

Čist vazduh - osnovni pojmovi

OPŠTI POJMOVI

1-ČIST VAZDUH

Sa hemijske tačke gledišta, vazduh je mešavina različitih postojanih gasova, među kojima prevlađuju azot, kiseonik, argon i ugljen-dioksid koji zajedno čine približno 99,99% mase vazduha (vidi Tabelu 1.1.). Sastav se menja na površini zemlje lokalno i vremenski sasvim malo, dok na velikim visinama prevlađuju laki gasovi vodonik i helijum. Osim stalnih gasova vazduh sadrži još i vodenu paru u promenljivim količinama. Najmanje učešće vodene pare je najmanje, skoro 0%, pri niskim temperaturama, a najveće je 3 masena %, odnosno 4 zapreminska%.

Tabela 1.1. Sastav suvog čistog vazduha

gas	formula	maseni %	zapreminski %
kiseonik	O ₂	23,01	20,93
azot	N ₂	75,51	78,10
argon	Ar	1,286	0,9325
ugljen-dioksid	CO ₂	0,04	0,03
vodonik	H ₂	0,001	0,01
neon	Ne	0,0012	0,0018
helijum	He	0,00007	0,0005
kripton	Kr	0,0003	0,0001
kсенон	Xe	0,00004	0,000009

2- ZAGAĐIVANJE VAZDUHA 2.1- GASOVI I PARE

U izvesnim količinama u slobodnom vazduhu se nalaze, zavisno od oblasti, klime, godišnjeg doba, vremena i drugih faktora, još i drugi gasovi kao i para, čiji su izvori uglavnom industrija, termoelektrane, domaćinstva i saobraćaj. Najvažniji su sledeći: *Ozon* O₃: nastaje pri električnim pražnjenjima, pri oksidacionim postupcima i isparavanju. U veoma malim količinama može se naći u atmosferi približno 0,02 – 0,1 mg/m³. Ima opor miris. Pri koncentraciji većoj od 0,2 mg/m³ javljaju se nadražaji.



Vodonik –superoksid H_2O_2 : nastaje kao ozon ali ima ga u većim količinama. **Ugljenmonoksid** CO : Nastaje nepotpunim sagorevanjem u ložištima i pri drugim postupcima sagorevanja, zato ga ima u gradovima i industrijskim oblastima. Veoma je otrovan! Glavni izvori su motorna vozila i ložišta. Posebno je opasan pošto je nevidljiv.

- u ulicama sa normalnim saobraćajem ima ga 25 ppm = 30 mg/m³
- u ulicama sa intenzivnim saobraćajem 50 ppm = 60 mg/m³
- u otpadnim gasovima i gasovima sagorevanja 3,0 ppv = 36000 mg/m³

U stanovima se mogu pojaviti koncentracije od 50 mg/m³ i više i to kada se u njima puši. **Ugljen** – dioksid CO_2 : Njegov relativno mali udeo u vazduhu povećava se postepeno usled procesa sagorevanja fosilnog goiva za oko 1 ppm tako da je sadašnja sadržina 340 ppm. Moguć je uticaj na klimu koji bi izazvao porast temperature vazduha (efekat staklene bašte). Ova pojava se javlja zbog povećane koncentracije CO_2 u atmosferi koji onemogućava odzračivanje toplote sa površine Zemlje. Da bi se smanjio ovaj efekat potrebno je redukovati potrošnju fosilnih goriva uštedom energije, korišćenjem nuklearne energije ili sagorevanjem vodonika. **Sumpor** – dioksid SO_2 : Nastaje pri sagorevanju uglja i ulja za loženje. Zato je njegoa koncentracija u vazduhu znatna u industrijskim oblastima. Prirodni i zemni gas ne sadrže sumpor tako da su i najčistija goriva. SO_2 ima u vazduhu oko 0,1 – 1 mg/m³ (0,04 – 0,4) prostorno i vremenski veoma različito, zimi znatno više nego leti. Štetan je za vegetaciju već pri 0,5 mg/m³. Ima neprijatan miris, nadražuje sluzokožu i štetan je za zdravlje. **Amonijak** NH_3 : Nastaje pri procesima truljenja i razaranja kao i pri izgaranju. U slobodnom vazduhu se nalazi približno 0,02 – 0,05 mg/m³. **Azotni gasovi** NO , NO_2 : nastaju u procesima sagorevanja motornih vozila i u ložištima sa visokim temperaturama – preko 1300 °C. Ima žućkasto – crvenkastu boju i opor miris. U slobodnom vazduhu se nalazi 0,1 – 0,5 mg/m³ (NO_2). Ima otrovno dejstvo slično kao i SO_2 . **Olovo** kao aerosol u atmosferi pretežno potiče iz izduvnih gasova motornih vozila. sadrži ga benzin kao antidetonatorsko sredstvo. srednja koncentracija u vazduhu je 1 – 3 µg/m³, za vreme najintenzivnijeg saobraćaja u gradskim sredinama 25 – 30 µg/m³. Veoma je otrovno. Njegov sadržaj u benzinima se ograničava.

