



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00798**

(22) Data de depozit: **12.06.2003**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.10.2013** BOPI nr. **10/2013**

(30) Prioritate:

15.08.2002 US 10/219,877

(41) Data publicării cererii:

30.07.2010 BOPI nr. **7/2010**

(62) Divizată din cererea:

Nr. a **2005 00104**

(73) Titular:

• **CATALYTIC DISTILLATION
TECHNOLOGIES,**
10100 BAY AREA BOULEVARD,
PASADENA, TX, US

(72) Inventatori:

• **SMITH LAWRENCE A. JR.,**
10100 BAY AREA BOULEVARD,
PASADENA, TX, US;

• **LOESCHER MITCHELL E.,**
10100 BAY AREA BOULEVARD,
PASADENA, TX, US;

• **ADAMS JOHN R.,**
10100 BAY AREA BOULEVARD,
PASADENA, TX, US;

• **GELBEIN ABRAHAM P.,**
3500 PINETREE TERRACE,
FALLS CHURCH, VA, US

(74) Mandatar:

ROMINVENT S.A.,
STR. ERMIL PANGRATTI NR.35,
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

US 4301315

(54) **ALCHILAREA PARAFINELOR**



RO 125602 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de alchilare a unei parafine. Invenția descrie alchilarea
șarjelor de hidrocarburi parafinice și se referă atât la o îmbunătățire a condițiilor de operare, cât
3 și la materia primă, pentru alchilarea parafinelor în condiții acide.

5 Obiectivul comun al majorității procedeelelor de alchilare este de a aduce izoalcanii (sau
compușii aromatici) și olefinele ușoare în contact intim cu un catalizator acid, pentru a se obține
7 un produs de alchilare. În industria de rafinare a petrolului, alchilarea hidrocarburilor alifactice cu
hidrocarburi olefinice, în prezență de catalizator acid, este un procedeu binecunoscut. Alchilarea
9 reprezintă reacția unei parafine, de regulă, a unei izoparafine, cu o olefină în prezența unui acid
tare, cu formare de parafine, de exemplu, cu cifră octanică mai mare decât materiile prime și
11 care au punctul de fierbere în intervalul benzinelor. În rafinarea petrolului, această reacție este
reprezentată, în general, de reacția unei olefine cu trei până la cinci atomi de carbon cu
izobutan.

13 În reacțiile de alchilare din procesele de rafinare, catalizatorii acid fluorhidric sau sulfuric
sunt cei mai utilizați în condiții de temperatură scăzută. Procedeele cu acid la rece sau la
15 temperatură scăzută sunt favorizate, deoarece reacțiile secundare sunt minimizate. În procedeu
tradițional, reacția se efectuează într-un reactor în care reactanții hidrocarbonați sunt dispersați
17 într-o fază continuă de acid.

19 Deși acest procedeu nu este ecologic și prezintă pericol în operare, nu există alt
procedeu la fel de eficient și de aceea continuă să fie procedeu principal de alchilare pentru
îmbunătățirea cifrei octanice în întreaga lume. Având în vedere că procedeu cu acid la rece va
21 continua să fie procedeu preferat, s-au făcut diferite propuneri de a îmbunătăți reacția și, într-o
oarecare măsură, de a modera efectele nedorite.

23 Brevetul **US 5220095** prezintă utilizarea în procesul de alchilare a materialului de contact
polar sub formă de particule și a acidului sulfuric fluorurat. Brevetele **US 5420093** și
25 **US 5444175** au încercat să combine materialul de contact sub formă de particule și cataliza-
torul, prin impregnarea unui suport mineral sau organic sub formă de particule cu acid sulfuric.

27 S-au propus diferite sisteme statice pentru contactarea reactanților lichid/lichid, de
exemplu, brevetele **US 3496996**; **3839487**; **2091917**; și **2472578**. Totuși, cea mai utilizată
29 metodă de amestecare a catalizatorului și a reactanților este utilizarea diferitelor dispuneri de
palete, racleți, agitatoare impeller și altele care produc o agitare și amestecare a componen-
31 telor, de exemplu, vezi brevetele **US 3759318**; **4075258** și **5785933**.

33 Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția este de a eficientiza proce-
deul de alchilare a parafinelor.

35 Procedeu de alchilare a unei parafine, conform prezentei invenții, cuprinde aducerea
în contact a unui oligomer care cuprinde cel puțin două olefine constitutive cu un izoalcan, în
37 prezență de acid fluorhidric sau sulfuric, drept catalizator de alchilare, în condiții de alchilare
incluzând o presiune în intervalul de la circa 50,7 kPa la circa 506,6 kPa, în care respectivul
39 oligomer este disociat în olefinele sale constitutive care reacționează cu respectivul izoalcan,
și recuperarea unui produs care cuprinde un alchilat care corespunde produsului de alchilare
a respectivului izoalcan și a respectivelor olefine constitutive.

41 Prezenta cerere prezintă un progres semnificativ în tehnologia referitoare la alchilare și,
îndeosebi, la alchilarea parafinelor din procesul de rafinare a petrolului, prin asigurarea atât a
43 unui procedeu eficient de alchilare, cât și a unei materii prime olefinice noi și a unui aparat
pentru obținerea unui grad de contact ridicat între catalizatorul lichid și reactanții fluizi, fără
45 agitare mecanică, prin aceasta fiind eliminată etanșarea axului, fiind reduse costurile și fiind
îmbunătățită separarea produsului acid.

RO 125602 B1

Există două aspecte ale prezentei invenții. Primul aspect îl constituie un procedeu pentru alchilarea unei parafine, de preferință, izoparafină cu olefină sau precursor de olefină, care cuprinde contactarea unui sistem fluid care conține catalizator acid, alean și olefină în echicurent, de preferință descendent, în contact cu o zonă de reacție cu umplutură interioară, cum ar fi un distribuitor dispensor (descriș în continuare), în condiții de temperatură și presiune pentru a reacționa respectiva izoparafină și respectiva olefină cu formarea unui produs alchilat. De preferință, sistemul fluid conține un lichid și este menținut la aproximativ punctul de fierbere al acestuia în zona de reacție.

Al doilea aspect conform prezentei invenții se referă la olefină folosită în alchilare, care este caracteristică unui precursor olefinic. Precursorul olefinic este un oligomer al uneia sau mai multor olefine terțiare, cum ar fi dimerul, trimerul, etc de izobutenă sau un material care corespunde respectivului oligomer. Într-o realizare preferată, prezenta alchilare folosește în alchilarea cu izoalcani oligomeri ai olefinelor terțiare, drept componentă olefinică.

