

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255074

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 01 G 3/10

(22) Přihlášeno 11 12 85

(21) PV 9084-85

(40) Zveřejněno 11 06 87

(45) Vydáno 15 09 88

(75)

Autor vynálezu

KOČOVÁ HELENA ing., Ústí nad Labem, KOS LADISLAV ing., PRAHA,
SOBOTKA JIŘÍ prom. chem., LITOMĚŘICE

(54) Způsob výroby modré skalice

Cílem řešení je snížit počet nutných technologických operací při výrobě modré skalice rozpouštěním mědi kyselinou sírovou, čehož se dosáhne tak, že čerstvý roztok k rozpouštění mědi musí obsahovat 260 až 330 g/l síranových iontů. Čerstvý roztok se připravuje mísením matečného roztoku z krystalizace s potřebným množstvím vody a kyseliny sírové.

255074

Vynález se týká způsobu výroby modré skalice.

Modrá skalice - síran měďnatý - se vyrábí oxidací mědi ve formě měděných granálií parovzdušnou směsí a současně probíhající reakcí s kyselinou za přítomnosti síranu měďnatého při teplotě 90 až 95 °C. Proces přeměny mědi na síran měďnatý je realizován obvykle v reakčních věžích, naplněných měděnými granáliemi, kam je horem zaváděn okyselený matečný roztok z krystalizace $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ a spodem vháněn vzduch pomocí dvou parních injektorů. Průměrná koncentrace síranu měďnatého v roztoku natékajícím do reakčních věží je 12 %, průměrná koncentrace kyseliny sírové je 13,8 %, tj. obsah síranových iontů celkem činí 250 g/l.

Obsah síranu měďnatého na výstupu z reakčních věží činí v průměru 30,3 % hmotnosti. Roztok z reakčních věží se shromažďuje v sedimentační nádobě, kde se částečně zbavuje mechanických nečistot. Odtud přepadá do odpařovací nádoby, kde se roztok zahušťuje zhruba na koncentraci síranu měďnatého 36 % hmotnosti. Takto zahuštěný roztok se pak napouští do diskontinuálních krystalizátorů, kde se po ochlazení na 25 až 35 °C vylučuje krystalický pentahydrát síranu měďnatého. Matečné louhy z krystalizace se společně s oplachovými vodami okyselí takovým množstvím kyseliny sírové, aby kyselost výsledného roztoku se pohybovala v rozmezí 140 až 230 g H_2SO_4 /l. Takto upravené louhy se jako čerstvý roztok přivádějí znovu k rozpouštění mědi.

Nevýhodou uvedeného procesu je nutnost roztok na výstupu z věží zahušťovat.

Výhodnějším se jeví způsob výroby modré skalice rozpouštěním mědi směsným roztokem kyseliny sírové a síranu měďnatého za současně oxidace parovzdušnou směsí a s recirkulací matečných roztoků z krystalizace pentahydrátu síranu měďnatého podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že čerstvý roztok k rozpouštění mědi, připravený smísením matečného roztoku s potřebným množstvím vody a kyseliny sírové, obsahuje 260 až 330 g/l síranových iontů.

Provedenou hmotnostní bilancí recirkulace matečných louhů z krystalizace pentahydrátu síranu měďnatého a s použitím ternárního rozpustného diagramu systému $\text{CuSO}_4 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ bylo zjištěno, že při dodržení koncentrace síranových iontů na vstupu do reakčních věží v rozmezí 260 až 330 g/l na rozdíl od dosavadních, podstatně nižších koncentrací (v průměru okolo 250 g/l) vystupuje z reakčních věží roztok síranu měďnatého s tak vysokou koncentrací, že jej lze vést přímo ke krystalizaci. Při dosavadních postupech bylo totiž nutno na 1 tunu vyrobené modré skalice odpařit až 500 kg vody. Jinak řečeno, při dodržení vstupní koncentrace síranových iontů je možno vypustit operaci zahušťování roztoku před krystalizací a do systému se při přípravě čerstvého roztoku k rozpouštění mědi přidává jen tolik vody, kolik se jí odvede, zejména ve formě krystalové vody.

Při nezměněné celkové produkci pentahydrátu síranu měďnatého a tím i při stejné spotřebě kyseliny sírové je nutno upravovat koncentraci vstupního roztoku kyseliny sírové a síranu měďnatého k rozpouštění tak, aby na výstupu z rozpouštění byl obsah síranu měďnatého 31,5 až 37 % hmotnosti, což je koncentrace, při níž je roztok možno přímo krystalovat bez předchozího zahušťování. Tímto opatřením se automaticky zaručuje vhodná koncentrace síranu měďnatého v matečných loužích, která je dostatečná pro průběh vlastního rozpouštění mědi v dalším cyklu.

P ř í k l a d provedení

Matečné louhy z krystalizace o koncentraci 20 % hmot. CuSO_4 a 1,6 % hmotnosti H_2SO_4 se mísí s 92% H_2SO_4 a vodou tak, že na 49,681 kg matečných louhů z krystalizace se přidá 11,513 kg 92% H_2SO_4 a 6,861 kg vody. Takto připravený roztok obsahuje 16,7 % H_2SO_4 a 14,6 % CuSO_4 . Při rychlosti průtoku tohoto roztoku rozkladnými věžemi 12,8 l/min (v chodu jsou 3 věže) vzniká na výstupu z věží roztok obsahující 35,5 % hmotnosti CuSO_4 a 1 % hmotnosti H_2SO_4 . Po odstranění kalu se tento roztok bez dalšího zahušťování podrobí přímo krystalizaci.

Při plném využití kapacity krystalizační linky (3 krystalizátory o celkovém užitečném objemu $16,5 \text{ m}^3$) se při ochlazení roztoku na 35°C vyloučí 27,02 tuny $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$ za den.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby modré skalice rozpouštěním mědi směsným roztokem kyseliny sírové a síranu měďnatého za současné oxidace parovzdušnou směsí a s recirkulací matečných roztoků z krystalizace pentahydrátu síranu měďnatého vyznačený tím, že čerstvý roztok k rozpouštění mědi, připravený mísením matečného roztoku s potřebným množstvím vody a kyseliny sírové, obsahuje 260 až 330 g/l síranových iontů.