1,2-Dibromietaani

LUONNOS HTP-ARVON MUUTOKSEN PERUSTELUKSI VUODEN 1997 HTP-LUETTELOON

Yksilöinti ja ominaisuudet

<table>
<thead>
<tr>
<th>Property</th>
<th>Value</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>CAS No</td>
<td>106-93-4</td>
</tr>
<tr>
<td>EEC No</td>
<td>602-010-00-6</td>
</tr>
<tr>
<td>EINECS No</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kaava</td>
<td>C₂H₄Br₂</td>
</tr>
<tr>
<td>Synonyymit</td>
<td>Etyleenidibromidi</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1,2-Etyleenidibromidi</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>DBE</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Dibromietaani</td>
</tr>
<tr>
<td>Molekyylipaino</td>
<td>187,9 g/mol</td>
</tr>
<tr>
<td>Muuntokerroin</td>
<td>1 ppm = 7,7 mg/m³</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1 mg/m³ = 0,13 ppm</td>
</tr>
<tr>
<td>Sulamispiste</td>
<td>9,9 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>Kiehumispiste</td>
<td>132 °C</td>
</tr>
<tr>
<td>Höyrynpaine</td>
<td>1,5 kPa (25 °C)</td>
</tr>
<tr>
<td>Tiheys</td>
<td>2,17</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1,2-Dibromietaani on väritön, syttymätön raskas neste, jolla on makeahko tuoksu. Se on veteen niukkaliukoinen, mutta liukenee etanoliihin, etteriin, asetoniin ja moniin muihin orgaanisiin liuottimiin.

Varoitusmerkki: T
R-lauseet: 45-23/24/25-36/37/38
S-lauseet: 53-45
Esiintymen ja käyttö

1,2-Dibromietaania käytetään bensiinin lisääineena, maaperän ja viljan desinfiointaineena, liuottimena ja orgaanisisissä synteeseissä.

Bensiinin lisääineita tuottavassa tehtaassa altistustasoksimitattiin sekoitus- ja varastointialueella 0,77 - 6,3 μg/m³.

Aineenvaihdunta

1,2-Dibromietaani imeytyy helposti hengitysteitse, ihon läpi ja nieltynä. Se jakautuu laajalle elimistössä ja suurimmat pitoisuudet on mitattu maksassa, munuaisissa ja pernassa.

Sen aineenvaihduntatuotteita ovat epäorgaaniset bromidit, bromietikkahappo, tioglykolihappo ja glutationnikonjugaatit.

Se erittyen pääasiassa (66 - 72 %) virtsan mukana, osittain (10 - 12 %) uloshengityksen mukana muuttumattomana, ja vähäisessä määrin (1 - 3 %) ulosteessa.

1,2-Dibromietaani on alkyleivä kemikaali, joka sitoutuu elimistössä valkuaisaineisiin ja nukleiiinhappoihin.

Terveysvaikutukset

Eläinkokeiden havainnot

Suuret höyrypitoisuudet aiheuttavat keskushermostolamaan ja silmien ja hengitysteiden ärsytystä. Välittömän myrkyllisyyyden kohde-elimä ovat myös maksja ja munuaiset.

Altistettaessa rottia pitoisuksille 0, 10 ja 40 ppm 78 - 103 viikkoa kuusi tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa havaittiin annoksesta riippumina muutoksina maksakuoliota jatoksista munuaistautia, kivesten rappeumaa ja kutistumista sekä verkkokalvon rappumaa (NTP, 1982).

Samassa tutkimuksessa havaittiin nenäontelon syöpien ja hyvänlauuisten rauhaskasvainten ja verenkiertoelimistön hemangiosarkoomakasvainten tilastollisesti merkitsevä lisääntyminen sekä koiras- että naarasrotilla. Myös koirasrottien kivessyövät ja naarasrottien rintarauhaskasvaimet lisääntyivät tilastollisesti merkitsevästi.

Altistettaessa koirasrottia hengitysteitse pitoisuksille 19, 39 ja 89 ppm seitsemän tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa 10 viikon ajan havaittiin 39 ja 89 ppm:n pitoisuksille altistuneilla seerumin testosteronpitoisuuden laskua sekä kivesten, lisäkivesten, eturauhasen ja siemenrakkuloiden surkastumista (Short ja muut, 1979).
1,2-Dibromietaani äräytyää voimakkaasti silmiä, limakalvoja ja ihoa. Nieltynä se aiheuttaa ripulia, oksentelua ja niukka virtsaisuutta. Myrkytystapauksissa on todettu keuhkovuomettia, maksa- ja munuaisvaurioita, ruokahaluttomuutta, päänsärkyä ja masennusta.

