

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

254225
(11) (B1)



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Prihlásené 17 03 86
(21) [PV 1854-86.K]

(40) Zverejnené 14 05 87

(45) Vydané 15 11 88

(51) Int. Cl.⁴
C 07 C 51/41

(75)

Autor vynálezu

MACHO VENDELÍN prof. ing. DrSc., člen korešpondent SAV,
PARTIZÁNSKE, STŘEŠINKA JOZEF ing. CSc., PRIEVIDZA,
BAXA JOZEF doc. ing. CSc., BRATISLAVA, LICHVÁR MILAN ing. CSc.,
COLLÁK MIKULÁŠ ing., MICHALOVCE

(54) Spôsob výroby kovových solí karboxylových kyselín

1

2

Rieši sa výroba kovových solí karboxylových kyselín, najmä kyselín C₂ až C₆ zo zmesi sodných solí kyselín C₂ až C₆ odpadajúcich ako vedľajší produkt z procesu katalytickej oxidácie cyklohexánu na cyklohexanol a cyklohexanón, ďalej vedľajšieho kyslíkatého organického produktu po predbežnej neutralizácii alebo zmydelnení a neutrálneho alebo alkalického vodného roztoku soli kovu anorganickej kyseliny ako je: síran železnatý, síran železitý, chlorid železitý, dusičnan kobaltnatý, dusičnan nikelnatý, síran mangánatý a i. Ich príprava za miešania pri 0 až 100 °C sa najčastejšie robí za prítomnosti organického rozpúšťadla, vhodným komponentom, ktorého sú polárne organické zlúčeniny. Spôsob je vhodný hlavne na prípravu katalytických roztokov, tiež výrobu sikaťívov, aditívov do mazív, palív ap.

Vynález sa týka spôsobu výroby kovových solí karboxylových kyselín, hlavne vo forme roztoku v organickom rozpúšťadle, s využitím vedľajších produktov z procesu oxidácie cyklohexánu na cyklohexanol a cyklohexanón.

Kovové soli karboxylových kyselín, napr. kyseliny olejovej, kyseliny stearovej, kyseliny 2-etylhexánovej, nafténových kyselín ako aj talových kyselín sa v značnej miere používajú ako prekurzory katalyzátorov v rôznych organochemických procesoch, sikaťiva v náterových hmotách, aditíva do mazadiel a konzervačné činidlá na drevo, aktivátory horenia uhľovodíkových palív ap.

Kovové soli organických kyselín, predovšetkým karboxylových kyselín sa pripravujú tavením mastných kyselín alebo iných karboxylových kyselín s oxidmi, hydroxidmi, uhličitami, anorganickými soľami kovov alebo soľami kovov nižších alifatických kyselín (V. Brit. pat. č. 942 542).

Ďalej je známy (Kastens M. L., Hansen R. F.: Ind. Eng. Chem. 41, 2 080/1949/) spôsob prípravy kovových solí organických kyselín, pri ktorom sa zrážajú vodné roztoky alkalických solí organických, najčastejšie mastných kyselín s vodným roztokom kovových anorganických solí. Vzniknutá zrazenina kovovej soli organickej kyseliny sa premyje vodou, suší niekoľko hodín pri zvýšenej teplote, prípadne za vákuu a nakoniec rozpustí vo vhodnom rozpúšťadle. Avšak oba popísané a bežne používané postupy sú diskontinuítne, zdĺhavé, s nízkou výrobnosťou zariadenia.

Uvedené nedostatky odstraňuje čiastočne dvojstupňový spôsob prípravy kovových solí organických kyselín (Oksosintez, str. 74. Gostoptechnizdat, Leningrad 1963). V prvom stupni sa zráža roztok alkalickej soli organickej kyseliny s vodným roztokom kovovej soli anorganickej kyseliny za prítomnosti rozpúšťadla, pri teplote 60 až 80 °C, pričom kovová soľ sa používa v nepatrnom nadbytku alebo ekvivalentnom množstve.

V druhom stupni sa pridáva ďalší vodný roztok alkalickej soli organickej kyseliny za účelom vyzrážania nezreagovaného kovu, ktorý zostal rozpustený vo forme anorganickej soli vo vodnej vrstve. Postup je zložitý, pričom účinnosť tvorby kovovej soli organickej kyseliny v jednotlivých stupňoch je nízka. Príprava kovových solí karbónových kyselín (podľa čs. patentu číslo 126 708) sa uskutočňuje reakciou alkalickej soli organickej kyseliny a kovovej soli anorganickej kyseliny jednoducho za prítomnosti nadbytku organickej kyseliny alebo alkalického hydroxidu v množstve 0,1 až 45 %, resp. 0,1 až 50 %. Obmedzuje sa však na kovové soli vyšších mastných kyselín, spravidla čistých. Navyše sú soli uvedených kovov vytvorené s vyššími mastnými kyselinami vo vode nerozpustné, ale po-

merne dobre rozpustné vo väčšine nepolárnych organických rozpúšťadiel.

