

2025

- I** Hemija-osnovni pojmovi
- II** Vazduh kao medijum životne sredine
- III** Voda kao medijum životne sredine
- IV** Upravljanje otpadom
- V** Buka
- VI** Međunarodni pravni okvir

SKRIPTA

za pripremu testa sklonosti ka zaštiti
životne sredine

KATEDRA ZA INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

SADRŽAJ

I VAZDUH KAO MEDIJUM ŽIVOTNE SREDINE	2
Sastav i struktura atmosfere	2
Zagađujuće materije u vazduhu	2
Izvori zagađenja ambijentalnog vazduha	4
Monitoring (praćenje) kvaliteta vazduha	5
Posledice zagađenja vazduha	5
Efekat staklene bašte	5
Uništavanje ozonskog omotača.....	11
Kisele kiše	19
Smog	21
II VODA KAO MEDIJUM ŽIVOTNE SREDINE	22
Izvori zagađenja vode	23
Otpadne vode	24
Kvalitet vode.....	24
Eutrofikacija.....	25
Monitoring (praćenje) kvaliteta voda	26
III OTPAD	27
Podela otpada.....	27
Hijerarhija upravljanja otpadom	27
IV BUKA	29
Fizički koncept buke – karakteristične veličine zvučnog talasa	30
Brzina zvuka.....	30
Fiziološki koncept buke	32
Čulo sluha	32
V MEDJUNARODNI PRAVNI OKVIR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE.....	35
Okvirna konvencija o promeni klime	35
Kjoto protokol	35
Pariski sporazum	36
VI HEMIJA- OSNOVNI POJMOVI	38

I VAZDUH KAO MEDIJUM ŽIVOTNE SREDINE

Sastav i struktura atmosfere

Sastav atmosfere

- Atmosfera je smeša gasova i čestičnih materija koji se nalaze u kontinualnom kretanju oko Zemljine površine. (Tabela 1)
- Smeša gasovitih i čestičnih materija nastala je tokom dugog perioda formiranja atmosfere kroz različite biološke, geološke i atmosferske procese.

Na početku razvoja civilizacije antropogeni uticaj na atmosferu je bio neznatan. Sa porastom broja ljudske populacije, povećanom upotrebom prirodnih resursa i sve većim tehnološkim razvojem, uticaj ljudi na atmosferu postaje značajan i kontinualan.

Tabela 1. Zastupljenost pojedinih gasova u atmosferi

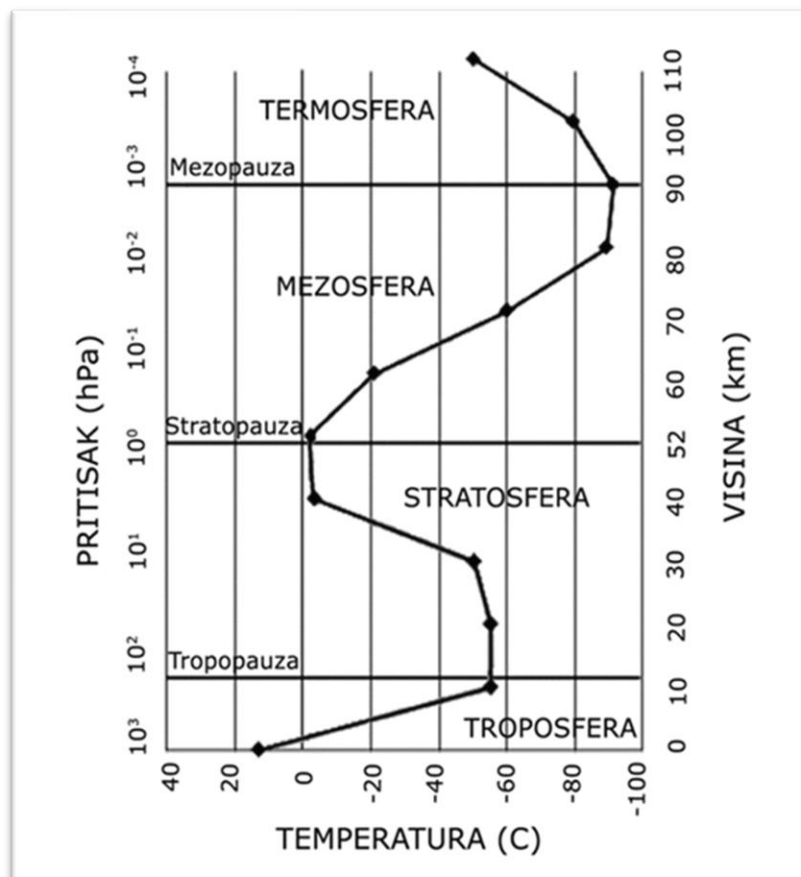
Naziv gasa	Hemijska formula	Zastupljenost
Azot	N ₂	78 %
Kiseonik	O ₂	21 %
Argon	Ar	do 1 %
Neon	Ne	
Helijum	He	
Kripton	Kr	
Vodonik	H ₂	
Ksenon	Xe	
Vodena para	H ₂ O	
Ugljen-dioksid	CO ₂	
Ugljen-monoksid	CO	
Metan	CH ₄	

Struktura atmosfere

Pored toga što atmosferu karakteriše sadržaj gasnih i čestičnih materija, veoma značajnu ulogu u razjašnjavanju fenomena atmosfere igraju fizičke sile, kao i ostali procesi koji se odigravaju iznad i u samoj atmosferi (solarna radijacija, termalna energija, gravitacija, gustina i pritisak vazduha i kretanje molekula vazduha, kao i kretanje same atmosfere).

Atmosfera se sastoji od (Slika 1):

- Troposfere
- Stratosfere
- Mezosfere
- Termosfere
- Egzosfere



Slika 1. Struktura atmosfere

U troposferi odigrava se većina procesa i pojava koji utiču na vremenske prilike (nastajanje uragana, oluja, oblaka, padavina).

Najveći deo toplotne energije u troposferi potiče od zračenja sa površine Zemlje, zbog čega temperatura opada s visinom, u proseku oko $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$.

Prosečna temperatura na vrhu troposfere je približno -60°C . **Hladan sloj koji se nalazi iznad toplog sloja vazduha prouzrokuje neprestano strujanje i mešanja vazduha unutar troposfere**, što ujedno predstavlja težnju sistema da postigne ravnotežno stanje koje je, u principu, malo verovatno budući da radijacija Sunca podržava postojanje vertikalnih temperaturnih gradijenata.

Sloj iznad troposfere naziva se **STRATOSFERA**. Ozon prisutan u stratosferi apsorbuje UV zračenje što prouzrokuje porast temperature sa visinom. U stratosferi se topliji sloj nalazi iznad hladnijeg sloja vazduha, što ima za posledicu manje intenzivna vertikalna strujanja, a samim tim smanjenu mogućnost mešanja vazduha.

Sloj koji se nalazi na oko 50-80 km iznad površine zemlje sadrži svega oko 0.1 % mase atmosfere naziva se **MEZOSFERA**. U mezosferi temperatura opada sa visinom jer je koncentracija ozona, kiseonika i azota, jedinjenja koja bi u znatnijoj količini mogla apsorbovati Sunčevo zračenje, niska. Supstance koje se nalaze u gornjem delu mezosfere u velikoj meri su jonizovane. Na vrhu mezosfere, koji nazivamo mezopauza, temperatura opada i do -90°C . Duž mezopauze, koja se nalazi na visinama od oko 85 do 90 km, temperatura je konstantna s visinom.

