

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245669 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439610**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.23**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.05.29 BUP 22/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.09.16 WUP 38/2024**

(51) MKP:

C10G 33/04 (2006.01)

B01D 17/05 (2006.01)

- (73) Uprawniony z patentu:
**PACHEMTECH SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Płock, PL**
- (72) Twórca(-y) wynalazku:
BARBARA GAŹDZIK, Kraków, PL
ROMAN KEMPIŃSKI, Płock, PL
STEFAN PTAK, Gorlice, PL
ZBIGNIEW PAČKOWSKI, Płock, PL
ADAM WIŚNIEWSKI, Płock, PL
SABINA WILKANOWICZ, Gdańsk, PL
MIECZYŚŁAW SOCHA, Kraków, PL
SYLWIA RAJEWSKA, Sierpc, PL
KAMIL POMYKAŁA, Kraków, PL
ANNA SERWACH, Płock, PL
KATARZYNA PIASECKA, Płock, PL
- (74) Pełnomocnik:
**rzecz. pat. Aleksandra Marcińska-Porzuc,
Warszawa, PL**

(54) Tytuł:

**Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych
w elektrodehydratorach**

PL 245669 B1

Opis wynalazku

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach w przemyśle wydobywczym ropy oraz w przemyśle rafineryjnym.

Ropa naftowa z wodą transportowana przez rury wydobywcze i sprzęt wiertniczy mieszana jest pod dużym ciśnieniem i w wysokiej temperaturze. Są to warunki sprzyjające wytworzeniu się bardzo stabilnej emulsji ropy naftowej z wodą. Stabilność emulsji wzrasta wraz z ilością małych, skrzystalizowanych cząsteczek parafin i glinokrzemianów oraz naturalnych emulgatorów takich jak asfaltyny, kwasy naftenowe i żywice, obniżających napięcie międzyfazowe pomiędzy ropą i wodą.

Szczególnie trudną do rozdzielenia jest emulsja wytworzona z udziałem aromatycznych rop naftowych o dużej ilości asfaltenów, żywic, parafin i kwasów naftenowych. Asfaltyny i żywice mają podobny charakter chemiczny, pełnią w ropie naftowej rolę środka powierzchniowo-czynnego, z uwagi na ich charakter hydrofobowo-hydrofilowy.

Asfaltyny to policykliczne pierścieniowe związki, zawierające związki tlenu, siarki, organiczne i nieorganiczne sole, porfiryny. Asfaltyny to frakcja ropy naftowej nierozpuszczalna w n-pentanie i n-heptanie, natomiast dobrze rozpuszczalna w benzenie i toluenie. Z kolei żywice zawierają związki policykliczne pierścieniowe oraz związki azotu, rozpuszczają się w rozpuszczalnikach alifatycznych i aromatycznych. Asfaltyny mają wyższą masę cząsteczkową (10-35 nm) niż żywice (poniżej 10 nm). W obecności żywic cząsteczki asfaltenów utrzymywane są w postaci dyspersji w ropie naftowej. Asfaltyny i żywice tworzą aglomeraty o wielkości około 1 μm .

Do odsalania rop asfaltenowych już na terenie kopalni, a następnie rafinerii stosowane są wielostopniowe elektrodehydratory (EDH). Proces prowadzi się następująco: ogrzewanie ropy do 130-150°C, wprowadzenie wody w ilości powyżej 10% objętościowych, mieszanie obu faz, zadozowanie deemulgatora, wprowadzenie emulsji ropa-woda z deemulgatorem do EDH i poddaniu jej działaniu pola elektrostatycznego o napięciu 10-30 kV, pod ciśnieniem 500-1000 kPa, w czasie około 15 minut. Odsolona ropa wyprowadzana jest u góry dehydratora, woda zrzutowa kierowana jest na oczyszczalnię ścieków.

Ropy naftowe docierające do rafinerii zawierają 30-1500 mg/dm^3 soli nieorganicznych oraz 0,1-1,0% (v/v) wody. Sole pochodzące z wody morskiej zawierają 70-80% masowych chlorku sodu NaCl, 10-20% masowych chlorku magnezu MgCl_2 i 10-20% masowych chlorku wapnia CaCl_2 . Chlorki magnezu i wapnia są odpowiedzialne za najbardziej intensywną korozję podczas przerobu ropy w rafinerii.

Zawartość chlorków w ropie tłoczonyj do instalacji destylacji rurowo-wieżowej nie powinna przekraczać 10 mg/dm^3 (10 ppm) ropy, ponieważ powodują one silną korozję urządzeń destylacyjnych, szczególnie szczytu kolumny atmosferycznej, są również przyczyną zatykania wymienników ciepła, a także zwiększonej ilości sodu w pozostałości atmosferycznej oraz zatrucia katalizatorów w procesach krakingu i hydrokrakingu.

Wody stosowane do odsalania ropy asfaltenowej to wody obiegowe, skropliny pochodzące z destylacji atmosferycznej po usunięciu siarkowodoru i amoniaku oraz wody słodkie pozyskiwane z pobliskich jezior lub rzek.

W zgłoszeniu patentowym US2009197978 opisano metodę deemulgowania ropy naftowej deemulgatorem zawierającym alkoksylogowany polimer, alkoksylogowany kopolimer blokowy, polioksyalkilenowaną aminę, alkoksylogowany alkilopoliglikozyd lub alkoksylogowany polimer blokowy o strukturze dendrymeru.

Według patentu PL215744 deemulgator o działaniu odsalającym do ropy naftowej, stosowany do wydzielenia wody z surowej ropy naftowej, zawiera 0,1% do 70% masowych, soli amoniowych wytworzonych w reakcji alifatycznej poliaminy (korzystnie dietylenotriaminy) z kwasem alkilobenzenosulfonowym i/lub polimery i/lub kopolimery i/lub kopolimery blokowe, korzystnie kopolimery blokowe tlenku etylenu i/lub propylenu, w ilości od 0,1 do 70% masowych, korzystnie od 1 do 40% masowych i/lub mieszaninę rozpuszczalników węglowodorowych, korzystnie aromatycznych, zwłaszcza będących mieszaniną alkilobenzenów w ilości od 5 do 95% masowych i/lub ksylenu w ilości od 5 do 95% masowych.