2.2. PRAŠINA

Definicija: Pod prašinom se podrazumevaju u vazduhu raspoređene disperzne čvrste materije bilo kakvog oblika, strukture i gustine, koje se mogu podeliti prema finoći na: grubu prašinu (čestice $\geq 10 \mu m$), finu prašinu (1 – 10 μm) i extra finu (čestice $\leq 1 \mu m$). Čestice prašine u mirnom vazduhu slobodno lebde tako da se talože manje ili više lagano. **Ostale definicije:** **Čađ:** Fino raspoređeni skoro čisti ugljenik, često u pahuljicama, koji nastaje pri nepotpunom sagorevanju. Nepoželjna je jer stvara prljavštinu i izaziva koroziju. Veličina čestica oko 1 μm i više. **Dim:** Materija koja nastaje sagorevanjem i koja sadrži pepeo, čađ, katranske i tčne sastavne delove, jedinjenja metala, vodu gasove i pare. Veličina je 0,01 – 0.1 μm . **Aerosoli:** čvrste i tečne materije dobro raspoređene u



gasu. Veličina čestica 0,01 – 0,1 μm . *Otparenja*: Nagomilavanje najfinijih čestica u vazduhu koje smanjuju vidik. Daljina vidika je manja od 1 km. Veličina čestica je manja od 1 μm . *Leteća prašina*: Čvrsti sastavni delovi izlaznih gasova iz dimnjaka. *Magla*: Fino raspoređene kapljice vode u vazduhu, veličine oko 1 – 50 μm , daljina vidika \leq 1 km. *Emisija*: Izbacivanje zagađenja u vazduh u obliku čvrstog, tečnog i gasovitog stanja. *Otpadni gasovi*: Emisije kod dimnjaka, kanala otpadnog vazduha itd. *Smog*: Kovanica nastala od engleskih reči *smoke* (dim) i *fog* (magla) tj. magla koja je bogata prašinom i čađu. *Imisija*: Pojava zagađivanja vazduha u blizini terena. *MKD vrednost*: To je max dopuštena vrednost primesa u vazduhu u blizini terena usled prašine i sl. Kao granična vrednost pri katkotrajnom dejstvu važi maksimalno dopuštena prosečna koncentracija npr. kod SO_2 : 0,50 mg/m^3 , dugotrajna koncentracija 0,15 mg/m^3 .

2.3. KLICE

Klice su mala živa bića (mikroorganizmi, mikrobi bakterije) biljnog ili životinjskog porekla. One su u obliku koka, cilindara, spirala, štapica i dr.. razmnožavaju se deljenjem veoma brzo. Debljine su \approx 0,5 – 1,0 μm , a dužine 1 – 5 μm .

2.4 JEZGRA KONDENZACIJE

Pod jezgrima kondenzacije podrazumevaju se male, u vazduhu sadržane, čestice prečnika veličine 0,01 – 0,1 μm , na koje se vodena para spušta pri zasićenju vazduha. Broj jezgara je veoma veliki i promenljiv prema redu veličine oko 100 miliona/ m^3 .

2.5 MIRISI

Mirisi nastaju u prostorijama za boravak ljudi zbog isparavanja (amonijak, metan, masne kiseline itd.) ljudi, nameštaja, tepiha, boja i građevinskih materijala, usled grejnih i postupaka sagorevanja (ugljen – monoksid, ugljene pare – nesagorelo lož ulje) izduvnih gasova automobila, usled prodiranja zagađenog spoljnog vazduha naročito u industrijskim oblastima i na prometnim ulicama, pored toga prilikom pripremanja hrane u kuhinjama, od mirisa iz WC-a, truljenja, buđi, tinjanja i sličnih postupaka. Veoma značajan zagađivač vazduha je i duvanski dim.