah, V.H.; Indian J. Pharm. Sci., 45(3), 119-21 (1992) (Eng).
- 21) Mohr and Stroschein, Ber., 42, 2521 (1909).
- 22) Bergmann, M. and Grafe, 2-Physiol. Chem., 172, 56 (1927).
- 23) Bergmann, M., Stern, F. and Witte, J. Ann., 449, 277 (1926).
- 24) Doherty, Tietzman and Bergmann, J. Biol. Chem., 147, 617 (1954).
- 25) "The Chemistry of Penicillin", Princeton University Press, Princeton, New Jersey, P. 786 (1949).
- 26) Hashash, A.M., Kashab, A.I.; and Al-Saigh, Zaki; Indian J. Chem., 10(1), 41-4 (1972).
- 27) Awad, W.I., Sammour, A.M.A. and Fahmy, A.F.M.; J. Org. Chem., 30, 2222 (1965).
- 28) Awad, W.I.; and Hafez, M.S.; J. Org. Chem.; 26, 2055-7 (1961).
- 29) Filler, R.; and Hebron, L.M.; J. Org. Chem., 23, 1815 (1958).
- 30) Robinson; Beil., 14, 54 (1931).
- 31) Pictet and Gams; Beil., 14, I, 372 (1933).
- 32) Ruggeri and Rigeli; Beil., 14, II, 37 (1951).
- 33) Rudenburg; Beil., 14, I, 380 (1933).
- 34) Newman, M.S.; and Joshel, L.M., J. Ann., Chem., Soc., 62, 972 (1940).
- 35) "The Chemistry of Penicillin", Princeton University Press, Princeton, New Jersey, P. 738 (1949).
- 36) Awad, W.I.; and Hafez, M.S.; J. Org. Chem., 25, 1180-1183 (1960).
- 37) Moustafa, A.; and Sallam, M.M.; J. Org. Chem., 27, 2406 (1962).

- 38) Filler, R.; and Wismar, J.D.; *J. Org. Chem.*, 22, 85 (1957).
- 39) Peterson, J.M.; Butting C.; Jorgenson, P.M.; Refn, S.; and Anderson, U.K.; *J. Org. Chem.*, 26, 277 (1961).
- 40) Becalli, E., M.; Marchesini, A.; and Pilati, T., *Synth. Commun.*, 23(5), 685-702 (1993) (Eng).
- 41) Kumar, A.; Verma, M.; Saxena, A.K.; Shankerk; *Indian J. Chem., Sect., B.*, 27B(3), 301-304 (1988).
- 42) Jolly, V.S., Pathak, and Manish, J. *Indian Chem. Soc.*, 68(11), 624-5 (1991) (Eng).
- 43) Upadhyh, P.S.; Joshi, H.D.; Boxi, A.j.; and Parikh., A.R., *J. Heterocycl. Chem.*, 1(2), 71-4 (1991) (Eng).
- 44) Tubaro, E.; *Bull. Chem. Farm.*, 104 (1965).
- 45) Cocca, Mariateresa; OllaCarlo; Onnis; Valentina; Schivo; Maria; Laura; Delogu; Alessandro; and Farmaco; 47(2), 229-38 (1992) (Eng).
- 46) Zaprutko, L.; Wrzeciona, Urszula; Gajdzinski, M.; Bartkowiak, M.; Lutomski, K.; Michalsha, W.; and Pietkiewicz, K.; *Pharmazie* 47(4), 258-61 (1991) (Ger).
- 47) Upadhyay, Paresh, Pandey, Ajay, Parekh and Hansa; *J. Indian Chem. Soc.*; 68(5), 296-8 (1991) (Eng).
- 48) Meanwell, Nichola, S.A.; Rosenfeld, Michael, J.; Terhan, Ashok, K.; Warght, J.J.; Khim, Brassard, Catherine, L.; Buchanan, John, O.; Fedric, Marianne, E.; Feleming, J.; Stuart; Gamberdella, and Marianne; et al.; *J. Med. Chem.*, 35(19), 3483-97 (1992) (Eng).
- 49) Saravanan.; *Arch. Pharm. Chem. Life Sci.*, 338,488 (2005).
- 50) Jadhay, V.B.; *European Journal of Medicinal chemistry* XX (2007).
- 51) Kidwai, M.; and Mothsra, P.; *Tetrahedron lett.* 47, 5029 (2006).
- 52) Siddiqui, S.A; *Tetrahedron lett.* 61, 3539 (2005).

