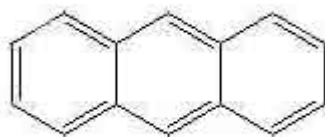


## Anthracen

další názvy	anthracin, paranaftalen, green oil, tetra olive N2G	
číslo CAS	C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>	
chemický vzorec	120-12-7	
ohlašovací práh pro emise a přenosy		
do ovzduší (kg/rok)	50	
do vody (kg/rok)	1	
do půdy (kg/rok)	1	
ohlašovací práh mimo provozovnu (kg/rok)	50	
rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda, půda	
věty R		
36/37/38	Dráždí oči, dýchací orgány a kůži.	
42	Může vyvolat senzibilizaci při vdechování.	
43	Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží.	
věty S		
S1/2	Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí.	

### Základní charakteristika

Anthracen je bezbarvá až světle žlutá krystalická látka s teplotou varu 340°C, tání 215 – 219°C a hustotou 1099 kg.m<sup>-3</sup>. Při ozáření ultrafialovým světlem modře fluoreskuje. Je prakticky nerozpustný ve vodě (0,0434 mg.l<sup>-1</sup>), ale rozpouští se v organických rozpouštědlech. Patří mezi polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU). Strukturu molekuly anthracenu znázorňuje Obr. 1



Obr. 1. Molekula anthracenu

### Použití

Anthracen se používá na výrobu barviv (např. na bázi alizarinu), syntetických vláken a plastů. Z anthracenu se také vyrábí další chemikálie, např. fenanthren, karbazol nebo antrachinon. Slouží dále jako rozpouštědlo na prostředky k ochraně dřeva a jako součást insekticidů. Z dalšího použití anthracenu lze jmenovat tisk na textil nebo výzkum organických polovodičů.

### Zdroje emisí

Do prostředí se anthracen uvolňuje při jeho výrobě a použití (např. odpadní vody z výroby barviv a pesticidů). Dále také může unikat **při nakládání s odpady s obsahem anthracenu. Zdrojem emisí jsou i úniky ropných látek. Anthracen se přirozeně vyskytuje v uhlí a v černouhelném dehtu a je také běžným produktem nedokonalého spalování v průmyslu, dopravě a domácnostech.** Proto se běžně vyskytuje v emisích

**vzniklých spalováním fosilních paliv.** Je obsažen ve výfukových plynech spalovacích motorů. Anthracen ve významném množství vzniká jako vedlejší produkt tepelného zpracování uhlí. Vyskytuje se i v cigaretovém kouři.

#### **Mezi nejvýznamnější antropogenní emise anthracenu patří:**

- výroba a použití anthracenu (výroba barviv, syntetických vláken, plastů a některých chemikálií);
- využití jako rozpouštědlo a ve formě insekticidů;
- nakládání s odpady s obsahem anthracenu (zejména vysokovroucí frakce ropy a uhlí jako dehty, asfalty apod.);
- spalovací procesy, zpracování uhlí a ropy, koksárny.

Jelikož anthracen patří mezi polyaromatické uhlovodíky (PAU), lze jako informace o jeho emisích využít i údaje uvedené v kapitole věnované PAU.

#### **Dopady na životní prostředí**

Anthracen ve vzduchu se může vyskytovat v plynné formě nebo navázaný na prašný aerosol. V plynné formě se ho vyskytuje většina (78 %). Atmosférický anthracen může být **transportován na velké vzdálenosti**. V atmosféře může podléhat fotochemickému rozkladu (reakce s hydroxylovým radikálem) a může také přecházet do půdy nebo vody suchou nebo mokrou atmosférickou depozicí. Anthracen se **silně váže na půdní částice a sedimenty**. Proto se do podzemních vod uvolňuje pouze velmi málo. **V půdě biodegraduje** a poločas této reakce jsou desítky dní. Z povrchových vrstev půdy a vody se může odpařovat. Přesto, že se v přírodě popsány cestami pomalu rozkládá, **může se bioakumulovat v tělech organismů**. O jeho toxickém působení na živé organismy a dalších dopadech na životní prostředí je k dispozici jen velmi málo informací, avšak je obecně považován za škodlivý. Lze se domnívat, že jeho působení a rizika budou podobná jako u celé skupiny polyaromatických uhlovodíků, o kterých je pojednáno v samostatné kapitole.