U **TERMOSFERI** se nalazi mnogo jonizovanih atoma i molekula, pa taj deo atmosfere zajedno s gornjim delom mezosfere čini jonosferu. Vrh termosfere, termopauza, nije dobro definisan. Procenjuje se da se nalazi na visinama između 500 i 1000 km, a da visina zavisi od Sunčevog zračenja. Temperatura u termopauzi takođe nije dovoljno istražena i pretpostavlja se da može da dostigne temperaturu veću i od 2000°C .

Zagađujuće materije u vazduhu

Koje **zagađujuće materije (polutanti)** su prisutne u vazduhu?

Zagađenje vazduha predstavlja prisustvo **različitih gasovitih jedinjenja i čvrstih čestica u vazduhu (ZAGAĐUJUĆE MATERIJE)**, koje predstavljaju rizik za zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Polutanti vazduha su:

- **Gasoviti polutanti** : osnovni – azotni oksidi ($\text{NO}_2/\text{NO}/\text{N}_2\text{O}$ ili NO_x , sumpor-dioksid (SO_2), ugljen-monoksid (CO), ugljen-dioksid (CO_2) ili specifični -lako isparljiva organske supstance (VOC-benzen, toluen, ksilen...), amonijak (NH_3), vodonik-sulfid (H_2S)...
- **Čestične materije/Suspendovane čestice** (Ukupne čestične materije, PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, PM_1): predstavljaju kompleksnu smešu organskih i neorganskih jedinjenja suspendovanih u vazduhu koje negativno deluju na ljudski organizam.

Suspendovane čestice variraju u **veličini, sastavu i poreklu**.

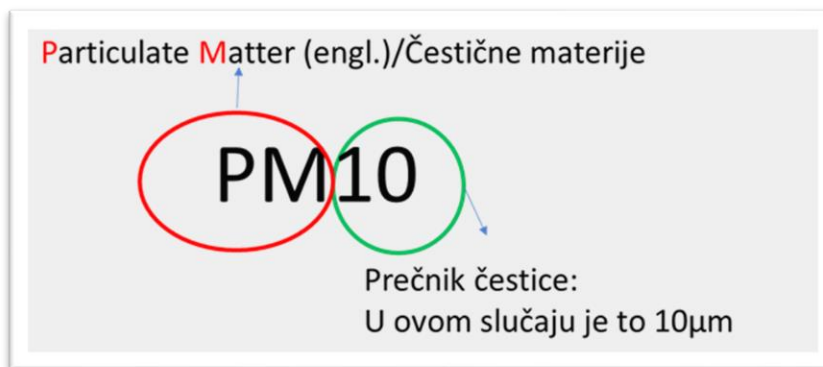
PM sa sobom nose različite hemijske komponente (organska jedinjenja, teške metale i druga jedinjenja) koje doprinose povećanju negativnog uticaja čestičnih materija na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

Podela suspendovanih čestica prema veličini

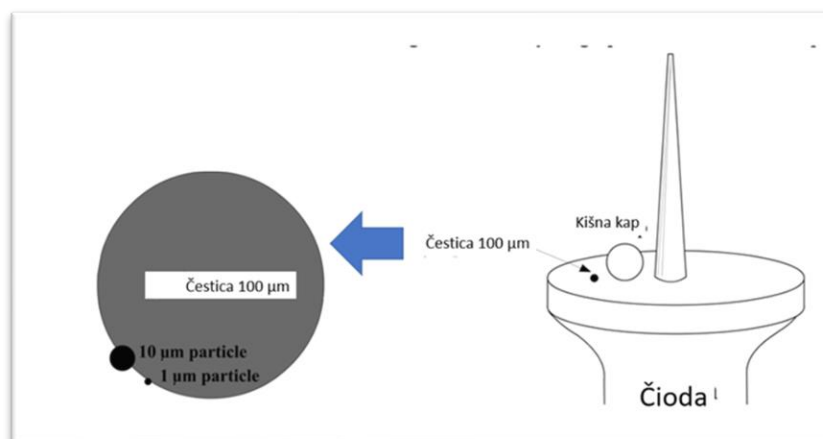
Čestice koje se javljaju u atmosferi mogu da variraju u veličini od nekoliko nanometara do nekoliko desetina mikrometara. Prema veličini mogu se podeliti u dve osnovne grupe:

- **Krupne (grube) suspendovane čestice** imaju aerodinamični dijametar manji od **10 μm (PM10)**. U ovu grupu čestica spada prašina razneto vetrom sa puteva i poljoprivrednih i drugih neobrađenih površina (eolska erozija), zrna polena i dr.
- **Fine čestice** imaju aerodinamični dijametar manji od **2.5 μm (PM2.5)**, formiraju se kondenzacijom i koagulacijom pare nastale u procesima sagorevanja i isparavanja. Fine čestice se dele u dve podgrupe:
 - **ultra fine (1 μm)**
 - **nano čestice (0.01 μm)**

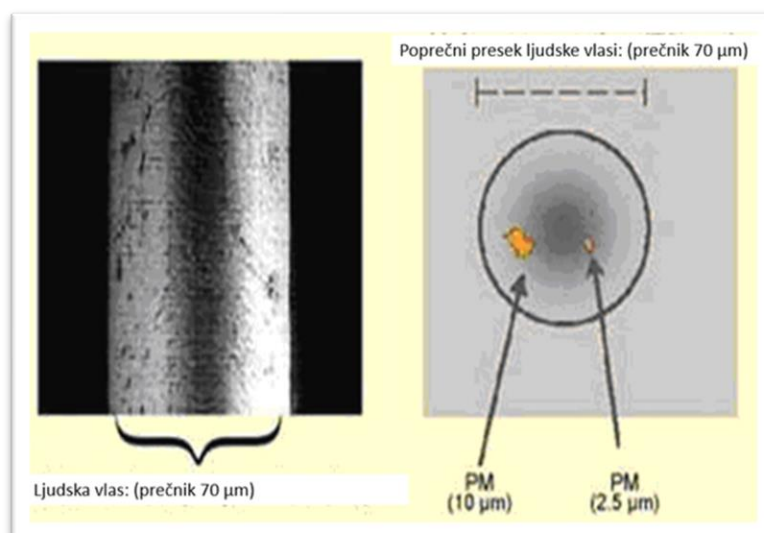
Na slikama 2,3 i 4 prikazano je tumačenje naziva PM, i slikovit prikaz veličina suspendovanih čestica.



Slika 2. Tumačenje naziva PM



Slika 3. Odnos veličina suspendovanih čestica u odnosu na kišnu kap ili čiodu



Slika 4. Poređenje veličine suspendovanih čestica sa poprečnim presekom ljudske vlasi.

Izvori zagađenja ambijentalnog vazduha

Odakle potiču zagađujuće materije?

