



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

250831

(11)

(B3)

(61) Autorské osvědčení je závislé na autorském osvědčení č. 232520

(22) Přihlášeno 09 10 85

(21) PV 7236-85

(51) Int. Cl.⁴

C 02 F 1/52

C 01 G 49/14

(40) Zveřejněno 18 09 86

(45) Vydáno 15 03 88

(75)

Autor vynálezu

BRODSKÝ ARTUR ing. CSc., PRAHA, SVOBODA LUBOR ing., ZÁVODNÍK JIŘÍ ing.,
PŘEROV, KONČEK IVAN ing. CSc., KOŠICE, VESELÝ VLADIMÍR ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob výroby kombinovaného koagulačního
prostředku pro čištění vody

Účelem řešení závislém na autorském osvědčení č. 232520 je umožnění výroby vysocí účinného koagulačního prostředku na bázi síranu železitého k čištění vody bez potřeby energeticky náročných oxidačních činidel a postupů a nákladných termostabilních pomocných organických flokulačních prostředků a separačních zařízení.

Podstatou postupu je rozpouštění práškového oxidu železitého ve zředěné kyselině sírové při nadstechiometrickém přebytku oxidu železitého o 1 až 10 % oddělení usaditelného podílu nezreagovaného oxidu železitého od konečného produktu prostou sedimentací.

Vynález se týká způsobu přípravy koagulačního prostředku k čištění vody na bázi trojmocného železa z kyseliny sírové a oxidu železitého popsaného v popise vynálezu k čs. autorskému osvědčení č. 232520.

V autorském osvědčení č. 232520 je popsán koagulační prostředek na bázi trojmocného železa k čištění vody, jehož funkční složky jsou síran železitý, monohydrát oxidu sírového a oxid železitý ve vodném roztoku případně ve vodné suspenzi. Je popsán též způsob jeho přípravy z odpadních látek z výroby titanové běloby, z tak zvané štěpné kyseliny, což jest zředěná kyselina sírová, obsahující jako hlavní příměs rozpustitelné dvojmocné železo, které je nutno zoxidovat oxidačními činidly nebo procesy, které nezvyšují obsah solí balastních v produktu. Jsou to například peroxid vodíku, ozón nebo anodická oxidace elektrickým proudem, tedy činidla a procesy s vysokým nárokem na energii.

Přípravu vodného roztoku síranu železitého z 50 až 60 % kyseliny sírové a oxidu železitého pro potřeby čištění vody koagulací se zabývá kanadský patent č. 223444. Podle tohoto postupu se provádí rozkladná reakce v kontinuálním procesu za přebytku kyseliny sírové až 100% proti molární stechiometrii. Po ukončení reakce se z produktu odstraní po ochlazení veškerý nezreagovaný Fe_2O_3 nejprve sedimentací urychlenou přidávkou pomocného organického flokulačního činidla a nakonec ultracentrifugou. Výsledný produkt je čistý, zbaven nezreagovaného oxidu železitého a ostatních nerozpuštěných látek. Vzhledem k nadstechiometrickému množství kyseliny sírové ve výchozí reakční směsi je ve výsledném produktu vysoký podíl volné kyseliny - 11 až 50 % z neutralizační kapacity zásadou do $\text{pH} = 7$.

Nevýhodou způsobu výroby podle kanadského patentu č. 223444 je, že odstraňování veškerého nezreagovaného oxidu železitého je pracné a vyžaduje dávkování nákladného termostabilního pomocného organického flokulačního prostředku. Navíc produkt obsahuje velké množství volné kyseliny, což vyžaduje při vlastním chemickém čištění vody nutnost volnou kyselinu z koagulačního činidla zneutralizovat zvýšeným přidávkem alkalizačního činidla za odpovídajícího zvýšení obsahu rozpustěných solí ve vyčištěné vodě, což je ve většině případů nežádoucí.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby koagulačního prostředku k čištění vody podle čs. autorského osvědčení č. 232520 na bázi trojmocného železa, jehož funkční složky jsou síran železitý, monohydrát oxidu sírového a oxid železitý ve vodném roztoku případně ve vodné suspenzi. K roztoku kyseliny sírové a obsahem 35 až 62 % hmotnostních monohydrátu oxidu sírového se přidá oxid železitý v nadstechiometrickém přebytku 1 až 10 % k přítomnému monohydrátu oxidu sírového a za míchání se směs nechá reagovat při teplotě 100 až 135 °C po dobu 1 až 4 hodiny. Potom se směs zředí vodou na obsah rozpustěného železa maximálně 185 g na litr, ponechá se sedimentovat a osazený produkt se zbytky nezreagované tuhé fáze v suspenzi se oddělí od sedimentu.

Výhodou vynálezu je, že umožňuje výrobu kvalitního koagulačního činidla k čištění vody na bázi trojmocného železa, neobsahujícího chloridové ionty s vyloučením potřeby nákladných a energeticky náročných oxidačních činidel a procesů a nákladných termostabilních organických pomocných flokulačních prostředků a odlučovacích zařízení, přičemž produkt neobsahuje velký přebytek volné kyseliny, na jejíž neutralizaci by bylo třeba vynakládat alkalizační činidla v čistícím procesu, ale naopak obsahuje malé množství oxidu železitého v suspenzi, které působí příznivě v koagulačním čistícím procesu jako zárodky vznikající kalových částic.

Způsob výroby je blíže objasněn v následujícím příkladu:

Do nádoby z nekorodujícího materiálu, opatřené míchadlem a elektrickým topným tělesem bylo vloženo 514 ml vody a za míchání přidáno 486 ml H_2SO_4 konc. /92%/. Vývojem zředovacího tepla se zvýšila teplota zředěné kyseliny sírové /cca 58% / na 120 °C. Za míchání bylo přidáno 558 g práškového hutního Fe_2O_3 a směs pak míchána po dobu 120 minut.

Přerušovaným zapínáním topného tělesa byl hrazen úbytek tepla ztrátami do okolí tak, aby právě nedošlo k varu. Na konci reakční doby byla teplota směsi 105 °C. Potom byla směs zředěna vodou na objem 1 650 ml, zastaveno míchání a obsah nádoby ponechán v klidu. Po 120 minutách byl odsazený produkt dekantován od sedimentu který byl ponechán v reakční nádobě pro další přípravu koagulantu. Produkt měl složení: $\text{Fe}^{3+} = 178,5 \text{ g/l}$, $\text{Fe}_2/\text{SO}_4/3 = 639 \text{ g/l}$, neutralizační kapacita zásadou na $\text{pH} = 7 = 10,15 \text{ mol/l NaOH}$, Fe_2O_3 v suspenzi = 3,5 g/l.

Vynález nalezne využití v chemickém průmyslu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby kombinovaného koagulačního prostředku k čištění vody podle autorského osvědčení č. 232520, vyznačený tím, že se k roztoku kyseliny sírové s obsahem 35 až 62 % hmotnostních monohydrátu oxidu sírového přidá oxid železitý v nadstechiometrickém přebytku 1 až 10 % k přítomnému monohydrátu oxidu sírového a za míchání se směs nechá reagovat při teplotě 100 až 135 °C po dobu 1 až 4 hodin, potom se zředí vodou na obsah rozpuštěného železa maximálně 185 g na litr, ponechá se sedimentovat a odsazená produkt se oddělí od sedimentu.