



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

245065
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 07 D 251/52

(22) Prihlášené 05 01 84
(21) (PV 119-84)

(40) Zverejnené 16 10 85

(45) Vydané 15 12 87

(75)

Autor vynálezu

TRUCHLIK ŠTEFAN ing. CSc., MUCHOVÁ JANA RNDr. CSc., BRATISLAVA;
ŠPLHÁČEK ROMAN ing., PEZINOK; HÓZ IVAN;
BYSTRICKÝ ĽUBOR ing., BRATISLAVA

(54) Spôsob prípravy 2-alkyltio-4,6-diamino-s-triazínov

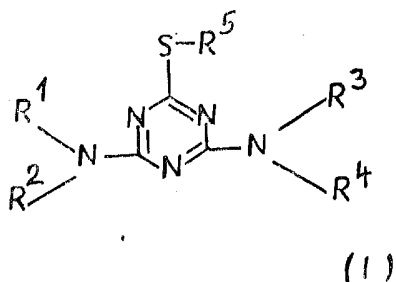
1

2

Riešenie sa týka spôsobu prípravy 2-alkyltio-4,6-diamino-s-triazínov reakciou 2-amíno-4,6-dichlóro-s-triazínov s ekvivalentným množstvom alkántiolu za prítomnosti činidla viažúceho chlorovodík, alebo alkalickéj soli alkántiolu v nepolárnom s vodou sa nemiešajúcom alebo len obmedzene sa miešajúcom rozpúšťadle pri teplote 0 až 70 °C za prítomnosti povrchovo aktívnych látok alebo katalyzátorov medzifázového prenosu.

Vynález je možné využiť predovšetkým v chemickom priemysle a vo farmácii.

Vynález sa týka spôsobu prípravy 2-alkyltio-4,6-diamino-s-triazínov všeobecného vzorca I



v ktorom R^1 , R^2 , R^3 , R^4 predstavujú atómy vodíka alebo nižší alkylový zvyšok s 1 až 5 atómami uhlíka a R^5 znamená nižší alkylový zvyšok s 1 až 5 atómami uhlíka.

Vo vzorci I alkylovými zvyškami sú hlavne metyl-, etyl-, n-propyl-, i-propyl-, terc.butyl-, n-butyl a podobne.

Zvlášť výhodné je, keď R^5 je metyl-, R^1 a R^3 sú vodíky a R^2 a R^4 sú terc.butylamín, etylamín alebo i-propylamín.

Je známe, že niektoré 2-alkyltio-4,6-diamino-s-triazíny a ich zmesi majú široké použitie pri príprave herbicídnych prípravkov. Hlavne:

2-etylamino-4-metylmerkapto-6-terc.butylamino-s-triazín
ako terbutrýn,

2,4-bis-i-propylamino-6-metylmerkapto-s-triazín
ako prometrýn,

2,4-dietylamino-6-metylmerkapto-s-triazín
ako simetrýn,

2-etylamino-4-i-propylamino-6-metylmerkapto-s-triazín
ako ametrýn,

2-i-propylamino-4-metylamino-6-metylmerkapto-s-triazín
ako desmetrýn a

zmes terbutrýnu s terbutylazínom
(2-etylamino-4-chlór-6-terc.butylamino-s-triazín)
ako topogard.

Posledne menovaná zmes sa najčastejšie pripravuje zmiešaním a špeciálnou úpravou jednotlivých osobitne pripravených účinných látok.

Sú známe a technologicke využívané rôzne spôsoby prípravy zlúčenín všeobecného vzorca I, ale v technickom meradle ani jeden z nich nedáva úplne uspokojivé výsledky bez rôznych nevýhod. Východiskovou surovinou pri všetkých technicky využívaných spôsoboch prípravy je kyanurchlorid $C_3N_3Cl_3$. Princíp syntézy zlúčenín všeobecného vzor-

ca I spočíva v tom, že dva atómy chlóru v molekule kyanurchloridu sa nahradia dvoma zhodnými alebo navzájom rôznymi amínoskupinami a tretí atóm chlóru sa nahradí alkyltioskupinou.

Doteraz známe a technicky využívané spôsoby prípravy možno rozdeliť do troch skupín.

