



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210384

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 02 F 1/72

(22) Přihlášeno 29 06 79
(21) (PV 4525-79)

(40) Zveřejněno 29 05 81

(45) Vydáno 15 07 83

(75)

Autor vynálezu

MACHÁŇ BEDŘICH ing., Ústí nad Labem

(54) Způsob čištění odpadních vod obsahujících organické látky oxidací

1

Vynález se týká čištění odpadních vod oxidací.

Odpadní vody, obsahující organické látky, které nejsou vhodné pro přímé čištění biologickou cestou, lze čistit mnoha fyzikálně-chemickými postupy, jako jsou sorpce na aktivních materiálech, odpařování, vymrazování, převedení v látky nerozpustné ve vodě, redukce, oxidace a jiné.

Jedním ze způsobů čištění je také oxidace ve vodě obsažených organických látek chlorem nebo jeho sloučeninami, které mají oxidační schopnost v důsledku uvolňování tzv. aktivního chloru. Jak je všeobecně známo, dosahuje se v závislosti na povaze organického znečištění v odpadní vodě a podmínkách vedení procesu menší či větší účinnosti.

V literatuře je uvedeno, že např. při oxidaci fenolů do koncentrace 200 mg/l odpadní vody a přebytku chloru, dochází již při pH větším než 7 k destrukci jádra a úplnému rozrušení již po 18 minutách. Působením chloru na odpadní vody se snižuje podle některých údajů z literatury barevnost a chemická spotřeba kyslíku (CHSK), v jiných pracích je naopak uváděna nízká účinnost čištění i při vysokých dávkách chloru. V zahraničních odkazech ze sledování oxidace za přítomnosti katalyzátorů jako přírodního burelu nebo aktivního uhlí se nepotvrzuje jednoznačně urychlení a zvýšení účinnosti reakce.

Nevýhodami těchto postupů je značná spotřeba oxidační látky, která v přepočtu na aktivní chlor je větší než 3 kg aktivního chloru na znečištění ekvivalentní 1 g CHSK a neúměrné zvyšování obsahu anorganických látek zvláště chloridů v čištěné odpadní vodě.

Nyní bylo zjištěno, že uvedené nevýhody čištění odpadních vod oxidací lze odstranit nebo podstatně snížit postupem podle vynálezu, který spočívá v tom, že se oxidace provádí

ve dvou stupních tak, že v prvním stupni se působí vzduchem, kyslíkem, ozónem nebo jejich libovolnou směsí při teplotě 5 až 60 °C, pH v rozmezí 3 až 9 za přídavku 1 až 50 g katalyzátoru, obsahujícího 64 až 95 hm. dílů manganu, 5 až 32 hm. dílů železa, přičemž podíl manganu a/nebo železa může být nahrazen až 10 hm. díly kobaltu a/nebo až 10 hm. díly mědi, ve formě oxidů a/nebo hydroxidů a/nebo organických solí a ve druhém stupni se působí chlórem a/nebo sloučeninami uvolňujícími aktivní chlór, při teplotě 5 až 60 °C pH v rozmezí 5 až 10, za přítomnosti výše uvedeného katalyzátoru, v množství 1 až 50 g na 1 000 g odpadních vod, při době zdržky v prvním a ve druhém stupni v poměru 1 až 10:1.

Při postupu podle vynálezu proběhne ve druhém stupni současně regenerace katalyzátoru, který se po oddělení od vyčištěné odpadní vody vrací zpět do prvního stupně. Katalyzátor může být použit samostatně nebo společně s nosičem, jako je bentonit, bauxit, atapulgít, křemelina. Úbytek katalyzátoru, který se v závislosti na podmínkách při oxidaci a regeneraci může měnit, není při postupu podle vynálezu větší než 1 % vztaženo na organické znečištění vyjádřené jako CHSK odpadní vody. Další výhody způsobu čištění odpadních vod podle vynálezu spočívají ve zjednodušení technologie čištění, zmenšení spotřeby chloru nebo sloučenin uvolňujících aktivní chlór nejméně o polovinu, ve snížení obsahu anorganických solí ve vyčištěné odpadní vodě a v podstatně nižších provozních nákladech.

