



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Chemical evolution from cores to disks

Visser, R.

Citation

Visser, R. (2009, October 21). *Chemical evolution from cores to disks*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/14225>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/14225>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Literatuur

- Abgrall, H., Roueff, E., Launay, F., Roncin, J.-Y., & Subtil, J.-L. 1993a, A&AS, 101, 273
- Abgrall, H., Roueff, E., Launay, F., Roncin, J.-Y., & Subtil, J.-L. 1993b, A&AS, 101, 323
- Abouelaziz, H., Gomet, J. C., Pasquerault, D., Rowe, B. R., & Mitchell, J. B. A. 1993, J. Chem. Phys., 99, 237
- Acharyya, K., Fuchs, G. W., Fraser, H. J., van Dishoeck, E. F., & Linnartz, H. 2007, A&A, 466, 1005
- Acke, B. & van den Ancker, M. E. 2004, A&A, 426, 151
- Adams, F. C. & Shu, F. H. 1986, ApJ, 308, 836
- A'Hearn, M. F., Millis, R. L., Schleicher, D. G., Osip, D. J., & Birch, P. V. 1995, Icarus, 118, 223
- Aikawa, Y. 2007, ApJ, 656, L93
- Aikawa, Y. & Herbst, E. 1999, A&A, 351, 233
- Aikawa, Y. & Herbst, E. 2001, A&A, 371, 1107
- Aikawa, Y., Miyama, S. M., Nakano, T., & Umebayashi, T. 1996, ApJ, 467, 684
- Aikawa, Y., Ohashi, N., Inutsuka, S.-i., Herbst, E., & Takakuwa, S. 2001, ApJ, 552, 639
- Aikawa, Y., Umebayashi, T., Nakano, T., & Miyama, S. M. 1997, ApJ, 486, L51
- Aikawa, Y., van Zadelhoff, G. J., van Dishoeck, E. F., & Herbst, E. 2002, A&A, 386, 622
- Aikawa, Y., Wakelam, V., Garrod, R. T., & Herbst, E. 2008, ApJ, 674, 984
- Allamandola, L. J. & Hudgins, D. M. 2003, in Solid State Astrochemistry, ed. V. Pirronello, J. Krelowski, & G. Manicò (Dordrecht: Kluwer), 251
- Allamandola, L. J., Tielens, A. G. G. M., & Barker, J. R. 1989, ApJS, 71, 733
- Alves, J. F., Lada, C. J., & Lada, E. A. 2001, Nature, 409, 159
- Andersson, S., Al-Halabi, A., Kroes, G.-J., & van Dishoeck, E. F. 2006, J. Chem. Phys., 124, 064715
- Andersson, S. & van Dishoeck, E. F. 2008, A&A, 491, 907
- André, P., Bouwman, J., Belloche, A., & Hennebelle, P. 2004, Ap&SS, 292, 325
- Andrews, S. M. & Williams, J. P. 2007a, ApJ, 671, 1800
- Andrews, S. M. & Williams, J. P. 2007b, ApJ, 659, 705
- Apai, D., Pascucci, I., Bouwman, J., et al. 2005, Science, 310, 834
- Arce, H. G. & Sargent, A. I. 2006, ApJ, 646, 1070
- Ashby, M. L. N., Bergin, E. A., Plume, R., et al. 2000, ApJ, 539, L119
- Bacmann, A., Lefloch, B., Ceccarelli, C., et al. 2002, A&A, 389, L6
- Bacon, F. 1653, in The Works of Francis Bacon, vol. X, ed. J. Spedding, R. L. Ellis, & D. D. Heath (1864; Boston: Taggard and Thompson)
- Bakes, E. L. O. & Tielens, A. G. G. M. 1994, ApJ, 427, 822
- Bakes, E. L. O., Tielens, A. G. G. M., & Bauschlicher, C. W. 2001a, ApJ, 556, 501
- Bakes, E. L. O., Tielens, A. G. G. M., Bauschlicher, C. W., Hudgins, D. M., & Allamandola, L. J. 2001b, ApJ, 560, 261
- Bally, J. & Langer, W. D. 1982, ApJ, 255, 143

- Bally, J., Reipurth, B., & Davis, C. J. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 215
- Banerjee, R., Pudritz, R. E., & Holmes, L. 2004, *MNRAS*, 355, 248
- Barnard, E. E. 1919, *ApJ*, 49, 1
- Bates, D. R. & Spitzer, L. J. 1951, *ApJ*, 113, 441
- Bauschlicher, C. W. 1998, *ApJ*, 509, L125
- Bauschlicher, C. W. 2002, *ApJ*, 564, 782
- Bauschlicher, C. W. & Bakes, E. L. O. 2000, *Chem. Phys.*, 262, 285
- Bayet, E., Gerin, M., Phillips, T. G., & Contursi, A. 2006, *A&A*, 460, 467
- Beals, C. S. 1936, *MNRAS*, 96, 661
- Bensch, F., Pak, I., Wouterloot, J. G. A., Klapper, G., & Winnewisser, G. 2001, *ApJ*, 562, L185
- Benson, P. J. & Myers, P. C. 1989, *ApJS*, 71, 89
- Bergin, E. A., Aikawa, Y., Blake, G. A., & van Dishoeck, E. F. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 751
- Bergin, E. A., Calvet, N., D'Alessio, P., & Herczeg, G. J. 2003, *ApJ*, 591, L159
- Bergin, E. A. & Langer, W. D. 1997, *ApJ*, 486, 316
- Bergin, E. A., Melnick, G. J., Stauffer, J. R., et al. 2000, *ApJ*, 539, L129
- Bergin, E. A. & Snell, R. L. 2002, *ApJ*, 581, L105
- Bergin, E. A. & Tafalla, M. 2007, *ARA&A*, 45, 339
- Bernstein, M. P., Sandford, S. A., Allamandola, L. J., et al. 1999, *Science*, 283, 1135
- Beuther, H., Kramer, C., Deiss, B., & Stutzki, J. 2000, *A&A*, 362, 1109
- Bhattacharya, S. K., Savarino, J., & Thiemens, M. H. 2000, *Geophys. Res. Lett.*, 27, 1459
- Biennier, L., Alsayed-Ali, M., Foutel-Richard, A., et al. 2006, *Faraday Discuss.*, 133, 289
- Birkeland, K. 1913, *The Norwegian Aurora Polaris Expedition 1902-1903* (Christiania: H. Aschehoug & Co.)
- Bisschop, S. E., Fraser, H. J., Öberg, K. I., van Dishoeck, E. F., & Schlemmer, S. 2006, *A&A*, 449, 1297
- Black, J. H. & van Dishoeck, E. F. 1987, *ApJ*, 322, 412
- Blake, G. A., Sutton, E. C., Masson, C. R., & Phillips, T. G. 1987, *ApJ*, 315, 621
- Bockelée-Morvan, D., Crovisier, J., Mumma, M. J., & Weaver, H. A. 2004, in *Comets II*, ed. M. C. Festou, H. U. Keller, & H. A. Weaver (Tucson: Univ. of Arizona Press), 391
- Bockelée-Morvan, D., Gautier, D., Hersant, F., Huré, J.-M., & Robert, F. 2002, *A&A*, 384, 1107
- Bockelée-Morvan, D., Lis, D. C., Wink, J. E., et al. 2000, *A&A*, 353, 1101
- Bohdansky, J., Roth, J., & Bay, H. L. 1980, *J. Appl. Phys.*, 51, 2861
- Bonnor, W. B. 1956, *MNRAS*, 116, 351
- Boogert, A. C. A., Pontoppidan, K. M., Knez, C., et al. 2008, *ApJ*, 678, 985
- Boogert, A. C. A., Tielens, A. G. G. M., Ceccarelli, C., et al. 2000, *A&A*, 360, 683
- Boss, A. P. & Yorke, H. W. 1995, *ApJ*, 439, L55
- Bottinelli, S., Ceccarelli, C., Lefloch, B., et al. 2004, *ApJ*, 615, 354
- Bottinelli, S., Ceccarelli, C., Williams, J. P., & Lefloch, B. 2007, *A&A*, 463, 601
- Bouwman, J., Henning, T., Hillenbrand, L. A., et al. 2008, *ApJ*, 683, 479
- Bouwman, J., Meeus, G., de Koter, A., et al. 2001, *A&A*, 375, 950
- Bowen, I. S. 1928, *ApJ*, 67, 1
- Bregman, J. D., Witteborn, F. C., Allamandola, L. J., et al. 1987, *A&A*, 187, 616