- 53) Plummer, C.W.; Finke, P.E.; Mills, S.G.; Wang, J.; Tong, X.; Doss, G.A.; Fong, T.M.; Lao, J.Z.; Schaeffer, M. T.; Chen., J.; Shen., C-p.; Stribling, D.S.; Shearman, L.P.; strack, A.M.; and Vander ploeg., L.H.T. *Bioorg. Med. Chem.*, 15, 1441 (2005).
- 54) Heravi, M.M.; *Journal of Molecular catalysis A; Chemical*, 263, 112 (2007).
- 55) Xia, M.; and Lu, Y.d.; *Journal of Molecular catalysis A; Chemical*, 265, 205 (2007).
- 56) Heravi, M.M.; *Journal of Molecular catalysis A; Chemical*. 263, 279 (2007).
- 57) Wang, L.M.; *Journal of Fluorine chemistry*, 127, 1570 (2006).
- 58) RIO, P.G.; and Ran Jon, A.; *Bull. Soc. Chem. Fr.* 543 (1958).
- 59) Balalaie, S.; *Tetrahedron lett.* 44, 1709 (2003).
- 60) Stoeck, U.; and Schunak, V.; *Arch, Pharm.* 309,421 (1976).
- 61) Balalaie, S.; and Arbanian, A.; *Green chem.* 2,274 (2002).
- 62) Xu, Y.; Liu, Y-Z.; Rui, Li, and Guo, Q-x.; *Heterocycles*. 63, 87 (2004).
- 63) Lee, S-H.; Yosihida, K.; Matsushita, H.; Clapham, B.; Koch, G.; Zimmermann, J.; and Janda, J.*Org. chem.*69, 25, 8829 (2004); Dep. Chem. Scripps Res. Inst. San Diego, La Jolla; CA 92037, USA: ENG-Jannicke.
- 64) Bull, Korean; *Chem. Soc.*28, 6 (2007).
- 65) (a) Lee, B.H.; Lee, J.Y.; Chung, B.Y.; and Lee, Y.S.; *Heterocycles*. 63,95 (2004) ;(b) Lee, Y.S.; Lee, B.H.; Park, S.J.; Kang, S.B.; Rhim, Park, J-Y.; Lee, J.H.; Jeong, S-w.; and Lee, J.Y.; *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 14, 3379 (2004); (c) Rhim, H.; Lee, Y.S.; Park, S.J.; Chung, B.Y.; and Lee, J.Y.; *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 15, 283 (2005); (d) Park, S.J.; Park, S.J.; Lee, M.J.; Rhim, H.; Kim,Y.; Lee, J-H.; Chung, B.Y.; and Lee, J.Y.; *Bioorg. Med. Chem.*14, 3502 (2006).

- 66) Marwaha, A.; *Tetrahedron Lett.* 45, 8945 (2004).
- 67) Katrizky, A.R.; Zhu, L.; Lang, H.; Denisko, O.; and Wang, Z.; *Tetrahedron Lett.* 51, 13271 (1995).
- 68) Ostresh, J.M.; Schoner, C.C.; Hamashin, V.T.; Nefzi A.; Meyer, J-P.; and Houghten, R.A.; *J.Org. Chem.* 63, 8622 (1998).
- 69) Acharya, A.N.; Ostresh, J.M.; and Houghten, R.A.; *J. Comb. Chem.* (2002).
- 70) (a) Fodor, G.; and Nagubandi, S.; *Tetrahedron.* 36,1279 (1980);
(b)Bohle, E.; Egg, H.; Gollner, B.; and Jussel, C.; *Sci. Pharm.* 57,333, (1989);(c) Gauthier, J.A.; and Jirkovsky, I.; *Us Patent No.* 4,379, (1983).
- 71) (a) Acharya, A.N.; Ostresh, J.M.; and Houghten, R.A.; *J. Org. Chem.* 66, 8673 (2001); (b) Acharya, A.N.; Ostresh, J.M.; and Houghten, R.A.; *J. Comb. Chem.* 3,612 (2001).
- 72) Acharya, A.N.; Ostresh, J.M.; and Houghten, R.A.; *Tetrahedron.* 58,221 (2002).
- 73) Acharya, A.N.; *Tetrahedron.* 58,221 (2002).
- 74) Desai, M.C.; and Stramiello, L.M.; *Tetrahedron Lett.* 48, 7685 (1993).
- 75) Gillman, K.W.; *Bioorg. Med. Chem.* 14, 5517 (2006).
- 76) Lee, S-H.; Yoshida, K.; Matsushita, H.; Clapham, B.; Koch, G.; Zimmermann, J.; and Janda, K.D.; *J. Org. Chem.* 69, 8829 (2004).
- 77) Lawson, A.; *J. Chem. Soc.* 307 (1956).
- 78) Marwaha, A.; Singh, P.; Mahajan, M.P., and Velumurugan, D.; *Tetrahedron Lett.* 45, 8945 (2004).
- 79) Popilin, O.N.; and Tischenko, V.G.; *Khim. Geterots. Soedin.* 1264 (1972).
- 80) Claiborne, C.F.; Liverton, N.J.; and Nguyen, K.T.; *Tetrahedron Lett.* 39, 8939 (1998).

