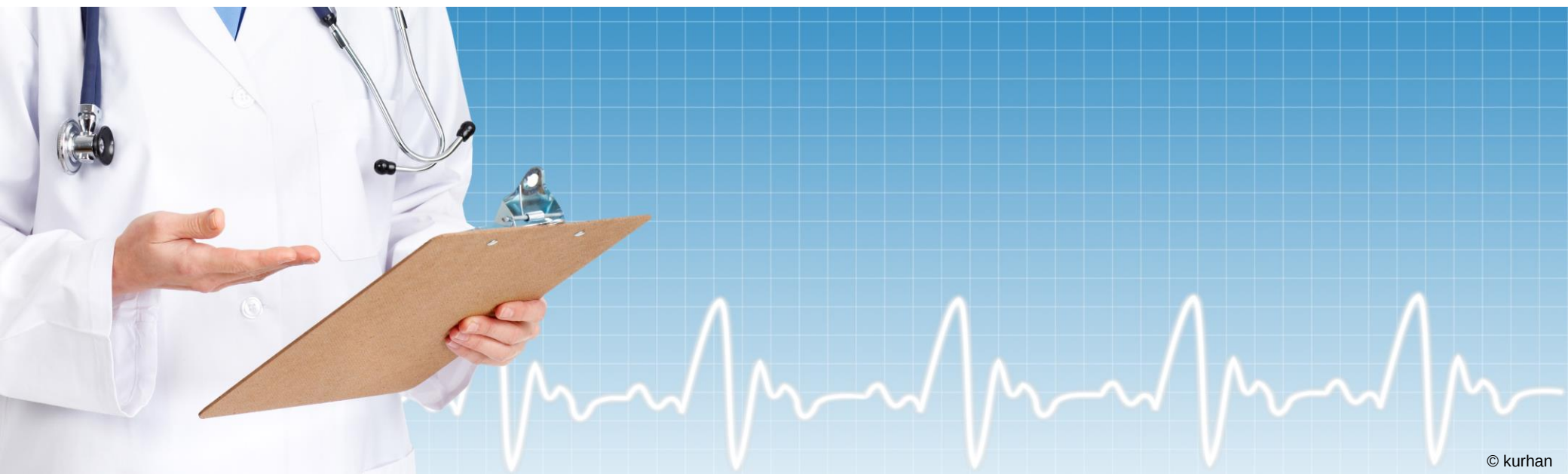




© kurhan

Behandeling van Waterstof Fluoride Verwondingen

Training voor Eerstehulpverleners + Medische Professionals

(Deel 1 - Algemene Informatie + Eerste Hulp)

INHOUD

- Introductie
- Het gebruik van waterstoffluoride
- Algemene Informatie
 - Watervrij waterstoffluoride (AHF)
 - Waterige waterstoffluoride (HF)
- Risico's van AHF / HF
- Fysiopathologie en toxicologie
- Het ontsmetten
- Eerste Hulp
 - Huid
 - Ogen
 - Inademing
 - Inslikken

INTRODUCTIE

- Deze aanbeveling is gebaseerd op de verschillende maatregelen van bedrijven die lid zijn van Eurofluor.
- Het is op geen enkele wijze bedoeld als vervanging van de nationale of internationale regelgeving, die op een integrale en volledige manier moet worden gerespecteerd.
- Het vloeit voort uit de jarenlange ervaring van de AHF / HF producenten in hun respectievelijke landen op de datum van afgifte van dit specifieke document.
- Opgesteld en in goed vertrouwen tot stand gekomen, moet deze aanbeveling niet worden gebruikt als een standaard of een uitgebreide specificatie, maar eerder als een richtlijn die, in elk afzonderlijk geval, moet worden aangepast en gebruikt in overleg met een AHF / HF fabrikant, leverancier of gebruiker of andere deskundigen op dit gebied.

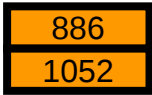
INTRODUCTIE

- Er werd in de voorbereiding van deze publicatie aangenomen dat de gebruiker ervoor zal zorgen dat de keuze van de geselecteerde onderdelen relevant is en door gekwalificeerde en ervaren mensen, voor wie de publicatie bedoeld is, correct wordt toegepast.
- Eurofluor zal niet, en inderdaad kan niet, enige verklaring geven of enige garantie bieden in verband met materiaal gepubliceerd in Eurofluor publicaties en wijst nadrukkelijk elke wettelijke aansprakelijkheid of verantwoordelijkheid voor schade of verlies als gevolg van het gebruik of misbruik van de informatie in dit document af.

