

# Meten en detecteren van gevaarlijke stoffen: EX-OX-TOX (IS-013)

Versie TC-K 2011-11-15



## Doelgroep

Medewerkers die op een bedrijfsterrein EX-OX-TOX-metingen moeten uitvoeren, interpreteren en rapporteren. Voor medewerkers die in de (petro)chemie werken, moet dit examen afgelegd worden in een erkend centrum.

## Toelatingsvoorwaarden

- Minimaal 18 jaar zijn;
- Beschikken over een basiskennis van gevaarlijke stoffen is aangewezen.

## Doel

Aanleren om op een doeltreffende en veilige manier concentraties van gevaarlijke stoffen, explosiegevaar en zuurstof te meten, de meetresultaten te rapporteren en te interpreteren, dit houdt o.a. in:

- Kennen van de basisbegrippen van gezondheidsgevaarlijke stoffen;
- Kennen van de basisbegrippen van brand en explosie;
- Kennen van basisbegrippen als verstikking door zuurstoftekort en de effecten van een te hoge en te lage zuurstofconcentratie;
- EX-OX-TOX metingen kunnen verrichten;
- Meetapparatuur en hulpmiddelen correct gebruiken en bedienen;
- Metingen interpreteren en conclusies trekken;
- Metingen rapporteren.

## Richtduur

- Opleiding: 2 dagen
- Examen theorie: 30 minuten (maximum 60 minuten)
- Examen praktijk: 45 minuten

## Geldigheidsduur diploma

**3 jaar**



	Toetstermen	Relevante aandachtspunten	Min. aantal vragen
<b>THEORIE</b>			
<b>Algemeen</b>			<b>14</b>
1	De kandidaat kan de basisbegrippen uitleggen	<p>Zuurstof:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rol van zuurstof bij brand</li> <li>• Zuurstofconcentratie normaal ongeveer 21%</li> <li>• Invloed van zuurstofverhoging</li> <li>• Invloed van zuurstofverlaging op een brand en op de mens</li> <li>• Minimale zuurstofconcentratie voor het verblijf van de mens, bv. in een besloten ruimte: 19%, kan van bedrijf tot bedrijf verschillen, bv. 19,5%</li> </ul> <p>Brand en explosie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Branddriehoek</li> <li>• Vlampunt</li> <li>• Zelfontbrandingstemperatuur</li> <li>• Explosiegebied</li> <li>• Onderste (LEL) en bovenste (UEL) ontploffingsgrens</li> <li>• Ontstekingsenergie</li> </ul> <p>Gezondheidsgevaarlijke stoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opnamewegen in het menselijk lichaam: ademhaling, spijsvertering, huid, wonde</li> <li>• Acut en chronisch</li> <li>• Verstikking</li> <li>• Grenswaarde: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdgewogen gemiddelde</li> <li>- Korte tijd waarde</li> <li>- Supplementaire vermeldingen</li> </ul> </li> </ul> <p>A: gas of damp heeft geen fysiologische werking, maar zal in grote hoeveelheden de zuurstofconcentratie in de lucht verlagen  C: kankerverwekkende en mutagene stoffen  D: kan ook doorheen de huid het lichaam binnendringen  M: de grenswaarde mag nooit overschreden worden</p> <p>Informatie over gevaarlijke stoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiligheidsinformatieblad MSDS</li> <li>• Chemiekaarten</li> </ul>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>

