



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.12.75 (P. 185851)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.07.77

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1980

Int. Cl.² C07C 131/00
B01D 11/04
C22B 15/12

Twórcy wynalazku: Stefan Gósczyński, Jan Szymański, Aureliusz
Biniakiewicz, Jan Błaszczak, Andrzej Olszanowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Poznańska, Poznań (Polska)

**Środek do ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów
wodnych oraz sposób wytwarzania środka do ekstrakcji jonów
metali nieżelaznych**

1

Przedmiotem wynalazku jest hydrofobowy środek do ekstrakcji metali nieżelaznych z roztworów wodnych. Przedmiotem wynalazku jest także sposób wytwarzania tego środka.

Do jonowymiennej ekstrakcji metali nieżelaznych z roztworów wodnych stosowane są odczynniki stanowiące zwykle wieloskładnikowe mieszaniny hydrofobowych ligandów, rozpuszczonych w nie mieszających się z wodą rozpuszczalnikach. Udział ligandów w tych odczynnikach wynosi około 45%.

Najczęściej stosowanymi w nich ligandami są α -hydroksymy alifatyczne, takie jak oksym 5,8-dwuetylo-7-hydroksy-6-dodekanonu oraz pochodne alkilowe oksymów o-hydroksybenzofenonu, takie jak oksym 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu, jak również mieszaniny tych hydroksymów alifatycznych i aromatycznych /R. L. Atwood, J. D. Miller, Transactions 254, 319, 1973/. Skład ilościowy tych mieszanin nie został podany do wiadomości powszechnej.

Przy jonowymiennej ekstrakcji nie stosowano dotąd do kompleksowania jonów metali nieżelaznych takich pochodnych oksymów o-hydroksybenzofenonu, w których pierścienie fenyłowe nie są podstawione grupami alkilowymi lub też są podstawione jedynie niższymi grupami alkilowymi.

Ekstrakcję prowadzi się w ten sposób, że preparaty zawierające ligandy rozpuszcza się w nie-mieszającym się z wodą rozpuszczalniku organicz-

2

nym i roztworem tym ekstrahuje się wodne roztwory jonów metali nieżelaznych. Po ekstrakcji uzyskuje się w fazie organicznej roztwór związków kompleksowych metali. Następnie kompleksy te rozkłada się za pomocą wodnych roztworów kwasu, przy czym metale są reekstrahowane do fazy wodnej, z której wydzielą się je w postaci metalicznej na drodze elektrolizy, lub też wykrytalizowuje się ich sole. Uwolniony od metali roztwór oksymów zwraca się do ponownej ekstrakcji metali.

Według wynalazku okazało się, że odmienne właściwości przy ekstrakcji jonów metali nieżelaznych wykazują środki, których aktywny składnik zawiera równocześnie: 1—24 części wagowych pochodnych oksymów hydroksybenzofenonów, o ogólnym wzorze 1, w którym R_1 i R_2 są równe lub różne i oznaczają atom wodoru lub niższą grupę alkilową, 55—85 części wagowych pochodnych alkilowych oksymów hydroksybenzofenonów o ogólnym wzorze 2, w którym R_1 ma wyżej podane znaczenie, R_2 oznacza grupę alkilową prostą lub rozgałęzioną, nasyconą lub nienasyconą zawierającą od 7 do 26 atomów węgla, a R_3 i R_4 są różne i oznaczają atom wodoru lub grupę hydroksylową oraz 0,2—25 części wagowych oksymów acyloin o ogólnym wzorze 3, w którym R_5 i R_6 są równe lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostą lub rozgałęzioną, nasyco-

ne lub nienasycone zawierające sumarycznie nie mniej niż 12 atomów węgla.

Oksymy acyloin o ogólnym wzorze 3 ułatwiają ekstrakcję i reekstrakcję jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych przy użyciu alkilowych pochodnych oksymów hydroksybenzofenonu o wzorze 2.