Według patentu PL226111 demulgator do rozdzielania emulsji lekkiej ropy naftowej, stosowany do wydzielenia wody z surowej ropy naftowej, zawiera od 0,1% do 70% wagowych, korzystnie od 1% do 40% wagowych soli amoniowych wytworzonych w reakcji alifatycznej poliaminy z kwasem alkilobenzenosulfonowym i polimery i/lub kopolimery, korzystnie kopolimery blokowe tlenku etylenu i propylenu, w ilości od 0,1 do 70% wagowych, korzystnie od 1 do 40% wagowych i alkoksylogowane polimery

silikonowe, w ilości od 0,1 do 70%, korzystnie od 1 do 30% i mieszaninę rozpuszczalników węglowodorowych w ilości do 100% wagowych, korzystnie aromatycznych, zwłaszcza będących mieszaniną alkilobenzenów w ilości od 5 do 95% wagowych i/lub ksylenu w ilości od 5 do 95% wagowych.

Według opisu patentowego RU2107711 kompozycja deemulgatora zawiera oksyetylenowany i oksypropylenowany glikol propylenowy lub glikol etylenowy, aromatyczny naftowy rozpuszczalnik, niearomatyczny wodorozpuszczalny rozpuszczalnik, np. metanol i oksyalkilowaną poliestrową żywicę o masie cząsteczkowej 4000-6000 daltonów.

W opisie patentowym RU2152423 przedstawiono kompozycję zawierającą kopolimer blokowy tlenu etylenu/tlenu propylenu, produkt reakcji oksyetylowanej żywicy alkilofenolowo-dioksanowej z bezwodnikiem ftalowym oraz rozpuszczalnik. Kompozycja może zawierać dodatkowo oksyetylenowany poliester. Środek wykazuje jednocześnie działanie rozbijania emulsji woda-ropa, chroni przed korozją oraz zapobiega powstawaniu asfaltenowych depozytów.

Niestety kopalnie ropy wydobywające ropy asfaltenowe i rafinerie przerabiające ropy asfaltenowe borykają się z ogromnymi problemami związanymi z nieefektywnym odsoleniem i odwodnieniem ropy naftowej oraz wysoką zawartością węglowodorów w wodzie po wyjściu z elektroddehydratorów, a wymagane wartości są często przekraczane.

Efektem tego jest zwiększanie dozowania deemulgatorów nawet do 200 ppm, co z kolei często nie tylko nie przynosi efektów, ale jest przyczyną całkowitej stabilizacji emulsji ropy naftowej z wodą.

Kolejnym problemem jest dodawanie dużych ilości nisko zmineralizowanej wody w celu odsolenia ropy. Dla zwiększenia efektu odsolenia, a następnie odwodnienia ropy asfaltenowej często zwiększana jest również wysokość temperatury. Obydwa te procesy są bardzo kosztowne i nieekonomiczne.

Niestety rafinerie borykają się również z ogromnymi problemami związanymi z osadzaniem się węglanów i siarczanów wapnia, magnezu i baru w postaci twardych osadów (kamienia) na elementach instalacji rafineryjnych, a ich czyszczenie wymaga częstych przestojów. Tworzące się osady są również przyczyną korozji podosadowej i mikrobiologicznej.

Niestety, znane deemulgatory stosowane w elektroddehydratorach nie wykazują również tak korzystnej dodatkowej funkcji jak przeciwdziałanie korozji. Sól zawarta w ropie naftowej, a następnie rozpuszczona w wodzie, tworzy środowisko wyjątkowo korzystne dla procesów korozyjnych. Procesy korozyjne są spowodowane głównie obecnością chlorków, siarczanów i węglanów sodu, potasu, wapnia oraz magnezu. Najgroźniejsze są jony wapnia i magnezu. W takich układach najczęściej występuje korozja elektrochemiczna.

Niestety, znane deemulgatory stosowane w elektroddehydratorach nie wykazują również tak korzystnej dodatkowej funkcji jak dyspergowanie cząsteczek parafin i asfaltenów, zawartych w asfaltenowej ropie naftowej. Efektem braku tej cechy jest depozycja osadów parafinowo-asfaltenowych.

Kolejnym ważnym problemem jest zanieczyszczanie węglowodorami fazy wodnej opuszczającej elektroddehydratory. Źródłem węglowodorów w wodzie jest tworzenie się trzeciej fazy tzw. międzyfazy podczas procesu deemulgowania i ma miejsce, kiedy brak jest ostrego rozdziału emulsji na dwie czyste fazy: ropa naftowa i woda. W takim przypadku zawartość węglowodorów często przekracza dopuszczalne normy, nawet powyżej 300 ppm. Skutkiem zanieczyszczenia wody węglowodorami jest wysokie Chemiczne Zapotrzebowanie Tlenu tej wody, ze stratą dla środowiska wodnego z powodu tworzącego się dużego deficytu tlenowego w wodzie.

Celem wynalazku było opracowanie wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach, który będzie równocześnie pełnił cztery funkcje. Opracowany wielofunkcyjny deemulgator według wynalazku zapewni efektywny, ostry rozdział na dwie fazy: węglowodorową i wodną, przy całkowitym braku międzyfazy. Taki rozdział zapewni niższe Chemiczne Zapotrzebowanie Tlenu oddzielonej wody i mniejszą zawartość węglowodorów w tej wodzie, z korzyścią dla środowiska naturalnego. Oddzielona ropa naftowa będzie zawierała poniżej 5 ppm chlorków. Dodatkowo opracowany wielofunkcyjny deemulgator według wynalazku będzie przeciwdziałał korozji, osadzaniu się parafin i asfaltenów oraz osadzaniu się kamienia siarczanowego i węglanowego w elektroddehydratorach.

Celem wynalazku było również zmniejszenie poziomu dozowania deemulgatora w stosunku do znanych deemulgatorów.