Rozpustnosť v nižších alkánoch alebo cykloalkánoch pre viacero aplikácií nebýva však ešte dostatočná. Okrem toho zdroje vyšších mastných kyselín sú obmedzené a postupy na ich báze si vyžadujú navyše osobitnú prípravu ich sodných solí.

Avšak spôsob výroby kovových solí karboxylových kyselín, hlavne vo forme roztoku v organickom rozpúšťadle alebo v rozpúšťadlách, reakciou alkalických solí karboxylových kyselín a/alebo esterov karboxylových kyselín a/alebo karboxylových kyselín s vodným roztokom alebo vodnými roztokmi solí kovov anorganických kyselín, pri teplote 0 až 150 °C, spravidla za intenzívneho miešania sa uskutočňuje tak, že zmes sodných solí hlavne monokarboxylových kyselín C₂ až C₆ vo vodnom roztoku ako vedľajší produkt a/alebo vedľajšie kyslíkaté organické produkty z procesu katalytickej oxidácie cyklohexánu na cyklohexanol a/alebo cyklohexanón, prípadne po neutralizácii a/alebo zmydelnení hydroxidom alkalického kovu, reaguje s neutrálnym alebo alkalickým vodným roztokom soli kovu anorganickej kyseliny. Po výmene kationov solí zo 70 až 100 % sa vodná fáza s obsahom soli alkalického kovu a anorganickej kyseliny z reakčného prostredia oddeľí.

Výhodou spôsobu podľa tohto vynálezu je technická jednoduchosť, malá aparátúrna náročnosť, možnosť technicko-ekonomicky zhodnotiť dosiaľ len nízko zhodnocované tzv. alkalické odpadné vody z výroby cyklohexanónu procesom oxidácie cyklohexánu, prakticky bez úpravy použiť na výrobu kovových solí karboxylových kyselín C₂ až C₆, zvlášť kobaltnatých, nikelnatých a železnatých solí.

Spôsob umožňuje na výrobu kovových solí využiť aj kyslíkaté organické vedľajšie produkty z procesu katalytickej oxidácie cyklohexánu na cyklohexanol a cyklohexanón, využiť tiež ako ich rozpúšťadlo predné alkoholické vedľajšie produkty z uvedeného procesu. V neposlednom rade, spôsob umožňuje vyrábať aj kobaltnaté soli, resp. ich roztoky v cyklohexáne a v alkoholickéj frakcii ako roztoky katalyzátora pre proces oxidácie cyklohexánu a tým navyše zabrániť prívodu cudzorodých látok do procesu.

Ako alkalické soli karboxylových kyselín podľa tohto vynálezu sú vhodné sodné soli hlavne zmesi monokarboxylových kyselín C₂ až C₆, odpadajúce z procesu katalytickej oxidácie cyklohexánu na cyklohexanol a cyklohexanón, tzv. alkalické odpadné vody najčastejšie o pH 8 až 11, teplote tuhnutia -21 až -50 °C, s obsahom sušiny 20 až 45 percent hmot.; popola 15 až 25 % hmot.; vody 60 až 75 % hmot.

Tento vodný roztok, spravidla s obsahom

voľnej alkality tvorí hlavne zmes octanu sodného (obvykle v rozsahu 2 až 6 % hmot.); propionanu sodného (obvykle v rozsahu 1 až 5 % hmot.); maselnanu sodného (obvykle v rozsahu 3,7 až 7,7 % hmot.); n-valeranu sodného (najčastejšie v rozsahu 7,7 až 11,7 % hmot.) a n-kaprónanu sodného (najčastejšie v rozsahu 0,5 až 3 % hmot.). Môže obsahovať ešte prímеси solí a esterov hydroxykaprónovej kyseliny a ďalších bližšie neidentifikovaných kyslíkatých organických zlúčenín. Na výrobu kovových solí podľa tohto vynálezu je však najvhodnejšie použiť tzv. alkalické vody bez nerozpustených prímеси.