	Toetstermen	Relevante aandachtspunten	Min. aantal vragen
2	De kandidaat kan uitleggen wat besloten ruimten zijn, onder welke voorwaarden deze mogen betreden worden en wat dit betekent voor de metingen	Kenmerken van een besloten ruimte	1
		Voorwaarden om te werken in een besloten ruimte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuurstof: minimaal 19%</li> <li>• Explosie: maximaal 10% LEL</li> <li>• Gezondheidsgevaarlijke stoffen: lager dan grenswaarde (tijdgewogen gemiddelde)</li> </ul>	1
		Tijdstip(pen) waarop moet gemeten worden: in functie van de waarde die gemeten wordt t.o.v. de normwaarde zal met bepaalde tussenpozen of eventueel permanent moeten gemeten worden	1
		Plaatsen waar moet gemeten worden, zijn afhankelijk van: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritische plaatsen van de werklocatie</li> <li>• Eigenschappen van de stof, o.a. dampdichtheid</li> <li>• Aggregatie van de stof: vaste stof, stofdeeltjes, vloeibaar, damp, gas</li> <li>• Emissiepunten</li> <li>• Werkzaamheden in de omgeving</li> </ul>	2
3	De kandidaat kan bijzonderheden noemen bij het vrijmaken van een ruimte of apparatuur	De pijpleidingen worden zo dicht mogelijk bij de besloten ruimte afgekoppeld en/of met steekflenzen afgesloten. De ruimte af apparatuur wordt gereinigd. De ruimte of apparatuur wordt eventueel onder een atmosfeer met inert gas geplaatst. De ruimte staat mogelijk in onderdruk of overdruk.	1
4	De kandidaat kan de relatie uitleggen tussen vol %, ppm en mg/m <sup>3</sup>	Begrippen vol %, ppm en mg/m <sup>3</sup> Verhoudingen tussen deze eenheden	1
5	De kandidaat kan de invloed van zuurstof op de meetapparatuur noemen	Meetvolgorde op basis van de werking van de gebruikte sensoren Verhoogde en verlaagde zuurstofconcentratie	1
<b>Wetgeving</b>			<b>2</b>
6	De kandidaat kan de belangrijkste principes van de regelgeving in het kader van gevaarlijke stoffen uitleggen	Producten met gevaarlijke eigenschappen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffen: chemisch agens en preparaten</li> <li>• Dosis</li> <li>• Grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling</li> <li>• Biologische grenswaarde</li> </ul> REACH: registratie en beoordeling van en autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen GHS: Globally Harmonized System CLP: Classification, Labelling and Packaging of Chemicals	2

	Toetstermen	Relevante aandachtspunten	Min. aantal vragen
<b>Veiligheid</b>			<b>1</b>
7	De kandidaat weet hoe en wanneer een laatste minuut risicoanalyse (LMRA) moet uitgevoerd worden	Algemene principes Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA): af te leggen weg, hindernissen, mogelijke aanwezigheid van gevaarlijke stoffen, valrisico, beheersmaatregelen en persoonlijke beschermingsmiddelen	1
<b>Vaktechniek</b>			<b>23</b>
8	De kandidaat kan de meetprocedures uitleggen	Controle van de meetapparatuur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bumpstest</li> <li>• Schone lucht calibratie</li> <li>• Testen, pomp, meetslang</li> <li>• Alarmeringen</li> </ul>	2
		Mogelijke fouten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structurele fout</li> <li>• Minimale meettijd</li> <li>• Effecten meetslangen</li> <li>• Testen, pomp, meetslang</li> </ul>	1
		Meting van toxische stoffen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruiksaanwijzing</li> <li>• Pompslagen</li> <li>• Testen, pomp, meetslang (lek)</li> <li>• Gevoeligheid</li> <li>• Uitwisselbaarheid</li> <li>• Geldigheidsduur</li> <li>• Stoorcomponenten, kruisgevoeligheid en interferentie</li> </ul>	2