Pochodne oksymów hydroksybenzofenonu o ogólnym wzorze 1, które nie zawierają dużych grup alkilowych powodują dalszą poprawę kinetyki ekstrakcji i reekstrakcji jonów metali przy użyciu mieszanin pochodnych oksymów hydroksybenzofenonu o wzorze 2 z oksymami acyloin o wzorze 3. Zmniejszona hydrofobowość tych pochodnych pozwala na ich głębsze przenikanie do fazy wodnej niż w przypadku alkilowych pochodnych oksymów hydroksybenzofenonu, o wzorze 2 oraz oksymów acyloin o wzorze 3, co wpływa korzystnie na rozwinięcie przestrzeni reakcji, oraz uwidacznia się w poprawie kinetyki ekstrakcji i reekstrakcji. Po utworzeniu kompleksu przez pochodne oksymu hydroksybenzofenonu o ogólnym wzorze 1, przenikają one do fazy organicznej, gdzie ustala się stan równowagi między poszczególnymi składnikami synergicznej mieszaniny ekstrakcyjnej.

Łączne własności ekstrahujące mieszaniny są wyższe niżby to wynikało z zsumowania właściwości ekstrakcyjnych tych składników stosowanych oddzielnie. Pochodne oksymów hydroksybenzofenonów o ogólnym wzorze 1 nie były dotychczas proponowane do ekstrakcji jonów metali nieżelaznych.

Stwierdzono, że korzystne własności ekstrakcyjne wykazuje środek, którego składnik aktywny stanowi mieszaninę o następującym składzie ilościowym:

65 do 85 części wagowych oksymu 2-hydroksy-5-alkilobenzofenonu,

0 do 12 części wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu,

0 do 12 części wagowych oksymu 4-hydroksybenzofenonu,

0,2 do 25 części wagowych oksymu acyloiny.

Korzystne własności ekstrakcyjne wykazuje też środek, którego składnik aktywny stanowi mieszaninę o następującym składzie ilościowym:

65 do 85 części wagowych oksymu 2-hydroksy-4'-alkilobenzofenonu,

0 do 12 części wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu,

0 do 12 części wagowych oksymu 4-hydroksybenzofenonu,

0,2 do 25 części wagowych oksymu acyloiny.

Dotychczas nie proponowano preparatów o powyższym składzie do ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych. Jest rzeczą oczywistą, że preparaty o takim składzie można zestawić przez zmieszanie poszczególnych składników otrzymanych odrębnie. Okazało się jednak, że w takim przypadku występują pewne trudności przy ich rozpuszczaniu w hydrofobowym niemieszającym się z wodą rozpuszczalniku organicznym. Do rozpuszczenia pochodnych oksymów hydroksybenzofenonu o ogólnym wzorze 1 oraz oksymów acyloin o ogólnym wzorze 3 konieczne jest pod-

grzewanie roztworu powyżej 100°C, co jest energochłonne. Równocześnie po wychłodzeniu roztworu do temperatury otoczenia następuje częściowe wytrącanie tych składników, czemu nie można zapobiec wprowadzając nawet odpowiednie dodatki solubilizujące, np. alkohole.

Nieoczekiwanie okazało się jednak, że w przypadku zmieszania ketonów o ogólnych wzorach 4, 5, 6, gdzie R_1 i R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 i R_7 mają wyżej podane znaczenie, po przeprowadzeniu reakcji oksymowania uzyskuje się mieszaninę oksymów rozpuszczającą się bardzo dobrze na zimno w stosowanych rozpuszczalnikach organicznych. Równocześnie pozwala to na zmniejszenie ilości operacji i obniżenie kosztów, gdyż eliminuje konieczność oddzielnego oksymowania poszczególnych składników. Otrzymana mieszanina pozwala na ekstrakcję jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych w szerokim zakresie pH wynoszącym od 1,5 do 12,0, przy czym zdolność ekstrakcyjna jest wyższa od zdolności ekstrakcyjnej znanych preparatów.

Prowadzenie ekstrakcji sposobem według wynalazku pozwala nie tylko na uzyskanie dobrej zdolności ekstrakcyjnej w środowisku alkalicznym i kwaśnym, lecz także zapewnia dużą szybkość ekstrakcji i reekstrakcji jonów metali nieżelaznych. W poniższych przykładach zilustrowano sposób wytwarzania preparatów i wykazano ich własności ekstrakcyjne.

Przykład I. a. Otrzymywanie mieszaniny 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenonu i 2-hydroksybenzofenonu.