Cel ten osiągnięto w rozwiązaniu według wynalazku, w którym wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach, zawierający rozpuszczalniki węglowodorowe, modyfikowane poliole, alkoksyloowane żywice i kopolimery blokowe, charakteryzuje się tym, że zawiera, w przeliczeniu na całkowitą masę deemulgatora:

- składnik a) od 0,1 do 20% masowych co najmniej jednego składnika wybranego spośród: produkt powstający w wyniku procesu polikondensacji amin alifatycznych, zawierających od 4 do 40 atomów węgla z kopolimerami otrzymywanymi w reakcji alfa-olefin o długości łańcucha od 6 do 40 atomów węgla z bezwodnikiem maleinowym i/lub kopolimer octanu winylu i etylenu i/lub soli otrzymywanej z 3-metoksypropyloaminy i kwasu alkilobenzenosulfonowego, zawierającego od 5 do 19 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego kwasu alkilobenzenosulfonowego do 3-metoksypropyloaminy 1:(1-1,5) i/lub soli otrzymywanej z izopropylaminy i kwasu alkilobenzenosulfonowego, zawierającego od 5 do 19 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego kwasu alkilobenzenosulfonowego do izopropylaminy 1:(1-1,5);
- składnik b) od 0,1 do 50% masowych co najmniej jednego składnika wybranego spośród pochodnych silikonowych: polieterów silikonowych, o lepkości od 40 do 2400 mm²/s w 25°C i ekwiwalencie Równowagi Hydrofilowo-Lipofilowej od 6 do 12, gdzie ekwiwalent Równowagi Hydrofilowo-Lipofilowej stanowi 20-krotność ilorazu masy cząsteczkowej tlenku etylenu i całkowitej masy cząsteczkowej polimeru lub modyfikowanych podstawnikiem organicznym siloksanów, takich jak: poliol/silikon, poliol/epoksy/silikon, poliol/amina/silikon, poliol/alkohol/silikon lub ich mieszaninę;
- składnik c) od 0,1 do 50% masowych co najmniej jednego składnika wybranego spośród: sól sodowa kwasu poliasparginowego (C₄H₄NNaO₃)_n, o masie cząsteczkowej od 1000 do 15000 lub sól sodowa Na (2-9) kwasu dietylenotriaminopenta(metylenofosfonowego) lub kwas aminotrimetylenofosfonowego o masie cząsteczkowej od 200 do 400 lub homopolimer kwasu akrylowego o masie cząsteczkowej 1000 do 3000;
- składnik d) od 0,1 do 50% masowych alkoksyloowanych polioli, charakteryzujących się Względą Liczbą Rozpuszczalności od 10 do 30, korzystnie od 15 do 25;
- składnik e) od 0,1 do 50% masowych alkoksyloowanej żywicy fenolowej, charakteryzującej się Względą Liczbą Rozpuszczalności od 10 do 30, korzystnie od 15 do 25;
- składnik f) od 0,1 do 50% masowych kopolimeru blokowego tlenku etylenu i tlenku propylenu o wzorze HO(CH₂CH₂O)_x[CH(CH₃)CH₂O]_n(CH₂CH₂O)_yH, gdzie n to ilość cząsteczek tlenku propylenu, a x+y to ilość cząsteczek tlenku etylenu, gdzie iloraz liczby cząsteczek propylenu do liczby cząsteczek etylenu wynosi 1 do 4, o łącznej masie cząsteczkowej kopolimeru od 1000 do 9000, korzystnie charakteryzujące się Równowagą Hydrofilowo-Lipofilową od 2 do 10;
- składnik g) od 5 do 99% masowych rozpuszczalników węglowodorowych o zakresie temperatur wrzenia 50 do 300°C, korzystnie od 60 do 250°C i/lub rozpuszczalników wielowodorotlenowych takich jak glikol etylenowy, glikol propylenowy, glikol dipropylenowy, butyloglikol i butylodiglikol i/lub rozpuszczalników alkoholowych takich jak metanol, etanol, izopropanol, izobutanol i inne alkohole wyższe i/lub kondensatu wodnego o odczynie pH około 7,0.

Korzystnie wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku zawiera sól sodową kwasu poliasparginowego (C₄H₄NNaO₃)_n, o stężeniu w wodzie co najmniej 38%, o pH 8,5 do 11,5, o gęstości około 1,3 g/cm³ i o lepkości 20-60 mPas w 20°C.

Korzystnie wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku zawiera sól sodową Na (2-9) kwasu dietylenotriaminopenta(metylenofosfonowego) o stężeniu w wodzie co najmniej 30%, o pH od 6 do 8 i gęstości około 1,3 g/cm³, która korzystnie jest solą sodową Na (7) kwasu dietylenotriaminopenta (metylenofosfonowego) Na(7)DTPMP, o stężeniu 31-33% w wodzie.

Korzystnie wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku zawiera kwas aminotrimetylenofosfonowy, o stężeniu co najmniej 49-51%, o gęstości około 1,2-1,4 g/cm³.

Korzystnie wchodzące w skład wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku polieter silikonowy charakteryzują się Równowagą Hydrofilowo-Lipofilową równą 7 i lepkością w temperaturze 25°C około 2000 mm²/s.

Korzystnie wchodzący w skład wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku alkoksylowany poliol charakteryzujący się Względą Liczbą Rozpuszczalności od 10 do 30, cechuje się lepkością w 25°C 800-1100 cP oraz pH 9-11 w roztworze wodnym.

Korzystnie wchodząca w skład wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku alkoksylowana żywica fenolowa, charakteryzująca się Względną Liczbą Rozpuszczalności od 10 do 30, cechuje się lepkością w 25°C 800-1100 cP oraz gęstością 1,02 g/cm³.

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach zawiera składnik c) wykazujący co najmniej 80% ochrony przed wytrącaniem się siarczanu wapnia z roztworu przy dozowaniu 20 ppm w badaniu według Przykładu 6 oraz wykazujący co najmniej 80% ochrony przed wytrącaniem się węglanu wapnia z roztworu przy dozowaniu 20 ppm w badaniu według Przykładu 7 oraz wykazujący co najmniej 40% ochrony przed korozją przy dozowaniu 50 ppm w badaniu korozyjnym według Przykładu 8.

