



Patent dodatkowy
do patentu nr 108450

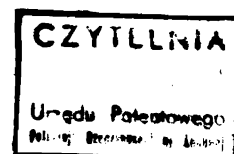
Zgłoszono: 02.02.77 (P. 195765)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.08.78

Opis patentowy opublikowano: 10.05.1982

Int. Cl.² C01G 1/00
B01D 11/04



Twórcy wynalazku: Stefan Goszczyński, Janusz Wójtowicz
Maciej Wiśniewski, Jan Szymanowski

Uprawniony z patentu: Politechnika Poznańska, Poznań (Polska)

Sposób ekstrakcji jonów metali nieżelaznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych według patentu 108450, pozwalający na oddzielenie jonów miedzi od jonów niklu.

Według patentu głównego do ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych stosuje się organiczne roztwory hydrofobowych ligandów, w których składnik aktywny zawiera 1—24 części wagowe pochodnych oksymów hydroksybenzofenonów o ogólnym wzorze 1, w którym R_1 i R_2 są takie same 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, a R_3 oznacza grupę alkilową prostolaniczną lub rozgałęzioną, nasyconą lub nienasyconą, zawierającą od 7 do 26 atomów węgla, a R_4 i R_5 są takie same lub różne i oznaczają atom wodoru lub grupę hydroksylową oraz 0,2 do 25 części wagowych oksymów acyloin i ogólnym wzorze 3, w którym R_6 i R_7 są takie same lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostolaniczne lub rozgałęzione, nasycone lub nienasycone, zawierające sumarycznie nie mniej niż 12 atomów węgla.

Sposób według patentu głównego przeznaczony jest do wydzielania jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych o pH 1,5—12. Sposób ten nie jest przystosowany do dokonywania rozdziału poszczególnych rodzajów jonów zawartych w roztworze wodnym.

Z opisu patentowego W. Brytanii nr 1403792 znany jest sposób oddzielnej ekstrakcji jonów miedzi i niklu z roztworów wodnych za pomocą hydrofobowych roztworów oksy-

2

mów 2-hydroksyfenyloketonów lub oksym aldehydu salicylowego. Ekstrakcja miedzi następuje przy pH równym 2 a niklu przy pH równym 9. Miedź w tym przypadku ekstrahuje się selektywnie z roztworu kwaśnego a nikiel z roztworu amoniakalnego po całkowitym oddzieleniu miedzi.

Z opisu patentowego W. Brytanii nr 1450574 znany jest sposób ekstrakcji z alkalicznych roztworów wodnych jonów miedzi i niklu za pomocą roztworów hydrofobowych pochodnych 2-hydroksy-5-alkilobenzofenonu, ewentualnie w mieszaninie z hydrofobowymi oksymami alifatycznymi α -hydroksyketonów, przy czym z uzyskanych organicznych wyciągów wymywa się kolejno jony niklu i miedzi za pomocą wodnych roztworów kwasów o różnym stężeniu.

Metody te posiadają jednak szereg wad. Należy do nich przede wszystkim wolna kinetyka ekstrakcji a w szczególności reekstrakcji niklu, która zmusza do prowadzenia procesu przez długi okres czasu około 0,5 do 1 godziny, co z kolei nie umożliwia prowadzenia procesu w sposób ekonomicznie opłacalny w aparatach o działaniu ciągłym. Przy krótszym czasie kontaktu faz uzyskuje się gorszy stopień rozdziału miedzi od niklu, który eliminuje praktyczność metody.

Celem wynalazku jest więc opracowanie sposobu takiej ekstrakcji za pomocą hydroksyoksymów, która umożliwiałaby całkowite a przy tym szybkie rozdzielenie tych dwóch pierwiastków.

Obecnie okazało się, że stosując do ekstrakcji roztwory według patentu głównego, to jest roztwory, w których składnik aktywny zawiera równocześnie 1—24 części wagowe 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_3 oznacza grupę alkilową prostolaniczną lub rozgałęzioną, nasyconą lub nienasyconą, zawierającą 7—26 atomów węgla, a R_4 i R_5 są różne i oznaczają atom wodoru lub grupę hydroksylową oraz 0,2—25 części wagowych oksymów acyloin o ogólnym wzorze 3, w którym R_6 i R_7 są równe lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostolaniczne lub rozgałęzione, nasycone lub nienasycone, zawierające nie mniej sumarycznie niż 12 atomów węgla, można uzyskać rozdzielanie jonów miedzi od jonów niklu w przypadku gdy zastosuje się warunki ekstrakcji i reekstrakcji według wynalazku.

