

## DIALKYLSULFIDER

### B-værdi 0,001 mg/m<sup>3</sup> (lugtbaseret)

Følgende dialkylsulfider beskrives:  
dimethylsulfid, dimethyldisulfid, dimethyltrisulfid, diethylsulfid, diethyldisulfid.

### Fysisk-kemiske egenskaber

#### Dimethylsulfid:

CAS nr: 75-18-3  
Bruttoformel: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S  
Strukturformel: CH<sub>3</sub>-S-CH<sub>3</sub>

Synonymer: Dimethylthioether, methylsulfid, methylthiomethan. Molvægt: 62,14. Beskrivelse: Farveløs væske med ubehagelig, kålagtig lugt. Smeltepunkt: -98,27°C. Kogepunkt: 37,3°C. Massefylde: 0,8483 g/ml. Damptryk: 15 mmHg (2 kPa). Flammepunkt: -48°C. Vandopløselighed: Uopløselig. Omregningsfaktor (i luft): 1 ppm = 2,58 mg/m<sup>3</sup>. Lugtgrænse: 0,001-0,03 mg/m<sup>3</sup> (luft).

#### Dimethyldisulfid:

CAS nr: 624-92-0  
Bruttoformel: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S<sub>2</sub>  
Strukturformel: CH<sub>3</sub>-S-S-CH<sub>3</sub>

Synonymer: Metyldisulfid, methyldithiomethan. Molvægt: 94,2. Beskrivelse: Væske med ubehagelig lugt. Smeltepunkt: -84,7°C. Kogepunkt: 109°C. Massefylde: 1,063 g/ml. Damptryk: 28,6 mmHg (3,8 kPa). Flammepunkt: 24°C. Vandopløselighed: Uopløselig. Octanol/vandfordeling (logP): 1,77. Omregningsfaktor (i luft): 1 ppm = 3,92 mg/m<sup>3</sup>. Lugtgrænse: 0,003-0,03 mg/m<sup>3</sup> (luft).

#### Dimethyltrisulfid:

CAS nr: -  
Bruttoformel: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>S<sub>3</sub>  
Strukturformel: CH<sub>3</sub>-S-S-S-CH<sub>3</sub>

Molvægt: 126,2. Beskrivelse: Væske. Kogepunkt: 170°C. Omregningsfaktor (i luft): 1 ppm = 5,25 mg/m<sup>3</sup>. Lugtgrænse: ingen data (luft).

#### Diethylsulfid:

CAS nr: 352-93-2  
Bruttoformel: C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>S  
Strukturformel: CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-S-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>

Synonymer: Diethylthioether, ethylsulfid, ethylthioethan, thioethylether. Molvægt: 90,2. Beskrivelse: Farveløs, olieagtig væske med hvidløgssagtig lugt. Smeltepunkt: -103,9°C. Kogepunkt: 92,1°C. Massefylde: 0,837 g/ml. Damptryk: 40 mmHg (5,3 kPa). Vandopløselighed: 3,1 g/l. Octanol/vandfordeling (logP): 1,95. Omregningsfaktor (i luft): 1 ppm = 3,75 mg/m<sup>3</sup>. Lugtgrænse: 0,001-0,02 mg/m<sup>3</sup> (luft).

#### Diethyldisulfid:

CAS nr: 110-81-6  
Bruttoformel: C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>S<sub>2</sub>  
Strukturformel: CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-S-S-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>

Synonymer: Diethylsulfid. Molvægt: 122,26. Omregningsfaktor (i luft): 1 ppm = 5,08 mg/m<sup>3</sup>. Lugtgrænse: Ingen data (luft).

### Forekomst og anvendelse

Dialkylsulfider forekommer naturligt i jordgas og råolie samt i forskellige planter (f.eks. kål, løg, hvidløg). Endvidere dannes stofferne ved omsætning af plante- og dyrevæv.

Dialkylsulfider har forskellige industrimæssige anvendelser. Visse forbindelser anvendes som aromastoffer i levnedsmidler og drikkevarer.

### Miljømæssige forhold

Udledning af dialkylsulfider (især dimethylsulfid og dimethyldisulfid) til luften sker først og fremmest fra papirindustrien. I luften kan dialkylsulfider reagere med ozon.

### Optagelse, omdannelse og udskillelse

Der er ingen humane data. Enkelte data fra dyreforsøg indikerer, at dialkylsulfider optages efter indånding, indtagelse og gennem huden. Udskillelsen sker hovedsageligt med udåndingsluften.

### Sundhedsmæssige effekter

For dialkylsulfider er der beskrevet iritative virkninger på næse, hals og luftveje efter kort tids eksponering.