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach zawiera składnik d) wykazujący właściwości deemulgujące i dodatkowo wykazujący co najmniej 50% ochrony przed korozją przy dozowaniu 50 ppm, w badaniu korozyjnym według Przykładu 8.

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach zawiera składnik e) wykazujący właściwości deemulgujące i dodatkowo wykazujący co najmniej 50% ochrony przed korozją przy dozowaniu 50 ppm, w badaniu korozyjnym według Przykładu 8.

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach zawiera składnik f), który przy dozowaniu 50 ppm wykazuje co najmniej 20% ochrony w badaniu korozyjnym według Przykładu 8 oraz co najmniej 20% ochrony w badaniu właściwości dyspergujących według Przykładu 9.

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach wytwarzany jest w temperaturze otoczenia.

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku, powoduje efektywnie odsolenie ropy naftowej, a poziom chlorków w ropie naftowej po wyjściu z EDH jest znacznie poniżej 5 ppm przy dozowaniu deemulgatora poniżej 5 ppm na strumień ropy naftowej, a uzyskane wyniki są znacznie lepsze niż w przypadku znanych deemulgatorów.

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku, zapewnia ostry rozdział emulsji ropa-woda na dwie czyste fazy: węglowodorową i wodną i tym samym powoduje, że zawartość węglowodorów w wodzie opuszczającej elektroddehydratory jest znacznie niższa niż w przypadku znanych deemulgatorów oraz znacznie niższe jest Chemiczne Zapotrzebowanie Tlenu tej wody.

Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku, dodatkowo wykazuje właściwości przeciwdziałania osadzaniu się osadów siarczanów i węglanów wapnia i magnezu na elementach aparatury i tym samym zapobiega niebezpiecznej korozji podosadowej i korozji mikrobiologicznej oraz likwiduje uciążliwe osady kamienia i osady biologiczne, które zanieczyszczają powierzchnie instalacji rafineryjnych, a tej dodatkowej cechy nie posiadają znane deemulgatory.

Dodatkowo wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku, wykazuje właściwości przeciwkorozyjne i tym samym zapobiega korozji wżerowej i równomiernej w elektroddehydratorach, a następnie wspomaga działanie inhibitora korozji podczas destylacji rurowo-wieżowej ropy naftowej, a tej dodatkowej cechy nie posiadają znane deemulgatory.

Dodatkowo wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku, wykazuje właściwości przeciwdziałania osadzaniu się cząsteczek parafin i asfaltenów w ropie asfaltenowej o indeksie API poniżej 40 i tym samym zmniejsza ilość przestojów koniecznych do czyszczenia aparatury i urządzeń, a tej dodatkowej cechy nie posiadają znane deemulgatory.

Ponadto, wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach, według wynalazku charakteryzuje się niską temperaturą płynięcia i wysoką odpornością na przechowywanie w dłuższym okresie czasu, a tej dodatkowej cechy nie posiadają znane deemulgatory.

Przedmiot wynalazku został szczegółowo przedstawiony w przytoczonych poniżej przykładach.

Przykład 1

Do reaktora wprowadzono 300 kg (30% masowych) alkoholu metylowego. Następnie wprowadzono 50 kg (3% masowych) produktu powstającego w wyniku procesu polikondensacji amin alifatycznych, zawierających od 4 do 40 atomów węgla z kopolimerami otrzymywanymi w reakcji alfa-olefin o długości łańcucha od 6 do 40 atomów węgla z bezwodnikiem maleinowym. Zawartość reaktora wymieszano. Następnie wprowadzono 100 kg (10% masowych) modyfikowanych podstawnikiem organicznym siloksanów polioli/epoxy/silikon o nazwie Silbreak 400, charakteryzującego się Względną Liczbą Rozpuszczalności (w j. ang.: Relative Solubility Number, w skrócie: RSN) 7 i lepkością w 20°C 2500 mm²/s. Zawartość reaktora wymieszano. Następnie wprowadzono 50 kg (5% masowych) alkoksylowanej żywicy fenolowej, o nazwie Kemelix D-310, charakteryzującej się RSN 17, o lepkości w 25°C wynoszącej 840 cP. Zawartość reaktora ujednorodniono do uzyskania jednorodnej, klarownej cieczy. Następnie wprowadzono 60 kg (6% masowych) alkoksylowanego polioliu o nazwie Kemelix D-501, charakteryzującego się RSN 20, o gęstości 0,99 g/cm³ w temperaturze 25°C. Zawartość reaktora ujednorodniono. Następnie wprowadzono 50 kg (5% masowych) kopolimeru blokowego tlenku etylenu i propylenu o masie cząsteczkowej 2950 i zawierających 10 cząsteczek tlenku etylenu. Zawartość reaktora ujednorodniono. Następnie wprowadzono 310 kg (31% masowych) kondensatu wodnego oraz 50 kg (5% masowych) alkoholu izobutyloвого. Następnie wprowadzono 50 kg (5% masowych) soli sodowej Na(7) kwasu poliasparginowego, o stężeniu w wodzie 40%, o pH 9,0 i gęstości około 1,3 g/cm³.

Zawartość reaktora ujednorodniono do uzyskania jednorodnej, klarownej cieczy, w ilości 1000 kg. Deemulgator według Przykładu 1 stanowi klarowną, jednorodną ciecz, o gęstości 1,0371 g/cm³ w temperaturze 15°C i temperaturze płynięcia poniżej - 50°C.