	<b>Toetstermen</b>	<b>Relevante aandachtspunten</b>	<b>Min. aantal vragen</b>
9	De kandidaat kan de verschillende meetprincipes uitleggen	Explosiemeting (EX): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katalytische sensor (Cat-Ex)</li> <li>• Infrarood sensor (IR-Ex)</li> <li>• Foto ionisatie sensor (PID)</li> <li>• Mogelijkheden en beperkingen</li> <li>• Vergiftiging en inhibitie van de katalysator sensor</li> </ul>	2
		Zuurstofmeting (OX): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Galvanische sensor</li> <li>• Mogelijkheden en beperkingen</li> </ul>	1
		Invloed van zuurstof op de EX metingen: onder- en bovengrens zuurstof	1
		Meting van gasen en dampen (TOX) met gasmeetbuisjes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colorimetrisch principe</li> <li>• Chips measuring system (SMS)</li> <li>• Mogelijkheden en beperkingen</li> </ul>	1
		Meting van gasen en dampen (TOX) overige systemen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemische sensor (EC)</li> <li>• Foto ionisatie detector (PID)</li> <li>• Niet dispersief Infra Rood (ND-IR)</li> <li>• Mogelijkheden en beperkingen</li> </ul>	2
10	De kandidaat kan uitleggen hoe de meetapparaten moeten gecalibreerd worden	EX meting: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algemeen</li> <li>• Voor de meting</li> <li>• Correctiefactoren</li> <li>• Foutenmarges</li> </ul>	1
		OX meting: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algemeen</li> <li>• Voor de meting</li> <li>• Foutenmarges</li> </ul>	1
		TOX meting: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algemeen</li> <li>• Correctiefactoren bij bepaalde technieken (bv. PID)</li> <li>• Foutenmarges</li> </ul>	1

# Meten en detecteren van gevaarlijke stoffen: EX-OX-TOX (IS-013)

Versie TC-K 2011-11-15



	<b>Toetstermen</b>	<b>Relevante aandachtspunten</b>	<b>Min. aantal vragen</b>
11	De kandidaat kan het belang van het tijdstip, de plaatsen van de metingen en de frequentie noemen	Waar een elektronisch meettoestel moet aangezet worden en wat de eventuele invloeden zijn als dat niet gebeurt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voor aanvang van het werk (bv. in een besloten ruimte):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meetfrequentie</li> <li>- Meetplaatsen</li> </ul> </li> </ul>	1
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdens het werk:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle van de metingen</li> <li>- Invloeden vanuit de omgeving</li> </ul> </li> </ul>	1
12	De kandidaat kan uitleggen welke elementen de meting kunnen beïnvloeden	Omgevingsinvloeden Weersomstandigheden Stoorcomponenten Invloed van stof en nevel Beïnvloeding van de werking van de katalysator	2
13	De kandidaat kan de meetresultaten interpreteren en correct registreren	EX meting: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassingsgebied</li> <li>• Beoordeling van het meetresultaat in vergelijking met de geldende norm</li> </ul>	1
		OX meting: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samenstelling van de lucht (% zuurstof)</li> <li>• Beoordeling van het meetresultaat in vergelijking met de geldende norm</li> </ul>	1
		TOX meting: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassingsgebied</li> <li>• Beoordeling van het meetresultaat in vergelijking met de geldende norm</li> </ul>	1
14	De kandidaat kan het werken met persoonlijke monitoren uitleggen	Algemeen Toepassingsgebied Testen	1
<b>MINIMUM TOTAAL AANTAL THEORIEVRAGEN</b>			<b>40</b>



## PRAKTIJKOPDRACHTEN

### UITGANGSPUNTEN:

Bij het beoordelen van de resultaten van het praktijkexamen wordt uitgegaan van de volgende algemene uitgangspunten.

Deze uitgangspunten kunnen verschillen naargelang regelgeving, leverancier van de meetapparatuur en het bedrijf waar gemeten wordt.

De **relatieve dampdichtheid** is de dampdichtheid van de damp of het gas t.o.v. de dichtheid van lucht.

Hierbij wordt uitgegaan van de volgende waarden:

- Lager dan 0,9: damp/gas is lichter dan lucht
- Hoger dan 1,1: damp/gas is zwaarder dan lucht
- Tussen 0,9 en 1,1: damp/gas verspreidt zich gelijkmatig in de lucht

De **grenzen** voor het betreden van een besloten ruimte:

- < 10 % LEL
- Zuurstof 19-21 % (dit kan verschillen per bedrijf, in bepaalde bedrijven wordt de ondergrens 19,5 % aangenomen)
- Lager dan de grenswaarde

Een **vergunning** is normaal 8 uur geldig.

Om stoffen nog betrouwbaar te kunnen meten is de **ondergrens van de zuurstofconcentratie** vastgesteld op 10 vol %.

