



V LABORATOŘI ÚFCH J. HEYROVSKÉHO SE ZRODILY DVA NOVÉ TYPY ZEOLITŮ

Vědci z Oddělení syntézy a katalýzy Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR popsali nový mechanismus syntézy zeolitů. Ve spolupráci s Katedrou fyzikální a makromolekulární chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Ústavem fyzikální chemie Ukrajinské Akademie věd a Universitou v St. Andrews se jim podařilo syntetizovat dva nové, dosud nepopsané, strukturní typy zeolitů. Na rozdíl od klasické hydrotermální syntézy zeolitů u nového mechanismu vychází syntéza z předem připraveného zeolitu, který je chemicky selektivní cestou přeměněn na dvojrozměrné desky, jež jsou následně spojeny do trojrozměrné krystalické struktury.

Zeolity jsou mikroporézní krystalické hlinitokřemičitany, které v současné době našly nezastupitelné uplatnění v chemickém průmyslu a technologiích, jako složky pracích prášků, při adsorpci a separaci plynů a par organických látek a zejména v katalýze. Zpracování ropy, výrobu benzínů, většinu reakcí v petrochemickém průmyslu, ochranu životního prostředí a syntézu chemických specialit si lze jen těžko představit bez využití zeolitů. Chemické reakce organických molekul probíhají v porézním (kanálovém) systému zeolitů a velikost kanálů řídí nejen průběh těchto reakcí, ale i to, které molekuly se v důsledku své velikosti mohou těmto reakcím účastnit. Molekuly, které jsou příliš objemné, nemohou do kanálového systému zeolitů proniknout, a tudíž se neúčastní dané chemické reakce. Velkou výhodou zeolitů je jejich nezávadnost vůči životnímu prostředí a možnost opakované regenerace.

Syntéza zeolitů se standardně provádí v ocelových autoklávech hydrotermálním způsobem za přídavku vhodných organických molekul (tzv. templátů), které řídí vznik dané struktury. Nový způsob syntézy zeolitů, právě uveřejněný v časopise *Nature Chemistry*, probíhá dle mechanismu nazvaného ADOR (viz. obrázek) a vychází z předem připraveného zeolitu UTL (krok A, z anglického Assembly), následná hydrolyza vede k selektivnímu odstranění pilířů, které vzájemně spojovaly jednotlivé vrstvy, a ke vzniku dvourozměrných zeolitových desek (D – Disassembly). Po odstranění těchto pilířů jsou jednotlivé vrstvy vzájemně uspořádány pomocí vhodných organických templátů (O – Organization) a následně opět spojeny chemickou vazbou (R – Re-assembly). Získané zeolity IPC-2 a IPC-4 (viz. Schema) nebyly dosud připraveny přímou hydrotermální syntézou. Syntéza zeolitu UTL a následné experimentální kroky vedoucí k novým zeolitům byly prováděny na Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského ve skupině prof. J. Čejky ve spolupráci s Dr. O. Shvetsem (Ukrajinská akademie věd v Kijevě). Na určení struktur obou nových zeolitů a popisu jejich vlastností se podílel tým doc. P. Nachtigalla (Přírodovědecká fakulta, UK Praha) a prof. R. Morris se svými kolegy na Universitě v St. Andrews.

Autoři předpokládají, že ADOR mechanismus je obecným mechanismem syntézy zeolitů a intenzivně pracují na cílené syntéze dalších zeolitů.

PUBLISHED ONLINE: 02 06 2013 | DOI: 10.1038/NCHEM.1662
<http://www.nature.com/nchem/journal/vaop/ncurrent/index.html>

