

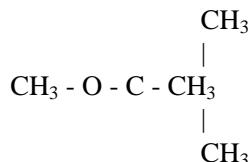
METHYL-*tert*-BUTYLETHER (MTBE)

B-værdi: 0,03 mg/m³ (lugt)

CAS nr: 1634-04-4

Bruttoformel: C₅H₁₂O

Strukturformel:



Fysisk-kemiske egenskaber

Bruttoformel: C₅H₁₂O

Synonymer: 2-methoxy-2-methylpropan

Molvægt: 88,15. Beskrivelse: farveløs, yderst

brændbar væske med karakteristisk terpenagtig lugt. Kogepunkt: 55,2 °C.

Massefylde: 0,75 g/ml. Damptryk: 245

mmHg (326 hPa) v. 25 °C Flammepunkt:

-28 °C. Vandopløselighed: 48 g/l v. 20 °C.

Octanol/vandfordeling (logP): 0,8-1,3.

Omregningsfaktor, dampe: 1 ppm =

3,6 mg/m³. Lugtgrænse: 0,19 mg/m³ i luft;

0,18 mg/l i vand.

CAS nr: 1634-04-4.

Forekomst og anvendelse

MTBE produceres ved katalytisk reaktion mellem methanol og isobutylene. MTBE anvendes i stor udstrækning som tilsætningsstof til benzin (indhold: 7-11 vol%) for at forøge oktantallet. I 1994 produceredes ca. 3,3 millioner tons MTBE i Europa.

Miljømæssige forhold

For MTBE's vedkommende vil emission til miljøet overvejende ske via fordampning p.g.a. stoffets meget høje damptryk. I luften kan MTBE nedbrydes via fotokemiske reaktioner med en beregnet halveringstid på 5-6 dage.

I Alaska, hvor der har været anvendt et MTBE-indhold på 15% i benzinen i vintermånederne, er der i byer målt et gennemsnitlige MTBE-indhold for ude- og indeluften på ca. 0.02 mg/m³. Ved optankning på benzinstationer er der målt eksponeringsniveauer for MTBE på omkring 6-8 mg/m³.

Sundhedsmæssige effekter

Optagelse, omdannelse og udskillelse

MTBE optages i organismen efter indånding af dampe eller indtagelse af væsken. Stoffet kan endvidere optages ved hudkontakt.

Hovedparten af det optagne MTBE udskilles uomdannet med udåndingsluften, mens en mindre del (få procent af dosis) bliver omsat til *tert*-butylalkohol og formaldehyd, der kan undergå yderligere oxidativ omsætning.

Akutte Effekter

MTBE har en ubehagelig lugt. Lugtgrænsen for dampe er fundet til 0,19 mg/m³, mens lugtgrænsen i vand er angivet til 0,18 mg/l.

Stoffet besidder ringe akuttoksiske virkninger, idet LD₅₀ i rotter er fundet til 3,8 g/kg lgv efter oral dosering og LC₅₀ er fundet til 85 mg/l ved dampformig eksponering. Forholdsvis lave koncentrationer i udeluft (byluft) har været mistænkt for at kunne medføre en række gener i form af hovedpine, irritation af øjne og øvre luftveje, kvalme, svimmelhed o.lgn. Effekterne blev observeret i byer i Alaska i forbindelse med indførelse af benzin med særligt højt MTBE indhold (op til 15 vol%) i vintermånederne. Efterfølgende laboratorieforsøg med frivillige forsøgspersoner har imidlertid vist, at MTBE niveauer på 5-6 mg/m³ (kan være relevante, høje niveauer ved optankning) udelukkende medførte lugtgener, og ikke luftvejs-/øjenirritation. Ved et andet laboratorieforsøg er et eksponeringsniveau på 270 mg/m³ MTBE fundet at medføre slimhindeirritation og hovedpinelignende symptomer.

I arbejdsmiljø et angives niveauer over 360 mg/m³ at være forbundet med lugtgene, kvalme, svimmelhed og luftvejsirritation.

Hos forsøgsdyr medfører dampformig eksponering ved forholdsvis høje niveauer (10.000-15.000 mg/m³) sløvhed og øjenirritation. I et rotteforsøg hvor adfærd blev observeret, fandt man et LOAEL på 2880 mg/m³ m.h.t. påvirkning af motorisk aktivitet.

