

# acrylnitril

Intoxicatie met acrylnitril (acrylonitril)

In de ochtend van 4/5/2013 rond 2h ontspoorde in Wetteren in België een trein met acrylnitril waarbij een brand ontstond.

## **Algemene informatie ivm Acrylonitril**

- Acrylonitril, soms aangeduid als acrylnitril en ook bekend als vinyl cyanide ( $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{C} \equiv \text{N}$ ) is een kleurloze, zeer licht ontvlambare, extreem giftige, organische vloeistof met een enigszins naar amandel ruikende doch prikkelende geur.

- De IUPAC-naam is propeennitril.

- Het is een heldere, kleurloze tot lichtgele brandbare vloeistof, zwaarder dan lucht.

- De toxische grens ligt onder de geurgrens.

- Het is een chemische verbinding met de formule  $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$  en is een belangrijk monomeer voor de bereiding van kunststoffen, lijm en antioxidanten.

- Acrylonitril wordt gebruikt als een monomeer in de bereiding van acrylvezels en modacrylvezels.

Deze vezels worden gebruikt voor kleding, tapijten en andere stoffen en de productie van ruwe plastic in auto-onderdelen, computers en apparaten.

Ze worden ook gebruikt bij de vervaardiging van koolstofvezels gebaseerd op polyacrylonitril, sterke lichtgewicht plastic voor toepassingen in de luchtvaart, automobielindustrie, engineering, etc.

- Acrylonitril wordt tevens gebruikt als een co-monomeer voor de productie van polymeren voor de aanmaak van olie- en chemicaliënbestendige rubber voor industriële slangen, pakkingen en afdichtingen.

- Acrylonitril copolymeren vormen ook de grondstoffen voor de synthese van kleefstoffen, anti-oxidanten, bindmiddelen en emulgatoren.

- Frequentie blootstellingsroutes zijn auto uitlaatgassen en sigarettenrook.

## **Belangrijkste kenmerken van acrylonitril:**

### **\* Bij brand**

- Licht ontvlambaar
- Zeer reactief: hevige reactie met sterk oxiderende stoffen, sterke zuren en basen
- Geeft giftige dampen van waterstofcyanide en stikstofoxiden bij verhitting
- Blussen met alkoholschuim of normale schuim

- Gebruik van vloeistofdichte beschermende kleding met beademingsapparaat

### **\* Gezondheid**

- Giftig bij inademing, inslikken en huidcontact
- Wordt beschouwd als kankerverwekkend gezien toename van kanker bij blootstelling van proefdieren.
- Blootstelling aan acrylnitril kan hoofdpijn, misselijkheid, braken, duizeligheid, vermoeidheid veroorzaken
- Ernstige blootstelling kan leiden tot tremoren, collaps, convulsies, verkleuring van de huid en kan

eventueel fataal zijn

- Huidblootstelling aan acrylnitril kan gelokaliseerde irritatie, blaarvorming en roodheid veroorzaken

**Chemische Gevareninformatie en classificatie** (<http://esis.jrc.ec.europa.eu/index.php?PGM=cla> [1] )

F: Licht ontvlambaar

T: Giftig

Xi: Prikkelend

N: Gevaarlijk voor het milieu

**Waarschuwingssinnen:**

R45: Kan kanker veroorzaken

R11: Licht ontvlambaar

R23/24/25 Giftig bij inademing, aanraking met de huid en opname door de mond

R37/38: Irriterend voor de ademhalingswegen en de huid

R41: Gevaar voor ernstig oogletsel

R43: Kan overgevoeligheid veroorzaken bij contact met de huid

R51/53: Giftig voor in het water levende organismen, kan op lange termijn schadelijke effecten in het aquatisch milieu geven

**Toxiciteit en effect op de mens**

**\* Drempelwaarden toxiciteit indien blootstelling via inademing**

16-100 ppm: Hoofdpijn, drukgevoel op de borst en irritatie van ogen, neus, keel en huid (20 - 45 minuten blootstelling)

230-921 ppm: Vermoedelijk fataal (0,5-3 uur blootstelling)

**\* Biologisch effect op de mens**

Men moet hierbij onderscheid maken tussen

1) Primaire blootstelling aan cyanide: vorming van cyanide door verbranding van acrylnitril

2) Secundaire blootstelling aan cyanide: vorming van cyanide door metabolisatie van acrylnitril in het lichaam

Bij substantiële blootstelling aan acrylnitril-dampen worden deze in het lichaam gemetaboliseerd tot cyanide, die een acuut gevaar vormt. Deze omzetting gebeurt tussen de 4-12 uur na inademing en verklaart waarom een tijdsinterval kan optreden tussen de blootstelling en het optreden van symptomen.

