

Welke PID sensor heb je eigenlijk nodig?

VOC's detecteren middels PID

Sommige Volatile Organic Compounds (VOC's) zijn schadelijk voor mens en milieu. De meest gebruikte vorm van detectie is Photo Ionisation Detection (PID). Deze sensoren bestaan in diverse varianten voor uiteenlopende doeleinden. Euro-Index levert diverse instrumenten met een PID sensor en legt haarfijn uit wat u precies nodig heeft.

Koolwaterstoffen

Koolwaterstoffen zijn organische verbindingen van koolstof (C) en waterstof (H) die vrijwel allemaal worden gewonnen uit aardolie en aardgas. Er zijn talloze toepassingen, zoals brandstof voor verwarming, het aandrijven van verbrandingsmotoren, smeermiddel, oplosmiddel en natuurlijk als basisgrondstof voor kunststoffen en geneesmiddelen. De eenvoudigste soort zijn de alkanen, waarbij uitsluitend sprake is van lineaire koolstofverbindingen zonder ringen. Omdat er geen dubbele bindingen in deze moleculen voorkomen zijn ze verzadigd met waterstof. Deze stoffen hebben over het algemeen geen sterke nadelige invloed op de gezondheid en leefomgeving, maar vooral brandbare eigenschappen waardoor ze vaak worden toegepast als brandstof. Voorbeelden zijn methaan (aardgas), propaan en butaan.

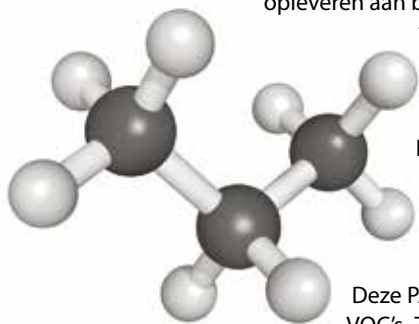


Benzeen
 C_6H_6

VOC's

Vluchtige organische stoffen of Volatile Organic Compounds (VOC's), zijn koolwaterstoffen met een laag kookpunt, waardoor deze gemakkelijk verdampen. Veel VOC's zijn onschadelijk, maar sommige vormen een gevaar voor gezondheid en leefmilieu. De effecten op de

gezondheid variëren van irritatie van de ogen, neus en keel door korte blootstelling tot serieuze gezondheidsschade door langdurige blootstelling aan zeer lage concentraties waar men zich vaak niet van bewust is. Dit laatste kan blijvende schade opleveren aan bijvoorbeeld de lever, nieren, het centraal zenuwstelsel en diverse vormen van kanker veroorzaken.



Propaan
 C_3H_8

Aromatische koolwaterstoffen

Een specifieke groep VOC's is bekend onder de naam Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's) of aromaten, die zich onderscheiden door een zoete, vaak plezierige geur.

Deze PAK's horen tot de meest toxische VOC's. Ze ontstaan onder andere bij onvollledige verbranding van koolstof bevattende materialen en zijn vooral bekend door de kanker-

verwekkende eigenschappen. Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen en Xyleen zijn de bekendste en meest geproduceerde aromatische koolwaterstoffen te wereld. Deze stoffen staan bekend als "BTEX" en vormen de bouwstenen van veelgebruikte materialen, zoals kleur- en verfstoffen, schoonmaakmiddelen, oplosmiddelen, lijmstoffen, kunststoffen, synthetische rubbersoorten en geneesmiddelen.