HET GEBRUIK VAN AHF / HF

Industrie	Gebruik van AHF / HF
ELECTRONICA	Productie van microchips, reinigingsmiddelen voor elektrische circuits
METAAL	Reiniging van metalen/ productie van aluminium
PETROCHEMIE	Katalysator voor het alkaliseren van benzine
GLAS INDUSTRIE	Etsen van glas
KOELMIDDELEN	Airconditioning, koelkasten
BLUSMIDDELEN	Brandblussers
FLUOR CHEMIE	Productie van fluoride zouten, productie van fluorkunststoffen
MEDICIJNEN	Drijfgas voor medicatie, narcosegassen, productie van antibiotica, productie en coating van chirurgische protheses, productie van medicijnen
NUCLEARE INDUSTRIE	Bewerking van uranium erts
AGRO CHEMIE	Pesticiden
REINIGINGSMIDDELEN	Anti-roest middelen, gevelreinigers

ALGEMENE INFORMATIE OVER WATERVRIJ HF

Concen- tratie %	CLP CLASSIFICATIE CLP - Indeling, etikettering en verpakking	ADR / RID CLASSIFICATIE ADR - Europese Overeenkomst inzake internationaal vervoer van gevaarlijke goederen RID - Reglement betreffende het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen
AHF HF > 85%	ACUTE TOXICITEIT (oraal, via de huid en inademing) Cat. 1 and 2 HUIDCORROSIE Cat 1A   Gevarenaanduidingen (H Verklaring) H300: Dodelijk bij inslikken H310: Dodelijk bij contact met de huid H330: Dodelijk bij inademing H314: Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel	WATERSTOFFLUORIDE, WATERVRIJ KLASSE 8 PG I CT1 : BIJTENDE STOF, GIFTIG, VLOEIBAAR    FLUORWATERSTOFZUUR met meer dan 85% waterstoffluoride KLASSE 8 PG I CT1 : BIJTENDE STOF, GIFTIG, VLOEIBAAR   

ALGEMENE INFORMATIE OVER WATERIG FLUORWATERSTOFZUUR (HF)

Concen- tratie %	CLP CLASSIFICATIE CLP - Indeling, etikettering en verpakking	ADR / RID CLASSIFICATIE ADR - Europese Overeenkomst inzake internationaal vervoer van gevaarlijke goederen RID - Reglement betreffende het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen
HF > 60% HF < 85%	ACUTE TOXICITEIT (oraal, via de huid en inademing) Cat. 1 and 2 HUIDCORROSIE Cat 1A  	FLUORWATERSTOFZUUR met meer dan 60% maar niet meer dan 85% waterstoffluoride KLASSE 8 PG I CT1: BIJTENDE STOF, GIFTIG, VLOEIBAAR 886 1790  
HF ≤ 60%	Gevarenaanduidingen (H Verklaring) H300: Dodelijk bij inslikken H310: Dodelijk bij contact met de huid H330: Dodelijk bij inademing H314: Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel	FLUORWATERSTOFZUUR met niet meer dan 60% waterstoffluoride KLASSE 8 PG II CT1: BIJTENDE STOF, GIFTIG, VLOEIBAAR 86 1790  

FYSISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAPPEN

STOF NAAM	FLUORWATERSTOF (AHF) FLUORWATERSTOFZUUR (HF)
CHEMISCHE FORMULE	HF
IDENTIFICATIE	CAS-NUMMER 7654-39-3 EINECS-NUMMER 231-634-8 UN-NUMMER 1052/1790 RTCES / NIOSH NUMMER MW 7875000
TOESTAND VAN DE MATERIE	Vloeistof. Wanneer zijn dampen in contact met vocht te creëren overvloedig en dichte witte dampen
KLEUR	Kleurloos
GEUR	Scherpe doordringende geur. Geurdrempelwaarde: 0.04 – 0.13 ppm
pH	<1
STABILITEIT	Stabiël onder normale omstandigheden. Er is een grote neiging tot polymerisatie, niet als gevaarlijk beschouwd
OPLOSBAARHEID IN WATER	100% op gewichtsbasis

ALGEMENE RISICO'S VAN AHF / HF

GEVAREN VOOR MENSELIJKE GEZONDHEID



- Dodelijk bij inademing, opname door de mond en bij aanraking met de huid
- Veroorzaakt ernstige brandwonden en oogletsel
- Vereist specifieke medische behandelingen
- Kan in geval van langdurige blootstelling beroepsziekte veroorzaken
- Scherpe doordringende en verstikkende geur

GEVAREN VOOR HET MILIEU



- Het kan het oppervlakte- en grondwater en de bodem vervuilen
- Luchtverontreinigende stof
- Giftig voor in water levende organismen

BLOOTSTELLING AAN AHF / HF

ELKE BLOOTSTELLING AAN AHF / HF

MOET ALS ERNSTIG

WORDEN BESCHOUWD!