W sposobie według wynalazku ekstrakcję prowadzi się dwustopniowo, przy czym w pierwszym stopniu ekstrakcji za pomocą organicznego roztworu mieszaniny hydroksyoksymów o ogólnych wzorach 1, 2, 3 poddaje się wodny roztwór miedzi i niklu mający $pH = 1-3$, przy czym w tych warunkach kompleksowane są tylko jony miedzi, a pozostały roztwór wodny alkalizuje się do $pH = 7-12$, ewentualnie wydziela wytrącone osady, a pozostały roztwór poddaje się ekstrakcji za pomocą organicznego roztworu mieszaniny hydroksyoksymów o ogólnych wzorach 1, 2, 3 przy czym kompleksowaniu ulegają jony niklu, przy czym uzyskane w obydwu stopniach ekstrakcji fazy organiczne traktuje się oddzielnie roztworami kwasów, a z uzyskanych faz wodnych wydziela się miedź i nikiel znanymi metodami.

Według wynalazku rozdzielanie jonów miedzi i niklu uzyskuje się także w ten sposób, że proces ekstrakcji prowadzi się jednostopniowo za pomocą organicznego roztworu mieszaniny hydroksyoksymów o ogólnych wzorach 1, 2, 3 a ekstrakcji poddaje się wodny roztwór miedzi i niklu mający $pH = 1-3$, przy czym w tych warunkach kompleksowane są tylko jony miedzi, a z pozostałego roztworu zawierającego jony niklu wydziela się nikiel przez krystalizację jego soli, natomiast miedź z fazy organicznej poddaje się reekstrakcji za pomocą wodnego roztworu kwasu i z tego roztworu wydziela się ją znanymi metodami.

Z uzyskanych sposobem według wynalazku roztworów miedzi i roztworów niklu wydziela się te metale w dowolnie znany sposób, a więc przez elektrolizę, lub wydziela się ich sole przez krystalizację.

Rozdzielenie jonów miedzi i niklu uzyskuje się także, jeżeli ekstrakcję prowadzi się jednostopniowo za pomocą organicznego roztworu mieszaniny hydroksyoksymów o ogólnych wzorach 1, 2, 3, przy czym ekstrakcji poddaje się wodny roztwór jonów miedzi i niklu o $pH = 6-12$. Kompleksuje się w ten sposób równocześnie jony miedzi i niklu. Z fazy organicznej reekstrahuje się najpierw selektywny nikiel przy pomocy kwasu siarkowego o stężeniu

1—50 g H_2SO_4/dm^3 , po czym w drugim stopniu reekstrakcji wymywa się z fazy organicznej miedź oraz niewielkie ilości pozostałego niklu, za pomocą kwasu siarkowego o stężeniu 100—200 g/ dm^3 . Z uzyskanych roztworów wodnych miedzi i niklu wydziela się znanymi metodami.

Jak stwierdzono sposobem według wynalazku uzyskać można bardzo szybko praktycznie ilościowe rozdzielanie miedzi od niklu, nawet w przypadku, jeżeli pierwotny roztwór tych dwóch jonów zawierał wiele zanieczyszczeń takich jak sole żelaza, glinu, cynku. Te zanieczyszczenia eliminuje się bowiem łatwo, gdyż ulegają one wytrąceniu po alkalizacji wodnego roztworu uzyskanego po ekstrakcji jonów miedzi.

Sposób według wynalazku jest szczególnie przydatny do wydzielania miedzi od niklu z roztworów elektrolitów, które uzyskuje się w trakcie procesu elektrowyodróżnienia miedzi w czasie jej pozyskiwania z rud. Jest sprawą oczywistą, że sposób według wynalazku może być również stosowany w przypadku dowolnych innych roztworów wodnych zawierających jony miedzi i niklu.

W przykładach zilustrowano sposób oddzielania miedzi od niklu przy pomocy hydroksyoksymów.

