

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 711

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 01 B 35/12

(21) FV 3676-87.D

(22) Přihlášeno 21 05 87

(40) Zveřejněno 12 09 89

(45) Vydáno 31 08 90

(75)

Autor vynálezu

BEZUCHA PETR ing.,
PICKA JAN dipl.techn.,
BERÁNEK JAROSLAV
TOMKOVÁ DANUŠE prom.chem., ÚSTÍ NAD LABEM
KUBÍČEK JAROSLAV ing., VELKÉ ŽERNOSEKY
BÁLEK VÁCLAV ing., PRAHA
GRULICH VÁCLAV ing., NOVÁ DĚPINA

(54)

Způsob dehydratace boraxu

(57) Vsázka krystalického boraxu se diskontinuálně suší horkým vzduchem nebo spalínami ve fluidní vrstvě při teplotě této vrstvy 45 až 65 °C tak dlouho, až teplota vrstvy nevystoupí na 70 až 80 °C, kdy se proces ukončí. Ohřev fluidní vrstvy se provádí stálým tepelným příkonem.

Vynález se týká průmyslově využitelného způsobu dehydratace boraxu-dekahydrátu tetraboritanu dvojsodného, při kterém vzniká produkt s vlastnostmi nezbytnými pro dosažení vysoké rozpustnosti ve směsi s kyselinou boritou.

V zemědělské i průmyslové technologii se vyskytuje potřeba rychlé přípravy vodných roztoků z práškové substance, které obsahují bor ve vyšší koncentraci. Jde zejména o přípravu herbicidních nebo hnojivých postřiků anebo penetračních roztoků pro úpravu dřeva. Známé způsoby přípravy takových roztoků vycházejí z boritanů sodných, které tvoří přesycené - metastabilní roztoky, značně stálé i při následném vnesení krystalických zárodků. Metastabilní rozpustnost je zde několikanásobkem rozpustnosti rovnovážné. Vzhledem k silné závislosti rozpustnosti boritanů sodných na teplotě se tato výhoda projeví výrazně především při rozpuštění boritanů ve studené vodě, což je právě nejčastější přísada při aplikaci.

Zmíněné způsoby přípravy roztoků definují rozpouštěnou substancí molárním poměrem oxidů $\text{Na}_2\text{O} : \text{B}_2\text{O}_3$. Optimální hodnota tohoto poměru z hlediska nejvyššího obsahu B_2O_3 v roztoku závisí na teplotě: v intervalu 0°C až 25°C vzrůstá od 0,20 do 0,25. To dobře odpovídá vyhrazenému intervalu 0,16 až 0,30 v popsanych způsobech. Substance se navíc vyznačují vhodnou práškovou formou. K jejich přípravě se používá rozprašovací sušení roztoku boritanu s molárním poměrem oxidů 0,25 nebo 0,2, případně specifická dehydratace směsi boraxu s kyselinou boritou s molárním poměrem 0,2 v rotační peci. Další popsany způsob se týká smísení kyseliny borité s kalcinovaným boraxem. Kalcinovaný borax je v tomto způsobu definován jako tetraboritan dvojsodný, obsahující 0 až 5 molů vody na mol tetraboritanu.

Příprava kalcinovaného boraxu jako složky právě uvedené směsi, vhodná pro průmyslovou aplikaci, nebyla dosud popsána. Není triviální záležitostí. Použití libovolného sušícího postupu brání nízký bod tání boraxu: 76°C , takže v bubnových, komorových, talířových a jiných zařízeních se borax nalepuje na stěny a aglomeruje.

