

TNO-rapport

Arbeid

Polarisavenue 151
Postbus 718
2130 AS Hoofddorp

www.tno.nl/arbeid

KvL/V&GW/2010.260/03120492/Vis.ima

Onderzoek naar de risico's van oude acetaat- en nitraatfilms

T 023 554 93 93
F 023 554 93 94

Datum 28 april 2010

Auteurs Drs. F.J.A.M. Brekelmans, registerarbeishygiënist, senior adviseur
Drs. R. Visser, chemicus, senior adviseur

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks- opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2010 TNO

Inhoudsopgave

1	Aanleiding.....	3
2	Oude Films	3
3	Werkwijze.....	4
4	Monsternamen en analyse	4
5	Bespreking van de analyseresultaten	6
6	Algemene conclusie.....	8
7	Situatieschets mitraatruimte.....	9
8	Persoonlijke beschermingsmiddelen	11
9	Bespreking en advies blootstellingsreductie	13
10	Periodiek ArbeidsGezondheidskundig Onderzoek – PAGO	14
11	Brandbeveiliging	15
	Bijlage A: Informatiebronnen.....	16
	Bijlage B: Analyseresultaten	17
	Bijlage C: Grenswaarden	24
	Bijlage D: Stikstofdioxide	25
	Bijlage E: Stikstofmonoxide	26
	Bijlage F: Azijnzuur	27

1 Aanleiding

Bij Eye, Film Instituut Nederland, worden oude nitraat- en acetaatfilms bewaard, die dampen kunnen afgeven. Onder andere Australisch onderzoek heeft aangetoond dat daar kwalijke stoffen bij kunnen zitten. Ook hebben de medewerkers die met de oude films werken klachten over stank en over irritatie van de ademhalingswegen en de ogen.

Het Filmmuseum wil nu graag weten of deze kwalijke stoffen ook schadelijk kunnen zijn voor de werknemers die met deze films werken



2 Oude Films

In het verleden bestond het dragermateriaal van de films uit cellulose-nitrat en later uit cellulose-acetaat. Onder invloed van tijd, temperatuur en vochtigheid vergaan deze films. Bij dit proces komen gassen en dampen vrij. Eye, Film Instituut Nederland, heeft aan TNO een lijst met stoffen die kunnen vrijkomen gegeven. Deze lijst is opgesteld door Mick Newnham, Senior Researcher bij Preservation and Technical Services Branch van National Film and Sound Archive in Australië op basis van onder andere de publicatie van Hollinshead et al. (1987).

Het betreft de volgende verzameling van stoffen:

Nitrogen dioxide (NO ₂)	1,1,1 trichloroethane	Phosphoric Acid
Nitrogen tetroxide (N ₂ O ₄)	Perchloroethylene	Diphenyl phosphate
Nitric oxide (NO)	Mesityl oxide	Methylene chloride
Nitrous oxide (N ₂ O)	Acetone	Triphenyl phosphate
Nitric acid (HNO ₃)	Butyric acid	Phenol
Acetic acid	Propionic Acid	Monochloronaphtalene

We hebben kennis genomen van het Australische onderzoek. Zoals bij ieder afbraakproces ontstaan er vele stoffen. Het is dus logisch dat er veel stoffen op de lijst staan. Deze stoffen zijn allemaal te meten. Maar, het meten van veel stoffen is lastig, en kost veel tijd en geld. Daarom kiezen we er voor om een aantal stoffen te meten waarvan we vrijwel zeker weten dat ze in een hoge(re) concentratie vrijkomen, en die een (relatief) lage blootstellingsgrenswaarde hebben. Wij hebben gekozen voor metingen naar stikstofdioxide en stikstofmonoxide, de nitreuze dampen (bij nitraat films) en azijnzuur (bij acetaat-films). De literatuur ondersteunt deze keuze ¹.

¹ Aubert, M. (1992). Hollinshead et al. (1987). Film Preservation Handbook (geen jaartal).

Deze twee stoffen beschouwen we dan als een modelstof voor deze situatie. Indien de concentraties van deze stoffen in de buurt of boven de grenswaarde uitkomen, dienen maatregelen genomen te worden, en is de blootstelling aan de andere afbraakstoffen ook relevant. Als de concentraties (ver) beneden de grenswaarde liggen, dan is het aannemelijk dat ook de concentraties van de andere afbraakstoffen zo laag zijn, en dat gezondheidseffecten niet te verwachten zijn. Informatie over grenswaarden is te vinden op pagina 24 (bijlage C), over stikstofdioxide op pagina 25 (bijlage D), over stikstofmonoxide op pagina 26 (bijlage E) en over azijnzuur op pagina 27 (bijlage F).

3 Werkwijze

Het onderzoek is uitgevoerd door drs. F.J.A.M. Brekelmans, register-arbeidshygiënist en senior adviseur bij TNO.

Op 26 januari 2010 heeft een oriënterend bezoek plaatsgevonden bij Eye op de locatie Van Marwijk Kooijstraat 14 te Amsterdam, genaamd lokatie Overamstel. Daar wordt in één van de ruimtes nitraatfilms verwerkt. Deze ruimte wordt ook de *nitraatruimte* genoemd.

Gesprekken over het verwerken van de nitraat- en acetaatfilms zijn gevoerd met:

- mevrouw F. Urlings, medewerker
- mevrouw C. Cormon, medewerker

Op 17 februari 2010 zijn in de nitraatruimte monsters genomen tijdens het verwerken van acetaatfilms en nitraatfilms. In deze ruimte wordt normaal geen acetaat films met het label vinegar verwerkt. Dit vindt plaats in de lokatie Vijfhuizen. Speciaal voor dit onderzoek zijn in Vijfhuizen de vinegar films bewaard ten behoeve van dit onderzoek.

Deze monsters zijn opgevangen op koolbuizen, welke vervolgens zijn geanalyseerd door RPS Analyse BV te Ulvenhout.

4 Monstername en analyse

Bij de medewerkers zijn persoonsgebonden monsternames verricht naar nitreuze dampen tijdens werken met nitraatfilms en naar azijnzuur tijdens werken met acetaatfilms. In de ochtend is gemeten naar azijnzuur en in de middag naar stikstofdioxide en stikstofmonoxide.

De analyse voor azijnzuur is uitgevoerd conform NIOSH ² nr. 1603.

Stikstofdioxide en stikstofmonoxide zijn bepaalt middels NIOSH nr. 6014 met een kleine aanpassing van de monsternameduur en pompsnelheid.

Steeds is ongeveer 30 minuten bemonsterd. Deze tijd wijkt af van de gebruikelijke 15 minuten waarvoor grenswaarden gelden. De reden hiervoor is dat de Nederlandse

² National Institute of Occupational Safety and Health - NIOSH Manual of Analytical Methods.

grenswaarden voor stikstofdioxide en stikstofmonoxide dermate laag liggen dat luchtconcentratie rondom die grenswaarden te weinig monster opleveren om te kunnen analyseren. Met andere woorden, de grenswaarden is lager dan men normaal gesteld kan meten. Om hieraan tegemoet te komen is iets afgeweken van de gebruikelijke meettijd en de pompsnelheid tijdens de bemonstering³.