#### **Dopady na zdraví člověka, rizika**

Anthracen je toxický při inhalaci, požití, kontaktu s pokožkou nebo okem. **Ovlivňuje dýchací soustavu, gastrointestinální trakt, kůži a oči**. Anthracenový prach dráždí oči a dýchací cesty. Přímý kontakt se zahřátými parami může vyvolávat zarudnutí očí, podráždění průdušek, nosu, hrtanu a kůže. **Opakovaná expozice způsobuje chronickou bronchitidu** (zánět průdušek). Anthracen **může vyvolat alergické reakce kůže a očí**, které mohou být zvyšovány působením slunečního světla krátce po expozici. **Opakovaná expozice může způsobovat ztrátu pigmentu v kůži, vznik bradavic, lokální zeslabení nebo naopak zesílení kůže a vředy**. Chronická expozice může vyvolávat **mutace živých buněk a u zvířat vyvolávat rakovinu**. Pro zhodnocení, zda vyvolává rakovinu i u lidí, nejsou zatím dostatečné informace.

**Je hořlavý a výbušný.** Bouřlivě reaguje se silnými oxidačními činidly.

#### **Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí**

Anthracen patří mezi polyaromatické uhlovodíky, které jsou pro životní prostředí a zdraví člověka škodlivými látkami. **Může se bioakumulovat v tělech živých organismů a je podezřelý z karcinogenity.**

## Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- Stockholmská úmluva
- zákon č. 254/2001 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 356/2002 Sb. (příloha č. 1)

## Způsoby zjišťování a měření

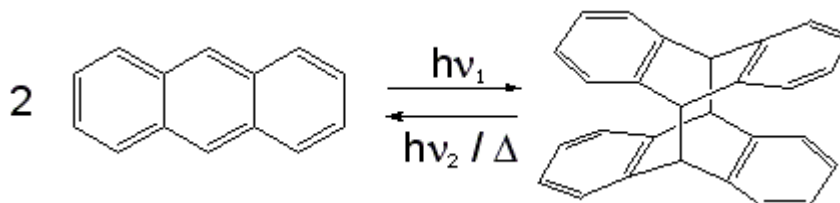
Hrubou představu o únicích anthracenu, například v průmyslových procesech, je možné učinit ze spotřeby látky či bilance procesu (vstup x výstup).

Pro přesné zjištění emisí je nutné provést analytické stanovení. Při analýze ovzduší se vzorek nejprve prosává trubičkou s aktivním uhlím. Nasorbovaný anthracen se extrahuje sirouhlíkem nebo acetonitrilem. Vodné vzorky se extrahují methylenchloridem. Extrakty se analyzují pomocí plynové nebo kapalinové chromatografie. Stanovení mohou provést komerční laboratoře či specializovaná pracoviště. Vhodné je připomenout, že anthracen patří mezi polyaromatické uhlovodíky (PAU).

**Při koncentraci anthracenu 0,001 % obj. v odpadním vzduchu dojde k dosažení ohlašovacího prahu pro emise do ovzduší při vypouštění 675 000 m<sup>3</sup> odpadního vzduchu ročně (při 20°C a 101,325 kPa). Pokud by byla vypouštěna odpadní voda o koncentraci anthracenu 0,04 mg.l<sup>-1</sup> (o málo menší koncentrace, než je jeho rozpustnost ve vodě), byl by ohlašovací práh pro emise do vody dosažen při vypouštění 25 000 m<sup>3</sup> odpadní vody ročně.**

## Další informace, zajímavosti

Při ozáření ultrafialovým zářením může anthracen dimerizovat podle reakce zobrazené na Obr. 2, kdy vzniká zajímavá struktura dimeru.



Obr. 2. Dimerizace anthracenu působením UV záření.

## Informační zdroje

- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Anthracene>
- New Jersey Department of Health and Senior Service, <http://www.speclab.com/compound/c120127.htm>
- Hazardous Substance Fact Sheet, New Jersey Department of Health and Senior Services, <http://www.state.nj.us/health/eoh/rtkweb/rtkhsfs.htm>
- Ekotoxikologická databáze, <http://www.piskac.cz/ETD>