

TRIAZOLER

Jordkvalitetskriterium: 30 mg/kg jord

Drikkevandkvalitetskriterium: 20 µg/l

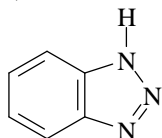
Dette datablad omhandler en vurdering af 1) benzotriazol og 2) tolyltriazol. Termen tolyltriazol (CAS nr.: 29385-43-1) anvendes generelt for handelsvaren, som består af stort set lige dele 4- og 5-methylbenzotriazol med små mængder af 6- og 7-isomererne.

CAS nr: 1) 95-14-7
2) 29385-43-1

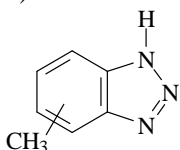
Bruttoformel: 1) C₆H₅N₃
2) C₇H₇N₃

Strukturformel:

1)



2)



Fysisk-kemiske egenskaber

Synonymer: 1) 1,2-aminozophenylene, benzenazimid, 1H-benzotriazol, 1,2,3-benzotriazol; 2) methylbenzotriazol, methyl-1H-benzotriazol. **Molvægt:** 1) 119,13; 2) 133,17. **Beskrivelse:** 1) hvidt til svagt brunfarvet krystallinsk pulver uden lugt; 2) svagt brunfarvet til lysebrunt granulat med en karakteristisk lugt. **Smeltepunkt:** 1) 98,5 °C; 2) 76-87 °C. **Kogepunkt:** -. **Massefylde:** 1) -; 2) 1,24 g/ml. **Damptryk:** 1) -; 2) 0,03 mmHg (4 Pa) (ved 20 °C). **Flammepunkt:** 1) -; 2) 182,2 °C. **Vandopløselighed:** 1) 1-5 g/l (ved 23,7 °C); 2) <0,1 g/l (ved 18 °C).

Forekomst og anvendelse

I Danmark anvendes benzotriazol og tolyltriazol i små mængder (0,1-0,2%) i afisningsvæsker. Desuden anvendes benzotriazol som antikorrosionsmiddel i kølervæsker, i fotografiske emulsioner, som mellemprodukt i farvefremstilling, og som fungicid. Tolyltriazol anvendes som antikorrosionsmiddel, i antioxidant og i fremkaldervæsker.

Miljømæssige forhold

I Danmark er både benzotriazol og tolyltriazol fundet i drønvand fra afisningsplatformene i Kastrup lufthavn samt i grundvandsboringer ved siden af disse. Indholdet i grundvandsboringerne var ca. 30 µg/l benzotriazol og 160-180 µg/l tolyltriazol.

Der er ikke fundet data om nedbrydeligheden af benzotriazol eller tolyltriazol.

Optagelse, omdannelse og udskillelse

Der er ikke fundet data herom.

Sundhedsmæssige effekter

Data vedrørende sundhedsmæssige effekter som følge af eksponering for triazoler hos mennesker er meget begrænsede. Der er rapporteret fire tilfælde af kontaktdermatitis med svagt positiv til positiv reaktion for hudsensibilisering efter eksponering for benzotriazol, hvorimod 145 patienter ligeledes med kontaktdermatitis ikke reagerede på eksponering for benzotriazol.

Dyreforsøg (tre forsøg med marsvin) indikerer, at benzotriazol og tolyltriazol ikke er hudsensibiliserende.

Det vurderes således, at triazolerne ikke har hudsensibiliserende egenskaber.

Både benzotriazol og tolyltriazol er moderat akut toksiske med orale LD₅₀-værdier for benzotriazol fra 500 til 1000 mg/kg legemsvægt (lgv.) rapporteret for rotter, mus og marsvin og orale LD₅₀-værdier for tolyltriazol fra 675 til 3400 mg/kg lgv. rapporteret for rotter og mus.

Daglig oral administration af benzotriazol i foderet til rotter (335 eller 605 mg/kg lgv./dag) i 78 uger medførte nedsat vækst, skader på lever og nyrer, samt betændelse i blærehalskirtlen (prostata) og i livmoderen (uterus) og æggestokke (ovarier). I en tilsvarende undersøgelse i mus medførte daglig oral administration (1755 eller 3525 mg/kg lgv./dag) i 2 år nedsat vækst og skader på knoglemarv, lymfeknuder, nyrer, lunger og milt. Der er ikke fundet data vedrørende effekter i forsøgsdyr efter gentagen eksponering for tolyltriazol.