- Brinch, C., Hogerheijde, M. R., & Richling, S. 2008a, *A&A*, 489, 607
- Brinch, C., van Weeren, R. J., & Hogerheijde, M. R. 2008b, *A&A*, 489, 617
- Brittain, S. D., Rettig, T. W., Simon, T., & Kulesa, C. 2005, *ApJ*, 626, 283
- Brittain, S. D., Simon, T., Najita, J. R., & Rettig, T. W. 2007, *ApJ*, 659, 685
- Brown, J. M., Blake, G. A., Qi, C., Dullemond, C. P., & Wilner, D. J. 2008, *ApJ*, 675, L109
- Brown, J. M. & Millar, T. J. 2003, *MNRAS*, 339, 1041
- Brown, P. N., Byrne, G. D., & Hindmarsh, A. C. 1989, *SIAM J. Sci. Stat. Comp.*, 10, 1038
- Bruderer, S., Doty, S. D., & Benz, A. O. 2009, *ApJS*, 183, 179
- Burgh, E. B., France, K., & McCandliss, S. R. 2007, *ApJ*, 658, 446
- Cacciani, P., Brandi, F., Sprengers, J. P., et al. 2002, *Chem. Phys.*, 282, 63
- Cacciani, P., Brandi, F., Velchev, I., et al. 2001, *Eur. Phys. J. D*, 15, 47
- Cacciani, P., Hogervorst, W., & Ubachs, W. 1995, *J. Chem. Phys.*, 102, 8308
- Cacciani, P. & Ubachs, W. 2004, *J. Mol. Spectrosc.*, 225, 62
- Cacciani, P., Ubachs, W., Hinnen, P. C., et al. 1998, *ApJ*, 499, L223
- Cambrésy, L. 1999, *A&A*, 345, 965
- Campins, H. & Ryan, E. V. 1989, *ApJ*, 341, 1059
- Cantó, J., Raga, A. C., & Williams, D. A. 2008, *Rev. Mex. Astron. Astr.*, 44, 293
- Cardelli, J. A., Meyer, D. M., Jura, M., & Savage, B. D. 1996, *ApJ*, 467, 334
- Carr, J. S. & Najita, J. R. 2008, *Science*, 319, 1504
- Carruthers, G. R. 1970, *ApJ*, 161, L81
- Caselli, P., Benson, P. J., Myers, P. C., & Tafalla, M. 2002, *ApJ*, 572, 238
- Caselli, P., Hasegawa, T. I., & Herbst, E. 1993, *ApJ*, 408, 548
- Cassen, P. & Moosman, A. 1981, *Icarus*, 48, 353
- Ceccarelli, C. 2004, in *ASP Conf. Ser. 323: Star Formation in the Interstellar Medium: In Honor of David Hollenbach*, ed. D. Johnstone, F. C. Adams, D. N. C. Lin, D. A. Neufeld, & E. C. Ostriker (San Francisco: ASP), 195
- Ceccarelli, C., Caselli, P., Herbst, E., Tielens, A. G. G. M., & Caux, E. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 47
- Ceccarelli, C., Hollenbach, D. J., & Tielens, A. G. G. M. 1996, *ApJ*, 471, 400
- Cernicharo, J. 2004, *ApJ*, 608, L41
- Chakraborty, S., Ahmed, M., Jackson, T. L., & Thiemens, M. H. 2008, *Science*, 321, 1328
- Chambers, G. F. 1889, *A Handbook of Descriptive and Practical Astronomy* (Oxford: Clarendon Press)
- Charnley, S. B., Kress, M. E., Tielens, A. G. G. M., & Millar, T. J. 1995, *ApJ*, 448, 232
- Charnley, S. B., Rodgers, S. D., & Ehrenfreund, P. 2001, *A&A*, 378, 1024
- Charnley, S. B., Tielens, A. G. G. M., & Millar, T. J. 1992, *ApJ*, 399, L71
- Cherchneff, I., Barker, J. R., & Tielens, A. G. G. M. 1992, *ApJ*, 401, 269
- Cheung, A. C., Rank, D. M., & Townes, C. H. 1969, *Nature*, 221, 626
- Cheung, A. C., Rank, D. M., Townes, C. H., Thornton, D. D., & Welch, W. J. 1968, *Phys. Rev. Lett.*, 21, 1701
- Clayton, R. N. 2002, *Nature*, 415, 860
- Clayton, R. N., Grossman, L., & Mayeda, T. K. 1973, *Science*, 182, 485
- Clerke, A. M. 1898, *Observatory*, 21, 407
- Collings, M. P., Anderson, M. A., Chen, R., et al. 2004, *MNRAS*, 354, 1133

