



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[22] Přihlášeno 13 12 78
[21] (PV 8290-78)
[32] [31] [33] Právo přednosti od 15 12 77
(77.37785) Francie
[40] Zveřejněno 31 03 81
[45] Vydáno 15 12 86

[51] Int. Cl.³
C 01 G 15/00

[72]
Autor vynálezu HELGORSKY JAQUES ing., FREPILLON, LEVEQUE ALAIN ing., PAŘÍŽ
(Francie)
[73]
Majitel patentu RHONE-POULENC-INDUSTRIES, PAŘÍŽ (Francie)

(54) Způsob získávání galia obsaženého v zásaditých vodných roztocích
extrakcí těchto roztoků

1

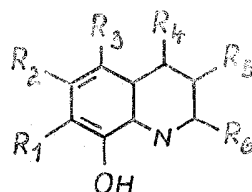
Vynález se týká způsobu získávání galia, obsaženého v zásaditých vodných roztocích extrakcí těchto roztoků.

Způsob získávání galia obsaženého v zásaditých vodných roztocích extrakcí tohoto roztoku kapalnou organickou fází, obsahující substituované hydroxychinoliny je znám z francouzských patentových spisů číslo 2 277 897, 2 307 047 a 2 307 882. Tímto způsobem je možno dosáhnout velmi dobrého výtěžku galia.

Zkušenost ukazuje, že by bylo žádoucí, aby byl k dispozici postup pro extrakci galia s rychlou kinetikou, čímž by bylo umožněno získávat značná množství galia za ještě výhodnějších technických a ekonomických podmínek. Nevýhodou způsobu podle uvedených francouzských patentů je totiž relativně nízká rychlost extrakce galia.

Výše uvedenou nevýhodu nemá způsob získávání galia obsaženého v zásaditých vodných roztocích extrakcí těchto roztoků kapalnou organickou fází obsahující alespoň jeden substituovaný hydroxychinolin podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se vodný roztok uvede ve styk s organickou fází, zahrnující alespoň jedno organické rozpouštědlo, alespoň jeden substituovaný hydroxychinolin obecného vzorce I

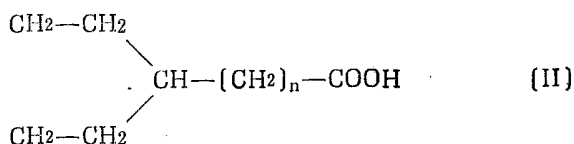
2



(I)

ve kterém

R₁, R₂, R₃, R₄, R₅ a R₆, které jsou shodné nebo různé, se volí ze skupiny, zahrnující vodík nebo substituovaný nebo nesubstituovaný alkylový zbytek s 1 až 20 atomy uhlíku, substituovaný nebo nesubstituovaný alkenylový zbytek se 2 až 20 atomy uhlíku, substituovaný nebo nesubstituovaný cykloalifatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku a substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku, přičemž však symboly R₁, R₂, R₃, R₄, R₅, R₆ neznamenají současně vodík, a alespoň jednu organickou sloučeninu obsahující alespoň jednu karboxylovou skupinu ze skupiny, zahrnující alifatické kyseliny, u nichž uhlovodíkové zbytky mají 3 až 20 atomů uhlíku, halogenované alifatické, aromatické nebo cykloalifatické kyseliny, naftenové kyseliny obecného vzorce II



ve kterém

n znamená 1 až 13, těžké kyseliné frakce zahrnující zejména směsi kyselin s 5 až 6 atomy uhlíku, 7 až 9 atomy uhlíku, 9 až 11 atomy uhlíku, 10 až 16 atomy uhlíku, 10 až 13 atomy uhlíku, 12 až 16 atomy uhlíku, dikyseliny obecného vzorce III



ve kterém

m znamená 1 až 18, thioglykolové kyseliny obecného vzorce IV



ve kterém

R znamená alifatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku, cykloalifatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku, aromatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku, nebo jejich směsi, a alespoň jednu kyselinu obecného vzorce V

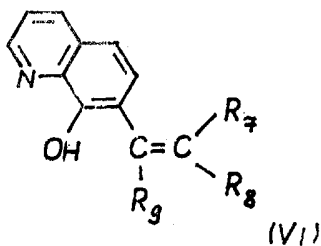


ve kterém

R₁₅ a **R**₁₆ znamenají substituované nebo nesubstituované uhlovodíkové zbytky se 3 až 10 atomy uhlíku.

