

Xyleny

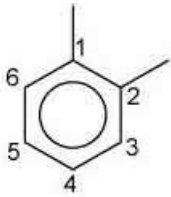
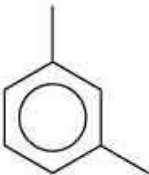

další názvy	ortho-xylen, 1,2-dimethylbenzen, o-methyltoluen, 1,2-xylen, o-xylool, meta-xylen, 1,3-dimethylbenzen, m-methyltoluen, 1,3-xylen, m-xylool, para-xylen, 1,4-dimethylbenzen, p-methyltoluen, 1,4-xylen, p-xylool
číslo CAS (pro směs izomerů)	1330-20-7
chemický vzorec	C ₈ H ₁₀
prahová hodnota pro úniky	
do ovzduší (kg/rok)	-
do vody (kg/rok)	200 (jako BTEX)*
do půdy (kg/rok)	200 (jako BTEX)*
prahová hodnota pro přenosy	
v odpadních vodách (kg/rok)	200 (jako BTEX)*
v odpadech (kg/rok)	2000 (jako BTEX)*
rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda, půda
věty R (pro směs izomerů, CAS: 1330-20-7)	
R10	Hořlavý
R38	Dráždí kůži.
R20/21	Zdraví škodlivý při styku s kůží a při požití.
věty S (pro směs izomerů, CAS: 1330-20-7)	
S2	Uchovávejte mimo dosah dětí.
S25	Zamezte styku s očima.

* - Jednotlivé znečišťující látky se ohlašují v případě, že dojde k překročení prahové hodnoty pro BTEX (souhrnný parametr pro benzen, toluen, ethylbenzen a xyleny).

Základní charakteristika

Xylen je bezbarvá hořlavá kapalina s aromatickým zápachem. Vyskytuje se ve třech izomerech. Podle polohy substituentů (skupina –CH₃) benzenového jádra se rozlišuje orto- (1,2), meta-(1,3) a para-(1,4) xylen. Technický xylen je směs těchto tří izomerů, které se vyskytují v různém poměru, přičemž meta-xylen je obvykle zastoupen v největším množství (60 – 70 %). Jednotlivé izomery mají různé vlastnosti (viz Tab.). Technický xylen obvykle obsahuje také příměs ethylbenzenu a dále se v této směsi může vyskytovat menší množství toluenu, trimethylbenzenu, fenolu, thiofenu, pyridinu a nearomatických uhlovodíků. Xyleny jsou jen nepatrně rozpustné vodě, v nepolárních rozpouštědlech jsou rozpustné dobře. Patří mezi těkavé organické látky (VOC), tenze par při 20 °C je 680 Pa.

Vlastnosti izomerů xylenu

izomer	o-xylen	m-xylen	p-xylen
bod varu [°C]	144	139	138
bod tání [°C]	-25	-48	13
hustota [kg.m ⁻³] (20°C)	880	860	860
struktura	 1,2-dimethylbenzen (ortho-xylen)	 1,3-dimethylbenzen (meta-xylen)	 1,4-dimethylbenzen (para-xylen)

Použití

Přes 90% vyprodukovaných směsí xylenových isomerů se **přidává do benzínu** pro zvýšení oktanového čísla. Zbývající část se používá jako rozpouštědla pro nejrůznější účely a k výrobě jednotlivých izomerů. Rozpouštědla na bázi xylenu se používají v **tiskařském a kožedělném průmyslu a při výrobě barev, pesticidů, léčiv, lepidel, parfémů, gumy, plastů, polyesterových vláken a filmů**. Vyskytují se také v prostředcích pro domácnost jako jsou barvy a laky. Používá se také jako čisticí a odmašťovací prostředek a ředidlo pro barvy a fermeže.

Nejvýznamnějším izomerem je **para-xylen**. Tento izomer slouží k **výrobě vláken, filmů a pryskyřic, které se vyskytují v kobercích, tkaninách a oděvech**. Orto-xylen se používá jako výchozí surovina pro výrobu ftalanhydridu a dalších látek (pro výrobu plastů a pigmentů). Meta-xylen slouží k výrobě polyesterových pryskyřic a fungicidů.

Zdroje emisí

Xylen se uvolňuje **do prostředí při výrobě, transportu a použití xylenu a výrobků s obsahem xylenu**. Hlavním zdrojem znečištění je **automobilová doprava**. Xylen se přidává do benzínu, proto se uvolňuje při jeho spalování. Velké množství xylenu odtéká do atmosféry při jeho použití jako rozpouštědla. Menší množství xylenu se může dostat do prostředí při rozlítí olejů a benzinů. Může se také vyskytovat **ve skládkových výluzích a v průmyslových odpadních vodách**. Zdrojem xylenu v povrchových vodách mohou být motorové čluny, podzemní vody mohou být kontaminovány únikem xylenu ze zásobních tanků. Přirozeně se xylen vyskytuje v ropě a asfaltu a vzniká při lesních požárech.

