



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258178

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 01 G 37/10

(22) Přihlášeno 12 11 86

(21) PV 8174-86.X

(40) Zveřejněno 12 11 87

(45) Vydáno 15 03 89

(75)

Autor vynálezu

ŠPANĚL MIROSLAV ing., PLZEŇ

(54) Způsob rozpouštění ferochromu v kyselině sírové

Způsob polokontinuálního nebo kontinuálního rozpouštění ferochromu v kyselině sírové podle vynálezu se provádí tak, že na ferochrom v reakčním prostoru se působí usměrněným tokem kyseliny sírové nebo cirkulující kyselinou sírovou, event. s obsahem iontů chromu a železa při určité teplotě a počáteční koncentraci kys. sírové. Je výhodné, je-li hladina reakčního roztoku alespoň v úrovni výšky reagujícího ferochromu.

Předmětem vynálezu je polokontinuální nebo kontinuální způsob rozpouštění ferochromu v kyselině sírové pro potřebu výroby síranu chromito-draselného.

Stávající způsoby rozpouštění se provádí tak, že reakční směs je po celou dobu rozpouštění zahřívána na teplotu 90 až 135 °C při větším hmotnostním množství nasazené kyseliny sírové k ferochromu. Poměr hmotnostního množství zředěné kyseliny k hmotnostnímu množství ferochromu je vždy větší než jedna a má hodnotu 4 až 6,5, přičemž koncentrace H_2SO_4 je 38 až 60 %.

Počáteční pasivita ferochromu je překonávána zahřátím nad 100 °C anebo přísadou železa (niklu) v koncentracích okolo 0,001 % vztaženo na množství ferochromu. Přítomnost kovů může být krátkodobá, po dobu potřebnou k aktivaci.

Takto vedené rozpouštění vyžaduje dlouhodobé zahřívání reakční směsi a po počáteční fázi rychlé reakce dochází k velmi pomalé reakci, zvláště ve fázích vyššího stupně přeměny kyseliny sírové. Proto k získání roztoku v požadovaných parametrech je třeba ferochrom rozpouštět několik dnů, takže měrný výkon zařízení je pak velmi nízký, prakticky 0,75 kg rozpouštěného ferochromu vztaženo na hodinu a 1 m³ reaktoru.

Jiný postup rozpouštění využívá nižšího poměru hmotnostního množství kyseliny sírové k ferochromu.

Za podmínek uvedeného nižšího hmotnostního poměru, který je menší než jedna, dochází k rychlé reakci, jež může být v určitém uspořádání teplotně soběstačná.

Při tomto postupu se výrazně zkrátí technologické časy a měrný výkon zařízení stoupne na hodnotu okolo 20 kg rozpouštěného ferochromu za hodinu, na 1 m³ zařízení.

Používané způsoby jsou z hlediska výměny hmoty v statickém uspořádání s nenuceným tokem reagující kyseliny, jejíž veškeré nasazené množství je spolu s ferochromem v reakčním prostoru. Při reálném uspořádání většiny těchto postupů jsou tedy při reakci těžko definovatelné toky hmoty a tepla, což ve svém důsledku způsobuje menší rychlost rozpouštění ferochromu a dále to, že reakce není dobře ovladatelná. S ohledem na nižší rozpouštěcí rychlost k dosažení potřebných kapacit je kubatura používaných zařízení velká a stěží dovoluje dále využít, eventuálně likvidovat vznikající plyny s obsahem jedovatých fosfinů.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob rozpouštění ferochromu s usměrněným tokem podle vynálezu. Je to způsob polokontinuálního nebo kontinuálního rozpouštění ferochromu v kyselině sírové vyznačený tím, že se na ferochrom v reakčním prostoru působí usměrněným tokem kyseliny sírové nebo/a cirkulující kyselinou sírovou, popřípadě kyselinou sírovou s obsahem iontů chromu a železa při teplotě 80 až 140 °C a počáteční koncentraci kyseliny sírové 30 až 80 % hmotnostních. Je výhodné, jestliže hladina reakčního roztoku je alespoň v úrovni výšky reagujícího ferochromu.