V předcházejícím výzkumu bylo zjištěno, že termickou dehydrataci lze výhodně uskutečňovat ve fluidní vrstvě, kde jsou částice ve vzájemném intenzivním pohybu a možnosti nalepování natavených částic vzájemně nebo na stěny jsou tím omezeny. Kontinuální dehydrataci bylo možno provozovat při teplotách vysoko nad bodem tání, tj. při 110 až 140°C ve fluidní vrstvě. Vzniklý produkt však byl už částečně aglomerován, nehomogenní co do složení a v průměru příliš dehydratován vzhledem k postačující hodnotě 4 až 5 molů vody na mol tetraboritanu. Výhodnější se proto zdála dehydratace při teplotách okolo bodu tání. Při teplotách 60 až 90°C realizovali autoři kontinuální procesy, při nichž byl získán produkt s průměrným složením pod 5 molů vody na mol tetraboritanu. Zjistili však, že směs připravená z takového produktu a kyseliny borité nedosahuje vysoké rozpustnosti směsi s pentahydrátem definovaným jako chemické individuum. Příčinou této nedostatečnosti je patrně nepatrný zbytkový obsah dekahydrátu (boraxu) v produktu, obsažený v důsledku nestejného setrvání částic ve fluidní vrstvě při jejich dokonalém míchání. Možným výkladem snížení rozpustnosti je, že přítomnost krystalických zárodků dekahydrátu blokuje již zpočátku vytvoření přesyceného stavu.

Konečným řešením se jeví způsob dehydratace boraxu na tetraboritan dvojsodný s průměrným obsahem 4,2 až 4,6 molů vody na mol tetraboritanu dvojsodného pro přípravu směsi boritých sloučenin vysoce rozpustných ve vodě podle předkládaného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vsázka krystalického boraxu se suší horkým vzduchem nebo spalínami ve fluidní vrstvě při teplotě vrstvy 45 až 65°C dokud, při pokračujícím stálém ohřevu, teplota vrstvy nevystoupí na 70 až 80°C , kdy se proces ukončí vypuštěním vsázky.

Produkt

Příklad

10 kg boraxu (jakost Borax krystalický technický) bylo vneseno najednou do fluidní sušárny při fluidaci vzduchem s lineární rychlostí 0,3 m/s a zapnut ohřev vzduchu před sušárnou. Teplota vzduchu pod roštem sušárny pak byla udržována v rozmezí 120 °C až 130 °C. Po počátečním období ohřevu boraxu nastala dehydratace, která probíhala při naměřené teplotě 55 °C až 56 °C ve fluidní vrstvě. Přibližně po 70 minutách začala teplota ve vrstvě stoupat a po dosažení 70 °C byl produkt co nejrychleji ze sušárny vypuštěn. Opakovaným prováděním tohoto postupu byl získán produkt s obsahem $4,50 \pm 0,02$ mol vody na mol tetraboritanu a zrněním zhruba zachovávajícím velikost zrn boraxu. Smícháním 2,7 kg tohoto produktu s 2,3 kg krystalické kyseliny borité byla získána ve vodě lehce rozpustná prášková směs obsahující 16,3 % B. Žádoucí vlastnost této směsi byla testována rozpouštěním 0,25 kg vzorku za středně intenzivního míchání v 1 kg vody o teplotě 13 °C. Po 10 minutách míchání byl obsah zfiltrován přes papírový filtr pod vakuem a nerozpouštěný zbytek zjištěn po vysušení při 60 °C. Typický podíl nerozpouštěný za testovacích podmínek byl 0,6 %. Přiměřeným zředěním, dalším mícháním anebo zvýšením teploty lze pak samozřejmě dosáhnout úplného rozpouštění.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob dehydratace boraxu na tetraboritan dvojsodný s průměrným obsahem 4,2 až 4,6 molů vody na mol tetraboritanu dvojsodného pro přípravu směsí boritých sloučenin vysoce rozpustných ve vodě vyznačený tím, že vsázka krystalického boraxu se suší horkým vzduchem nebo spalínami ve fluidní vrstvě při teplotě vrstvy 45 až 65 °C dokud, při pokračujícím stálém ohřevu, teplota vrstvy nevystoupí na 70 až 80 °C, kdy se proces ukončí vypuštěním vsázky.