În mod surprinzător, s-a descoperit că, atunci când reactanții olefinici care corespund oligomerilor de olefine (de exemplu, oligomeri de olefine, cu catenă mai lungă, obținuți prin polimerizarea olefinelor cu catenă mai scurtă) sunt supuși reacției de alchilare, în mediu acid, cu un izoalcan, aceștia reacționează mai degrabă mol la mol cu olefinele constituente ale oligomerului, decât cu oligomerii, *per se*, cu formarea produsului alchilat corespunzător olefinei(lor) constituente și izoalcanului și nu, cum ar fi de așteptat, a alchilatului corespunzător oligomerului *per se*. Reacția poate fi condusă într-un aparat care conține un reactor vertical, care conține un distribuitor dispensor sau alte umpluturi adecvate zonei de reacție care poate cuprinde întreaga coloană sau o porțiune a acesteia.

Figura este o reprezentare schematică a primului aspect al prezentului aparat în care poate fi realizat procedeu de alchilare.

Reacția oligomerului olefinelor terțiare cu izoalcanii are loc mai degrabă mol la mol cu olefinele terțiare constituente ale oligomerului decât cu oligomerii. Produsul alchilat corespunde reacției olefinei terțiare și izoalcanilor.

În scopul ilustrării și nu al limitării procedurii, se consideră că în locul reacției așteptate între oligomer și izoalcan, oligomerul este cracat în componentele sale olefinice care reacționează mol la mol cu izoalcanul:

1) diizobutenă + 2 izobutan → 2 izooctan (2,2,4-trimetilpentan)

2) triizobutenă + 3 izobutan → 3 izooctan (2,2,4-trimetilpentan)

Punctul de vedere obișnuit a fost că produsul reacției 1) ar fi un alean C₁₂, iar produsul reacției 2) ar fi un alean C₁₆, în timp ce produsul reacțiilor 1) și 2) este același și nu diferă de produsul reacției de alchilare convențională, la rece cu acid:

3) 2-butenă + 2 izobutan → 2 izooctan

4) 2-butenă + 3 izobutan → 3 izooctan

Marele avantaj al prezentei invenții este că deși alchilările cu acid sunt extrem de exoterme și necesită răcire substanțială pentru a menține temperatura de reacție în intervalul optim, pentru a preveni reacțiile secundare, prezenta reacție a oligomerilor cu izoalcanii, cu formare de produs alchilat cu același randament, a necesitat mai puțină răcire, făcând procedeul mai puțin costisitor, la același randament în produs util.

Un procedeu specific de obținere a oligomerului este cel efectuat într-o distilare catalitică, de exemplu, unități care altădată erau utilizate pentru a obține MTBE pot fi transformate ușor pentru a se obține un oligomer, pur și simplu prin modificarea șarjei de alimentare a reactorului, deoarece același catalizator se folosește în ambele reacții.

RO 125602 B1

1 De preferință, oligomerul conține olefine C₈ până la C₁₆ corespunzător oligomerului
preparat din olefine C₃ până la C₅. Într-o formă de realizare preferată oligomerul are 6 până la
3 16 atomi de carbon și corespunde oligomerilor care se prepară din olefine C₄ la C₅.

Reacția de alchilare a unei parafine este cel mai des utilizată pentru prepararea unei
5 componente C₈ a benzinei. De regulă, materiile prime pentru acest procedeu sunt normal
butena și terțiar butanul într-o reacție "acid rece", de regulă cu acid sulfuric sau HF. Normal
7 butena (de exemplu, 2-butena,) este o componentă a petrolului ușor alături de normal butan,
izobutan și terț-butenă. Separarea normal butenei de izobutenă poate fi efectuată cu dificultate
9 prin fracționare, datorită punctelor lor de fierbere apropiate. O cale preferată de separare a
acestor izomeri olefinici sau a celor a analogilor lor C₅ este de a reacționa olefina terțiară mai
11 reactivă pentru a forma un produs mai greu care se separă cu ușurință de olefinele normale prin
fracționare.

13 Până în prezent, olefina terțiară s-a reacționat cu un alcool inferior, cum ar fi metanol
sau etanol, pentru a forma eteri, cum ar fi metil terț-butil eterul (MTBE), etil terț-butil eterul
15 (ETBE), terț-amil metil eterul (TAME) care se utilizează ca agenți de îmbunătățire a cifrei
octanice a benzinei, dar care se evită datorită problemelor legate de toxicitate.

17 Oligomerizarea olefinei terțiare este de asemenea o reacție preferată când se efec-
tuează pe un flux de petrol, separarea olefinei normale fiind ușor de realizat prin fracționarea
19 din oligomerii mai grei (cu puncte de fierbere mai ridicate, în principal dimeri și trimeri). Oligo-
merii pot fi utilizați drept componenți ai benzinei, dar există limite ale cantității de material
21 olefinic dorit sau permis în benzină, și în mod frecvent, pentru utilizarea lor în benzină, este
necesară hidrogenarea oligomerilor. Componentul cel mai dorit pentru amestecurile de benzină
23 este C₈, de exemplu, izooctan (2,2,4-trimetilpentan).

Oligomerul poate fi cracat până la olefinele terțiare inițiale și utilizat în reacția cu acid la
25 rece. Totuși, prezenta invenție a descoperit că nu este necesară cracarea oligomerului, care,
în reacția cu aleantul în prezență de acid la rece, poate constitui materia primă olefinică, sau
27 poate fi co-alimentat împreună cu monoolefine. După cum s-a menționat mai sus, rezultatul este
același produs ca și în cazul în care utilizează monoolefina, ca atare, cu avantajul suplimentar
29 al unei reacții globale exoterme mai scăzute, care necesită mai puțină răcire și, prin urmare, un
cost energetic mai mic al alchilării.

31 Procedeu de oligomerizare produce o căldură de reacție care nu necesită îndepărtarea
căldurii ca în procedeu cu acid la rece. De fapt, când oligomerizarea se efectuează într-o
33 reacție de tip distilare catalitică, căldura de reacție se îndepărtează prin evaporarea, în acest
tip de reacție, a mono-olefinelor și alcanilor cu puncte de fierbere scăzute, care se separă de
35 oligomer. Astfel, chiar dacă în reacția de oligomerizare se produce căldură, aceasta nu are
importanță în obținerea benzinei deoarece ea este utilizată în fracționare și costul de operare
37 al unității de alchilare se reduce prin utilizarea oligomerului ca înlocuitor parțial sau total al
olefinei convenționale cu catenă scurtă.

39 Într-o formă de realizare preferată a procedurii de alchilare, se contactează un flux de
petrol ușor, care conține olefine normale și terțiare, cu un catalizator de rășină acidă, în condiții
41 de oligomerizare, pentru a reacționa, de preferință, o parte a olefinelor terțiare cu ele însele,
pentru a forma oligomeri, și se alimentează oligomerii într-o zonă de alchilare împreună cu un
43 izoalcan, în prezența unui catalizator acid de alchilare, cu formarea unui produs de alchilare
cuprinzând alchilatul olefinei terțiare și izoalcanului.

45 Oligomerizarea poate fi efectuată în fază parțial lichidă, în prezența unui catalizator acid
de rășină cationică, fie într-o reacție cu trecere directă, fie într-o reacție de distilare catalitică
47 unde există atât o fază de vapori cât și o fază lichidă și reacție/fracționare concomitentă.

