

Volgnummer: PRD 2004/05

maart 2004

Reinigen: wat is dat, waarom doen we dat en waarmee kan dat?

Reinigingsmiddelen: voor velen onder ons een noodzakelijk kwaad. Immers, de klant vraagt vaak om iets schoon op te leveren. Maar wat is dat nu eigenlijk, schoon? Dat brengt ons terug bij de basisvragen: wat is reinigen, waarom doen we dat eigenlijk en waarmee kan dat?

Reinigen betekent het verwijderen van ongewenste materie. Ongewenst omdat men zich altijd af moet vragen wat het doel is van de reiniging en wat de eisen zijn. Zo lijkt een paar liter water in een tank niet onmiddellijk een probleem en zul je niet snel spreken van een restlading. Water is immers een onschuldige en niet-giftige stof. De consequentie echter van een paar liter water kan een flinke warmte ontwikkeling zijn bij laden van bijvoorbeeld 98 % zwavelzuur. Water met een klein beetje organische stof (zoals een reinigingsmiddel) kan een tankcontainer waterstofperoxide laten exploderen. Een paar liter water (condens) in een tankwagen met benzine heeft onaangename gevolgen voor de autobezitter die dit in zijn tank krijgt. Een paar ppm (parts per million, mg/kg) vervuiling in een grondstof voor kunststof (folie) kan er voor zorgen dat er bij fabricage gaatjes in de folie ontstaan. De vraag is altijd in hoeverre de aanwezige materie ongewenst is. Als de vervuiling toegestaan is, is er in feite dus geen noodzaak tot reinigen.



Wat is schoon

Helaas kun je niet meten wat schoon is. Er bestaan wel tal van afspraken en procedures die gebruikt worden om aan te geven of een oppervlak voor een bepaalde toepassing geschikt is.

- ▶ Visueel of optisch schoon en vrij van corrosie is verreweg het meest gebruikte criterium bij reiniging. Er bestaan echter tal van kleurloze (organische) vervuilingen die niet met het blote oog waarneembaar zijn.
- ▶ De methanol test, waarbij een vierkante meter wordt gespoeld met zuivere methanol.
- ▶ De zogenaamde blacklight test (voor het aantonen van organische vervuilingen).
- ▶ Specifiek voor de voedingsmiddelen en farmaceutische sector bestaan er tal van bacteriologische testen.

Soorten verontreiniging en hun 'oplossing'

Alle stoffen, dus ook verontreinigingen, laten zich onderverdelen in twee hoofdgroepen: organisch en anorganisch. Deze termen zijn al zeer oud en geven het onderscheid weer tussen stoffen die zijn opgebouwd uit voornamelijk koolstof en waterstof enerzijds en stoffen die niet zijn opgebouwd uit koolstof en waterstof. Men bedoelde hiermee een onderscheid te maken tussen stoffen die alleen door de levende natuur gevormd worden (organisch) en stoffen die alleen middels synthese gevormd worden (anorganisch). Inmiddels weten we beter en kunnen we vele organische stoffen synthetiseren.

Anorganische vervuilingen

Anorganische vervuilingen zijn over het algemeen vast (poedervormig). Verwijdering gebeurt met behulp van zure reinigers. Bekende voorbeelden zijn ketelsteen (calciumcarbonaat), silicaten, gips, roest en urinesteen.

Oplossen van ketelsteen in zuur



Organische vervuilingen

De meeste organische vervuilingen zijn vloeibaar. Ze zijn vaak olieachtig of vettig. Reiniging gebeurt met behulp van oplosmiddelhoudende reinigers of met behulp van waterbasis alkalische reinigers. Bekende voorbeelden zijn oliën en vetten, kunstharsen en polymeren, maar ook atmosferische vervuiling (Traffic Film).

Hieronder wordt kort uiteengezet wat de basis van de meest voorkomende waterbasis reinigingsmiddelen is.

Zuren

Zoals reeds eerder vermeld, worden zuren gebruikt om anorganische stoffen te verwijderen. Afhankelijk van de ondergrond wordt gekozen voor het type zuur. Over het algemeen geldt dat sterke zuren als zoutzuur (HCl), salpeterzuur (HNO₃), zwavelzuur (H₂SO₄) en fosforzuur (H₃PO₄) niet toegepast kunnen worden op metalen als aluminium, zink, koper en nikkel. Deze metalen lossen namelijk vrij heftig op in sterke zuren onder vorming van waterstofgas. Dit kan met zuurstof (in de lucht!) een explosief mengsel vormen. Toevoeging van corrosie-inhibitoren, vaak complexe organische amines, biedt dan uitkomst. Sterke zuren worden over het algemeen toegepast in de industriële reiniging.