P ř í k l a d 1

Odpadní voda s hodnotou pH 4,5 se znečištěním odpovídajícím 1 145 mg CHSK se po přidání 2,5 g katalyzátoru obsahujícího 1,6 g MnO_2 a 0,9 g FeSO_4 na 1 000 g odpadní vody, provzdušňovala 4 hodiny a teplotě 25 °C. Po skončení oxidace vzduchem se dodal k odpadní vodě chlornan sodný v množství, které odpovídalo 0,9 g aktivního chloru na 1 000 g odpadní vody. Po 60 minutách se upravila roztokem NaOH na pH 8, oddělil katalyzátor od vyčištěné odpadní vody a ten se vrátil k dalšímu použití v prvním stupni. Po dvoustupňové oxidaci vykazovala odpadní voda CHSK 504 mg/l.

Tohoto stupně vyčištění odpadních vod co do hodnoty CHSK, avšak s podstatně vyšším obsahem anorganických solí, lze dosáhnout i působením chloru nebo látkami uvolňujícími aktivní chlór, při dávce odpovídající 3,6 g aktivního chloru na 1 000 g odpadní vody.

P ř í k l a d 2

K odpadní vodě o CHSK 4 820 mg/l se přidal katalyzátor v množství 8 g, který obsahoval 5,6 MnO_2 , 1,7 g FeSO_4 , 0,7 g CuSO_4 a 0,2 g $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ na 1 000 g odpadní vody a při pH přídavkem odpadní kyseliny sírové se působilo na odpadní vodu směsí vzduchu a kyslíku v poměru 1:1 po dobu 5 hodin. Po úpravě pH na 9 přidáním roztoku NaOH se dával do odpadní vody chlór po dobu 60 minut. Množství chloru činilo 3,9 g na 1 000 g odpadní vody. Oxidací ve dvou stupních se snížila chemická spotřeba kyslíku na 1 920 mg/l odpadní vody při výrazném snížení zbarvení.

Tohoto stupně vyčištění odpadních vod co do hodnoty CHSK, avšak s podstatně vyšším obsahem anorganických solí lze dosáhnout i působením chloru nebo látkami uvolňujícími aktivní chlór, při dávce odpovídající 17,4 g aktivního chloru na 1 000 g odpadní vody.

P ř í k l a d 3

K 1 000 g odpadní vody o CHSK 1 850 mg/l přidá se 3 g katalyzátoru obsahujícího 2 g MnO_2 a 0,8 g FeSO_4 a při pH 5,5 a teplotě 30 °C přivádí se do odpadní vody ozón po dobu tří hodin. Po skončení oxidace ozónem dodají se do odpadní vody roztoky hydroxidu sodného a chlornanu sodného v množství, které odpovídá 1,3 g aktivního chloru na 1 000 g odpadní vody. Po působení chlornanem sodným trvajícím 60 minut oddělí se katalyzátor od vyčištěné odpadní vody a vrátí se zpět do prvního stupně oxidace.

CHSK u odpadní vody po dvoustupňové oxidaci se snížilo na 835 mg/l.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob čištění odpadních vod obsahujících organické látky oxidací, vyznačený tím, že se oxidace provádí ve dvou stupních tak, že v prvním stupni se působí vzduchem, kyslíkem, ozónem nebo jejich libovolnou směsí při teplotě 5 až 60 °C, pH v rozmezí 3 až 9 za přídavku 1 až 50 g katalyzátoru obsahujícího 64 až 95 hm. dílů manganu a 5 až 32 hm. dílů železa, ve formě oxidů a/nebo hydroxidů a/nebo anorganických solí na 1 000 g odpadních vod a ve druhém stupni se působí chlórem a/nebo sloučeninami uvolňujícími aktivní chlór, při teplotě 5 až 60 °C, pH v rozmezí 5 až 10, za přítomnosti výše uvedeného katalyzátoru v množství 1 až 50 g na 1 000 g odpadních vod, při době zdržky v prvním a ve druhém stupni v poměru 1 až 10:1.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že podíl manganu a/nebo železa je nahrazen až 10 hm. díly kobaltu a/nebo až 10 hm. díly mědi, ve formě oxidů a/nebo hydroxidů a/nebo anorganických solí.