RO 125602 B1

De preferință, materia primă este o fracțiune de petrol ușor C_4 - C_5 , C_4 sau C_5 . Olefinele terțiare pot include izobutenă și izoamilene și sunt mai reactive decât izomerii olefine normale și sunt, de preferință, oligomerizate. Producții oligomerice primari sunt dimerii și trimerii. Izoalcanii, de preferință, conțin izobutan, izopentan sau amestecuri ale acestora.

Când se utilizează un reactor cu trecere directă, cum ar fi cel descris în brevetele **US 4313016**; **4540839**; **5003124** și **6335473**, tot efluentul care cuprinde oligomer, olefine normale și izoalcani poate fi alimentat într-o reacție de alchilare acidă. Alcanii normali sunt inerti în condițiile prezentei alchilării. În condiții de alchilare, izoalcanul reacționează cu olefina normală pentru a forma produsul alchilat și cu olefinele constituente individuale ale oligomerilor pentru a forma produsul alchilat. Implicația rezultatului prezentului procedeu este aceea că oligomerii sunt disociați sau într-un mod oarecare fac accesibile olefinele constituente pentru reacția cu izoalcanii. Astfel, reacția va fi:

1) oligomer de izobutenă + izobutan → izooctan;

2) oligomer de izobutenă + izopentan → alcani C_9 ramificați;

3) oligomer de izoamilenă + izobutan → alcani C_9 ramificați;

4) oligomer de izoamilenă + izopentan → alcani C_{10} ramificați;

în timp ce ar fi fost de așteptat ca în reacția 1) să se formeze cel puțin sau majoritar alcani C_{12} , în reacția 2) ar fi trebuit să se formeze cel puțin sau majoritar alcani C_{13} , în reacția 3) ar fi trebuit să se formeze cel puțin sau majoritar alcani C_{14} , iar în reacția 4) ar fi trebuit să se formeze cel puțin sau majoritar alcani C_{15} .

Dacă se folosește pentru oligomerizare o reacție de distilare catalitică, cum ar fi cea descrisă în brevetele **US 4242530** sau **4375576**, oligomerul se separă din produsul de reacție de olefinele și alcanii normali care au puncte de fierbere scăzute, prin fracționare concomitentă. Fluxurile de olefine și alcani normali (capete de distilare) și de oligomeri (blazuri), pot fi unite sau alimentate individual în reacția de alchilare sau pot fi folosite individual, cel puțin oligomerul fiind alimentat în reacția de alchilare.

Prezenta invenție prezintă un aparat de contactare perfecționat și un procedeu pentru prepararea și separarea unui produs alchilat folosind acid sulfuric drept catalizator. Acest aparat sau unul similar poate fi folosit și cu alți acizi sau amestecuri de acizi.

De preferință, prezentul procedeu folosește un reactor descendent, umplut cu material de contactare sau de umplere (care poate fi inert sau catalitic) prin care trece un amestec multifazic, în echicurent, de acid sulfuric, solvent hidrocarbonat și reactanți la punctul de fierbere al sistemului. Sistemul cuprinde o fază hidrocarbonată și o fază de emulsie acid/hidrocarbură. O cantitate semnificativă de acid sulfuric este menținută pe umplutură. Reacția se consideră că are loc între faza hidrocarbonată descendentă și acidul sulfuric dispersat pe umplutură. Olefina se dizolvă continuu în faza de acid și produsul alchilat se extrage continuu în faza hidrocarbonată. Ajustarea presiunii și a compoziției hidrocarburi controlează temperatura punctului de fierbere. Reactorul este, de preferință, operat în fază continuă de vapori, dar poate fi operat și în fază continuă lichidă. Presiunea este, de preferință, mai mare în vârful reactorului decât la baza acestuia.

Reglarea debitelor și a gradului de vaporizare controlează scăderea presiunii în reactor. Se preferă injectarea multiplă a olefinei. Tipul de umplutură influențează și scăderea presiunii datorită retenției fazei acide. Amestecul care conține produsul, înainte de fracționare, este solventul de circulare preferat. Emulsia acidă se separă rapid de hidrocarbura lichidă și, în mod normal, se recirculă, cu un timp de staționare de numai câteva minute în separatorul fazei de blaz. Deoarece producții sunt, în principal, extrași rapid din faza acidă (emulsie), promotorii reacției și/sau emulsiei utilizați în procedeele convenționale de alchilare cu acid sulfuric pot fi adăugați fără a se sparge emulsia. Procedeu poate fi descris ca fiind continuu în raport cu hidrocarbura, și nu continuu față de acid.

RO 125602 B1

1 De preferință, dispersorul conține un element de contact (de coalescență) convențional
lichid-lichid, de tipul celor care operează pentru coalescența lichidelor evaporate. Acestea sunt
3 de regulă cunoscute drept "separatoare de lichide" sau "separatoare de picături", totuși, în
prezența invenției, elementul funcționează pentru dispersarea materialelor fluide în reactor,
5 pentru a realiza un contact mai bun. Un dispersor adecvat cuprinde o plasă, cum ar fi o plasă
din fir de sârmă coîmpletit cu fibră de sticlă. De exemplu, s-a găsit că poate fi utilizată, în mod
7 eficient, o plasă tubulară coîmpletită, cu ac 90, din fir de sârmă și fibră de sticlă multifilamentară,
cum ar fi cea fabricată de Amistco Separation Products, Inc. din Alvin, Texas, totuși, se înțelege
9 că pot fi folosite în aparat și diferite alte materiale cum ar fi sârmă co-împletită cu teflon
multifilamentar (Dupont TM), vată de oțel, polipropilenă, PVDF, poliester sau diferite alte mate-
11 riale co-împletite. Pot fi folosite diferite umpluturi tip sită din sârmă, în care sitele sunt mai
degrabă țesute decât împletite. Alte dispersoare acceptabile includ plăci perforate și metale
13 expandate, structuri cu canale deschise care sunt co-țesute cu fibre de sticlă sau alte materiale,
cum ar fi polimeri cotricotați cu sită din sârmă expandată sau foi perforate. În plus, componentul
15 multifilamentar poate fi catalitic. Materialul catalitic multifilamentar poate fi polimeric, cum ar fi
rășină vinilică sulfonată (de exemplu, Amberlyst) și metale catalitice cum ar fi Ni, Pt, Co, Mo, Ag.

17 Dispersorul conține de la cel puțin 50% vol spațiu liber până la aproximativ 97% vol
spațiu liber. Dispersoarele sunt poziționate în reactor în zona de reacție. Astfel, de exemplu,
19 componentul multifilamentar și elementul structural, de exemplu, sârmă împletită, trebuie să
cuprindă de la aproximativ 3% vol până la aproximativ 50% vol din dispersorul total, restul fiind
21 spațiu liber.

