



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 180

(11) (B1)

(51) Int. Cl. C 01 B 35/12

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 09 78
(21) PV 6293-78

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 15 06 82

(75) NOVÁK MIROSLAV doc.ing.CSc., ŘÍČANY U PRAHY
Autor vynálezu
JEČMÍNEK ANTONÍN, STRÁNČICE
PETR OTTO ing., ŘÍČANY U PRAHY
ZITOVÁ JIŘINA, PARDUBICE

(54) Způsob výroby boraxu alkalickým rozkladem ulexitu

1

Vynález se týká způsobu výroby boraxu alkalickým rozkladem ulexitu horkým roztokem uhličitanu a hydrogenuhličitanu sodného s molárním poměrem $\text{NaHCO}_3:\text{Na}_2\text{CO}_3$ v rozmezí 0,1 : 1 až 2 : 1 se zvýšenou filtrovatelností vylučovaného uhličitanu vápenatého.

Borax (dekahydrát tetraboritanu sodného - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) lze vyrábět řadou technologických postupů, z nichž největšího praktického uplatnění dosahují v současné době zejména tyto technologické postupy:

přímé zpracování surovin, jejichž základní složkou je tetraboritan sodný; tyto suroviny se rozpouštějí v teplé nebo horké vodě, zbaví nerozpustných součástí jejich odfiltrováním, sedimentací nebo odstraněním; získaný roztok tetraboritanu sodného se podle potřeby podrobí případně dalšímu chemickému čištění a po odstranění nežádoucích nečistot se čistý roztok zahustí odpařením, ochladí a nechá krystalizovat; tímto způsobem lze z boritých surovin zpracovávat: tinkal - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, raserit - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, kernit - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ a ped;

neutralizace kyseliny borité hydroxidem sodným nebo uhličitánem, popřípadě hydrogenuhličitánem sodným; tento postup je ekonomicky značně nákladný a používá se prakticky pouze pro přípravu technicky čistého boraxu;

alkalický rozklad vápenatých, hořečnatovápennatých a sodnovápennatých polyboritanů nebo borokřemičitanů pomocí horkých roztoků uhličitanu a hydrogenuhlíčitanu sodného; tímto způsobem je možno z boritých surovin zpracovávat:

kolemanit - hexaboritan vápenatý $2 \text{CaO} \cdot 3 \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$,

ulexit - dekaboritan sodnovápennatý $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2 \text{CaO} \cdot 5 \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 16 \text{H}_2\text{O}$,

hydroboracit - Hexaboritan hořečnatovápennatý $\text{MgO} \cdot \text{CaO} \cdot 3 \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$,

danburit - borokřemičitan vápenatý $\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$,

datolit - borokřemičitan dvojevápennatý $2 \text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

a další.

Při zpracovávání boritých surovin alkalickým rozkladem horkými roztoky uhličitanu a hydrogenuhlíčitanu sodného se odstraňuje přítomný vápník a hořčík ve formě nerozpustných uhličitanů, případně křemičitanů vápenatých nebo hořečnatých. Povaha vznikajících sraženin je silně závislá na složení a krystalické struktuře výchozích surovin, což je způsobováno velikostí primárně se tvořících částic. Zejména při použití ulexitu dochází k tvorbě velmi jemné, obtížně filtrovatelné a sedimentovatelné sraženiny. Rovněž při zpracování borokřemičitanů dochází ke vzniku jemných a špatně filtrovatelných sraženin. Vznik špatně filtrovatelných sraženin snižuje značně výkonnost výrobních zařízení a současně vede i ke značným ztrátám B_2O_3 v odpadních kalcích v důsledku jejich obtížné promývatelnosti. Z těchto důvodů se proto pozornost výrobců boraxu zaměřuje především na zpracování kolemanitu a hydroboracitu.