- Cooper, D. L. & Kirby, K. 1987, *J. Chem. Phys.*, 87, 424
- Cowell, P. H. 1905, *MNRAS*, 65, 861
- Dabrowski, I. 1984, *Can. J. Phys.*, 62, 1639
- D'Alessio, P., Calvet, N., & Hartmann, L. 2001, *ApJ*, 553, 321
- D'Alessio, P., Calvet, N., Hartmann, L., Franco-Hernández, R., & Servín, H. 2006, *ApJ*, 638, 314
- D'Alessio, P., Calvet, N., Hartmann, L., Lizano, S., & Cantó, J. 1999, *ApJ*, 527, 893
- D'Alessio, P., Canto, J., Calvet, N., & Lizano, S. 1998, *ApJ*, 500, 411
- D'Alessio, P., Hartmann, L., Calvet, N., et al. 2005, *ApJ*, 621, 461
- Dalgarno, A. 2006, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 103, 12269
- Dame, T. M., Hartmann, D., & Thaddeus, P. 2001, *ApJ*, 547, 792
- D'Antona, F. & Mazzitelli, I. 1994, *ApJS*, 90, 467
- Dartois, E. & d'Hendecourt, L. B. 1997, *A&A*, 323, 534
- Davis, A. M. & Richter, F. M. 2003, in *Treatise on Geochemistry*, Vol. 1, ed. A. M. Davis, H. D. Holland, & K. K. Turekian (Amsterdam: Elsevier), 407
- Desch, S. J., Ciesla, F. J., Hood, L. L., & Nakamoto, T. 2005, in *ASP Conf. Ser. 341: Chondrites and the Protoplanetary Disk*, ed. A. N. Krot, E. R. D. Scott, & B. Reipurth (San Francisco: ASP), 849
- Desch, S. J. & Connolly, Jr., H. C. 2002, *Meteorit. Planet. Sci.*, 37, 183
- di Francesco, J., Evans, II, N. J., Caselli, P., et al. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 17
- Diplas, A. & Savage, B. D. 1994, *ApJ*, 427, 274
- Disanti, M. A. & Mumma, M. J. 2008, *Space Sci. Rev.*, 138, 127
- Dominik, C., Blum, J., Cuzzi, J. N., & Wurm, G. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 783
- Dominik, C., Dullemond, C. P., Waters, L. B. F. M., & Walch, S. 2003, *A&A*, 398, 607
- Doty, S. D., Schöier, F. L., & van Dishoeck, E. F. 2004, *A&A*, 418, 1021
- Doty, S. D., van Dishoeck, E. F., van der Tak, F. F. S., & Boonman, A. M. S. 2002, *A&A*, 389, 446
- Douglas, A. E. & Herzberg, G. 1941, *ApJ*, 94, 381
- Drabbers, M., Heinze, J., ter Meulen, J. J., & Meerts, W. L. 1993, *J. Chem. Phys.*, 99, 5701
- Draine, B. T. 1978, *ApJS*, 36, 595
- Draine, B. T. & Bertoldi, F. 1996, *ApJ*, 468, 269
- Draine, B. T. & Li, A. 2001, *ApJ*, 551, 807
- Draine, B. T. & Li, A. 2007, *ApJ*, 657, 810
- Draine, B. T. & Sutin, B. 1987, *ApJ*, 320, 803
- Drake, S. 1978, *Galileo at Work: His Scientific Biography* (Chicago: Univ. of Chicago Press)
- Dullemond, C. P., Apai, D., & Walch, S. 2006a, *ApJ*, 640, L67
- Dullemond, C. P. & Dominik, C. 2004a, *A&A*, 417, 159
- Dullemond, C. P. & Dominik, C. 2004b, *A&A*, 421, 1075
- Dullemond, C. P., Henning, T., Visser, R., et al. 2007a, *A&A*, 473, 457
- Dullemond, C. P., Hollenbach, D., Kamp, I., & D'Alessio, P. 2007b, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 555
- Dullemond, C. P., Natta, A., & Testi, L. 2006b, *ApJ*, 645, L69
- Dullemond, C. P. & Turolla, R. 2000, *A&A*, 360, 1187
- Dunham, Jr., T. 1937a, *Nature*, 139, 246

- Dunham, Jr., T. 1937b, *PASP*, 49, 26
- Durisen, R. H., Boss, A. P., Mayer, L., et al. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 607
- Dutrey, A., Guilloteau, S., & Guelin, M. 1997, *A&A*, 317, L55
- Ebert, R. 1955, *Z. Astrophys.*, 37, 217
- Eddington, A. S. 1926, *Proc. R. Soc. London Ser. A*, 111, 424
- Ehrenfreund, P., Charnley, S. B., & Wooden, D. 2004, in *Comets II*, ed. M. C. Festou, H. U. Keller, & H. A. Weaver (Tucson: Univ. of Arizona Press), 115
- Ehrenfreund, P. & Fraser, H. J. 2003, in *Solid State Astrochemistry*, ed. V. Pirronello, J. Krelowski, & G. Manicò (Dordrecht: Kluwer), 317
- Ehrenfreund, P. & Sephton, M. 2006, *Faraday Discuss.*, 133, 277
- Eidelsberg, M., Benayoun, J. J., Viala, Y., et al. 1992, *A&A*, 265, 839
- Eidelsberg, M., Lemaire, J. L., Fillion, J. H., et al. 2004, *A&A*, 424, 355
- Eidelsberg, M. & Rostas, F. 1990, *A&A*, 235, 472
- Eidelsberg, M., Sheffer, Y., Federman, S. R., et al. 2006, *ApJ*, 647, 1543
- Eikema, K. S. E., Hogervorst, W., & Ubachs, W. 1994, *Chem. Phys.*, 181, 217
- Enoch, M. L., Evans, II, N. J., Sargent, A. I., et al. 2008, *ApJ*, 684, 1240
- Evans, N. J., Dunham, M. M., Jørgensen, J. K., et al. 2009, *ApJS*, 181, 321
- Federman, S. R., Fritts, M., Cheng, S., et al. 2001, *ApJS*, 134, 133
- Federman, S. R., Lambert, D. L., Sheffer, Y., et al. 2003, *ApJ*, 591, 986
- Federman, S. R., Rawlings, J. M. C., Taylor, S. D., & Williams, D. A. 1996, *MNRAS*, 279, L41
- Fegley, B. J. 2000, *Space Sci. Rev.*, 92, 177
- Ferrière, K. M. 2001, *Rev. Mod. Phys.*, 73, 1031
- Field, G. B., Goldsmith, D. W., & Habing, H. J. 1969, *ApJ*, 155, L149
- Fock, J.-H., Gürtler, P., & Koch, E. E. 1980, *Chem. Phys.*, 47, 87
- Forbes, G. 1909, *History of Astronomy* (London: Watts & Co.)
- Forst, W. 1972, *J. Phys. Chem.*, 76, 342
- Foster, P. N. & Chevalier, R. A. 1993, *ApJ*, 416, 303
- Fox, J. L. & Black, J. H. 1989, *Geophys. Res. Lett.*, 16, 291
- Fraser, H. J., Collings, M. P., McCoustra, M. R. S., & Williams, D. A. 2001, *MNRAS*, 327, 1165
- Frenklach, M. & Feigelson, E. D. 1989, *ApJ*, 341, 372
- Frerking, M. A., Langer, W. D., & Wilson, R. W. 1982, *ApJ*, 262, 590
- Fuchs, G. W., Cuppen, H. M., Ioppolo, S., et al. 2009, *A&A*, in press (arXiv: 0906.2292)
- Gail, H.-P. 2004, *A&A*, 413, 571
- Galli, D. & Shu, F. H. 1993, *ApJ*, 417, 220
- Garrod, R. T. & Herbst, E. 2006, *A&A*, 457, 927
- Garrod, R. T., Weaver, S. L. W., & Herbst, E. 2008, *ApJ*, 682, 283
- Geers, V. C., Augereau, J.-C., Pontoppidan, K. M., et al. 2006, *A&A*, 459, 545
- Geers, V. C., van Dishoeck, E. F., Visser, R., et al. 2007, *A&A*, 476, 279
- Geppert, W. D., Thomas, R., Semaniak, J., et al. 2004, *ApJ*, 609, 459
- Gerin, M., Phillips, T. G., Keene, J., Betz, A. L., & Boreiko, R. T. 1998, *ApJ*, 500, 329
- Gerola, H. & Glassgold, A. E. 1978, *ApJS*, 37, 1
- Gibb, E. L., Whittet, D. C. B., Boogert, A. C. A., & Tielens, A. G. G. M. 2004, *ApJS*, 151, 35
- Gilbert, W. 1600, *De Magnete*, translated by P. F. Mottelay (1991; New York: Dover Publications)