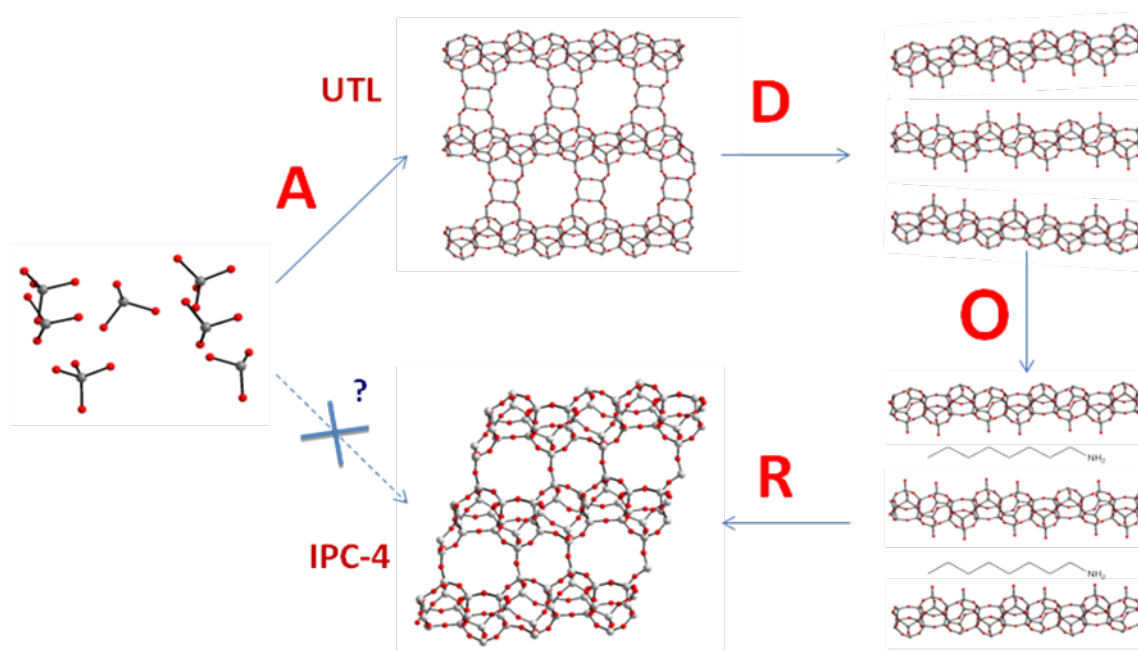
A family of zeolites with controlled pore size prepared using a top-down method

Wieslaw J. Roth, Petr Nachtigall, Russell E. Morris, Paul S. Wheatley, Valerie R. Seymour, Sharon E. Ashbrook, Pavla Chlubná, Lukáš Grajciar, Miroslav Položij, Arnošt Zuka, Oleksiy Shvets, Jiří Čejka

Více informací poskytnete:

prof. Ing. Jiří Čejka, DrSc., ÚFCH JH AV ČR, Dolejškova 3, 182 23 Praha 8, tel.: 266053795,
jiri.cejka@jh-inst.cas.cz.

Kontakt.: Ing. Květa Stejskalová, CSc., ÚFCH JH AV ČR, v.v.i., Dolejškova 2155/3, 182 23 Praha 8
Tel.: 266053265, 266052011; fax: 286582307; kvetoslava.stejskalova@jh-inst.cas.cz; www.jh-inst.cas.cz.



Obrázek:

Schema syntézy zeolitů dle mechanismu ADOR (A - Assembly, D – Disassembly, O – Organization, R – Re-assembly), UTL = výchozí zeolit, IPC-4 = nově připravený zeolit.

O ÚFCH J. Heyrovského AV ČR, v.v.i.

Ústav byl zřízen k 1. 3. 1972 pod názvem Ústav fyzikální chemie a elektrochemie J. Heyrovského ČSAV. Vznikl sloučením Polarografického ústavu, který byl založen v roce 1950 a k 1. 1. 1953 začleněn do ČSAV, a Ústavu fyzikální chemie ČSAV, který byl zřízen k 1. 1. 1955 z dřívější Laboratoře fyzikální chemie, založené v ČSAV k 1. 1. 1953. Současný název ústavu byl přijat k 1. 8. 1993. Od 1. ledna 2007 se ústav stal veřejnou výzkumnou institucí ve smyslu zákona č. 341/2005 Sb.

Předmětem činnosti ÚFCH JH je v první řadě badatelský výzkum ve fyzikální chemii včetně elektrochemie, v analytické chemii a v chemické fyzice, uskutečňovaný teoretickými (výpočetními) a experimentálními metodami. Ústav dále napomáhá uplatňování výsledků svého badatelského výzkumu v praxi. Významně se též ve spolupráci s vysokými školami podílí na výuce a vzdělávání vysokoškolských studentů a doktorandů.

ÚFCH JH je se svými téměř 245 zaměstnanci (s celkovým počtem úvazků 162), přičemž více než 70 procent jsou vysokoškolsky vzdělaní vědečtí a odborní pracovníci, jedním ze 6 ústavů chemické sekce II. vědní oblasti o živé přírodě a chemických vědách AV ČR (www.cas.cz).

Více informací naleznete ve webové aplikaci ústavu s adresou www.jh-inst.cas.cz.