RISICO'S VAN HF



Eigenschappen

Bijtend (zuur)	→	ernstige beschadiging van weefsel/ brandwonden
Giftig	→	systemische effecten
Gevaarlijk in geval van inhalatie (gas/ damp)	→	Letsel van de ademhalingswegen

Vormen van AHF/HF blootstelling

Vloeistof (NB: tevens een risico bij lage concentraties!)

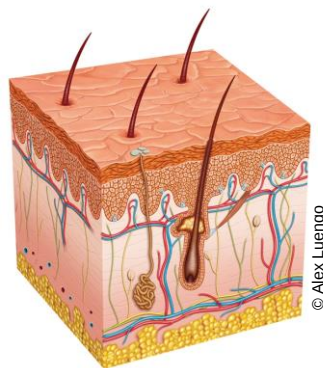
Gas/ damp

Combinatie van vloeistof en damp

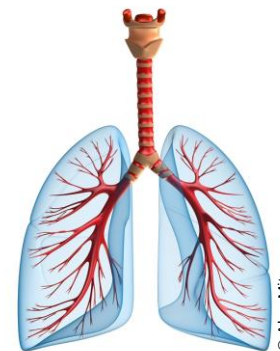
PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE

CONTACT VIA:

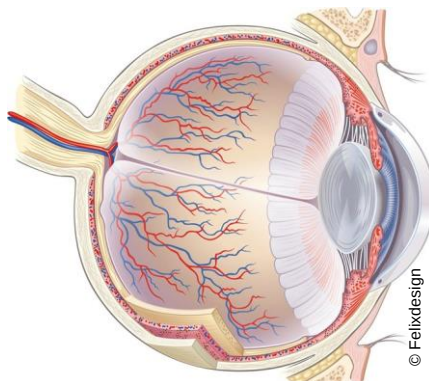
Huid



LUCHTWEGEN



Ogen

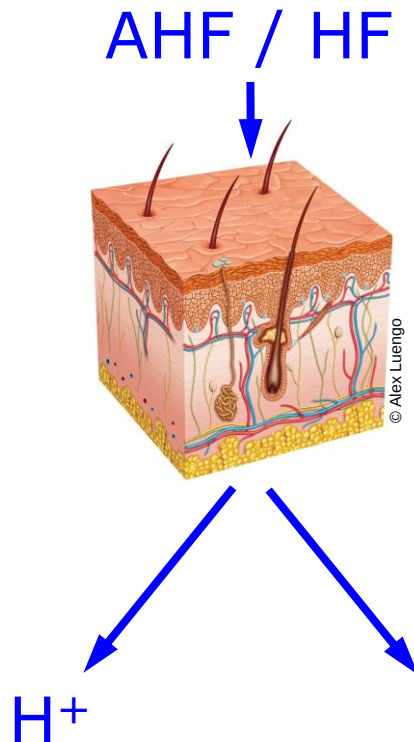


MOND
(gastro-intestinale
systeem)

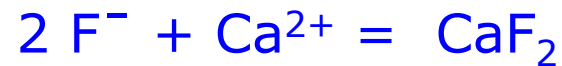


PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE

HUIDCONTACT:



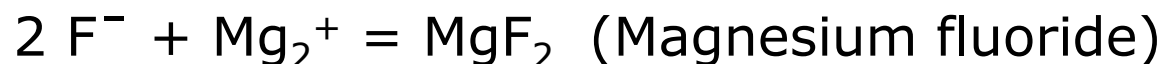
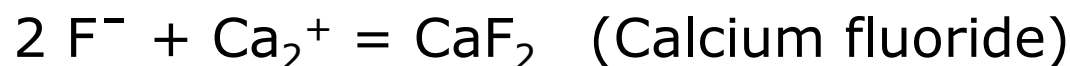
- Snelle dissociatie bij pH 7,4 (lichaam)
- Fluoride vormt zouten



PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE

Het fluoride vormt na ionisatie twee typen zouten

Onoplosbaar



Oplosbaar



PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE

Acuut/ primair



- Bijtende effecten
 - Concentratie >50 % resulteert direct in ernstige weefselaantasting/ blaren, dit is buitengewoon pijnlijk



