

Niet-biologische technieken voor geurhinderbestrijding

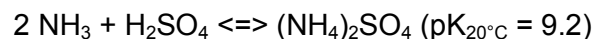
In een vorige bijdrage werden de biologische methoden voor geurhinderbestrijding besproken. In deze bijdrage worden de niet-biologische methoden besproken. Het betreft hier meer specifiek chemische wassing, verbranding, adsorptie en behandeling met maskeerders/geurvreters.

CHEMISCHE GEURBESTRIJDING

► Chemische wassers

In een fysische wasser wordt de massatransfer beoogd van de geurverbinding uit het afvalgas naar de vloeistoffase. In de praktijk is de vloeistoffase bijna steeds water. Deze massatransfer hangt dan af van de concentratie en de lucht/watervedelingsconstante (= Henry-constante) van de te verwijderen verbinding en de eigenschappen van de waskolom. Indien deze parameters zijn gekend, kan het vloeistofdebiet (Ql) berekend worden dat vereist is voor de behandeling van een bepaald luchtdebiet (Qg) (Ql/Qg-waarde). Voor geurverbindingen met hoge Henry-constante (vb. vluchtige organische zwavelverbindingen) bekomt men hier echter hoge Ql/Qg-waarden. Daarom worden veelal chemicaliën aan de wasvloeistof toegediend. Door het wegreageren van de opgeloste verbinding met de chemicaliën verloopt de massatransfer veel sneller gezien er daardoor steeds een grote concentratiegradiënt bestaat tussen de twee fasen. De selectie van de toe te dienen chemicaliën vereist dat de chemische samenstelling van het te behandelen afvalgas goed is gekend. Voornamelijk zuren, basen en oxidantia worden toegediend. Enkele voorbeelden:

- **Zure wassing (vb. van ammoniak in afvalgas uit composteringsbedrijf):**



Ook andere zuren (vb. H_3PO_4) kunnen worden gebruikt. De zuurdosering wordt gestuurd op de pH van de vloeistof, terwijl het spuidebiet kan worden gestuurd op geleidbaarheid. Hoe lager de pH, hoe meer de reactievergelijking naar rechts verloopt. Hoge verwijderingsefficiënties kunnen worden verwacht bij $\text{pH} < 8$. Het bekomen ammoniumzout kan eventueel als meststof worden gebruikt of toegevoegd aan de compost.

- **Alkalische wassing (vb. van waterstofsulfide in afvalgas van waterzuiveringsinstallatie):**



Ook hier wordt de dosering van het base gestuurd op de pH-waarde van de wasvloeistof. Hoe hoger de pH, hoe meer de reactievergelijking naar rechts verloopt. In de aanwezigheid van hoge CO₂-concentraties zal het alkaliverbruik hoog oplopen. Bovendien kan bij te hoge ingestelde pH-waarden (pH > 10) verstopping optreden door precipitatie van calciumcarbonaat.

- **Oxidatieve wassing (vb. van methaanthiol in destructiebedrijf):**



Verschillende oxidantia kunnen worden gebruikt, zoals hypochloriet (NaOCl), waterstof peroxide (H₂O₂), ozon (O₃),.... Voor de behandeling van organische zwavelverbindingen wordt veelal hypochloriet gebruikt.

Bij een juist ontwerp van de chemische wasser kunnen zeer hoge verwijderingsefficiënties worden verwacht. Er wordt echter een chemisch verontreinigde waterstroom gecreëerd die dient behandeld te worden. Bemerkt tevens de reversibiliteit van de reactie bij de zure en alkalische wassing. Er dient dus vermeden te worden dat de geurverbinding opnieuw vrijgesteld wordt bij de behandeling van de afvalwaterstroom. Tenslotte dient vermeld dat voor de behandeling van complexe geurhoudende afvalgassen één chemische wasssectie veelal niet volstaat, maar bijvoorbeeld een combinatie van een zure en oxidatieve wasser zal vereist zijn.