Przykład 2

Do reaktora wprowadzono 300 kg (30% masowych) alkoholu izopropylowego, następnie 20 kg (2% masowych) polimerów powstających w wyniku procesu polikondensacji aminy talowej z kopolimerami otrzymywanymi w reakcji alfa-olefin o długości łańcucha od 6 do 24 atomów węgla z bezwodnikiem maleinowym. Zawartość reaktora wymieszano. Następnie wprowadzono 100 kg (10% masowych) modyfikowanych podstawnikiem organicznym siloksanów polioli/silikon o nazwie Silbreak 321, o RSN 7,9 i o lepkości w 20°C 2000 mm²/s. Zawartość reaktora wymieszano. Następnie wprowadzono 30 kg (3% masowych) alkoksylowanej żywicy fenolowej, o nazwie Kemelix D-310, charakteryzującej się RSN 17, o lepkości w 25°C wynoszącej cP. Zawartość reaktora ujednorodniono. Następnie wprowadzono 75 kg (7,5% masowych) alkoksylowanego polioliu o nazwie Kemelix D-501, charakteryzującego się RSN 20, o gęstości 0,99 g/cm³ w temperaturze 25°C. Zawartość reaktora ujednorodniono do uzyskania jednorodnej, klarownej cieczy. Następnie wprowadzono 75 kg (7,5% masowych) kopolimeru blokowego tlenku etylenu i propylenu charakteryzującego się Równowagą Hydrofilowo-Lipofilową (w jęz. ang.: Hydrophilic-Lipophilic Balance, w skrócie HLB) 8,5, zawierającego 30 cząsteczek tlenku etylenu oraz 320 kg (32% masowych) wody zdemineralizowanej oraz 30 kg (3% masowych) alkoholu izobutyloвого. Zawartość reaktora ujednorodniono do uzyskania jednorodnej, klarownej cieczy. Następnie wprowadzono 50 kg (5% masowych) soli sodowej Na (7) kwasu dietylenotriaminopenta (metylenofosfonowego), o stężeniu w wodzie 34%, o pH 6,7 i gęstości 1,35 g/cm³.

Zawartość reaktora ujednorodniono do uzyskania jednorodnej, klarownej cieczy, w ilości 1000 kg. Deemulgator według Przykładu 2 stanowi klarowną, jednorodną ciecz, o gęstości 1,0266 g/cm³ w temperaturze 15°C i temperaturze płynięcia poniżej - 60°C.

Przykład 3

Do reaktora wprowadzono 300 kg (30% masowych) butyloglikolu. Następnie wprowadzono 100 kg (10% masowych) polieterów silikonowych o nazwie Dow Corning DM1, o HLB 7 i lepkości w 25°C 2000 mm²/s. Zawartość reaktora wymieszano. Następnie wprowadzono 10 kg (1% masowych) soli otrzymanej z 3-metoksypropyloaminy i kwasu alkilobenzenosulfonowego, zawierającego od 5 do 19 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego kwasu alkilobenzenosulfonowego do 3-metoksypropyloaminy 1:1,5. Zawartość reaktora wymieszano. Następnie wprowadzono 30 kg (3% masowych) alkoksylowanej żywicy fenolowej D-310 charakteryzującej się RSN 17, o lepkości w 25°C wynoszącej 840 cP. Zawartość reaktora ujednorodniono. Następnie wprowadzono 60 kg (6% masowych) alkoksylowanego polioliu o nazwie Kemelix D-503, charakteryzującego się RSN 20, o gęstości 0,99 g/cm³ w temperaturze 25°C, o lepkości w 25°C wynoszącej 1100 cP. Zawartość reaktora ujednorodniono. Następnie wprowadzono 100 kg (10% masowych) kopolimeru blokowego tlenku etylenu i propylenu, o masie cząsteczkowej 3000, charakteryzującego się HLB 5,6 i odczynie pH równym

7,0. Zawartość reaktora ujednorodniono. Do reaktora wprowadzono 290 kg (29% masowych) wody zdeminielizowanej, 20 kg (2% masowych) alkoholu izobutyloвого oraz 90 kg (9% masowych) homopolimeru kwasu akrylowego o masie cząsteczkowej 2000.

Zawartość reaktora ujednorodniono do uzyskania jednorodnej, klarownej cieczy, w ilości 1000 kg. Deemulgator według Przykładu 3 stanowi klarowną, jednorodną bezbarwną ciecz o gęstości $1,0382 \text{ g/cm}^3$ w temperaturze 15°C i temperaturze płynięcia -65°C .

Przykład 4

Do reaktora wprowadzono 330 kg (33% masowych) ksylenu i 200 kg (20% masowych) alkoholu izobutyloвого. Następnie wprowadzono 75 kg (7,5% masowych) polioli/silikon modyfikowany alkoholem o RSN 9,4 o nazwie Silbreak 638 i lepkości w 20°C $150 \text{ mm}^2/\text{s}$. Zawartość reaktora wymieszano. Następnie wprowadzono 75 kg (7,5% masowych) alkoksylowanej żywicy fenolowej Kemelix D-310 charakteryzującej się RSN 17, o lepkości w 25°C wynoszącej 840 cP. Zawartość reaktora ujednorodniono. Następnie wprowadzono 75 kg (7,5% masowych) alkoksylowanego polioliu o nazwie Kemelix D-501, charakteryzującego się RSN 20, o gęstości $0,99 \text{ g/cm}^3$ w temperaturze 25°C . Zawartość reaktora ujednorodniono. Następnie wprowadzono 75 kg (7,5% masowych) kopolimeru blokowego tlenku etylenu i propylenu o masie cząsteczkowej 2600, o HLB 7,6 i odczynie pH równym 7,5. Następnie wprowadzono 100 kg (10% masowych) alkoholu metylowego i 50 kg (5% masowych) wody zdeminielizowanej oraz 20 kg (2% masowych) kwasu aminotrimetylenofosfonowego, o masie cząsteczkowej 280, o stężeniu 50%, o gęstości około $1,3 \text{ g/cm}^3$.

Zawartość reaktora ujednorodniono do uzyskania jednorodnej, klarownej cieczy, w ilości 1000 kg. Deemulgator według Przykładu 4 stanowi klarowną, jednorodną bezbarwną ciecz o gęstości $0,9085 \text{ g/cm}^3$ w temperaturze 20°C i temperaturze płynięcia poniżej -60°C .