23 Dispersoarele adecvate includ umpluturi structurate de distilare catalitică care au rolul
de a susține catalizatorul sub formă de particule, sau umpluturi de distilare structurate formate
dintr-un material activ catalitic, cum ar fi cel descris în brevetul **US 5730843**, care este inclus
25 în prezenta descriere în totalitate și care prezintă structuri care au un cadru făcut din două
grătare substanțial verticale distanțate și rigidizate printr-o multitudine de elemente rigide,
27 substanțial orizontale și o multitudine de tuburi din plasă de sârmă substanțial orizontale mon-
tate pe grătare pentru a forma o serie de căi pentru fluid printre tuburi, respectivele tuburi fiind
29 goale sau conținând materiale catalitice sau ne-catalitice; și umpluturi structurate care sunt
inerte catalitic care sunt, de regulă, construite din metal ondulat încovoiat la diferite unghiuri,
31 plasă de sârmă care este ondulată, sau grătare care sunt puse unul peste altul orizontal, cum
se descrie în brevetul **US 6000685**, care este inclus în prezenta descriere în totalitate și care
33 descrie structuri de contact care conțin o multitudine de foi din plasă de sârmă cu ondulații în
formă de V, având porțiuni plate între V-uri, respectiva multitudine de foi fiind de mărime
35 substanțial uniformă cu vârfurile orientate în aceeași direcție și substanțial aliniată, respectivele
foi fiind separate printr-o serie de elemente rigide orientate normal față de și sprijinindu-se pe
37 respectivele V-uri.

39 Alte dispersoare adecvate includ: (A) umpluturi de distilare aleatoare sau presate care
sunt: umpluturi presate inerte catalitic, care conțin fracții goale mai mari și mențin o suprafață
41 specifică relativ mare, cum ar fi, șei Beri (Ceramică), inele Raschig (Ceramică), inele Raschig
(Oțel), inele Pali (Metal), inele Pali (Plastic, de exemplu polipropilenă) și altele și umpluturi
43 aleatoare active catalitic, care conțin cel puțin un ingredient activ catalitic, cum ar fi Ag, Rh, Pd,
Ni, Cr, Cu, Zn, Pt, Tu, Ru, Co, Ti, Au, Mo, V, și Fe, precum și componente impregnate cum ar
45 fi complecși metal-chelat, acizi cum ar fi acidul fosforic, sau materiale pulverulente anorganice,
legate, cu activitate catalitică; și (B) monoliți care sunt inerti sau activi catalitic, care sunt
47 structuri cu canale verticale multiple, independente și pot fi făcute din diferite materiale cum ar
fi plastic, ceramică sau metale, în care canalele sunt de regulă pătrate; totuși, pot fi folosite și
alte forme geometrice, utilizate ca atare sau acoperite cu materiale catalitice.

RO 125602 B1

Materia primă hidrocarbonată supusă alchilării prin procedeul conform prezentei invenții se introduce în zona de reacție în fază continuă de hidrocarbură, care conține cantități eficiente de materii prime olefinice și izoparafinice care sunt suficiente pentru formarea unui produs alchilat. Raportul molar olefină : izoparafină în alimentarea reactorului trebuie să fie de la aproximativ 1:1,5 până la aproximativ 1:30, și, de preferință, de la aproximativ 1:5 până la aproximativ 1:15. Pot fi folosite și rapoarte mai mici olefină : izoparafină. 1 3 5

Componenta olefinică trebuie, de preferință, să conțină 2 până la 16 atomi de carbon și componenta izoparafinică trebuie, de preferință, să conțină 4 până la 12 atomi de carbon. Exemplele reprezentative de izoparafine adecvate includ izobutan, izopentan, 3-metilhexan, 2-metilhexan, 2,3-dimetilbutan și 2,4-dimetilhexan. Exemplele reprezentative de olefine adecvate includ 2-butenă, izo-butilenă, 1-butenă, propilenă, pentene, etilena, hexenă, octenă și heptenă, pentru a numi câteva și, cum s-a descris mai sus, pot fi și oligomerii acestor olefine. 7 9 11

În procedeul fluid sistemul utilizează catalizatori de acid fluorhidric sau acid sulfuric în condiții de temperatură relativ scăzută. De exemplu, reacția de alchilare cu acid sulfuric este deosebit de sensibilă față de temperatură, temperaturile scăzute fiind preferate pentru a minimiza reacția secundară de polimerizare a olefinelor. Tehnologia de rafinare a petrolului favorizează alchilarea față de polimerizare deoarece pot fi obținute cantități mai mari de produși cu cifră octanică mai mare din olefinele cu catenă scurtă. Tăria acidului în aceste procedee de alchilare în fază lichidă catalizate cu acid este, de preferință, menținută la 88 până la 94% în greutate, folosind adăugarea continuă de acid proaspăt și evacuarea continuă a acidului epuizat. Alți acizi, cum ar fi acidul fosforic solid, pot fi utilizați prin depunerea catalizatorilor în sau pe materialul de umplură. 13 15 17 19 21

De preferință, procedeul conform prezentei invenții trebuie să includă cantități relative de acid și hidrocarbură alimentate la vârful reactorului, în raport volumetric variind de la aproximativ 0,01:1 până la aproximativ 2:1, și mai preferat în raport variind de la aproximativ 0,05:1 până la aproximativ 0,5:1. În forma de realizare cea mai preferată conform prezentei invenții, raportul acid: hidrocarbură trebuie să varieze de la aproximativ 0,1:1 până la aproximativ 0,3:1. 23 25 27

În plus, dispersia acidului în zona de reacție trebuie să se facă cu menținerea reactorului la o temperatură variind de la aproximativ 0°F (-17°C) până la aproximativ 200°F (93°C) și mai preferat de la aproximativ 35°F (1,6°C) până la aproximativ 130°F (54°C). În mod similar, presiunea vasului de reacție trebuie menținută la un nivel care variază de la aproximativ 0,5 ATM (50,7 kPa) până la aproximativ 50 ATM (5066 kPa) și mai preferat de la aproximativ 0,5 ATM (50,7 kPa) până la aproximativ 20 ATM (2026kPa). Cel mai preferabil, temperatura reactorului trebuie menținută într-un interval de la aproximativ 40°F (4,4°C) până la aproximativ 110°F (43°C) și presiunea în reactor trebuie să fie menținută într-un interval de la aproximativ 0,5 ATM (50,7 kPa) până la aproximativ 5 ATM (506,6 kPa). 29 31 33 35 37

În general, condițiile de operare particulare utilizate în procedeul conform prezentei invenții depind într-o oarecare măsură de reacția de alchilare care se efectuează. Condițiile de procedeu cum ar fi temperatura, presiunea și viteza spațială, precum și raportul molar al reactanților afectează caracteristicile produsului alchilat rezultat și pot fi reglate conform parametrilor cunoscuți unui specialist în domeniu. 39 41

Avantajul operării la punctul de fierbere al prezentului sistem de reacție este acela că există o evaporare care contribuie la disiparea căldurii de reacție și la aducerea temperaturii materialelor care intră la o temperatură mai apropiată de cea a materialelor care ies din reactor, ca într-o reacție izotermă. 43 45

RO 125602 B1

1 De îndată ce reacția de alchilare s-a definitivat, amestecul de reacție se transferă într-un
2 vas de separare adecvat unde faza hidrocarbonată conținând produsul alchilat și reactanții
3 nereacționați se separă de acid. Deoarece densitatea tipică pentru faza hidrocarbonată variază
4 de la aproximativ 0,6 g/cc până la aproximativ 0,8 g/cc și deoarece densitățile acidului în
5 general sunt cuprinse între aproximativ 0,9 g/cc și aproximativ 2,0 g/cc, cele două faze se
6 separă cu ușurință în decantoare gravitaționale convenționale. Separatoarele gravitaționale
7 adecvate includ decantoarele. Sunt adecvate și hidrocicloanele, care efectuează separarea pe
8 baza diferenței de densitate.