Tussen de monsternames is steeds een kwartier de ruimte geventileerd door het raam en de deur tegen elkaar open te zetten. De binnentemperatuur is niet gemeten, maar wordt geschat op 18 tot 20 °C.

	gevonden con- centraties in mg/m ³ afgerond op één decimaal	Nederlandse grenswaarden tgg 15 min in mg/m ³	Belgische grenswaarden tgg 15 min in mg/m ³
ochtend			
Azijnzuur			
1 ^e monstername : betrof 8 blikken met aanduiding VINEGAR	9,0	niet vastgesteld	38
2 ^e monstername: betrof 8 blikken met aanduiding VINEGAR	23,0		
3 ^e monstername: recentere films die niet vinegar zijn, 8 blikken	0,8		
middag			
Stikstofdioxide			
4 ^e monstername: 5 films duidelijk vergaan, duidelijke stank	< 0,3 *	1 **	
5 ^e monstername: 6 films duidelijk vergaan, duidelijk stank	< 0,3 *		
6 ^e monstername: niet vergaan, ge-middeld goede nitraatfilms	< 0,3 *		
Stikstofmonoxide			
4 ^e monstername: films duidelijk vergaan, duidelijke stank	0,5	0,5 ***	
5 ^e monstername: films duidelijk vergaan, duidelijk stank	< 0,3 *		
6 ^e monstername: niet vergaan, ge-middeld goede nitraatfilms	< 0,3 *		

* de aanwezige hoeveelheid ligt onder de detectiegrens.

** betreft een wettelijke grenswaarde.

*** zie bijlage C Grenswaarden pagina 24.

In de bijlage B vanaf pagina 17 zijn de analysecertificaten opgenomen.

³ Mondelinge mededeling van dhr. J. Kegelaer van RPS Analyse BV te Ulvenhout, het analyselaboratorium. De methode is recentelijk in samenwerking met TNO ontwikkeld.

5 Bespreking van de analyseresultaten



Omrollen van acetaat film

Azijnzuur

Speciaal voor dit onderzoek zijn in het afgelopen jaar de acetaatfilms waarbij middels indicatorpapier aangetoond werd dat zuur vrijkomt, bewaard voor het onderzoek. Die films kregen het label VINEGAR. Als controle zijn acetaatfilms verwerkt die duidelijk geen verval vertoonde.

Tijdens de monsternamesessies werden steeds ongeveer tien films uit het blik gehaald en op de omroltafel omgerold. Bij het openen van de blikken met het label VINEGAR is het azijnzuur goed te ruiken. De blikken zonder dit label ruiken nauwelijks naar azijnzuur.

De twee meetsessies waarbij de VINEGAR films verwerkt werden tonen duidelijk een grotere aanwezigheid azijnzuur dan tijdens het werken met de films die geen label VINEGAR hadden.

Omdat in de Nederlandse regelgeving geen grenswaarde voor azijnzuur aanwezig is, is gebruik gemaakt van de grenswaarde in de Belgische regelgeving. Zie ook de bijlage over de grenswaarden op pagina 24 (bijlage C).

In de tweede meet sessie wordt een concentratie van 23 mg/m^3 gevonden. Dit is meer dan de helft van de tgg-15 minuten grenswaarde. Hiermee kan gesteld worden dat blootstelling tijdens het werk met de VINEGAR gelabelde films een aanmerkelijke piekblootstelling kunnen leveren. Gerichte maatregelen om de blootstelling te verminderen zijn daarom nodig.



Omrollen van acetaat film met vinegar syndroom

Stikstofdioxide en stikstofmonoxide

Speciaal voor dit onderzoek zijn in het afgelopen jaar blikken met oude nitraatfilms gecontroleerd. Zodra bij opening bleek dat de film aan het vergaan is werd deze direct dicht gedaan en apart gelegd voor dit onderzoek.

Als controle zijn nitraatfilms verwerkt die duidelijk geen verval vertoonden.

Tijdens de monsternamesessies werden steeds ongeveer tien films uit het blik gehaald en op de omroltafel omgerold. Bij het openen van de blikken waarvan bekend was dat ze aan het vergaan zijn was duidelijk een stekende geur waar te nemen. De blikken met films die geen verval vertoonden gaven niet of nauwelijks geur af.

De detectiegrens van stikstofdioxide en stikstofmonoxide ligt dicht bij de grenswaarden voor kortdurende blootstelling. Dat maakt dat zodra de concentratie in de lucht onder de grenswaarde ligt er niets meer waargenomen kan worden.

Bij geen enkele meetsessie is een concentratie stikstofdioxide boven de detectiegrens gevonden. Deze grens ligt ongeveer op een derde van de grenswaarde voor kortdurende blootstelling. Wel dient gesteld te worden dat steeds een sterke stekende geur aanwezig was. Stikstofdioxide heeft een sterk stekende geur.

Bij één meetsessie is $0,5 \text{ mg/m}^3$ stikstofmonoxide gevonden. Stikstofmonoxide is een reukloos gas. Deze concentratie is gelijk aan de grenswaarde voor kortdurende blootstelling, zijnde niet meer dan 15 minuten. De meetduur betrof echter 33 minuten. Dit betekent dat de grenswaarde overschreden is.

Gerichte maatregelen om de blootstelling te verminderen zijn daarom nodig.



Omrollen van nitraat film in ontbinding

6 Algemene conclusie

- De blootstelling aan stikstofdioxide is laag, de blootstelling aan azijnzuur is hoger maar onder de norm, de blootstelling aan stikstofmonoxide is boven de norm.
- Duidelijk blijkt uit de resultaten dat 'slechte' films een veel hogere blootstelling geven dan gemiddeld goede films.
- Zoals vermeld gebruiken we azijnzuur, stikstofmonoxide en stikstofdioxide als modelstoffen voor de situatie. Het feit dat de blootstelling van deze stoffen bij slechte film rond de grenswaarde schommelt, betekent dat ook de blootstelling aan andere stoffen relevant kan zijn. Derhalve dienen beheersmaatregelen genomen te worden volgens de arbeidshygiënische strategie, en als dat niet mogelijk is, dienen persoonlijke beschermingsmiddelen gedragen te worden. Dit wordt in het vervolg van dit rapport verder uitgewerkt.



Nitraat film welke sterk vergaan is

7 Situatieschets nitraatruimte

De films worden in de nitraatruimte verwerkt. Tijdens normale werkdagen zijn er steeds ongeveer twee tot drie personen aanwezig in de nitraatruimte en de naastgelegen kamers.

De nitraatruimte heeft een bruto oppervlak van ongeveer 28 m². De hoogte is 2,9 m. Totale bruto inhoud is ongeveer 80 m³.

In de kamer is een klapraam met een oppervlakte van 0,5 X 1,85 is ongeveer 0,9 m². Tijdens werkzaamheden waar men stank ervaart wordt dit raam geopend. Daarnaast bestaat de ventilatie uit het open zetten van de toegangsdeur in de naastgelegen kamer. Er is een vluchtdeur, die niet op slot is, maar wel altijd dicht.

De kamers hebben geen luchtroosters.

In de nitraatruimte staan twee chemicaliënkasten met geforceerde luchtafzuiging. In deze kasten worden nitraatfilms bewaard.