Undersøgelser af arbejdere beskæftiget i papirindustrien indikerede, at eksponerede arbejdere (eksponerede for dimethylsulfid, dimethyldisulfid, methylmercaptan, hydrogensulfid) havde oftere hovedpine og havde et højere sygefravær

end ikke-eksponerede arbejdere. I en af undersøgelserne blev der hos 6 ud af 17 eksponerede arbejdere observeret en påvirkning af hæmdannelsen i de røde blodlegemer (hæm er en bestanddel af hæmoglobin og visse enzymer). I en anden undersøgelse blev det konkluderet, at eksponering for små mængder organiske svovlforbindelser kan hæmme optagelse af jern i de røde blodlegemer. Koncentrationen af de enkelte forbindelser lå på: dimethylsulfid: < 0,05-14 ppm, dimetyldisulfid: < 0,05-1,5 ppm, methylmercaptan: < 0,05-15 ppm, hydrogensulfid: < 0,05-20 ppm.

Hos 488 voksne, bosat i nærheden af papirmøller, (tværsnits spørgeskemaundersøgelse) er virkningen af ildelugtende svovlforbindelser (dimethylsulfid, dimetyldisulfid, methylmercaptan, hydrogensulfid, svovldioxid) på øjne, næse og luftveje samt forekomst af hovedpine blevet undersøgt. På baggrund heraf blev det konkluderet, at eksponering for lave koncentrationer af de ildelugtende svovlforbindelser i udeluften giver gener på øjne, hals og luftveje samt øget forekomst af hovedpine. Koncentrationen af hydrogensulfid (op til 8 µg/m<sup>3</sup>), methylmercaptan (op til 5 µg/m<sup>3</sup>) og svovldioxid (op til 2 µg/m<sup>3</sup>) blev målt.

I dyreforsøg varierer LC<sub>50</sub>-værdier for de enkelte dialkylsulfider og mellem de enkelte dyrearter, men de opgivne værdier tyder ikke på, at dialkylsulfider besidder høj akut giftighed (dimethylsulfid - LC<sub>50</sub>-værdi på 40.250 ppm (rotte); dimetyldisulfid - 805 ppm (rotte)).

Hos rotter, som blev eksponeret for dimethylsulfid eller dimetyldisulfid (5000 hhv. 2000 ppm) i 30 minutter, blev der observeret irriterende effekter på øjne og slimhinder.

Eksponering for dimetyldisulfid (100 ppm (390 mg/m<sup>3</sup>), 6 timer/dag, 20 dage) gav ikke toksiske effekter på organer hos rotter, mens eksponeringer for højere koncentrationer (250 ppm) medførte respirationsbesvær og påvirkning af organer.

Dimethylsulfid udviste ikke genotoksisk virkning i 2 forskellige testsystemer. Der er ingen data vedrørende de øvrige dialkylsulfider.

Der er ingen data vedrørende kræftfremkaldende virkning.

## Reguleringer / vurderinger

Klassificering: -

B-værdi: Hovedgruppe 2, tabel 8.

Grænseværdi, arbejdsmiljøet: Ingen.

## Grundlag for B-værdi

Med henblik på estimering af en sundhedsmæssigt baseret grænseværdi er de humane data ikke velegnede, idet data fra papirindustrien omhandler blandingseksponeringer (dialkylsulfider samt methylmercaptan og hydrogensulfid, sidstnævnte stoffer udøver samme type virkninger som dialkylsulfiderne). Data fra dyreforsøgene er heller ikke velegnede, da der i de refererede undersøgelser kun er undersøgt meget få dyr.

Idet lugtgrænserne rapporteret for 3 af de beskrevne dialkylsulfider er lavere end de eksponeringsniveauer, der er blevet rapporteret vedrørende irriterende effekter, vurderes lugt at være den kritiske effekt i forbindelse med eksponering for dialkylsulfider i udeluft.

En grænseværdi baseret på lugtgrænsen i luft beregnes ved MST's beregningsmodel (10% af befolkningen kan med 85% sandsynlighed lugte stoffet).

For **dimethylsulfid** beregnes med udgangspunkt i en gennemsnitlig lugtgrænse på 0,005 mg/m<sup>3</sup> en grænseværdi på 0,001 mg/m<sup>3</sup>.

For **dimetyldisulfid** beregnes med udgangspunkt i en gennemsnitlig lugtgrænse på 0,01 mg/m<sup>3</sup> en grænseværdi på 0,002 mg/m<sup>3</sup>.

For **diethylsulfid** beregnes med udgangspunkt i en gennemsnitlig lugtgrænse på 0,005 mg/m<sup>3</sup> en grænseværdi på 0,001 mg/m<sup>3</sup>.

For stoffer, hvor lugt er den begrænsende faktor, sættes B-værdien lig med grænseværdien.

B-værdien for dialkylsulfider fastsættes til 0,001 mg/m<sup>3</sup> L (lugtbaseret) - placering i hovedgruppe 2 fastholdes.

## Reference

Nielsen E. (1993): Evaluation of health hazards by exposure to dialkylsulfides and estimation of a limit value in ambient air. Institutet for Toksikologi, Levnedsmiddelstyrelsen. Baggrundsrapport udarbejdet for Miljøstyrelsen.

Februar 1993 ENI/IT.  
September 1996 ENI/IT.