



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

<p>(21) Регистров № 93590 (22) Заявено на 07.01.91 (24) Начало на действие на патента от:</p> <p style="text-align: center;">Приоритетни данни</p> <p>(31) 462202 (32) 09.01.90 (33) US</p> <p>(41) Публикувана заявка в бюлетин № 10А на 24.12.93 (45) Отпечатано на 30.09.96 (46) Публикувано в бюлетин № 6 на 28.06.96 (56) Информационни източници: US 3642930 US 4863891 US 4767878 US 3230246</p> <p>(62) Разделена заявка от рег. №</p>	<p>(73) Патентоприитежател(и): The Standard Oil Co. Cleveland, OH (US)</p> <p>(72) Изобретател(и): Dev. D. Suresh, Hudson, OH Maria S. Friedrich, Lyndhurst, OH Michael J. Seely, Twinsburg, OH (US)</p> <p>(74) Представител по индустриална собственост: Румяна Стефанова Слабова 1124 София, ул. "Леонардо да Винчи" 3</p> <p>(86) № и дата на РСТ заявка:</p> <p>(87) № и дата на РСТ публикация:</p>
---	--

(54) МЕТОД ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА АКРИЛОНИТРИЛ И МЕТАКРИЛОНИТРИЛ

(57) Методът включва превръщането на олефини, например пропилен и изобутилен, съответно в ненаситени нитрили, акрилонитрил и метакрилонитрил, чрез взаимодействие на смес от олефин, амоняк и газ, съдържащ молекулярен кислород, в присъствие на катализатор. Катализаторът се състои от окиси на бисмут, молибден, желязо, никел и магнезий, най-малко един елемент от групата калий и цезий, и незадължително един елемент от групата кобалт, фосфор, манган, телур, натрий, церий, хром, антимон и волфрам, като сумата от цезий и калий е най-малко 0,1-0,4.

10 претенции

(54) МЕТОД ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА АКРИЛОНИТРИЛ И МЕТАКРИЛОНИТРИЛ**ОБЛАСТ НА ТЕХНИКАТА**

Изобретението се отнася до метод за получаване на акрилонитрил и метакрилонитрил и катализатор за амоксидиране на олефин-амонячни смеси до ненаситени нитрили, по-специално до метод и катализатор за амоксидиране на пропилен-амоняк и изобутилен-амоняк, съответно до акрилонитрил и метакрилонитрил. Амоксидирането се осъществява в присъствие на катализатор, съдържащ най-малко един елемент от групата, включваща калий и цезий, и окисите на бисмут, молибден, желязо, никел и магнезий и незадължително в комбинация, най-малко с един елемент от групата, включваща кобалт, фосфор, манган, телур, натрий, церий, хром, антимон и волфрам.

ПРЕДШЕСТВАЩО СЪСТОЯНИЕ НА ТЕХНИКАТА

Известни са много патенти, които се отнасят до методи за получаване на акрилонитрил чрез бисмут-молибден-желязо като катализатор, работещ в режим на кипящ слой /1/. В частност в нива /2/ и /3/ се описват методи за получаване на акрилонитрил, като се използва катализатор, съдържащ окиси на бисмут, молибден, желязо, магнезий и незадължително окисите на кобалт, никел, фосфор, арсен и алкален метал в количество, по-малко от 0,1.

ТЕХНИЧЕСКА СЪЩНОСТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕТО

Катализаторът, който се използва в метода съгласно изобретението, има висока активност за получаване на ненаситени нитрили при много малко по-ниска температура на реакцията отколкото нормално се използва при такъв тип реакции и след отлежаване запазва ефикасно ниска температура в реакцията. В допълнение към високата активност по отношение получаването на нитрили катализаторът има много други важни предимства и с това способства изключително за ефективното и икономично провеждане на технологичния процес. Катализаторът има отлична стабилност спрямо окислително-редукционните

процеси, които стават по време на получаването на нитрили съгласно метода и това позволява използването на малки количества въздух по отношение на количеството на олефините и високи тегловни обемни скорости на час. С катализатора се оползотворява ефективно амонякът и по този начин силно се намалява количеството на nereагирал амоняк в изходната смес от реактора, а така също и количеството сярна киселина, необходимо за неутрализиране на амоняка в изтичащия поток. Това се отразява в подобряване режима на работа в онази част от метода, която се отнася до извличане на крайния продукт и в улесняване на екологичния контрол. Използването на нискотемпературни режими удължава живота на катализатора и свежда до минимум екологичните проблеми, например допълнителното изгаряне. Въпреки ниските реакционни температури, за един цикъл на превръщане се получават 84% и повече от нитрилният продукт. Едно друго важно предимство, свързано с използването на катализатора, са ниските цени на компонентите, влизащи в състава на катализатора и лесното му получаване.