Przykład I. 20 cm^3 silnie kwaśnego wodnego roztworu elektrolitu, który został wycofany z procesu elektrowyodróżnienia miedzi doprowadzono przy pomocy amoniaku do $pH = 2,0$, po czym oddzielono na drodze sedymentacji osad wodorotlenku żelazowego. Z kolei roztwór wodny poddano ekstrakcji 20 cm^3 20% roztworu mieszaniny oksymów, 76% 2—hydroksy-5-nonylobenzofenonu, 6% 2—hydroksybenzofenonu, 6% 4—hydroksybenzofenonu i 5% laurynoiny w ksylenie. Ekstrakcję prowadzono w okrągłej kolbie o pojemności 100 cm^3 w temperaturze 20°C przy szybkości obrotów mieszadła 1000 obr./min. Czas ekstrakcji 30 minut. Fazę organiczną oddzielono, a fazę wodną poddano kolejno drugiej i trzeciej ekstrakcji w analogicznych warunkach. Wyniki zawartości miedzi i niklu w roztworze wodnym po pierwszym, drugim i trzecim cyklu ekstrakcji ilustruje tabela I.

Przykład II. Dla porównania prowadzono ekstrakcję w analogicznych warunkach jak w przykładzie I, stosując w charakterze ekstrahenta znany preparat składający się z mieszaniny 2—hydroksy-5-nonylobenzofenonu (95% wagowych) oraz oksymu laurynoiny (5% wagowych), w postaci 20% roztworu w ksylenie. Osiągnięte wyniki przedstawiono w tabeli II.

Przykład III. Ekstrakcję prowadzono analogicznie jak w przykładzie I, z tą różnicą, że czas każdej z kolejnych ekstrakcji wynosił tylko 2 minuty. Wyniki zestawiono w tabeli III.

Przykład IV. Dla porównania przeprowadzono ekstrakcję w warunkach analogicznych jak w przykładzie III, z tą różnicą, że w charakterze ekstrahenta stosowano 20%

Tabela 1

Roztwór analizowany	Zawartość w g/ dm^3		% wyekstrahowania		Stosunek wagowy Ni/Cu
	Ni	Cu	Ni	Cu	
Roztwór wyjściowy	8,30	30,0	0	0	0,41
Roztwór wodny po pierwszej ekstrakcji	8,30	12,1	0	59,7	0,68
Roztwór wodny po drugiej ekstrakcji	8,25	0,2	0,06	99,3	41,25
Roztwór wodny po trzeciej ekstrakcji	8,20	0,0	0,12	100	

Tabela II

Roztwór analizowany	Zawartość w g/dm ³		% wyekstrahowania		Stosunek wagowy Ni/Cu
	Ni	Cu	Ni	Cu	
Roztwór wyjściowy	8,30	30,0	0	0	0,41
Roztwór wodny po pierwszej ekstrakcji	8,30	15,8	0	47,4	0,53
Roztwór wodny po drugiej ekstrakcji	8,25	1,20	0,06	96,0	6,88
Roztwór wodny po trzeciej ekstrakcji	8,20	0,1	0,12	99,9	82,0

Tabela III

Roztwór analizowany	Zawartość w g/dm ³		% wyekstrahowania	
	Ni	Cu	Ni	Cu
Roztwór wyjściowy	8,30	30,0	0	0
Roztwór wodny po pierwszej ekstrakcji	8,30	14,8	0	50,6
Roztwór wodny po drugiej ekstrakcji	8,30	1,90	0	93,6
Roztwór wodny po trzeciej ekstrakcji	8,30	0,20	0	99,3

Tabela IV

Roztwór analizowany	Zawartość w g/dm ³		% wyekstrahowania	
	Ni	Cu	Ni	Cu
Roztwór wyjściowy	8,30	30,0	0	0
Roztwór wodny po pierwszej ekstrakcji	8,30	19,9	0	33,7
Roztwór wodny po drugiej ekstrakcji	8,30	7,30	0	75,7
Roztwór wodny po trzeciej ekstrakcji	8,30	2,30	0	92,3

roztwór w ksylenie znanej mieszaniny składającej się z oksymu 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu (95% wagowych) oraz oksymu laurynoiny (5% wagowych). Wyniki zestawiono w tabeli IV.