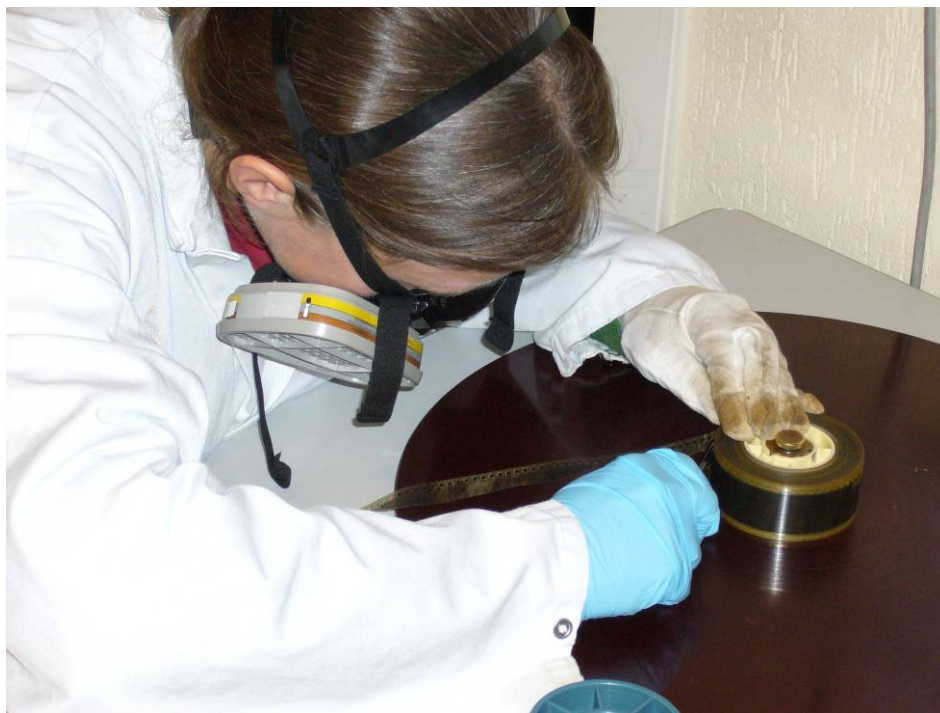
Zodra films verwerkt worden die meer of minder aan het vergaan zijn kan men blootgesteld worden aan schadelijke gassen en dampen tijdens het uit het blik halen en het omrollen van de films.

Luchtverversing

Gezien het geregeld vrijkomen van schadelijke dampen en gassen is het nodig dat de ruimte een hoge luchtverversing heeft. De huidige situatie biedt onvoldoende toevoer van verse lucht en afvoer van schadelijke dampen en gassen.

Advies luchtverversing

Zorg voor bouwtechnische voorzieningen voor adequate luchttoevoer en luchtafvoer. Gezien de aard van het werk is een ventilatievoud van 5 maal per uur nodig. Goede lokale afzuiging door bijvoorbeeld een opzet-zuurkast kan hierin bijdragen. Van belang is te voorkomen dat de luchttoevoer tocht veroorzaakt.



Omrollen van nitraat film in ontbinding

Statische elektriciteit

In de nitraatruimte staan vier omroltafels. Op deze tafels worden films op omgerold. De film kan dan vrij snel draaien. De draaitafels zijn van kunststof. De werknemers merken op dat zij tijdens dit werk geregeld schokken krijgen van de opgebouwde statische elektriciteit. Alleen bij de drie oude omroltafels speelt dit.

Naar verwachting zal de energie van de vrijkomende ontlading te laag zijn voor het doen ontbranden van de nitraatfilms, maar het is wel een ongewenste situatie.

Advies statische elektriciteit

Overleg met de leverancier van de nieuwe omroltafel voor een oplossing van de statische elektriciteit van de oude tafels. Waarschijnlijk kan met een metalen draaitafel en een aarding het probleem opgelost worden.

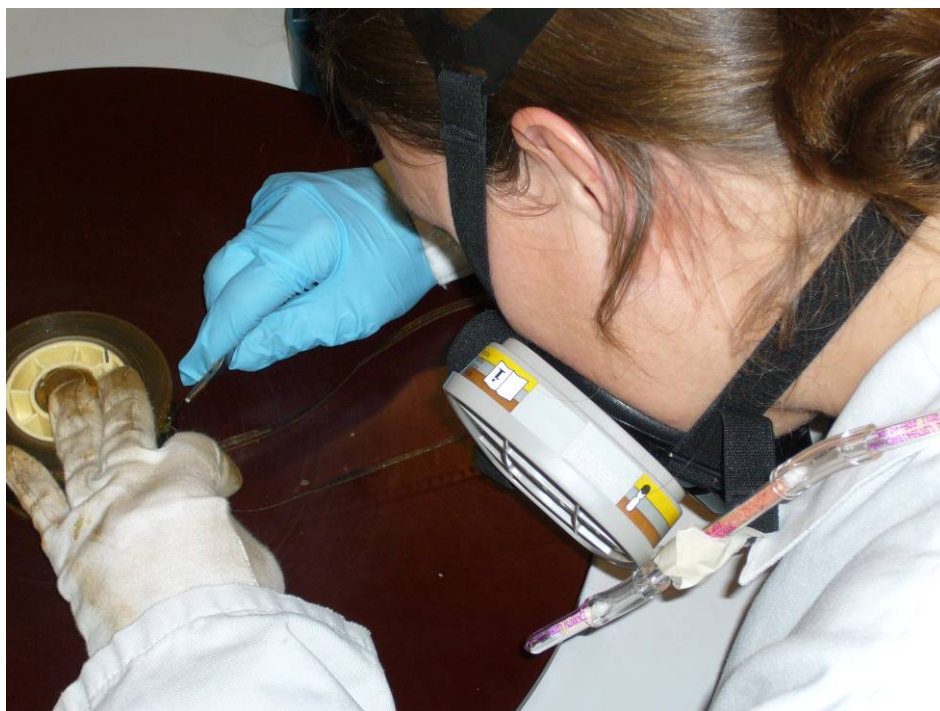
Omroltafel en CE markering

De omroltafels hebben geen CE-markering. Ook niet de omroltafel welke van na 1995 is.

Advies CE markering

Zorg dat de nieuwe omroltafel een CE markering krijgt van de leverancier.

Zorg dat de oude omroltafels een nadere Risico-Inventarisatie en -Evaluatie krijgen en voor de benodigde acties uit.



Lossnijden met scalpel van vastgeplakt nitraat film

8 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Tijdens de werkzaamheden waar gassen en dampen kunnen vrijkomen, gebruikt men de volgende persoonlijke beschermingsmiddelen:

- Kwartgelaatmasker type ABE1 nr 6057 van 3M. Wordt gebruikt bij films die sterk vergaan zijn. Voor het gebruik van de filters wordt een logboek bijgehouden.
- Witte katoenen handschoenen bij de meeste werkzaamheden.
- Blauwe nitril handschoenen zodra de nitraatfilms veel "afgeven".
- Witte stofjas.

Gas- en stoffilters

Sinds de filtermaskers gebruikt worden blijken er duidelijk minder klachten te zijn over de sterke lucht die van de films afkomstig is.

Azijnzuur en stikstofdioxide hebben een heel duidelijke geur. Stikstofdioxide zelfs een stekende geur. Maar stikstofmonoxide is reukloos en kleurloos. En juist dit gas is aangetoond tijdens één van de meetsessies.

Het filtertype ABE-1 van 3M is bedoeld voor organische en anorganische gassen en dampen en voor zwaveldioxide en zure gassen en dampen. Het nummer 1 duidt erop dat de doorslagtijd niet heel groot is. Een beter type heeft het nummer 2 of 3. Dit type is bruikbaar tegen bescheiden hoeveelheden azijnzuur. Echter dit type filter is niet geschikt om stikstofmonoxide en/of stikstofdioxide tegen te houden. 3M heeft, voor zover bekend, geen filters in de markt welke tegen die twee gassen / dampen functioneren.