Необходимите реагенти за получаване на ненаситени нитрили съгласно изобретението са кислород, амоняк и олефин с три въглеродни атома в нормална верига, например пропилен или изобутилен, както и техни смеси.

Олефините могат да се използват в смес с парафинови въглеводороди като етан, пропан, бутан, и пентан; например изходната смес може да представлява пропилен-пропанова смес. Това прави възможна употребата на обикновени рафинирани потоци без специалното им разделяне. Разделители като азот и въглеродни окиси могат да присъстват в реакционната смес без вреден ефект.

В едно предпочитано изпълнение по метода се довежда в контакт смес, съдържаща пропилен или изобутилен, амоняк и кислород, с катализатора при повишена температура и атмосферно или близко до него налягане, при което се получава акрилонитрил или метакрилонитрил. За предпочитане е методът да се проведе, като се поставят в контакт пропилен, амоняк и кислород с катализатор в кипящ слой при повишена температура, вследствие на което се получава като краен продукт акрилонитрил.

В метода като източник на кислород мо-

же да се използват различни източници. От икономични съображения се предпочита като такъв източник да се използва въздух, а от чисто технически съображения относително чистият молекулярен кислород дава еквивалентни резултати. Моларното съотношение между кислорода и олефина в захранващата реакционна смес трябва да е от 0,5:1 до 4:1, за предпочитане от 1:1 до 3:1.

Моларното съотношение между амоняка и олефина в захранващата реакционна смес може да варира от 0,5:1 до 5:1. Не съществува горна граница за съотношението амоняк-олефин, но няма и причина същото да надвишава съотношението 5:1. При съотношения амоняк-олефин, значително по-малки от стехиометричното 1:1, могат да се получат различни количества окислени производни на олефина. Извън горната граница на този обхват могат да се получат само незначителни количества алдехиди и киселини, а при съотношения амоняк-олефин под долната граница на този обхват се получават само много малки количества нитрили. Изненадващ е фактът, че в посочения обхват на съотношението амоняк-олефин се постига максимално оползотворяване на амоняка, което е желано. По принцип е възможно рециклирането на нереагираща олефин и на непревърнатия амоняк.

Откри се, че в някои случаи присъствието на вода в захранващата смес подобрява селективността на реакцията и повишава добива на нитрил. Прибавянето на вода обаче в реакционната смес не е съществен признак на изобретението, тъй като в процеса на взаимодействието се образува вода.

По принцип, когато се прибавя вода, моларното съотношение между прибавената вода и олефина е около 0,25:1. Обикновено се използват съотношения от 1:1 до 4:1, но не са изключени и по-високи, например до около 10:1.

Реакцията се осъществява при температура от 260° до 600°C. Предпочитаният температурен интервал е от 310° до 500°C, а особено предпочитан - от 315° до 480°C.

Налигането, при което протича реакцията, е друга променлива величина. За предпочитане е налигането да е около атмосферното или над него /2 до 5 атмосфери/.

Действителното време за контактуване не е критично и могат да се използват продължителности на контакта от 0,1 до около 50 s.

Оптималното време за контакт на реагентите варира в зависимост от олефина, който трябва да взаимодейства, но обикновено се предпочита това време да е от 1 до 15 s.

- 5 За осъществяването на този метод могат да се използват всякакви реактори, които са подходящи за провеждане на окислително/омоксидиращи процеси в парна фаза. Методът може да протече като непрекъснат или периодичен.
- 10 Катализаторният слой може да бъде неподвижен, като в него се използва натрошен или гранулиран катализатор, или за предпочитане в кипящ слой. За метода съгласно изобретението може да се използва всякакъв реактор, в който може да се амоксидират флуиди. Например един подходящ за целта реактор е описан в ниво /4/.

Необходимата за реакцията температура може да се достигне в реактора преди или след подаването на захранващата смес, но в едно едромашабно производство се предпочита непрекъснатият метод и се предвиждат циркулация на нереагираща олефин и периодичното регенериране или възстановяване на катализатора, което става например чрез контактуването му с въздух при повишена температура.

