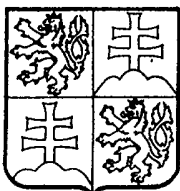


ČESKÁ A SLOVENSKÁ  
FEDERATIVNÍ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 486

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

C 02 F 1/76,

C 02 F 1/58

(21) PV 6515-88.B  
(22) Přihlášeno 30 09 88

(40) Zveřejněno 14 11 89  
(45) Vydáno 04 06 91

(75) Autor vynálezu ŠTASTNÁ MIROSLAVA ing., MNÍŠEK POD BRDY,  
ŠPAČEK VÁCLAV ing. CSc., PRAHA,  
TROLLEROVÁ MARTINA ing., PŘÍBRAM

(54) Způsob odstranění kyanidů z odpadních vod

(57) Řešení se týká způsobu odstranění kyanidů z odpadních vod, obsahujících také komplexní kyanidy železa, alkalickou chlorací. Podstata řešení spočívá v tom, že se k odpadní vodě před alkalickou chlorací přidá ve vodě rozpustná sloučenina mědi, výhodně síran mědnatý, s výhodou ve formě vodného roztoku, v takovém množství, že na jeden molární díl železa, přítomného v odpadní vodě, připadají alespoň dva molární díly mědi, načež se vyloučená sraženina od odpadní vody oddělí.

Vynález se týká způsobu odstranění kyanidů z odpadních vod, obsahujících také komplexní kyanidy železa, alkalickou chlorací.

Kyanidy obsažené v odpadních vodách, a to jak z galvanického a strojírenského průmyslu, tak z chemické úpravy rud, jsou buď kyanidy volné, nebo kyanidy komplexní, které vznikají reakcemi jednoduchých kyanidů s ionty těžkých kovů.

Zneškodňování uvedených kyanidů, přítomných v odpadních vodách, se provádí většinou oxidací silnými oxidačními činidly. V praxi se často používá chlornan sodný nebo plynný chlor a tato metoda je nazývána alkalickou chlorací. Touto chlorací se dosáhne především rozkladu volných kyanidů a teprve potom dochází k rozkladu více disociovaných komplexních kyanidů, a to v závislosti na konstantě stability jednotlivých přítomných komplexních kyanidů. Alkalickou chlorací se z odpadních vod bez obtíží odstraní komplexní kyanidy mědi, zinku a kadmia, přičemž rozklad těchto sloučenin je především funkcí času.

Pokud je však v odpadních vodách obsažen i komplexní kyanid železa ve formě  $\text{Fe}[\text{CN}]_6^{3-}$  a  $\text{Fe}[\text{CN}]_6^{2-}$  mající vysokou hodnotu konstanty stability, dosáhne se alkalickou chlorací odbourání uvedených komplexních kyanidů železa pouze v nepatrné míře, přičemž stupeň odbourání těchto kyanidů se výrazně nezvýší ani použitím přebytku oxidačního činidla, ani prodloužením oxidační doby.

Výše uvedené nedostatky do značné míry eliminuje způsob odstranění kyanidů z odpadních vod, obsahujících také komplexní kyanidy železa, alkalickou chlorací, jehož podstatu spočívá v tom, že se k odpadní vodě před alkalickou chlorací přidá ve vodě rozpustná sloučenina mědi, výhodně síran mědnatý, s výhodou ve formě vodného roztoku, v takovém množství, že na jeden molární díl železa, přítomného v odpadní vodě, připadají alespoň dva molární díly mědi, načež se vyloučená sraženina od odpadní vody oddělí.

Z výše uvedeného vyplývá, že se odbourání kyanidů v odpadní vodě provádí ve dvou stupních. V prvním stupni se nejprve odstraní komplexní kyanid železa vysrážením ve formě  $\text{Cu}_2\text{Fe}[\text{CN}]_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$  přidáním ve vodě rozpustné sloučeniny mědi. Vyloučená sraženina se po oddělení od odpadní vody, například filtrací, může jako nerozpustná sloučenina deponovat na kalovém poli. V následném druhém stupni se odbourají zbývající kyanidy, včetně komplexních kyanidů ostatních kovů, alkalickou chlorací.

Výhodou způsobu odstranění kyanidů z odpadních vod podle vynálezu je, že se tímto způsobem dosáhne oproti samotné alkalické chlorací zvýšení stupně odstranění kyanidů, přičemž je možné současně z odpadních vod odstranit rozpustné sloučeniny železa (rozpustný iont železa). Vzniklá sraženina je nerozpustná, a může být proto deponována na odkaliště.

Způsob odstranění kyanidů z odpadních vod podle vynálezu může být využit například při likvidaci kyanidů z odpadních vod vznikajících při galvanickém pokovování ve strojírenském průmyslu, hutním průmyslu, při úpravě drahých kovů, tj. všude tam, kde se pracuje s kyanidy a kde v odpadních vodách vznikají komplexní kyanidy se železem.

V následující části popisu bude způsob podle vynálezu objasněn na konkrétním příkladu provedení. Tento příklad rovněž dokumentuje realizovatelnost podle vynálezu a vyšší účinek, kterého se způsobem podle vynálezu dosáhne ve srovnání se známým stavem techniky.

#### Příklad

Při oxidaci odpadních vod o vstupním složení:

$\text{CN}_{\text{celk.}}$  829 mg/dm<sup>3</sup>, Cu 121 mg/dm<sup>3</sup>, Fe 116 mg/dm<sup>3</sup>, Zn 209 mg/dm<sup>3</sup> byly metodou dvoustupňové alkalické chlorace při spotřebě aktivního chloru 16 g/g  $\text{CN}_{\text{celk.}}$  odstraněny komplexní kyanidy na hodnotu  $\text{CN}_{\text{celk.}}$  200 mg/dm<sup>3</sup> a Fe 70 mg/dm<sup>3</sup>. Jestliže se způsobem podle vynálezu z odpadních vod nejdříve vysráží komplexní kyanidy tak, že se k odpadním vodám nadávkuje 10% vodný roztok síranu mědnatého v množství odpovídajícím 10,0 g tohoto roz-

toku na 1 dm<sup>3</sup> uvedených odpadních vod a vyloučená sraženina se oddělí, potom se dvou-  
stupňovou alkalickou chlorací při stejné spotřebě chloru odbourají komplexní kyanidy na  
hodnotu 30 mg/dm<sup>3</sup>. Uvedenou předúpravou kyanidových odpadních vod se zvýšil stupeň  
odstranění CN<sub>celk.</sub> o 85 %.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob odstranění kyanidů z odpadních vod, obsahujících také komplexní kyanidy železa, alkalickou chlorací, vyznačený tím, že se k odpadní vodě před alkalickou chlorací přidá ve vodě rozpustná sloučenina mědi, výhodně síran mědnatý, s výhodou ve formě vodného roztoku, v takovém množství, že na jeden molární díl železa, přítomného v odpadní vodě, připadají alespoň dva molární díly mědi, načež se vyloučená sraženina od odpadní vody oddělí.