



V LABORATOŘI ÚFCH J. HEYROVSKÉHO BYLY PŘIPRAVENY DVA NOVÉ „NESYNTETIZOVATELNÉ“ ZEOLITY

Vědci z Oddělení syntézy a katalýzy Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR popsali syntézu a strukturu dvou nových zeolitů, které byly považovány za „nepřipravitelné“ vzhledem k vysoké energii jejich krystalické mřížky. "Ve spolupráci s Katedrou fyzikální a makromolekulární chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a Universitou v St. Andrews jsme využili námi dříve popsany mechanismus ADOR (*Assembly - Disassembly – Organisation – Reassembly*; publikováno v *Nature chemistry* 5, 2013, 628–633; viz-<http://www.cas.cz/sd/novinky/hlavni-stranka/130604-nove-typy-zeolitu-naidou-uplatneni-v-prumyslu.html>), při kterém byly dvojrozměrné desky zeolitů vzájemně posunuty vůči původnímu postavení. Po jejich následném spojení vznikly nové trojrozměrné krystalické struktury s lichým počtem atomů tvořících vstupní okno do kanálové struktury daného zeolitu," objasňuje kroky přípravy nových zeolitů Jiří Čejka.

"Syntéza zeolitů se standardně provádí hydrotermálním způsobem za přídavku vhodných organických molekul (tzv. templátů) řídících vznik dané zeolitové struktury. V podstatě jde o syntézu metodou pokusů a omylů. Nově popsané dva nové strukturní typy zeolitů, právě uveřejněné v časopise *Nature Chemistry*, jsou z tohoto pohledu výjimečné. Energie jejich krystalické mřížky je natolik vysoká, že nemohou být připraveny hydrotermálně. Naproti tomu ADOR syntéza založená na manipulaci s dvojrozměrnými deskami zeolitů otvírá cestu k těmto a dalším novým zeolitům," pokračuje Jiří Čejka. Celkem bylo již v Oddělení syntézy a katalýzy ÚFCH JH připraveno 6 nových zeolitů (Obrázek 1), přičemž látky s názvem IPC-9 a IPC-10 jsou dva „vysokoenergetické“ zeolity s lichým počtem atomů vytvářejících menší kanál. Pomocí molekul cholinu se podařilo posunout jednotlivé vrstvy zeolitu vůči sobě a výsledkem následné kalcinaci došlo k jejich propojení přes kyslíkové můstky (IPC-9, kanálové struktura s 10- a 7-četnými kanály). Dalším krokem bylo zabudování dodatečných atomů křemíku do prostoru mezi jednotlivými zeolitovými vrstvami. Následná kondenzace vedla k vytvoření nových Si-O-Si vazeb za vzniku zeolitu IPC-10 (kanály 12- a 9-četné). Syntéza zeolitu UTL byla prováděna na Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského ve skupině prof. J. Čejky. Teoretickou existenci těchto nových struktur předpověděl tým Prof. P. Nachtigalla (Přírodovědecká fakulta, UK Praha). Na určení struktur obou nových zeolitů a popisu jejich vlastností se významně podílel také prof. R. Morris se svými kolegy na Universitě v St. Andrews.

Zeolity jsou mikroporézní krystalické hlinitokřemičitany s bohatou kanálovou strukturou a nezastupitelným využitím zejména v adsorpci a v katalýze. Nejdůležitějšími katalytickými aplikacemi jsou zpracování ropy, výroba benzínů, výroba monomerů pro přípravu rozmanitých polymerů a syntéza chemických specialit. Rychlost a selektivita chemických přeměn organických látek v kanálovém systému zeolitů je řízena koncentrací aktivních center a velikostí kanálů, přičemž příliš objemné molekuly se v důsledku své velikosti nemohou těchto reakcí účastnit.

PUBLISHED ONLINE: 26 10 2015 | DOI: 10.1038/NCHEM.2374

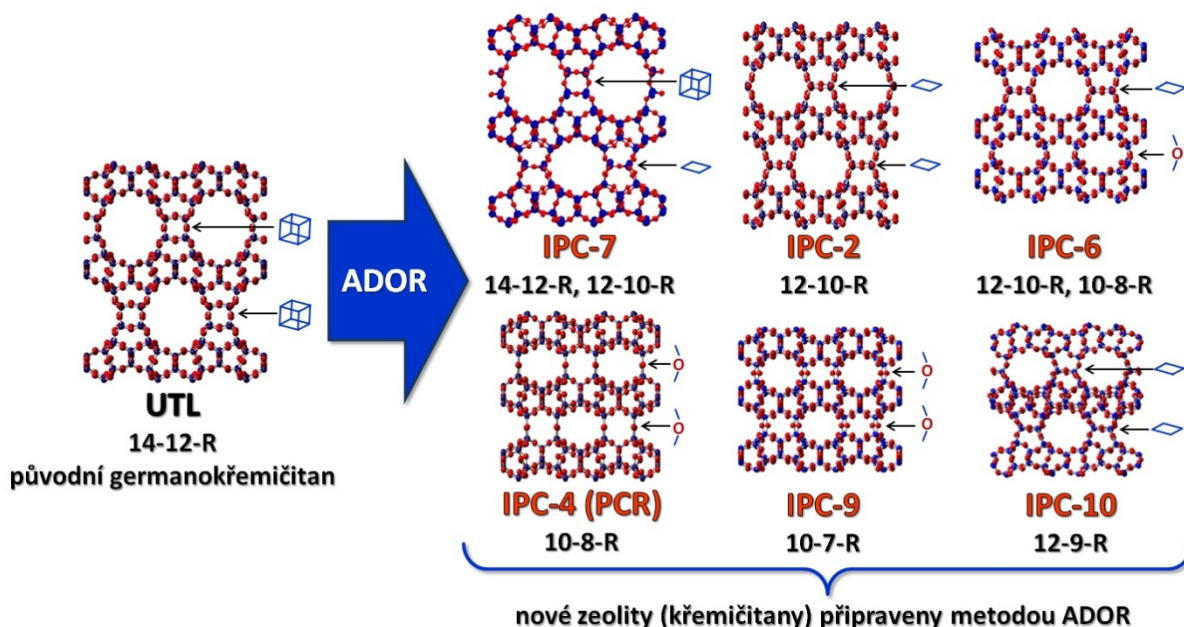
<http://www.nature.com/nchem/research/index.html>




Synthesis of ‘unfeasible’ zeolites

Michal Mazur, Paul S. Wheatley, Marta Navarro, Wieslaw J. Roth, Miroslav Položij, Alvaro Mayoral, Pavla Eliášová, Petr Nachtigall, Jiří Čejka, Russell E. Morris

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.



Obrázek 1 Struktura původního germanokřemičitanu UTL a z něj připravených nových zeolitů, křemičitanů. Velikost vstupních oken do kanálového systému je uvedena pod názvem zeolitu (-R, ring = -četná okna). V detailu je zobrazena spojovací jednotka vrstev pro jednotlivé zeolity (D4R , S4R  a kyslíkový můstek ).

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.