- Systemische effecten
 - Laag calciumgehalte in het bloed (hartritmestoornissen/ hartstilstand) en
 - Fluoridevergiftiging (lever- en nierfunctiestoornissen)

PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE



Sub-acuut/ secundair

- Bij lage HF concentraties
 - HF > ~14%: symptomen treden direct op
 - HF ~12%: symptomen treden pas na een uur op
 - HF < ~7%: symptomen treden pas na meer dan 24 uur na blootstelling op
- Systemische effecten
 - Laag calciumgehalte in het bloed
(hartritmestoornissen/ hartstilstand) en
 - Fluoridevergiftiging
(lever- en nierfunctiestoornissen)

PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE



Sub-acuut/ secundair

- Benauwdheid/ pijn op de borst
(kan tot uren na de blootstelling optreden)
- Long oedeem
- **Gevaar:** vertraagde pijn en huidaantasting

PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE



Lange termijn

- Aantasting van weefsels door bijtende en toxische verschijnselen
(vorming van littekens en lever- en nierfunctiestoornissen)
- **NB:** er zijn geen gevolgen gedocumenteerd of gerapporteerd in het geval van chronische blootstelling aan zeer lage HF concentraties

PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE

TWA (Time-weighted average)/ MAC (Maximaal Aanvaardbare Concentratie)

De tijd-gewogen gemiddelde concentratie voor een normale 8-urige werkdag en een 40-urige werkweek, waaraan men zonder nadelige gevolgen voor de gezondheid herhaaldelijk, dag in dag uit, gedurende de gehele arbeidsperiode blootgesteld mag worden = 0,5 ppm (ACGIH).

IDLH (Immediately dangerous to life and health (NIOSH)

Direct gevaar voor het leven en de gezondheid = 30 ppm.

PHYSIOPATHOLOGIE & TOXICOLOGIE

- **ERPG-1** is the maximum airborne concentration below which it is believed that nearly all individuals could be exposed for up to 1 hour without experiencing other than mild transient health effects or perceiving a clearly defined, objectionable odor = **2 ppm**.
- **ERPG-2** is the maximum airborne concentration below which it is believed that nearly all individuals could be exposed for up to 1 hour without experiencing or developing irreversible or other serious health effects or symptoms which could impair an individual's ability to take protective action = **20 ppm**.
- **ERPG-3** is the maximum airborne concentration below which it is believed that nearly all individuals could be exposed for up to 1 hour without experiencing or developing life-threatening health effects = **50 ppm**.

HF IS CORROSIEF EN TOXISCH, EN KAN HET VOLGENDE VEROORZAKEN:



1. Ernstige en pijnlijke brandwonden van de huid
 2. Irritatie van de luchtwegen, met mogelijk bronchitis of longoedeem tot gevolg
 3. Verstikking
 4. Ernstige en pijnlijke brandwonden aan de ogen
 5. Blindheid
 6. Ernstige en pijnlijke brandwonden van het spijsverteringskanaal
 7. Ernstige toxische systemische effecten die een gespecialiseerde behandeling vereisen op internistisch, chirurgisch, cardiopulmonaal en oogheelkundig gebied (intensive care)
 - Stofwisselingsstoornissen
 - Chirurgisch ingrijpen
 - cardiopulmonale behandeling
 - oogheelkundige ingreep
- **Opmerking:** *het is mogelijk dat deze gevolgen pas later tot uiting komen en/of gepaard gaan met toxische systemische effecten.*



UITGANGSPUNTEN VAN DE MEDISCHE BEHANDELING



- De ervaring in de industrie leert dat een snelle behandeling, zoals beschreven, het ontstaan van ernstig letsel kan voorkomen.
- **Snelheid is daarom van essentieel belang.**
- Als eerste hulp of medische behandeling te laat plaatsvindt of als de medische behandeling onjuist is, zal de schade waarschijnlijk groter zijn en dit kan in bepaalde gevallen fataal zijn.
- Omdat vermindering van pijn een belangrijke indicator is voor het succes van de behandeling, dient plaatselijke verdoving te worden vermeden.



UITGANGSPUNTEN VAN DE MEDISCHE BEHANDELING



Blootstelling aan Waterstoffluoride (HF) verschilt in de volgende opzichten van blootstelling aan andere zuren:

- HF penetreert alle weefsel waarmee het in contact komt en blijft niet aan het weefseloppervlak.
- Zodra het is geabsorbeerd, splitst HF zich snel in ionische waterstof en fluoride.
- Fluoride migreert. Tijdens die migratie vernietigt het diepe weefsellagen en brengt het oplosbare en onoplosbare verbindingen tot stand die ten grondslag liggen aan de systemische toxische effecten.
- In tegenstelling tot andere zuren, die snel worden verwijderd of geneutraliseerd, kunnen de corrosieve en toxische effecten dagen aanhouden als er geen behandeling plaatsvindt.