- 81) (a) Heinze, J.; Baumgartel, H.; and Zimmermann, H.; Chem. Ber. 101,3504 (1968).; (b) For more recent procedure for preparation of α -amidoketones, see: Murry, A.A.; Frantz, D. E.; Soheili, A.; Tillyer, R.; Grabowski, E.J.J.; and Reider, P.J.; J. Ann. Chem. Soc. 123,9696 (2001).
- 82) Partidge, M. W. and Turner, H. A.; J. Chem. Soc. 2086 (1958).
- 83) Grenda, V.J.; Jones, R.E.; Gal, G.; and Sletzing, M.; J. Org. Chem. 30,259 (1965).
- 84) Ferreira, S. B.; European Journal of medicinal chemistry XX (2007).
- 85) Kan, H.C.; Tetrahedron. 63, 1644 (2007).
- 86) Bures, F.; and Kulhanek, J.; Tetrahedron Asymmetry. 16,1347 (2005).
- 87) Bures, F.; Tetrahedron Asymmetry. 17,900 (2006).
- 88) Citerio, L.; Pocar, D.; and Stradi. R.; J. Chem. Soc., Perkin Trans. I. 309 (1978).
- 89) Stradi. R.; and Verga, G.; Synthesis. 688 (1977).
- 90) Citerio, L.; and Stradi. R.; Tetrahedron Lett. 18, 4227 (1977).
- 91) Kawase, M.; J. Chem. Soc. Chem. Commun. 2101 (1994).
- 92) For the chemistry of α -Haloketones and their utility in heterocyclic synthesis, see: Erian, A.W.; Sherif, S.M.; and Gaber, H. M.; Molecules. 8,793 (2003).
- 93) Khamnna, I.K.; Weier, R.M.; Yu, Y.; Xu, X.D.; Koszyk, F.J.; Collins, P.W.; Koboldts, C.M.; Veenhuizen, A.W.; Perkins, W.E.; Casler, J.J.; Masferrer, J.L.; Zhang, Y.Y.; Gregory, S.A.; Seibert, K.; and Isakson, P.C.; J. Med. Chem. 40,1634 (1997).
- 94) Khamnna, I.K.; Yu, Y.; Huff, R.M.; Weier, R.M.; Xu, X.; Koszyk, F.J.; Collins, P.W.; Cogburn, J. N.; Isakson, P.C.; Koboldts, C.M.;

- Masferrer, J.L.; Perkins, W. E.; Seibert, K.; Veenhuizen, A.W.; Yuan, J.; Yang, D.C.; and Zhang, Y.Y.; *J. Med. Chem.* 43,3168 (2000).
- 95) Asproni, B.; Pau, A.; Bitti, M.; Melosu, M.; Cerri, R.; Dazzi, L.; Seu, E.; Maciocco, E.; Sanna, E.; Busonero, F.; Talani, G.; Pusceddu, L.; Altomore, C.; Trapani, G.; and Biggio, G.; *J. Med. Chem.* 45,4655 (2002).
- 96) Asproni, B.; Talani, G.; Busonero, F.; Pau, A.; Sanna, S.; Cerri, R.; Mascia, M.P.; Sanna, E.; and Biggio, G.; *J. Med. Chem.* 48,2636 (2005).
- 97) (a) Mano, T.; Stevens, R.W.; Ando, K.; Nakao, K.; Okumura, Y.; Sakakibara, M.; Okumura, T.; Tamura, T.; and Miyamoto, K.; *Bioorg. Med. Chem.* 11,3879 (2003); (b) Mano, T.; Okumura, Y.; Sakakibara, Okumura, T.; Tamura, T.; Miyamoto, K.; and Stevens, R.W.; *J. Med. Chem.* 47,720 (2004).
- 98) Shilcart, S.C.; Mokhallati, M K.; For Tunak, J. M.D.; and Pridgen, L.N.; *J. Org. Chem.* 62, 8449 (1997).
- 99) Jaydcakumar, S.; Ishar, M.P.S.; and Mahajan, M.P.; *Tetrahedron lett*, 39, 6557 (1998).
- 100) Fisher, and Veiel.; *Ber.* 38, 320 (1905).
- 101) Bistrzychi, and Prezeworski.; *Ber.* 45,3483 (1913).
- 102) Phillips.; *J. Chem. Soc.* 2393 (1928).
- 103) Hugues, and Linos.; *J. Proc. Roy. Soc.* 71,209 (1938).
- 104) Francesco Risitano, Giovanni Grassi, and Francesco Foti.; *J. Heterocyclic Chem.* 38, 1083 (2001).
- 105) Ramaiahk, Grossert, J.S.; Hooper, D.L.; and Dubey, P.K.; *Ramanatham J. Indian Chem. Soc.* 76,140 (1999).
- 106) Hein, D.W.; Alheim R.J.; and Leavitt; *J. Amer. Chem. Soc.* 79, 427 (1957).