V prvej skupine sú spôsoby prípravy, v ktorých ako prvý v molekule kyanurchloridu je nahradený atóm chlóru alkyltioskupinou (najčastejšie metyltioskupinou) a až potom sa zostávajúce dva atómy chlóru nahradzujú amínmi za vzniku žiadaného produktu. Odhliadnúc od rôznych ťažkostí pri príprave technického 2-alkyltio-4,6-dichlór-s-triazínu je nevýhodou tohoto postupu nutnosť čistenia pripraveného 2-alkyltio-4,6-dichlór-s-triazínu pred nasledujúcimi reakciami s amínmi.

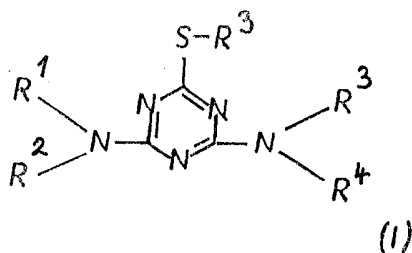
Do druhej skupiny známych spôsobov prípravy zlúčenín všeobecného vzorca I možno zaradiť postupy, pri ktorých sa ako prvé v molekule kyanurchloridu nahradia atómy chlóru amínmi a ako posledná sa zavádza do molekuly kanurchloridu alkyltioskupina. Je však známe, že tretia nukleofilná výmena chlóru v molekule kyanurchloridu je uskutočniteľná len za vysokých teplôt a za zvýšeného tlaku, ak sa pracuje priamo s alkántiolom a chlorovodík viažúcim činidlom alebo alkalickou soľou alkántiolu.

Sú tiež známe iné možnosti nahradenia tretieho atómu chlóru v molekule kyanurchloridu alkyltioskupinou, ale tieto postupy si vyžadujú zvýšený počet pracovných stupňov a často následné čistenie produktu.

V prípade poslednej skupiny spôsobov prípravy zlúčenín všeobecného vzorca I je nutné pri syntéze zachovať nasledujúci sled jednotlivých reakčných stupňov náhrady atómov chlóru v molekule kyanurchloridu amínoskupina — alkyltioskupina — amínoskupina. Ak sa použije ako reakčné prostredie rozpúšťadlo s vodou miešateľné, prípadne jeho vodná zmes (výhodne acetón — voda) treba pri príprave 2-amino-4,6-dichlór-s-triazínu pracovať v oblasti teplôt -10 až 0°C , aby reakcia prebehla selektívne. Rovnako pri naslednej reakcii s alkántiolom za prítomnosti chlorovodík viažúcich činidiel (príp. s alkalickou soľou alkántiolu) treba pracovať v oblasti teplôt 0 až 5°C , aby bola reakcia selektívna (Čs. pat. č. 145 197). Zavedenie druhej amínoskupiny do molekuly kyanurchloridu možno potom uskutočniť už pri normálnom tlaku a pri teplote 60 až 70°C s dobrým výťažkom.

Ak sa však použije rozpúšťadlo nepolárne, nemiešateľné, resp. obmedzene miešateľné s vodou (výhodne toluén, xylén a pod.) prvý atóm chlóru v molekule kyanurchloridu je selektívne a kvantitatívne nahraditeľný amínoskupinou za adiabatických podmienok do teploty 70°C (Čs. pat. č. 156 446).

Teraz za zistilo, že technicky ľahko uskutočniteľný je spôsob prípravy 2-alkyltio-4,6-diamína-s-triazínov všeobecného vzorca I



v ktorom R¹, R², R³ a R⁴ predstavujú atómy vodíka alebo nižší alkylový zvyšok s 1 až 5 atómami uhlíka a R⁵ znamená nižší alkylový zvyšok s 1 až 5 atómami uhlíka reakciou 2-amino-4,6-dichlóro-s-triazínov s ekvivalentným množstvom alkántiolu za prítomnosti činidla vižúceho chlorovodík, alebo alkalické soli alkántiolu podľa vynálezu.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že reakcia sa uskutočňuje v dvojfázovom prostredí vody a nepolárneho s vodu sa nemiešajúceho alebo len obmedzene sa miešajúceho rozpúšťadla pri teplote 0–70 °C s výhodou pri 30 až 40 °C, za prítomnosti povrchovo aktívnych látok alebo katalyzátorov fázového prenosu alebo ich zmesí.