Hoe hoger de concentraties acrylnitril waaraan men is blootgesteld, hoe meer cyaniden er worden gevormd en hoe ernstiger de intoxicatie zal verlopen.

3) De eigen specifieke toxiciteit van acrylnitril onafhankelijk van de cyanide pathway

Er bestaat een tabel gebaseerd op de Acute Exposure Guidelines Levels (AEGL) die het biologisch effect van de blootstelling aan acrylnitril in functie van de tijd en de luchtconcentratie weergeeft.

**AEGL-1:** vanaf deze blootstelling kan ongemak en irritatie optreden die voorbijgaand is na stopzetten van de blootstelling.

4,6 ppm gedurende 10 min

4,6 ppm gedurende 30 min

4,6 ppm gedurende 1 uur

4,6 ppm gedurende 4 uur

4,6 ppm gedurende 8 uur

**AEGL-2:** vanaf deze blootstelling is er een duidelijk en ernstig gezondheidseffect is

290 ppm gedurende 10 min  
110 ppm gedurende 30 min  
57 ppm gedurende 1 uur  
16 ppm gedurende 4 uur  
8,6 ppm gedurende 8 uur

**AEGL-3:** vanaf deze blootstelling kan een levensbedreigende situatie ontstaan en/of men kan overlijden.

480 ppm gedurende 10 min  
180 ppm gedurende 30 min  
100 ppm gedurende 1 uur  
35 ppm gedurende 4 uur  
19 ppm gedurende 8 uur

**\* Klinische kenmerken bij een intoxicatie:**

Irritatie van de mucosa kan wijzen op een contact met acrylnitril, terwijl de andere tekenen eerder kunnen wijzen op de metabolisering van het product tot cyanide.

**1. Milde intoxicatie:** één van volgende symptomen zijn aanwezig:

- a. Irritatie van de mucosae en hoest
- b. Gastro-intestinale symptomen: misselijkheid, braken, diarree
- c. Neurologische symptomen: hoofdpijn, duizeligheid, hyperventilatie, angst

**2. Middelmatige intoxicatie:** één van volgende symptomen zijn aanwezig:

- a. Hypotensie
- b. Teken van bewustzijnsdaling

**3. Ernstige intoxicatie:** één van volgende symptomen zijn aanwezig:

- a. Coma
- b. Gedilateerde pupillen
- c. Cardiovasculaire collaps
- d. Respiratoir falen
- e. Cyanose

Wanneer een patiënt geen symptomen heeft, is er geen aanwijzing dat er in belangrijke mate cyanide ontstond als afbraakproduct en is er derhalve geen reden om te veronderstellen dat er een acute blootstelling aan een toxische concentratie acrylnitril is geweest.

## **Medische houding**

### **\* Deel 1: Decontaminatie en EHBO**

#### **Belangrijke opmerkingen**

- Ambulance personeel, paramedici en hulpdiensten moeten worden uitgerust met door het ministerie van Volksgezondheid goedgekeurde, gasdichte (Respirex) decontaminatie pakken op basis van EN466: 1995, EN12941: 1998 en prEN943-1: 2001, in voorkomend geval.
- Decontaminatie moet worden uitgevoerd met behulp van lokale protocollen in de aangewezen gebieden
- Brandbaarheid waarschuwing: Voorkom blootstelling aan ontstekingsbronnen zoals naakte vlammen, elektrische apparatuur, oxiderende chemicaliën en het roken van tabaksproducten.

#### **Bij blootstelling van de huid**

- Verwijder de patiënt van de bron van blootstelling.
- Verwijder alle kleding en persoonlijke bezittingen.
- Bewaar vervuilde kleding in een dubbele zak en in een afgesloten container, duidelijk bestempeld als

chemisch gevaar.