- Gillett, F. C., Forrest, W. J., & Merrill, K. M. 1973, *ApJ*, 183, 87
- Glassgold, A. E., Huggins, P. J., & Langer, W. D. 1985, *ApJ*, 290, 615
- Gondhalekar, P. M., Phillips, A. P., & Wilson, R. 1980, *A&A*, 85, 272
- Goodman, A. A., Benson, P. J., Fuller, G. A., & Myers, P. C. 1993, *ApJ*, 406, 528
- Goto, M., Usuda, T., Dullemond, C. P., et al. 2006, *ApJ*, 652, 758
- Gredel, R., Lepp, S., & Dalgarno, A. 1987, *ApJ*, 323, L137
- Greve, T. R., Bertoldi, F., Smail, I., et al. 2005, *MNRAS*, 359, 1165
- Gudipati, M. S. & Allamandola, L. J. 2003, *ApJ*, 596, L195
- Guelachvili, G., de Villeneuve, D., Farrenq, R., Urban, W., & Verges, J. 1983, *J. Mol. Spectrosc.*, 98, 64
- Guhathakurta, P. & Draine, B. T. 1989, *ApJ*, 345, 230
- Habart, E., Boulanger, F., Verstraete, L., Walmsley, C. M., & Pineau des Forêts, G. 2004a, *A&A*, 414, 531
- Habart, E., Natta, A., & Krügel, E. 2004b, *A&A*, 427, 179
- Habart, E., Natta, A., Testi, L., & Carillet, M. 2006, *A&A*, 449, 1067
- Habing, H. J. 1968, *Bull. Astron. Inst. Netherlands*, 19, 421
- Hail, W. J. & Leavens, D. H. 1940, *Pop. Astron.*, 48, 292
- Haisch, Jr., K. E., Lada, E. A., & Lada, C. J. 2001, *ApJ*, 553, L153
- Haridass, C., Prasad, C. V. V., & Paddi Reddy, S. 2000, *J. Mol. Spectrosc.*, 199, 180
- Harker, D. E. & Desch, S. J. 2002, *ApJ*, 565, L109
- Hartmann, J. 1904, *ApJ*, 19, 268
- Hartmann, L., D'Alessio, P., Calvet, N., & Muzerolle, J. 2006, *ApJ*, 648, 484
- Harvey, D. W. A., Wilner, D. J., Lada, C. J., Myers, P. C., & Alves, J. F. 2003, *ApJ*, 598, 1112
- Hasegawa, T. I. & Herbst, E. 1993, *MNRAS*, 261, 83
- Hasegawa, T. I., Herbst, E., & Leung, C. M. 1992, *ApJS*, 82, 167
- Hassouna, M., Le Garrec, J.-L., Rebrion-Rowe, C., Travers, D., & Rowe, B. R. 2003, in *Dissociative Recombination of Molecular Ions with Electrons*, ed. S. L. Guberman (New York: Kluwer), 49
- Heger, M. L. 1919, *PASP*, 31, 304
- Herbig, G. H. 1968, *Z. Astrophys.*, 68, 243
- Herbst, E. & Dunbar, R. C. 1991, *MNRAS*, 253, 341
- Herbst, E. & Le Page, V. 1999, *A&A*, 344, 310
- Herbst, E. & van Dishoeck, E. F. 2009, *ARA&A*, in press
- Hersant, F., Wakelam, V., Dutrey, A., Guilloteau, S., & Herbst, E. 2009, *A&A*, 493, L49
- Hirama, M., Tokosumi, T., Ishida, T., & Aihara, J. 2004, *Chem. Phys.*, 305, 307
- Hollenbach, D., Kaufman, M. J., Bergin, E. A., & Melnick, G. J. 2009, *ApJ*, 690, 1497
- Hollenbach, D. J. & Tielens, A. G. G. M. 1997, *ARA&A*, 35, 179
- Hollenbach, D. J., Yorke, H. W., & Johnstone, D. 2000, in *Protostars & Planets IV*, ed. V. Mannings, A. P. Boss, & S. S. Russell (Tucson: Univ. of Arizona Press), 401
- Hony, S., Van Kerckhoven, C., Peeters, E., et al. 2001, *A&A*, 370, 1030
- Houck, J. R., Roellig, T. L., van Cleve, J., et al. 2004, *ApJS*, 154, 18
- Hudgins, D. M., Bauschlicher, C. W., & Allamandola, L. J. 2001, *Spectrochim. Acta A*, 57, 907
- Hudgins, D. M., Bauschlicher, C. W., Allamandola, L. J., & Fetzer, J. C. 2000, *J. Phys. Chem. A*, 104, 3655

- Hudson, R. D. 1971, *Rev. Geophys. Space Phys.*, 9, 305
- Huebner, W. F., Keady, J. J., & Lyon, S. P. 1992, *Ap&SS*, 195, 1
- Hueso, R. & Guillot, T. 2005, *A&A*, 442, 703
- Huggins, P. J., Bachiller, R., Planesas, P., Forveille, T., & Cox, P. 2005, *ApJS*, 160, 272
- Ioppolo, S., Cuppen, H. M., Romanzin, C., van Dishoeck, E. F., & Linnartz, H. 2008, *ApJ*, 686, 1474
- Ioppolo, S., Palumbo, M. E., Baratta, G. A., & Mennella, V. 2009, *A&A*, 493, 1017
- Jansen, D. J., van Dishoeck, E. F., Black, J. H., Spaans, M., & Sosin, C. 1995, *A&A*, 302, 223
- Jennings, D. E., Bragg, S. L., & Brault, J. W. 1984, *ApJ*, 282, L85
- Jessberger, E. K. & Kissel, J. 1991, in *IAU Symp. 116: Comets in the Post-Halley Era*, ed. R. L. Newburn, Jr., M. Neugebauer, & J. Rahe (Dordrecht: Kluwer), 1075
- Jijina, J., Myers, P. C., & Adams, F. C. 1999, *ApJS*, 125, 161
- Joblin, C. 1992, PhD thesis, Univ. Paris
- Jones, A. P., Tielens, A. G. G. M., Hollenbach, D. J., & McKee, C. F. 1994, *ApJ*, 433, 797
- Jonkheid, B., Dullemond, C. P., Hogerheijde, M. R., & van Dishoeck, E. F. 2007, *A&A*, 463, 203
- Jonkheid, B., Faas, F. G. A., van Zadelhoff, G.-J., & van Dishoeck, E. F. 2004, *A&A*, 428, 511
- Jonkheid, B., Kamp, I., Augereau, J.-C., & van Dishoeck, E. F. 2006, *A&A*, 453, 163
- Jørgensen, J. K. 2004, *A&A*, 424, 589
- Jørgensen, J. K., Bourke, T. L., Myers, P. C., et al. 2007, *ApJ*, 659, 479
- Jørgensen, J. K., Schöier, F. L., & van Dishoeck, E. F. 2002, *A&A*, 389, 908
- Jørgensen, J. K., Schöier, F. L., & van Dishoeck, E. F. 2004, *A&A*, 416, 603
- Jørgensen, J. K., Schöier, F. L., & van Dishoeck, E. F. 2005, *A&A*, 437, 501
- Joulain, K., Falgarone, É., Pineau des Forêts, G., & Flower, D. 1998, *A&A*, 340, 241
- Kamegai, K., Ikeda, M., Maezawa, H., et al. 2003, *ApJ*, 589, 378
- Kamp, I. & Dullemond, C. P. 2004, *ApJ*, 615, 991
- Kandori, R., Nakajima, Y., Tamura, M., et al. 2005, *AJ*, 130, 2166
- Kapteyn, J. C. 1909, *ApJ*, 29, 46
- Kasting, J. F., Whitmire, D. P., & Reynolds, R. T. 1993, *Icarus*, 101, 108
- Kastner, J. H., Zuckerman, B., Weintraub, D. A., & Forveille, T. 1997, *Science*, 277, 67
- Keller, C. & Gail, H.-P. 2004, *A&A*, 415, 1177
- Keller, L. P., Bajt, S., Baratta, G. A., et al. 2006, *Science*, 314, 1728
- Kemper, F., Vriend, W. J., & Tielens, A. G. G. M. 2004, *ApJ*, 609, 826
- Kemper, F., Vriend, W. J., & Tielens, A. G. G. M. 2005, *ApJ*, 633, 534
- Kenyon, S. J. & Hartmann, L. 1995, *ApJS*, 101, 117
- Kessler, M. F., Steinz, J. A., Anderegg, M. E., et al. 1996, *A&A*, 315, L27
- Kessler-Silacci, J. E., Dullemond, C. P., Augereau, J.-C., et al. 2007, *ApJ*, 659, 680
- Kim, J. K., Theard, L. P., & Huntress, Jr., W. T. 1975, *Chem. Phys. Lett.*, 32, 610
- Kimura, H., Mann, I., & Jessberger, E. K. 2003, *ApJ*, 582, 846
- Kimura, Y., Nuth, III, J. A., Chakraborty, S., & Thiemens, M. H. 2007, *Meteorit. Planet. Sci.*, 42, 1429
- Kirby, K. & Cooper, D. L. 1989, *J. Chem. Phys.*, 90, 4895
- Kirby, K. & van Dishoeck, E. F. 1988, *Adv. Atom. Mol. Phys.*, 25, 437
- Кęпа, R. 1988, *J. Mol. Spectrosc.*, 132, 545
- Klein, R. I., Inutsuka, S.-I., Padoan, P., & Tomisaka, K. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed.