Výhodně se jako organického rozpouštědla použije alespoň jednoho rozpouštědla ze skupiny zahrnující heptan, ropné frakce petrolejového typu, benzen, toluen, ylen, chloroform, chlorid uhličitý a aromatické frakce.

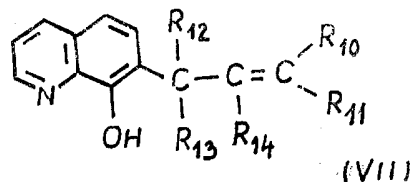
Hydroxychinolinovou složkou organické fáze je s výhodou alespoň jeden hydroxychinolin ze skupiny zahrnující α -alkenyl-8-hydroxychinoliny obecného vzorce VI



ve kterém

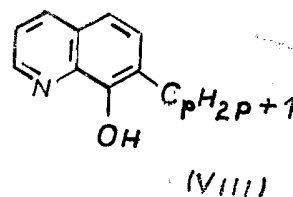
R₇, **R**₈ a **R**₉ znamenají vodík nebo popřípa-

dě substituovaný uhlovodíkový zbytek se 3 až 10 atomy uhlíku, β -alkenyl-8-hydroxychinoliny obecného vzorce VII



ve kterém

R₁₀, **R**₁₁, **R**₁₂, **R**₁₃, **R**₁₄ znamenají vodík nebo popřípadě substituovaný uhlovodíkový zbytek s 1 až 10 atomy uhlíku, a alkyl-8-hydroxychinoliny obecného vzorce VIII



ve kterém

p znamená 1 až 20.

Objemové množství substituovaného hydroxychinolinu, použitého při způsobu podle vynálezu v organické fázi, činí 1 až 50 % objemu organické fáze.

Organická sloučenina obsahující alespoň jednu karboxylovou skupinu se volí ze skupiny, zahrnující kyselinu másečnou, kyselinu valerovou, kyselinu kapronovou, kyselinu kaprylovou, kyselinu kaprinovou, kyselinu pelargonovou, kyselinu laurovou, kyselinu α -bromlaurovou, naftenovou kyselinu a kyselinu obecného vzorce V



ve kterém

R₁₅ znamená hexylový zbytek a **R**₁₆ znamená oktylový zbytek, nebo každý ze symbolů **R**₁₅ a **R**₁₆ znamená uhlovodíkový zbytek, přičemž součet počtu atomů uhlíku v obou těchto zbytcích je roven 7, nebo směs obecného vzorce V, v němž každý ze symbolů **R**₁₅ a **R**₁₆ znamená uhlovodíkový zbytek, přičemž součet počtu atomů uhlíku v obou těchto zbytcích je roven 6, 7 nebo 8.

Organické sloučeniny obsahující alespoň jednu karboxylovou skupinu se použije v objemovém množství menším než 20 % objemu organické fáze, popřípadě menším než 10 % objemu organické fáze.

K organické fázi se výhodně přidá modifikační činidlo ze skupiny, zahrnující látky s hydroxylovými skupinami, estery kyseliny

fosforečné, fosfinoxydy a sulfoxidy a/nebo ze skupiny, zahrnující alkoholy se 4 až 15 atomy uhlíku a tributylfosfát.

Způsob podle vynálezu se s výhodou provádí v inertní atmosféře.

Při způsobu podle vynálezu se organická fáze oddělí od vodné fáze, organická fáze se alespoň jednou uvede ve styk s roztokem silné kyseliny, zbývající organická fáze se oddělí od vodné fáze, načež se galium izoluje z vodné fáze. Jako silné kyseliny se použije kyseliny ze skupiny zahrnující kyselinu chlorovodíkovou, kyselinu sírovou, kyselinu dusičnou, kyselinu bromovodíkovou a kyselinu chloristou.

