


Sumpor-dioksid (SO_2)

Dejana Jovanović Popović

Šta je sumpor-dioksid?

- SO₃ se nalaze u atmosferi u koncentracijama mnogo manjim nego SO₂
- Benefit u smanjenju stvaranja čestica SO_x – fine sulfatne cestice (PM)

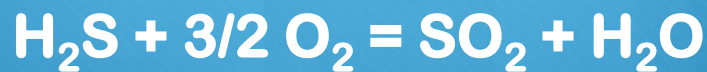
- 
- SO₂ izaziva najveću zabrinutost i shodno tome koristi se kao indikator za veću grupu gasova oksida sumpora (SO_x)


Osobine SO₂


- SO₂ je gas bez boje, karakterističnog i oštrog mirisa, nadražujuće djeluje na sluzokožu, rastvara se u vodi, reaktivan
- Spada u grupu kiselih oksida

Izvor SO₂

- Prirodnim procesima oko 2% sumpor-dioksida se emituje putem vulkana
- Iznad mora vetar stvara aerosole, koji sadrže sulfate
- H₂S nastaje biološkim raspadanjem u okeanima i na kopnu



- 
- Antropogeno, SO₂ nastaje sagorevanjem fosilnih goriva uglja i nafte, preradom bakra i drugih ruda, dok su ostali izvori vozila, vozovi, brodovi, teška vozila....

- 
- Najvažniji antropogeni izvor su termoelektrane
 - Sagorevanjem uglja – oksidacija (SO₂, NO₂, CO₂)
 - Topljenje sulfidnih ruda





○ Drugi stacionarni izvori:


1. industrijski i metalurški procesi
2. sredstva za dezinfekciju, za izbeljivanje tekstila, vune i papira
3. industrija rashladnih uređaja
4. procesi proizvodnje gvožđa, čelika, celuloze itd.


○ Mobilni izvori: sve vrste vozila



Reaktivnost oksida sumpora

- U gradovima i industrijskim naseljima ↑ količina SO_x
- Emisija SO_2 znatno je veća u zimskom periodu
- SO_2 može fotohemijskom oksidacijom preći u SO_3

- 
- ugljena kiselina doprinosi da je pH čiste atmosferske vode pH oko 5.6
 - U zagađenoj atmosferi ↓pH padavina (kiseli gasovi)


- 
- Oksidi sumpora su reaktivni i sa vodom grade kiseline, sumporastu - H_2SO_3 i sumpornu kiselinu - H_2SO_4 .





Londonski / zimski smog


- sumpor-dioksid i suspendovane čestice (PM)
- sinergetsko delovanje sumpor-dioksida i suspendovanih čestica!


- 
- Tragične posledice u poznatoj Londonskoj epizodi iz 1952. godine
 - Usmrtio oko 12,000 ljudi



Uticaj sumpor-dioksida na zdravlje

- Veoma toksičan
- Veliku opasnost predstavlja udruženo dejstvo sa PM
- Deca, starije osobe i astmatičari

- 
- Jak iritant očiju i respiratornog sistema
 - Nadražujuće na sluznice i gornje disajne puteve
 - Veća količina udisanog SO₂ zadržava se u nosu i grlu

- 
- U ozbiljnim slučajevima → sakupljanje tečnosti u plućima, smanjenje kiseonika u krvi i smrtni ishod
 - Dugotrajna izloženost (niskim koncentracijama) izaziva trajno oštećenje pluća ili hronični bronhitis



Kontrola emisije oksida sumpora u industriji

1. Supstitucija goriva - uglj koji sadrži sumpor (S) se supstituiše sa ugljem koji ima manji sadržaj S (sve veće korišćenje goriva kao što je prirodni gas, kada je tehnički i ekonomski moguće)

(postupak koji se koristi pre procesa sagorevanja)

2. Odsumporavanje goriva (engleski - Flue Gas Desulfurization - FGD) posle sagorevanja:

- Vlažni postupak koristi krečnjak koji absorbuje sumpor-dioksid
- Suvi postupak za alkalnim sredstvima
- Wellman-Lord proces koji ima fazu absorpcije odpadnih gasova uz pomoć natrijum-sulfita