- 107) Gayathn, V.; Shashikala, N.; Nanje, M.; and Reddy, H.; J. Chem.Soc. 32 A (1), 33 (1990) (Eng).
- 108) Copland, Day; J. Amer. Chem. Soc. 65, 1072 (1943).
- 109) Benedikta Puodziunatie, Lidija Kosychova, Zita Strumbreviciute, and Zita Talaikyte; J. Heterocyclic Chem. 36,1013 (1999).
- 110) Vinot N.; Bull. Soc. Chem. 522 (1993).
- 111) Cramp, Micheal Colin, Pearson, and Christopher Jone.; Eur Pat. Ep. 509,717(Cl, C07 D401/04), 21Oct. 1992, 1991; 31 pp.
- 112) Nagashima, H.; Polyhedron. 22, 1823 (2003).
- 113) Mcelvain, S.M.; and Clarke, R.L.; J. Ann. Chem. Soc. 69, 2661 (1947).
- 114) Lamchen, M.T.; and Mittag, W.; J. Chem. Soc. C, 2300 (1966).
- 115) Starcevic, K.; Bioorg. Med. Chem. 15, 4419 (2007).
- 116) Starcevic, K; Boykin, D.W.; and Karminski-Zamola, G.; Heterocycl. Commun. 8,222 (2002).
- 117) Weidenhagen.; Ber. 69, 2263 (1936).
- 118) Proc, Estonian Acad. Sci. Chem. 50, 3, 180 (2001).
- 119) Uspat 5430043, July, 4 (1995).
- 120) Katritzky, A.R.; Meth-cohn, O.; and Ress, C.W.; (Eds); Comprehensive organic functional group transformations, Pergamon, Uk. 6 (1995).
- 121) Coad, E.C.; Tetrahedron. 55, 2811 (1999).
- 122) David, W.; Woodward, US Patent # 19,332 (1950).
- 123) Kadyrov, Ch. Sh.; and Kholmatov, P., U.S.S.R.Su 1,164 (ClC0723 5/30), 30 Jun. (1985). Appl. 3,743 (1983) from Otkrytica.
- 124) Rao, Ramana, G.; and Srinivasa, K.; Indian J. Pharm. Sci. 51,192 (1989).
- 125) Snahnaz rostamizadeh, and Eamaicl Derfshian, J. Chem. Research(s), 227 (2001).

- 126) Pawar, V.G.; *Tetrahedron Lett.* 47, 5451 (2006).
- 127) Reports which describe the use of Vilsmeier reagents in the synthesis of imidazole (a) Acharya, A.N.; Thai, C.; Ostresh, J. M.; and Houghten, R.A.; *J.Comb.Chem.* 4,496 (2002); (b) Srinivas,K.; Nair, C.K.S.; Ramesh. S.; and Pardhasaradhi, M.; *Synthesis.* 4,504 (2004).
- 128) De La Hoz, A.; *Tetrahedron* 62, 5868 (2006).
- 129) (a) Chen, D.; Timmons, C.; Wei, H-X.; and Li, G.; *J. Org. Chem.* 68,5742 (2003); (b) Landor, S.R.; Landor, P.D.; Fomum, Z.T.; Mbafor, J.T.; and Nkengfack, A.E.;*J. Chem, Soc.; Perkin Trans./*1223 (1983); (c) Lander, S.R; Landor, P.D.; Fomum, Z.T.; and Mpango, G.W.B.; *J. Chem. Soc. Perkin Trans./*2289 (1979); (d) Fomum, Z.T.; Zacharias, T.; Candor, P.D.; and Landor, S.R.; *J Chem. Soc., Chem. Commun.* 706 (1974).
- 130) Michelin, R.; Mozzon, M.; Bertani, R.; Benetollo, E.; Bombreri, G.; and Angelicci, R.; *J. Inorg. Chin. Acta.* 222, 327 (1994).
- 131) (a) Sawa, N.; *Nippon Kagaka Zasshi.* 89,780 (1968); (b) Mohammed Poor-Baltork, I.; and Abdollahi-Alibeik, A.; *Bull. Korean Chem. Soc.* 24,1354 (2003).
- 132) Dockner, T.; and Frank, A.; *Ger. Offen. CODEN, GWXXBXDE.* 323, 6598 (1984).
- 133) Dockner, T.; Kempe, U.; Krug, H.; Magnussen, P.; Praeorius, W.; and Hans, J.; *Ger. Offen. CODEN; GWXXBXDE* 28544, 28 (1980).
- 134) Abbotto, A.; Bradamante, S.; and Pagani, G.A.; *J.Org. Chem.* 61, 1761 (1996).
- 135) (a) Meyers, A.I.; Knave, G.; Kamata, K.; and Ford, M.L.; *Ann. Chem. Soc.* 98,567 (1976); (b) Roth, H.G.; Kanamarlapudi, R.C.; Richardson, P.F.; and Khame, G.U.S.; patent 0153728. Al (2003).
- 136) Frutos, R.P.; *Tetrahedron Lett.* 46, 8369 (2005).