Výhodou způsobu podle vynálezu je vyšší rychlost extrakce galia při zachování dosud dosahovaných výborných výtěžků extrakce.

U zásaditých vodných roztoků, na něž se působí při způsobu podle vynálezu, může koncentrace iontů OH činit až 13-14 gramiontů v 1 litru. Způsob podle vynálezu je tedy obzvláště důležitý pro extrakci galia, rozpouštěného v louhách z Bayerova postupu pro výrobu kysličníku hlinitého, obsahujících hlinitan sodný. Složení těchto louhů odpovídá obvykle obsahu kysličníku sodného v rozmezí 100 až 400 g/l a obsahu kysličníku hlinitého v rozmezí 40 až 150 g/l, přičemž složení tak zvaných rozrušovacích louhů obvykle odpovídá obsahu kysličníku sodného kolem 300 g/l a obsahu kysličníku hlinitého kolem 150 g/l, zatímco složení tak zvaného louhu po rozkladu odpovídá obsahu kysličníku sodného v rozmezí 70 až 100 g/l.

Organickými rozpouštědly, používanými při způsobu podle vynálezu, jsou ředidla používaná při extrakci kapaliny kapalinou. Může se použít buď pouze jednoho, nebo směsi těchto ředidel. Tato ředidla zahrnují alifatické sloučeniny, jako je heptan a ropné frakce petrolejového typu, aromatické sloučeniny, jako je benzen, toluen a xylen, a halogenové deriváty těchto sloučenin, jako je chloroform a chlorid uhličitý.

Substituovanými hydroxychinoliny obecného vzorce I, vhodnými pro účely vynálezu, jsou zejména α -alkenyl-8-hydroxychinoliny, β -alkenyl-8-hydroxychinoliny a alkyl-8-hydroxychinoliny, u nichž R_n znamená vodík nebo uhlovodíkový zbytek.

Z α -alkenyl-8-hydroxychinolinů obecného vzorce VI se hlavně používá těch, u nichž symbol R_9 znamená vodík nebo skupinu CH_3 .

Výhodnými alkyl-8-hydroxychinoliny, používanými při způsobu podle vynálezu, jsou chinoliny obecného vzorce VIII, kde n znamená 5 až 15.

Těchto hydroxychinolinů je možno použít v souhlasu s vynálezem buď samotných, nebo ve směsi.

Poměrné množství substituovaného hydroxychinolinu v organické fázi není rozhodujícím činitelem a může kolísat v širokých mezích. Jak již bylo uvedeno, je množství tvořící 1 až 50 % objemových organické fáze, obvykle vhodné; ekonomicky příznivé je

množství tvořící 6 až 12 % objemových organické fáze.

Z organických sloučenin s alespoň jednou karboxylovou skupinou, kterých je možno použít při způsobu podle vynálezu, je nutno uvést zejména alifatické kyseliny, u nichž uhlovdíkové zbytky mají 3 až 20 atomů uhlíku, zejména kyselinu máseľnou, valerovou, kapronovou, kaprylovou, kaprinovou, pelargonovou a laurovou, halogenované alifatické, aromatické nebo cykloalifatické kyseliny, jako je kyselina α -bromlaurová, naftenové kyseliny výše uvedeného obecného vzorce II, ve kterém n znamená 1, těžké kyselinové frakce, obsahující zejména směsi kyselin s 5 až 6, 7, až 9, 9 až 11, 10 až 16, 10 až 13 nebo 12 až 16 atomy uhlíku, dikarboxylové kyseliny výše uvedeného vzorce III, ve kterém m znamená 1, thioglykolové kyseliny výše uvedeného obecného vzorce IV, ve kterém R znamená alifatický, cykloalifatický nebo aromatický zbytek, nebo směs těchto kyselin, a kyseliny „VERSATIC“ výše uvedeného obecného vzorce V, ve kterém R_{15} a R_{16} znamenají popřípadě substituované uhlovdíkové zbytky se 3 až 10 atomy uhlíku, zejména kyselinu „VERSATIC 911“, která je směsí nasyčených terciárních monokarboxylových kyselin, u nichž symboly R_{15} a R_{16} znamenají uhlovdíkové zbytky, přičemž součet počtu atomů uhlíku v těchto dvou zbytcích činí 6, 7 nebo 8, a která se připravuje oxosyntézou z olefinů s 9 až 11 atomy uhlíku, a kyselinu „VERSATIC 15/19“, u níž R_{15} znamená hexylový zbytek, a kyselinu „VERSATIC 10“, což je derivát, připravený způsobem filmy Shell pro karboxylaci olefinů s 9 atomy uhlíku, kde symboly R_{15} a R_{16} znamenají uhlovdíkové zbytky, přičemž součet počtu atomů uhlíku v obou těchto zbytcích činí 7.