Ďalším donórom karboxylových kyselín podľa tohto vynálezu je vedľajší kyslíkatý organický produkt z procesu oxidácie cyklohexánu na cyklohexanol a cyklohexanón, izolovaný ako destilačný zvyšok (tzv. MEK), zbavený časti vody z hydrolyzačnej kolóny uvedeného procesu, ktorý máva:

číslo kyslosti 100 až 350 mg KOH/g, najčastejšie však 250 ± 50 mg KOH/g;

číslo zmydelnenia 250 až 480 mg KOH/g, najčastejšie 400 ± 30 mg KOH/g;

vody 4 až 10 % hmot.;

brómové číslo 5 až 30 g Br/100 g a 2 až 3 % hmot. OH.

Zvlášť vhodný je predný podiel, oddelený napr. diferenciálnou destiláciou z tohto zvyšku za zníženého tlaku, zvlášť:

frakcia o t. v. 20 až 150 °C/2,67 kPa (číslo kyslosti = 225 ± 25 mg KOH/g;

číslo zmydelnenia = 320 ± 30 mg KOH/g;

OH = $6,5 \pm 2$ % hmot.;

H₂O = 20 ± 10 % hmot.)

alebo aj zvýšený podiel. Pôsobením alkalického hydroxidu, nielenže sa vytvoria soli z voľných kyselín, ale aj zo zmydelnených esterov a laktónov. Na neutralizáciu ako zmydelnenie je najvhodnejšie používať hydroxid sodný, prípadne hydroxid draselný.

Ako soli kovov anorganických kyselín, prichádzajú do úvahy predovšetkým sírany, dusičnany, chloridy, fosforečnany a uhličitany. Konkrétne sírany, dusičnany, chloridy, fosforečnany a uhličitany dvojmocného a trojmocného železa, dvojmocného a trojmocného kobaltu, niklu, dvojmocného mangánu, dvojmocnej a jednomocnej medi.

Reakcia sa uskutočňuje obvykle za intenzívneho miešania reakčného prostredia. Pre väčšinu aplikácií je vhodné pripravovať kovové soli vo forme roztokov v organickom rozpúšťadle. Vzhľadom na to, že ide prevažne o kovové soli nižších karboxylo-

vých kyselín C₂ až C₆, prípadne hydroxykyselín C₄ až C₆, ich rozpustnosť v nepolárnych rozpúšťadlách býva nižšia, je vhodné kombinovať nepolárne (cyklohexán, n-hexán, n-alkány C₆ až C₁₄ ap.) a polárne organické rozpúšťadlá (alkoholy, estery, étery, ketóny ap.).

Takým vhodným polárnym organickým rozpúšťadlom je predný alkoholický vedľajší produkt z katalytickej oxidácie cyklohexánu na cyklohexanol a cyklohexanón, izolovaný rektifikáciou prevažne cyklohexanol-cyklohexanónovej zmesi (na kolóne FK-102). Ide o bezfarebnú kvapalinu, z ktorej v rozsahu teplôt 92 až 142 °C/101 kPa vydestiluje 93 ± 5 %, jej hustota je 840 až 865 kg.m⁻³;

OH = 8 až 23 % hmot.;

číslo zmydelnenia = 10 až 60 mg KOH/g.

Obvykle obsahuje:

48 až 53 % amylalkoholu
3 až 5 % izoamylalkoholu
8 až 10 % n-butanolu;
5 až 7 % izobutanolu;
1 až 2 % sek.butylalkoholu;
14 až 20 % cyklohexanónu;
6 až 10 % cyklopentanolu;
3 až 6 % cyklopentanónu a
okoľo 2 % vody.

Ďalej prímеси cyklohexánu, cyklohexénu a cyklohexanolu tvoria okolo 1 %.

Menej vhodný je takisto vedľajší produkt z oxidácie cyklohexánu, izolovaný ako destilačný zvyšok zo stupňa oddeľovania zvyškového cyklohexanolu oxidačnej zmesi cyklohexanol-cyklohexanón (ťažký podiel z kolóny FK-105). Tento ťažký podiel, obvykle tmavosfarbený máva pri teplote 20 °C hustotu v rozsahu 960 až 980 kg.m⁻³ a v rozsahu teplôt 150 až 263 °C/101 kPa vydestiluje 93 ± 5 %;

číslo kyslosti býva v rozsahu 0,3 až 3 mg KOH/g;

brómové číslo 100 až 280 g Br/100 g;

obsah hydroxylových skupín 2 až 10 % hmot. a karboxylových skupín 3,5 až 14 % hmot.