Przykład V. 20 cm³ roztworu wodnego uzyskanego po rozpuszczeniu surowego siarczanu niklu zawierający domieszki jonów miedzi i żelaza oraz innych zanieczyszczeń, doprowadzono przy pomocy roztworu amoniaku do pH=2,0, po czym oddzielono na drodze sedimentacji osad wodorotlenku żelazowego. Następnie roztwór wodny poddano dwukrotnej ekstrakcji 20 cm³ porcjami 30% roztworu mieszaniny oksymów 78% 2-hydroksy-4-dodecylobenzofenonu, 11% 2-hydroksybenzofenonu, 2% laurynoiny w ksylenie, przez czas 30 minut, w analogicznych warunkach jak w przykładzie I. Analogicznie prowadzono też reekstrakcję miedzi z fazy organicznej, stosując jako czynnik reekstrahujący kwas siarkowy o stężeniu 200 g H₂SO₄/dm³. Roztwór wodny uzyskany po oddzieleniu jonów miedzi alkalizowano amoniakiem do pH=9,2, po czym odsączano osad wydzielonych wodorotlenków. Przesącz wodny poddano dwukrotnej ekstrakcji 30% roztworem mieszaniny oksymów 78% 2-hydroksy-4-dodecylobenzofenonu, 11% 2-hydroksybenzofenonu, 2% laurynoiny w ksylenie w warunkach analogicznych jak w przykładzie I. Fazę organiczną oddzielono, a następnie reekstrahowano nikiel 20 cm³ wodnego roztworu kwasu siarkowego o stężeniu 20 g H₂SO₄/dm³. Uzyskane wyniki ilustruje tabela V.

Tabela V

Roztwór analizowany	Zawartość w g/dm ³					
	w fazie wodnej		w fazie org. przed reekstr.		w fazie organicz. po reekstrakcji	
	Ni	Cu	Ni	Cu	Ni	Cu
1	2	3	4	5	6	7
Roztwór wyjściowy	39,85	1,95	—	—	—	—
Roztwór wodny po pierwszej ekstrakcji	39,85	0,11	0,00	1,84	0,00	0,04
Roztwór wodny po drugiej ekstrakcji	39,85	0,00	—	0,11	0,00	0,01
Roztwór wodny po zalkalizowaniu i odsączeniu wodorotlenków	39,50	—	—	—	—	—
Roztwór wodny po pierwszej ekstrakcji niklu	10,50	—	29,00	—	8,90	—
Roztwór wodny po drugiej reekstrakcji niklu	0,10	—	10,40	—	0,80	—

Przykład VI. Dla porównania przeprowadzono ekstrakcję analogicznie jak w przykładzie V stosując znaną z literatury mieszaninę oksymu 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu (95%) i oksymu laurynoiny (5%). Wyniki przedstawiono w tabeli VI.

Przykład VII. Ekstrakcję prowadzono analogicznie jak w przykładzie V z tą różnicą, że czas każdej z ekstrakcji wynosił 2 minuty. Wyniki zestawiono w tabeli VII.

Przykład VIII. Dla porównania przeprowadzono ekstrakcję w warunkach analogicznych jak w przykładzie VII, z tą różnicą, że w charakterze ekstrahenta stosowano 20% roztwór w ksylene znanej mieszaniny składającej się z oksymu 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu (95% wagowych) oraz oksymu laurynoiny (5% wagowych). Wyniki zestawiono w tabeli VIII.

Przykład IX. 20 cm³ roztworu wodnego zawierającego jony miedzi i niklu o stężeniu 2 g Cu/dm³ i 2 g Ni/dm³ poddano przy pH = 8,5 ekstrakcji 20% roztworem w ksy-

lenie mieszaniny składającej się z 76% wagowych oksymu 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu, 6% wagowych oksymu 2-hydroksybenzofenonu, 6% oksymu 4-hydroksybenzofenonu oraz 5% wagowych oksymu laurynoiny. Ekstrakcję 5 prowadzono w okrągłodennej kolbie o pojemności 100 cm³ w temperaturze 20 °C przy szybkości mieszadła 1000 obrotów/min. przez czas 2 minut. Następnie fazę organiczną oddzielono i poddano najpierw pierwszej reekstrakcji za pomocą 20 cm³ kwasu siarkowego o stężeniu 20 g H₂SO₄/dm³, po czym drugiej reekstrakcji za pomocą porcji 20 cm³ 10 kwasu siarkowego o stężeniu 200 g H₂SO₄/dm³. Wyniki obrazuje tabela IX.

Dla porównania przeprowadzono w analogicznych warunkach ekstrakcję i reekstrakcję takiego samego roztworu jonów miedzi i niklu z tą różnicą, że do ekstrakcji zastosowa- 15 no 20% roztwór ksylenu znanej mieszaniny składającej się z 95% wagowych oksymu 2-hydroksy-5-nonylobenzofenonu i 5% wagowych oksymu laurynoiny. Wyniki zestawiono w tabeli X.

