

- [26] N. I. Shtemenko, E. D. Zabitskaya, O. V. Berzenina, D. E. Yegorova, A. V. Shtemenko *Chem. Biodiversity* **5** (2008) 1660.
- [27] D. Moreno, C. T. de Ilarduya, E. Bandre's, M. Buñuales, M. Azcona, J. García-Foncillas, M. J. Garrido, *Eur. J. Pharm. Biopharm.* **68** (2008) 503.
- [28] I. H. L. Hamelers, A. I. P. M. De Kroon, *J. Liposome Res.* **17** (2007) 183.
- [29] A. P. S. Fontes, Y. Zou, N. Farrel, *J. Inorg. Biochem.* **55** (1994) 79.
- [30] J. D. Roberts, B. Van Houten, Y. Qu, N. Farrel, *Nucl. Ac. Res.* **17** (1989) 9719.
- [31] J. D. Hoeschele, A. J. Kraker, Y. Qu, B. Van Houten, N. Farrel, *Molecular Basis of Specificity in Nucleic Acid-Drug Interactions*, Pullman, B.; Jortner, J.; Eds.; Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1990.
- [32] N. P. Farrel, Y. Qu, K. Kasparkova, V. Brabec, M. Valsecchi, E. Menta, R. di Domenico, G. da Re, A. Lotto, S. Spinelli, *Proc. Am. Assoc. Cancer Res.* **38** (1997) 2077.
- [33] A. L. Harris, J. J. Ryan, N. Farrell, *Mol. Pharmacol.* **69** (2006) 666.
- [34] N. Farrel, Y. Qu, M. P. Hacker, *J. Med. Chem.* **33** (1990) 2179.
- [35] M. S. P. Ladeira, D. M. F. Salvadori, M. A. M. Rodrigues, *J. Bras. Patol. Med. Lab.* **39** (2003) 335.
- [36] G. G. Briand, N. Burford, *Chem. Rev.* **99** (1999) 2601.
- [37] K. Nomiya, K. Sekino, M. Ishikawa, A. Honfa, M. Yokoyama, N. C. Kasuga, S. Nakano, K. Onodera, *J. Inorg. Biochem.* **98** (2004) 601.
- [38] S. Ahmad, A. A. Isab, S. Ali, A. R. Al-Arfaj, *Polyhedron* **25** (2006) 1633.
- [39] I. Turel, L. Golie, P. Bukovec, M. Gubina, *J. Inorg. Biochem.* **71** (1998) 53.
- [40] A. R. Shaikh, R. Giridhar, M. R. Yadav, *Int. J. Pharm.* **332** (2007) 24.
- [41] E. R. T. Tiekink, *Crit. Rev. Oncol. Hematol.* **42** (2002) 225.
- [42] K. Iuchi, Y. Hatano, T. Yagura, *Biochem. Pharmacol.* **76** (2008) 974.
- [43] X. Y. Wang, X. M. Zhang, J. Lin, J. W. Chen, Q. Xu, Z. J. Guo, *J. Chem. Soc. Dalton Trans.* (2003) 2379.
- [44] R. Huang, A. Wallqvist, D. G. Covell, *Biochem. Pharmacol.* **69** (2005) 1009.
- [45] J. G. Jurcic, *Crit. Rev. Oncol. Hematol.* **38** (2001) 37.
- [46] I. Chopra, *J. Antimicrob. Chemother.* **59** (2007) 587.
- [47] L. L. Marques, G. M. Oliveira, E. S. Lang, M. M. A. Campos, L. R. S. Gris, *Inorg. Chem. Commun.* **10** (2007) 1083.
- [48] M. S. Refat, *Spectrochim Acta Part A* **68** (2007) 1393.
- [49] M. Raí, A. Yadav, A. Gade, *Biotechnology Advances* **27** (2009) 76.
- [50] B. Ruan, Y. Tian, H. Zhou, J. Wu, Z. Liu, C. Zhu, J. Yang, H. Zhu, *J. Org. Chem.* **694** (2009) 2883.

ACTUALIDADE CIENTÍFICA

ZEÓLITOS COM POROS EQUILBRADOS

De acordo com investigadores do Instituto de Investigação Química da Catalunha, o tratamento de zeólitos com uma solução alcalina e catiões orgânicos relativamente grandes, promove a formação de uma estrutura cristalina porosa caracterizada por uma distribuição de tamanhos de poros idealmente adequados para aplicações catalíticas (*Adv. Funct. Mater.* **19** (2009) 1).

Os zeólitos são aluminossilicatos cristalinos e porosos, largamente usados como catalisadores na refinação do petróleo. Durante anos, os investigadores procuraram formas de preparar zeólitos com poros largos (mesoporos) para melhor acomodar moléculas grandes e permitir o fluxo de reagentes e de produtos para o interior e o exterior dos cristais.

Nesse sentido, foram desenvolvidos vários métodos, no entanto, muitos formam poros largos por eliminação de poros mais pequenos (microporos),

onde frequentemente se localizam os centros activos catalíticos do material, afectando por isso a sua performance catalítica.

Recentemente, uma equipa de investigadores liderada por Javier Pérez-Ramírez, anunciou que o tratamento do zeólito ZSM-5 com hidróxido de sódio na presença de iões tetrapropil- ou tetrabutylamónio (TPA⁺ e TBA⁺, respectivamente) aumenta o tamanho dos microporos maiores sem sacrificar os microporos mais pequenos.

A equipa explica que os iões hidróxido lixiviam a sílica do interior dos microporos, aumentando por isso o seu tamanho. Mas o crescimento dos poros, que até esta descoberta era difícil de controlar, é moderado pelos catiões TPA⁺ e TBA⁺, que adsorvem à entrada dos poros, impedindo a lixiviação do hidróxido.

Para quantificar os benefícios catalíticos do novo método, o grupo da Catalunha comparou zeólitos preparados de várias formas por um parâmetro que desenvolveram, o factor hierár-

quico (HF), que representa o produto entre o volume de microporos e a área superficial mesoporosa.

Em testes reaccionais efectuados, a equipa concluiu que os catalisadores mais produtivos eram os zeólitos com os valores de HF mais elevados. (adaptado de *Chemical & Engineering News* - <http://pubs.acs.org/cen/news/87/i46/8746news8.html>, acessado em 19/11/2009)

Helder Gomes