Epidemiologisessa tutkimuksessa, jossa selvitettiin kahden 1,2-dibromietaanian valmistavan tehtaan työntekijöiden sairastavuutta, raportoitiin toisen tehtaan työntekijöillä 5 syöpätapausta odotusarvon ollessa 2,2. Toisessa tehtaista ei raportoitu ylisairastuvuutta syöpään (Ott ja muut, 1980).

Kaksi kuolemantapausta on raportoitu työntekijöillä, jotka itistuivat hengitysteitse keskipitoisuudelle 28 ppm 30 ja 45 minuutin ajan varastosäiliöö puhdistuessaan (Letz ja muut, 1984; Jacobs, 1985). Myös ihon läpi imeytymistä tapahtui 0,1-0,3 %:sta liuoksesta (Letz ja muut, 1984).


Papajatyöntekijöillä, jotka altistuivat desinfioittiiin käytetylle 1,2-dibromietaaninille viiden vuoden ajan hengitysvyöhykkeen keskipitoisuudelle ollessa 0,088 ppm havaittiin tilastollisesti merkitsevästi vähentynyt siittiömäärä sekä vähentynyt elävien ja liikkuvien siittiöiden määrä sekä lisääntyneet morfologisesti poikkeavien siittiöiden osuus (Ratcliffe ja muut, 1987; Schrader ja muut, 1987).

Toisessa tutkimuksessa havaittiin kymmenellä metsuriilla, jotka olivat altistuneet keskipitoisuudelle 0,46 mg/m³ ja huippupitoisuudelle 16 mg/m³ siittiöiden liikkuvuus ja tilavuus merkitsevästi alentuneeksi verrattaaaltistumattomien ryhmään (Schrader ja muut, 1988). Altistumista tapahtui myös ihon kautta.

Neljällä brittiläisellä tehtaalla altistuneilla miestyöntekijöillä havaittiin tilastollisesti merkitsevyyden rajalla oleva hedelmällisyysen lasku (Wong ja muut, 1985). Altistustason arveltiin olevan alle 5 ppm.
1,2-Dibromietaanin työilman raja-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen syöpää aiheuttavat ja lisääntymisterveyteen kohdistuvat vaikutukset.

Lähtien alimmasta tunnetusta rotilla kasvaimia aiheuttavasta pitoisuudesta 10 ppm, ja ekstrapoloiden hengitystilavuksien ja altistusaikojen suhteen päädytään arvioon:

\[
1,4 \times 10 \text{ ppm} \times 6 \text{ h/pv} \times 5 \text{ pv/vk} \times 103 \text{ vk} \\
------------------------------------------------
8 \text{ h/pv} \times 5 \text{ pv/vk} \times 1800 \text{ vk}
\]

\[
= 0,6 \text{ ppm.}
\]

Koska lisääntymisterveyden häiriöitä työntekijöillä on esiintynyt ainakin jo pitoisuudella 0,088 ppm, voidaan työperäistä riskiä merkittävästi vähentää alentamalla 1,2-dibromietaanin työilmapitoisuuden raja-arvo 0,1 ppm:ään pitkäaikaisaltistuksessa ja 0,5 ppm:ään lyhytaikaisessa altistuksessa.

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman epäpuhtauden raja-arvoja.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Asettaja</th>
<th>Vuosi</th>
<th>Keskiarvotusaika</th>
<th>Huom.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>8 h ppm</td>
<td>15 min ppm</td>
</tr>
<tr>
<td>Suomi</td>
<td>1996</td>
<td>20</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td>Ruotsi</td>
<td>1996</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Tanska</td>
<td>1994</td>
<td>0,1</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Norja</td>
<td>1996</td>
<td>0,1</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Englanti (MEL)</td>
<td>1996</td>
<td>0,5</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Saksa (TRK)</td>
<td>1996</td>
<td>0,1</td>
<td>0,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Yhdysvallat</td>
<td>1989</td>
<td>20</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td>ACGIH</td>
<td>1996</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>EU</td>
<td>1996</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Ehdotus (Suomi)</td>
<td>1997</td>
<td>0,1</td>
<td>0,5</td>
</tr>
</tbody>
</table>


NTP (1982): Carcinogenesis Bioassay of 1,2-Dibromoethane in F344 Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Study). Research Triangle Park, NC, US Department of Health and Human Services, National Toxicology Program, TRS No 210, 163 ss


S-lauseiden korjaus ja maakohtaisen vartailutaulukon ajantasaisuus.