Do kolby trójszyjnej o pojemności 1000 cm³ wprowadzono 276 g /2 mole/ kwasu salicylowego. Dodano 464 g /3,9 mola/ chlorku tionylu i małą grudkę chlorku glinu. Zawartość kolby zaopatrzonej w chłodnicę zwrotną, przy ciągłym mieszaniu, ogrzano do temperatury 35°C i utrzymywano ją w tej temperaturze przez 3 godziny. Następnie nadmiar chlorku tionylu usunięto pod próżnią, a do pozostałości po ochłodzeniu dodano 730 g /około 3 mole/ kerylobenzenu. Tak sporządzoną mieszaninę pozostawiono na około 24 godziny w temperaturze pokojowej. W kolbie trójszyjnej o pojemności 2000 cm³ umieszczono 310 g /2,3 mola/ chlorku glinu w 700 cm³ nitrobenzenu. Po schłodzeniu zawartości kolby do temperatury -5°C, wkraplano powoli otrzymaną uprzednio mieszaninę chlorku kwasowego z kerylobenzenem utrzymując temperaturę od -5°C do 0°C. Po zakończeniu tej operacji, kontynuując mieszanie, zawartość kolby ogrzano bardzo powoli do temperatury 40°C i utrzymywano ją w tej temperaturze przez dalszych 5 godzin.

Po ochłodzeniu mieszaniny reakcyjnej do temperatury otoczenia wylano ją na 1000 g lodu i dodano mieszając 300 cm³ stężonego kwasu solnego. Oddzielono warstwę organiczną, a wodną ekstrahowano eterem etylowym. Połączone wyciągi organiczne przemywano wodą destylowaną, następnie 5% roztworem kwaśnego węglanu sodu i ponownie wodą destylowaną. Rozpuszczalniki i nadmiar kerylobenzenu oddestylowano pod zmniejszonym ciśnieniem. Frakcję ketonową zbierano w

temperaturze 235°C do 249°C przy ciśnieniu 1 mm Hg. Otrzymano 203 g oleju, który zawierał: 82% wagowych 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenonu, 11% wagowych 2-hydroksybenzofenonu, 4% wagowych estrów pochodnych kwasu salicylowego.

b. Kondensacja acylonowa estru metylowego kwasu laurynowego.

W kolbie trójszyjnej o pojemności 2000 cm³ zaopatrzonej w mieszadło, wkraplacz i chłodnicę powietrzną z doprowadzeniem azotu umieszczono 800 cm³ ksyleny i 23 g /1 mol/ sodu. Aparaturę wypełniono azotem i w czasie reakcji przepuszczano powoli jego strumień. Sód rozdrabniano przy energicznym mieszaniu w temperaturze 105°C. Następnie powoli wkraplano 107 g /0,5 mola/ laurynianu metylu utrzymując temperaturę mieszaniny reakcyjnej około 110°C. Mieszanie kontynuowano przez następną godzinę. Po ochłodzeniu zawartości kolby do 80°C resztki sodu rozkładano przez wkroplenie 40 cm³ metanolu i później 500 cm³ wody. Warstwę organiczną oddzielono od warstwy wodnej i przemycano ją kolejno: wodą, roztworem rozcieńczonego kwasu solnego i 5% roztworem kwaśnego węglanu sodu. Po oddestylowaniu ksyleny pozostałość krystalizowano z alkoholu etylowego. Otrzymano 81 g lauryniny o temperaturze topnienia 61–82°C.

c. Oksymowanie mieszaniny 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenonu, 2-hydroksybenzofenonu i lauryniny.

Zmieszano 49 g otrzymanego w punkcie a oleju zawierającego 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenon i 2-hydroksybenzofenon z 1 g otrzymanej w punkcie 2 lauryniny. Sporządzona w ten sposób mieszanina zawierała:

80% wagowych 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenonu, 11% wagowych 2-hydroksybenzofenonu, 4% wagowych estrów pochodnych kwasu salicylowego, 5% wagowych lauryniny.

Mieszaninę tę poddano oksymowaniu z użyciem dwukrotnego nadmiaru molowego chlorowodoru hydroksyloaminy w obecności bezwodnego octanu sodu w środowisku bezwodnego alkoholu etylowego ogrzewając roztwór przez 16 godzin na wrzącej łaźni wodnej. Po odparowaniu etanolu pod zmniejszonym ciśnieniem, do pozostałości dodano wody destylowanej i ekstrahowano ją kilkakrotnie eterem. Połączone wyciągi eterowe przebyte wodą, suszono bezwodnym siarczanem magnezu, po odsączeniu środka suszącego odpędzono eter etylowy. Otrzymano 49 g oleju, który zawierał: 78% wagowych oksymu 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenonu, 11% wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu, 2% wagowych oksymu lauryniny.

d. Badanie własności ekstrakcyjnych.