Tabela VI

Roztwór analizowany	Zawartość w g/dcm ³					
	w fazie wodnej		w fazie org. przed reekstrakcją		w fazie org. po reekstrakcji	
	Ni	Cu	Ni	Cu	Ni	Cu
Roztwór wyjściowy	39,85	1,95	—	—	—	—
Roztwór wodny do pierwszej ekstrakcji	39,85	0,57	0,00	1,38	0,00	0,24
Roztwór wodny po drugiej ekstrakcji	39,85	0,13	0,00	0,44	0,00	0,08

Tabela VII

Roztwór analizowany	Zawartość w g/dcm ³		% wyekstrahowania	
	Ni	Cu	Ni	Cu
Roztwór wyjściowy	39,85	1,95	0	0
Roztwór wodny po I eks.	39,85	0,49	0	74,9
Roztwór wodny po II eks.	39,85	0,02	0	98,9

Tabela VIII

Roztwór analizowany	Zawartość w g/dcm ³		% wyekstrahowania	
	Ni	Cu	Ni	Cu
Roztwór wyjściowy	39,85	1,95	0	0
Roztwór wodny po I ekstrakcji	39,85	0,74	0	62,1
Roztwór wodny po II ekstrakcji	39,85	0,41	0	79,0

Tabela IX

Roztwór analizowany	Zawartość g/dcm ³		% wyekstrahowania	
	Ni	Cu	Ni	Cu
Roztwór wyjściowy	2,00	2,00	—	—
Roztwór wodny po ekstrakcji	0,20	0,00	90	100
Roztwór wodny po I reekstrakcji	1,28	0,18	64	0,09
Roztwór wodny po II reekstrakcji	0,44	1,73	22	86,5

Tabela X

Roztwór analizowany	Zawartość g/dcm ³		% wyekstrahowania	
	Ni	Cu	Ni	Cu
Roztwór wyjściowy	2,00	2,00	—	—
Roztwór wodny po ekstrakcji	0,40	0,00	80	100
Roztwór wodny po I reekstrakcji	0,82	0,16	41	8
Roztwór wodny po II reekstrakcji	0,65	1,56	32,5	78

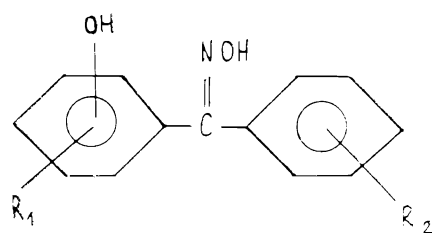
Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych, w którym roztwór wodny tych metali traktuje się rozpuszczoną w hydrofobowym rozpuszczalniku mieszaniną zawierającą 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 oksymów hydroksybenzofenonów o ogólnym wzorze 2, w którym R_1 ma wyżej podane znaczenie, R_3 oznacza grupę alkilową prostolaniczną 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 wagowych oksymów acyloin o ogólnym wzorze 3, w którym R_6 i R_7 są równe lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostolaniczne lub rozgałęzione, nasycone lub nienasycone, zawierające sumarycznie nie mniej niż 12 atomów węgla, po czym skompleksowane w fazie organicznej jony przeprowadza się ponownie do fazy wodnej przez reekstrakcję roztworem kwasu, według patentu nr 108450 **znamienny tym**, że proces ekstrakcji roztworu jonów miedzi i niklu prowadzi się dwustopniowo przy czym w pierwszym stopniu ekstrakcji za pomocą organicznego roztworu mieszaniny hydroksyoksymów o ogólnych wzorach 1, 2, 3, w których R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 i R_7 mają wyżej podane znaczenie, poddaje się wodny roztwór miedzi i niklu mający pH = 1—3, przy czym w tych warunkach kompleksowane są tylko jony miedzi, a pozostały roztwór wodny alkalizuje się do pH = 7—12, ewentualnie oddziela wytrącone osady, a pozostały roztwór poddaje się ekstrakcji za pomocą powyższego organicznego roztworu mieszaniny hydroksyoksymów, przy czym kompleksowaniu ulegają jony niklu, po czym uzyskane w obydwu stopniach ekstrakcji fazy organiczne oddzielnie traktuje się roztworami kwasu, a z uzyskanych faz wodnych wydziela się miedź i nikiel znanymi metodami.