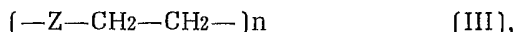
Ako povrchovo aktívne látky alebo katalyzátory medzifázového prenosu možno použiť solubilizátory zo skupiny polyoxyetylovaných, polyoxypropylovaných alkylfenolov alebo ich sulfátov, prípadne ich zmesi.

Ďalej možno použiť alkalické soli alkylbenzénsulfónových kyselín a zlúčeniny všeobecného vzorca II



kde R⁶, R⁷, R⁸ a R⁹ znamenajú alifatické a/alebo cyklické skupiny s 1 až 45 atómami uhlíka, prípadne substituované hydroxylovou alebo metylovou skupinou, A⁺ znamená N⁺, P⁺ a B⁻ znamená anión halogénový, dusičnanový, hydrofosfánový, uhličitanový, pričom povaha aniónu výrazne neovplyvňuje vlastnosti uvedených látok.

Tiež je možné použiť makroheterocyklické zlúčeniny všeobecného vzorca II



kde Z znamená atóm kyslíka alebo dusíka a n je celé číslo 4 až 8.

Makroheterocyklické látky sa môžu použiť ako chemické indivíduá alebo naadsorbované na nosičoch.

Hlavnou prednosťou tohoto spôsobu prípravy je, že reakcia prebieha selektívne a posledný reakčný stupeň — nahradenie tretieho chlóru v molekule kyanurchloridu druhým amínom — aj v tejto reakčnej sústave poskytuje kvantitatívne výťažky za normálneho tlaku a pri zvýšenej teplote.

Ďalšia výhoda spôsobu prípravy 2-alkyl-

tio-4,6-diamino-s-triazínov podľa vynálezu spočíva v tom, že pri priemyselnej výrobe sa všetky reakčné stupne od kyanurchloridu ako východiskovej látky až po konečné produkty všeobecného vzorca I uskutočňuje selektívne a takmer v kvantitatívnych výťažkoch za miernych a technicky nenáročných podmienok, pričom žiadny medziprodukt netreba izolovať, prípadne čistiť. Týmto spôsobom možno získať konečné produkty všeobecného vzorca I a dobrými vysokými výťažkami s vysokou čistotou priamo z kyanurchloridu v jedinej reakčnej nádobe.

Spôsob podľa vynálezu taktiež umožňuje pripraviť zmesi 2-alkyltio-4,6-diamino-s-triazínmi (výhodne s rovnakými amínmi) v jednom stupni.

Kyanurchlorid ako východisková surovina sa nechá zreagovať s ekvivalentným množstvom amínu a chlorovodík viažúceho činidla, ďalej sa pridá potrebný ekvivalent alkántiolu za prítomnosti chlorovodík viažúceho alebo priamo alkalické soli alkántiolu a potom sa k neutrálnej reakčnej zmesi pridá odpovedajúce ekvimolárne množstvo alkylamínu a chlorovodík viažúceho činidla.

Uvedené príklady objasňujú, ale neobmedzujú predmet vynálezu.

Príklad 1

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu (0,5 mólu) sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 50,65 g 72,2 %-ného terc.butylamínu (0,5 mólu) a 133 g 15,03 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného (0,5 mólu) pri teplote 18 až 55 °C za 5 min. Po 10 min miešani pri 50 až 55 °C a oddelení vody sa k toluénovej vrstve pridalo 2.10⁻⁴ mólu katalyzátora fázového prenosu kvartérnej amóniovej soli (trilaurylmetylamóniumbromidu) a za miešania sa k nej prikvapalo 177 g 20,3 %-ného vodného roztoku sodnej soli metántiolu pri 40 °C. Po doreagovaní na pH = 7 sa k reakčnej zmesi pridalo za adiabatických podmienok 56,2 g 40,6 %-ného etylamínu (0,506 mólu) a 135 g 15,13 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného. Reakčná zmes sa potom miešala 2 hodiny pri teplote refluxu.