Właściwości ekstrakcyjne otrzymanej mieszaniny zbadano w następujący sposób: porcje po 20 cm³ roztworu siarczanu miedzi o stężeniu 35,8 g Cu²⁺/dm³ i pH=8,35 poddano ekstrakcji porcjami po 20 cm³ roztworu otrzymanego oleju w ksylenie o stężeniu 50 g/dm³. Ekstrakcję prowadzono w kolbach okrągłodennych o pojemności 100 cm³ w

temperaturze 20°C przy szybkości obrotów mieszadła 1000 obrotów/minutę. Czas ekstrakcji 30 minut. W analogicznych warunkach prowadzono reekstrakcję stosując jako czynnik reekstrahujący kwas siarkowy o stężeniu 200 g H₂SO₄/dm³.

Wyniki badań zdolności ekstrakcyjnej mieszaniny w kolejnych cyklach ilustruje poniższa tabela I.

Tabela I

Nr cyklu	Ekstrakcja		Reekstrakcja	
	Ilość ekstrahowanej miedzi mg	Stopień ekstrakcji %	Ilość reekstrahowanej miedzi mg	Stopień reekstrakcji %
1	107,6	15,1	107,6	100,0
2	107,6	15,1	107,6	100,0
3	107,7	15,2	107,7	100,0
4	107,8	15,2	107,8	100,0
5	107,6	15,1	107,6	100,0

Uzyskane wyniki wskazują, że zdolność ekstrakcyjna preparatu jest średnio 2–3 krotnie wyższa od zdolności ekstrakcyjnych znanych preparatów handlowych.

Tabela II obrazuje stopień ekstrakcji i reekstrakcji uzyskany przy użyciu takiego handlowego preparatu kompleksującego.

Tabela II

Nr cyklu	Ekstrakcja		Reekstrakcja	
	Ilość ekstrahowanej miedzi mg	Stopień ekstrakcji %	Ilość reekstrahowanej miedzi mg	Stopień reekstrakcji %
1	40,8	5,7	37,4	91,7
2	38,1	5,3	37,6	98,7
3	37,6	5,3	37,5	99,7
4	37,5	5,3	37,5	100,0
5	37,6	5,3	37,6	100,0

Przykład II. Zmieszano 37,5 g oleju zawierającego 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenon i 2-hydroksybenzofenon otrzymanego jak w przykładzie I a z 12,5 g lauryniny otrzymanej jak w przykładzie I b. Sporządzona w ten sposób mieszanina zawierała:

62% wagowych 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenonu, 8% wagowych 2-hydroksybenzofenonu, 25% wagowych lauryniny, 3% wagowych estrów pochodnych kwasu salicylowego.

Mieszaninę tę poddano oksymowaniu w warunkach identycznych jak w przykładzie I c. Uzyskano 49 g oleju, który zawierał:

60% wagowych oksymu 2-hydroksy-4'-kerylobenzofenonu,

24% wagowych oksymu laurynoiny,
8% wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu.

Właściwości ekstrakcyjne otrzymanej mieszaniny badano w identyczny sposób jak w przykładzie I d. Wyniki tych badań w kolejnych cyklach ilustruje poniższa tabela III.

Tabela III

Nr cyklu	Ekstrakcja		Reekstrakcja	
	Ilość ekstrahowanej miedzi mg	Stopień ekstrakcji %	Ilość reekstrahowanej miedzi mg	Stopień reekstrakcji %
1	100,4	14,0	100,4	100,0
2	100,3	14,0	100,3	100,0
3	100,2	14,0	100,2	100,0
4	100,2	14,0	100,2	100,0
5	100,4	14,0	100,4	100,0

Uzyskane wyniki wskazują, że zdolność ekstrakcyjna preparatu jest średnio 2—3 krotnie wyższa od zdolności ekstrakcyjnej znanych preparatów znajdujących się w handlu.

Przykład III. a. Otrzymywanie mieszaniny 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu, 2-hydroksybenzofenonu i 4-hydroksybenzofenonu.