- Dep alle vloeistof weg die aan de patiënt hangt.
- Spoel eerst open wonden en vermijd verontreiniging van de huid.
- Was het haar en alle verontreinigde huid met veel (bij voorkeur warm) water en zeep en dit gedurende minstens 10-15 minuten.
- Besteed speciale aandacht aan huidplooien, oksels, oren, nagels, geslachtsdelen en voeten.

#### Bij blootstelling van de ogen

- Verwijder patiënt van blootstelling.
- Verwijder contactlenzen indien aanwezig
- Spoel het aangedane oog onmiddellijk met water of 0,9% zoutoplossing gedurende minstens 10-15 minuten.
- Patiënten met een beschadiging van het hoornvlies of die waarvan de symptomen niet snel verdwijnen moeten verwezen worden voor dringende oogheelkundige evaluatie.

#### Bij inademing

- Verwijder de patiënt van de bron van blootstelling.
- Zorg ervoor dat de luchtwegen vrij zijn en voorzie voldoende ventilatie.
- Geef 100% zuurstof aan symptomatische patiënten via een hoog debiet masker met een rebreathing zak en voorzie zo nodig endotracheale intubatie en kunstmatige beademing.
- Monitor de hartslag, bloeddruk, ademhaling, zuurstofsaturatie en het hartritme.
- Corrigeer hypotensie door trendelenburg positie en door het geven van een passende IV vloeistof.
- Behandel brady- en tachyritmieën adequaat.
- Voer andere ondersteunende maatregelen uit passend bij de klinische toestand van de patiënt.

#### **\* Deel 2: Medische behandeling door een arts:**

Wanneer de klinische klachten snel na de blootstelling volgen (tussen de 8 en de 24 uur), is een lactaatmeting een mogelijk bruikbare test omdat lactaat een indirecte parameter is voor cyanidevorming. Gestegen lactaat wijst mogelijk op een ernstige cyanide intoxicatie en vormt een indicatie voor eventuele behandeling met antidotum. Let op: lactaat kan evenwel niet als marker voor blootstelling aan acrylnitril gebruikt worden. Immers een normaal lactaat sluit blootstelling niet uit en een gestegen lactaat is geen bewijs van blootstelling.

Indien het tijdsinterval tussen blootstelling en het ontwikkelen van symptomen meer dan 24 uur bedraagt, heeft lactaat geen waarde als meting voor acrylnitril blootstelling, tenzij de blootstelling dermate hoog is dat meer dan 24 uur na blootstelling cyanide aanwezig blijft in het lichaam.

#### Milde intoxicatie

Wanneer de termijn tussen de blootstelling en de consultatie meer dan 24 uur bedraagt en er alleen klachten zijn van een milde intoxicatie, heeft het weinig zin om lactaat te bepalen.

Wanneer deze termijn minder dan 24 uur bedraagt, kan een lactaatmeting op heparinebuisjes wel nuttig zijn. De analyse moet snel na bloedafname (binnen het uur) gebeuren. Patiënten met een gestegen lactaatspiegel (boven de 1,7 mmol/L) worden naar de spoedgevallendienst verwezen waar na herbevestiging van een gestegen lactaat een behandeling met natriumthiosulfaat wordt opgestart.

#### Middelmatige en ernstige intoxicatie

Indien de patient symptomen van een middelmatige of een ernstige intoxicatie vertoont kan men ervan uitgaan dat de cyanideconcentraties in het lichaam langer dan 24 uur na de blootstelling verhoogd zijn, en

dat bijgevolg behandeling met een antidotum zinvol is. Daarom wordt hier geen limiet van 24 uur gehanteerd.

Patiënten met een middelmatige intoxicatie moeten onmiddellijk behandeld worden met een hydroxocobalamine(Cyanokit®), natriumthiosulfaat en eventueel 4-Dimethylaminofenol 4-DMAP®.

Er moet niet gewacht worden op een eventuele lactaatmeting alvorens te starten met de toediening.

#### Antidota:

##### 1) hydroxocobalamine(Cyanokit®)

Cyanokit® bestaat uit 2 flacons van 2.5 gram gelyofiliseerd hydroxocobalamine.

De initiële dosis bedraagt 70 mg/kg IV voor volwassenen en kinderen.