- B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 99
- Kobayashi, H., Kawakita, H., Mumma, M. J., et al. 2007, *ApJ*, 668, L75
- Kramer, C., Cubick, M., Röllig, M., et al. 2008, *A&A*, 477, 547
- Kramers, H. A. & ter Haar, D. 1946, *Bull. Astron. Inst. Netherlands*, 10, 137
- Lacy, J. H., Knacke, R., Geballe, T. R., & Tokunaga, A. T. 1994, *ApJ*, 428, L69
- Lahuis, F., van Dishoeck, E. F., Boogert, A. C. A., et al. 2006, *ApJ*, 636, L145
- Lambert, D. L., Sheffer, Y., Gilliland, R. L., & Federman, S. R. 1994, *ApJ*, 420, 756
- Langer, W. D., Goldsmith, P. F., Carlson, E. R., & Wilson, R. W. 1980, *ApJ*, 235, L39
- Langer, W. D., Graedel, T. E., Frerking, M. A., & Armentrout, P. B. 1984, *ApJ*, 277, 581
- Langhoff, S. R. 1996, *J. Phys. Chem.*, 100, 2819
- Le Bourlot, J., Pineau des Forêts, G., Roueff, E., & Flower, D. R. 1993, *A&A*, 267, 233
- Le Page, V., Snow, T. P., & Bierbaum, V. M. 2001, *ApJS*, 132, 233
- Le Page, V., Snow, T. P., & Bierbaum, V. M. 2003, *ApJ*, 584, 316
- Le Petit, F., Nehmé, C., Le Bourlot, J., & Roueff, E. 2006, *ApJS*, 164, 506
- Le Petit, F., Roueff, E., & Le Bourlot, J. 2002, *A&A*, 390, 369
- Le Teuff, Y. H., Millar, T. J., & Markwick, A. J. 2000, *A&AS*, 146, 157
- Leach, S. 1987, in *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Astrophysics*, ed. A. Léger, L. B. d'Hendecourt, & N. Boccarda (Dordrecht: Reidel), 99
- Lecar, M., Podolak, M., Sasselov, D., & Chiang, E. 2006, *ApJ*, 640, 1115
- Lee, H.-H., Herbst, E., Pineau des Forêts, G., Roueff, E., & Le Bourlot, J. 1996, *A&A*, 311, 690
- Lee, J.-E., Bergin, E. A., & Evans, II, N. J. 2004, *ApJ*, 617, 360
- Lee, J.-E., Bergin, E. A., & Lyons, J. R. 2008, *Meteorit. Planet. Sci.*, 43, 1351
- Lee, L. C. 1984, *ApJ*, 282, 172
- Léger, A., Boissel, P., Désert, F. X., & d'Hendecourt, L. B. 1989, *A&A*, 213, 351
- Léger, A., Boissel, P., & d'Hendecourt, L. B. 1988, *Phys. Rev. Lett.*, 60, 921
- Léger, A. & Puget, J. L. 1984, *A&A*, 137, L5
- Lepp, S., Dalgarno, A., & Sternberg, A. 1987, *ApJ*, 321, 383
- Lepp, S., Dalgarno, A., van Dishoeck, E. F., & Black, J. H. 1988, *ApJ*, 329, 418
- Leroy, A., Bolatto, A. D., Simon, J. D., & Blitz, L. 2005, *ApJ*, 625, 763
- Letzelter, C., Eidelsberg, M., Rostas, F., Breton, J., & Thieblemont, B. 1987, *Chem. Phys.*, 114, 273
- Leung, C. M., Herbst, E., & Huebner, W. F. 1984, *ApJS*, 56, 231
- Lewis, G. C. 1862, *An Historical Survey of the Astronomy of the Ancients* (London: Parker, Son and Bourn)
- Li, A. & Draine, B. T. 2001, *ApJ*, 554, 778
- Li, A. & Draine, B. T. 2002, *ApJ*, 572, 232
- Li, A. & Lunine, J. I. 2003, *ApJ*, 594, 987
- Lim, G.-I., Lim, S.-M., Kim, S. K., & Choi, Y. S. 1999, *J. Chem. Phys.*, 111, 456
- Lissauer, J. J. & Stevenson, D. J. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 591
- Lisse, C. M., VanCleve, J., Adams, A. C., et al. 2006, *Science*, 313, 635
- Liszt, H. S. 2007, *A&A*, 476, 291
- Liszt, H. S. & Lucas, R. 1994, *ApJ*, 431, L131
- Liszt, H. S. & Turner, B. E. 1978, *ApJ*, 224, L73