Na druhé straně však použití ulexitu jako základní suroviny pro výrobu boraxu alkalickým rozkladem horkými roztoky Na_2CO_3 a NaHCO_3 má oproti použití ostatních boritých surovin řadu předností, zejména:

ulexit obsahuje ve své molekule již část sodné složky, kterou lze při výrobě boraxu efektivně využít, což se projevuje snížením spotřebních norem uhličitanu a hydrogenuhlíčitanu sodného na váhovou jednotku vyrobeného boraxu. Na příklad oproti použití kolemanitu a hydroboracitu až o 40 %,

v důsledku menšího podílu přítomného vápníku, hořčíku a kysličníku křemičitého na váhovou jednotku B_2O_3 v ulexitu oproti ostatním boritým surovinám (kolemanitu, hydroboracitu, danburitu, datolitu apod.) se snižuje značně i absolutní množství pevných odpadů na 1 tunu vyráběného boraxu,

rychlost rozkladu ulexitu závisí rovněž na složení a krystalografické struktuře, ale je u ulexitu vyšší než u ostatních boritých surovin, což příznivě ovlivňuje výkonnost rozkladného zařízení.

Špatná filtrovatelnost vylučovaného uhličitanu vápenatého při zpracovávání ulexitu činí však jeho použití jako základní suroviny pro výrobu boraxu alkalickým rozkladem jen velmi obtížně technicky zvládnutelné, popřípadě vůbec nerealizovatelné.

Výše uvedené nedostatky nemá způsob výroby boraxu alkalickým rozkladem ulexitu horkým roztokem uhličitanu a hydrogenuhlíčitanu sodného s mólárním poměrem NaHCO_3 :

Na_2CO_3 v rozmezí 0,1 : 1 až 2 : 1 se zvýšenou filtrovatelností vylučovaného uhličitanu vápenatého podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se do rozkladné zóny přidá 0,01 až 20,2 kg flokulantu pro alkalické prostředí, vztaženo na 1 tunu vyráběného boraxu. Flokulant se přidává ve formě svého vodného roztoku nebo suspenze do čerstvého rozkladného roztoku uhličitanu a hydrogenuhličitanu sodného těsně před vlastním rozkladem. Výhodou vynálezu je, že flokulant působí příznivě přímo na vytváření větších primárně vznikajících částic a současně vede i k jejich dalšímu shlukování do částic sekundárních. Jako flokulantu lze použít některé běžné flokulanty dodávané na trh. Optimální množství použitého flokulantu je nutno pro danou zásilku suroviny vždy laboratorně experimentálně ověřit a jeho množství se pohybuje obvykle v rozmezí 0,01 až 0,2 kg na 1 tunu vyráběného boraxu. Použitím flokulantu dochází k vytváření podstatně větších částic vylučovaného CaCO_3 , resp. MgCO_3 a rozkladem získaná břečka je pak podstatně snadněji filtrovatelná. To umožňuje též dobré promytí sraženiny a tím dosažení vyššího stupně využitím základní suroviny.

Uvedený technologický postup podle vynálezu tak umožňuje využití všech výše uváděných předností zpracování ulexitu, které dosud běžně používanými postupy nebylo prakticky možné.

Kromě uvedených výhod přináší předmětný vynález další výhodu spočívající v tom, že odpadající kaly uhličitanu vápenatého v důsledku možnosti jejich lepšího promytí obsahují podstatně nižší obsah B_2O_3 a jejich likvidace je z hygienicko-sanitárního hlediska méně náročná. Všechny výše uvedené výhody přispívají příznivě ke snižování výrobních nákladů.