In de praktijk dient men bij een volwassen persoon 5 gram hydroxocobalamine toe (= 2 flacons elk over 15 minuten). Indien een bijkomende dosis nodig is, wordt die traag IV toegediend over 20 min tot 2 uur.

##### 2) 4-Dimethylaminofenol (4-DMAP®)

De methemoglobinevormer 4-dimethylaminofenol is in grote mate beschikbaar in de industrie en in de hospitalen. Door toedienen ervan krijgt men vorming van het ferrihemoglobine dat in combinatie met cyanide cyaanmethemoglobine vormt.

Toediening van 4-DMAP resulteert in een vorming van 30% methemoglobine. De onset bedraagt 1 minuut, men krijgt een maximaal effect binnen de 4-10 min en de werkingsduur is 120 min.

Het toedienen van een methemoglobinevormer wordt steeds gevolgd door toedienen van natriumthiosulfaat!

Posologie: 3,25 mg/kg 4-DMAP IV (gevolgd door natriumthiosulfaat IV)

##### 3) Natriumthiosulfaat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

Cyanide wordt gemetaboliseerd door het enzym rhodanese naar een minder toxisch metaboliet, die renaal wordt geëlimineerd. Deze metabole route is echter in capaciteit beperkt.

Thiosulfaat verhoogt de activiteit van rhodanase door het toevoegen van een zwavelgroep, waardoor de hoeveelheid thiocynaat die rhodanase kan produceren wordt verhoogt.

Natriumthiosulfaat wordt relatief goed verdragen, maar er is kans op misselijkheid en braken en dosisgerelateerde hypotensie .

Natriumthiosulfaat wordt vaak gegeven aan alle patiënten met een vermoedelijke cyanide toxiciteit, waaronder deze die rook hebben gehaleerd.

Posologie :

- Volwassenen: 12,5 g traag IV over 10-20 min

- Kinderen: 0.4 g/kg

De helft van de initiële dosis kan twee uur later opnieuw worden toegediend wanneer er nog symptomen van toxiciteit aanwezig zijn of als preventieve maatregel.

#### **Specifieke situatie bij de ramp in Wetteren (Belgie):**

De situatie in Wetteren betreft een acute blootstelling.

De norm voor de Belgische werknemers ligt actueel op een maximale blootstelling van 2 ppm gedurende een periode van 8 uur.

De ramp in Wetteren leidde tot een dubbele blootstelling:

- 1) Rondom de trein zelf: continue blootstelling aan hogere concentraties
- 2) Een blootstelling op afstand via de riolering: eerder discontinue blootstelling aan meestal beperkte concentraties

Daarnaast was er het gevaar van een 3e en zeer schadelijke blootstelling, namelijk de gaswolk die ontstond bij de brand. Deze werd door de brandweer uitgewassen met enorme hoeveelheden water.

In het begin werd de burgers aangeraden om ramen en deuren gesloten te houden, omdat er een rookpluim was met gevaarlijke stoffen. Voor de 2e blootstelling lag de oorzaak in de aansluiting van de huizen op het rioolnetwerk. Hiervoor was het van belang om zo snel mogelijk naar buiten te gaan en ramen en deuren open te zetten omdat de concentratie in de getroffen huizen hoger was.

De concentraties waaraan men blootgesteld werd via de riolering waren veel lager dan de concentraties nabij de verongelukte trein. Deze blootstelling was niet continu, maar gekoppeld aan de aansluiting met en de stroming in de riolering.

Richtlijnen gegeven aan de huisartsen in de getroffen regio:

Afnemen van bloed- en urinestalen.

Bloedstalen: 2 tubes DTA en 1 gestold voor het bepalen van thiocynaat met expliciete vraag om het bloed in te vriezen in het lab.

Er werd aangeraden om op het aanvraagformulier te vermelden dat het om een analyse gaat in het kader van het specifiek incident.

De bepaling van thiocynaat kan wel een idee geven over het feit van de blootstelling, maar niet over de hoeveelheid van de blootstelling. De bepaling van thiocynaat kan bij rokers zonder blootstelling ook positief zijn.

