

ČESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248641

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 29 04 85  
(21) PV 3113-85

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
C 07 C 11/09

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) Vydáno 15 02 88

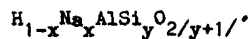
(75)

Autor vynálezu

JÍRŮ PAVEL ing. CSc., NOVÁKOVÁ JANA dr. CSc., KUBELKOVÁ LUDMILA dr. CSc.,  
BERAN STANISLAV dr. CSc., NEDOMOVÁ KVĚTA dr., ČEJKA JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Zeolity k heterogenní katalytické přeměně acetonu na i-buten

Použití zeolitů, jejichž obecný vzorec  
v bezvodém stavu je

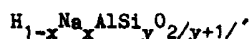


v němž x nabývá hodnot 0,05 až 0,95 a y nabývá hodnot 1 až 200, k heterogenní katalytické přeměně acetonu na i-buten za zvýšené teploty a nejméně atmosférického tlaku.

Vynález se týká heterogenně katalytické selektivní přeměny acetonu na izobuten a řeší problém přeměny s vysokým výtěžkem a vysokou selektivitou.

Izobuten je významnou surovinou pro výrobu průmyslově žádaného methyltercetyléteru /MTBE/, který nahrazuje toxické tetraethylolovo ve vysokooktanových benzínech a pro výrobu polyizobutenu. Izobuten pro výrobu MTBE nebo polyizobutenu se dosud získával z C-4 frakce po pyrolýze nafty. Vysoce selektivní heterogenně katalytické přeměně acetonu na izobuten nebyla v literatuře dosud věnována pozornost.

Na základě rozsáhlé řady experimentů s katalyzátory různého složení bylo podle vynálezu nalezeno, že lze použít zeolity, jejichž obecný vzorec v bezvodém stavu je



v němž  $x$  nabývá hodnot 0,05 až 0,95 a  $y$  nabývá hodnot 1 až 200, k heterogenní katalytické přeměně acetonu na i-buten za zvýšené teploty a nejméně atmosférického tlaku.

Při použití zeolitů uvedeného složení jako katalyzátoru přeměna acetonu probíhá s vysokou selektivitou a výtěžkem. Vysoká aktivita zeolitů je způsobena přítomností vysocí reaktivních acidobazických míst. Současně jejich krystalická struktura a obsah Si a Al zaručuje jejich vysokou stabilitu - životnost při přeměně acetonu i při regeneraci katalyzátoru kyslíkem při teplotách 200 až 600 °C.

Souhrnně lze konstatovat, že výhodou způsobu selektivní přeměny acetonu podle tohoto vynálezu je vysoký výtěžek izobutenu a přitom velmi dobrá životnost katalyzátorů - zeolitů. Další výhodou je vysoká aktivita a selektivita zeolitů a jejich snadná dostupnost, případně technologicky jednoduchá a dobře reprodukovatelná příprava. Dále pak jejich strukturní stabilita během přeměny acetonu i jejich jednoduchá aktivace a reaktivace.

Způsob selektivní přeměny acetonu na izobuten je možno uskutečnit přetržitě nebo s výhodou nepřetržitě. Vlastní katalyzátor může být umístěn v pevném nebo ve fluidním loži. Vzniklý izobuten se po reakci produktu izoluje oddestilováním, rektifikací nebo extrakční destilací. Při výrobě MTBE je možno surový produkt použít přímo bez separace.

Výhody způsobu přeměny acetonu na izobuten jsou patrné z následujících příkladů, které vynález nijak neomezuje.

#### P ř í k l a d 1

1 g zeolitu o složení  $H_{0,5}Na_{0,5}AlSi_3O_8$ , který odpovídá krystalografickou strukturou zeolitu faujasitu, byl vložen do průtokového reaktoru. Přeměna acetonu byla prováděna při teplotě 300 °C za normálního tlaku a zatížení 11 g acetonu na 1 g katalyzátoru za hodinu. Celková konverze acetonu v rozmezí 3 hodin byla 53 %, přičemž konverze na izobuten je 33 %, selektivita je 62 %.

#### P ř í k l a d 2

Přeměna acetonu se provádí stejným způsobem jako v příkladu 1, ale s tím rozdílem, že byl použit jako katalyzátor zeolit o složení  $H_{0,8}Na_{0,2}AlSi_{4,2}O_{20,4}$ , který odpovídá krystalografickou strukturou zeolitu erionitu, a přeměna byla prováděna při teplotě 350 °C. Celková konverze acetonu v rozmezí 7 hodin byla 29 %, konverze na izobuten je 27 % a selektivita 92 %.

## P ř í k l a d 3

Přeměna acetonu se provádí stejným způsobem jako v příkladu 1, ale s tím rozdílem, že byl použit jako katalyzátor o složení  $H_{0,7}Na_{0,3}AlSi_{11,3}O_{24,6}$ , který odpovídá krystalografickou strukturou zeolitu mordenitu a přeměna byla prováděna při teplotě 350 °C. Celková konverze acetonu byla v rozmezí 15 hodin 22 %, konverze na izobuten 12,1 % a selektivita 55 %. Poté byl zeolit zreaktivován při 400 °C proudem vzduchu po dobu 5 hodin. Celková konverze acetonu na izobuten i selektivita byly stejné (tj. 22 % a 55 %) po reaktivaci jako před ní.

## P ř í k l a d 4

Přeměna acetonu se provádí stejným způsobem jako v příkladu 1, ale s tím rozdílem, že byl použit jako katalyzátor zeolit o složení  $H_{0,95}Na_{0,05}AlSi_{200}O_{402}$ , který odpovídá krystalografickou strukturou zeolitu ZSM-11. Celková konverze acetonu v rozmezí 10 hodin byla 20 %, konverze na izobuten 16 %, selektivita 81 %.

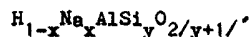
## P ř í k l a d 5

Přeměna acetonu se provádí stejným způsobem jako v příkladu 1, ale s tím rozdílem, že byl použit jako katalyzátor zeolit o složení  $H_{0,9}Na_{0,1}AlSi_{30,8}O_{63,6}$ , který odpovídá krystalografickou strukturou zeolitu ZSM-5, a teplota reakce byla 350 °C. Celková konverze acetonu v rozmezí 15 hodin je 50 %, konverze na izobuten 42 % a selektivita 85 %.

Z uvedených příkladů vyplývá, že selektivní přeměna na izobuten probíhá na katalyzátorech typu zeolitů různého složení s velmi dobrými výsledky, tj. s výtěžkem 12 až 42 %, celkovou konverzí 20 až 53 % a selektivitou 55 až 92 %.

## P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Použití zeolitů, jejichž obecný vzorec v bezvodém stavu je



v němž x nabývá hodnot 0,05 až 0,95 a y nabývá hodnot 1 až 200, k heterogenní katalytické přeměně acetonu na i-buten za zvýšené teploty a alespoň atmosférického tlaku.