Bij het werken met nitraatfilms kan stof vrijkomen. Dit stof kan door roesten van het filmblik ontstaan en door het vergaan van de nitraatfilm ⁴. Tijdens het onderzoek werd dat stof in de blikken met sterk vergane films gevonden. Dit stof kan eenvoudig in de ruimte gebracht worden door het draaien van de films op de omroltafels. Om deze reden dienen de filters tegen gassen ook een stoffilter te bevatten.

Advies gas- en stoffilters

Vooropgesteld moet worden dat uitgaande van de arbeidshygiënische strategie eerst maatregelen zoals afzuiging aan de bron gecreëerd dienen te worden.

Voor gebruik tegen azijnzuur zijn de aanwezige filters bruikbaar, maar niet optimaal. Beter is een ABE of E filter met nummer 2 of 3.

Als keuze voor een filter tegen stikstofoxiden dient een NO-P3-filter gebruikt te worden. Enkele fabrikanten van filters tegen stikstofoxiden zijn MSA en Dräger. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat MSA concreet aangeeft het filter tegen stikstofoxiden slechts 20 minuten gegarandeerd wordt. Dit op grond van het feit dat stikstofdioxide reukloos en zeer giftig is. Volgens norm NEN EN 14387 is er dan een maximum gebruik van 20 minuten.

Handschoenen

De katoenen handschoenen worden gebruikt om te voorkomen dat vet van de handen op de film komt. Zodra de film "natte plak" vertoond worden nitril handschoenen gebruikt omdat het katoen kan blijven haken en plakken. De handschoenen worden dus niet ingezet om de huid te beschermen.

De stikstofoxiden en in mindere mate azijnzuur kunnen een bijtend effect op de huid hebben. De dampen / gassen worden niet tegengehouden door de katoenen handschoenen. De nitril handschoenen kunnen het wel tegenhouden.

Advies handschoenen

Gebruik steeds bij het werken met films die meer of minder vergaan zijn nitril handschoenen.

Veiligheidsbril

Medewerkers hebben gemeld dat bij sterk vergane films oog-irritatie kan voorkomen. Zowel bij nitraatfilms als bij acetaatfilms.

Er is beschreven dat tijdens film-conserveringswerkzaamheden problemen met contact lenzen kunnen ontstaan ⁵. De giftige gassen en dampen kunnen worden opgenomen in de contact lenzen waardoor ernstige oog-problemen kunnen ontstaan.

Advies veiligheidsbril

Gebruik steeds een veiligheidsbril. Omdat ook adembescherming nodig is kan dit het beste opgelost worden door in plaats van het huidige halfgelaatmasker een volgelaatmasker te gebruiken.

⁴ Aubert, M. *Etude relative a l'exposition du personnel travaillant en contact avec les films "nitrate" realisee au service des archives du film CNC*. En ook : National Film and Sound Archive of Australia, Technical Glossary of Common Audiovisual Terms.

⁵ Hollinshead, P.W., M.D. Wan Ert, S.C. Holland, K. Velo. *Deteriorating Negatives: A Health Hazard in Collection Management* Arizona State Museum,

Oogspoelmiddel

Oogspoelmiddelen zijn niet aanwezig. Ook ontbreekt stromend water. Omdat er zeer giftige stoffen aanwezig zijn en omdat kleine deeltjes in de ogen kunnen komen zijn oogspoelmiddelen verplicht.

Advies oogspoelmiddel

Zorg dat binnen direct bereik oogspoelmiddelen aanwezig zijn. Het beste is daartoe een wastafel met stromend water en op de kraan een oogdouche.

9 Bespreking en advies blootstellingsreductie

Het onderzoek vond plaats in de nitraatruimte in de lokatie Overamstel. Normaal gesproken worden de acetaatfilms met het label vinegar verwerkt op de lokatie Vijfhuizen. Omdat er geen bezoek is geweest op de lokatie Vijfhuizen kan daarover weinig vermeld worden. Maar de hieronder geadviseerde beheersmaatregelen gelden natuurlijk ook voor de lokatie Vijfhuizen.

Zoals vermeld is er sprake van blootstelling aan azijnzuur, stikstofdioxide en stikstofmonoxide bij het verwerken van materiaal in ontbinding. Dit wordt veroorzaakt door dat meerdere factoren:

- Vòòr het openen van een filmblik is niet bekend in welke staat een film is.
- De ventilatiemogelijkheden in ruimte is onvoldoende.
- De gebruikte adembescherming biedt wel bescherming tegen azijnzuur, maar onvoldoende tegen stikstofdioxide en stikstofmonoxide.
- De gebruikte katoenen handschoenen bieden geen bescherming tegen de bewuste gassen en dampen.

Arbeidshygiënische strategie

De wettelijk voorgeschreven strategie, om te komen tot beheersmaatregelen die blootstelling aan gevaarlijke stoffen moet reduceren, bestaat uit een onderverdeling in de volgende niveaus. Hierbij gaat het om het streven naar oplossingen / maatregelen die op een zo hoog mogelijk niveau liggen, ten einde de persoonlijke belasting tot een minimum te beperken.

Niveau 1: Bronmaatregelen, (dus het vervangen van een gevaarlijke stof door een minder gevaarlijke of het toepassen van gesloten systemen).

Niveau 2: Beperking van overdracht van blootstelling, (afschermende technische maatregelen in beeld zoals afzuiging).

Niveau 3: Organisatorische en/ of procedurele maatregelen.

Niveau 4: Als het voorgaande niet mogelijk is, dan is het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen het laatste middel.

Niveau 1 Bronaanpak, is in de gegeven situatie niet mogelijk.

Niveau 2 Ventilatie is zeer wel mogelijk. De ruimteventilatie is nu onvoldoende. En lokale afzuiging ontbreekt.

Niveau 3 *Organisatorische maatregelen* wordt nog onvoldoende toegepast. Mogelijkheden zijn :

- Maak Werkprotocollen.
- Zorg voor goede, actuele en aanwezige gebruiksaanwijzingen.
- Stel formeel een preventiemedewerker aan die specifiek op de hoogte is met de aanwezige gevaren.
- Vermijd niet noodzakelijke activiteiten in de desbetreffende ruimtes.
- Minimaliseer het aantal aanwezige werknemers.
- Verbied het alleen werken.
- Laat alleen adequaat geschoolde medewerkers toe in de desbetreffende ruimtes.
- Geef op regelmatige basis voorlichting en instructie.
- Houdt afdoende toezicht.
- Houdt de logboeken van onder andere de ademfilters actueel.

Niveau 4 *Persoonlijke beschermingsmiddelen*, is het huidige middel van blootstellingsreductie. Dit is nu nodig omdat de voorgaande niveaus niet of onvoldoende aanwezig zijn. Echter het probleem is dat de gebruikte adembescherming niet bedoeld is tegen stikstofdioxide en niet tegen stikstofmonoxide en dat de gebruikte katoenen handschoenen geen blootstellingsreductie bieden.

Stikstofdioxide en stikstofmonoxide horen tot de *zeer giftige* stoffen. Blootstelling aan dit type stoffen dient zo laag als mogelijk te zijn.