- Lommen, D. J. P., Jørgensen, J. K., van Dishoeck, E. F., & Crapsi, A. 2008, *A&A*, 481, 141
- Lommen, D. J. P., Maddison, S. T., Wright, C. M., et al. 2009, *A&A*, 495, 869
- Lommen, D. J. P., Wright, C. M., Maddison, S. T., et al. 2007, *A&A*, 462, 211
- Looney, L. W., Tobin, J. J., & Kwon, W. 2007, *ApJ*, 670, L131
- Loren, R. B. 1989, *ApJ*, 338, 902
- Lunine, J. I., Engel, S., Rizk, B., & Horanyi, M. 1991, *Icarus*, 94, 333
- Lynden-Bell, D. & Pringle, J. E. 1974, *MNRAS*, 168, 603
- Lyons, J. R. & Young, E. D. 2005, *Nature*, 435, 317
- Mamon, G. A., Glassgold, A. E., & Huggins, P. J. 1988, *ApJ*, 328, 797
- Masunaga, H., Miyama, S. M., & Inutsuka, S.-I. 1998, *ApJ*, 495, 346
- Mathis, J. S., Mezger, P. G., & Panagia, N. 1983, *A&A*, 128, 212
- Matsuhisa, Y., Goldsmith, J. R., & Clayton, R. N. 1978, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 42, 173
- Matsumoto, T. & Hanawa, T. 2003, *ApJ*, 595, 913
- Matsuo, T., Shibai, H., Ootsubo, T., & Tamura, M. 2007, *ApJ*, 662, 1282
- Mattioda, A. L., Allamandola, L. J., & Hudgins, D. M. 2005a, *ApJ*, 629, 1183
- Mattioda, A. L., Hudgins, D. M., & Allamandola, L. J. 2005b, *ApJ*, 629, 1188
- McCutcheon, W. H., Shuter, W. L. H., Dickman, R. L., & Roger, R. S. 1980, *ApJ*, 237, 9
- McKee, C. F. & Ostriker, J. P. 1977, *ApJ*, 218, 148
- McKellar, A. 1940, *PASP*, 52, 187
- Mebel, A. M., Lin, M. C., Yu, T., & Morokuma, K. 1997, *J. Phys. Chem. A*, 101, 3189
- Meeus, G., Waters, L. B. F. M., Bouwman, J., et al. 2001, *A&A*, 365, 476
- Millar, T. J., Herbst, E., & Charnley, S. B. 1991, *ApJ*, 369, 147
- Millar, T. J., Leung, C. M., & Herbst, E. 1987, *A&A*, 183, 109
- Millar, T. J., Walsh, C., Cordiner, M. A., Ní Chuimín, R., & Herbst, E. 2007, *ApJ*, 662, L87
- Mitchell, J. B. A. 1990, *Phys. Rep.*, 186, 215
- Miyake, K. & Nakagawa, Y. 1995, *ApJ*, 441, 361
- Mookerjea, B., Kramer, C., Röllig, M., & Masur, M. 2006, *A&A*, 456, 235
- Morata, O. & Herbst, E. 2008, *MNRAS*, 390, 1549
- Morton, D. C. & Noreau, L. 1994, *ApJS*, 95, 301
- Motte, F. & André, P. 2001, *A&A*, 365, 440
- Motte, F., André, P., & Neri, R. 1998, *A&A*, 336, 150
- Moustefaoui, T., Rebrion-Rowe, C., Le Garrec, J.-L., Rowe, B. R., & Mitchell, J. B. A. 1998, *Faraday Discuss.*, 109, 71
- Myers, P. C., Adams, F. C., Chen, H., & Schaff, E. 1998, *ApJ*, 492, 703
- Najita, J., Carr, J. S., & Mathieu, R. D. 2003, *ApJ*, 589, 931
- Nakamoto, T. & Nakagawa, Y. 1994, *ApJ*, 421, 640
- Narayanan, G., Heyer, M. H., Brunt, C., et al. 2008, *ApJS*, 177, 341
- Natarajan, K. & Roth, P. 1987, *Combust. Flame*, 70, 267
- Natta, A., Testi, L., Calvet, N., et al. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 767
- Neufeld, D. A. & Hollenbach, D. J. 1994, *ApJ*, 428, 170
- Novotný, O., Sivaraman, B., Rebrion-Rowe, C., et al. 2005, *J. Chem. Phys.*, 123, 104303
- Nuth, III, J. A. 1999, *Lunar Planet. Sci. Conf.*, 30, 1726
- Öberg, K. I., Boogert, A. C. A., Pontoppidan, K. M., et al. 2008, *ApJ*, 678, 1032

- Öberg, K. I., Fuchs, G. W., Awad, Z., et al. 2007, *ApJ*, 662, L23
- Öberg, K. I., Garrod, R. T., van Dishoeck, E. F., & Linnartz, H. 2009a, *A&A*, in press (arXiv: 0908.1169)
- Öberg, K. I., Linnartz, H., Visser, R., & van Dishoeck, E. F. 2009b, *ApJ*, 693, 1209
- Öberg, K. I., van Dishoeck, E. F., & Linnartz, H. 2009c, *A&A*, 496, 281
- Oka, T., Nagai, M., Kamegai, K., Tanaka, K., & Kuboi, N. 2007, *PASJ*, 59, 15
- Oldenberg, R. C., Loge, G. W., Harradine, D. M., & Winn, K. R. 1992, *J. Phys. Chem.*, 96, 8426
- Olofsson, J., Augereau, J. ., van Dishoeck, E. F., et al. 2009, *A&A*, in press (arXiv: 0908.4153)
- Omont, A. 1986, *A&A*, 164, 159
- Owen, T. & Bar-Nun, A. 1993, *Nature*, 361, 693
- Owen, T., Bar-Nun, A., & Kleinfeld, I. 1992, *Nature*, 358, 43
- Padgett, D. L., Brandner, W., Stapelfeldt, K. R., et al. 1999, *AJ*, 117, 1490
- Palla, F. & Stahler, S. W. 1991, *ApJ*, 375, 288
- Panić, O., Hogerheijde, M. R., Wilner, D., & Qi, C. 2008, *A&A*, 491, 219
- Peeters, E., Hony, S., van Kerckhoven, C., et al. 2002, *A&A*, 390, 1089
- Peeters, E., Mattioda, A. L., Hudgins, D. M., & Allamandola, L. J. 2004, *ApJ*, 617, L65
- Petaev, M. I. & Wood, J. A. 2005, in *ASP Conf. Ser. 341: Chondrites and the Protoplanetary Disk*, ed. A. N. Krot, E. R. D. Scott, & B. Reipurth (San Francisco: ASP), 373
- Pety, J. & Falgarone, É. 2000, *A&A*, 356, 279
- Plume, R., Jaffè, D. T., Tatematsu, K., Evans, II, N. J., & Keene, J. 1999, *ApJ*, 512, 768
- Pontoppidan, K. M. 2006, *A&A*, 453, L47
- Pontoppidan, K. M., Blake, G. A., van Dishoeck, E. F., et al. 2008a, *ApJ*, 684, 1323
- Pontoppidan, K. M., Boogert, A. C. A., Fraser, H. J., et al. 2008b, *ApJ*, 678, 1005
- Pontoppidan, K. M., Dullemond, C. P., Blake, G. A., et al. 2007, *ApJ*, 656, 991
- Pontoppidan, K. M., Fraser, H. J., Dartois, E., et al. 2003, *A&A*, 408, 981
- Prasad, S. S. & Tarafdar, S. P. 1983, *ApJ*, 267, 603
- Press, W. H., Teukolsky, S. A., Vetterling, W. T., & Flannery, B. P. 1992, *Numerical Recipes in FORTRAN. The Art of Scientific Computing* (Cambridge: Cambridge Univ. Press)
- Przygodda, F., van Boekel, R., Àbrahàm, P., et al. 2003, *A&A*, 412, L43
- Puget, J. L. & Leger, A. 1989, *ARA&A*, 27, 161
- Qi, C., Kessler, J. E., Koerner, D. W., Sargent, A. I., & Blake, G. A. 2003, *ApJ*, 597, 986
- Rapacioli, M., Calvo, F., Spiegelman, F., Joblin, C., & Wales, D. J. 2005, *J. Phys. Chem. A*, 109, 2487
- Ratzka, T., Leinert, C., Henning, T., et al. 2007, *A&A*, 471, 173
- Rawlings, J. M. C., Hartquist, T. W., Menten, K. M., & Williams, D. A. 1992, *MNRAS*, 255, 471
- Ray, T., Dougados, C., Bacciotti, F., Eisloffel, J., & Chrysostomou, A. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 231
- Rebrion-Rowe, C., Le Garrec, J.-L., Hassouna, M., Travers, D., & Rowe, B. R. 2003, *Int. J. Mass Spectrom.*, 223, 237
- Roberge, W. G., Jones, D., Lepp, S., & Dalgarno, A. 1991, *ApJS*, 77, 287
- Rodgers, S. D. & Charnley, S. B. 2003, *ApJ*, 585, 355
- Röllig, M., Abel, N. P., Bell, T., et al. 2007, *A&A*, 467, 187
- Russell, H. N. 1932, in *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution* (Washington: Smithsonian Inst.), 133