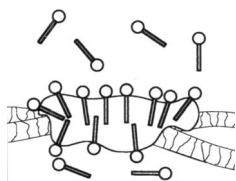
Zwakke zuren als citroenzuur, mierenzuur en sulfaminezuur kunnen wel toegepast worden op metalen als aluminium, zink, koper en nikkel. Deze metalen worden weliswaar ook door deze zuren aangetast, maar veel minder heftig. Ook om mee te werken zijn deze zuren aangenamer. Daarom worden zwakke zuren met name ingezet bij reiniging in de institutionele sector.

Logen

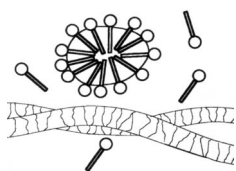
Alkalische stoffen worden zoals gezegd voornamelijk ingezet voor het ontvetten. Basis hiervoor is het zogenaamde 'verzeppen' van vetzuren, welke op zichzelf niet wateroplosbaar zijn. Door de reactie met een alkalische stof ontstaan er wateroplosbare moleculen ('zeppen'), waardoor de vetvervuiling zich gemakkelijk laat verwijderen. Tevens worden alkalische stoffen gebruikt voor het neutraliseren van zuren, bijvoorbeeld bij afvalwaterzuiveringen. Bekende alkalische stoffen zijn natronloog, kali loog, chloorbleekloog en kalk.

Oppervlakte actieve stoffen

Bijna alle reinigingsmiddelen bevatten oppervlakte actieve stoffen. Dit zijn complexe moleculen die de oppervlaktespanning van een vloeistof verlagen. Deze zijn opgebouwd uit een (meestal klein) wateroplosbaar deel (waterminnend, hydrofiel) en een (meestal lang) olie- en vet oplosbaar deel (watervrezend, hydrofoob).



Zo wordt vettig vuil losgemaakt...



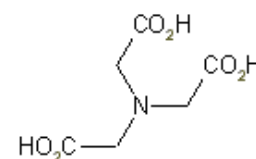
en in de oplossing zwevend gehouden

Als een vervuiling, vloeibaar of vast, niet in water oplost zullen de oppervlakteactieve stoffen microscopisch kleine deeltjes kunnen omsluiten. Het hydrofobe deel van het molecuul lost als het ware een stukje op in de vervuiling, waarbij het hydrofiel deel naar het water toegekeerd is. Indien de aard van het hydrofobe deel aansluit op het type vervuiling kunnen stabiele, microscopisch kleine, deeltjes ontstaan.

Het olie/vet deeltje wordt nu aan de buitenzijde volledig omringd door hydrofiel deeltjes. Deze deeltjes blijven zweven in het water en worden micellen genoemd. Een reinigingsoplossing die dergelijke vetdeeltjes in zwevende vorm bevat, wordt een emulsie genoemd. Ook is het mogelijk om met deze techniek niet-wateroplosbare oplosmiddelen emulgeerbaar te maken. Hierdoor kunnen dergelijke oplosmiddelen verdund met water gebruikt worden voor de reiniging. Het water dient dan als transportmiddel voor het eigenlijke oplosmiddel naar de vervuiling.

Complexbinders

Complexvormers hebben als doel de in het water aanwezige hardheid (opgelost calcium en magnesium) te binden, waardoor vooral bij hoge temperatuur geen afzettingen (calciumcarbonaat) kunnen optreden in de (reinigings)installatie. Complexvormers gaan tevens de vorming van kalksluiers op de wand (vaak het gevolg van neerslag van calciumzeppen) tijdens reinigen tegen. Bekende complexbinders zijn EDTA, NTA, fosfaten en fosfonaten.



Wateroplosbare oplosmiddelen

Deze stoffen hebben zeer goede ontvettende eigenschappen. Ook zijn ze goed tot zeer goed biologisch afbreekbaar. Echter, er mag nooit vergeten worden dat ook wateroplosbare oplosmiddelen zeer brandbaar kunnen zijn. Bekende voorbeelden zijn alcoholen, glycoethers en lactonen.