De beste weg voor de gegeven situatie is het gebruik van een opzet-zuurkast boven op een omroltafel. Hiermee kan efficiënt de blootstelling verminderd worden. Wel is belangrijk dat speciale aandacht aan de afzuiging besteed wordt omdat de omrol tafel de filmrollen snel laat draaien. Hierdoor ontstaat een middelpuntvliedende kracht die de lucht alle kanten laat gaan. Wellicht is een push-pull-systeem in de opzet-zuurkast nodig. Hierbij wordt aan de voorzijde lucht naar binnen geblazen en aan de achterzijde afgezogen.

Daarnaast mogen alleen nog nitril handschoenen gebruikt worden. Indien de film speciaal met katoenen handschoenen bewerkt mag worden, dan dienen over nitril handschoenen de katoenen handschoenen gebruikt te worden.

Zolang de afzuiging nog niet gerealiseerd is zal gezocht moeten worden naar betere adembescherming. Geadviseerd wordt hierover met deskundige leveranciers te overleggen. De genoemde NO-P3 filters zijn een mogelijkheid voor de bescherming tegen de gassen, dampen en stof afkomstig van nitraatfilms. Ook is mogelijk gebruik te maken van onafhankelijk adembescherming middels aangeblazen lucht uit een andere ruimte.

10 Periodiek ArbeidsGezondheidskundig Onderzoek – PAGO

Tijdens het werk worden medewerkers blootgesteld aan stoffen die een effect op de gezondheid kunnen hebben. De bewuste gassen / dampen kunnen negatieve effecten hebben op de ademhaling en op de huid. De huidige maatregelen zijn onvoldoende om eventuele restrisico's uit te sluiten. Een PAGO is daarom nodig.

Advies Periodiek ArbeidsGezondheidskundig Onderzoek – PAGO

Biedt de medewerkers iedere vier jaar een PAGO aan waarbij de bedrijfsarts onderzoek doet naar de het functioneren van de ademhalingsorganen waaronder een long-functietest. Tevens dient een vragenlijst huid toegepast te worden. Stel dit PAGO nader vast in direct overleg met de bedrijfsarts.

11 Brandbeveiliging

Indien in de nitraatruimte of in de directe omgeving daarvan brand zou uitbreken, dan kan dat zeer ernstige gevolgen hebben. Een goede branddetectie is daarom essentieel. Het volgende is geconstateerd:

- Er is een rookmeldsysteem. Het is niet bekend waar het alarm daarvan zal afgaan. Waarschijnlijk is dat bij het naburige bedrijf Haghefilm Conservation BV waarmee men het gebouw deelt.
- Er is geen slow woop.
- Er is waarschijnlijk geen directe melding richting de brandweer.
- Er is geen handmeldsysteem.
- Er is een brandblusser waarvan de laatste controle in januari 2009 heeft plaatsgevonden. De nieuwe controle is dus te laat. Deze brandblusser staat niet in direct bij de toegangsdeur.
- De vluchtroute-aanduiding ontbreekt.
- De vluchtdeur naar de burens is geen speciale brandvertragende deur.
- De toegangsdeur bij het trappenhuis staat soms open door de vloermat er tegenaan te schuiven. Deze deur is daarmee niet zelfsluitend.

Gezien de aard van de aanwezige materialen is speciale aandacht voor de brandveiligheid zeer belangrijk. De huidige situatie voldoet in het geheel niet aan de eisen die gesteld kunnen worden aan de betreffende ruimtes.

TNO heeft over brandveiligheid in relatie tot nitraatfilms eerdere rapporten uitgebracht aan het Filmmuseum, waarin nadere adviezen hieromtrent gegeven zijn. Geadviseerd wordt deze adviezen te benutten voor de hier besproken ruimtes. Tevens is het van belang de brandweer van Amsterdam te betrekken in de te nemen maatregelen.

Bijlage A: Informatiebronnen

Aubert, M. *Etude relative a l'exposition du personnel travaillant en contact avec les films "nitrate" realisee au service des archives du film CNC, Centre national de la cinématographie, Bois d'Arcy, France.* 1992.

Hollinshead, P.W., M.D. Wan Ert, S.C. Holland, K. Velo. *Deteriorating Negatives: A Health Hazard in Collection Management* Arizona State Museum, Arizona University, 1987.

National Film and Sound Archive of Australia *Film Preservation Handbook, Chapter Occupational Health & Safety - Base Polymers & Decomposition.*
http://www.nfsa.gov.au/preservation/film_handbook/base_polymer_decomposition.html (geen jaartal)

National Film and Sound Archive of Australia *Technical Glossary of Common Audiovisual Terms :*
http://www.nfsa.gov.au/preservation/audiovisual_terms/audiovisual_item.php?term=Decomposition (geen jaartal)

Grenswaarden Gezondheidsschadelijke Stoffen 2009-2010. SdU Uitgevers 2009.

Nationale MAC-lijst 2006. SdU Uitgevers, 2006.

Chemiekaarten. TNO Kwaliteit van Leven, SdU Uitgevers, 23^e editie, 2008.

Bijlage B: Analyseresultaten



Analyse certificaat

Rapportnummer: 1002-1016_01

Ordernummer RPS 1002-1016
 Monsternummer RPS 10-010344
 Ordernummer opdrachtgever 031-20492/01.01
 Opdrachtgever TNO Kwaliteit van Leven (Hoofddorp)
 Postbus 718
 2130 AS Hoofddorp
 Datum order 12-02-2010
 Soort monster Actief koolbuis (klein SKC226-01)
 Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
 Monsternummer opdrachtgever -
 Datum monstername -
 Adres monstername -
 Monsternamepunt Azijn 1
 Filternummer -
 Meettijd (min) 30
 Volume (l) 30,5
 Opmerking -

RPS Analyse B.V.

Tolweg 11
4851 SJ Ulvenhout

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 0880 235730
F 0880 235701

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Absoluut	Relatief(1)
Losse component(en)			
E	Azijnzuur	273,3 µg	8970 µg/m³

Toelichting:

< Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.

> Het analyseresultaat is groter dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.

Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.

Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).

(1) Deze analyse resultaten zijn berekend op basis van het (evt. door de opdrachtgever) opgegeven volume of

meetijd en vallen niet onder de accreditatie scope van L192.

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele

analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.

Meetonzekerheid op aanvraag.

Jasper van der Born
Projectcoördinator



Analyse certificaat

Rapportnummer:1002-1016_01

Ordernummer RPS1002-1016

Monsternummer RPS10-010345

Ordernummer opdrachtgever031-20492/01.01

OpdrachtgeverTNO Kwaliteit van Leven (Hoofddorp)

Datum order2130 AS Hoofddorp

Soort monster12-02-2010

Monstergegevens afkomstig vanActief koolduis (klein SKC226-01)

Monsternummer opdrachtgeverOpdrachtgever

Datum monsternamename-

Adres monsternamename-

MonsternamenamepuntAzijn 2

Filternummer-

Meettijd (min)22

Volume (l)22,3

Opmerking-

RPS Analyse B.V.