Przykład 5

Do oceny właściwości deemulgujących wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku zastosowano metodę opisaną poniżej. Do cylindra pomiarowego o pojemności 100 ml wprowadzano 65 ml asfaltenowej ropy naftowej o indeksie API poniżej 40° , przeznaczonej do odsalania w elektroddehydratorach w rafineriach oraz 15 ml wody pobranej w rafinerii przeznaczonej do odsalania ropy w elektroddehydratorach. Cylinder pomiarowy wraz z zawartością wstawiano do łaźni wodnej o temperaturze 80°C . Po okresie 0,5 godziny zawartość cylindra miarowego mieszano mieszadłem z częstotnością obrotów 1500 obrotów/minutę przez 5 minut. Do tak wytworzonej emulsji dozowano precyzyjnie deemulgator według wynalazku. Emulsję z udziałem deemulgatora według wynalazku mieszano z częstotnością obrotów 100 obrotów/minutę przez 1 minutę. Po wyłączeniu mieszania określano w ml ilość wydzielających się trzech faz (ropa naftowa, emulsja, woda) po 2, 3, 5 i 7, 40 i 80 minutach odstawania. Po 40 minutach odstawania pobierano ropę naftową w celu oznaczenia w niej zawartości chlorków i wodę w celu oznaczenia w niej zawartości węglowodorów.

Przykład 6

Do oceny właściwości przeciwdziałania wytrącaniu się siarczanu wapnia z roztworu dla wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku zastosowano normę „Laboratory Screening Tests to Determine the Ability of Scale Inhibitors to Prevent the Precipitation of Calcium Sulfate and Calcium Carbonate from Solution”, NACE Standard TM0374-2007.

Do badań zastosowano Solankę A, zawierającą wapń, o składzie: 7,50 g / 1 NaCl oraz 11,10 g / 1 $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ w 1 litrze wody zdeminielizowanej oraz Solankę B, zawierającą siarczan, o składzie: 7,50 g / 1 NaCl oraz 10,66 g / 1 Na_2SO_4 w 1 litrze wody zdeminielizowanej.

Do testowych butelek o pojemności 250 ml odmierzano 20 ppm i 100 ppm wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektroddehydratorach według wynalazku. Następnie wlewano 50 ml Solanki A oraz 50 ml Solanki B. Zawartość butelek mieszano ręcznie, następnie umieszczano je w suszarce na okres 24 godzin w temperaturze $71 \pm 1^\circ\text{C}$. Wykonywano również próbę zerową, bez udziału deemulgatora. Po zakończeniu testu i ochłodzeniu zawartości butelek do temperatury $25 \pm 1^\circ\text{C}$, wykonywano dokumentację fotograficzną wyglądu zawartości butelek oraz osadów na dnie butelek. Następnie pobierano z dna osadu 50 ml cieczy, w celu oznaczenia w niej zawartości jonów Ca^{2+} , poprzez miareczkowanie roztworem EDTA.

Procent ochrony przed osadami nieorganicznymi (siarczan wapnia) obliczano według wzoru: % ochrony = $(C_a - C_b) / (C_c - C_b) \times 100$, gdzie C_a – stężenie jonów Ca^{2+} w badanej próbce po badaniu, mg/l oraz C_b – stężenie jonów Ca^{2+} w próbce zerowej (Solanka A+B) po badaniu, mg/l oraz C_c – stężenie jonów Ca^{2+} w próbce zerowej (Solanka A+B) przed badaniem, mg/l.

Przykład 7

Do oceny właściwości przeciwdziałania wytrącaniu się węglanu wapnia z roztworu dla wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodetratorach według wynalazku zastosowano normę „Laboratory Screening Tests to Determine the Ability of Scale Inhibitors to Prevent the Precipitation of Calcium Sulfate and Calcium Carbonate from Solution”, NACE Standard TM0374-2007.

Do badań zastosowano: Solankę C zawierającą wapń: 12,15 g/l $CaCl_2 \times 2H_2O$, 3,68 g/lit $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, 33,0 g/l NaCl w 1 litrze wody zdemineralizowanej. Bezpośrednio przed użyciem nasycono dwutlenkiem węgla CO_2 oraz Solankę D zawierającą wodorowęglan: 7,36 g/l $NaHCO_3$, 33,0 g/l NaCl w 1 litrze wody zdemineralizowanej. Bezpośrednio przed użyciem nasycono 30 minut dwutlenkiem węgla CO_2 .

Do testowych butelek o pojemności 250 ml odmierzano 20 ppm i 100 ppm wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodetratorach według wynalazku. Następnie wlewano 50 ml Solanki C uprzednio poddanej barbotażowi CO_2 oraz 50 ml Solanki D uprzednio poddanej barbotażowi CO_2 .

Zawartość butelek mieszano ręcznie, następnie umieszczano je w suszarce na okres 24 godzin w temperaturze $71 \pm 1^\circ C$. Wykonywano również próbę zerową, bez udziału inhibitora. Po zakończeniu testu i ochłodzeniu zawartości butelek do temperatury $25 \pm 1^\circ C$, wykonywano dokumentację fotograficzną wyglądu zawartości butelek oraz osadów na dnie butelek. Następnie pobierano z nad osadu 50 ml cieczy, w celu oznaczenia w niej zawartości jonów Ca^{2+} , poprzez miareczkowanie roztworem EDTA. Procent ochrony przed osadami nieorganicznymi (węglan wapnia) obliczano według wzoru: % ochrony = $(C_a - C_b) / (C_c - C_b) \times 100$, gdzie C_a – stężenie jonów Ca^{2+} w badanej próbce po badaniu, mg/l oraz gdzie C_b – stężenie jonów Ca^{2+} w próbce zerowej (Solanka C+D) po badaniu, mg/l oraz gdzie C_c – stężenie jonów Ca^{2+} w próbce zerowej (Solanka C+D) przed badaniem, mg/l.

Przykład 8

Do oceny właściwości przeciwkorozyjnych wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodetratorach według wynalazku zastosowano metodę „Wheel Test Method Used for Evaluation of Film-Persistent Corrosion Inhibitors for Oilfield Applications, NACE ID 182-2005”.

Do badań stosowano wodę korozyjną według normy uprzednio poddaną barbotażowi ditlenkiem węgla CO_2 oraz olej parafinowy, zmieszanych w stosunku 90:10 procent objętościowych.