9 O realizare a alchilării este prezentată în figură, care este o reprezentare schematică simpli-
10 ficată a aparatului și fluxului procedurii. Elemente cum ar fi: ventile, fierbătoare, pompe, etc,
11 au fost omise.

12 Reactorul **10** este prezentat conținând o plasă dispersoare **40**. Prezentele dispersoare
13 realizează dispersia radială a materialelor fluide sau fluidizate în reactor. Frațiunea de ali-
14 mentare în reactor conține o olefină alimentată prin linia **12**, cum ar fi n-butenă și o izoparafină
15 (de exemplu, izobutan) alimentată *via* linia **14** prin linia **52**. De preferință, o parte a olefinei se
16 alimentează în reactor prin liniile **16a**, **16b** și **16c**. Un catalizator lichid acid cum ar fi H₂SO₄ se
17 alimentează prin linia **56** și acidul de completare poate fi introdus prin linia **38**. Reactanții
18 hidrocarbonați se alimentează în reactor, care este, de preferință, o coloană, în general cilin-
19 drică, prin linia **58** și prin mijloacele de dispersie adecvate (nefigurate) în plasa dispersoare **40**,
20 de exemplu, o plasă co-împletită din fir de sârmă cu fibră de sticlă.

21 Reactanții hidrocarbonați și hidrocarburi nereactive (de exemplu, normal butan) se
22 contactează intim cu catalizatorul acid pe măsură ce alchilarea are loc. Reacția este exotermă.
23 Presiunea, precum și cantitățile de reactanți se reglează pentru a menține componentele
24 sistemului la punctul de fierbere, dar parțial în fază lichidă când componentele sistemului trec
25 în jos prin reactor în fază mixtă vaporii/lichid și ies prin linia **18** în decantorul **30**. În decantor,
26 componentele sistemului se separă într-o fază acidă **46** conținând catalizator, o fază hidrocar-
27 bonată **42** conținând alchilatul, olefina nereacționată și izoparafină nereacționată și hidrocarburi
28 nereactive și o fază de vaporii **44** care poate conține fiecare dintre componente și orice com-
29 ponentă hidrocarbonată mai ușoară care se îndepărtează din sistem prin linia **50** pentru
30 manipulare ulterioară după cum este necesar.

31 Cea mai mare parte a fazei acide se recirculă prin linia **24** și **56** în reactor. Acidul de
32 completare poate fi adăugat prin linia **38** și acidul epuizat format se îndepărtează prin linia **48**.

33 Faza lichidă hidrocarbonată se îndepărtează prin linia **22** cu o parte recirculată pe la
34 vârful reactorului prin linia **28**. Restul de fază hidrocarbonată se alimentează în coloana de
35 distilare **20** prin linia **26** unde se fracționează. Normal butanul, dacă este prezent în materia
36 primă, poate fi îndepărtat prin linia **36** și produsul alchilat se îndepărtează prin linia **34**. Capetele
37 de distilare **32** sunt în principal izoalkan nereacționat, care se recirculă prin linia **52** pe la vârful
38 reactorului **10**.

39 *Date experimentale pentru alchilarea izoparafinei + olefinei*

40 În exemplele care urmează, reactorul de laborator are 15 ft (4,57 m) înălțime și 1,5 inch
41 (3,81 cm) diametru. Este umplut cu cantități și tipuri variabile de material de umplutură. Stocul
42 de H₂SO₄ este de aproximativ 1 litru în funcție de retenția umpluturii utilizate. Rezervorul tampon
43 este de aproximativ 3 litri și prin acesta tot acidul plus hidrocarbura lichidă ies pe la partea de
44 jos pentru a circula un amestec bifazic cu o singură pompă. Materiile prime se introduc la vârful
45 reactorului pentru a curge descendent cu amestecul recirculat. Vaporii produși pe baza căldurii
46 de reacție și a căldurii ambiante contribuie și ajută la presarea lichidelor în jos prin umplutură
47 creând turbulență mare și amestecare. Cea mai mare parte a vaporilor se condensează după

RO 125602 B1

ieșirea din reactor. Produsul hidrocarbonat sub formă lichidă sau de vapori necondensați trec printr-un separator de acid apoi printr-un regulator de contrapresiune la vasul de deizobutanizare. Debitmetrele masice se utilizează pentru fluxurile de alimentare, iar cu un Dopplermetru se măsoară viteza de circulație. Producții lichizi de la vasul de deizobutanizare se cântăresc. Debitul purjat este estimat ca fiind diferența dintre debitul masic alimentat și producții lichizi evacuați. Prin GC se analizează toți producții hidrocarbonați, inclusiv purja. Titarea se folosește pentru analiza acidului epuizat.

Operare

În exemplele care urmează în unitatea experimentală se circulă hidrocarbura și acidul descendent la punctul de fierbere al hidrocarburilor prezente. Presiunea și temperatura se înregistrează electronic. Temperatura și presiunea la ieșirea din reactor se folosesc pentru a calcula cantitatea de iC_4 în hidrocarbura recirculată folosind un calcul rapid $iC_4/Alchilat$.

Regulatorul presiunii de aspirație, prin care trec atât produsul lichid cât și vaporii la turnul de de-izobutanizare, menține presiunea. Poate fi folosită o cantitate mică de N_2 pentru a împiedica acidul să intre în linia de alimentare. Totuși, prea mult N_2 va produce o scădere a calității produsului prin diluarea izoparafinei reactive în faza de vapori.

Pompa de circulație, în determinarea experimentală, circulă atât stratul de emulsie de acid cât și stratul de hidrocarbură lichidă. Ca alternativă, aceste două faze pot fi pompate separat.

Stocul de acid se menține prin deviația momentană a întregului reciclu printr-un tub de măsurare folosind un ventil cu trei căi. Materialul captat se depune în câteva secunde formând două straturi. Procentul volumetric al stratului de acid și al stratului de hidrocarbură se utilizează apoi împreună cu citirea de pe Dopplermetru pentru a estima debitele volumetrice de circulație ale ambelor faze.

DP (presiune mai mare la vârful sau la intrarea în reactor) se menține între 0 și 3 psi (între 0 și 20,68 kPa) prin manipularea debitelor de circulație și a bilanțului termic din unitate. Diferitele umpluturi, de regulă, necesită diferite debite de vapori și de lichid pentru a se încălca la aceeași DP. Cel mai adesea, căldura ambiantă contribuie și căldura de reacție asigură încălzirea adecvată cu vapori (în majoritate iC_4).