Postupem podle vynálezu je dosaženo maximální možné nadstechiometrie ferochromu, maximální výměny hmoty a tepla v reakčním prostoru, jež vedou k dosažení vysoké rozpouštěcí rychlosti, dosahující až 200 kg rozpouštěného ferochromu za hod a 1 m³ reaktoru. Proudící reakční kyselina zamezuje vzniku koncentrační rovnováhy a místnímu přehřívání v reakčním prostoru při této exetermní reakci. Dosažení vysoké rozpouštěcí rychlosti dovoluje použít konstrukčně malého uzavřeného aparátu, ze kterého lze odvádět reakční plyny k využití anebo likvidaci. Usměrněný tok reakční kyseliny lze dále teplotně ovlivňovat tak, aby průběh reakce byl příznivější, zvláště ve fázích vyššího stupně přeměny kyseliny sírové. Další nespornou výhodou možnosti uzavřeného aparátu je to, že reakce probíhá v redukční atmosféře, jež nedovoluje oxidaci vznikajících iontů Cr^{2+} , které prokazatelně katalyzují krystalizaci kamence chromitého. Při sytné hmotnosti 4,5 až 5 kg ferochromu . dm⁻³ a volném objemu 40 až 60 % je nadstechiometrie ferochromu v reakčním prostoru v rozmezí 33 až 56 x vyšší než je teroretické množství, při použití 40% kyseliny sírové a ferochromu s obsahem 70 % Cr a 20 % Fe. Usměrněný tok reakční kyseliny je s výhodou veden ve směru proudění vyvíjejícího se reakčního plynu.

P ř í k l a d 1

Zjišťování rozpouštěcí rychlosti bylo provedeno ve skleněné uzavřené aparatuře s odtahem reakčních plynů přes vodní uzávěr, dále konstrukčně uspořádané tak, aby reakční kyselina jednosměrně proudila přes reakční prostor zcela vyplněného ferochromem za podmínek uvedených v popisu navrhovaného způsobu rozpouštění.

Nasazený ferochrom tedy vyplňoval reakční prostor, přičemž další ferochrom vyplňoval prostor zásobní, ze kterého postupně klesal do reakčního prostoru tak, jak reakcí ubýval ferochrom. Reakční plyny byly likvidovány spalováním. Nasazené množství surovin činilo 2 780,0 g ferochromu a 200 ml 40% kyseliny sírové. Periodicky byl tak polokontinuálním způsobem vypouštěn roztok s následujícími průměrnými parametry, které vyhovují potřebám výroby kamence chromitého:

Specifická hmotnost:	1,58 g . cm ⁻³
Koncentrace chromu:	143,66 g . dm ⁻³
Koncentrace železa:	58,1 g . dm ⁻³
Koncentrace kys. sírové:	63,3 g . dm ⁻³
Rychlost rozpouštění:	4,5 g . min ⁻¹ . dm ⁻³

Z uvedeného plyne, že za dodržení mikrokinetických parametrů zařízení bude rozpouštěcí rychlost v provozním reaktoru 270,0 kg . hod⁻¹ . m⁻³.

P ř í k l a d 2

Rozpouštění bylo prováděno za stejných podmínek jako v příkladu 1, pouze koncentrace kyseliny sírové byla 44 %.

Dosažené hodnoty:

Specifická hmotnost:	1,52 g . dm ⁻³
Koncentrace chromu:	144,3 g . dm ⁻³
Koncentrace železa:	50,1 g . dm ⁻³
Koncentrace kyseliny sírové:	42,2 g . dm ⁻³
Rychlost rozpouštění:	5,0 g . min ⁻¹ . dm ⁻³

Zařízení opět pracovalo polokontinuálně, v obou uvedených příkladech byla nadstechiometrie ferochromu v reakčním prostoru oproti přítomné kyselině maximální a v rozmezí uvedeném v popisu přihlášky vynálezu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob rozpouštění ferochromu v kyselině sírové vyznačený tím, že se na ferochrom v reakčním prostoru působí usměrněným tokem kyseliny sírové nebo/a cirkulující kyselinou sírovou, popřípadě kyselinou sírovou s obsahem iontů chromu a železa při teplotě 80 až 140 °C a počáteční koncentraci kyseliny sírové 30 až 80 % hmotnostních.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že hladina reakčního roztoku je alespoň v úrovni výšky reagujícího ferochromu.