Tolweg 11

4351 SJ Ulvenhout

Postbus 3440

4800 DK Breda

T 0880 235730

F 0880 235701

E analyse@rps.nl

W www.rps.nl

Code	Parameter	Absoluut	Relatief(1)
E	Losse component(en)		
	Azijnzuur	514,4 µg	23000 µg/m³

Toelichting:
'<' Het analysesresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het analysesresultaat is groter dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
(1) Deze analyse resultaten zijn berekend op basis van het (evt. door de opdrachtgever) opgegeven volume of meettijd en vallen niet onder de accreditatie scope van L192.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Jasper van der Born
Projectcoördinator



Analyse certificaat

Rapportnummer: 1002-1016_01

Ordernummer RPS 1002-1016

Monsternummer RPS 10-010346

Ordernummer opdrachtgever 031-20492/01.01

Opdrachtgever TNO Kwaliteit van Leven (Hoofddorp)

Datum order 2130 AS Hoofddorp

Soort monster 12-02-2010

Monstergegevens afkomstig van Actief koolbuis (klein SKC226-01)

Monsternummer opdrachtgever Opdrachtgever

Datum monstername -

Adres monstername -

Monsternamepunt Azijn 3

Filternummer -

Meettijd (min) 24

Volume (l) 24,4

Opmerking -

RPS Analyse B.V.

Tolweg 11

4851 SJ Ulvenhout

Postbus 3440

4800 DK Breda

T 0880 235730

F 0680 235701

E analyse@rps.nl

W www.rps.nl

Code	Parameter	Absoluut	Relatief(1)
Losse component(en)			
E	Azijnzuur	20,3	µg
			833
			µg/m³

Toelichting:
“<” Het analysesresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
“>” Het analysesresultaat is groter dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
(1) Deze analyse resultaten zijn berekend op basis van het (evt. door de opdrachtgever) opgegeven volume of meettijd en vallen niet onder de accreditatie scope van L192.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Jasper van der Born
Projectcoördinator



Analyse certificaat

Rapportnummer:	1002-1016_01	
Ordernummer RPS	1002-1016	
Monsternummer RPS	10-010347	
Ordernummer opdrachtgever	031-20492/01.01	
Opdrachtgever	TNO Kwaliteit van Leven (Hoofddorp)	
	Postbus 718	
	2130 AS Hoofddorp	
Datum order	12-02-2010	
Soort monster	TEA buizen set (226-40)	
Monstergegevens afkomstig van	Opdrachtgever	
Monsternummer opdrachtgever	-	
Datum monstername	-	
Adres monstername	-	
Monsternamepunt	NO-4 & NO2-4	
Filternummer	-	
Meettijd (min)	33	
Volume (l)	1,74	
Opmerking	-	
		RPS Analyse B.V.
		Tolweg 11
		4851 SJ Ulvenhout
		Postbus 3440
		4800 DK Breda
		T 0880 235730
		F 0880 235701
		E analyse@rps.nl
		W www.rps.nl

Code	Parameter	Absoluut		Relatief(1)	
	Pakket NOx				
-	Stikstofdioxide	< 0,500	µg	<287	µg/m³
-	Stikstofmonoxide	0,824	µg	473	µg/m³

Toelichting:
'<' Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
'>' Het analyseresultaat is groter dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.
Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.
Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).
(1) Deze analyse resultaten zijn berekend op basis van het (evt. door de opdrachtgever) opgegeven volume of meettijd en vallen niet onder de accreditatie scope van L192.
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.
De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.
Meetonzekerheid op aanvraag.

Jasper van der Born
Projectcoördinator



Analyse certificaat

Rapportnummer: 1002-1016_01

Ordernummer RPS 1002-1016
 Monsternummer RPS 10-010348
 Ordernummer opdrachtgever 031-20492/01.01
 Opdrachtgever TNO Kwaliteit van Leven (Hoofddorp)

RPS Analyse B.V.

Tolweg 11
 4851 SJ Ulvenhout

Postbus 3440
 4800 DK Breda

T 0880 235730
 F 0880 235701

E analyse@rps.nl
 W www.rps.nl

Datum order 12-02-2010
 Soort monster TEA buizen set (Z26-40)
 Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
 Monsternummer opdrachtgever -
 Datum monstername -
 Adres monstername -
 Monsternamepunt NO-5 & NO2-5
 Filternummer -
 Meettijd (min) 33
 Volume (l) 1,74
 Opmerking -

Code	Parameter	Absoluut	Relatief(1)
	Pakket NOx		
-	Stikstofdioxide	< 0,500 µg	<287 µg/m³
-	Stikstofmonoxide	< 0,500 µg	<287 µg/m³

Toelichting:

* Het analysesresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.

* Het analysesresultaat is groter dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.

Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.

Code Q: De analyse betreft een RvA Testen geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).

(1) Deze analyse resultaten zijn berekend op basis van het (evt. door de opdrachtgever) opgegeven volume of meettijd en vallen niet onder de accreditatie scope van L192.

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.

Meetonzekerheid op aanvraag.

Jasper van der Born
 Projectcoördinator



Analyse certificaat

Rapportnummer: 1002-1016_01

Ordernummer RPS 1002-1016
 Monsternummer RPS 10-010349
 Ordernummer opdrachtgever 031-20492/01.01
 Opdrachtgever TNO Kwaliteit van Leven (Hoofddorp)
 Postbus 718
 2130 AS Hoofddorp
 Datum order 12-02-2010
 Soort monster TEA buizen set (226-40)
 Monstergegevens afkomstig van Opdrachtgever
 Monsternummer opdrachtgever -
 Datum monstername -
 Adres monstername -
 Monsternamepunt NO-6 & NO2-6
 Filternummer -
 Meettijd (min) 31
 Volume (l) 1,64
 Opmerking -

RPS Analyse B.V.

Tolweg 11
4851 SJ Ulvenhout

Postbus 3440
4800 DK Breda

T 0880 235730
F 0880 235701

E analyse@rps.nl
W www.rps.nl

Code	Parameter	Absoluut	Relatief(1)
	Pakket NOx		
-	Stikstofdioxide	< 0,500 µg	<306 µg/m³
-	Stikstofmonoxide	< 0,500 µg	<306 µg/m³

Toelichting:

< Het analyseresultaat is kleiner dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.

> Het analyseresultaat is groter dan de rapportagegrens van de desbetreffende methode.

Code E: De analyse is uitgevoerd door een extern laboratorium.

Code G: De analyse betreft een KVA I-est en geaccrediteerde verrichting (registratienummer L192).

(1) Deze analyse resultaten zijn berekend op basis van het (evt. door de opdrachtgever) opgegeven volume of meettijd en vallen niet onder de accreditatie scope van L192.

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd waarbij alleen aan het originele analysecertificaat rechten kunnen worden ontleend.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op het aangeboden monster.

Meetonzekerheid op aanvraag.

Jasper van der Born
Projectcoördinator



Bijlage

Bijlage behorende bij ordernummer: 1002-1016

Actief koolbuis (klein SKC226-01)

Parameter	Analyse techniek / methode	CAS nummer
Azijnzuur	HPLC	64-19-7

TEA buizen set (226-40)

Parameter	Analyse techniek / methode	CAS nummer
Stikstofdioxide	Spectrofotometrisch / Conform NIOSH 6014	10102-44-0
Stikstofmonoxide	Spectrofotometrisch / Conform NIOSH 6014	10102-43-9

Bijlage C: Grenswaarden

Stikstofdioxide	tgg 8 uur	tgg 15 minuten
Nederlandse grenswaarde	0,4 mg/m ³ (0,2 ppm) Wettelijk	1 mg/m ³ (0,5 ppm) Wettelijk
Europese grenswaarde :	-	-
Duitse grenswaarde	-	-
Belgische grenswaarde	5,7 mg/m ³ (= 3 ppm)	9,5 mg/m ³ (5 ppm)
ACGIH grenswaarde	5,7 mg/m ³ (= 3 ppm)	9,5 mg/m ³ (5 ppm)