Datorită restricțiilor de răcire, cu fracția de alimentare poate fi introdus aproximativ 1-3 lbs/oră (0,5-1,36 kg/oră) iC_4 lichid suplimentar, în vederea unei reglării a răcirii. Acest exces de iC_4 este relativ mic și nu afectează semnificativ raportul $iC_4/Olefină$ deoarece debitele de circulație ale hidrocarburi sunt, de regulă, de ordinul 100 - 200 pound per oră (45,36-90,72 kg per oră). Debitul de circulație a hidrocarburi și compoziția domină rapoartele dintre iC_4 și orice altceva.

Condiții de operare uzuale pentru alchilarea C_4 în exemple

Materia primă olefinică	C_4
Olefină introdusă - lb/hr (Kq/hr)	0,25-0,50 (0,1134-0,2268)
Alchil la ieșire - lb/hr (Kq/hr)	0,50-1,2 (0,2268-0,5443)
Rxn Temp la ieșire - °F (°C)	50-60 (10-15,55)
Rxn Psig (KPa) la ieșire	6-16 (41,36-110,31)
Scăderea de presiune - Psi (kPa)	0,5-3,0 (3,44-20,68)
Debit reciclu:	
Faza acidă - L/min	0,3-1

RO 125602 B1

Tabel (continuare)

1	Materia primă olefinică	C ₄
3	Faza HC - L/min	1-3
	% greutate iC ₄ în reciclul HC	75-45
5	% greutate H ₂ SO ₄ în acidul epuizat	83-89
	% greutate H ₂ O în acidul epuizat	2-4
7	Adăugarea de acid proaspăt - lb/gal (kg/L)	0,3-0,5 (0,036-0,06)
	alchil	
9	Tipul umpluturii	1 sau 2 - vezi notele
	Înălțimea umpluturii în ft. (m)	10-15 (3,048-4,572)
11	Densitatea umpluturii lb/ft (kg/m ³)	5-14 (80,09-224,25)

Note:

13 1) Umplutura de tip 1 este sârmă 304 ss cu diametrul 0,011 inch (0,2794 mm) coîmpletită cu fibră de sticlă multifilamentară de 400 denier la fiecare al doilea ochi.

15 2) Umplutura de tip 2 este sârmă din aliaj 20 cu diametru de 0,011 inch (0,2794 mm) coîmpletită cu fir de polipropilenă multifilamentară de 800 denier la fiecare al doilea ochi.

Exemplul 1.

19	Olefine C ₄ de rafinărie folosite ca materie primă la laborator metan	iB scăzut	38% iB în totalul de olefine
21	metan	0,02	0,00
	etan	0,00	0,00
23	etenă	0,00	0,00
	propan	0,77	0,41
25	propenă	0,14	0,16
	propină	0,02	0,00
27	propadienă	0,01	0,02
	izo-butan	23,91	47,50
29	izo-butenă	0,90	15,90
	1-butenă	20,02	10,49
31	1,3-butadienă	0,02	0,19
	n-butan	22,63	10,79
33	t-2-butenă	18,05	7,93
	2,2-dm propan	0,09	0,00
35	1-butină	0,00	0,01
	m-ciclopropan	0,03	0,03
37	c-2-butenă	12,09	5,43

RO 125602 B1

Tabel (continuare)

Olefine C ₄ de rafinărie folosite ca materie primă la laborator metan	iB scăzut	38% iB în totalul de olefine
1,2-butadienă	0,00	0,01
3M-1-butenă	0,26	0,04
izo-pentan	0,98	0,02
1-pentenă	0,06	0,82
2M-1-butenă	0,01	0,01
n-pentan	0,01	0,03
t-2-pentenă	0,00	0,08
c-2-pentenă	0,00	0,00
t-3-pentadienă	0,00	0,08
c-1,3-pentadienă	0,00	0,00
necunoscute	0,01	0,08
	100	100

Compararea alchilatului de rafinărie cu rezultatele de laborator folosind materie primă C₄ similară cu iB scăzut

	Instalația A	Instalația B	Laborator 1	Laborator 2
iC5	6,27	2,70	2,51	2,78
2,3-dmb	4,05	2,84	2,80	3,02
C6	1,63	1,19	1,00	1,15
2,2,3-tmb	0,20	0,17	0,18	0,19
C7	7,17	5,55	4,35	4,35
TMC8	53,88	61,76	66,84	66,93
DMC8	12,27	12,47	12,69	12,44
TMC9	5,04	4,22	2,89	2,74
DMC9	0,57	1,01	0,29	0,18
TMC10	1,14	0,91	0,70	0,64
necunoscute C10	0,51	0,54	0,29	0,29
TMC11	0,99	0,77	0,69	0,71
necunoscute C11	1,09	0,02	0,00	0,00
C12	4,37	1,71	4,72	4,60
C13	0,00	1,58	0,00	0,00
C14	0,03	1,57	0,05	0,00
C15	0,00	0,13	0,00	0,00

RO 125602 B1

Tabel (continuare)

1

	Instalația A	Instalația B	Laborator 1	Laborator 2	
3	HV	0,05	0,04	0,00	0,00
	neidentificate	0,74	0,83	0,00	0,00
5	suma	100,00	100,00	100,00	100,00
	MM medie	113,4	116,0	114,9	114,6
7	indice de brom	<1	<1	<1	<1
	sulf total, ppm	<10	<10	<10	<10
9	%TM total	61,05	67,66	71,12	71,01
	TM C8/DM C8 (raport)	4,39	4,95	5,27	5,38
11	TMC9/DM C9 (raport)	8,85	4,19	10,08	15,57

13

	Analiza purjei	% în greutate
	hidrogen	0,000
15	oxigen	0,124
	azot	3,877
17	metan	0,019
	monoxid de carbon	0,000
19	dioxid de carbon	0,000
	etan	0,000
21	etenă	0,000
	etină	0,000
23	propan	1,066
	propenă	0,000
25	propadienă	0,000
	izo-butan	81,233
27	izo-butenă	0,021
	1-butenă	0,000
29	1,3-butadienă	0,031
	n-butan	3,398
31	t-2-butenă	0,000
	m-ciclopropan	0,000
33	c-2-butenă	0,000
	izo-pentan	0,968
35	1-pentenă	0,000
	n-pentan	0,000
37	C5 +	0,391