Po oddestilovaní toluénu vodnou parou sa produkt vykryštalizoval z vody resp. zo zmesi acetón — voda. Získalo sa 118,0 g produktu t. t. = 101–103 °C, ktorý podľa analýzy plynovou chromatografiou obsahoval 98,0 % 2-etylamino-4-metylmerkaptio-6-terc.butylamino-s-triazín.

Príklad 2

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu (0,5 mólu) sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 66,2 g 44,7 %-ného izopropylamínu (0,5 mólu) a 133,4 g 15 %-ného vodného roztoku hydro-

xidu sodného (0,5 mólu) pri teplote 18 až 55 °C za 10 minút. Po 15 min doreagovaní pri 50 až 55 °C a po oddelení vody sa k toluénovej vrstve pridalo $2 \cdot 10^{-4}$ mólu medzifázového katalyzátora cyklického polyéteru 1,4,7,10,13,16-hexaoxacykloheptadekánu a za miešania sa k nej pridalo 180 g 19,95 %-ného vodného roztoku sodnej soli metántiolu pri 30 °C. Po doreagovaní na $\text{pH} = 7$ sa k reakčnej zmesi pridalo 66,2 g 44,7 %-ného izopropylamínu a 136,7 g 15 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného. Reakčná zmes sa potom miešala 2 hodiny pri teplote refluxu.

Po oddestilovaní toluénu vodnou parou sa produkt skryštalizoval z vody resp. zo zmesi acetón—voda. Získalo sa 117 g produktu, ktorý podľa analýzy plynovou chromatografiou obsahoval 97,5 % 2,4-bis-izopropylamíno-6-metylmerkaptó-s-triazínu.

Príklad 3

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu (0,5 mólu) sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 51,7 g 70,67 %-ného terc.butylamínu (0,5 mólu) a 132 g 15,16 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného (0,5 mólu) za podmienok ako v príklade 1.

Po pridaní medzifázového katalyzátora typu amóniovaj soli a benzyltrietylammóniumchloridu polyoxyetylóvého ricínového oleja sa k toluénovej vrstve pridalo 120,8 g 20,3 percentného vodného roztoku sodnej soli metántiolu pri 40 °C.

Ďalej sa pokračovalo podľa postupu v príklade 1.

Získalo sa 119 g zmesi účinných látok (Topogard — 100 % hmot. výťažok), obsahujúcej 68 % 4-metylmerkaptó-6-terc.butylamíno-2-etylammíno-s-triazínu a 29,4 % 4-chlór-6-terc.butylamíno-2-etylammíno-s-triazínu.

Príklad 4

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 66,2 g 44,7 %-ného izopropylamínu a 133,4 g 15 %-ného hydroxidu sodného za podmienok ako v príklade 2.

Po pridaní medzifázového katalyzátora typu makroheterocyklického polyéteru 4,7,13,16,21,24-hexaoxa-1,10-diazabicyklo-(8,8,8)-hexakozanu sa k toluénovej vrstve pridalo 120 g 20,3 %-ného vodného roztoku soli metántiolu pri teplote 25 °C. Po doreagovaní na $\text{pH} = 7$ sa k reakčnej zmesi pridalo 56,1 g 40 %-ného vodného roztoku etylamínu a 133,7 g 15 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného a zmes sa vyhriala k refluxu, pri ktorom sa miešala 2 hodiny. Po spracovaní ako v príklade 1 sa získalo 115 g produktu, ktorý podľa plynovochromatografickej analýzy obsahoval 98,2 % 6-me-

tylmerkaptó-4-izopropylamíno-2-etylammíno-s-triazínu.

Príklad 5

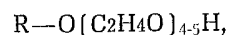
K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu (0,5 mólu) sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 50,65 g 72,2 %-ného terc.butylamínu (0,5 mólu) a 133 g 15,03 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného za podmienok ako v príklade 1.

Po pridaní medzifázového katalyzátora 1,2-propylénglykolu sa k toluénovej vrstve pridávalo 319 g 20 %-ného vodného roztoku sodnej soli pentántiolu pri 40 °C. Po doreagovaní na $\text{pH} = 7$ sa k reakčnej zmesi pridalo za adiabatických podmienok 56,2 g 40,6 %-ného etylamínu (0,506 mólu) a 135 g 15,13 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného. Reakčná zmes sa potom miešala 2 hodiny pri teplote refluxu. Po spracovaní ako v príklade 1 sa získalo 145,2 g produktu, ktorý podľa analýzy plynovou chromatografiou obsahoval 97,8 % 2-etylammíno-4-pentylmerkaptó-6-terc.butylammíno-s-triazínu.

