

Znečištění ovzduší

Zemská atmosféra

Každá planeta sluneční soustavy má atmosféru, všechny cirkulují a vykazují skleníkový efekt.

Zemská má unikátní složení: kyslík biogenního původu udržován aktivitou živých organismů na konstantní úrovni + přítomnost vodní páry

Struktura atmosféry

S výškou klesá tlak a mění se teplota - ohřívání zdola od povrchu a shora od Slunce

Troposféra - nejnižší vrstva

- vzduch se nejvíc pohybuje, mraky
- ohřívání od povrchu + skleníkový efekt

Stratosféra - ozonová vrstva

Vrchní vrstvy: mezosféra, termosféra

Složení atmosféry

Relativně stálé složky (99,96 %): dusík (N₂) = 78 %, kyslík (O₂) = 21 %, vzácné plyny – cca 0,9%

Nestálé složky: doba setrvání max. desítky let (cca 100 let - CO₂; výjimka: CFCs); doba setrvání je úměrná koncentraci složky; aerosoly (pevné částice) tvoří kondenzační jádra pro oblaky; vodní pára s proměnlivým obsahem

Dynamika atmosféry

Pohyb vzduchu – proudění, vítr

- horizontálně i vertikálně
- atmosféra jako prostředek látkového transportu
- přesun látek až tisíce km za několik dnů (např. Saharský prach)

Výměna látek

- nejvíce vodní koloběh
- chemické reakce v ovzduší (hlavně oxidace)
- difuze z troposféry do stratosféry – všechny složky, pomalu
- depozice na zemský povrch
 - mokrá = srážky: vodní kapky a sněhové vločky zachytávají všechny látky (tuhé i plynné) z atmosféry
 - suchá = prašný spad: gravitační sedimentace větších částic

Znečišťující látky

Pevné (prachové) částice - PM (particulate matter)

- jemné částice rozptýlené ve vzduchu; liší se chemickým složením a velikostí
- většina přírodní původ, 1/3 lidský původ (energetika, průmysl, doprava, spalování odpadů a plodin; vnitřní = kouření tabáku, neefektivní pece)
- nebezpečné perzistentní organické látky - polycyklické aromatické uhlovodíky (karcinogenní)
- těžké kovy - olovo, sloučeniny rtuti

Působení na zdraví dle fyzických a chemických vlastností - pronikají do plic, menší i do krve a do dalších orgánů - v EU o 8,6 měsíce kratší střední délka dožití

Frakce pevných částic - velikost částice ovlivňuje jak snadno a jak hluboko se částice dostane do plic

- Částice nad 10 mikrometrů do plic neproniknou + v atmosféře pouze krátkou dobu
- PM₁₀ - částice menší než 10 μm - vnikají do plic
- PM_{2,5} - částice menší než 2,5 μm - nejvýznamnější látka znečišťující ovzduší a způsobující škodu na zdraví
- PM₁ - částice menší než 1 μm - mohou pronikat z plic do krve a těla

Oxid siřičitý (SO₂)

- bezbarvý plyn s vůní zkažených vajec; tvoří opar snižující viditelnost
- 1/3 přirozené zdroje, spalování fosilních paliv
- Poškozuje stromy, rostliny, půdu a vodní život; Zhoršuje dýchací potíže
- kyselina sírová (H₂SO₄), sírany - tvoří kyselou atmosférickou depozici
- Řešení: odsiřovací jednotky, paliva s nízkým obsahem síry

Oxidy dusíku (NO_x) a sloučeniny dusíku

- vznikají při spalování - slučování kyslíku a dusíku; dopravní prostředky
- Oxid dusnatý (NO) → Oxid dusičitý (NO₂) → dusičnany, kyselina dusičná (HNO₃) = součást kyselé atmosférické depozice
- dráždí nos, hrdlo, oči, zhoršují dýchací potíže
- rostou emise do životního prostředí → eutrofizace prostředí
- Oxid dusnatý (NO) - v motorech automobilů, spalování uhlí v průmyslu
- Oxid dusičitý (NO₂) - fytotoxický; reakce s vodní párou → kyselina dusičná, dusičnany
- Oxid dusný (N₂O) - motory + hnojiva; skleníkový plyn; snižování ozonu v stratosféře
- Amoniak (NH₃) - rozkladem dusíkatých látek + chov zvířat; acidifikace půdy

Oxidy uhlíku

Oxid uhelnatý (CO)

- vysoce toxický - blokuje přenos kyslíku, může způsobit i smrt
- nedokonalé spalování uhlíku a organických látek - vypalování lesů, kouření, neefektivní pece

Oxid uhličitý (CO₂)

- 93% z přirozeného cyklu uhlíku; spalování fosilních paliv
- znečišťující látka kvůli podílu na klimatických změnách

Troposférický (přízemní) ozon

- ozon v troposféře = znečištěné ovzduší; stoupá jeho koncentrace v zemích globálního jihu
- vzniká působením slunce z prekurzorů ozonu - těkavé organické látky, oxidy dusíku
- je hlavní složkou fotochemického smogu
- negativní dopady na lidské zdraví (nemoci dýchacího ústrojí, nemoci srdce) a rostliny

Těkavé organické látky (VOCs)

- organické sloučeniny; různé chemické vlastnosti; přírodní a antropogenní zdroje
- vypařováním různých kapalin (např. organická rozpouštědla, pohonné hmoty)
- některé karcinogenní - např. benzen; mnohé se podílí na fotochemickém smogu
- daří se je omezovat

Metan (CH₄)

- uhlovodík; Myers and Spoolman (2015) - zařazují mezi VOCs
- podílí se na skleníkovém efektu - stává se znečišťující látkou
- 2/3 lidské zdroje - skládky, rýžová pole, produkce dobytka, úniky při těžbě a přepravě ropy a zemního plynu
- přirozené zdroje - hniějící rostliny, mokřady