RO 125602 B1

Exemplul 2. Efectul izobutilenei (iB) asupra calității produsului alchilat

	Lab. 1			
	100% iB	38% iB	iB scăzut	
iC5	3,66	3,97	2,78	1
2,3-dmb	3,60	3,56	3,02	3
C6	1,42	0,52	1,15	5
2,2,3-tmb	0,40	0,23	0,19	7
C7	5,27	5,08	4,35	
TMC8	50,79	56,95	66,93	9
DMC8	11,77	12,64	12,44	
TMC9	6,07	4,22	2,74	11
DMC9	0,58	0,45	0,18	
TMC10	2,06	1,33	0,64	13
neidentificate C10	1,14	0,67	0,29	
TMC11	2,54	1,28	0,71	15
neidentificate C11	1,00	0,00	0,00	
C12	8,30	8,99	4,60	17
C13	0,07	0,00	0,00	
C14	0,28	0,14	0,00	19
C15	0,12	0,00	0,00	
HV	0,38	0,00	0,00	21
neidentificate	0,54	0,00	0,00	
suma	100,00	100,00	100,00	23
MM medie	119,1	117,3	114,9	
Indice de brom	~1	<1	<1	25
Sulf total, ppm	<10	<10	<10	
TOTAL %TM	61,46	63,77	71,12	27
TM C8/DM C8	4,31	4,51	5,27	
TM C9/DM C9	10,51	9,34	10,08	29

Exemplul 3. Alchilare propilenă + iC₄

Probă	Produs	
propan	0,01	31
izo-butan	9,25	33
n-butan	0,32	35
izo-pentan	0,97	
n-pentan	0,00	37

RO 125602 B1

Tabel (continuare)

	Probă	Produs
1		
3	2,3-dm butan	2,07
	2M-pentan	0,30
5	3M-pentan	0,14
	n-hexan	0,00
7	2,4-dm pentan	15,59
	2,2,3-tm butan	0,04
9	3,3-dm pentan	0,01
	ciclohexan	0,00
11	2M-hexan	0,34
	2,3-dm pentan	48,97
13	1,1-dm ciclopentan	0,00
	3M-hexan	0,35
15	2,2,4-tm pentan	3,42
	n-heptan	0,00
17	2,5-dm hexan	0,37
	2,4-dm hexan	0,56
19	2,3,4-tm pentan	1,52
	2,3,3-tm pentan	1,21
21	2,3-dm hexan	0,64
	2,2,5-tm hexan	0,68
23	2,3,4-tm hexan	0,13
	2,2-dm heptan	0,01
25	2,4-dm heptan	0,03
	2,6-dm heptan	0,03
27	2,2,4-tm-heptan	1,83
	3,3,5-tm-heptan	1,70
29	2,3,6-tm-heptan	1,16
	2,3,5-tm-heptan	0,16
31	tm-heptan	1,00
	2,2,6-trimetil octan	2,32
33	C8	0,20
	C9	0,20
35	C10	0,98

RO 125602 B1

Tabel (continuare)

Probă	Produs
C11	1,62
C12	1,73
C13	0,09
C14	0,05
C15	0,01
neidentificate	0,01
componente grele	0,00
	100,00

Exemplul 4. Produs de alchilare izobutan + 1-pentenă

	% în greutate
C5	5,03
2,3-dmb	0,74
C6	0,35
DMC7	1,14
C7	0,17
TMC8	22,26
DMC8	3,70
TMC9	52,40
DMC9	6,72
TMC10	1,51
neidentificate C10	0,56
TMC11	0,16
neidentificate C11	0,38
C12	3,68
C13	0,33
C14	0,11
C15	0,08
HV	0,03
neidentificate	0,63
	100,00
MM medie	123,2
MM scontată	128
olefină alimentată #/hr	0,25
produs alchilat #/hr	0,47

RO 125602 B1

1 **Exemplul 5.** Produsul de oligomerizare din materia primă C₄ cu 38% iB în totalul de olefine.
 (Acest produs s-a folosit, la rândul lui, ca materie primă olefinică în unitatea de alchilare de laborator).

3	izo-butan	48,8
	izo-butenă+ 1-butenă	1,6
5	n-butan	11,2
	t-2-butenă	14,3
7	c-2-butenă	6,5
	izo-pentan	1,0
9	t-2-pentenă	0,1
	neidentificate	1,5
11	2,4,4-tm-1-pentenă	4,7
	2,4,4-tm-2-pentenă	1,3
13	alte C8	3,4
	C12 totale	4,4
15	C16 totale	1,2
		100

17 *Efectul oligomerizării asupra produşilor alchil folosind materie primă C₄ cu 38% iB din totalul de olefine*

19		înainte	după
	iC5	3,97	2,39
21	2,3-dmb	3,56	2,87
	C6	0,52	1,17
23	2,2,3-tmb	0,23	0,20
	C7	5,08	4,95
25	TMC8	56,95	58,34
	DMC8	12,64	12,80
27	TMC9	4,22	4,15
	DMC9	0,45	0,35
29	TMC1	1,33	1,29
	neidentificate C10	0,67	0,57
31	TMC11	1,28	1,41
	neidentificate C11	0,00	0,00
33	C12	8,99	9,41
	C13	0,00	0,00
35	C14	0,14	0,11
	C15	0,00	0,00
37	HV	0,00	0,00

RO 125602 B1

Tabel (continuare)

	înainte	după	
neidentificate	0,00	0,00	1
suma	100,00	100,00	3
MM medie	113,8	115,1	5
Indice de brom	<1	<1	
Sulf total, ppm	<10	<10	7
Total % TM	63,77	65,19	
TM C8/DM C8	4,51	4,56	9
TM C9/DM C9	9,34	11,75	
Condiții de operare			11
Olefină introdusă, lb/h (kg/h)	0,25 (0,11)	0,25 (0,11)	
Alchil evacuat, lb/h (kg/h)	0,53 (0,24)	0,53 (0,24)	13
Rxn temp. la ieșire, °F (°C)	52,0 (11,11)	52,2 (11,221)	
Rxn Psig (kPa) la evacuare	12,2 (84,11)	11,8 (81,35)	15
DP-psi (kPa)	~1 (6,89)	~1 (6,89)	
Debit de reciclaj:			17
faza acidă, L/min	1,0	1,0	
faza HC, L/min	2,6	2,6	19
%	69	67	
iC4 în reciclul HC			21
Tipul umpluturii	2	2	
înălțimea umpluturii, ft (m)	15 (4,57)	15 (4,57)	23
densitatea umpluturii, lb/ft ³ (kg/m ³)	7 (112,12)	7 (112,12)	

Exemplul 6. Calitatea alchilatului din izobutenă+izobutan sau oligomeri ai iB+iC₄

	iB	DIB	TIB	
IC5	3,66	3,97	3,41	27
2,3-dmb	3,60	3,70	3,18	29
C6	1,42	1,36	1,53	
2,2,3-tmb	0,40	0,38	0,27	31
C7	5,27	4,96	6,39	
TMC8	50,79	47,93	38,35	33
DMC8	11,77	8,92	12,91	
TMC9	6,07	6,60	10,31	35
DMC9	0,58	0,81	1,10	

RO 125602 B1

Tabel (continuare)