Mezi nejvýznamnější antropogenní emise xylenu patří:

- využití jako rozpouštědlo a ředidlo (viz. „použití“);
- automobilová doprava;
- zpracování ropy, výroba benzinů;
- úniky xylenu ze zásobních tanků;
- skládkové výluhy, průmyslové odpadní vody.

Dopady na životní prostředí

Xyleny jsou těkavé látky, proto většina xylenů přítomného ve vodě nebo v půdě poměrně rychle odtéká. Vzhledem k nízké rozpustnosti **jen malé množství xylenů odchází z atmosféry ve srážkách**. Spolu s ostatními těkavými organickými látkami se **účastní tvorby fotochemického smogu**. V půdě i ve vodě může docházet k biodegradacím procesům o-xylenů a p-xylenů, které probíhají za aerobních i anaerobních podmínek. **M-xylen je za stejných podmínek poměrně perzistentní**. V malé míře se xyleny váží na částice půdy a sedimentů.

Izomery xylenů jsou **škodlivé pro vodní organismy**, celkové nebezpečí je však malé (s výjimkou náhlého zvýšení koncentrace xylenů ve vodě např. v důsledku úniku ze zásobního tanku). Pouze **malé množství xylenů se akumuluje v organismech**.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Xylen vstupuje do těla hlavně inhalačně, ale i orálně a kontaktem s kůží. Xyleny ovlivňují **mozek, trávicí systém, oči, uši, srdce, játra, ledviny, plíce, kůži a reprodukční systém**. Mezi jednotlivými izomery jsou určité rozdíly - **za nejtoxičtější se považuje p-xylen a za nejméně toxický m-xylen**. Inhalace xylenů **ovlivňuje centrální nervovou soustavu**. Způsobuje příznaky jako jsou **závratě, zvracení, bolesti hlavy, zhoršení koordinace, paměti a koncentrace, poruchy dýchání, ztrátu vědomí i smrt**. Xyleny mohou dráždit dýchací cesty a oči. Kontakt s kůží způsobuje podráždění postiženého místa, opakovaná expozice může způsobit dermatitidu. **Xylen přijímaný potravou je toxický jen málo. Opakovaná expozice může poškodit kostní dřeň a tím snížit počet krvinek**.

V České republice platí pro koncentrace xylenů následující limity v ovzduší pracovišť: PEL – 200 mg.m⁻³, NPK - P – 400 mg.m⁻³.

Kapalina i páry xylenů jsou hořlavé, ve směsi se vzduchem i výbušné. Při vyšších teplotách se xylen může rozkládat za vzniku toxických plynů.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Toxicita xylenů není příliš velká. Nebezpečí hrozí při náhlém úniku xylenů do prostředí, **ohrožené jsou hlavně vodní ekosystémy**.

Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- rozhodnutí o EPER
- CLRTAP
- zákon č. 254/2001 Sb. (příloha č. 1)

Způsoby zjišťování a měření

Hrubou představu o únicích xylenů, například v průmyslových procesech, je možné učinit ze spotřeby látky či bilance procesu (vstup x výstup). Zejména pokud jsou používána rozpouštědla na bázi xylenů, lze dobře vyjít z jejich spotřeby.

Xylen se analyticky stanovuje převážně pomocí plynové chromatografie s plamenovým ionizačním detektorem. Měření provádějí komerční laboratoře.

Pro xylen nejsou udávány ohlašovací prahy pro emise do prostředí. Limitní hodnota je uvedena pro směs látek benzenu, toluenu, ethylbenzenu a xylenů (BTEX).

Jeden kilogram xylenů má objem 1,15 l. Při koncentraci například 100 mg.l⁻¹ BTEX v odpadní vodě je ohlašovací limit pro emise do vody dosažen při vypouštění 2 000 m³ odpadní vody ročně.

Informační zdroje

- Harte J., Holdren C., Schneider R., Shirley Ch.: Toxics A to Z, A Guide to Everyday Pollution Hazards, University of California Press, 1991
- EPA, <http://www.epa.gov/>, <http://www.epa.gov/NCEA/iris/subst/0270.htm>
- Environment Agency, <http://www.environment-agency.gov.uk>
<http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/254.aspx>
- Agency for toxic substances and disease registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/>
<http://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=53>
<http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts71.html>
- IPCS INCHEM, <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol71/052-xylenes.html>,
<http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/xylene.htm>
- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Xylene>
- New Jersey Department of Health and Senior Service,
<http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/indexfs.aspx?lan=english>, bezpečnostní list
<http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/2014.pdf>
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety,
http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/xylene/health_xyl.html