Der er ikke fundet data vedrørende påvirkninger af reproduktion eller vedrørende fosterskader.

Benzotriazol har vist mutagen effekt i *Salmonella typhimurium* og i *Escherichia coli*, men ikke DNA skadende effekt i *E. coli*. Der er også rapporteret positive resultater for cytogenetisk effekt (kromosomforandringer og kromatidombytning). Tolyltriazol har vist mutagen effekt i *S. typhimurium* med metabolisk aktivering, men ikke uden metabolisk aktivering. Der er ikke fundet *in vivo* data.

Benzotriazol er undersøgt i rotter og mus for kræftfremkaldende virkning efter indtagelse.

I rotter sås øget forekomst af tumorer i lever, hjerne, livmoder (uterus) og skjoldbruskkirtel (thyroidea) ved oral indgift af 335 og 605 mg/kg lgv./dag i 78 uger med observation i yderligere 27 uger.

I hunmus sås øget forekomst af lungetumorer ved oral indgift i 2 år af 1755 mg/kg lgv./dag, men ikke ved 3525 mg/kg lgv./dag. I hanmus sås ikke øget forekomst af tumorer som følge af indgift med benzotriazol.

Der er ikke fundet data vedrørende kræftfremkaldende effekt i forsøgsdyr efter eksponering for tolyltriazol.

Reguleringer / vurderinger

Klassificering: -

B-værdi: -

Drikkevand: -

Grænseværdi, arbejdsmiljøet: -

IARC (WHO): -

Grundlag for kvalitetskriterier

De humane data er ikke velegnede med henblik på fastsættelse af sundhedsmæssigt baserede kvalitetskriterier.

En tolerabel daglig indtagelse (TDI) beregnes med udgangspunkt i det laveste observerede effektniveau (LOAEL) på 335 mg/kg lgv./dag for en række effekter observeret i en 78-ugers undersøgelse af rotter, som fik benzotriazol via foderet. Der er ikke fundet langtidsforsøg med tolyltriazol, men baseret på strukturel lighed mellem benzotriazol og tolyltriazol (tolyltriazol er lig med methylbenzotriazol) anses det for sandsynligt, at de samme effekter vil kunne observeres ved eksponering for tolyltriazol som for benzotriazol.

Der anvendes en usikkerhedsfaktor (UF) UF_I på 10, idet mennesker kan være mere følsomme end forsøgsdyr; en UF_{II} på 10 for at beskytte særligt følsomme individer; en UF_{III} på 500 idet der anvendes et LOAEL i stedet for NOAEL, og fordi det ikke kan afklares, hvorvidt triazolerne har genotoksiske og/eller carcinogene egenskaber. TDI beregnes til 0,0067 mg/kg lgv./dag.

Da der er mulighed for eksponering fra andre kilder som følge af anvendelse af triazol i blandt andet kølervæsker, tolereres et bidrag på kun 10% af TDI fra indtagelse af jord og drikkevand.

Et sundhedsmæssigt baseret kvalitetskriterium i jord baseret på børns jordspisning beregnes til 33,5 mg/kg jord under forudsætning af, at et barn på 10 kg i gennemsnit indtager 0,2 g jord per dag. Jordkvalitetskriteriet fastsættes til 30 mg/kg jord og omfatter både benzotriazol og tolyltriazol.

Et sundhedsmæssigt baseret kvalitetskriterium i drikkevand beregnes til 23,5 µg/l under forudsætning af, at en voksen person på 70 kg indtager 2 liter drikkevand per dag. Drikkevandskvalitetskriteriet fastsættes til 20 µg/l.

Reference

Beltoft V, Nielsen E, Ladefoged O (2006): Evaluation of health hazards by exposure to benzotriazole and tolyltriazole and proposal of health based quality criteria for soil and drinking water. Afdeling for Toksikologi og Risikovurdering, Fødevareinstituttet. Baggrundsrapport udarbejdet for Miljøstyrelsen.

Juli 2009 ENI/T/DTU-FOOD.