Príklad 6

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu (0,5 mólu) sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 51,7 g 70,67 %-ného terc.butylamínu (0,5 mólu) a 132 g 15,16 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného (0,5 mólu) za podmienok ako v príklade 1.

Po pridaní medzifázového katalyzátora Slovasol SF (obchodne dodávaná zmes



kde

$\text{R} = \text{C}_{10}$ až C_{16}) sa k toluénovej vrstve pridalo 120,8 g 20,3 %-ného vodného roztoku sodnej soli metántiolu pri 40 °C.

Ďalej sa pokračovalo podľa postupu v príklade 1. Získalo sa 119,0 g zmesi účinných látok (TOPOGARD — 100 % hmot. výťažok), obsahujúcej 68 % 4-metylmerkaptó-6-terc.-butylammíno-2-etylammíno-s-triazínu a 29,4 % 4-chlór-6-terc.butylammíno-2-etylammíno-s-triazínu.

Príklad 7

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 66,2 g 44,7 %-ného izopropylamínu a 133,4 g 15 %-ného hydroxidu sodného za podmienok ako v príklade 2.

Po pridaní sódnej soli kyseliny dodecylbenzénsulfónovej ako medzifázového katalyzátora sa k toluénovej vrstve pridalo 120 g

20,3 %-ného vodného roztoku soli metántiolu pri teplote 22 °C. Po doreagovaní na pH = 7 sa k reakčnej zmesi pridalo 56,1 g 40 %-ného vodného roztoku etylamínu a 133,7 g 15 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného a zmes sa vyhriala k refluxu, pri ktorom sa miešala 2 hodiny. Po spracovaní ako v príklade 1 sa získalo 115,7 g produktu, ktorý obsahoval 98,0 % 6-metylmerkaptó-4-izopropylamíno-2-etylamíno-s-triazínu.

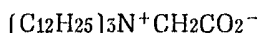
Príklad 8

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu (0,5 mólu) sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 66,2 gramu 44,7 %-ného izopropylamínu (0,5 mólu) a 133,4 g 15 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného (0,5 mólu) za podmienok ako v príklade 2. Po oddelení vody sa k toluénovej vrstve pridala fosfóniová kvartérna soľ $(C_4H_9)_4P^+Cl^-$ ako medzifázový katalyzátor a za miešania sa pridalo 180 g 19,95 %-ného vodného roztoku sódnej soli metántiolu pri 35 °C. Ďalej sa pridalo ako za podmienok v príklade 2, 66,2 g 44,7 %-ného izopropylamínu a 136,7 g 15 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného a po už popísanom doreagovaní a spracovaní sa získalo 118 g produktu, ktorý obsahoval 97,8 % 2,4-bis-izopropylamíno-6-metylmerkaptó-s-triazín.

Príklad 9

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu (0,5 mólu) sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa pridalo 51,7 g 70,7 percentného terc.butylamínu (0,5 mólu) a 132 g 15 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného (0,5 mólu) za podmienok ako v príklade 1.

Po pridaní kvartérnej amóniovej soli



sa k toluénovej vrstve pridalo 121 g 20 %-ného vodného roztoku sódnej soli metántiolu pri 30 °C.

Ďalej sa 117 g účinnej zmesi látok obsa-

hujúcej 67 % 4-metylmerkaptó-6-terc.butylamíno-s-triazínu a 30 % 4-chlór-6-terc.butylamíno-2-etylamíno-s-triazínu.