- Продуктите на реакцията могат да се отделят по познатите в тази област методи. Такъв метод включва промиване на излизащите от реактора газове със студена вода или подходящ разтворител до отстраняване на реакционните продукти. При необходимост да се абсорбират продуктите на реакцията и да се неутрализира нереагиращият амоняк може да се използва подкислена вода. Крайното отделяне на продуктите може да се извърши с обичайните средства. Ефективността на промиването може да се повиши, когато се използва вода като промиващо вещество, като в нея се прибавя подходящо умокрящо вещество. Когато като окислител се използва молекулярен кислород, получената след отделянето на нитрилите смес може да се обработи с цел да се отстрани въглеродният двуокис, а остатъкът от сместа, съдържащ нереагиращ олефин и кислород, се рециклира в реактора. Когато вместо молекулярен кислород се използва въздух като окислител, остатъкният продукт след отделянето на нитрилите и другите карбонилни продукти може да се промие с неполярна разтворител, например с въглеродородна фракция, с цел да се отдели нереагиращият олефин и в този случай

отпадните газове се отстраняват като ненужни. Предвижда се също добавяне на подходящ инхибитор, който да предотвратява полимеризацията на ненаситените продукти по време на отделянето.

Катализаторът съгласно изобретението представлява смес, съединение или възможния комплекс на окисите на желязо, бисмут, молибден, никел и магнезий, най-малко един или повече елементи, подбрани от групата, състояща се от калий и цезий и незадължително един или повече елементи, подбрани от групата, състояща се от кобалт, манган, хром, фосфор, антимо, телур, натрий, церий и/или волфрам. Съставът има емпирична формула



в която А означава един или повече елементи от групата, състояща се от кобалт, манган, хром, фосфор, антимо, телур, натрий, церий и волфрам, а е число от 0 до по-малко от 5, в - 0 до 0,4 и от 0 до 0,4 при условие, че сумата от в и с е от 0,1 до 0,4 а d, e, f и g са числа от 0,2 до 10 и х е число, зависещо от валентността на останалите присъстващи елементи. Предпочита се сумата от в и с да е число, по-голямо от 0,1 до 0,4, още по-добре е тази сума да е от 0,125 до 0,3.

Катализаторът съгласно изобретението може да се получи по всеки от известните методи за получаване. Например, катализаторът може да се получи чрез съвместно утаяване на различните ингредиенты, след което сътаената маса се суши и смела до подходящи размери. Алтернативно, сътаеният материал може да се суспендира и суши чрез разпръскване по обичайните методи. Катализаторът може да се екструдира под формата на гранули или да се оформи като сферички в масло, което също е известен метод за получаване на катализатор.

Алтернативно, компонентите на катализатора могат да се смесят с носител под формата на суспензия, след което се сушат или нанасят чрез просмукване върху силициев двуокис или други носители.

Един устойчив на изтриване катализатор може да се получи чрез прибавяне на материала на носителя към катализатора на два етапа: първият чрез получаване и обработване с нагриване на смес от активните съставки на катализатора и от 0 до 60% тегл. носител /изчислено спрямо общото количество/, след ко-

ето се прибавя останалата част от носителя към прахообразния топлинно обработен катализатор.

Калият, цезият и натрият могат да се прибавят към катализатора под формата на окиси или като соли, които при калциниране дават окисите. Предпочитаните соли са нитратите, които се намират лесно и са лесноразтворими.

Бисмутът може да се прибави към катализатора като окис или сол, която при калциниране дава окис. За предпочитане са водоразтворимите соли, които се диспергират лесно вътре в катализатора и които образуват стабилни окиси при топлинна обработка. Един такъв специално предпочитан източник на бисмут е бисмутов нитрат, който се разтваря в разреден разтвор на HNO_3 .

За прибавяне на железния компонент в катализатора може да се използва всяко съединение на желязото, което при калциниране ще даде окиси. Що се отнася до останалите елементи, се предпочитат водоразтворимите соли, тъй като те могат равномерно да се диспергират вътре в катализатора. Най-предпочитан е феринитратът. По подобен начин могат да се прибавят кобалтът, никелът и магнезият. Магнезият обаче може да се прибавя към катализатора във вид на неразтворим карбонат или хидроокис, който при топлинната обработка се превръща в окис.

За прибавяне на молибденовия компонент могат да се използват всички молибденови окиси, например двуокис, триокис, пентоокис или Me_2O_3 , като се предпочитат хидролизиращи се или разлагащи се молибденови соли. Най-предпочитаният изходен молибденов източник е амониев хетамолибдат.

