

Een fysisch chemisch proces zuivert het afvalwater van Tata Steel

i EnviroChemie
Sicco Hilarius

Een alternatief voor een chroom-6 houdende stof plaatste Tata Steel voor een nieuwe uitdaging in de afvalwaterbehandeling. Een combinatie van mierenzuur en chroom-3 moest namelijk worden verwijderd zonder dat het aanwezige chroom-3 de kans kreeg te oxideren tot chroom-6. Een grotere installatie met een redelijk standaard fysisch en chemisch proces bood de oplossing.

Tata Steel Europe produceert meerdere soorten verpakingsstaal. Eén van deze soorten is Electrolytic Chromium Coated Steel (ECCS), m.a.w. staal bekleed met chroom. Bij het produceren van ECCS werd tot voor kort een chroom-6 houdende stof gebruikt. Doordat chroom-6 voorkomt in de REACH bijlage XIV is het verder gebruik en de verwerking ervan twijfelachtig. Zelfs wanneer hierop een ontheffing wordt aangevraagd en toegekend, is deze van tijdelijke aard. Tata Steel Europe streeft ernaar een zo veilig mogelijke werkomgeving aan te bieden aan haar werknemers en daar past het gebruik van chroom-6 niet in.

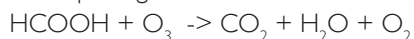
Nadat duidelijk was dat het bedrijf geen gebruik meer wilde maken van chroom-6, ontwikkelde Tata Steel Europe een proces waarmee een gelijkwaardig product, genaamd Trivalent Chromium Coated Technology (TCCT), werd gemaakt op basis van het ongevaarlijke chroom-3. Na vele testen op laboratorium schaal en vervolgens op pilotschaal is dit proces nu operationeel in één van de productielijnen van de fabriek in IJmuiden. In het proces wordt chroom-3 ingezet in combinatie met mierenzuur. Ook in het afvalwater dat vrijkomt bij het productieproces zitten deze beide stoffen. Zowel chroom-3 als mierenzuur moeten vóór lozing op oppervlaktewater uit het afvalwater worden verwijderd.

Tata Steel Europe vroeg daarom aan EnviroChemie een proces te ontwikkelen

om het mierenzuur en het chroom-3 te verwijderen op een zodanige wijze dat er geen chroom-6 in het afvalwater en tijdens lozingsproces wordt gevormd.

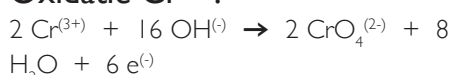
REACTIEVERGELIJKINGEN

De oxidatie van mierenzuur met ozon verloopt volgens:

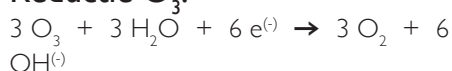


Er is ook een niet gewenste reactie van 3-waardig chroom met ozon:

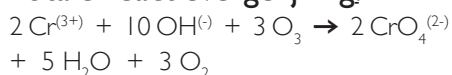
Oxidatie $\text{Cr}^{(3+)}$:



Reductie O_3 :

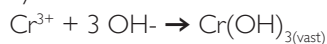


Totale reactievergelijking:



(Ter verduidelijking: Het CrO_4^{2-} (chromaat) bevat het 6-waardige chroom = $\text{Cr}^{6+} + 4 \times \text{O}^{2-} = \text{CrO}_4^{2-}$)

Het oplosbare drie waardige chroom kan precipiteren tot de vaste stof chroom(III) hydroxide.



LANGERE VERBLIJFTIJD

EnviroChemie voerde in haar laboratorium in het Duitse Rossdorf diverse testen uit om het meest optimale proces te vinden. Dit resulteerde in een combinatie van technieken want de samenstelling van het afvalwater maakt de zuivering van het water erg lastig.

Oxidatie van het mierenzuur met bijvoorbeeld ozon of waterstofperoxide moest worden uitgesloten omdat er dan ook chroom-3 kan worden omgezet in chroom-6, wat dus ongewenst is. Het chroom-3 moest dus eerst worden verwij-

derd om vervolgens het mierenzuur in de aerobe biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie van Tata Steel Europe verder af te breken.

Uiteindelijk is het zuiveringsproces toch op een redelijk standaard chemisch fysisch proces uitgekomen van ontgiften, neutraliseren en ontwateren. Met natronloog kon het mierenzuur worden geneutraliseerd en de toevoeging van een polyelektrolyt zorgt voor het uitlokken van de overige vervuiling. De grootste uitdaging was de lange reactietijd van het mierenzuur met de natronloog. Uiteindelijk werd dan de oplossing gevonden in een langere verblijftijd. Door deze te verdubbelen kregen we zo goed als alle vervuiling uit het water. Dat betekende wel dat we een twee keer zo grote installatie moesten bouwen.

VERDUNNEN

Een andere eis was dat het water met een factor twee moest worden verdund omdat er door de zuivering van het afvalwater zeer veel slib gevormd wordt wat de scheiding bemoeilijkte. Aan die vereiste konden we uiteindelijk voldoen doordat we eerder al hadden gekozen voor een volautomatisch vacuümbandfilter voor de slibfiltratie. Tata Steel Europe wilde namelijk een bedieningsarme installatie hebben, wat hiermee mogelijk is. Dit filter moet echter wel regelmatig worden gespoeld en dat spoelwater - bestaande uit reeds gezuiverd water - konden we vervolgens gebruiken voor de verdunning van het afvalwater. Op de gebruikelijke procescontrole na, werkt de installatie nu autonoom. Het slib komt automatisch in containers terecht en kan daarna worden afgevoerd. De installatie is sinds eind maart in bedrijf en de resultaten zijn naar tevredenheid van beide partijen. De chroom-3 concentratie na chemisch fysieke zuivering ligt op zo'n 0,1 milligram per liter, wat beneden de lozingsgrens is.