Dominantni izvori zagađenja ambijentalnog vazduha su:

- **PRIRODNI IZVORI** - vulkani, šumski požari, temelni izvori, okeani, kosmička prašina, raznošenje površinskog sloja zemljišta pod dejtvom vetra
- **ANTROPOGENI IZVORI** - Izvori zagađenja ambijentalnog vazduha najvećim delom su antropogenog porekla i mogu se svrstati u dve grupe:
 - **STACIONARNE:**
 - **Tačkasti:** Izvori zagađenja vezani:
 - za industriju i industrijska područja, hemijsku industriju, proizvodnju nemetala i metalnu industriju, proizvodnju električne energije; Izvori zagađenja u
 - u urbanim sredinama kao što su zagrevanje, spaljivanje otpada i individualna ložišta, hemijske čistione i sl.
 - **Difuzni:** izvori zagađenja u ruralnim područjima vezanim za poljoprivredne aktivnosti, rudarstvo i kamenolome;
 - **POKRETNE:** izvori zagađenja obuhvataju bilo koji oblik motornih vozila sa unutrašnjim sagorevanjem (vozila koja koriste benzin, dizel, motocikli i avioni).

U tabeli 2, prikazani su primeri izvora pojedinih zagađujućih materija u vazduh:

Tabela 2. Primeri izvora pojedinih zagađujućih materija u vazduh

Zagađujuća materija	Glavni izvori zagađenja
Sumpordioksid (SO_2)	Sagorevanje uglja, nafte, crna i obojena metalurgija
Vodoniksulfid (H_2S)	Hemijski procesi, kafilerije, rafinerije
Ugljenmonoksid (CO)	Sagorevanje, motori SUS
Oksidi azota (NO_x)	Sagorevanje, motori SUS
Čađ	Sagorevanje
Suspendovane čestice	Sagorevanje, Tehnološki procesi, kamenolomi, cementare
Isparljiva organska jedinjenja (VOC)	Hemijski procesi, prerada nafte, distribucija benzena

Monitoring (praćenje) kvaliteta vazduha

Monitoring predstavlja praćenje kvaliteta životne sredine u prostoru i vremenu. **Cilj** je prikupljanje podataka kvantitativne i kvalitativne prirode o prisustvu i distribuciji zagađivača, praćenje emisija, izvora zagađenja, transporta polutanata i određivanje njihovih koncentracija na određenim mernim tačkama.

Postoje tri aspekta kontrole kvaliteta vazduha:

- **Otpadni gasovi/Emisija** - podrazumeva uzorkovanje na mestu ispuštanja polutanta, kao dimnjaka (npr TETO, insineratori čvrstog otpada ili drugih postrojenja koje imaju dimnjake za ispust otpadnih gasova), ventilacionih sistema ili auspuha automobila.
- **Ambijentalni vazduh** – se odnosi na merenja koncentracionih nivoa polutanata nakon njihovog emitovanja iz različitih izvora i potpunog mešanja i disperzije pod uticajem meteoroloških uslova koji vladaju u atmosferi.
- **Vazduh zatvorenih prostorija** - se odnosi na merenje koncentracionih nivoa polutanata u zatvorenim prostorima (fabričke hale, stanovi, kuće, kancelarijski prostor).

Posledice zagađenja vazduha

Efekat staklene bašte

Šta je globalno zagrevanje?

Globalno zagrevanje je narušavanje prirodne ravnoteže, usled promena sastava atmosfere i zadržavanja veće količine toplote u Atmosferi. Na slici 5 prikazano je povećanje prosečne temperature zemljine atmosfere i okeana.



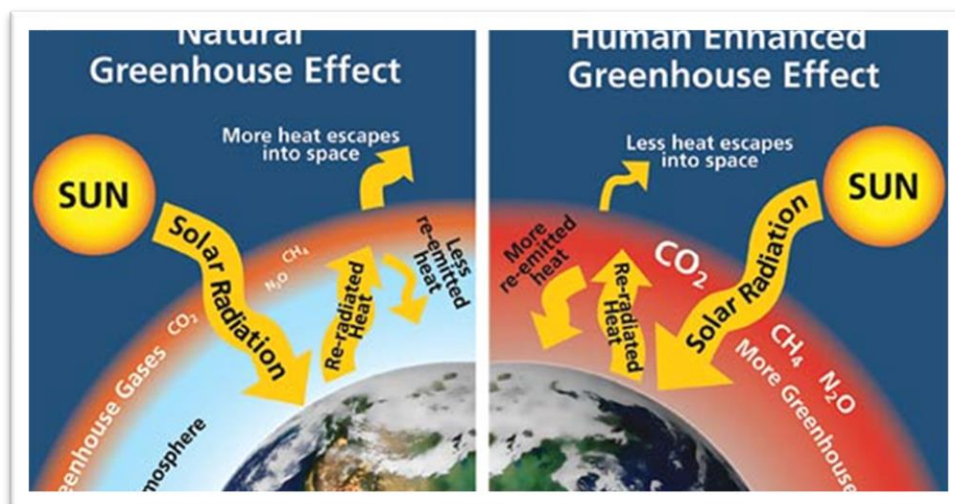
Slika 5. Povećanje prosečne temperature zemljine atmosfere i okeana

Šta izaziva globalno zagrevanje?

1. Ugljen dioksid (CO_2)
2. Metan (CH_4)
3. Azotni oksidi (NO_x)
4. Gasovi koji sadrže fluor

**Gasovi sa efektom staklene bašte:
GHG gasovi**

GHG imaju sposobnost propuštanja zračenja talasnih dužina koje od Sunca dolaze na Zemlju, ali apsorbiraju zračenje (IC) koje se emituje sa Zemlje, što je prikazano na slici 6.



Slika 6. Efekat staklene bašte

Efekat staklene bašte je prirodan proces veoma važan za život na zemlji jer bi bez njega prosečna temperatura na zemlji bila 18°C , prema stvarnoj od $+15^\circ\text{C}$, što predstavlja povećanje od 33°C . Prema slici 6, globalno zračenje koje pristiže od Sunca na Zemlju i ono koje napušta Atmosferu su u ravnoteži.

Efekat staklene bašte je posledica činjenice da pojedini gasovi u atmosferi, mogu da promene energetske bilans planete s obzirom na to da su sposobni da apsorbiraju dugotalasno zračenje koje stiže sa zemljine površine. Prilikom prolaska energije Sunca (emituje u području UV, Vis i bliskog IC spektra zračenja, a maksimalna solarna radijacija je u Vis delu spektra) kroz atmosferu, dolazi do niza pojava. U proseku, Zemlja mora da reemituje u vasionu istu količinu energije koja stiže od Sunca. Pošto je hladnija, zemljina površina zagrejana sunčevom svetlošću potaje emiter energije u oblasti većih talasnih dužina. Zemlja zrači u IC oblasti. Talasne dužine koje emituju Sunce i Zemlja su u energetskom smislu skoro potpuno različite. Sunčevo (zračenje se naziva kratkotalasno, dok Zemljino, dugotalasno- IC zračenje)

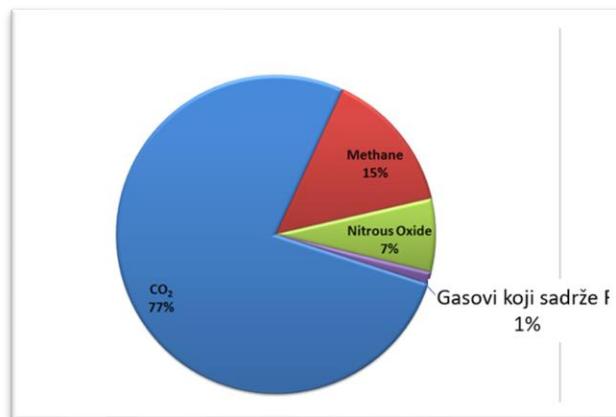
Emisija energije sa Zemlje je usmerena ka vasioni, ali se zapravo samo jedan mali deo vraća u vasionu. Veći deo odlazećeg zračenja se apsorbira pomoću nekolicine prirodnih atmosferskih gasova poznatih kao gasovi sa efektom staklene bašte (GHG). Zbog te apsorpcije IC zračenja sa zemlje dolazi do zadržavanja toplotne energije u atmosferi. Zagrejani molekuli GHG gasova zrače dugotalasno zračenje u svim pravcima, a čak 90% je usmereno (nazad) ka površini Zemlje.