Фосфорът се прибавя под формата на сол на алкален метал, сол на алкалоземен метал или амониева сол, но се предпочита да се прибави като фосфорна киселина.

Останалите елементи могат да се прибавят, като се излезе от метала, който се окислява с окислител, например азотна киселина, и след това нитратът се прибавя към катализатора. Обикновено обаче нитратите са съединения, които лесно се намират и са много удобни като изходни съединения.

Възможни са и други варианти при изходните вещества, които са аналогични на изброените тук и за които е лесно да се досети

специалистът, особено когато те не са подходящи за производство в голям мащаб. Най-общо казано, всяко съединение, което съдържа необходимия катализаторен компонент, може да се използва при условие, че се превръща в окис при нагряване до температура в посочения обхват.

Катализаторът може да се използва без носител и в този случай показва отлична активност. Той може да се използва и с носител, като за предпочитане е да се комбинира с най-малко от 10 до 90% тегл. от съединението, което служи като носител /изчислението е по отношение на целия състав/. Като носител може да се използва всяко вещество от рода на силициев двуокис, двуалуминиев триокис, циркониев двуокис, титанов двуокис, чист двуалуминиев триокис, силициев карбид, двуалуминиев триокис-силициев двуокис, неорганични фосфати като алуминиев фосфат, силикати, алуминати, борати, карбонати и материали, например пемза, монтморилонит и други подобни, които са стабилни при условията, при които се използва катализаторът. Предпочитаният носител е силициев двуокис, който се прибавя към суспензията по време на получаването на катализатора под формата на зол или пари на силициев двуокис. Количеството на носителя обикновено е от 10 до 70% тегл. за предпочитане от 40 до 60% тегл.

Каталитичната активност на системата се увеличава чрез нагряване при повишена температура. Най-общо, катализаторната смес се суши чрез разпръскване при температура от 110°C до 350°C и след това се обработва топлинно на етапи за от около един до двадесет и четири часа и повече при температура от около 260° до около 1000°C, а за предпочитане от 300 - 400°C до 550-700°C.

Обикновено активирането на катализатора се постига за по-кратко време при висока температура. Способността за активиране при даден комплект от условия се установява чрез на капване на капка от пробата материал за каталитична активност. Активирането се извършва най-добре в отворена камера, която позволява циркулацията на въздух или кислород, така че консумираният въздух да може да се възстановява.

По-нататък е полезно предварително об-

работване или активиране на катализатора преди употреба с редуциращо вещество, например амоняк, в присъствие на органично количество въздух и при температура от 260° до 540°C.

Предпочитан метод за получаване на катализатора съгласно изобретението и по-пълното описание на процеса съгласно изобретението са дадени в примерните изпълнения от 1 до 10. В допълнение към получаването на ненаситени нитрили катализаторът получен съгласно изобретението, е полезен и за превръщането на олефини като пропилен и изобутилен в съответните ненаситени алдехиди и ненаситени карбоксилни киселини.

Примери за изпълнение на изобретението от 1 до 10.

Катализаторът, който се използва в примерните изпълнения, се получава по описаните процедури, като се използват подходящи изходни вещества.

В горещ плитък съд се разтваря във вода $Fe/NO_3/3 * 9H_2O$. След това се прибавят и останалите нитрати в последователност: $Mn/NO_3/2 - 50\%$ -ен разтвор, $Bi/NO_3/3 * 5H_2O$, $Ni/NO_3/2 * 6H_2O$, $Mg/NO_3/2 * 6H_2O$, $KNO_3 - 10\%$ -ен разтвор и $CsNO_3 - 10\%$ -ен разтвор. Получава се тъмнозеленикав разтвор, който се държи при температура приблизително 60°C. След това се разтваря $/NH_4/6Mo_7O_{24} * 4H_2O$ във вода при температура приблизително 60°C. Прибавя се зол на силициев двуокис /високодиспергиран колоиден силициев двуокис/, след това се прибавя CrO_3 /разтворен предварително във вода/. Прибавя се нитратен разтвор, при което се получава зеленикавожълта суспензия, която след това се изпарява върху гореща тава при непрекъснато разбъркване до сгъстяването ѝ. Следва сушене при около 120°C и наново сушене, след което катализаторът се денитрира чрез нагряване при 290°C в продължение на 3 часа. Следва нагряване при 425°C за 3 часа и накрая - калциниране при около 610°C в продължение на 3 часа. В таблица 1 са дадени изходните вещества, използвани за получаването на катализаторите от всяко примерно изпълнение съгласно посочената процедура.