V dalším jsou uvedeny některé příklady přípravy boraxu z ulexitu:

Příklad 1

2500 kg jemně mletého ulexitu s obsahem 40 % B_2O_3 se vaří po dobu 2 hodin za normálního atmosférického tlaku nebo v autoklávu pod tlakem až do 0,6 MPa s rozkladným roztokem uhličitanu a hydrogenuhličitanu sodného (molární poměr $\text{NaHCO}_3 : \text{Na}_2\text{CO}_3 = 1,1 : 1,0$) v množství odpovídajícím celkovému obsahu Na 218 kg (t.j. 282,5 kg NaHCO_3 a 324 kg Na_2CO_3). K přidávanému čerstvému horkému roztoku uhličitanu a hydrogenuhličitanu sodnému se přidá těsně před použitím 10 litrů 1%ního roztoku flokulantu. Ze získané suspenze po rozkladu se odfiltruje nerozložený zbytek a reakcí vzniklý uhličitan vápenatý. Získaný čirý roztok obsahující tetraboritan sodný se odpaří, zahuštěný roztok se rychle ochladí pod 50 °C a podrobí krystalizaci.

Filtrační rychlost nerozloženého zbytku a vyloučeného CaCO_3 je při použití flokulantu 3,65x vyšší než bez jeho použití.

Příklad 2

2500 kg jemně mletého ulexitu s obsahem 40 % B_2O_3 se vaří po dobu 2 hodin za normálního atmosférického tlaku nebo v autoklávu pod tlakem až do 0,6 MPa s rozkladným roztokem uhličitanu a hydrogenuhličitanu sodného (molární poměr $NaHCO_3 : Na_2CO_3 = 1,3 : 1,0$) v množství odpovídajícím celkovému obsahu Na 218 kg (t.j. 313,8 kg $NaHCO_3$ a 304,5 kg Na_2CO_3). K přidávanému čerstvému roztoku $NaHCO_3$ a Na_2CO_3 se přidá těsně před použitím 5 litrů roztoku obsahujícího 5 g/litr flokulantu. Ze získané suspenze po rozkladu se odfiltruje nerozložený zbytek a reakcí vzniklý uhličitan vápenatý. Získaný čirý roztok tetraboritanu sodného se odpaří a zahuštěný roztok rychle ochladí pod 50 °C a podrobí krystalizaci.

Filtrační rychlost získané rozkladné břečky s přísadou flokulantu se zvýšila 3,78x oproti rychlosti filtrace provedené bez přísady flokulantu.

Příklad 3

2500 kg jemně mletého ulexitu s obsahem 40 % B_2O_3 se vaří po dobu 2 hodin za atmosférického tlaku nebo v autoklávu pod tlakem až do 0,6 MPa s rozkladným roztokem uhličitanu a hydrogenuhličitanu sodného (molární poměr $NaHCO_3 : Na_2CO_3 = 2,0$ až 1,0) v množství odpovídajícím celkovému obsahu Na 218 kg (t.j. 398 kg $NaHCO_3$ a 250,8 kg Na_2CO_3). K přidávanému čerstvému horkému roztoku $NaHCO_3$ a Na_2CO_3 se přidá těsně před použitím 6 litrů 1%ního roztoku flokulantu. Ze získané suspenze po rozkladu se odfiltruje nezreagovaný zbytek a reakcí vzniklý uhličitan vápenatý. Získaný čirý roztok tetraboritanu sodného se odpaří, zahuštěný roztok se rychle ochladí pod 50 °C a podrobí krystalizaci.

Filtrační rychlost získané rozkladné břečky s přísadou flokulantu se zvýšila oproti provedení rozkladu bez přísady flokulantu 2,96x.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby boraxu alkalickým rozkladem ulexitu horkým roztokem uhličitanu a hydrogenuhličitanu sodného s molárním poměrem $\text{NaHCO}_3 : \text{Na}_2\text{CO}_3$ v rozmezí 0,1 : 1 až 2 : 1, se zvýšenou filtrovatelností vylučovaného uhličitanu vápenatého, vyznačený tím, že se do rozkladné zóny přidá 0,01 až 0,2 kg flokulantu pro alkalické prostředí vztaženo na 1 tonu vyráběného boraxu.