Z modifikujících činidel, přidávaných při způsobu podle vynálezu k organické fázi a zahrnujících látky s hydroxylovými skupinami, lze uvést zejména těžké alkoholy, u nichž počet atomů uhlíku činí 4 až 15, těžké fenoly a různé jiné solvatační sloučeniny, jako jsou například některé estery kyseliny fosforečné, například tributylfosfát, sulfoxidy a fosfinoxydy.

Teplota používaná při způsobu podle vynálezu není rozhodujícím činitelem. Právě jednou z výhod způsobu podle vynálezu oproti dosavadnímu stavu techniky je, že se může pracovat při jakékoliv teplotě. Extrakční teplota v rozmezí 10 až 50 °C zpravidla umožňuje velice uspokojivou rychlost extrakce galia.

Povaha atmosféry, v níž se způsob podle vynálezu provádí, tak není rozhodujícím činitelem. Avšak je-li žádoucí se vyhnout určité degradaci extrakčního činidla následkem oxidace, je podle vynálezu výhodné provádět extrakci v inertní atmosféře, kterou může tvořit zejména argon nebo dusík.

Způsob podle vynálezu umožňuje získávat galium ze zásaditých vodných roztoků, při-

čemž po extrakčním stupni následuje stupeň regenerace organické fáze silnou kyselinou.

Vynález se tudíž týká způsobu získávání galia obsaženého v zásaditých vodných roztocích extrakcí těchto roztoků, při němž se tento vodný roztok uvede ve styk s organickou fází, obsahující alespoň jedno organické rozpouštědlo, alespoň jeden substituovaný hydroxychinolin a alespoň jednu organickou sloučeninu s nejméně jednou karboxylovou skupinou, a organická fáze se nejméně jednou oddělí od vodné fáze, oddělená organická fáze se nejméně jednou uvede ve styk s roztokem silné kyseliny, organická fáze se nejméně jednou oddělí od vodné fáze, načež se galium izoluje z vodné fáze. Silné kyseliny, jichž je možno použít, se výhodně volí ze skupiny zahrnující kyselinu chlorovodíkovou, kyselinu sírovou, kyselinu dusičnou, kyselinu bromovodíkovou a kyselinu chloristou.

Ve zvláštním případě, kde zásaditým vodným roztokem je louh hlinitanu sodného z Bayerova způsobu výroby kysličníku hlinitého, bylo zjištěno, že při extrakčním stupni podle vynálezu přechází z louhu do organické fáze kromě galia i určité množství hlíníku a zejména sodíku. Následný regenerační stupeň pak umožňuje izolovat více či méně čisté galium, podle různých obměn prováděných způsobu podle vynálezu.

Při první obměně způsobu podle vynálezu se organická fáze, oddělená od vodné fáze, uvede ve styk s roztokem silné kyseliny, vodná fáze se oddělí od organické fáze a galium se izoluje z vodné fáze. Koncentrace použitého roztoku kyseliny závisí zejména na poměrném množství substituovaného chinolinu, použitého v organické fázi. Při použití výhodných množství hydroxychinolinu a roztoků kyseliny sírové, kyseliny dusičné nebo kyseliny chloristé, má koncentrace kyseliny být s výhodou vyšší než 1,2 M; použije-li se roztoků kyseliny chlorovodíkové nebo bromovodíkové, má jejich koncentrace být výhodně v rozmezí 1,2 až 2,2 M.