Efekat prekomernog ispuštanja GHG iz antropogenih izvora prouzrokovao je njihovo prisustvo u povišenim koncentracijama što je dodatno povećava efekat apsorpcije zračenja, dakle zagrevanje atmosfere Zemlje.

U tabeli 3 prikazani su izvori GHG gasova sa prosečnim vekom zadržavanja u atmosferi kao i potencijalom globalnog zagrevanja tokom perioda od 100god. Na slici 7 prikazan je procentualna zastupljenost GHG u globalnim emisijama.

Tabela 3. Izvori GHG gasova

Gas staklene bašte	Izvori emisije	Prosečan vek u atmosferi	Potencijal globalnog zagrevanja tokom perioda od 100god
Ugljendioksid	Sagorevanje fosilnih goriva, čvrstog otpada, drveća i proizvoda od drveta. Seče šuma i degradacija zemljišta.	Ne može se izraziti konkretnom vrednošću (ne uništava se tokom vremena)	1
Metan	Proizvodnja i transport nafte, prirodnog gasa i uglja. Poljoprivredne aktivnosti, stoka, razgradnja organskog otpada na deponijama.	12.4 godine	28 - 36
Azotni oksidi	Poljoprivredne i industrijske aktivnosti, sagorevanje fosilnih goriva i čvrstog otpada.	121 godina	265 - 298
Fluorovani gasovi	Grupa gasova koji sadrže fluor (CFC, PFC, sumpor heksafluorid) i emituju se iz raznih industrijskih procesa kao i iz komercijalne upotrebe i upotrebe u domaćinstvu (ne nastaju prirodno).	Od nekoliko nedelja do više hiljada godina	Varira (najviši je za Sumpor heksafluorid 23.500)



Slika 7. Procentualna zastupljenost GHG u globalnim emisijama

Ugljen-dioksid (CO₂)

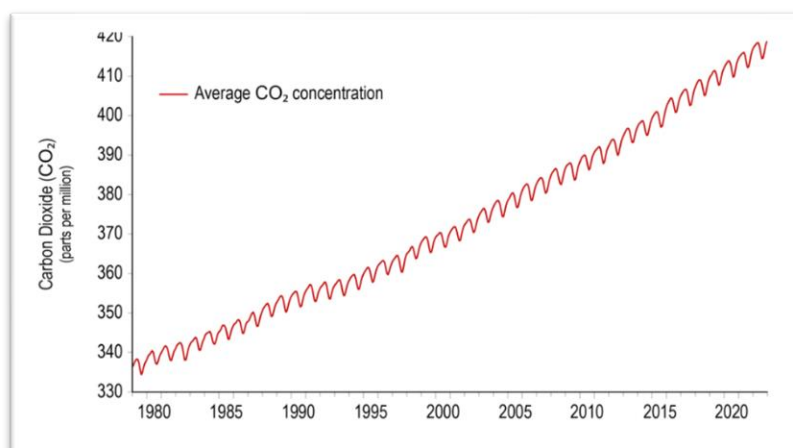
Od svih GHG gasova, emisija CO₂ zauzima **najveći udeo** i izazvan je uglavnom ljudskom aktivnošću. Već više od jednog stoleća poznato je **dejstvo CO₂ kao gasa koji doprinosi efektu staklene bašte**.

Arrheniusu (1896.) se pripisuje prvo izračunavanje globalne temperature u zavisnosti od koncentracije CO₂ u atmosferi, a njegovi rezultati ne razlikuju se mnogo od savremenih proračuna.

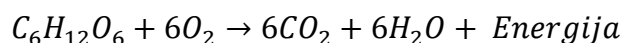
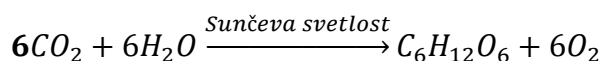
Prva kontinuirana, precizna i direktna merenja atmosferskog ugljen-dioksida započeta su 1957. godine na Južnom polu i 1958. godine na Mauna Loi, na Havajima. Tada je koncentracija CO₂ iznosila oko 315 ppm i rasla je sporije od 1 ppm godišnje. Do 1994. godine, koncentracija je porasla na 358 ppm, uz prosečnu stopu rasta od 1,6 ppm godišnje.

Tokom fotosinteze, ugljenik prelazi iz vazduha u biljni materijal. Tokom proleća i leta kada biljke najbrže rastu, nivo CO₂ u atmosferi opada i dostiže najniži nivo u severnoj hemisferi negde u oktobru.

Na slici 8 prikazan je grafikon globalne mesečne prosečne koncentracije ugljen-dioksida u atmosferi, izražene u ppm, tokom vremena od 1980. do 2020. godine.



Slika 8. Porast globalne koncentracije CO₂ (1980–2020)



Fotosinteza i ćelijsko disanje predstavljaju ključne procese u kruženju ugljenika u prirodi. Tokom fotosinteze, biljke koriste sunčevu svetlost da iz ugljen-dioksida (CO_2) i vode (H_2O) stvaraju glukozu ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) i oslobađaju kiseonik (O_2), čime smanjuju koncentraciju CO_2 u atmosferi, posebno tokom proleća i leta kada je fotosintetska aktivnost najintenzivnija. S druge strane, tokom ćelijskog disanja, organizmi razgrađuju glukozu u prisustvu kiseonika, pri čemu nastaju CO_2 , voda i energija. Ovaj proces doprinosi povećanju koncentracije CO_2 u atmosferi, naročito tokom jeseni i zime kada je fotosinteza smanjena.

Koliki je trenutni trend porasta temperature?

temperatura atmosfere će se povisiti za:

- više od 2°C do 2050. godine,
- više od 4°C do 2100. godine.

Da bi se smanjila trenutna stopa porasta temperature na ispod 2°C potrebno je uspostaviti ciljeve i spovesti akcije. Jedan od načina je upotreba **alternativnih izvora energije-obnovljive izvore (resurse)**.

Pojam „Resurs“ potiče od francuske reči ressource što znači znači izvor iz koga se dobavljaju sirovine i energija.

U resurse ubrajamo:

1. mineralne sirovine (rude, nafta i gas),
2. obnovljive izvore energije,
3. sve vrste voda i zemljište kao podloga za razvoj poljoprivrede.