- 137) Grella, G.E.; *European Journal of pharmaceutical science*. 20,267 (2003).
- 138) Nunami, K-I.; Yamada, M.; Tukvi, T.; and Matsumoto, K.; *J. Org. Chem.* 59, 7635 (1994).
- 139) Marckwald, W.; *Chem. Ber.* 25, 2354 (1892).
- 140) Xi, N.; *Tetrahedron Lett.* 46, 7315 (2005).
- 141) (a) Herrmann, W.A.; Goossen, L.J.; Kcher, C.; and Artus, G.R.; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* 35, 2805 (1996); (b) Bao, W.L.; Wang, Z.M.; and Li, Y.X.; *J. Org. Chem.* 68,291(2003); (c) Jiang, H-Y.; *Journal of Molecular catalysis A: Chemical.* 260,288 (2006).
- 142) Jean-Pierr.; *Green chemistry.* 3,165(2001).
- 143) Engel, N.; and Steglich, W.; *Liebigs Ann, Chem.* 1916 (2002).
- 144) Bleicher, K.H.; *Tetrahedron Lett.* 43, 7687 (2002).
- 145) Bleicher, K.H.; Gerber, F.; Wuthrich, Y.; Alanine, A.; and Caprelta,A.; *Tetrahedron Lett.* 43, 8110 (2002).
- 146) Lantos, I.; Zhang, W-Y.; Shi, X.; Eggleston, D.S.; *J.Org. Chem.* 58, 7092 (1993).
- 147) Gallagher, T.F.; Seibel, G.L.; Kasssis, Laydon, J.T.; Blumen-thal, M.J.; Lee, J.C.; Lee, D.; Boehm, J.C.; Fierthompson, S.M.; Abt, J.W.; Spreson, M.E.; Smietana, J.M.; Hall, R.F.; Gari-gipati, R.S.; Bender, P.E.; Erhard, K.F.; Krog, A.J.; Hofmann, G.A.; Sheldrake, P.L.; McDonnel, P.C.; Kumar, S.; Young, P.R.; and Adams, J.L.; *Bioorg. Med. Chem.* 5, 49 (1997).
- 148) Gardiner, J.M.; and Procter, J.; *Tetrahedron Lett.* 42, 5109 (2001).
- 149) Gardiner, J.M.; *Tetrahedron Lett.* 43, 7707 (2002).
- 150) Samanta, S.K.; *Bioorg. Med. Chem Lett.* 15, 3717 (2005).
- 151) Cheng, J.-F.; *Tetrahedron Lett.* 43,4571(2002)

- 152) (a) Magnus, P.; Gallagher, T.; Brown, P.; and Pappalardo, P.; *Acc. Chem. Res.* 17, 35 (1984); (b) Lee, S.S.; Kim, C.S.; and Park, H.; *Heterocycles*. 38, 2605 (1994).
- 153) (a) Wendeborn, S.D.; Mesmaeker, S.; and Brill, W.K.-D.; *Synlett*. 865 (1998); (b) Vojkovsky, T.; Weichseder, A.; and Patek, M.; *J. Org. Chem.* 63, 3162 (1998).
- 154) Chamoin, S.; Houldsworth, S.; Kruse, C.G.; Bakker, W.I.; and Snieckus, V.; *Tetrahedron Lett.* 39, 4179 (1998).
- 155) Zuckermann, R.N.; Kerr, J.M.; Kent, S.B.H.; and Moos, W.H.J.; *Ann. Chem. Soc.* 114, 10646 (1992).
- 156) Kim, Y.B.; Kim, C.S.; and Lee, C.K.; *J. Heterocyclic Chem.* 31, 1653 (1994).
- 157) Plummer, C.W.; *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 15, 1345 (2005).
- 158) Rovsset, G.; Capdevielle, P.; and Mavmy, M.; *Tetrahedron Lett.* 34, 6395 (1993).
- 159) Frutos, R.P.; *Tetrahedron Lett.* 46, 8369 (2005).
- 160) Tafeenko, V.A.; Paseshnichenko, K.A.; Ershov, O.V.; Eremkin, A.V.; and Aslanov, L.A.; *Acta Crystallogr.* C61, 0434 (2005).
- 161) (a) McKusick, B.C.; Heckert, R.E.; Cairns, T.L.; Conffman, D.D.; and Mower, H.F.; *J. Ann. Chem. Soc.* 80, 2806 (1958); (b) Middleton, W.J.; Little, E.L.; Conffman, D.D.; and Engelhardt, V.A. *J. Ann. Chem. Soc.* 80, 2795 (1958).
- 162) Eremkin, A.V.; *Tetrahedron Lett.* 47, 1445 (2005).
- 163) Bhat, B.A.; Dhar, K.L.; PurI, S.C.; and Spiteller, M.; *Synlett* 17, 1723 (2006); *Reg. Res. Lab.; Synth. Chem. Sect.; Jammu 180001, India; (Eng) Mais.*
- 164) Theoclitou, M.-E.; Delaet, N.G.; and Robinson, L.A.; *J. Comb. Chem.* 4, 315 (2002).