Při druhé obměně způsobu podle vynálezu se organická fáze, oddělená od vodné fáze, uvede ve styk s prvním zředěným vodným roztokem kyseliny, čímž se sodík a hlíník převedou z organické fáze do vodné fáze. Galium zůstává v organické fázi a po oddělení organické fáze od vodné se zbývající organická fáze uvede ve styk s druhým koncentrovanějším vodným roztokem kyseliny, přičemž se galium převede z organické fáze do vodné. Galium se pak izoluje z vodné fáze. Koncentrace použitých roztoků kyselin závisí zejména na poměrném množství substituovaného hydroxychinolinu, použitého v organické fázi. U výhodných poměrných množství hydroxychinolinu je koncentrace prvního vodného roztoku kyseliny s výhodou v rozmezí 0,2 až 0,7 M a koncentrace druhého roztoku je s výhodou vyšší než 1,2 M, použije-li se roztoků kyseliny sírové, dusičné nebo chloristé, a výhodně v rozmezí 1,2 až

2,2 M, použije-li se roztoků kyseliny chlorovodíkové nebo bromovodíkové.

Při třetí obměně způsobu podle vynálezu se organická fáze, oddělená od vodné fáze, uvede ve styk s prvním roztokem kyseliny schopné převést galium do komplexu v aniontové formě. Galium zůstává v roztoku v organické fázi, zatímco sodík a hlíník přechází do vodné fáze. Po oddělení organické fáze od vodné fáze se zbývající organická fáze uvede ve styk s druhým roztokem, tvořeným zředěným vodným roztokem kyseliny, přičemž se galium převede z organické fáze do vodné fáze, načež se galium izoluje z vodné fáze. Kyselinami, používanými v této třetí obměně způsobu podle vynálezu, jsou výhodně kyselina chlorovodíková nebo kyselina bromovodíková. Koncentrace použitých roztoků kyselin závisí zejména na poměrném množství substituovaného hydroxychinolinu, použitého v organické fázi. U výhodných poměrných množství hydroxychinolinu je koncentrace prvního roztoku s výhodou v rozmezí 4 až 8 M a koncentrace druhého roztoku v rozmezí 1,2 až 2,2 M.

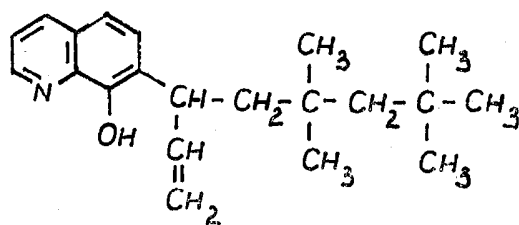
Způsob podle vynálezu je možno provádět v běžných průmyslových zařízeních používaných pro extrakci kapaliny kapalinou. Oproti běžnému způsobu umožňuje vynález zejména značně zmenšit velikost mísících reaktorů při dosažení zvýšené produktivity. Je tedy možné vyextrahovat ze zásaditých vodných roztoků prakticky veškeré obsažené galium, zejména v uzavřené vícestupňové extrakční soustavě, pracující protiproudě.

Vynález je blíže objasněn dále uvedenými příklady provedení.

Příklad 1

Louh z Bayerova způsobu výroby kysličníku hlinitého, obsahující 80 g.l⁻¹ kysličníku hlinitého, 205 g.l⁻¹ kysličníku sodného a 225 mg.l⁻¹ galia, se míchá při teplotě 26 °C se stejným objemem organické fáze tohoto objemového složení:

β -Alkenyl-8-hydroxychinolin v zorce



n-Dekanol

8 %
10 %

Kyselina obecného vzorce V, kde každý ze symbolů R₁₅ a R₁₆ znamená uhlovodíkový zbytek, přičemž součet počtu atomů uhlíku v obou těchto zbytcích činí 7 (VERSATIC 10)

Petrolej

X %
(82-X) %

V níže uvedené tabulce I jsou uvedena poměrná množství extrahovaného galia po oddělení fází v závislosti na době míchání a

na poměrném množství X použité kyseliny VERSATIC 10.