1		iB	DIB	TIB
3	TMC10	2,06	3,09	3,29
	neidentificate C10	1,14	1,18	1,35
5	TMC11	2,54	2,53	2,72
	neidentificate C11	1,00	1,79	0,00
7	C12	8,30	10,51	14,97
	C13	0,07	0,31	0,07
9	C14	0,28	1,47	0,14
	C15	0,12	0,29	0,00
11	HV	0,38	0,19	0,00
	neidentificate	0,54	0,01	0,00
13	Suma	100,00	100,00	100,00
	MM medie	119,1	122,1	122,9
15	Indice de brom	~1	~1	~1
	Sulf total, ppm	<10	<10	<10
17	TOTAL %TM	61,46	60,15	54,67
	TMC8/DMC8	4,31	5,37	2,97
19	TM C9/DM C9	10,51	8,15	9,37
	Condiții operare:			
21	Alimentare olefina	iB	DIB	TIB+
	Olefină introdusă- lb/hr (Kq/hr)	0,25 (0,11)	0,40 (0,18)	0,25 (0,11)
23	Alchil evacuat - lb/hr (Kq/hr)	0,49 (0,22)	0,78 (0,35)	0,48 (0,21)
	Rxn Temp ieșire -°F (°C)	52 (11,11)	51,6 (10,88)	51,7 (10,94)
25	Rxn psig (kPa) la ieșire	13 (89,63)	13,5 (93,08)	5,7 (39,3)
	Debit reciciu:			
27	Faza acidă - L/min	0,8	0,5	1,0
	DP - psi (kPa)	2,5 (17,23)	1,1 (7,58)	~1 (-6,89)
29	Faza HC - L/min	1,8	1,4	3,0
	%	73	76	45
31	iC4 în reciciu HC:			
	Tipul umpluturii	1	1	2
33	înălțimea umpluturii în ft. (m)	10 (3,04)	10 (3,04)	15 (4,57)
	Densitatea umpluturii lb/ft3 (Kq/m3)	6 (96,11)	6 (96,11)	7 (112,12)

RO 125602 B1

Exemplul 7. MM scontată în funcție de MM reală a produsului de alchilare și consumul de moli de iC_4 cu diferite olefine (de exemplu, teoretic 1 mol de olefină C_6 trebuie să reacționeze cu 1 mol de iC_4 pentru a forma un alchilat C_{10} ; $MM=142$). Rezultatele indică depolimerizare care generează olefine cu MM mai mare și mai mică care se combină cu iC_4 suplimentar.

Olefină	Consumul de moli iC_4 per mol de olefină alimentată		MM medie a produsului	
	Scontat	Real	Scontat	Real
1-Hexenă	1,0	1,2	142	129
1-Octenă	1,0	1,4	170	135
Diizobutilenă	1,0	1,8	170	122
Triizobutilenă+	1,0	2,6	226	123

Exemplul 8. Produsul de alchilare izobutan+1-pentenă

	%, greutate
IC5	5,03
2,3-dmb	0,74
C6	0,35
DMC7	1,14
C7	0,17
TMC8	22,26
DMC8	3,70
TMC9	52,40
DMC9	6,72
TMC10	1,51
neidentificate C10	0,56
TMC11	0,16
neidentificate C11	0,38
C12	3,68
C13	0,33
C14	0,11
C15	0,08
HV	0,03
neidentificate	0,63
	100,00
MM medie	1232
MM scontată	128
olefină introdusă #/h	0,25
produs alchil #/h	0,47

RO 125602 B1

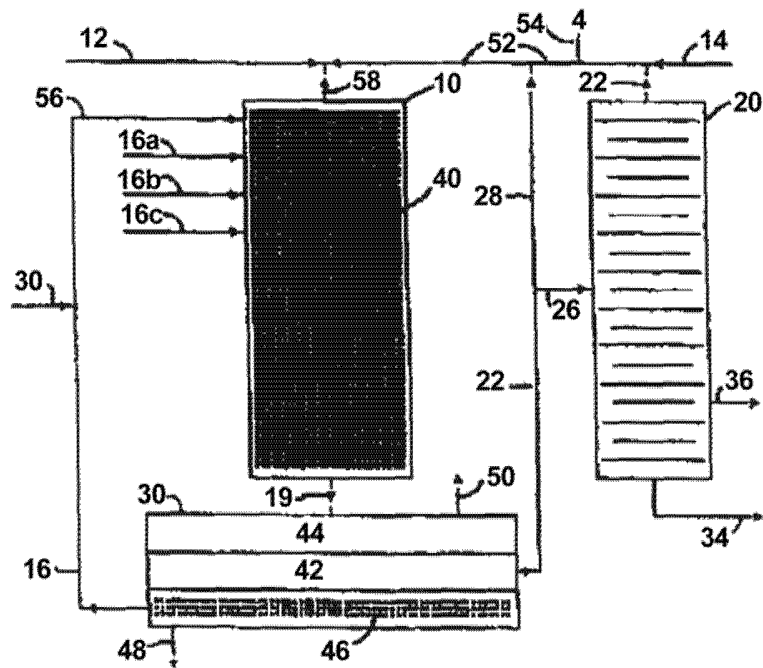
Revendicări

- 1
- 3 1. Procedeu de alchilare a unei parafine, care cuprinde aducerea în contact a unui
5 oligomer ce cuprinde cel puțin două olefine constituate cu un izoalcan, în prezență de acid
7 fluorhidric sau sulfuric drept catalizator de alchilare, în condiții de alchilare incluzând o presiune
9 în intervalul de la circa 50,7 kPa la circa 506,6 kPa, în care respectivul oligomer este disociat
11 în olefinele sale constituate care reacționează cu respectivul izoalcan, și recuperarea unui
13 produs care cuprinde un alchilat care corespunde produsului de alchilare a respectivului
15 izoalcan și respectivelor olefine constituate.
17 2. Procedeu conform revendicării 1, în care respectivul oligomer cuprinde constituenți
19 pe bază de olefine terțiare.
21 3. Procedeu conform revendicării 2, în care respectivul oligomer cuprinde 6 până la 16
23 atomi de carbon.
25 4. Procedeu conform revendicărilor 1 la 3, în care respectivul izoalcan cuprinde 4 până
27 la 5 atomi de carbon.
29 5. Procedeu conform revendicărilor 1 la 4, în care respectivul oligomer cuprinde un
constituent pe bază de izobutenă.
6. Procedeu conform revendicării 1, în care respectivii oligomeri cuprind o olefină având
6 atomi de carbon.
7. Procedeu conform revendicărilor 1 la 4, în care respectivul oligomer cuprinde un
constituent pe bază de izoamilenă.
8. Procedeu conform revendicărilor 1 la 4, în care respectiva olefină terțiară cuprinde
constituenți pe bază de izobutenă și izoamilenă.
9. Procedeu conform revendicărilor 1 la 5, în care respectivul izoalcan cuprinde
izobutan.
10. Procedeu conform revendicărilor 1 la 5, în care respectivul catalizator este acidul
sulfuric.
11. Procedeu conform revendicărilor 1 la 5, în care respectivul catalizator este acidul
fluorhidric.

(51) Int.Cl.

C07C 2/16 (2006.01),

C07C 2/62 (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 962/2013