- 165) Lange, U.E.W.; *Tetrahedron Lett.* 43, 6857 (2002).
- 166) Ding, M.-W.; Tu, H-Y.; and Liu, Z-J.; *Synth. Commun.* 27, 3657 (1997).
- 167) Visser, W.; and Jung, G.; New solid phase synthesis of 2-amino-imidazolone poster P-48 presented at international combinatorial chemistry symposium in Tübingen, Germany. 3, 6 (1999).
- 168) Drewy, D-H.; and Ghiron, C.; *Tetrahedron Lett.* 41, 6989 (2000).
- 169) Houssin, R.; Bernier, J.L.; and Henichart, J.P.; *Synthesis*. 259,261 (1988).
- 170) Yamamoto, N.; and Isobe, M.; *Chem. Lett.* 2299 (19994).
- 171) Barvian, M.R.; Showalter, H.D.H.; and Doherty, A.M.; *Tetrahedron Lett.* 38, 6799 (1997).
- 172) Claremon, D.A.; and Phillips, B.T.; *Tetrahedron Lett.* 29, 2155 (1988).
- 173) Baldwin, J.E.; and Williams, R.M.; Eds; Pergamon; Oxford. 17, 96 (1998).
- 174) Bannwarth, W.; and Felder, E.; Ed. Wiley-VCH. Weinheim. 9, 99 (2000).
- 175) Vanleusen, D.; and Vanleusen, A.M.; *Org. React.* 57,417 (2001).
- 176) Vanleusen, A.M.; Wideman, J.; and Oldenziel, O.H.; *J.Org. Chem.* 42, 1153 (1977).
- 177) Possel, O.; and Vanleusen, A.M.; *Heterocycles*. 7, 77 (1977).
- 178) For reviews on the synthetic implications of TOsMIC, see: (a) Tandon, V.; and Rai, S.; *Sulfur Rep.* 24,307 (2003); (b) Lambert, C.; *J. Prakt. Chem.* 340,483 (1998).
- 179) Shih, M.H.; *Tetrahedron Lett.* 63, 2990 (2007).
- 180) Ireland, S.M.; *Tetrahedron Lett.* 44, 4369 (2003).
- 181) Hunter and Marriot, J. *Chem. Soc.* 777 (1941).

- 182) Lorenzelli, V.; and Randi, G.; Attiacad. Nazl. Lirtcei, Rend. Classe. Sci. Fis. Mat Nat. 36,646 (1964). Chem. Abs. 62, 7612 (1965).
- 183) Kolodyazhnaya, S.N.; Divaeva, L.A.; Simonov, A.M.; and Kukushikin, S.A.; Khim Geterotskil. Soedin. 10, 1425 (1988).
- 184) Kochergin, P.M.; Paley, R.M.; and Chernyak, S.A.; Khim. Geterotsikl-Soedin. 5,656(1993).
- 185) Kochergin, P.M.; Paley, R.M.; and Chernyak, S.A.; Khim. Geterotsikl. Soedin. 5,659(1993).
- 186) Htay, M.M.; and Meth-Cohn, O.; Tetrahedron Lett. 79 (1976).
- 187) Liverton, N.J.; Butcher, J.W.; Claiborne, C.F.; Claremon, D.A.; Libby, B.E.; Nguyen, K.T.; Pitzenberger, S.M.;Selnick, H.G.; Smith, G.R.; Tebben,A.; Vacca, J.P.; Varga, S.L.; Agarwal, L.; Dancheck, K.; Forsyth, A.J.; Fletcher, D.S.; Frantz, B.; Hanlon, W.A.; Harper, C.F.; Hofsess, S.J.; Kostura, M.; Lin,J.; Luell, S.; O' Nell, E.A.; Orevillo, C.J.; Pang, M.; Parsons, J.; Rolando, A.; Sanyl, Y.Y.; Visco, D.m.; and O'Keefe, S.J.; J. Med. Chem. 42,2180 (1999).
- 188) Walker, K.A.M.; Us patent. 4,059,705 (1997).
- 189) Diez-Barra, E.; Dela Hoz, A.; Loupy, A.; and Sanchez-Migallon, A.; Heterocycles. 38,1367 (1994).
- 190) Perozo-Rondon, E.; Applied surface science. 252,6067 (2006).
- 191) Lopez-Pestana, J.M.; Microporous and Mesoporous Materials. 67,87 (2004).
- 192) Khabnadideh, S.; Bioorg. Med. Chem. Lett. 13,2863 (2003).
- 193) Sitkina, L.M and Simonov, A.M.; Khim. Geterorsikl. Soedin. 143 (1966).
- 194) Klapars, A.; Antilla, J.C.; Huang, X.; and Buchwald, S.L.; J. Ann. Chem. Soc. 123, 7277 (2001).

- 195) Kiyomori, A.; Marcoux, J.F.; and Buchwald, S.L.; *Tetrahedron Lett.* 40, 2657 (1999).
- 196) Wolfe, J.P.; Wagaw, S.; and Buchwald, S.L.; *J. Ann. Chem. Soc* 118, 7215 (1996).
- 197) Yue, W.; *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 14,1637 (2004).
- 198) Cass, J.C.; Katritzky, A.R.; Harlow, R.L.; and Simonsen, S.H.; *J. Chem. Soc. Commun.* 48 (1976).
- 199) Pozharskii, A.F.; Garnovskii, A.D.; and Simonov, A.M.; *Russ. Chem. Rev (Eng. Transl.)* 35,122 (1966).
- 200) Ohta, A.; Watanabe, T.; Nishiyama, J. Uehara, K.; and Hirate, R.; *Heterocycles.* 14, 1963 (1980).
- 201) Grimmett, M.R.; Katritzky, A.R.; Rees, C.W.; and Scriven, E.F.V.; Eds, *Comprehensive Heterocyclic II*; Pergamon; Oxford. 3, 77 (1996).
- 202) Grimmett, M.R.; *Sci. Synth.* 12,325 (2002).
- 203) (a) Iddon, B.; *Heterocycles.* 23,417 (1985); (b) Iddon, B.; and Ngochindo, R.I.; *Heterocycles.* 38, 2487 (1994).
- 204) Torregrosa, R.; *Tetrahedron.* 61, 11148 (2005).
- 205) Bellina, F.; Calandri, C.; Cauteruccio, S.; and Rossi, R.; *Tetrahedron.* 63, 1970 (2007).
- 206) Bellina, F.; Calandri, C.; Cauteruccio, S.; and Rossi, R.; 4th Eurasian Meeting on Heterocyclic chemistry, 27 (2006); thessaloniki, Greece, Book of Abstract P033, pp. 194-195; (b) Bellina, F.; Calandri, C.; Cauteruccio, S.; Difiore, A.; and Rossi, R.; XXII European Colloquium on Heterocyclic chemistry, Bari (Italy), 2(2006); Book of abstracts S021.
- 207) Bellina, F.; *Tetrahedron Lett.* 63, 4571(2007).
- 208) Sezen, B.; and Sames, D.; *J. Ann. Chem. Soc.* 125, 10580(2003).
- 209) Bellina, F.; Cauteruccio, S.; and Rossi, R.; *Eur. J.Org. Chem.*, 1379 (2006).