Tabulka I

poměrné množství extrahovaného galia (%)	doba míchání (min.)				
	2	5	10	20	30
Poměrné množství X kyseliny VERSATIC 10 (%)	0			8	23
	1	9	16	24	41
	2	38	62	76	89
	5	71	87	89	89

Z výsledků uvedených v této tabulce vyplývá značný vzrůst rychlosti extrakce galia, kterého se dosáhne způsobem podle vynálezu se sloučeninou obsahující karboxylovou skupinu oproti tradičnímu způsobu, u něhož $X=O$.

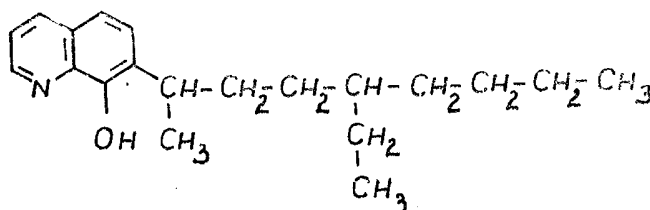
losti extrakce galia způsobem podle vynálezu za použití jiného hydroxychinolinu než v příkladu 1, ve srovnání s tradičním známým postupem.

Louh z Bayerova postupu o témže složení jako v příkladu 1 se míchá při teplotě 50 °C se stejným objemem organické fáze tohoto objemového složení:

Příklad 2

Tento příklad též dokládá zvýšení rych-

Alkylhydroxychinolin vzorce



n-Dekanol	8 %
Kyselina obecného vzorce V (VERSATIC)	10 % X %
Petrolej	(82-X) %

Rychlost extrakce galia, již se dosáhne po oddělení obou fází od sebe, je uvedena v tabulce II jako funkce doby míchání:

Tabulka II

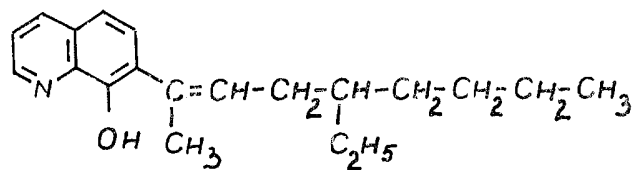
poměrné množství extrahovaného galia (%)	doba míchání (min.)				
	2	5	10	30	60
Poměrné množství X kyseliny (%)					
známý způsob (X=0)	14	31	50	82	90
způsob podle vynálezu (X=1)	45	74	87	90	90

Příklad 3

Tento příklad též dokládá zvýšení rychlosti extrakce galia, dosažené způsobem podle vynálezu, při němž se použije kyseliny kaprylové nebo kyseliny naftenové a různých hydroxychinolinů.

Louh z Bayerova postupu o témže složení jako v příkladu 1 se míchá při teplotě 30 stupňů Celsia se stejným objemem organické fáze tohoto objemového složení:

α -Alkenylhydroxychinolin vzorce



n-Dekanol	10 %
Kyselina kaprylová nebo naftenová	10 % X %
Petrolej	(80-X) %

Rychlost extrakce galia, již se dosáhne po oddělení obou fází od sebe, je uvedena v tabulce III jako funkce doby míchání.

Tabulka III

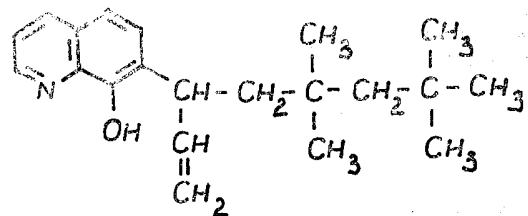
poměrné množství extrahovaného galia (%)	doba míchání (min.)				
	2	5	10	20	30
Poměrné množství X kyseliny (%)					
0			18		33
4 % kyseliny kaprylové	78	86	86	86	86
8 % kyseliny naftenové	27	47	68	78	86

Příklad 4

Tento příklad dokládá jednu z dalších výhod způsobu podle vynálezu ve srovnání s tradičním známým postupem bez přidání organické kyseliny s karboxylovou skupinou. Výhodou je možnost provádět extrakci galia za jakékoliv teploty, zejména za teploty okolí, a možnost rychlé extrakce a dosažení vynikajících výtěžků.