- Russell, H. N. 1935, MNRAS, 95, 610
- Saha, M. N. 1937, Nature, 139, 840
- Salama, F., Bakes, E. L. O., Allamandola, L. J., & Tielens, A. G. G. M. 1996, ApJ, 458, 621
- Salyk, C., Pontoppidan, K. M., Blake, G. A., et al. 2008, ApJ, 676, L49
- Sandford, S. A., Aléon, J., Alexander, C. M. O., et al. 2006, Science, 314, 1720
- Sandford, S. A. & Allamandola, L. J. 1988, Icarus, 76, 201
- Sandford, S. A. & Allamandola, L. J. 1993, ApJ, 417, 815
- Schmidt-Kaler, T. & Schlosser, W. 1984, JRASC, 78, 178
- Schneider, N., Simon, R., Kramer, C., et al. 2003, A&A, 406, 915
- Schöier, F. L., Jørgensen, J. K., van Dishoeck, E. F., & Blake, G. A. 2002, A&A, 390, 1001
- Schreyer, K., Guilloteau, S., Semenov, D., et al. 2008, A&A, 491, 821
- Semenov, D., Wiebe, D., & Henning, T. 2006, ApJ, 647, L57
- Shakura, N. I. & Sunyaev, R. A. 1973, A&A, 24, 337
- Sheffer, Y., Federman, S. R., & Andersson, B.-G. 2003, ApJ, 597, L29
- Sheffer, Y., Federman, S. R., Lambert, D. L., & Cardelli, J. A. 1992, ApJ, 397, 482
- Sheffer, Y., Lambert, D. L., & Federman, S. R. 2002, ApJ, 574, L171
- Sheffer, Y., Rogers, M., Federman, S. R., et al. 2008, ApJ, 687, 1075
- Sheffer, Y., Rogers, M., Federman, S. R., Lambert, D. L., & Gredel, R. 2007, ApJ, 667, 1002
- Shen, C. J., Greenberg, J. M., Schutte, W. A., & van Dishoeck, E. F. 2004, A&A, 415, 203
- Shu, F. H. 1977, ApJ, 214, 488
- Shu, F. H., Adams, F. C., & Lizano, S. 1987, ARA&A, 25, 23
- Shu, F. H., Ruden, S. P., Lada, C. J., & Lizano, S. 1991, ApJ, 370, L31
- Sicilia-Aguilar, A., Henning, T., Juhász, A., et al. 2009, Am. Inst. Phys. Conf. Proc., 1094, 23
- Siebenmorgen, R., Kruegel, E., & Mathis, J. S. 1992, A&A, 266, 501
- Simonelli, D. P., Pollack, J. B., & McKay, C. P. 1997, Icarus, 125, 261
- Smith, D. & Adams, N. G. 1980, ApJ, 242, 424
- Smith, J. D. T., Dale, D. A., Armus, L., et al. 2004, ApJS, 154, 199
- Smith, R. L., Pontoppidan, K. M., Young, E. D., Morris, M. R., & van Dishoeck, E. F. 2009, ApJ, 701, 163
- Snell, R. L., Howe, J. E., Ashby, M. L. N., et al. 2000, ApJ, 539, L101
- Snow, T. P., Le Page, V., Keheyan, Y., & Bierbaum, V. M. 1998, Nature, 391, 259
- Snyder, L. E., Buhl, D., Zuckerman, B., & Palmer, P. 1969, Phys. Rev. Lett., 22, 679
- Solomon, P. M. & Klemperer, W. 1972, ApJ, 178, 389
- Sonnentrucker, P., Welty, D. E., Thorburn, J. A., & York, D. G. 2007, ApJS, 168, 58
- Spitzer, L. J. 1954, ApJ, 120, 1
- Stark, G., Huber, K. P., Yoshino, K., Smith, P. L., & Ito, K. 2005, J. Chem. Phys., 123, 214303
- Stark, G., Lewis, B. R., Heays, A. N., et al. 2008, J. Chem. Phys., 128, 114302
- Sun, K., Ossenkopf, V., Kramer, C., et al. 2008, A&A, 489, 207
- Swings, P. 1937, MNRAS, 97, 212
- Swings, P. & Rosenfeld, L. 1937, ApJ, 86, 483
- Tafalla, M., Myers, P. C., Caselli, P., & Walmsley, C. M. 2004, A&A, 416, 191
- Tafalla, M., Myers, P. C., Caselli, P., Walmsley, C. M., & Comito, C. 2002, ApJ, 569, 815
- Terebey, S., Shu, F. H., & Cassen, P. 1984, ApJ, 286, 529
- Teyssier, D., Fossé, D., Gerin, M., et al. 2004, A&A, 417, 135