Resursi čine osnovu svakog društvenog i ekonomskog razvoja, ali je važno naglasiti da njihovo korišćenje mora biti odgovorno i održivo kako bi se obezbedila dugoročna ravnoteža između potreba ljudskog društva i očuvanja životne sredine. Obnovljivi resursi, kao što su sunčeva, vetro i hidroenergija, predstavljaju ključnu alternativu fosilnim gorivima i mogu pomoći u smanjenju negativnog uticaja na klimu. Takođe, voda i zemljište su od esencijalne važnosti za poljoprivredu i proizvodnju hrane, te njihovo efikasno i odgovorno korišćenje predstavlja ključ za očuvanje resursa za buduće generacije. Upravljanje resursima na održiv način omogućava stabilan ekonomski rast, smanjuje rizike od ekoloških katastrofa i doprinosi globalnim naporima za očuvanje planete.

U tabeli 4 prikazana je klasifikacija prirodnih resursa koji mogu biti neiscrpni i iscrpni.

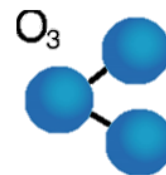
Tabela 4. Klasifikacija prirodnih resursa

Kategorija	Neiscrpní resursi	Iscrpní resursi
Obnovljivi resursi	Tokovi: solar, vetar, talasi, kišnica Rezervoari: vazduh (kiseonik, ugljen dioksid), okeani (voda)	Biološki resursi: šume, ribe, biomasa Rezervoari: baseni sveže vode
Neobnovljivi resursi	Reciklabilni resursi: metali Rekovertibilni resursi: ostale mineralne sirovine, zemljište	Neobnovljivi i nekorvetibilni resursi: fosilna goriva, kao što su nafta, gas i ugalj

Obnovljivi resursi imaju moć regeneracije, ali ukoliko intenzitet obnavljanja ne prevazilazi tempo korišćenja. Upotreba ovih resursa može biti vremenski ograničena. **Neobnovljivi resursi** formirani su u davnoj geološkoj prošlosti i za njihovo stvaranje bili su potrebni milioni godina. Iz tog razloga korišćenje neobnovljivih resursa privlači najveću pažnju i ima najveći značaj za dalji razvoj gotovo svih aspekata društva. Kada govorimo o neobnovljivim resursima pre se može govoriti o najracionalnijem eksploataisanju nego o održivom korišćenju.

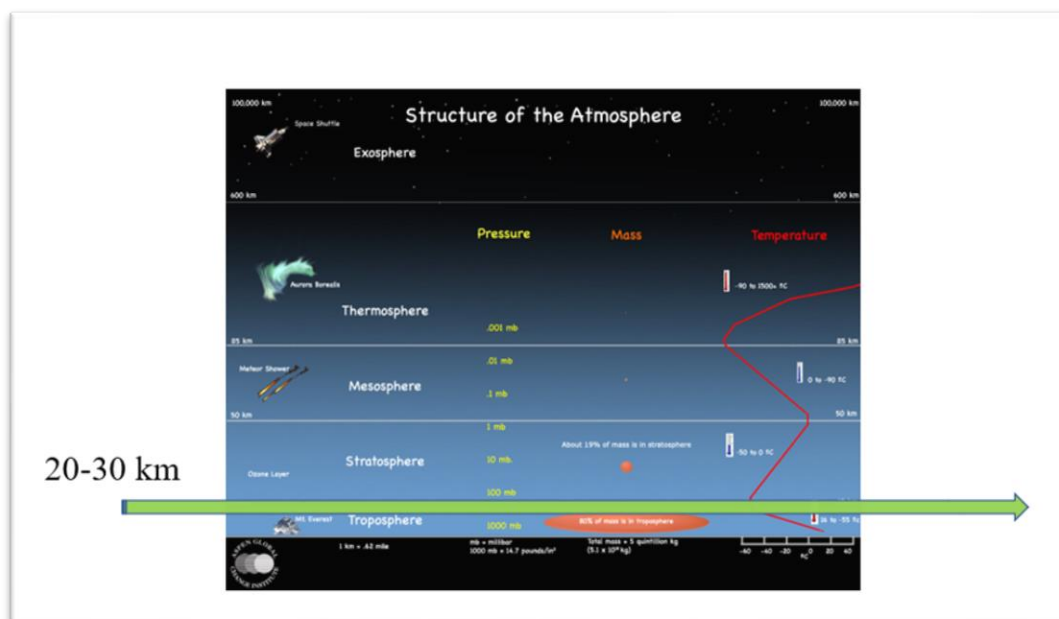
Uništavanje ozonskog omotača

Ozon O_3 je alotropska modifikacija kiseonika koji sadrži tri atoma kiseonika



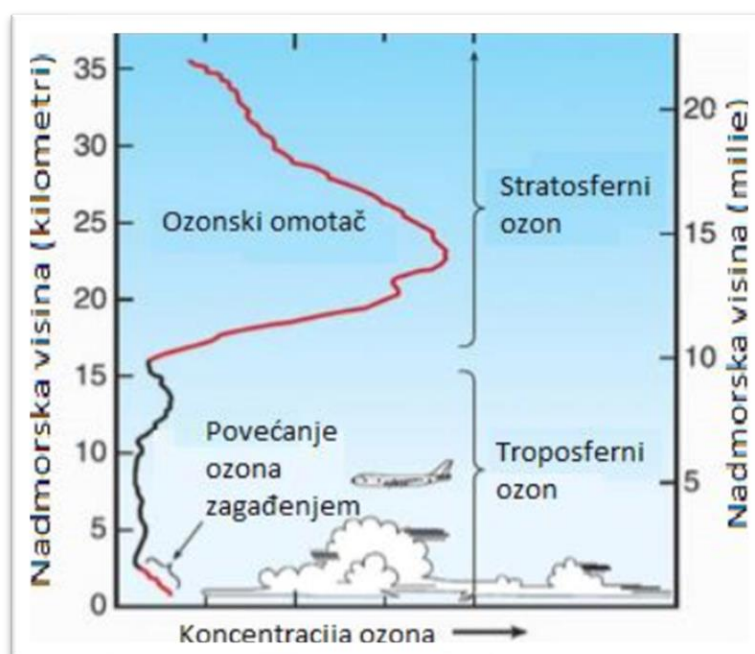
Ozon prema položaju u atmosferi nazivamo:

- **Stratosferski**- "Dobar" štiti nas od negativnog UV zračenja, Stratosferski ozon se nalazi na 20-30 km od površine zemlje i nazivamo ga ozonski omotač (Slika 9).
- **Troposferski**- Negativan (loš) nastaje usled zagađenja u urbanim sredinama odnosno reakcije azotnih oksida, lako isparljivih organskih jedinjenja pod dejstvom svetlosti u nizm delovima troposfete. Na slici 10 prikazani su štetni efekti ozona po zdravlje čoveka.