Stikstofmonoxide	tgg 8 uur	tgg 15 minuten
Nederlandse grenswaarde	0,25 mg/m ³ (= 0,2 ppm) Wettelijk	0,5 mg/m ³ (= 0,4 ppm) (zie opmerking hieronder uit de Nationale MAC-lijst)
Europese grenswaarde :	-	-
Duitse grenswaarde	-	-
Belgische grenswaarde	31 mg/m ³ (= 25 ppm)	-
ACGIH grenswaarde	31 mg/m ³ (= 25 ppm)	-

Aziijnzuur	tgg 8 uur	tgg 15 minuten
Nederlandse grenswaarde	-	-
Europese grenswaarde :	25 mg/m ³ (= 10 ppm)	-
Duitse grenswaarde	25 mg/m ³ (= 10 ppm)	50 mg/m ³ (20 ppm)
Belgische grenswaarde	25 mg/m ³ (= 10 ppm)	38 mg/m ³ (15 ppm)
ACGIH grenswaarde	25 mg/m ³ (= 10 ppm)	38 mg/m ³ (15 ppm)

Bron : *Grenswaarden Gezondheidsschadelijke Stoffen 2009-2010*.

Kortdurende blootstelling

In de *Nationale MAC-lijst 2006*, SdU Uitgevers 2006, staat:

Om het risico van kortdurende hoge blootstellingen aan stoffen waarvoor geen kortdurende blootstellingsnorm geldt, te beperken, hanteert de Arbeidsinspectie als richtsnoer voor die stoffen de concentratie van de MAC-TGG 8 uren-waarde vermenigvuldigd met een factor 2 als MAC-TGG 15.

Deze redenering van enkele jaren geleden is met het nieuwe grenswaardenstelsel losgelaten. Nu geldt het volgende:

De combinatie van grenswaarde en tijdsperiode moet zodanig gekozen zijn dat de werknemer bij een arbeidslevenslange blootstelling van veertig jaar aan de betreffende stof, bij de gedefinieerde grenswaarde geen gezondheidsschade oploopt. Voor stoffen met een acuut giftige werking worden ook tijdgewogen gemiddelde waarden van vijftien minuten gehanteerd, de tgg 15 min. Het staat de werkgever vrij de referentietijd voor de grenswaarde te bepalen, als het uitgangspunt maar gerealiseerd wordt: er mag bij blootstelling aan die grenswaarde gedurende het gehele arbeidzame leven van de werknemer geen gezondheidsschade ontstaan. En ditzelfde geldt voor zijn of haar nageslacht.

Bron: *Grenswaarden Gezondheidsschadelijke Stoffen 2009-2010*.

Bijlage D: Stikstofdioxide

Synoniemen:
dinitroetoxide
nitreuze dampen¹⁾
stikstofperoxide
stikstoftetroxide

NO₂ of N₂O₄

STIKSTOFDIOXIDE

(drukhouder)

CAS-nummer [10102-44-0]²⁾
Kaartnummer C-0184

Brutoformule
Relatieve molecuulmassa

NO₂ of N₂O₄
46,0

Naamnummer
C-0164

Relatieve molecuulmassa
40,

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		ETIKETTERING	
Kookpunt, °C	21	CLP (EU-GHS) Annex-VI:	
Smeltpunt, °C	-11	Signalwoord: GEVAAR	
Soortelijke geleiding, pS/m	n.b. ³⁾	H: 270-280-330-314-335	
Dampspanning in mbar bij 20°C	1009	Nota U+5	
Relatieve dampdichtheid (lucht = 1)	1,6	EU-etikettering Annex-I:	
Relatieve dichtheid bij 20°C van verzadigd damp/luchtmengsel (lucht = 1)	1,6	R: 8-26-34	
Relatieve dichtheid (water = 1)	1,5	S: (1/2-39-28-28-36/37/39-45	
Oplosbaarheid in water	reactie	Transportindeling (ADR):	
		UN-nummer 1067	
		GEVI 265	
		ERIC 2-37	
Omrekenfactor: 1 mg/m ³ = 0,522 ppm			

1201

Bron: SDU (25e editie Chemiekaarten®)

Bijlage E: Stikstofmonoxide

Synoniemen:
stikstof(II)oxide
nitreuze dampen¹⁾

NO

STIKSTOFMONOXIDE		
(drukhouder)		
CAS-nummer Kaartnummer	[10102-43-9] C-0911	Brutoformule Relatieve molecuulmassa
		NO 30,0
FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		ETIKETTERING
Kookpunt, °C Smeltpunt, °C Relatieve dichtheid gas (lucht=1) Relatieve dichtheid (water = 1) Oplosbaarheid in water, g/100 ml		CLP (EU-GHS) volgens leverancier: zie het veiligheidsinformatieblad (VIB). EU-etikettering volgens leverancier: R: 8-26-34 Transportindeling (ADR): UN-nummer GEV ERIC
		1680 geen geen
Omrekenfactor: 1 mg/m ³ =		0,600 ppm
BELANGRIJKE GEGEVENS		
KLEURLOOS EN REUKLOOS SAMENGEPERST GAS, WORDT BRUIN AAN DE LUCHT Het gas mengt zich goed met lucht. Vormt aan de lucht stikstofdioxide, zie aldaar. Test in aanwezigheid van lucht en vocht vele metalen aan. Reageert heftig met zuurstof, fosfine, butadieen, ethyleenoxide en vinylmethylether.		
Interventiewaarden VRW = 2 mg/m ³ AGW = 100 mg/m ³ LBW = ?		Wettelijke grenswaarde 0,25 mg/m ³
Acuut inademingsgevaar: Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht kan bij vrijkomen van dit gas zeer snel worden bereikt. Wijze van blootstelling: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van het gas. Enmalige of kortdurende blootstelling: De stof werkt bijtend op de ogen, de huid en de luchtwegen. Inademing van damp en/of nevel kan adernood veroorzaken (longoedeem). ²⁾ In ernstige gevallen kans op dodelijke afloop. Biomonitoring: Is mogelijk (zie register "Biologische Monitoring").		
DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	MAATREGELEN
Brand: niet brandbaar, doch bevordert brand van andere stoffen. Explosie:	geen open vuur, geen vonken en niet roken.	Blusstoffen: bij brand in directe omgeving: alle blusstoffen toegestaan. bij brand: drukhouder koel houden door spuiten met water.
NOODSITUATIE: Acuut gezondheidsgevaar! Gevaarszone ONMIDDELIJK ontruimen en (laten) afzetten. Deskundige waarschuwen!		
SYMPTOMEN	PERSOONLIJKE BESCHERMING	EERSTE HULP
Inademen: bijtend, keelpijn, hoesten, kortademigheid, adernood. Huid: bijtend, roodheid, pijn, brandwonden. Ogen: bijtend, roodheid, pijn, slecht zien.	STRENGE HYGIENE! ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, adembescherming (filtertype NO). handschoenen (vraag leverancier), gerichte beschermende kleding. gelaatsscherm met veiligheidsbril, oogbescherming in combinatie met adembescherming.	IN ALLE GEVALLEN ARTS RAADPLEGEN! frisse lucht, rust, halfzittende houding en direct spoedeisende medische hulp inzetten. verontreinigde kleding uittrekken, minimaal 20 min. spoelen met veel water of douchen en zo nodig arts raadplegen. minimaal 15 min. spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar oogarts brengen, blijven spoelen tijdens vervoer.
Bij vergiftiging door deze stof is spoedige eerste hulp noodzakelijk. Laat arts zo nodig het NVIC (+31(0)30-274 88 88) of het Belgisch Antigifcentrum (+32(0)70-245.245) bellen voor aanwijzingen over verdere behandeling.		
MILIEU, OPRUIMING EN OPSLAG		
Opruimen gemorst product: Deskundige waarschuwen. Draag chemiepak en verse luchtkap/ademluchtmasker. Gaswolk verspreiden (bv. door extra ventilatie). Opslag: Brandveilig indien binnen een gebouw, koel.		
Opmerkingen: Niet met water spuiten op lekkende drukhouder (corrosie!). Voetnoten: ¹⁾ Nitreuze dampen bestaan uit een mengsel van stikstofmonoxide en stikstofdioxide, zie aldaar. ²⁾ De dichtheid van de vloeistof bij het kookpunt bedraagt 1,3 kg/l. ³⁾ De verschijnselen van longoedeem kunnen pas na enkele uren optreden en worden versterkt door lichamelijke inspanning. In dat geval is ziekenhuisopname noodzakelijk.		