Tak v prípade určenia kobaltnej soli ako katalyzátora oxidácie cyklohexánu je vhodné kobaltnatú soľ dávkovať do procesu v podobe roztoku, pozostávajúceho z uvedeného predného alkoholického vedľajšieho produktu (FK-102) a cyklohexánu; v prípade aplikácie vo výrobe dimetyltereftalátu v rozpúšťadle, pozostávajúceho okrem organických polárnych komponentov a z p-xylénu. Na prípravu kobaltnej soli pre oxoproces je vhodné soľ pripravovať za prí-

tomnosti vedľajšieho kyslíkatého produktu z oxoprocessu a toluénu, prípadne vyšších alkénov ap.

Spôsob výroby podľa tohto vynálezu sa najlepšie uskutočňuje diskontinuálne a polokontinuálne, ale možno ho uskutočňovať aj nepretržite.

Ďalšie údaje o uskutočňovaní spôsobu podľa tohto vynálezu, ktoré ho však neobmedzujú, ako aj ďalšie výhody sú zrejmé z príkladov.

Príklad 1

Do trojhrdlej banky o objeme 0,5 dm³ sa naváži 65 g tzv. alkalických vôd odpadajúcich z výroby cyklohexanónu-cyklohexanolu katalytickou oxidáciou cyklohexánu, pozostávajúcich hlavne:

z vodného roztoku sodných karboxylových kyselín C₂ až C₆ (pH = 10);

alkalita = 47,3 mg KOH/g;
OH = 2,3 % hmot.;
brómové číslo = 8,2 g Br/100 g;
voda = 71 % hmot.;
popol = 10,7 % hmot.;

po okyslení minerálnou kyselinou sa získajú organické kyseliny, ktoré v prepočte na celé alkalické vody tvorí:

kyselina octová 0,9 % hmot.;
kyselina propiónová 0,6 % hmot.;
kyselina maslová 3,6 % hmot.;
kyselina valerová 10,9 % a
kyselina kaprónová 1,1 % hmot.,

ďalej estery monokarboxylových i dikarboxylových kyselín, poloestery, pričom za miešania sa pri teplote 45 °C pridá 20 g vodného roztoku hexahydrátu dusičnanu kobaltnatého o koncentrácii 12,5 % hmot. kobaltu a 140 g predného alkoholického vedľajšieho produktu ako rozpúšťadla, izolovaného rektifikáciou prevažne cyklohexanol-cyklohexanónovej zmesi na kolóne (FK-102) výrobne cyklohexanónu cez intermediónu zmes cyklohexanol-cyklohexanón katalytickou oxidáciou cyklohexánu.

Hustota tejto bezfarebnej kvapaliny (v ďalšom sa označuje ako vedľajší produkt FK-102) pri teplote 20 °C = 855 kg · m⁻³ a v rozsahu 92 až 142 °C/101 kPa vydestiluje 95 %;

číslo kyslosti = 0,95 mg KOH/g;
OH = 14,3 % hmot.;
CO = 1,6 % hmot.;
obsahuje (v % hmot.):

51,9 % amylalkoholu,
3,7 % isoamylalkoholu,
9,5 % n-butanolu,
5,6 % izobutanolu,
1,1 % sek.butylalkoholu,

19,7 % cyklohexanónu,
8,0 % cyklopentanolu,
5,0 % cyklopentanónu a
3,6 % vody.

Prímesi cyklohexánu, cyklohexénu a cyklohexanolu tvoria okolo 1 %.

Takto pripravená zmes sa mieša pri teplote 50 ± 2 °C počas 3 h. Potom sa preruší miešanie. Po oddelení organickej a vodnej fázy sa získa 178 g roztoku kobaltnatých solí organických kyselín C₂ až C₆ ako organickej fázy o koncentrácii 1,38 % hmot. kobaltu a 46 g vodného roztoku dusičnanu sodného s obsahom 0,06 % hmot. zvyškového kobaltu vo forme kobaltnatých solí.

Z tretiny organickej fázy — roztoku kobaltnatých solí sa za zníženého tlaku oddestiluje rozpúšťadlo, ktoré sa tak regeneruje a získa tuhá kobaltnatá soľ hlavne karboxylových kyselín C₂ až C₆.