Príklad 10

K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu (0,5 mólu) sa pridalo 500 cm³ toluénu a za intenzívneho miešania sa k roztoku pridalo 50,65 gramu 72,2 %-ného terc.butylamínu (0,5 mólu) a 133 g 15 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného (0,5 mólu) pri teplote 18 až 55 °C za 5 min. Po 10 minútach miešania pri 50 až 55 °C a oddelení vody sa k toluénovej vrstve pridala kvartérna amóniová soľ $C_6H_5-CH(OH)-CHN^+(CH_3)_2Br^-$ a za miešania sa k reakčnej zmesi prikvapkávalo 177 g 20,3 %-ného vodného roztoku sódnej soli metántiolu pri 30 °C. Po doreagovaní na pH = 7 sa k reakčnej zmesi pridalo za adiabatických podmienok 56,2 g 40,6 %-ného etylamínu (0,506 mólu) a 135 g 15,1 percentného vodného roztoku hydroxidu sodného a reakčná zmes sa potom miešala 2 hodiny pri teplote refluxu.

Po ďalšom spracovaní ako v príklade 1 sa získalo 116 g produktu, v ktorom obsah 2-etylamíno-4-metylmerkaptó-6-terc.butylamíno-s-triazínu bol 98,6 % stanovený plynovou chromatografiou.

Príklad 11

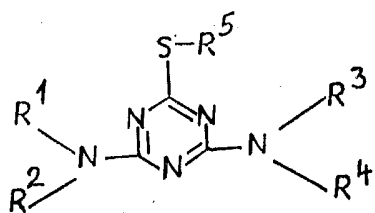
K 93,1 g 99 %-ného kyanurchloridu sa pridalo 500 cm³ toluénu a za miešania sa k roztoku pridalo 66,2 g 44,7 %-ného izopropylamínu a 133,4 g 15 %-ného hydroxidu sodného za podmienok ako v príklade 2.

Po pridaní medzifázového katalyzátora $(C_4H_9)_4N^+HSO_4^-$ sa k toluénovej vrstve pridalo 120 g 20,3 %-ného vodného roztoku soli metántiolu pri 25 °C. Po doreagovaní do neutrálneho pH sa k reakčnej zmesi pridalo 56,1 g 40 %-ného vodného roztoku etylamínu a 133,7 g 15 %-ného vodného roztoku hydroxidu sodného a zmes sa vyhriala k refluxu, pri ktorom sa miešala 2 hodiny. Ďalej sa pracovalo ako v príklade 2.

Získalo sa 117 g produktu, ktorý obsahoval 97 % 6-metylmerkaptó-4-izopropylamíno-s-triazínu.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob prípravy 2-alkyltio-4,6-diamino-s-triazínov všeobecného vzorca I



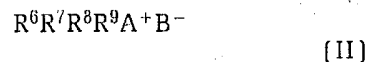
(I)

v ktorom

R^1, R^2, R^3, R^4 predstavujú atómy vodíka alebo nižší alkylový zvyšok s 1 až 5 atómami uhlíka,

R^5 znamená nižší alkylový zvyšok s 1 až 5 atómami uhlíka, reakciou 4,6-dichlóro-2-amino-s-triazínov s ekvivalentným množstvom alkántiolu za prítomnosti činidla viažúceho chlorovodík, alebo alkalickéj soli alkántiolu, vyznačujúci sa tým, že reakcia sa uskutočňuje v dvojfázovom prostredí vody a nepolárneho s vodou sa nemiešajúceho alebo len obmedzene sa miešajúceho rozpúšťadla pri teplote 0 až 70 °C, s výhodou pri 30 až 40 °C, za prítomnosti povrchovo aktívnych látok alebo katalyzátorov medzi-

fázového prenosu alebo ich zmesí zo skupiny polyoxyetylovaných, polyoxypropylovaných alkylfenolov, prípadne ich sulfátov, alkalických solí alkylbenzénsulfónových kyselín, kde alkylový zvyšok pozostáva z 10 až 20 atómov uhlíka, zlúčenín všeobecného vzorca II

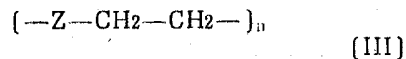


kde

R^6, R^7, R^8 a R^9 znamenajú alifatické a/a-lebo cyklické skupiny s 1 až 45 atómami uhlíka, prípadne substituované hydroxylovou alebo metylovou skupinou,

A^+ znamená kation dusíka alebo fosforu a

B^- znamená anión halogénový, dusičnanový, hydrosíranový, uhličitanový a makroheterocyklických zlúčenín všeobecného vzorca III



kde

Z znamená atóm kyslíka alebo dusíka a n je celé číslo 4 až 8.