ADVIES VOOR DE EERSTE HULPVERLENERS



Zorg dat je jezelf niet besmet

Draag geschikte PPE en AHF / HF
bestendige handschoenen



EERSTE HULP



- KOM METEEN IN ACTIE
- Zoek onmiddellijk contact met Eerste Hulp Team
- Verwijder slachtoffer uit het blootstellingsgebied, en
- **START ZONDER VERTRAGING EERSTE HULP**
- Voor de hulpverlener: BESCHERM JEZELF
- Zorg dat het slachtoffer wordt begeleid door een hulpverlener- laat het slachtoffer niet alleen
- Raadpleeg onmiddellijk een arts



ONTSMETTEN



- Gebruik grote hoeveelheden water van een nooddouche / oogdouche om de getroffen gebieden schoon te spoelen.
- AHF / HF lost zeer goed op in water, zodat spoelen met water zeer effectief is.
- Begin het douchen en spoelen zo snel mogelijk.
- Kleding, persoonlijke beschermingsmiddelen en sieraden/horloges/schoenen/ etc. moeten als besmet worden beschouwd en verwijderd worden tijdens het douchen
- Controleer met pH-papier (op de huid en in het oog) op effectiviteit van het spoelen

EERSTE HULP - HUID



- Principe: spoelen en verdunnen
- Verwijder alle besmette kleding (sieraden/horloges/schoenen/etc.!) onder de veiligheidsdouche
- Verwijder tenslotte de veiligheidsbril terwijl men met gesloten ogen in de straal 'kijkt'.
- 1 minuut spoelen na uitkleden is voldoende!
- Ga verder met douchen tot Calciumgluconaat beschikbaar is!
- Wrijf de Calciumgluconaat 2.5% gel zo spoedig mogelijk in.
- Ga door met masseren gedurende tenminste 15 additionele minuten na het verdwijnen van de pijn.
- Vervoer naar het ziekenhuis:

"NAT & NAAKT ..."

(volledig ontsmet)



ONTSMETTING - OGEN



- Eerst spoelen met grote hoeveelheden water uit een oogdouche of soortgelijke high flow apparaat.
- Open en sluit de ogen tijdens het spoelen. Er moet voor gezorgd worden dat er voldoende water onder de oogleden en in de ooghoeken komt.
- Het spoelen onder de oogleden en in de ooghoeken is onprettig.
- Gebruik daarom als het door professionals kan worden aangebracht, na de eerste grondige spoeling, een lokale verdoving.

EERSTE HULP - OGEN



- Zodra eerste decontaminatie is voltooid doorgaan met laag stromende irrigatie.
- Irrigeer elk oog met 1% Calcium Gluconaat oplossing
- Dit moet worden voortgezet tijdens transport na een oogarts.
- Raadpleeg **onmiddellijk** een arts, bij voorkeur iemand met oogheeskundige expertise



EERSTE HULP - INHALATIE



- Dien 100% zuurstof toe via een masker.
- Vernevel 2.5% calciumgluconaat in normale zoutoplossing continu tot medische evaluatie mogelijk is.
- Als de ademhaling ondersteund moet worden gebruik dan indirecte methoden zoals "microshields®" of "ambu" bag.



EERSTE HULP - INSLIKKEN



- NIET LATEN BRAKEN
- Blijf reanimeren
- Onmiddellijk medische hulp inschakelen



SYSTEMISCHE EFFECTEN



- Monitor op tekenen van systemische fluoride toxiciteit, in het bijzonder een laag serum calcium
- Infusie van calciumgluconaat sterk overwegen als behandeling van dreigende systemische effecten van AHF / HF blootstelling (hypocalciëmie is de meest directe).

EINDE DEEL 1

Meer informatie/ brochures

Het wordt sterk aanbevolen van onze website www.eurofluor.org te downloaden:

- Eerste Hulp Brochure (zeven talen)
- Richtlijnen bij AHF/HF blootstelling
- AHF/HF Safety Data Sheets

DEEL 2 kan alleen verkregen worden via:

Eurofluor
Avenue E. Van Nieuwenhuyse 4
Box 1 - B-1160 BRUXELLES
info@eurofluor.org