Slika 9. Položaj ozona u stratosferi

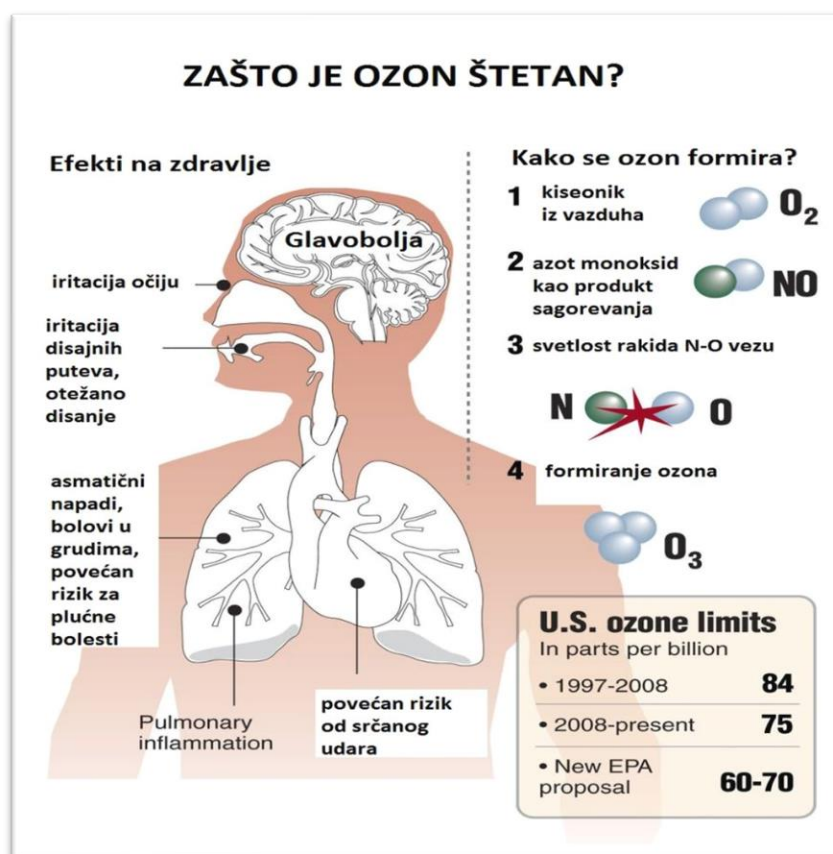
U višim slojevima atmosfere, u **stratosferi**, nalazi se **ozonski sloj koji štiti Zemlju od štetnog ultraljubičastog (UV) zračenja**. Koncentracija ozona u ovom sloju je visoka i prikazana je crvenom krivom. Međutim, u nižim slojevima atmosfere, u **troposferi**, postoji zona u kojoj se koncentracija ozona povećava usled ljudskih aktivnosti i zagađenja. Ovo povećanje troposferskog ozona je štetno za zdravlje ljudi i životnu sredinu. Slika 10 pokazuje koncentracione nivoe i položaj troposferskog i stratosferskog ozona u atmosferi.



Slika 10. Koncentracioni nivoui položaj troposferskog i stratosferskog ozona u atmosferi

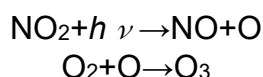
Troposferski ozon

Izloženost ozonu nastalom u troposferi može izazvati iritaciju očiju i disajnih puteva, otežavajući disanje, kao i glavobolje. Ozon takođe može pogoršati simptome astme i prouzrokovati bolove u grudima. Dugotrajna izloženost može povećati rizik od razvoja različitih plućnih oboljenja, pa čak i uticati na kardiovaskularno zdravlje, povećavajući rizik od srčanog udara. Ovi štetni efekti ozona na zdravlje ljudi posledica su njegove sposobnosti da izazove inflamaciju pluća i iritaciju disajnih puteva, što ga čini opasnim zagađivačem vazduha sa ozbiljnim implikacijama po zdravlje stanovništva (Slika 11).



Slika 11. Štetni efekti ozona po zdravlje čoveka.

Takođe, na slici 11, prikazan je i proces nastanka prizemnog ozona. Pod uticajem ultraljubičastog (UV) zračenja sunca i u prisustvu isparljivih organskih jedinjenja, dolazi do fotolize azotnog oksida (NO), najčešćeg polutanta iz saobraćaja, pri čemu nastaje vrlo reaktivni atomski kiseonik koji stupa u reakciju sa prisutnim molekulima kiseonika i dolazi do formiranja ozona (O_3).

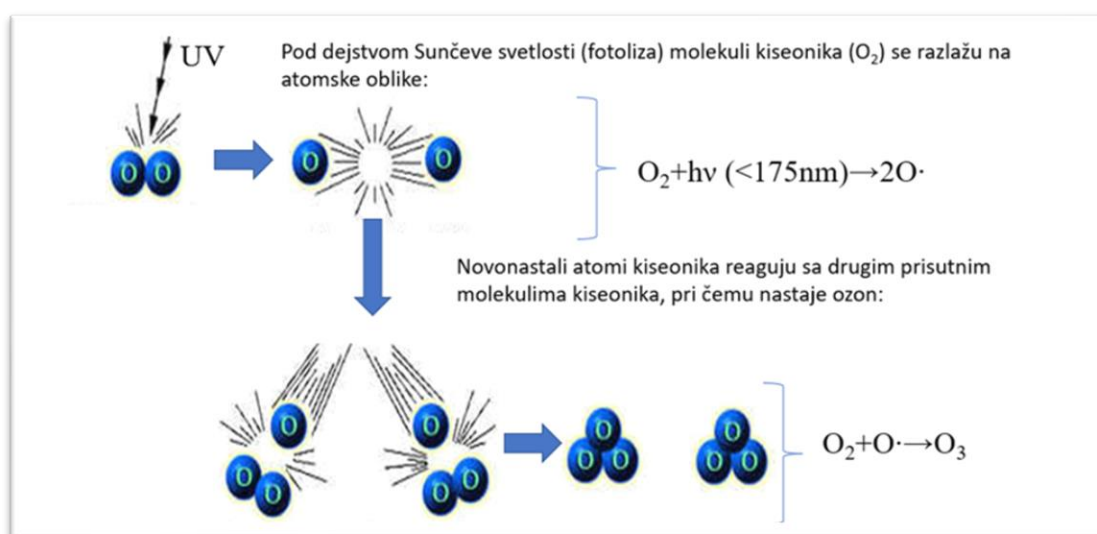


Stratosferski ozon

Slika 12 prikazuje proces fotolize molekula kiseonika (O_2) pod uticajem ultraljubičastog (UV) zračenja sunca, kao i formiranje ozona (O_3) kao rezultat ove reakcije.

- **Fotoliza molekula kiseonika (O_2):** UV zračenje ($<175\text{nm}$) uzrokuje raskidanje veze između atoma kiseonika u molekuli O_2 , pri čemu nastaju dva atomska oblika kiseonika.
- **Formiranje ozona (O_3):** Novonastali atomski kiseonici reaguju sa drugim prisutnim molekulama kiseonika, pri čemu dolazi do formiranja ozona (O_3). Ova reakcija je prikazana na dnu slike.

Bez prisustva drugih hemikalija u atmosferi, nastajanja i razgradnje zona dostiže svoje ravnotežno stanje u kome bi dolazilo do malih promena u koncentracionim nivoima O_3 . Ovaj proces je važan za stvaranje ozonskog omotača u Zemljinoj atmosferi, koji štiti život na Zemlji od štetnog UV zračenja.



Slika 12. Fotoliza molekula kiseonika i formiranje ozona u atmosferi

Dobsonova jedinica je mera kojom se izražava gustina ozonskog omotača.

DU predstavlja sloj ozona koji bi pri standardnim uslovima temperature i pritiska imao širinu od $10\mu\text{m}$.