- 210) Revez, L.; Bonne, F.; and Makavou, P.; *Tetrahedron Lett.* 39, 5171 (1998).
- 211) Zhong, Y-L.; Lee, J.; Reamer, R.A.; and Askin, D.; *Org. Lett.* 6, 929 (2004).
- 212) Bellina, F.; Difiore, A.; Cauteruccio, S.; and Rossi, R.; (2006), unpublished results.
- 213) For previous examples of Suzuki-type reactions performed under phase transfer conditions, see: (a) Bellina, F.; Anselmi, C.; Martina, F.; and Rossi, R.; *Eur. J. Org. Chem.* 2290(2003); (b) Zhang, J.; Blazecka, P.G.; Belmont, D.; and Davidson, G.; *J. Org. Lett.* 4, 4559(2002); (c) Bellina, F.; Falchi, E.; and Rossi, R.; *Tetrahedron.* 59, 9091(2003).
- 214) Dobler, M.R.; *Tetrahedron Lett.* 44, 7115(2003).
- 215) Pivsa-Art, S.; Satoh, T.; Kawamura, Y.; Miura, M.; and Nomura, M.; *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 71,467(1998).
- 216) (a) Sezen, b.; and Sames, D.; *J. Ann. Chem. Soc.* 128,8364(2006); (b) Kalyani, D.; Deprez, N.R.; Desai, L.V.; and Sanford, M.S.; *J. Ann. Chem. Soc.* 127,7330(2005); (c) Oi, S.; Fukita, S.; Hirata, N.; Watanuki, N.; Miyano, S.; and Inoue, Y.; *Org. Lett.* 3, 2579(2004); (d) Shabashou, D.; and Daugulis, O.; *Org. Lett.* 7, 3659(2005).
- 217) Ackermann, L.; Althammer, A.; and Born, R.; *Angew. Chem, Int. Ed.* 45, 2619 (2006).
- 218) Novikov, S.S.; Khmel nitskii, L.I.; Lebedev, O.V.; Seastyanova, V.V.; and Epishina, L.V.; *Chem. Heterocycl. Comp. (Eng. Transl.)* 9,465(1973).
- 219) Chauviere, G.; Bouteille, B.; Enanga, B.; De Alu querqne, C.; Craft, S.L.; Dumas, M.; and Perie, J.; *J. Med. Chem.* 46,427(2003).
- 220) Kashima, C.; Harada, Y.; and Hosmi, A.; *Heterocycles.* 35, 433(1993).
- 221) Wang, D.; and Hoseltine, J. *Heterocycl. Chem.* 31, 1637(1994).
- 222) Cerezo, V.; *Tetrahedron.* 63, 10445 (2007).

- 223) Kuzminykh, K.S.; and Dumpis, M.A.; *Zh Obshch Khim.* 63, 1879(1993) (Russ).
- 224) Krik, K.L.; *J.Org. Chem.* 43, 4381 (1978).
- 225) Bercin, Erdogan.; Ersan, Seyhan.; Atay, Okan.; Ueucu, and Unint.; *J. Chem. Soc. Perkin Trans.* 2,5(1990).
- 226) Fadda, A.A.; Etman, H.A.; and Ali, M.M.; *Pharmazie.* 46, 52(1991).
- 227) Khallel, M.M.; Abd El-Fattah, B.; Khalifa, M.; *Egypt J. Pharm. Sci.* 23(1-4), 1 (1982).
- 228) Popov, I.I.; Bogachev, Yu.G.; Tkachenko, P.V.; Simonov, A.M.; and Tertov, B.A.; *Chem. Heterocycl. Compd. (Engl. Transl.)* 1, 487 (1976).
- 229) Fielden, R.; Meth-Cohn, O.; and Suschitzky, H.; *J. Chem. Soc. Perkin Trans.* 1,705(1973).
- 230) Krasovskii, A.N.; Kochergin, P.m.; and Roman, A.B.; *Khim Geterotak, Seodin.* 7, 822 (1971).
- 231) Revesz, L.; Blum, E.; Dipadova, F.E.; Bihl, T.; Feifel, R.; Gram, H.; Hiestand, P.; Manning, V.; and Rucklin, G.; *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 14, 3595 (2004).
- 232) Gainsford, G.J.; and Woolhouse, A.D.; *J. Chem. Commun.* 12, 857(1978).
- 233) Hadadin, M.J.; Hawi, A.A.; and Nazer, M.Z.; *Tetrahedron Lett.* 4581(1978).
- 234) Ogata, M.H.; Matsumoto, S.; Takahashi and H. Kano; *Chem. Pharm. Bull.* 18,964(1970).
- 235) (a) Coskun, N.; Tat, F.T.; Güven, Ö.Ö; Çikü, D.; and Arici, C.; *Tetrahedron lett.* 41, 5401(2000); (b) Coskun, N.; Tat, F.T.; and Güven, Ö.Ö.; *Tetrahedron.* 57, 3413 (2001).
- 236) Blanchett, M.A.; Choy, W.; Davis, J.T.; Essinfeld, A.P.; Masa-mune, S.; Roush, w.R.; and Sakai, T.; *Tetrahedron lett.* 36, 8251 (1995).