De minimale **meettijd** voor gassen/dampen is vastgesteld op 3 minuten.

Door een **aanzuigslang** is er een vertraging van de meting van 4 seconden/meter.

De **schone lucht kalibratie** van de EX-OX meetapparatuur wordt uitgevoerd zonder aanzuigslang, omdat relatief kleine verontreinigingen in de slang al tot afwijkingen kunnen leiden.

Bij een **test met een testgas** worden de sensoren getoetst op hun goede werking. Hierbij mag de slang op de meter gemonteerd worden, omdat kleine verontreinigingen in de slang geen of zeer kleine invloed hebben op de testresultaten.

**Lekken in de slang en in de meter** worden vastgesteld door de slang aan het einde te blokkeren. De pomp moet ofwel stoppen ofwel alarm geven. Is dat niet het geval, dan is er een lek in het systeem of werkt de pomp niet naar behoren.

**Grenswaarden** worden meestal uitgedrukt in ppm.

Toetstermen	Relevante aandachtspunten
<p><b>1 Belangrijke basisbegrippen van een gevaarlijke stof opzoeken en toelichten wat deze basisbegrippen betekenen in verband met het meten. Dit gebeurt met behulp van de chemiekaarten of andere informatiebladen, bv. MSDS kaarten. Hierbij worden alle volgende toetstermen en aandachtspunten geëvalueerd</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relevante aspecten in het kader van brand en explosie en in het kader van gezondheidsgevaar</li> </ul>	<p>Vlampunt of ontvlammingsstemperatuur                      Zelfontbrandingstemperatuur                      Invloed van water (oplosbaarheid) en relevantie van dit gegeven                      Brand- en explosiegevaar bij verschillende temperaturen                      Onderste ontploffingsgrens (LEL)                      Bovenste ontploffingsgrens (UEL)                      Dampdichtheid van damp of gas                      Grenswaarde                      Relevantie van de geur</p>



Toetstermen	Relevante aandachtspunten
<p><b>2 Aan de hand van de metingen explosie en zuurstof bepalen of een besloten ruimte geschikt is om betreden te worden.</b></p> <p><b>Eisen aan het mobiel meetapparaat combinatie EX-OX, dat in goede staat is:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gekeurd en gekalibreerd</li> <li>- LEL sensor: katalytisch</li> <li>- Zuurstofsensor: elektrochemisch</li> <li>- Verlegslang en sonde aanwezig</li> </ul> <p><b>Hierbij worden alle volgende toetstermen en aandachtspunten geëvalueerd</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanzuigslang</li> </ul>	Lengte Juist materiaal Filtermontage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle van het meetapparaat</li> </ul>	Defecten Laatste datum van kalibratie Instelling die kalibratie verricht heeft
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inschakelen meter</li> </ul>	Functiecontroles Alarminstellingen: aflezen en opnoemen (indien van toepassing)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schone lucht instelling</li> </ul>	Slang niet aanwezig
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bump-test met testgas</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Slang en eventueel pompvoorziening aanbrengen</li> </ul>	Lektest
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitvoeren van de meting</li> </ul>	Op drie niveaus, bij voorkeur Voldoende meetduur Tijdig stoppen: bij overschrijding 10 vol % LEL Beoordelen meetfout in relatie met de kalibratie-instelling en de aard van de stof
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einde van de meting</li> </ul>	Slang voldoende lang spoelen met schone lucht Geheel demonteren naar uitgangssituatie Meter uitschakelen na bereiken "schone waarde" Meter op lading zetten, indien nodig
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meetresultaten noteren in het meetrapport</li> </ul>	



