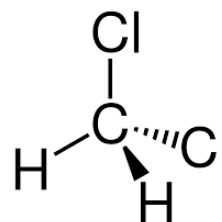


## Dichlormetan (DCM)

Vzorec: CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, CAS N. 75-09-2



### Charakteristika

DCM je velmi těkavá látka používaná při řadě výrob. DCM je široce používané průmyslové rozpouštědlo a odlakovač. Nachází uplatnění v aerosolových výrobcích, jako vyfukovací činidlo uretanových pěn, jako součást chladících zařízení i jako lepidlo na některé druhy plastů. Používá se jako rozpouštědlo při výrobě steroidů, antibiotik a vitaminů.

Dichlormetan vzniká při chlorování vody. Velká množství dichlormetanu jsou uvolňována do prostředí v aerosolech, odstraňovačích nátěrů a z chemické výroby. Mezi největší znečišťovatele ovzduší patří obecně farmaceutický a chemický průmysl, proto k vyšší expozici běžné populace dochází v okolí příslušných průmyslových podniků. Dalším zdrojem expozice bylo používání odstraňovačů nátěrů a aerosolových přípravků, které DCM obsahují (Arnika, <https://arnika.org/dichlormethan-dcm>). EU zakázala použití DCM v odstraňovačích nátěrů v roce 2009 (Decision 455/2009/EC of the European Parliament amending Council Directive 76/769/ EEC).

V atmosféře DCM degraduje fotooxidací ve vyšších vrstvách. Doba setrvání je 40 až 160 dnů.

Akutní inhalační toxicita spočívá v poklesu zásobení kyslíkem důsledkem tvorby karboxyhemoglobinu v krvi, a v neurologickém poškození membrán nervových buněk. Nervový systém je tak hlavním místem zdravotních účinků při akutní expozici (ATSDR 2000). Projevem jsou ospalost, zmatenost, bolest hlavy, závratě a neurobehaviorální deficity. Chronická expozice je spojena zejména s poškozením jater (US EPA 2011). IARC jej od roku 2017 řadí do skupiny 2A jako pravděpodobný lidský karcinogen (IARC WHO 2017).

### Referenční koncentrace

3000 µg/m<sup>3</sup> za den (pro nekarcinogenní účinek)

Podle provedené revize WHO Směrnice pro kvalitu ovzduší z roku 2000 (WHO 2015) je dichlormetan, stejně jako dichloreten zařazen do 4. skupiny polutantů, u kterých nebyl nalezen důvod revidovat původně navržené hodnoty (3 mg/m<sup>3</sup>). WHO ve Směrnici z roku 2000 uvádí, že podle expertní skupiny Mezinárodního programu chemické bezpečnosti (IPCS) není karcinogenita kritickým koncovým bodem vzhledem k údajům o mezidruhových rozdílech v metabolismu a porovnání rizik rakoviny. Došla proto k závěru, že tvorba karboxyhemoglobinu je přímější indikací toxického účinku, který lze sledovat, a je tedy vhodnější jako základ pro odvození směrnice. Kromě toho je nepravděpodobné, že by expozice z ovzduší představovala zdravotní problém s odkazem na jakýkoli koncový bod rakoviny, protože koncentrace

dichlormethanu v okolním vzduchu jsou řádově nižší než úrovně spojené s přímými nepříznivými účinky na centrální nervový systém nebo na produkci karboxyhemoglobinu u lidí.

V roce 2017 agentura IARC přeřadila DCM do skupiny 2A. Celkové hodnocení v této skupině bylo založeno na dostatečných důkazech u pokusných zvířat a (omezených) důkazech u lidí. U lidí byly ve studiích pozorovány pozitivní souvislosti mezi expozicí dichlormetanu a rakovinou žlučových cest a non-Hodgkinovým lymfomem. Podle IARC sice u lidí existují omezené důkazy o karcinogenitě dichlormetanu, avšak hodnocení ve skupině 2A bylo podpořeno dostatečnými důkazy u experimentálních zvířat a silnými důkazy, že metabolismus dichlormetanu prostřednictvím enzymů glutathion-S-transferáz GSTT1 vede k tvorbě reaktivních metabolitů, že aktivita GSTT1 je silně spojena s genotoxicitou in vitro a in vivo, a že metabolismus dichlormetanu zprostředkovaný GSTT1 se vyskytuje i u lidí (IARC 2017).

ATSDR maximum risk level pro akutní expozici je MRL 2000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na základě behaviorálních účinků u pracovníků, a pro chronickou expozici 1 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na základě hepatotoxických účinků na myších (ATSDR 2000).

EPA IRIS (2011) uvádí pro prahový hepatotoxický efekt chronickou RfC - 600  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

US EPA Inhalační jednotkové riziko IUR je  $1 \times 10^{-8}$  (na 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), tj.  $1 \times 10^{-6}$  na 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

[https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris\\_documents/documents/subst/0070\\_summary.pdf#nameddest=cancerinhal](https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0070_summary.pdf#nameddest=cancerinhal)

Hodnota individuálního rizika IUR byla získána přepočtem vnitřní dávky pomocí probabilistického farmakokinetického modelování (PBPK) na koncentraci ve vnějším ovzduší. Byl tak získán limit Benchmark dose level BMDL<sub>10</sub>, který je definován jako 95% spodní hranice intervalu spolehlivosti expozice spojené s 10% nárůstem rizika rakoviny pro jednotlivé cílové orgány, v tomto případě pro plíce a játra. Ve výše uvedeném zdroji US EPA IRIS se uvádí, že při odhadu karcinogenního rizika mají být brány v úvahu adjustační faktory vztažené k věku. Ty existují pro 3 věkové skupiny: 10 pro <2 roky, 3 pro 2 to <16 let, a 1 pro 16 let a více.



## Reference

1. World Health Organization. Regional Office for Europe. (2000). Air quality guidelines for Europe, 2nd ed.. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/107335>
2. WHO. 2015. Available evidence for the future update of the WHO Global Air Quality Guidelines (AQGs), Meeting report Bonn, Germany 29 September-1 October 2015. [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0013/301720/Evidence-future-update-AQGs-mtg-report-Bonn-sept-oct-15.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0013/301720/Evidence-future-update-AQGs-mtg-report-Bonn-sept-oct-15.pdf?ua=1)
3. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2000. Toxicological profile methylene chloride. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service. <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp14.pdf>
4. US EPA. 2011. TOXICOLOGICAL REVIEW OF DICHLOROMETHANE (METHYLENE CHLORIDE). U.S. Environmental Protection Agency Washington, DC. [https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris\\_documents/documents/toxreviews/0070tr.pdf](https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/toxreviews/0070tr.pdf)  
[https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris\\_documents/documents/subst/0070\\_summary.pdf](https://cfpub.epa.gov/ncea/iris/iris_documents/documents/subst/0070_summary.pdf)
5. IARC WHO. 2017. Some chemicals used as solvents and in polymer manufacture. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, volume 110. <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono110.pdf>

Zpracováno: říjen 2022

