

TETRACHLORETHYLEN

B-værdi: 0,01 mg/m³

CAS nr: 127-18-4
Bruttoformel: C₂Cl₄
Strukturformel: Cl₂C=CCl₂

Fysisk-kemiske egenskaber

Synonymer: Per, perchlor, perchlorethylen, tetrachlorethen. Molvægt: 165,85. Beskrivelse: farveløs væske med etheragtig lugt. Smeltepunkt: -22,4°C. Kogepunkt: 121°C. Massefylde: 1,623 g/ml v. 20°C. Damptryk: 14,3 mmHg (1,9 kPa) v. 20°C. Flammepunkt: ikke brændbar. Vandopløselighed: 0,15 g/l. Octanol/vandfordeling (logP): 2,53. Omregningsfaktor: 1 ppm = 6,78 mg/m³. Lugtgrænse (i luft): 180 mg/m³.

Forekomst og anvendelse

Tetrachlorethylen anvendtes tidligere som affedtningmiddel i metalindustrien. Nu anvendes stoffet i tekstil- og renserivirksomheder som rensningsmiddel, og i andre industrier som et opløsningsmiddel og som et mellemprodukt ved fremstilling af andre chlorerede stoffer.

Miljømæssige forhold

I luften er der generelt målt tetrachlorethylen niveauer under 10 µg/m³, og de fleste målinger ligger under 1 µg/m³. Endvidere forekommer stoffet ofte ved jord- og grundvandsforureninger.

I luften nedbrydes tetrachlorethylen primært ved fotokemiske reaktioner, hovedsageligt ved reaktion med hydroxyl radikaler.

Optagelse, omdannelse og udskillelse

Tetrachlorethylen optages hurtigt og fuldstændigt efter indånding af dampe og efter oral indtagelse. Ved direkte hudkontakt (i væskeform) er optagelsen lavere (maksimalt 50%), og ved direkte hudkontakt med dampe vurderes optagelsen maksimalt at udgøre 1% i forhold til optagelsen efter inhalation. Efter optagelse fordeles tetrachlorethylen til alle kroppens organer og væv med den højeste koncentration i fedtvæv. Tetrachlorethylen kan passere blod-hjerne barrieren og gennem moderkagen, og kan udskilles i modermælken. Størstedelen af det optagne tetrachlorethylen udskilles uomdannet med udåndingsluften (ca. 80% hos mennesker).

Tetrachlorethylen omsættes i leveren til trichlor-

eddikesyre og trichlorethanol, der begge udskilles med urinen. Ved høje koncentrationer kan stoffet konjugeres med glutathion, hvorved der dannes nogle svovlholdige forbindelser.

Sundhedsmæssige effekter

Indånding af høje koncentrationer af tetrachlorethylen dampe har medført dødsfald som følge af hæmmet åndedræt og hjertestop. Let grad af irritation af øjne og luftveje er rapporteret hos mennesker ved udsættelse for omkring 700 mg/m³. Hos arbejdere er der efter gentagen udsættelse for tetrachlorethylen gennem længere tid rapporteret effekter på lever, nyrer og nervesystemet samt en påvirkning af farvesynet. Effekterne på nervesystemet, herunder påvirkning af farvesynet, er vurderet som værende de kritiske effekter. Der er ikke fundet et nul-effekt-niveau for påvirkning af farvesynet - den effekt, der er rapporteret ved den laveste af de undersøgte koncentrationer (15 mg/m³ - kontinuert udsættelse, omregnet fra en gennemsnitlig koncentration på ca. 40 mg/m³ i arbejdsmiljøet).

Der er rapporteret højere forekomst af spontane aborter hos kvinder ansat på renserier, men de tilgængelige data er for begrænsede til en klar konklusion vedrørende sammenhæng mellem udsættelse for tetrachlorethylen og øget forekomst af spontane aborter. Epidemiologiske undersøgelser indikerer en mulig kræftfremkaldende effekt af tetrachlorethylen. I mortalitetsstudier er der set en sammenhæng mellem udsættelse for tetrachlorethylen og et øget antal dødsfald som følge af kræft i den øverste del af mave-tarmkanalen (mundhule, tunge, spiserør, luftrør), mens der i incidensstudier ikke er set en sammenhæng mellem udsættelse for tetrachlorethylen og øget antal dødsfald som følge af kræft.