Standardni uslovi ($101.325\text{ Pa} = 1\text{ atm}$, $T=15\text{ }^\circ\text{C}$)

Raspoređenost O₃ u atmosferi izražena u Dobsonovim jedinicama

Ozon je nejednako raspoređen u atmosferi
Koncentracije O₃ se razlikuju od:

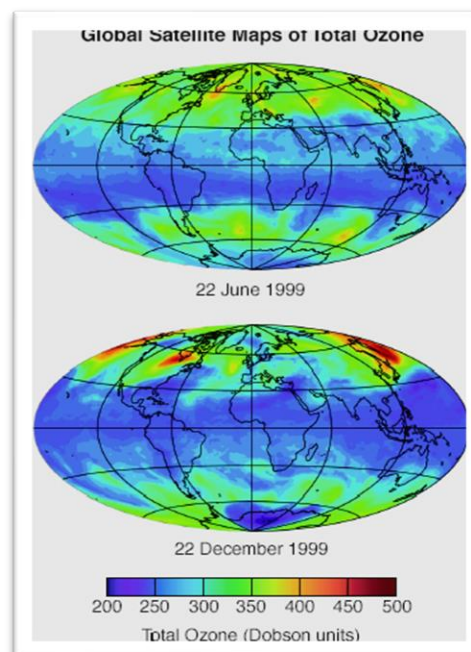
1. Lokacije:

- Ozona najmanje ima na ekvatoru (250dj), a najviše u blizini polova (450dj)
- U umerenom klimatskom području sadržaj ozona iznosi oko 350 DJ

2. Vremenskog perioda:

- Najviše ozona ima u rano prolece, a najmanje u ranu jesen

Prosečna globalna vrednost koncentracije ozona iznosi oko 300 Dobsona.

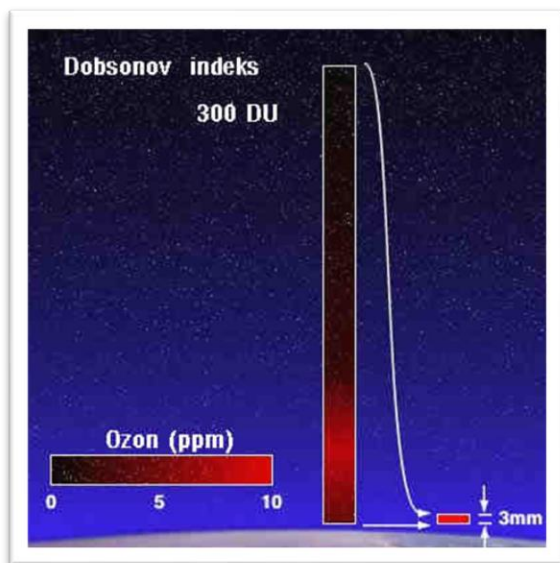


Slika 13. Globalne mape ukupnog ozona

Dobson Gordon - Univerzitet u Oksfordu

Tokom 1920-tih Dobson je konstruisao prvi instrument za merenje ukupnog ozona sa površine zemlje –Dobsonov spektrofotometar za ozon





lika 14. Grafički prikaz Dobsonovog indeksa i koncentracije ozona

Kada bi se sav ozon iz stratosfere spustio na Zemlju, i doveo na uslove od $t=0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $p=10^5\text{ Pa}$, njegova debljina bila bi u proseku oko 3 mm.

Ova debljina sloja odgovara 300 DU.

U apsolutnim jedinicama:
 $1\text{ DU} = 2.7 \cdot 10^{16}\text{ molekula/cm}^2$

Uništavanje ozona

Koncentracije O_3 su se počele meriti 1957. na Antartiku (275-325DU), 1987.g. – je izmerenom 125DJ. Još ranih 70-tih su postojale indicije o postepenom smanjivanju ozonskog sloja. Smanjenje ozon u stratosferi se ne može nadoknaditi ozonom iz troposfere

Da li je uništavanje ozona prirodna ili antropogena promena?

Istraživanja su pokazala da su pojedine antropogene supstance zabeležene u povećanim koncentracijama i da je “rupa” nastala dejstvom **HLORA**. Danas je opšteprihvaćeno da NEstajanje O_3 na visinama od 35-50 km je posledica reakcija u kojima učestvuju NO_x i Cl i Br (koji nastaju razgradnjom HFC)

Supstance koje uništavaju ozon - (Ozone depletion Substances, ODS)

ODS su isključivo antropogenog porekla. ODS su pronadjene 60-tih godina, i pokayali su dobre osobine jer su inerni, nezapaljivi, neotrovni i imali su dobru primenu kap raspršivači, sredstva za gašenje požara, izolatori i slično.

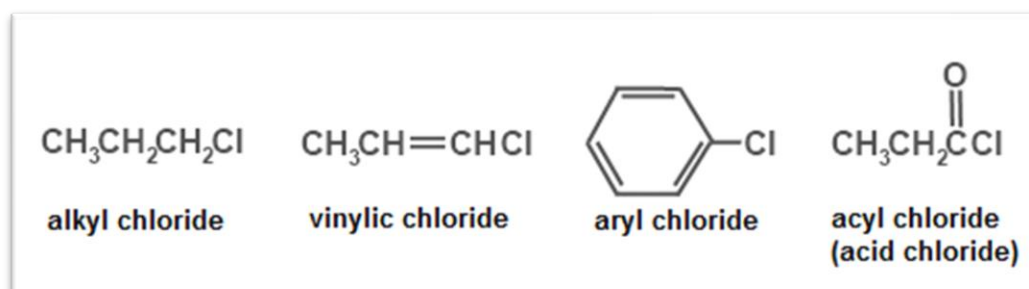
Halogeni ugljovodonici

Halougljenici su molekuli na bazi ugljenika koji sadrže hlor, fluor ili brom. Oni su važni sa ekološkog stanovišta ne samo zato što doprinose globalnom zagrejavanju, nego i zato što atomi hlora i broma koji dospeju u stratosferu imaju sposobnost da katalitički uništavaju ozon.

Slika 15 prikazuje četiri različita organska jedinjenja koja sadrže halogene atome (hlor):

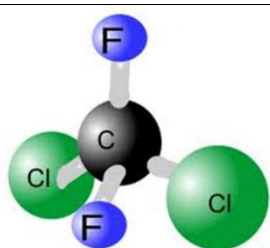
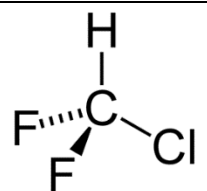
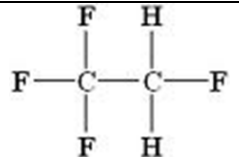
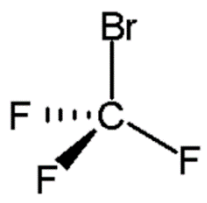
- Alkil halogenid (alkil hlorid)
- Vinilni halogenid (vinilni hlorid)
- Aril halogenid (aril hlorid)
- Acil halogenid (acil hlorid ili kiseli hlorid)

Dok tabela 5 prikazuje podkategorije halougljenika.