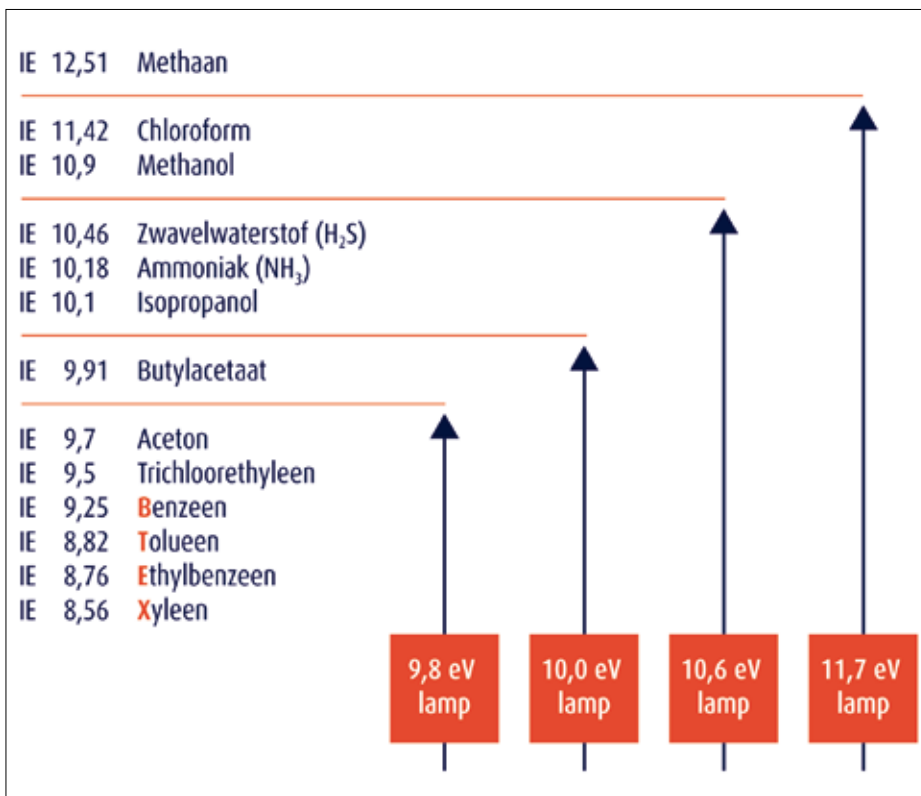
Detectie van VOC's met PID

Er zijn diverse methoden beschikbaar voor detectie van VOC's. Een veel toegepaste en bewezen effectieve methode om snel een breed spectrum VOC's te detecteren is met Photo Ionisation Detection (PID). Hierbij wordt een gasmonster geleid langs een ultraviolette lamp met een bepaalde maximale ionisatie-energie. Deze energie ioniseert de gasmoleculen, waarna de hoeveelheid elektrisch geladen deeltjes wordt gemeten. Het detecteren van een breed spectrum kan echter zowel een voordeel als een nadeel zijn. Met een PID-sensor met de meest toegepaste 10,6 eV lamp wordt een breed spectrum gemeten, waardoor veel potentiële gevaren aan het licht komen. Onder de VOC's die worden gemeten zijn zowel onschadelijke als schadelijke stoffen. Logischerwijs hebben relatief onschadelijke stoffen een veel hogere grenswaarde dan schadelijke of toxische stoffen zoals BTEX.

Keuze van een UV-lamp bij PID

Een PID-sensor is uitgevoerd met een UV-lamp met een bepaalde ionisatie-energie (IE). De keuze hiervan is afhankelijk van de applicatie. De figuur hieronder toont dat een sensor met een bepaald type lamp uitsluitend stoffen kan detecteren met een ionisatie-energie die lager is dan die van de lamp. Een 10,6 eV lamp kan methylbromide met een IE van 10,5 eV en alle stoffen met een lagere IE detecteren, maar niet methanol, of andere stoffen met een hogere IE. Als er sprake is van slechts 1 stof dan kan er gebruik worden gemaakt van een lamp met voldoende energie, wat vaak neerkomt op de 10,6 eV versie, omdat deze relatief goedkoop is en enkele jaren gebruikt kan worden. De 11,7 eV lamp is veel kostbaarder dan de 10,6 eV versie en gaat slechts enkele maanden mee.

Benzeen en de andere "leden" van BTEX hebben een lage IE-waarde en kunnen daardoor met een 10,6 eV



lamp gemakkelijk gemeten worden. Omdat benzeen echter vrijwel altijd een onderdeel is van een cocktail met andere stoffen, kan het gebruik van een 10,0 eV of 9,8 eV sensor uitkomst bieden. Hiermee is de sensor selectiever en reageert deze niet op componenten die de meting van PAK's ongewenst beïnvloeden, zoals H₂S en NH₃. Het gebruik van een 10,6 eV lamp met een voorzetfilter naar 10,0 eV verdient voorkeur boven het gebruik van een 9,8 eV lamp. De reden hiervoor is de langere levensduur, hogere stabiliteit en lagere kosten van de 10,6 eV lamp t.o.v. de 9,8 eV variant. Daarnaast maakt een sensor met 10,0 eV het mogelijk alle aromaten te detecteren.

BTEX detectie

We hebben vastgesteld dat het gebruik van een PID-sensor met een 10,0 eV lamp een goede oplossing biedt voor het meten van BTEX, maar er spelen nog andere factoren bij de keuze van een instrument. Het meetbereik, de nauwkeurigheid en vooral de kleinste meeteenheid (resolutie) zijn belangrijk. Benzeen is het meest giftige lid van de BTEX familie. De wettelijke grenswaarde voor benzeen is in 2017 aangepast van 1 ppm (3,25 mg/m³) naar 0,2 ppm (0,7 mg/m³). Om deze grenswaarde goed te kunnen meten is een instrument met een resolutie van tenminste 0,01 ppm nodig. Een ander punt van aandacht is vocht. Bij een hoge luchtvochtigheid kan de meetwaarde van een PID-sensor ernstig afwijken.

Er dient een effectieve oplossing te worden geboden waarbij de voorkeur uitgaat naar het elimineren van de invloed van vocht in plaats van het aanpassen van de meetwaarde naar aanleiding van het vochtgehalte.

Houd ook rekening met de toepassing van de meting. Indien het een draagbaar instrument betreft voor persoonlijke veiligheid

dan moet deze zo klein en licht mogelijk te zijn, zodat de persoon weinig tot geen last ondervindt van het instrument. Indien de primaire functie echter lekdetectie betreft, dan is een instrument met een elektrische monsternamepomp aan te raden. Door de pomp reageert het instrument sneller en kan een dunne meetsonde worden gebruikt waarmee de locatie van een lek beter kan worden vastgesteld.

Ook vaste gasdetectie is beschikbaar met en zonder monsternamepomp. Een pomp maakt het mogelijk om gasmonsters te nemen uit lastig toegankelijke ruimten, maar vergt ook iets meer onderhoud. Indien vaste gasdetectoren in de buitenlucht worden toegepast, zoals op raffinaderijen en booreilanden, dan is het belangrijk dat deze goed blijven werken in extreme weersomstandigheden. In dit geval wordt de PID-sensor wellicht niet alleen blootgesteld aan een hoge luchtvochtigheid, maar zelfs aan condenserend vocht.

Hier moet een goede oplossing voor worden geboden. Indien een benzeen-specifieke meting is gewenst zijn er gespecialiseerde oplossingen beschikbaar in de vorm van een draagbaar toestel en een stationair model.