В дадените примерни изпълнения процентното превръщане в ненаситени нитрили се изчислява по формула

Молните % за 1 цикъл на превръщане $\frac{\text{Моловете на получения нитрилен продукт}}{\text{ЩП/ в ненаситени нитрили}} = \text{---} \times 100.$

Общият сбор на всички молове превърнат олефин във всички продукти.

В таблица II са обобщени резултатите от реакциите на амоксидиране, проведени с катализаторните състави съгласно изобретението и в които реакции се използва пропиленът като въглеродород за захранващата смес. Всяка реакция се провежда в неръждаем стоманен микрореактор с диаметър 3/8 инча. Използва се проба от

20-35 меша катализатор в количество 3,7 г.

Данните от тези таблици показват, че превръщането за 1 цикъл в акрилонитрил, получен с катализаторните състави съгласно изобретението, е по-високо отколкото това, достигнато с катализаторите от нивото на техниката.

Таблица 1

Исходни вещества за получаването на катализатора /в гр/

Пример	KNO ₃	CaNO ₃	Ni(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O*	MnNO ₃	Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O*	Co(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O*	Fe(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O*	Mn(NO ₃) ₂ ·5H ₂ O	Bi(NO ₃) ₃ ·5H ₂ O	H ₃ PO ₄ 85% soln	WO ₃ 85% soln	CrO ₃	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄	SiO ₂ sol -46%
1	0.61	0.88	21.81	---	7.69	---	10.91	2.42	3.27	---	---	0.68	31.78	93.29
2	1.36	2.05	21.81	---	7.69	---	10.91	2.42	3.27	---	---	0.68	31.78	93.89
3	0.61	0.88	21.81	---	7.69	---	10.91	2.42	3.27	---	---	0.68	31.78	95.36
4	0.30	0.29	17.45	---	9.62	2.18	12.12	---	3.64	---	2.05	---	31.78	95.36
5	2.27	1.46	17.45	---	9.62	2.18	12.12	---	3.64	---	2.05	---	31.78	95.80
6	0.76	1.46	17.45	---	9.62	2.18	12.12	---	3.64	---	2.05	---	31.78	98.79
7	0.45	---	21.81	0.64	7.69	---	15.15	---	5.46	0.86	---	---	31.78	97.86
8	3.79	---	21.81	0.64	7.69	---	15.15	---	5.46	0.86	---	---	31.78	97.45
9	1.03	0.44	21.81	0.64	7.69	---	15.15	---	5.46	0.86	---	---	31.78	97.44
10	1.14	2.92	21.81	0.64	7.69	---	15.15	---	5.46	0.86	---	---	31.78	98.86

* = 10% разтвор

Таблица 2

Превръщане на пропилен в акрилонитрил

Реактор, работещ с неподвижен катализаторен слой

Реакционна температура: 430°C

Време за контактуване: 6,0 s

Времетраенена 1 цикъл: 30 min

Моларно съотношение на компонентите в захранващата смес $C_3 = \text{NH}_3/\text{O}_2/\text{N}_2/\text{H}_2\text{O} = 1,8/2,2/3,6/2,4/6$

Примерно изпълнение	Състав на катализатора	C ₃ = превръщане	Акрилонитрил Добив, %	Селективност, %
* 1.	50% K _{0.04} Ca _{0.03} Ni ₅ Mg ₂ Fe _{1.8} Mn _{0.45} Bi _{0.45} Cr _{0.45} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	100.0	78.6	78.6
2.	50% K _{0.09} Ca _{0.07} Ni ₅ Mg ₂ Fe _{1.8} Mn _{0.45} Bi _{0.45} Cr _{0.45} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	98.8	84.2	85.2
* 3.	50% K _{0.4} Ca _{0.3} Ni ₅ Mg ₂ Fe _{1.8} Mn _{0.45} Bi _{0.45} Cr _{0.45} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	19.4	15.2	78.5
* 4.	50% K _{0.02} Ca _{0.01} Ni ₄ Co _{0.5} Mg _{2.5} Fe ₂ Bi _{0.5} VO _{0.5} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	99.1	73.9	74.5
5.	50% K _{0.15} Ca _{0.05} Ni ₄ Co _{0.5} Mg _{2.5} Fe ₂ Bi _{0.5} VO _{0.5} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	94.0	80.3	85.4
* 6.	50% K _{0.50} Ca _{0.50} Ni ₄ Co _{0.5} Mg _{2.5} Fe ₂ Bi _{0.5} VO _{0.5} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	22.7	17.0	75.0
* 7.	50% K _{0.03} Na _{0.5} Ni ₅ Mg ₂ Fe _{2.5} Bi _{0.75} PO _{0.5} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	95.3	69.5	72.6
8.	50% K _{0.25} Na _{0.5} Ni ₅ Mg ₂ Fe _{2.5} Bi _{0.75} PO _{0.5} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	95.3	72.8	76.4
9.	50% K _{0.20} Ca _{0.015} Na _{0.5} Ni ₅ Mg ₂ Fe _{2.5} Bi _{0.75} PO _{0.5} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	94.9	72.8	76.7
*10.	50% K _{0.75} Ca _{0.1} Na _{0.5} Ni ₅ Mg ₂ Fe _{2.5} Bi _{0.75} PO _{0.5} Mo ₁₂ O _x +50% SiO ₂	47.3	35.2	74.4

