

Zinek a jeho sloučeniny (jako Zn)

další názvy	bílá skalice ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$)
číslo CAS	7440-66-6
chemický vzorec	Zn
prahová hodnota pro úniky	
do ovzduší (kg/rok)	200
do vody (kg/rok)	100
do půdy (kg/rok)	100
prahová hodnota pro přenosy	
v odpadních vodách (kg/rok)	100
v odpadech (kg/rok)	1000
rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda, půda
věty R* (oxid zinečnatý, CAS: 1314-13-2)	
R50/55	Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
věty S* (oxid zinečnatý, CAS: 1314-13-2)	
S60	Tento materiál nebo jeho obal musí být zneškodněn jako nebezpečný odpad
S61	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.

*- R a S věty jsou uvedeny pro oxid zinečnatý jako příklad sloučeniny zinku.

Základní charakteristika

Zinek je měkký lehce tavitelný kov. Za normálních teplot je křehký. Kujný je v teplotním rozmezí od 100 do 150 °C. Při teplotách nad 210 °C se opět stává křehkým a za vysokých teplot je znovu měkký a kujný. Vede elektrický proud a má vysoký redukční potenciál. Ve sloučeninách se vyskytuje ve stavu Zn^{2+} .

Použití

Zinek je po železe, mědi a hliníku **čtvrtým průmyslově nejvíce vyráběným kovem**. Elementární zinek nachází významné uplatnění (až 40 % produkce) jako **antikorozi ochranný materiál především pro železo a jeho slitiny** (pozinkovaný plech). Zinek má také velmi dobré vlastnosti pro výrobu odlitků. Vyrábějí se tak kovové součástky, které jsou dobře odolné vůči atmosférickým vlivům, ale nesnášejí výrazné mechanické namáhání, protože zinek je mechanicky velmi málo odolný. Příkladem mohou být některé **části motorových karburátorů, kovové ozdoby, okenní kliky** apod. Poměrně významné místo patřilo zinku ve výrobě galvanických elektrických článků (suchých článků např. v kombinaci s uhlíkem). V současné době je však nahrazován jinými kovy. Zinek je také **součástí mnoha slitin**. Nejvýznamnější je bezesporu slitina s mědí – **mosaz**. Prakticky se využívá řady různých mosazí s odlišným poměrem obou kovů, které se liší jak barvou, tak mechanickými vlastnostmi – tvrdostí, kujností, tažností i odolností proti vlivům okolního prostředí. Obecně se mosaz oproti čistému zinku vyznačuje výrazně lepší mechanickou odolností i vzhledem. Zinek se v menší míře používá i při výrobě klenotnických slitin se zlatem, stříbrem, mědí a niklem.

Z hlediska praktického využití je nejdůležitější sloučeninou zinku jeho **oxid (ZnO)**. Užívá se jako netoxický bílý pigment při **výrobě barviv**, slouží také jako plnicí prostředek při výrobě vulkanizovaného kaučuku a nachází uplatnění i v keramickém a sklářském průmyslu při výrobě speciálních chemicky odolných skel a glazur nebo emailů. Z oxidu zinečnatého se vyrábějí zinečnatá mýdla, která se používají jako sušidla nátěrových hmot, stabilizátory plastů a fungicidy. **Sulfid zinečnatý je výrazně luminiscenční** a slouží jako základní látka pro světélkující nátěry hodinových ručiček a v podobných aplikacích, používá se také při výrobě různých druhů obrazovek. Je vhodným pigmentem pro dětské hračky.

Další sloučeniny zinku slouží jako součást metalurgických tavidel, barviv pro potisk tkanin i impregnačních prostředků pro ochranu dřeva před plísněmi a hnilobou. Používají se také při výrobě deodorantů, léčiv (masti na vyrážky, vitaminové preparáty), při úpravě textilií a k přípravě hořečnatého cementu pro zubní výplně. Zředěné vodné roztoky některých zinečnatých solí mají dezinfekční účinky.

Zdroje emisí

Do atmosféry se zinek **uvolňuje při spalování fosilních paliv a při těžbě a zpracování zinkových rud** (i rud jiných kovů, které mohou obsahovat příměsi zinku). **Atmosférickou depozicí se dostává do půdy a vody**. Zdrojem zinku v půdách jsou také hnojiva obsahující zinek jako znečišťující příměs nebo deponované čistírenské kaly. Antropogenním zdrojem zinku v přírodních vodách je především atmosférický spad. Zinek se může do vody také dostat splachem z půd. Z průmyslových odpadních vod obsahují zinek např. **vody ze zpracování neželezných rud, z mořiren mosazi, ze zpracování tuků a z povrchové úpravy kovů**, kde je zinek zpravidla vázán v různých komplexech. Zdrojem zinku ve vodě jsou také nádoby ze zinku nebo z pozinkovaných kovů (vědra, plechy, okapy), se kterými voda přichází do styku. Přírodním zdrojem zinku je zvětrávání rud s obsahem zinku.

Mezi významné antropogenní zdroje zinku patří:

- spalování fosilních paliv;
- těžba a zpracování rud;
- průmyslové odpadní vody (zpracování neželezných rud, mořírny mosazi, zpracování tuků a povrchová úprava kovů);
- hnojiva s obsahem zinku.