Louh z Bayerova postupu o tomtéž složení jako v příkladu 1 se míchá při teplotě 26 °C nebo 50 °C se stejným objemem organické fáze tohoto objemového složení:

β -Alkenyl-8-hydroxychinolin vzorce



{týž jako v příkladu 1}	8 %
n-Dekanol	10 %
Kyselina VERSATIC 10	
{týž jako v příkladu 1}	5 %
Petrolej	77 %

Rychlost extrakce galia, již se dosáhne po oddělení obou fází od sebe, je uvedena v tabulce IV jakožto funkce doby míchání a teploty.

Tabulka IV

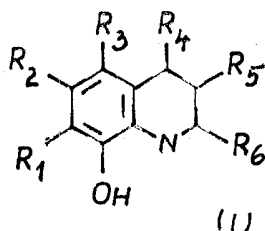
poměrné množství extrahovaného galia (%)	teplota (°C)	způsob podle vynálezu	doba míchání (min.)			
			1	2	5	10
	26	způsob podle vynálezu	50	71	87	89
		tradiční známý postup				8
	50	způsob podle vynálezu	80	88	89	89
		tradiční známý postup			14	23

Z výsledků uvedených v tabulce IV vyplývá, že ať je teplota extrakce jakákoliv, dosáhne se způsobem podle vynálezu maximální extrakce galia velmi rychle na rozdíl od tra-

dičního známého postupu, který vyžaduje jak vysokou extrakční teplotu, tak i dlouhou dobu míchání.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

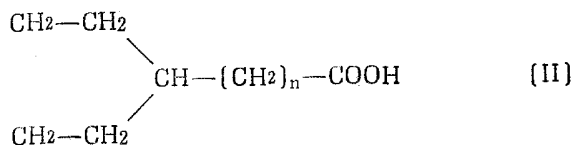
1. Způsob získávání galia obsaženého v zásaditých vodných roztocích extrakcí těchto roztoků organickou fází obsahující alespoň jeden substituovaný hydroxychinolin, vyznačující se tím, že se vodný roztok uvede ve styk s organickou fází, zahrnující alespoň jedno organické rozpouštědlo, alespoň jeden substituovaný hydroxychinolin obecného vzorce



ve kterém

R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 a R_6 , které jsou shodné nebo různé, se volí ze skupiny, zahrnující vodík nebo substituovaný nebo nesubstituovaný alkylový zbytek s 1 až 20 atomy uhlíku, substituovaný nebo nesubstituovaný alkenylový zbytek se 2 až 20 atomy uhlíku, substituovaný nebo nesubstituovaný cykloalifatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku a substituovaný nebo nesubstituovaný aromatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku, přičemž však symboly $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$ neznamenají současně vodík, a alespoň jednu organickou sloučeninu obsahující alespoň jednu karboxylovou skupinu ze skupiny, zahrnující alifatické kyseliny, u nichž uhlovodíkové

zbytky mají 3 až 20 atomů uhlíku, halogenované alifatické, aromatické nebo cykloalifatické kyseliny, naftenové kyseliny obecného vzorce



ve kterém

n má hodnotu 1 až 13, těžké kyselinové frakce zahrnující zejména směsi kyselin s 5 až 6 atomy uhlíku, 7 až 9 atomy uhlíku, 9 až 11 atomy uhlíku, 10 až 16 atomy uhlíku, 10 až 13 atomy uhlíku, 12 až 16 atomy uhlíku, dikyseliny obecného vzorce



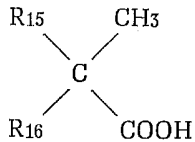
ve kterém

m má hodnotu 1 až 18, thioglykolové kyseliny obecného vzorce



kde

R znamená alifatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku, cykloalifatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku, aromatický zbytek se 6 až 20 atomy uhlíku nebo jejich směsi, alespoň jednu kyselinu obecného vzorce



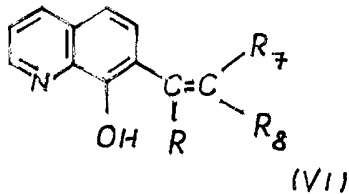
(V)

ve kterém

R₁₅ a R₁₆ znamenají substituované nebo nesubstituované uhlovodíkové zbytky se 3 až 10 atomy uhlíku.