* - Сравнителен пример

Патентни претенции

1. Метод за получаване на акрилонитрил и метакрилонитрил чрез превръщане на олефини, подбрани от групата, състояща се от пропилен, изобутилен и техни смеси, съответно в акрилонитрил, метакрилонитрил и техни смеси чрез взаимодействие на споменатите олефини с газ, който съдържа молекулярен кислород и амоняк в присъствие на окисен катализатор в парна фаза при температура от 260° до 600°С и повишено налягане, характеризиращ се с това, че взаимодействието се осъществява в присъствието на катализатор с емпирична формула



в която А означава кобалт, манган, хром, фосфор, антимон, телур, натрий, церий, волфрам или техни смеси, и а е число от 0 до 5; в - от 0 до 0,4 и с - от 0 до 0,4 при условие, че сумата на (в+с) е от 0,1 до 0,4; d, e, f и g са числа от 0,2 до 10 и х е число, което се определя от валентностите на останалите присъстващи елементи.

2. Метод съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че олефинът е пропилен или изобутилен.

3. Метод съгласно претенция 1 или 2, характеризиращ се с това, че моларното съотношение олефин към кислород към амоняк е в границите - 1:0,2 - 4:0,5-5.

4. Метод съгласно всяка една от претенциите от 1 до 3, характеризиращ се с това, че се извършва в реактор с кипящ слой в присъствие на пара.

5. Катализатор за метод за превръщане на олефини съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че съдържа комплекс от каталитично действащи окиси на желязо, бисмут, молибден, никел, магнезий, цезий, калий и незадължително един или повече от групата, съ-

стояща се от кобалт, манган, хром, фосфор, антимон, телур, натрий, церий и/или волфрам, и има обща формула:



в която А означава един или повече елемента от групата, състояща се от кобалт, манган, хром, фосфор, антимон, телур, натрий, церий или волфрам и а е число от 0 до 5,0, в - от 0 до 0,4, с е число от 0 до 0,4 при условие, че сумата на (в+с) е от 0,1 до 0,4; d, e, f и g са числа от 0,2 до 10 и х е число, което се определя от валентностите на останалите присъстващи елементи, който катализатор при необходимост включва и носител.

6. Катализатор съгласно претенция 1 или 5, характеризиращ се с това, че в и с имат стойности, по-големи от числата, попадащи в границите от 0,1 до 0,4.

7. Катализатор съгласно претенция 1 или 5, характеризиращ се с това, че сумата (в+с) е от 0,125 до 0,3.

8. Метод съгласно претенция 1, 6 или 7, характеризиращ се с това, че катализаторът е нанесен върху материал, съдържащ силициев двуокис, двуалуминиев триокис, циркониев двуокис, титанов двуокис, чист двуалуминиев триокис, силициев карбид, двуалуминиев триокис - силициев двуокис, неорганични фосфати, пемза, монтморилонит или техни смеси.

9. Метод съгласно претенция 8, характеризиращ се с това, че материалът е силициев двуокис.

10. Метод съгласно претенция 8 или 9, характеризиращ се с това, че материалът е от 40 до 60% тегл. по отношение на катализатора.

Литература

1. US 3 642 930.
2. US 4 863 891.
3. US 4 767 878.
4. US 3 230 246.

Издание на Патентното ведомство на Република България

1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: А. Антонова

Редактор: Н. Божинова

Пор. 38025

Тираж: 40 ЗС