- Thi, W.-F., van Zadelhoff, G.-J., & van Dishoeck, E. F. 2004, *A&A*, 425, 955
- Thiemens, M. H. & Heidenreich, III, J. E. 1983, *Science*, 219, 1073
- Thorndike, S. L. 1930, *PASP*, 42, 99
- Tielens, A. G. G. M. 2008, *ARA&A*, 46, 289
- Tielens, A. G. G. M., McKee, C. F., Seab, C. G., & Hollenbach, D. J. 1994, *ApJ*, 431, 321
- Tielens, A. G. G. M., Tokunaga, A. T., Geballe, T. R., & Baas, F. 1991, *ApJ*, 381, 181
- Tilford, S. & Vanderslice, J. 1968, *J. Mol. Spectrosc.*, 26, 419
- Tobita, S., Meinke, M., Illenberger, E., Christophorou, L. G., & Baumgärtel, H. 1992, *Chem. Phys.*, 161, 501
- Triebert, J., E., E. G., Olzmann, M., & Scherzer, K. 1998, *Z. Phys. Chem.*, 205, 33
- Tscharnuter, W. M. 1987, *A&A*, 188, 55
- Turner, B. E. 1992, *ApJ*, 396, L107
- Ubachs, W., Eikema, K. S. E., Levelt, P. F., et al. 1994, *ApJ*, 427, L55
- Ubachs, W., Velchev, I., & Cacciani, P. 2000, *J. Chem. Phys.*, 113, 547
- van Boekel, R., Min, M., Waters, L. B. F. M., et al. 2005, *A&A*, 437, 189
- van Boekel, R., Waters, L. B. F. M., Dominik, C., et al. 2003, *A&A*, 400, L21
- van Boekel, R., Waters, L. B. F. M., Dominik, C., et al. 2004, *A&A*, 418, 177
- van der Tak, F. F. S., van Dishoeck, E. F., & Caselli, P. 2000a, *A&A*, 361, 327
- van der Tak, F. F. S., van Dishoeck, E. F., Evans, II, N. J., & Blake, G. A. 2000b, *ApJ*, 537, 283
- van Dishoeck, E. F. 1987, in *IAU Symp. 120: Astrochemistry*, ed. M. S. Vardya & S. P. Tarafdar (Dordrecht: Reidel), 51
- van Dishoeck, E. F. 1988, in *Rate Coefficients in Astrochemistry*, ed. T. J. Millar & D. A. Williams (Dordrecht: Kluwer), 49
- van Dishoeck, E. F. 2004, *ARA&A*, 42, 119
- van Dishoeck, E. F. & Black, J. H. 1986, *ApJS*, 62, 109
- van Dishoeck, E. F. & Black, J. H. 1988, *ApJ*, 334, 771
- van Dishoeck, E. F. & Blake, G. A. 1998, *ARA&A*, 36, 317
- van Dishoeck, E. F., Blake, G. A., Draine, B. T., & Lunine, J. I. 1993, in *Protostars & Planets III*, ed. E. H. Levy & J. I. Lunine (Tucson: Univ. of Arizona Press), 163
- van Dishoeck, E. F., Jonkheid, B., & van Hemert, M. C. 2006, *Faraday Discuss.*, 133, 231
- van Helden, A. 2009, *Exp. Astron.*, 25, 3
- van Hemert, M. C. & van Dishoeck, E. F. 2008, *Chem. Phys.*, 343, 292
- Van Kerckhoven, C., Hony, S., Peeters, E., et al. 2000, *A&A*, 357, 1013
- van Weeren, R. J., Brinch, C., & Hogerheijde, M. R. 2009, *A&A*, 497, 773
- van Zadelhoff, G.-J., Aikawa, Y., Hogerheijde, M. R., & van Dishoeck, E. F. 2003, *A&A*, 397, 789
- Velusamy, T. & Langer, W. D. 1998, *Nature*, 392, 685
- Viala, Y. P., Letzelter, C., Eidelsberg, M., & Rostas, F. 1988, *A&A*, 193, 265
- Visser, R., van Dishoeck, E. F., & Black, J. H. 2009, *A&A*, 503, 323
- Viti, S., Collings, M. P., Dever, J. W., McCoustra, M. R. S., & Williams, D. A. 2004, *MNRAS*, 354, 1141
- Vorobyov, E. I. & Basu, S. 2008, *ApJ*, 676, L139
- Vuong, M. H. & Foing, B. H. 2000, *A&A*, 363, L5
- Walch, S., Burkert, A., Whitworth, A., Naab, T., & Gritschneider, M. 2009, *MNRAS*, in press (arXiv: 0901.2127)

- Walsh, C., Harada, N., Herbst, E., & Millar, T. J. 2009, *ApJ*, 700, 752
- Wang, X., Becker, H., Hopkinson, A. C., et al. 1997, *Int. J. Mass Spectrom. Ion Proc.*, 161, 69
- Warin, S., Benayoun, J. J., & Viala, Y. P. 1996, *A&A*, 308, 535
- Watanabe, N. & Kouchi, A. 2002, *ApJ*, 571, L173
- Watson, D. M., Leisenring, J. M., Furlan, E., et al. 2009, *ApJS*, 180, 84
- Watson, W. D., Anicich, V. G., & Huntress, Jr., W. T. 1976, *ApJ*, 205, L165
- Weidenschilling, S. J. 1980, *Icarus*, 44, 172
- Weingartner, J. C. & Draine, B. T. 2001, *ApJS*, 134, 263
- Weinreb, S. 1963, *Nature*, 200, 829
- Werner, M. W., Roellig, T. L., Low, F. J., et al. 2004a, *ApJS*, 154, 1
- Werner, M. W., Uchida, K. I., Sellgren, K., et al. 2004b, *ApJS*, 154, 309
- Westley, M. S., Baragiola, R. A., Johnson, R. E., & Baratta, G. A. 1995a, *Nature*, 373, 405
- Westley, M. S., Baragiola, R. A., Johnson, R. E., & Baratta, G. A. 1995b, *Planet. Space Sci.*, 43, 1311
- White, R. J., Greene, T. P., Doppmann, G. W., Covey, K. R., & Hillenbrand, L. A. 2007, in *Protostars & Planets V*, ed. B. Reipurth, D. Jewitt, & K. Keil (Tucson: Univ. of Arizona Press), 117
- Whitney, B. A., Wood, K., Bjorkman, J. E., & Wolff, M. J. 2003, *ApJ*, 591, 1049
- Whittet, D. C. B., Gerakines, P. A., Hough, J. H., & Shenoy, S. S. 2001, *ApJ*, 547, 872
- Whitworth, A. P., Bhattal, A. S., Francis, N., & Watkins, S. J. 1996, *MNRAS*, 283, 1061
- Willacy, K. & Langer, W. D. 2000, *ApJ*, 544, 903
- Williams, J. P., de Geus, E. J., & Blitz, L. 1994, *ApJ*, 428, 693
- Wilson, B. A., Dame, T. M., Mashedier, M. R. W., & Thaddeus, P. 2005, *A&A*, 430, 523
- Wilson, R. W., Jefferts, K. B., & Penzias, A. A. 1970, *ApJ*, 161, L43
- Wilson, T. L. 1999, *Rep. Prog. Phys.*, 62, 143
- Woitke, P., Kamp, I., & Thi, W.-F. 2009, *A&A*, 501, 383
- Woodall, J., Agúndez, M., Markwick-Kemper, A. J., & Millar, T. J. 2007, *A&A*, 466, 1197
- Wooden, D. H., Harker, D. E., & Brearley, A. J. 2005, in *ASP Conf. Ser. 341: Chondrites and the Protoplanetary Disk*, ed. A. N. Krot, E. R. D. Scott, & B. Reipurth (San Francisco: ASP), 774
- Wooden, D. H., Harker, D. E., Woodward, C. E., et al. 1999, *ApJ*, 517, 1034
- Woods, P. M. & Willacy, K. 2009, *ApJ*, 693, 1360
- Woon, D. E. 2009, *Interstellar & Circumstellar Molecules* (<http://www.astrochymist.org>)
- Wyckoff, S., Tegler, S. C., & Engel, L. 1991, *ApJ*, 367, 641
- Yorke, H. W. & Bodenheimer, P. 1999, *ApJ*, 525, 330
- Yorke, H. W., Bodenheimer, P., & Laughlin, G. 1993, *ApJ*, 411, 274
- Young, C. H. & Evans, II, N. J. 2005, *ApJ*, 627, 293
- Young, E. D. 2007, *Earth Planet. Sc. Lett.*, 262, 468
- Yurimoto, H. & Kuramoto, K. 2004, *Science*, 305, 1763
- Zhukovska, S., Gail, H.-P., & Tieloff, M. 2008, *A&A*, 479, 453
- Zsargó, J. & Federman, S. R. 2003, *ApJ*, 589, 319