W kolbie trójszyjnej o pojemności 2000 cm³ umieszczono 107 g /0,8 mola/ bezwodnego chlorku glinu w 750 g chlorku etylenu. Kolbę ochłodzono do temperatury -5°C i wkraplano roztwór zawierający 165 g /0,75 mola/ nonylofenolu w 100 g chlorku etylenu. Utrzymując temperaturę od -5°C do 0°C wkropiono stopniowo 146 g /0,75 mola/ benzotrójchlorku w 100 g chlorku etylenu. Zawartość kolby mieszano intensywnie jeszcze przez 2 godziny utrzymując temperaturę nie wyższą niż 0°C, następnie mieszaninę reakcyjną przeniesiono do kolby do destylacji z parą wodną i dodano ostrożnie 500 cm³ bezwodnego alkoholu metylowego, a potem 250 cm³ wody. Przeprowadzono destylację z parą wodną zbierając w sumie około 2500 cm³ destylatu. Pozostałość destylacyjną wlało do 700 cm³ 5n kwasu solnego i ekstrahowano eterem; warstwę eterową przemywano wodą do odczynu obojętnego i osuszono bezwodnym siarczaniem sodu. Po odparowaniu ropuszczalników otrzymano ciemnoczerwony olej, który destylowano pod zmniejszonym ciśnieniem zbierając frakcję ketonową, w temperaturze 170—250°C/1 mm Hg. Otrzymano 155 g oleju, który zawierał:

83% wagowych 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu,
7% wagowych 2-hydroksybenzofenonu,
6% wagowych 4-hydroksybenzofenonu,
2% wagowych estrów pochodnych kwasu benzo-
esowego /głównie benzoesanu nonylofenolu/.

b. Kondensacja acyloinowa estru metylowego kwasu laurynowego.

Reakcję przeprowadzono w analogicznych warunkach i z użyciem tych samych ilości reagentów jak w przykładzie I b. Otrzymano tym razem 80 g laurynoiny o temperaturze topnienia 61—62°C.

c. Oksymowanie mieszaniny 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu, 2-hydroksybenzofenonu, 4-hydroksybenzofenonu i laurynoiny.

Zmieszano 47,5 g oleju otrzymanego w przykładzie III a zawierającego 2-hydroksy-5-nonylobenzofenon, 2-hydroksybenzofenon i 4-hydroksybenzofenon z 2,5 g laurynoiny otrzymanej w przykładzie III b. Sporządzona w ten sposób mieszanina zawierała:

79% wagowych 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu,
7% wagowych 2-hydroksybenzofenonu,
6% wagowych 4-hydroksybenzofenonu,
5% wagowych laurynoiny,
2% wagowych estrów pochodnych kwasu benzo-
esowego.

Mieszaninę tę poddano oksymowaniu w identycznych warunkach jak w przykładzie I c. Otrzymano 48 g oleju, który zawierał:

76% wagowych oksymu 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu,
6% wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu,
6% wagowych oksymu 4-hydroksybenzofenonu,
5% wagowych oksymu laurynoiny.

d. Badanie własności ekstrakcyjnych.

Właściwości ekstrakcyjne otrzymanej mieszaniny badano w identyczny sposób jak w przykładzie I d. Wyniki tych badań w kolejnych cyklach ilustruje poniższa tabela IV.

Tabela IV

Nr cyklu	Ekstrakcja		Reekstrakcja	
	Ilość ekstrahowanej miedzi mg	Stopień ekstrakcji %	Ilość reekstrahowanej miedzi mg	Stopień reekstrakcji %
1	109,5	15,4	109,5	100,0
2	109,5	15,3	109,4	100,0
3	109,8	15,4	109,8	100,0
4	109,4	15,3	109,4	100,0
5	109,7	15,4	109,7	100,0

Uzyskane wyniki wskazują, że zdolność ekstrakcyjna preparatu jest średnio 2—3 krotnie wyższa od zdolności ekstrakcyjnej znanych preparatów znajdujących się w handlu.