Príklad 2

Do trojhrdlej banky o objeme 0,5 dm³ opatrenej miešadlom sa naváži 65 g tzv. odpadných alkalických vôd (hlavne sodné soli karboxylových kyselín C₂ až C₆ a prímesi solí a esterov i poloesterov dikarboxylových kyselín) z výrobne cyklohexanónu katalytickou oxidáciou cyklohexánu na zmes cyklohexanolu a cyklohexanónu, špecifikovaných v príklade 1. Ďalej za miešania sa pridá 20 g vodného roztoku dusičnanu nikelnatého s obsahom (prepočítané na Ni) 8,97 percent hmot. niklu a 84,4 g predného alkoholického vedľajšieho produktu FK-102, takisto špecifikovaného v príklade 1.

Reakčné komponenty za intenzívneho miešania a teploty 50 ± 1 °C sa nechajú reagovať počas 240 min. Potom sa miešanie zastaví, oddelí sa 119,6 g organickej fázy, tvorenej organickým roztokom nikelnatých solí karboxylových kyselín C₂ až C₆ (vyjadrené ako Ni) s obsahom 1,48 % hmot. niklu. Vodnú fázu v množstve 47,4 g tvorí vodný roztok dusičnanu sodného s prímiesou nikelnatých solí v množstve 0,05 % hmot. niklu.

Príklad 3

Do trojhrdlej banky o objeme 0,5 dm³ sa naváži 65 g tzv. odpadných alkalických vôd z výrobne cyklohexanónu, špecifikovaných v príklade 1, ďalej 20 g vodného roztoku chloridu železitého (rozpuštením FeCl₃ · 6 H₂O) o koncentrácii 9,18 % hmot. železa a zmes sa zohrieva pri teplote 80 ± 1 °C počas 60 min. Potom sa pridá 120 g rozpúšťadla FK-102, špecifikovaného v príklade 1 a reakčná zmes sa za neustáleho miešania udržiava pri teplote 50 ± 1 °C počas 180 min. Po prerušení miešania sa reakčná zmes rozvrství. Vrchnú organickú fázu v množstve 145,5 g tvorí roztok zmesi železi-

tých solí karboxylových kyselín C₂ až C₆ o koncentrácii 1,48 % hmot. železa. Vodnú fázu v množstve 56,6 g tvorí v podstate vodný roztok chloridu sodného s prímiesou železitých solí o koncentrácii 0,0032 % hmot. železa.

Príklad 4

Do trojhrdlej banky objemu 0,5 dm³ opatrenej miešadlom, teplomerom a spätným chladičom sa naváži 65 g tzv. alkalických odpadných vôd špecifikovaných v príklade 1, 45 g roztoku zelenej skalice, resp. síranu železnatého, pripraveného rozpustením 125 gramov FeSO₄ · 7 H₂O v 500 g vody a 120 g rozpúšťadla FK-102 špecifikovaného v príklade 1. Reakčná zmes sa mieša počas 300 min. pri teplote 50 ± 1 °C. Po oddelení vrstiev v deliacom lieviku sa získa 151,7 g roztoku zmesi železnatých solí kyselín C₂ až C₆ s obsahom 1,179 % hmot. železa a 76,6 g odpadnej vody s obsahom síranu sodného a prímies železnatých solí o koncentrácii 0,03 % hmot.

Príklad 5

Do trojhrdlej banky o objeme 0,5 dm³, opatrenej miešadlom, teplomerom a spätným chladičom sa naváži 11 g zmesi kyselín n-valerovej s kaprónovou, pripravenej pôsobením kyseliny sírovej na tzv. alkalické odpadné vody z výroby cyklohexanónu, špecifikované v príklade 1 a rektifikáciou zmesi uvoľnených kyselín C₂ až C₆ za zníženého tlaku. Ďalej sa pridá 13 g vodného roztoku hydroxidu sodného o koncentrácii 40 % hmot. a pH roztoku sa tak upraví na 8 až 9. Potom za miešania a pri teplote 70 ± 2 °C sa pridá 20 g vodného roztoku dusičnanu kobaltnatého s obsahom 10,1 % hmot. kobaltu a 140 g organického rozpúšťadla FK-102, špecifikovaného v príklade 1.

Za uvedených podmienok sa udržiava reakčná zmes počas 240 min. Po prerušení miešania a ochladení na teplotu miestnosti sa reakčná zmes rozvrství. Vrchnú organickú vrstvu v množstve 156 g tvorí organický roztok zmesi valeranu a kapronanu kobaltnatého s obsahom 1,25 % hmot. kobaltu a vodnú (spodnú) vrstvu v množstve 65 g

tvorí v podstate vodný roztok dusičnanu sodného s prímiesou 0,09 % hmot. kobaltu.