Literatuur:

Public Health England:

[Compendium of Chemical Hazards >Acrylonitrile:](http://www.hpa.org.uk/Topics/ChemicalsAndPoisons/CompendiumOfChemicalHazards/Acrylonitrile/)

<http://www.hpa.org.uk/Topics/ChemicalsAndPoisons/CompendiumOfChemicalHazards/Acrylonitrile/> [2]

[Acrylonitrile - Full Document \(PDF, 211 KB\)](#)

[http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1197021725112](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1197021725112) [3]

[General Information \(PDF, 57 KB\) http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1197021725163](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1197021725163) [4]

[Incident Management \(PDF, 130 KB\)](#)

[http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1194947367018](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947367018) [5]

[Toxicological Overview \(PDF, 42 KB\)](#)

[http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1197021725214](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1197021725214) [6]

<http://www.angroup.org/about/index.cfm> [7]

[http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis\\_en/011410.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$3.0](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/011410.xml?f=templates$fn=default.htm$3.0) [8]

<http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9922795> [9]

[Belgisch antigifcentrum: Behandeling van acute intoxicaties en antidota  
http://www.poissoncentre.be/article.php?id\\_article=213#cyaniden](http://www.poissoncentre.be/article.php?id_article=213#cyaniden) [10]

10/05/2013 Dr. Zeger Vermeulen, Gezondheidsinspecteur Oost-Vlaanderen, FOD Volksgezondheid , brief aan de huisartsen, aan de spoeddiensten en hoofdgeneesheren, aan de arbeidsgeneeskundige diensten, aan de klinische laboratoria

Hazardous substance database : <http://toxnet.nlm.nih.gov/> [11]

Intikken van de term “acrylonitrile” en dan op de keuze bij HSDB klikken.

Thier R, Lewalter J, Bolt HM. Species differences in acrylonitrile metabolism and toxicity between experimental animals and humans based on observations in human accidental poisonings. Arch Toxicol 2000; 74:184-9

Sponsiello-Wang Z, Sanders E, Weitkutat R (PhillipMorris Products, Neuchâtel, Zwitserland) Occupational acrylonitrile exposure and lung cancer: a meta-analysis. J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev 2006; 24:257-84

Haber LT, Patterson J (Toxicology excellence for Risk Assessment, Cincinnati, USA ) Hum Exp Toxicol 2005; 24:487-527

Cole P, Mandel JS, Collins JJ (Univ. Alabama; Emory Univ.; Dow Chemical Company, USA) Acrylonitrile and cancer: a review of the epidemiology. Regul Toxicol Pharmacol 2008; 52:342-51.

Boffetta P, McLaughlin JK, La Vecchia C, Tarone RE, Lipworth L, Blot WJ (IARC, Lyon, Frankrijk; Int. Epidemiol. Inst., Rockville, USA; Vanderbilt Univ. Medical Center, USA; Univ. Milan, Italië) False-positive results in cancer epidemiology: a plea for epistemological modesty. JNCI 2008; 100: 988-95

IARC Monographs acrylonitrile, Volume 71, 66pp (International Agency for Research on Cancer, maakt deel uit van de WHO)

## Voeg een nieuwe reactie toe

[Login](#) [12] of [registreer](#) [13] om te kunnen reageren

---

**Bron-URL:** <https://www.medics4medics.com/nl/toxicologie/acrylnitril>

## Links

- [1] <http://esis.jrc.ec.europa.eu/index.php?PGM=cla>
- [2] <http://www.hpa.org.uk/Topics/ChemicalsAndPoisons/CompendiumOfChemicalHazards/Acrylonitrile/>
- [3] [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1197021725112](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1197021725112)
- [4] [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1197021725163](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1197021725163)
- [5] [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1194947367018](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947367018)
- [6] [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1197021725214](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1197021725214)
- [7] <http://www.angroup.org/about/index.cfm>
- [8] [http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis\\_en/011410.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$3.0](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/011410.xml?f=templates$fn=default.htm$3.0)
- [9] <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9922795>
- [10] [http://www.poisoncentre.be/article.php?id\\_article=213#cyaniden](http://www.poisoncentre.be/article.php?id_article=213#cyaniden)
- [11] <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
- [12] <https://www.medics4medics.com/nl/user/login?destination=node/%23comment-form>
- [13] <https://www.medics4medics.com/nl/user/register?destination=node/%23comment-form>