Toetstermen	Relevante aandachtspunten
<b>3 Gasbuisjes: in de gebruiksaanwijzing van de gasmeetbuisjes, in de taal van de bediener, enkele belangrijke gegevens opzoeken. Hierbij worden alle volgende toetstermen en aandachtspunten geëvalueerd</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Relevante gegevens</li> </ul>	Aantal pompslagen Meetbereik Gebruiksomstandigheden: temperatuur en vochtigheid Kruisgevoeligheid Tijd per pompslag Uitvoeren of nalaten van specifieke handelingen Reactieprincipe Principe van verkleuring: omslagkleur, lengte van de verkleuring of tintenverkleuring Afwijkingen bij stoorcomponenten Aanwezigheid van gevaarlijke stoffen in het meetbuisje Wijze van afvoer of behandeling van het gebruikte meetbuisje
<b>4 Uitvoeren van een meting met gasmeetbuisjes naar de concentratie van een bepaalde gezondheidsgevaarlijke stof, die bekend wordt gemaakt, in een vat. De volgende handelingen worden uitgevoerd en hierbij worden alle volgende toetstermen en aandachtspunten geëvalueerd</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Opzoeken van de gegevens in de chemiekaarten</li> </ul>	Grenswaarde Dampdichtheid Geur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Keuze van het type gasmeetbuisje</li> </ul>	Buisje aangepast aan balg/pomp Vervallen busjes aanwezig Buisjes voor verschillende concentraties: juiste keuze
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manier van verkleuring</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle van de balg of de pomp</li> </ul>	In goede staat Lektest
<ul style="list-style-type: none"> <li>Openen busje: aan beide zijden</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Buisje in juiste richting</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uitvoeren pompslagen</li> </ul>	Na één pompslag controle op verkleuring Pompslag volledig ingedrukt Voldoende in aantal
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aflesen van concentratie en beoordeling</li> </ul>	Mate van verkleuring Lengte van verkleuring Vergelijken met ongebruikt busje
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beëindigen meting</li> </ul>	Verwijderen busje Spoelen balg of pomp Meetresultaten noteren in rapport



Toetstermen	Relevante aandachtspunten
<b>5 Uitvoeren van een meting met PID meter naar de concentratie van een bepaalde gezondheidsgevaarlijke stof, die bekend wordt gemaakt, in een vat. De volgende handelingen worden uitgevoerd en hierbij worden alle volgende toetstermen en aandachtspunten geëvalueerd</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Opzoeken van gegevens in de chemiekaarten</li> </ul>	Grenswaarde Dampdichtheid Geur
<ul style="list-style-type: none"> <li>Correctiefactor: wordt door de examinerator meegegeed als de kandidaat erom vraagt</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controle en testen</li> </ul>	Meter controleren op beschadiging en op controledatum Correcte aanzuigslang gebruiken Meter controleren op gevoeligheidsinstelling Meter controleren op "0" aanwijzing bij test met schone lucht Meter correct op schone lucht kalibreren Meter testen met testgas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Meting correct uitvoeren</li> </ul>	Metingen op de juiste plaatsen Aanwijzing van de meter aflezen en, indien nodig, corrigeren met correctiefactor om correcte meetwaarde te verkrijgen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beëindigen meting</li> </ul>	Na de meting de meter en de slang voldoende spoelen Meter na gebruik correct demonteren en, indien nodig, op lading zetten Meetresultaten noteren in het meetrapport
<b>6 Meetrapport</b> Per meting wordt een meetrapport ingevuld en beoordeeld door de examinerator. Afhankelijk van het soort meting worden daarin de volgende elementen opgenomen en houdt men rekening met onderstaand.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Naam en voornaam van de bediener: ...</li> <li>o Datum en meettijd: ...</li> <li>o Apparaat:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Type en werking: ...</li> <li>- Controle op: ...</li> <li>- Controle door: ...</li> </ul> </li> <li>o Controle door de bediener:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schone lucht test: ...</li> <li>- Bump test: ...</li> </ul> </li> <li>o Explosiegevaar in: ...                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeten waarde:</li> <li>- % LEL</li> <li>- Bij bereiken van 10 % LEL, vermelden in rapport; &gt; 10 % LEL ... en meting onderbroken</li> </ul> </li> <li>o Zuurstofconcentratie (in tiende van een procent): ...</li> <li>o Gezondheidsgevaarlijke stoffen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Product: ...</li> <li>- Grenswaarde: ... ppm</li> <li>- Gemeten waarde: ... ppm</li> </ul> </li> <li>o Resultaat: ...</li> </ul>	