Príklad 6

Príprava zmesi soli valeranu kobaltnatého s kaprónanom kobaltnatým sa pripravuje podobne ako v príklade 5, len miesto rozpúšťadla FK-102 sa aplikuje 30 g n-butanolu. Po ukončení reakcie sa oddelí spodná vrstva, pričom vrchná organická vrstva sa premyje vodou a práca voda sa takisto odpustí do odpadných vôd. Potom sa organické rozpúšťadlo oddestiluje a získa sa tuhá zmes kobaltnatých solí kyseliny valerovej a kyseliny kaprónovej s obsahom 15 percent hmot. kobaltu.

Príklad 7

Do trojhrdlej banky o objeme 0,5 dm³, opatrenej miešadlom, teplomerom a spätným chladičom sa naváži 65 g tzv. alkalických odpadných vôd z výroby cyklohexanónu oxidáciou cyklohexánu, špecifikovaných v príklade 1, 20 g vodného roztoku dusičnanu kobaltnatého s obsahom 12,5 % hmot. kobaltu a 30 g rozpúšťadla FK-102, špecifikovaného takisto v príklade 1. Obsah vody sa zahrieva počas 60 min. na teplotu 100 až 120 °C a refluxuje. Po ochladení na 50 °C sa pridá 140 g cyklohexánu a v miešaní sa pokračuje počas 180 min. Po ukončení reakcie a zastavení miešania sa získa ako vrchná vrstva homogénny roztok zmesi kobaltnatých solí karboxylových kyselín C₂ až C₆. Spodnú vrstvu tvorí v podstate vodný roztok dusičnanu sodného s prímiesou kobaltnatých solí o koncentrácii 0,04 % hmot. kobaltu.

Príklad 8

Postupuje sa podobne ako v príklade 7, len miesto 140 g cyklohexánu sa pridá 140 gramov p-xylénu. Získaný roztok zmesi kobaltnatých solí karboxylových kyselín C₂ až C₆ v organickom rozpúšťadle je vhodný na formuláciu roztoku katalyzátora na výrobu dimetyltereftalátu katalytickou oxidáciou p-xylénu.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Spôsob výroby kovových solí karboxylových kyselín, hlavne vo forme roztoku v organickom rozpúšťadle alebo v rozpúšťadlách, reakciou alkalických solí karboxylových kyselín a/alebo esterov karboxylových kyselín a/alebo karboxylových kyselín s vodným roztokom alebo vodnými roztokmi solí kovov anorganických kyselín, pri teplote 0 až 150 °C, spravidla za intenzívneho miešania, vyznačený tým, že zmes sodných

solí hlavne monokarboxylových kyselín C₂ až C₆ vo vodnom roztoku ako vedľajší produkt a/alebo vedľajšie kyslíkaté organické produkty z procesu katalytickej oxidácie cyklohexánu na cyklohexanol a/alebo cyklohexanón, prípadne po neutralizácii a/alebo zmydlení hydroxidom alkalického kovu, reaguje s neutrálnym alebo alkalickým vodným roztokom solí kovu anorganickej

kyseliny, pričom po výmene kationov solí zo 70 až 100 % sa vodná fáza s obsahom soli alkalického kovu a anorganickej kyseliny z reakčného prostredia oddelí.

2. Spôsob podľa bodu 1, vyznačený tým, že reakcia sa navyše uskutočňuje za prítomnosti organického rozpúšťadla, s výhodou s obsahom polárneho komponentu a uhľovodíka a/alebo zmesi organických rozpúšťadiel, s výhodou zmesi cyklohexánu alebo p-xylénu a predného alkoholického vedľajšieho produktu z katalytickej oxidácie cyklohexánu, izolovaného rektifikáciou prevažne cyklohexanol-cyklohexanónovej

zmesi s obsahom hlavne amylalkoholu, n-butanolu, izobutanolu, sek.butylalkoholu a cyklohexanónu.

3. Spôsob podľa bodov 1 a 2, vyznačený tým, že po ukončení syntézy kovových solí karboxylových kyselín a oddelení vodnej fázy sa aspoň časť rozpúšťadla oddelí alebo sa jeho koncentrácia upraví prídavkom ďalšieho množstva organického rozpúšťadla.

4. Spôsob podľa bodu 1, vyznačený tým, že po ukončení syntézy kovových solí a spravidla po oddelení vodnej fázy sa tieto prevedú do roztoku v organickom rozpúšťadle.