Przykład IV. Zmieszano 37,5 g otrzymanego w punkcie a przykładu III oleju zawierającego 2-hydroksy-5-nonylobenzofenon, 2-hydroksybenzofenon i 4-hydroksybenzofenon z 12,5 g laurynoiny otrzymanej w punkcie b przykładu III. Sporządzona w ten sposób mieszanina zawierała:

62% wagowych 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu,
5% wagowych 2-hydroksybenzofenonu,
4,5% wagowych 4-hydroksybenzofenonu,
25% wagowych laurynoiny,
1,5% wagowych estrów pochodnych kwasu benzo-
esowego.

Mieszaninę tę poddano oksymowaniu w warunkach identycznych jak w punkcie c przykładu I. Uzyskano 48,5 g oleju, który zawierał:

60% wagowych oksymu 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu,

5% wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu,

4% wagowych oksymu 4-hydroksybenzofenonu,

24% wagowych oksymu lauryloiny.

Właściwości ekstrakcyjne otrzymanej mieszaniny badano w identyczny sposób jak w przykładzie I d. Wyniki tych badań w kolejnych cyklach ilustruje poniższa tabela V.

Tabela V

Nr cyklu	Ekstrakcja		Reekstrakcja	
	Ilość ekstrahowanej riedzi mg	Stopień ekstrakcji %	Ilość reekstrahowanej riedzi mg	Stopień reekstrakcji %
1	99,0	13,7	99,0	100,0
2	98,9	13,7	98,9	100,0
3	99,0	13,7	99,0	100,0
4	99,0	13,7	99,0	100,0
5	99,1	13,7	99,1	100,0

Uzyskane wyniki wskazują, że zdolność ekstrakcyjna preparatu jest średnio 2—3 krotnie wyższa od zdolności ekstrakcyjnej znanych preparatów znajdujących się w handlu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Środek do ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych, w skład którego oprócz rozpuszczalników stosowanych zwykle w tego rodzaju środkach wchodzi jako składniki aktywne pochodne oksymu o-hydroksyalkilobenzofenonu oraz α -hydroksymy alifatyczne, **znamienny tym**, że jego składnik aktywny zawiera równocześnie 1—24 części wagowych pochodnych hydroksybenzofenonów o ogólnym wzorze 1, w którym R_1 i R_2 są równe lub różne i oznaczają atom

wodoru lub niższą grupę alkilową, 55—85 części wagowych pochodnych alkilowych oksymów hydroksybenzofenonów o ogólnym wzorze 2, w którym R_1 ma wyżej podane znaczenie, R_2 oznacza grupę alkilową prostolącuchową lub rozgałęzioną, nasyconą lub nienasyconą, zawierającą od 7 do 26 atomów węgla, a R_4 i R_5 są różne i oznaczają atom wodoru lub grupę hydroksylową oraz 0,2—25 części wagowe oksymu acyloin o ogólnym wzorze 3, w którym R_6 i R_7 są równe lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostolącuchowe lub rozgałęzione, nasycone lub nienasycone, zawierające sumarycznie nie mniej niż 12 atomów węgla.

2. Środek według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego składnik aktywny zawiera 55—80 części wagowych oksymu 2-hydroksy-5-alkilobenzofenonu, 0—12 części wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu, 0—12 części wagowych oksymu 4-hydroksybenzofenonu, 0,2—25 części wagowych oksymu acyloiny.

3. Środek według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jego składnik aktywny zawiera 55—80 części wagowych oksymu 2-hydroksy-4'-alkilobenzofenonu, 0—12 części wagowych oksymu 4-hydroksybenzofenonu, 0—12 części wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu, 0,2—25 części wagowych oksymu acyloiny.

4. Sposób wytwarzania środka do ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych stanowiącego mieszaninę zawierającą pochodne oksymów o-hydroksybenzofenonu i oksymów α -hydroksyketonów alifatycznych, **znamiennie tym**, że poddaje się oksymowaniu mieszaninę ketonów o ogólnych wzorach 4, 5 i 6, w których R_1 i R_2 są równe lub różne i oznaczają atom wodoru lub niższą grupę alkilową, R_3 oznacza grupę alkilową prostolącuchową lub rozgałęzioną, nasyconą lub nienasyconą, zawierającą 7 do 26 atomów węgla, R_4 i R_5 są różne i oznaczają atom wodoru lub grupę hydroksylową, a R_6 i R_7 są równe lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostolącuchowe lub rozgałęzione, nasycone lub nienasycone, zawierające sumarycznie nie mniej niż 12 atomów węgla.