1202

Bron: SDU (25e editie Chemiekaarten®)

Bijlage F: Azijnzuur

Synoniemen:
ethaanzuur
ijsazijn
methaanacarbonzuur



AZIJNZUUR¹⁾

(100%)

CAS-nummer [64-19-7]
Kaartrnummer C-0005

Brutoformule C₂H₄O₂
Relatieve molecuulmassa 60,1

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		ETIKETTERING	
Kookpunt, °C	118	CLP (EU-GHS) Annex-VI:	
Smeltpunt, °C	17	Signaalwoord: GEVAAR	
Vlampunt, °C	37	H: 226-314	
Zelfontbrandingstemperatuur, °C	426	Nota B	
Explosiegrenzen, volumet% in lucht	4,0 - 17		
Soortelijke geleiding, pS/m	ca. 6*10 ³		
Dampspanning in mbar bij 20°C	15	EU-etikettering Annex-I:	
Relatieve dichtheid bij 20°C van verzadigd damp/luchtmengsel (lucht = 1)	1,02	R: 10-35	
Relatieve dichtheid (water = 1)	1,06	S: (1/2)-(23-26-45)	
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	volledig	Nota B	Bijtend
Log P octanol/water	-0,2		
Bioconcentratiefactor (BCF)	< 1	Transportindeling (ADR):	NFPA: 
Omrekenfactor: 1 mg/m ³ = 0,399 ppm		UN-nummer 2789	
		GEVI 83	
		ERIC 8-12	
BELANGRIJKE GEGEVENS			
KLEURLOZE VLOEISTOF MET STEKENDE GEUR De damp mengt zich goed met lucht. De stof is een matig sterk zuur. Tast vele metalen aan. ²⁾ Reageert heftig met oxidatiemiddelen met kans op brand en explosie. Reageert heftig met basen. Tast sommige rubbers en kunststoffen aan.			
Interventiewaarden VRW = 1 mg/m ³ AGW = 50 mg/m ³ LBW = 1000 mg/m ³		Wettelijke grenswaarden niet vastgesteld	
Gezwaarnemings: De geur alleen geeft onvoldoende informatie over het acute gezondheidsrisico. Acuut inademen: Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht kan door verdamping van deze stof bij ca. 20°C vrij snel worden bereikt; bij vernieuwen nog sneller. Wijze van blootstelling: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van de damp, door inademing van de aerosol en na inslikken. Eenmalige of kortdurende blootstelling: Traanverwekkend. De stof werkt bijtend op de huid. De damp van de stof werkt bijtend op de ogen en de bovenste luchtwegen. Bij inslikken bijtend. Inademing van de damp kan longoedeem veroorzaken, echter uitsluitend na verschijnselen van bijtende effecten op de slijmvliezen van ogen en/of hogere luchtwegen. ³⁾ Inademing van de damp kan stembandoedeem veroorzaken. Herhaalde en/of langdurende blootstelling: Kans op aandoening van de longen. De stof kan op de ogen inwerken, met als gevolg bindvliesontsteking. Bronchitis, keelontsteking en erosie van de tanden kunnen optreden.			
DIRECTE GEVAREN		PREVENTIE	
Brand: brandgevaarlijk.	geen open vuur, geen vonken en niet roken.		Blusstoffen: poeder, schuim, sproeistraal water, koolzuur.
Explosie: boven 37°C: damp met lucht explosief.	aarden, boven 37°C gesloten apparatuur, ventilatie, explosieveilige elektrische apparatuur.		bij brand: tanks/vaten koel houden door spuiten met water.
NOODSITUATIE: Acuut gezondheidsgevaar Gevaarszone ONMIDDELIJK ontruimen en (afzetten). Deskundige waarschuwen!			
SYMPTOMEN		PERSOONLIJKE BESCHERMING	
		STRENGE HYGIENE! ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, adembescherming (filtertype E).	
Inademen: bijtend, keelpijn en hoesten, branderig gevoel, hoofdpijn, moeizaam ademen, ademnood.			IN ALLE GEVALLEN ARTS RAADPLEGEN! frisse lucht, rust, halfzijdige houding en direct spoedende medische hulp inzetten.
Huid: bijtend, roodheid en pijn, brandwonden, blaren.	handschoenen (neopreen, PVC), gerichte beschermende kleding.		bij verbranding aan de huid vastgeplakte kleding NIET losrukken, eerst spoelen met veel water, dan pas kleding uittrekken, daarna weer spoelen en direct spoedende medische hulp inzetten.
Ogen: bijtend, tranenvloed, slecht zien, ernstige brandwonden.	zuurbrij, gelaatsscherm met veiligheidsbril, oogbescherming in combinatie met adembescherming.		minimaal 15 min. spoelen met water (evl. contactlenzen verwijderen), dan naar oogarts brengen, blijven spoelen tijdens vervoer.
Inslikken: bijtend, branderig gevoel, keelpijn, buikkramp, buikpijn, diarree, bewusteloosheid.			mond laten spoelen (uitspuugen!), GEEN braken opwekken, niet laten drinken en direct spoedende medische hulp inzetten.
Bij vergiftiging door deze stof is specifieke eerste hulp noodzakelijk. Laat arts zo nodig het NVIC (+31(0)30-274 88 88) of het Belgisch Antifgifticentrum (+32(0)70-245.245) bellen voor aanwijzingen over verdere behandeling.			
MILIEU, OPRUIMING EN OPSLAG			
Gevolgen voor het milieu: Deze stof is schadelijk voor het watermilieu. Opruimen gemorst product: Deskundige waarschuwen. Draag chemischpak en verse luchtkap/ademluchtmasker. Extra ventilatie. Gemorst product indammen en zorgvuldig opzuigen (explosiegeveilig). Restant verwijderen met water. Spoelwater afvoeren naar riool. Opslag: Brandveilig, gescheiden van oxidatiemiddelen en sterke basen, boven het smeltpunt.			
Opmerkingen: Gebruik stevige houder bij intern transport van breekbare verpakkingen. Voetnoten: ¹⁾ Voor een 65% oplossing in water van azijnzuur, zie aldaar. ²⁾ Aluminium en roestvrij staal worden niet aangetast. ³⁾ De verschijnselen van longoedeem kunnen pas na enkele uren optreden en worden versterkt door lichamelijke inspanning. In dat geval is ziekenhuisopname noodzakelijk.			

108

Bron: SDU (25e editie Chemiekaarten®).