Dopady na životní prostředí

Ve vzduchu se zinek váže na půdní a prachové částice. Atmosférickou depozicí se mohou tyto částice dostávat do vody nebo půdy. Zinek je běžnou součástí hornin, půd a sedimentů. Například v jílech bývá obsaženo asi 100 mg/kg zinku. Požadovaná koncentrace zinku v půdách je asi 80 mg/kg. V půdě se většina zinku vyskytuje ve formě vázané na půdní částice a nerozpouští se ve vodě, proto jsou koncentrace zinku ve vodách většinou nízké. Větší množství zinku se dostává do podzemních vod při oxidačním rozkladu sulfidických rud. Rozpuštěný zinek (ve formě Zn^{2+}) se sorbuje na jíly a huminové koloidy. **Zinek je značně toxický pro ryby a jiné vodní organismy. Zvláště citlivé jsou lososové ryby.**

Dopady na zdraví člověka, rizika

Zinek patří mezi esenciální stopové prvky pro lidi, zvířata i rostliny. Přitom není obsažen v živých tkáních ve vysokém množství – uvádí se, že tělo dospělého člověka obsahuje pouze přibližně 2 g zinku. **Přítomnost zinku v organismu je nezbytnou**

podmínkou pro správné fungování řady enzymatických systémů (např. inzulínový). Zinek má však i řadu dalších biologických a biochemických funkcí. Hraje roli v metabolismu bílkovin a nukleových kyselin a je nezbytný pro syntézu DNA. Přítomnost zinku v potravě je důležitá nejen v době růstu organismu, kdy jeho nedostatek vede k opoždění tělesného i duševního dospívání, ale i v dospělosti. Nedostatečné množství zinku v potravě způsobuje nechtěný úbytek na váze, pomalé hojení ran, zhoršování paměti, smyslové poruchy (především zrakové a čichové) a mentální letargii. Zinek je přítomen v poměrně značném množství ve spermatu a jeho dostatek v potravě je podmínkou pro správný pohlavní vývoj i dokonalou funkci pohlavních orgánů mužů. Chronický nedostatek zinku může vést až ke smrti.

Přílišné množství zinku způsobuje bolesti žaludku, křeče, zvracení a průjemy. Nejčastější případy předávkování jsou způsobeny jídlem skladovaným v pozinkovaných nádobách nebo předávkování vitaminovými doplňky. Zinek se snadno vylučuje z těla gastrointestinálním traktem, proto nehrozí nebezpečí jeho kumulace v těle. Chronická konzumace velkého množství zinku však může zvyšovat riziko srdečních chorob a ovlivňovat imunitní systém.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Zinek patří mezi esenciální stopové prvky pro lidi, rostliny i živočichy. Je tedy v malém množství nezbytný. Ve zvýšeném množství však působí toxicky. Pro lidské zdraví nepředstavuje velké riziko. **Značně toxický je pro vodní organismy.**

Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- rozhodnutí o EPER
- zákon č. 254/2001 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 232/2004 Sb. (příloha č. 1)

Způsoby zjišťování a měření

Odhad emisí zinku je možné učinit z rozdílu množství zinku v surovině a v produktu. Přesnější informace je nutné získat měřením. Obsah zinku ve vodných vzorcích je možné stanovit pomocí atomové absorpční emise (AAS) nebo hmotností spektrometrie (MS). Vzorky půd a prašný aerosol je nutné nejdříve převést na vodný roztok, např. mineralizací kyselinou dusičnou. Pro měření se lze obrátit na komerční laboratoře.

Při koncentraci zinku v odpadní vodě 10 mg.l^{-1} je ohlašovací práh pro emise a přenosy do vody dosažen při vypouštění $10\,000 \text{ m}^3$ odpadní vody ročně. Pokud je zinek přítomen ve vypouštěném vzduchu v koncentraci 100 mg.m^{-3} , ohlašovací práh pro emise do vzduchu je dosažen při vypouštění $2\,000\,000 \text{ m}^3$ odpadního vzduchu ročně (pokud byl údaj o koncentraci uveden při stejné teplotě a tlaku jako objem plynu).

Další informace, zajímavosti

Zinek je přijímán především v potravě. Hlavními zdroji zinku jsou játra, tmavé maso, mléko, vaječné žloutky a mořští živočichové (především ústřice). Z rostlinných produktů jde především o celozrnné cereálie, fazole, ořechy a dýňová semena. Protože množství přijímaného zinku obsaženého v živočišné potravě značně převyšuje objem zinku, který může být získán z rostlinné potravy, je důležité, aby přísní vegetariáni dbali o dostatečný příjem zinku (především v případě těhotných žen).

Informační zdroje

- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Zinc>
- Harte J., Holdren C., Schneider R., Shirley Ch.: Toxics A to Z, A Guide to Everyday Pollution Hazards, University of California Press, 1991
- Weiner E. R., Applications of Environmental Chemistry, A Practical Guide for Environmental Professionals, Lewis Publishers, 2000
- Horáková M.: Analytika vody, VŠCHT Praha, 2003
- Pitter P.: Hydrochemie, Vydavatelství VŠCHT, 1999
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry, <http://www.atsdr.cdc.gov>, <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts60.html>