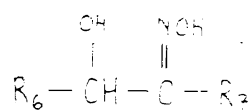
2. Sposób ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych, w którym roztwór wodny tych metali traktuje się rozpuszczoną w hydrofobowym rozpuszczalniku mieszaniną zawierającą równocześnie 1—24 części wagowych pochodnych oksymów hydroksybenzofenonów o ogólnym wzorze 1, w którym R_1 i R_2 są równe 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_3 oznacza grupę alkilową, prostolaniczną lub rozgałęzioną, nasyconą lub nienasyconą, zawierającą od 7—26 atomów węgla, a R_4 i R_5 są różne i oznaczają atom wodoru lub grupę hydroksylową oraz 0,2—25 części wagowych oksymów acyloin o ogólnym wzorze 3, w którym R_6 i R_7 są równe lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostolaniczne lub rozgałęzione, nasycone lub nienasycone, zawierające sumarycznie nie mniej niż 12 atomów węgla, po czym skompleksowane w fazie organicznej jony przeprowadza się do fazy wodnej przez reekstrakcję roztworem kwasu, według patentu nr 108450, **znamienny tym**, że ekstrakcji poddaje się wodny roztwór jonów miedzi i niklu o pH = 6—12, przy czym w tych warunkach kompleksowaniu ulegają zarówno jony miedzi i niklu, po czym selektywnie reekstrahuje się nikiel roztworem kwasu siarkowego o stężeniu 1—50 g H_2SO_4 /dcm³, a pozostałą w fazie organicznej miedź wydziela się roztworem kwasu siarkowego o stężeniu 100—200 g H_2SO_4 /dm³, a z tych kwaśnych roztworów wodnych wydziela się miedź i nikiel znanymi sposobami.

łańcuchową lub rozgałęzioną, nasyconą lub nienasyconą, zawierającą od 7—26 atomów węgla, a R_4 i R_5 są różne i oznaczają atom wodoru lub grupę hydroksylową oraz 0,2—25 części wagowych oksymów acyloin o ogólnym wzorze 3, w którym R_6 i R_7 są równe lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostolaniczne lub rozgałęzione, nasycone lub nienasycone, zawierające sumarycznie nie mniej niż 12 atomów węgla, po czym skompleksowane w fazie organicznej jony przeprowadza się do fazy wodnej przez reekstrakcję roztworem kwasu według patentu nr 108450 **znamienny tym**, że ekstrakcji poddaje się wodny roztwór jonów miedzi i niklu mający pH = 1—3, przy czym w tych warunkach kompleksowane są tylko jony miedzi, a z pozostałego roztworu zawierającego jony niklu wydziela się nikiel, przez krystalizację jego soli, natomiast miedź z fazy organicznej poddaje się w znany sposób reekstrakcji za pomocą wodnego roztworu kwasu i z tego roztworu wodnego wydziela się je znanymi metodami.

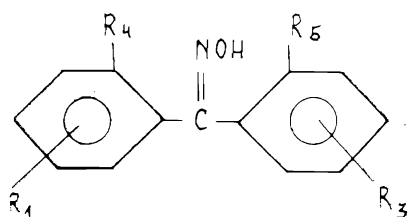
3. Sposób ekstrakcji jonów metali nieżelaznych z roztworów wodnych, w którym roztwór wodny tych metali traktuje się rozpuszczoną w hydrofobowym rozpuszczalniku mieszaniną zawierającą równocześnie 1—24 części wagowych pochodnych oksymów hydroksybenzofenonów o ogólnym wzorze 1, w którym R_1 i R_2 są równe 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_3 oznacza grupę alkilową prostolaniczną lub rozgałęzioną, nasyconą lub nienasyconą, zawierającą 7—26 atomów węgla, a R_4 i R_5 są różne i oznaczają atom wodoru lub grupę hydroksylową oraz 0,2—25 części wagowych oksymów acyloin o ogólnym wzorze 3, w którym R_6 i R_7 są równe lub różne i oznaczają grupy alkilowe prostolaniczne lub rozgałęzione, nasycone lub nienasycone, zawierające sumarycznie nie mniej niż 12 atomów węgla, po czym skompleksowane w fazie organicznej jony przeprowadza się do fazy wodnej przez reekstrakcję roztworem kwasu, według patentu nr 108450, **znamienny tym**, że ekstrakcji poddaje się wodny roztwór jonów miedzi i niklu o pH = 6—12, przy czym w tych warunkach kompleksowaniu ulegają zarówno jony miedzi i niklu, po czym selektywnie reekstrahuje się nikiel roztworem kwasu siarkowego o stężeniu 1—50 g H_2SO_4 /dcm³, a pozostałą w fazie organicznej miedź wydziela się roztworem kwasu siarkowego o stężeniu 100—200 g H_2SO_4 /dm³, a z tych kwaśnych roztworów wodnych wydziela się miedź i nikiel znanymi sposobami.



wzór 1



wzór 3



wzór 2