Hos forsøgsdyr har tetrachlorethylen vist lav akut toksicitet efter indånding (LC₅₀-værdier på over 20.000 mg/m³). Der ses primært effekter på lever, nyrer og lunger både efter kortvarig og langvarig udsættelse for tetrachlorethylen. Det laveste observerede effektniveau (omkring 700 mg/m³) er fundet i et forsøg med mus udsat for tetrachlorethylen i 2 år.

Tetrachlorethylen er kræftfremkaldende i mus (leverkræft) og rotter (nyrekræft og leukæmi). Tetrachlorethylen har ikke i sig selv skadende

virksomheder på generne, men tests udført i bakterier med visse af de svovlholdige omdannelsesprodukter af tetrachlorethylen har givet positive resultater.

Reguleringer / vurderinger

Klassificering: Carc 2 H351, Aquatic Chronic 2 H411.

B-værdi: 0,01 mg/m³.

Drikkevand: 1µg/l (totalindhold for chlorerede kulbrinter).

Jord: 5 mg/kg.

Grænseværdi, arbejdsmiljø: 10 ppm (70 mg/m³).

IARC (WHO): Gruppe 2A, sandsynligvis kræftfremkaldende hos mennesker.

Grundlag for B-værdi

De kritiske effekter ved udsættelse for tetra-chlorethylen vurderes at være effekterne på nervesystemet, herunder påvirkning af farvesynet hos mennesker.

Luftkvalitetskriteriet beregnes med udgangspunkt i det laveste observerede effektniveau på 15 mg/m³ (kontinuert udsættelse, omregnet fra en gennemsnitlig koncentration på ca. 40 mg/m³ i arbejdsmiljøet) for påvirkning af farvesynet hos mennesker.

Der anvendes en usikkerhedsfaktor UF_I på 1, da humane data danner udgangspunkt for luftkvalitetskriteriet; en UF_{II} på 10 for at beskytte særligt følsomme individer; og en UF_{III} på 30 idet der tages udgangspunkt i det laveste observerede effektniveau og ikke et nul-effekt-niveau, og fordi der yderligere tages hensyn til, at stoffet er kræftfremkaldende hos forsøgsdyr, og at mekanismerne for den kræftfremkaldende effekt ikke er fuldstændigt klarlagt bl.a. med hensyn til betydningen af de genotoksiske omdannelsesprodukter, der er identificeret ved udsættelse for høje koncentrationer af tetrachlorethylen. Luftkvalitetskriteriet beregnes til 0,05 mg/m³.

Reference

Nielsen E (2014): Evaluation of health hazards by exposure to tetrachloroethylene. Afdeling for Toksikologi og Risikovurdering, DTU Fødevareinstituttet. Baggrundsrapport udarbejdet for Miljøstyrelsen.

Fastsættelse af luftkvalitetskriterium og B-værdi

Det sundhedsmæssigt baserede luftkvalitetskriterium og B-værdien for tetrachlorethylen fasthol-

des imidlertid på de nuværende værdier på henholdsvis 0,006 mg/m³ og 0,01 mg/m³. Placering i hovedgruppe 1 fastholdes ligeledes.

Dette skyldes, at der er uafklarede mistanker om sundhedsmæssige påvirkninger fra tetrachlorethylen, idet der er tegn på neurotoksiske effekter ved stoffet, som muligvis kan påvirke fostre og spædbørn, og de tilgængelige data er for begrænsede til en klar konklusion herom. Datagrundlaget vurderes derfor ikke at være tilstrækkeligt solidt til at danne grundlag for ændring af B-værdien.

Marts 2014 jerlh / Miljøstyrelsen