- 237) (a) Lovely, C.J.; Du, H.; and Dias, H.V.R.; *Org. Lett.* 3, 1319(2001); (b) Deghati, P.Y.F.; Wanner, M.J.; and Koomen, G.; *J. Tetrahedron Lett.* 36, 4561 (1998); (c) Walters, M.A.; and Lee, M.D.; *Tetrahedron Lett.* 35, 8307(1994).
- 238) He, Y.; Chen, Y.; Wu, H.; and Lovely, C.; *J. Org. Lett.* 5, 3623 (2003).
- 239) Kawasaki, I.; *Tetrahedron.* 62, 10182 (2006).
- 240) Lovely, C.J.; Du, H.; He, Y.; and Dias, H.V.R.; *Org. Lett.* 6,735(2004).
- 241) Asismlar type of rearrangement occurs on treatment of tetrahydro-benzimidazoles with singlet oxygen in the presence of base, see: (a) Bernhart, C.A.; Perreaut, P.M.; Ferrari, B.P.; Mune-aux, Y.A.; Assens, J.L.A.; Clement, J.; Haudricourt, F.; Mune-aux, C.F.; Taillades, J.E.; Vignal, M.-A.; Gougat, J.; Guiraudou, P.R.; Lacour, C.A.; Roccon, A.; Cazaubon, C.F.; Breliere, J.-C.; LeFue, G.; and Nisato, N.; *J. Med. Chem.* 36, 3371 (1993); (b) Kimura, M.Lu.G.; Igo, H.; Tsunenaga, M.; Zhang, Z.; and Hu, Z.; *Tetrahedron Lett.* 48, 3109 (2007).
- 242) The chem. lab has reported a similar oxidative rearrangement of imidazolones using MCPBA, see: Tan, X.; Chem, C.; *Angew. Chem. Int. Ed.* 45, 4345 (2006).
- 243) Romo and co-workers have reported a similar oxidative rearrangement of imidazolones with DMD₆, however these rearrange via an alternate pathway providing allylic alcohols, which on treatment with NCS rearrange to spiroimidazolones, see: (a) Dilly, A.S.; and Romo, D.; *Org. Lett.* 3, 1535 (2001); (b) Dransfield, P.J.; Wang, S.; Dilly, A.; and Romo, D.; *Org. Lett.* 7, 1679 (2005); (c) Dransfield, P.J.; Dilly, A.S.; Wang, S.; and Romo, D.; *Tetrahedron* 62, 5223 (2006); (d) Wang, S.; Dillt, A.S.; Poullennec, K.G.; and Romo, D.; *Tetrahedron*, 62, 155 (2006).
- 244) Sivppa, R.; *Bioorg. Med. Chem.*; 14, 7324 (2006).

- 245) **Spectrometric Identification of Organic Compounds, Silverstein, Bassler and Morill (4-th edition 1981).**
- 246) **Afifi, A.A.; Sayed, G.H.; Ahmed, H.A. and Shenouda, I.G. Pakistan J. Sci., Ind. Res., 20, 4-5 (1977).**
- 247) **El-Naggar, A.M.; Ahmed, F.S.M.; Abdl El-Salam, A.M and El-Gazzar, M.A., Egypt J. Chem.; 23(3), 205-208 (1980).**
- 248) **El-Naggar, A.M.; Ahmed, F.S.M.; Abdl El-Salam, A.M.; El-Gazzar, M.A. and Ibrahim, T.M; Egypt J. Chem. 23(3), 209-212 (1980).**
- 249) **El-Naggar, A.M.; Ahmed, F.S.M.; Abdl El-Salam, A.M.; and El-Gazzar, M.A.; J. Heterocyclic Chem., 19, 1025-28 (1985).**
- 250) **Donia, S.G.; Pakistan J. Sci. Res., 35, 288 (1992).**
- 251) **Sheehan and Hess, G.P.; J. Ann. Chem. Soc.; 77, 1067 (1955).**
- 252) **Sheehan, J.C. and Frank, V.S.; J. Ann. Chem. Soc., 71, 1865 (1949).**