Kroniske effekter, cancer

I langtids-inhalationsforsøg med rotter, hvor dyrene blev udsat for 1440, 10800 og 28800

mg/m³ 6 timer om dagen i op til 2 år, blev der fundet forøget forekomst af testikel- og nyretumorer hos hanrotter ved de to højeste niveauer. Der blev observeres dosis-relateret nyrebeskadigelse i forbindelse med alle niveauer hos hanrotterne og ved de to højeste niveauer hos hunrotter. NOAEL hos hunrotter var således 1440 mg/m³, mens NOAEL hos hanrotter ikke kunne fastsættes p.g.a. tilstedeværelse af særlige hanrotte-specifikke nyreeffekter, der ikke anses relevante for mennesker.

Ved et tilsvarende 18 måneders forsøg med mus (samme eksponeringsniveauer) fandt man hos hunmus forøget forekomst af levertumorer ved højeste niveau. NOAEL for øvrige toksiske effekter var 1440 mg/m³.

I et 2 års forsøg hvor rotter fik indgivet 250 og 1000 mg MTBE/ kg lgv/d via mavesonde, fandt man hos hanrotter ved højeste dosisniveau en forøget forekomst af testikeltumorer og hos hunrotter en dosisrelateret forøget samlet forekomst af lymfeknudetumorer og leukæmi. NOAEL for oral dosering til rotter blev i et 90-dages forsøg fundet til 100 mg/kg lgv/d.

MTBE er ikke fundet positivt hvad angår genotoksiske effekter i tre *in vivo* forsøg m.h.t. DNA reparation, kromosomafvigelse og mikrokærner. I *in vitro* forsøg med bakterier, og pattedyrsceller er MTBE fundet negativ. En test med muselymfoceller med metabolisk aktivering blev fundet positiv, idet man i testen kunne identificere metabolitten formaldehyd som værende aktiv.

Reproduktionstoksiske effekter

Der er udført et en-generations og et to-generationsforsøg med rotter m.h.p. påvisning af effekter på reproduktionen ved inhalation af MTBE. I undersøgelserne fandt man ingen reproduktionstoksiske effekter ved niveauer, der ikke samtidig medførte tydelige toksiske effekter hos forældredyrene.

I fem undersøgelser hvor mus, rotter og kaniner i drægtighedsperioden blev udsat for MTBE-dampe, fandt man ingen påvirkning af afkommet ved niveauer, der ikke samtidig var toksiske for moderdyrene.

Reguleringer/ vurderinger

Klassificering: ikke medtaget på listen over

farlige stoffer.

Grænseværdi for drikkevand: 5 µg/l (lugt/smag).

Grænseværdi i arbejdsmiljøet: ikke optaget på den danske grænseværdiliste. I Sverige er grænseværdien på 180 mg/m³.

Vurdering

I undersøgelse for genotoksicitet har man i *in vivo* forsøg ikke kunnet påvise effekter af MTBE. Den kræftfremkaldende effekt af MTBE i dyreforsøgene må på den baggrund anses for at være en følge af toksisk påvirkning af organerne/vævet (effekter der også ses ved lavere ikke-kræftfremkaldende eksponeringsniveauer). Det vurderes derfor, at der eksisterer en eksponeringsmæssig tærskelværdi m.h.t. den kræftfremkaldende effekt.

Stoffet må således anses for at være muligt kræftfremkaldende ved høje eksponeringsniveauer.

No-adverse-effect-level (NOAEL) ud fra lang tids inhalationsforsøg med rotter og mus er angivet til 1440 mg/m³.

I forsøg med oral dosering er NOAEL fundet til en daglig dosis på 100 mg MTBE/ kg legemsvægt /dag.

På baggrund af de meget lave lugtgrænser (0,19 mg/m³ i luft og 0,18 mg/l i vand) betragtes lugt for at være den mest kritiske effekt ved miljørelevante koncentrationer.

Grundlag for en B-værdi.

B-værdien for MTBE fastsættes ud fra stofets lugtgrænse, hvor en 50% detektionsgrænse for forsøgspersoner er angivet til 0,19 mg/m³. Ved omregning til en 10% lugtgrænse (dvs. den mest følsomme 1/10 af befolkningen kan lugte stoffet) ganges iflg. Miljøstyrelsens anvendte model med en faktor 0,18 hvorved der opnås en lugtbaseret grænseværdi i luft på 0,03 mg/m³. MTBE placeres i hovedgruppe 1.

Referencer

Larsen PB (1998). Methyl *tertiary*-butyl ether. Baggrundsrapport udarbejdet for Miljøstyrelsen af Institut for Fødevarer sikkerhed og Toksikologi, Veterinær- og Fødevarer direktoratet.

November 2001/PBL/IFT (tilrettet).