► Verbranding

De meeste organische verbindingen worden bij een temperatuur van 700-1000°C en een contacttijd van 0.5-1 seconden geoxideerd. Voor laag geconcentreerde geurhoudende afvalgassen kan de oxidatiereactie echter enkel plaatsgrijpen onder toevoer van extra thermische energie (vb. aardgas). Zo wordt in een regeneratieve naverbrander voor de behandeling van 10000 m³/h laag geconcentreerd afvalgas een aardgasverbruik van ± 15 m³/h genoteerd. Door het inzetten van katalysatoren bij de verbranding (vb. Pt, Pd) kan het energieverbruik worden verminderd. Het is echter pas bij concentraties van 2-4 g/m³ aan pollutant dat zonder externe energietoevoer kan worden gewerkt. Vandaar dat verbranding een zeer efficiënte maar zeer dure technologie voor geurhinderbestrijding is. In de praktijk wordt verbranding dan ook bijna uitsluitend toegepast indien bijvoorbeeld een stookketel aanwezig is op het bedrijf en het te behandelen luchtdebiet beperkt is en in overeenstemming met de capaciteit van de brander.

► Adsorptie

Bij adsorptie worden de geurhoudende verbindingen geconcentreerd op het oppervlak van een adsorbens (vb. actieve kool, zeolieten,...). Voor geurhinderbestrijding wordt voornamelijk actieve kool gebruikt. Dit adsorptiemiddel is des te werkzamer naarmate het specifiek oppervlak stijgt (actieve kool: 750-1500 m²/g) en het aandeel microporiën (diameter < 2.5 nm) toeneemt. Algemeen kan worden gesteld dat actieve kool een grote selectiviteit bezit voor vluchtige zwavelverbindingen, terwijl vluchtige stikstofverbindingen slechts beperkt weerhouden worden. Voornamelijk voor de verwijdering van waterstofsulfide wordt actieve kool met succes toegepast. De sorptiecapaciteit van actieve kool voor H₂S bedraagt ongeveer 10 kg/m³ en kan tevens nog verhoogd worden via impregnatie met een base (tot ± 120 kg/m³) of catalysator.

Voor elk adsorbens geldt dat na verloop van tijd verzadiging optreedt wanneer alle beschikbare adsorptieplaatsen door geurcomponenten zijn ingenomen. Regeneratie van het adsorbens kan bijvoorbeeld gebeuren door verwarmen of stoominjectie. Wel wordt een afname in

adsorptiecapaciteit vastgesteld na verschillende regeneratiecycli. Specifiek voor H₂S-verwijdering werd onlangs een actieve kool ontwikkeld die regenererbaar is met water, wat de regeneratie procestechnisch eenvoudig en economisch interessant maakt.

Als vuistregel kan worden gesteld dat in actief koolfilters een gasverblijftijd van 1 seconde vereist is voor een goede verwijdering. Stof en aerosolen kunnen de actieve adsorptieplaatsen bezetten en moeten daarom zoveel mogelijk vooraf afgescheiden worden.

MASKEERDERS EN GEURVRETERS

Het maskeren van een muf geurtje met een meer aangename en intense geur (vb. deze van terpenen) wordt ook in de industrie regelmatig toegepast. Gevaarlijk wordt het wanneer de waarschuwingfunctie voor een toxische concentratie (vb. van H₂S) hierdoor wordt gecamoufleerd. Tevens is het mogelijk dat op grotere afstand van de emissiebron de minder aangename geur opnieuw de bovenhand krijgt.

De laatste jaren wordt de markt overspoeld met geurvreters. Deze te vernevelen producten zijn samengesteld uit bacteriën, bacteriële enzymen, plantenextracten of oxiderende verbindingen en zouden de geur effectief wegnemen door chemische of biologische reacties. Uit gaschromatografische metingen blijkt dat de behandeling met deze producten veelal niet resulteert in een fysische verwijdering van de geurcomponenten. Wegens de beperkte investeringskost kan ondermeer voor de behandeling van discontinue afvalgasstromen deze techniek echter een geschikte oplossing bieden indien voor de specifieke toepassing een geschikte geurvreter wordt gevonden. Pilotproeven en objectieve metingen dienen hierover uitsluitsel te geven.

BESLUIT

Uit deze en vorige bijdrage blijkt dat er diverse technieken beschikbaar zijn voor geurhinderbestrijding. Naar toepasbaarheid van deze technieken in een specifieke situatie zal de chemische karakterisering van het te behandelen afvalgas het belangrijkste selectie criterium zijn, maar ook andere factoren (o.a. beschikbare ruimte, grootte en continuïteit van het debiet, temperatuur, aanwezigheid van een brander) spelen hierbij een rol. Voor specifieke afvalgassen is het uitvoeren van pilotexperimenten essentieel. In de praktijk wordt in Vlaanderen voornamelijk biofiltratie, actief kool adsorptie en behandeling met maskeerders/geurvreters toegepast voor geurhinderbestrijding.