Do butelek testowych zawierających wodę korozyjną z olejem parafinowym, wprowadzano wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych według wynalazku, a następnie umieszczano w nich płytki stalowe typu ShimStock. Butelki testowe szczelnie zamykano i umieszczano w termostacie w temperaturze $65,5^\circ C$, w aparacie obrotowym, który obracał się z prędkością 15 obrotów/minutę. Test prowadzono przez 72 godziny. Po badaniu płytki stalowe oczyszczano i oceniano ubytek masy oraz ewentualną obecność korozji wżerowej. Procent ochrony przed korozją obliczano z ubytku masy płytki stalowej w obecności wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych według wynalazku $W(\text{Deemulgator})$ oraz bez jego udziału $W(0)$.

Procent ochrony, % $P = W(0) - W(\text{Deemulgator}) / W(0) \times 100\%$

Przykład 9

Do oceny właściwości dyspergujących parafiny i asfaltyny w ropie naftowej wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodetratorach według wynalazku zastosowano metodę opisaną poniżej.

Badanie prowadzono w laboratorium klimatyzowanym w temperaturze zbliżonej do $18^\circ C$. Próbkę ropy naftowej asfaltenowej o indeksie API poniżej 40° mieszano z osadem asfaltenowo-parafinowym w stosunku 90 do 10% masowych. Do zlewek o pojemności 100 ml zawierających po 80 gramów próbki ropy naftowej z osadem asfaltenowo-parafinowym, dozowano wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodetratorach według wynalazku strzykawką Hamiltona. Po

osiągnięciu temperatury 60°C do środka mieszaniny zakładano płytkę metalową, następnie zlewkę przykrywano szkiełkiem zegarkowym. Gotowe zestawy pozostawiono w laboratorium klimatyzowanym w temperaturze 18°C na okres 24 godzin. Po badaniu płytki wyjęto, pozostawiono na 15 minut do ocieknięcia, następnie zważono.

Wynikiem badania jest różnica wagi próbki metalowej z osadem asfaltenowo-parafinowym po badaniu i próbki metalowej przed badaniem.

Zdolność do dyspergowania parafin i asfaltenów wyliczano przy zastosowaniu następującego wzoru:

$$\% \text{ ochrony przed parafinami i asfaltenami} = (X_0 - X_1)/X_0 \times 100\%,$$

gdzie X_1 – średni przyrost masy płytki z wielofunkcyjnym deemulgatorem do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku, gdzie X_0 – średni przyrost masy płytki bez wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku.

Tablica 1. Wyniki badań właściwości deemulgujących zgodnie z Przykładem 5, wykonanych dla wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku według Przykładu 1, 2, 3, 4, w porównaniu z komercyjnym deemulgatorem. Koncentracja wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych według wynalazku w układzie ropa naftowa-woda wynosiła 10 mg/litr.

Deemulgator według wynalazku	Według Przykładu				Próba zerowa	Komercyjny deemulgator
	1	2	3	4		
Po 3 min odstawania uzyskano						
Ropa naftowa, %	100,0	100,0	100,0	100,0	71,0	70,0
Międzyfaza, %	brak międzyfazy	brak międzyfazy	brak międzyfazy	brak międzyfazy	6,0	6,0
Woda, %	100,0	100,0	100,0	100,0	3,0	4,0
Woda, wygląd	przezroczysta ciecz	przezroczysta ciecz	przezroczysta ciecz	przezroczysta ciecz	mętna ciecz	lekko mętna ciecz

Tablica 2. Wyniki badań właściwości przeciwdziałania osadzaniu się kamienia siarczanowego i węglanowego zgodnie z Przykładem 6 i 7, wykonanych dla wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku według Przykładu 1, 2, 3, 4, w porównaniu z komercyjnym deemulgatorem.

Deemulgator według wynalazku	Według Przykładu				Komercyjny deemulgator
	1	2	3	4	
Dozowanie	% ochrony przed siarczanem wapnia				
20 ppm	brak osadu	brak osadu	brak osadu	brak osadu	duża ilość osadu
	63,5	58,5	74,5	45,6	0,0
100 ppm	brak osadu	brak osadu	brak osadu	brak osadu	duża ilość osadu
	83,9	81,9	89,9	55,4	0,0
Dozowanie	% ochrony przed węglanem wapnia				
20 ppm	brak osadu	brak osadu	brak osadu	brak osadu	duża ilość osadu
	59,8	65,8	75,8	45,4	0,0
100 ppm	brak osadu	brak osadu	brak osadu	brak osadu	duża ilość osadu
	99,7	99,4	93,5	79,4	0,0

Tablica 3. Wyniki badań właściwości przeciwkorozyjnych zgodnie z Przykładem 8, wykonanych dla wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według Przykładu 1, 2, 3, 4, w porównaniu z komercyjnym deemulgatorem.

Deemulgator według wynalazku	Według Przykładu				Komercyjny deemulgator
	1	2	3	4	
Koncentracja Deemulgatora według wynalazku w medium korozyjnym	[% ochrony przed korozją]				
100 ppm	53,21	55,47	53,68	52,27	0,0

Tablica 4. Wyniki badań właściwości przeciwdziałania osadzaniu się parafin i asfaltenów zgodnie z Przykładem 9, wykonanych dla wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku według Przykładu 1, 2, 3, 4, w porównaniu z komercyjnym deemulgatorem.

Deemulgator według wynalazku	Według Przykładu				Komercyjny deemulgator
	1	2	3	4	
Dozowanie	% ochrony przed osadzaniem się parafin i asfaltenów				
200 ppm	29,6	32,7	33,8	34,5	0,0

Tablica 5. Wyniki badań zawartości chlorków w ropie naftowej po procesie deemulgowania metodą miareczkowania potencjometrycznego oraz węglowodorów w wodzie po procesie deemulgowania według PN-EN ISO 9377-2, wykonanych dla wielofunkcyjnego deemulgatora do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach według wynalazku według Przykładu 1, 2, 3, 4, w porównaniu z komercyjnym deemulgatorem.