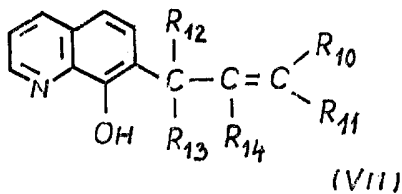
2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že jako organického rozpouštědla se použije alespoň jednoho rozpouštědla ze skupiny zahrnující heptan, ropné frakce petrolejového typu, benzen, toluen, xylen, chloroform, chlorid uhličitý a aromatické frakce.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se použije hydroxychinolinu ze skupiny zahrnující α -alkenyl-8-hydroxychinolinu obecného vzorce



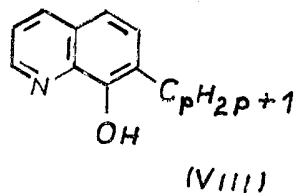
ve kterém

R₇, R₈ a R₉ znamenají vodík nebo popřípadě substituovaný uhlovodíkový zbytek se 3 až 10 atomy uhlíku, β -alkenyl-8-hydroxychinolinu obecného vzorce



ve kterém

R₁₀, R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄ znamenají vodík nebo popřípadě substituovaný uhlovodíkový zbytek s 1 až 10 atomy uhlíku, a alkyl-8-hydroxychinolinu obecného vzorce



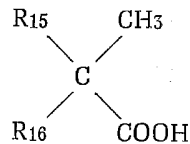
ve kterém

p má hodnotu 1 až 20.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím,

že se substituovaného hydroxychinolinu v organické fázi použije v množství 1 až 50 % objemu, vztaženo na objem organické fáze.

5. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že organická sloučenina obsahující alespoň jednu karboxylovou skupinu se volí ze skupiny zahrnující kyselinu máselnou, kyselinu valerovou, kyselinu kapronovou, kyselinu kaprylovou, kyselinu kaprinovou, kyselinu pelargonovou, kyselinu laurovou, kyselinu α -bromlaurovou, naftenovou kyselinu a kyselinu obecného vzorce



(V)

ve kterém

R₁₅ znamená hexylový zbytek a R₁₆ znamená oktylový zbytek, nebo každý ze symbolů R₁₅ a R₁₆ znamená uhlovodíkový zbytek, přičemž součet počtu atomů uhlíku v obou těchto zbytcích je roven 7, nebo směs kyselin uvedeného obecného vzorce, v němž každý ze symbolů R₁₅ a R₁₆ znamená uhlovodíkový zbytek, přičemž součet počtů atomů uhlíku v obou těchto zbytcích je roven 6, 7 nebo 8.

6. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se použije organické sloučeniny obsahující alespoň jednu karboxylovou skupinu v množství menším než 20 % objemu, vztaženo na objem organické fáze.

7. Způsob podle bodu 6, vyznačující se tím, že se organické sloučeniny použije v množství menším než 10 % objemu, vztaženo na objem organické fáze.

8. Způsob podle bodů 1 až 7, vyznačující se tím, že se k organické fázi přidá modifikující činidlo ze skupiny zahrnující látky s hydroxylovými skupinami, estery kyseliny fosforečné, fosfinoxydy a sulfoxidy.

9. Způsob podle bodu 8, vyznačující se tím, že se k organické fázi přidá modifikační činidlo ze skupiny zahrnující alkoholy se 4 až 15 atomy uhlíku a tributylfosfát.

10. Způsob podle bodů 1 až 9, vyznačující se tím, že se pracuje v inertní atmosféře.

11. Způsob podle bodů 1 až 10, vyznačující se tím, že se organická fáze oddělí od vodné fáze, organická fáze se alespoň jednou uvede ve styk s roztokem silné kyseliny, zbývající organická fáze se oddělí od vodné fáze, načež se galium izoluje z vodné fáze.

12. Způsob podle bodu 11, vyznačující se tím, že jako silné kyseliny se použije kyseliny ze skupiny zahrnující kyselinu chlorovodíkovou, kyselinu sírovou, kyselinu dusičnou, kyselinu bromovodíkovou a kyselinu chloristou.