Deemulgator według wynalazku	Według Przykładu				Komercyjny deemulgator
	1	2	3	4	
Dozowanie deemulgatora	Zawartość chlorków ropie naftowej po procesie odsalania, ppm				
5 ppm	5	3	4	3	powyżej 10
Dozowanie deemulgatora	Zawartość węglowodorów w wodzie po procesie odsalania, ppm				
5 ppm	53	44	28	35	powyżej 300

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltenowych w elektrodehydratorach, zawierający rozpuszczalniki węglowodorowe, modyfikowane poliole, alkoksylowane żywice i kopolimery blokowe, **znamienny tym**, że zawiera, w przeliczeniu na całkowitą masę deemulgatora:
 - składnik a) od 0,1 do 20% masowych co najmniej jednego składnika wybranego spośród: produkt powstający w wyniku procesu polikondensacji amin alifatycznych, zawierających od 4 do 40 atomów węgla z kopolimerami otrzymanymi w reakcji alfaolefin o długości łańcucha od 6 do 40 atomów węgla z bezwodnikiem maleinowym i/lub kopolimer octanu winylu i etylenu i/lub sól otrzymana z 3-metoksypropyloaminy i kwasu alkilobenzenosulfonowego, zawierającego od 5 do 19 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego kwasu alkilobenzenosulfonowego do 3-metoksypropyloaminy 1:(1-1,5) i/lub sól otrzymana z izopropyloaminy i kwasu alkilobenzenosulfonowego, zawierającego od 5 do 19 atomów węgla w grupie alkilowej, przy zachowaniu stosunku molowego kwasu alkilobenzenosulfonowego do izopropyloaminy 1:(1-1,5);
 - składnik b) od 0,1 do 50% masowych co najmniej jednego składnika wybranego spośród pochodnych silikonowych: polieterów silikonowych, o lepkości od 40 do 2400 mm²/s w 25°C i ekwiwalencie Równowagi Hydrofilowo-Lipofilowej od 6 do 12, gdzie ekwiwalent Równowagi Hydrofilowo-Lipofilowej stanowi 20-krotność ilorazu masy cząsteczkowej tlenku etylenu i całkowitej masy cząsteczkowej polimeru lub modyfikowanych podstawnikiem organicznym siloksanów, takich jak: polioli/silikon, polioli/epoksy/silikon, polioli/amina/silikon, polioli/alkohol/silikon lub ich mieszaninę;
 - składnik c) od 0,1 do 50% masowych co najmniej jednego składnika wybranego spośród: sól sodowa kwasu poliasparginowego (C₄H₄NNaO₃)_n, o masie cząsteczkowej od 1000 do 15000 lub sól sodowa Na (2-9) kwasu dietylenotriaminopenta(metylenofosfonowego) lub kwas aminotrimetylenofosfonowy o masie cząsteczkowej od 200 do 400 lub homopolimer kwasu akrylowego o masie cząsteczkowej 1000 do 3000;
 - składnik d) od 0,1 do 50% masowych alkoksylowanych polioli, charakteryzujących się Względą Liczbą Rozpuszczalności od 10 do 30, korzystnie od 15 do 25;
 - składnik e) od 0,1 do 50% masowych alkoksylowanej żywicy fenolowej, charakteryzującej się Względą Liczbą Rozpuszczalności od 10 do 30, korzystnie od 15 do 25;
 - składnik f) od 0,1 do 50% masowych kopolimeru blokowego tlenku etylenu i tlenku propylenu o wzorze HO(CH₂CH₂O)_xCH(CH₃)CH₂O)_n(CH₂CH₂O)_yH, gdzie n to ilość cząsteczek tlenku propylenu, a x+y to ilość cząsteczek tlenku etylenu, gdzie iloraz liczby cząsteczek

- propyleny do liczby cząsteczek etylenu wynosi 1 do 4, o łącznej masie cząsteczkowej kopolimeru od 1000 do 9000, korzystnie charakteryzujące się Równowagą Hydrofilowo-Lipofilową od 2 do 10;
- składnik g) od 5 do 99% masowych rozpuszczalników węglowodorowych o zakresie temperatur wrzenia 50 do 300°C, korzystnie od 60 do 250°C i/lub rozpuszczalników wielowodorotlenowych takich jak glikol etylenowy, glikol propylenowy, glikol dipropylenowy, butyloglikol i butylo-diglikol i/lub rozpuszczalników alkoholowych takich jak metanol, etanol, izopropanol, izobutanol i inne alkohole wyższe i/lub kondensatu wodnego o odczynie pH około 7,0.
2. Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltowych w elektrodehydratorach, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera sól sodową kwasu poliasparginowego ($C_4H_4NNaO_3$)_n, o stężeniu w wodzie co najmniej 38%, o pH 8,5 do 11,5, o gęstości około 1,3 g/cm³ i o lepkości 20-60 mPas w 20°C.
 3. Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltowych w elektrodehydratorach, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera sól sodową Na (2-9) kwasu dietylenotriaminopenta(metylenofosfonowego) o stężeniu w wodzie co najmniej 30%, o pH od 6 do 8 i gęstości około 1,3 g/cm³, korzystnie jest solą sodową Na (7) kwasu dietylenotriaminopenta(metylenofosfonowego) Na(7)DTPMP, stężeniu 31-33% w wodzie.
 4. Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltowych w elektrodehydratorach, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera kwas aminotrimetylenofosfonowy, o stężeniu co najmniej 49-51%, o gęstości około 1,2-1,4 g/cm³.
 5. Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltowych w elektrodehydratorach, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera polietery silikonowe charakteryzujące się Równowagą Hydrofilowo-Lipofilową równą 7 i lepkością w temperaturze 25°C około 2000 mm²/s.
 6. Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltowych w elektrodehydratorach, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera alkoksylowany polioli charakteryzujący się Względą Liczbą Rozpuszczalności od 10 do 30, który cechuje się lepkością w 25°C 800-1100 cP oraz pH 9-11 w roztworze wodnym.
 7. Wielofunkcyjny deemulgator do odsalania i odwadniania rop asfaltowych w elektrodehydratorach, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera alkoksylowaną żywicę fenolową, charakteryzującą się Względą Liczbą Rozpuszczalności od 10 do 30, która cechuje się lepkością w 25°C 800-1100 cP oraz gęstością 1,02 g/cm³.