Slika 15. Prikaz različitih organskih halogenida

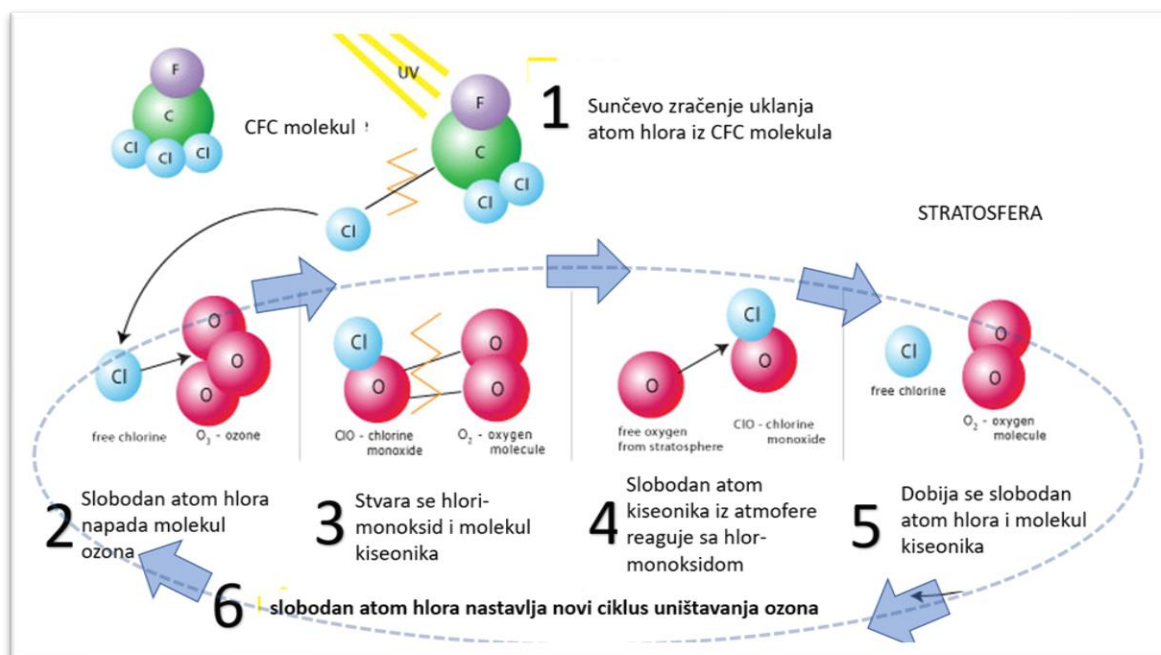
Tabela 5. Podkategorije halougljenika

HloroFluoroUgljenici (CFC) koji imaju samo ugljenik, fluor i hlor, ali nemaju vodonik	
HidroHloroFluoroUgljenici (HCFC) koji su kao CFC, ali sadrže i vodonik	
HidroFluorUgljovodonici (HFC) koji ne sadrže hlor	
Haloni koji su molekuli na bazi ugljenika, a sadrže i brom uz fluor i nekada hlor.	

Uloga halogenih u ciklusu unistavanja ozona

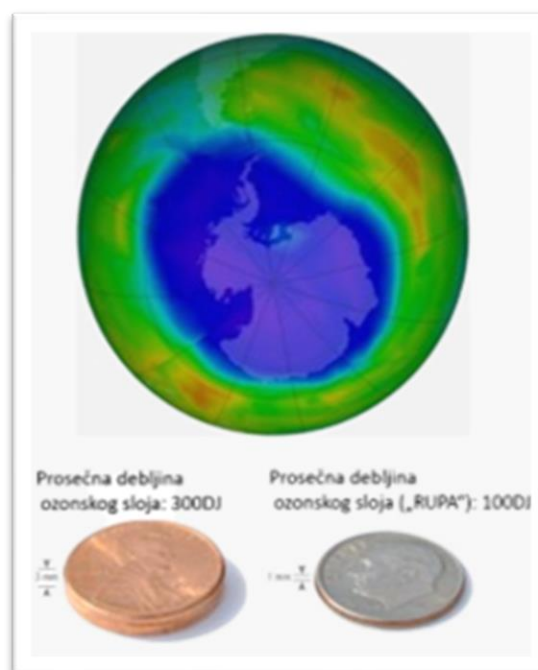
Halogeni, poput hlora iz hlorofluorougjenika (CFC), igraju ključnu ulogu u destrukciji ozonskog omotača u stratosferi. Ovaj proces se odvija kroz sledeće faze (prikazane na slici 16) :

1. Pod dejstvom sunceve svetlosti atom hlora se ocepljuje od CFC molekula
2. slobodan atom hlora napada molekul ozona
3. Nastaje molekule kiseonika i hlor-monoksid
4. Slobodni atomi kiseonika u atmosferi reaguju sa hlor/monoksidom
5. Oslobodaja se atom hlora koji nastavlja ciklus i reaguje sa novim molekulima ozona



Slika 16. Uloga halogenih u ciklusu uništavanja ozona

Slobodni hlor se ponaša kao katalizator u procesu razgradnje ozona, jer se on ne troši, već konstantno ponavlja ciklus uništavanja. **Jedan molekul hlora ili broma može razoriti 100.000 molekula ozona.**



Slika 17. Prikaz prosečne debljine ozonskog sloja i "ozonske rupe"

Kisele kiše

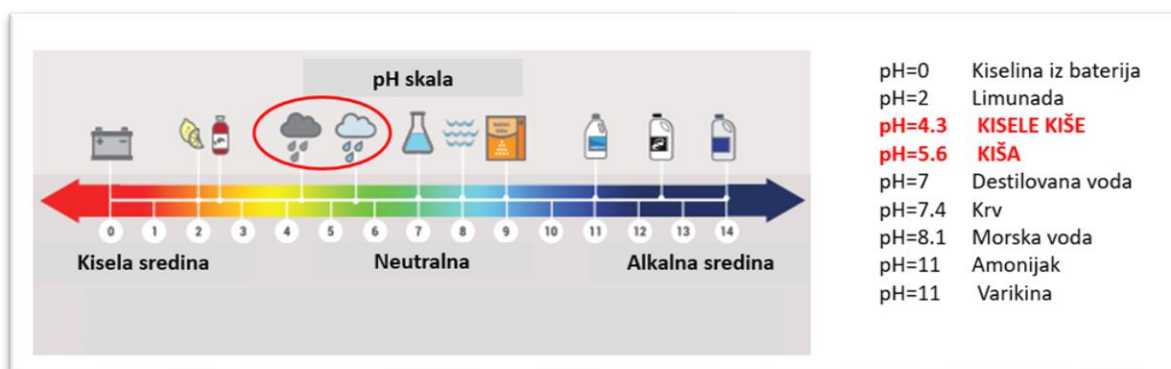
Usled emitovanja i transporta (na velike razdaljine) sumpor-doksida i oksida azota u atmosferu dolazi do reakcije sa ovih gasovitih polutanata sa vodom, usled čega se formiraju sumporna (H_2SO_4) i azotna kiselina (HNO_3) – vlažna depozicija

Kisele zagađujuće materije sa takođe mogu taložiti i putem suve depozicije

Najveći deo emisije SO_2 i NO_x je iz antropogenih izvora:

- Sagorevanje fosilnih goriva
- Emisija iz vozila-saobraćaj
- Industrija

Normalna pH vrednost kiše iznosi oko 5.6 – blago kisela zbog prisustva CO_2 koji sa vodom stvara slabu ugljenu kiselinu (H_2CO_3). **Kisele kiše obično imaju pH između 4.2 i 4.4** (Prikazano na slici 18).



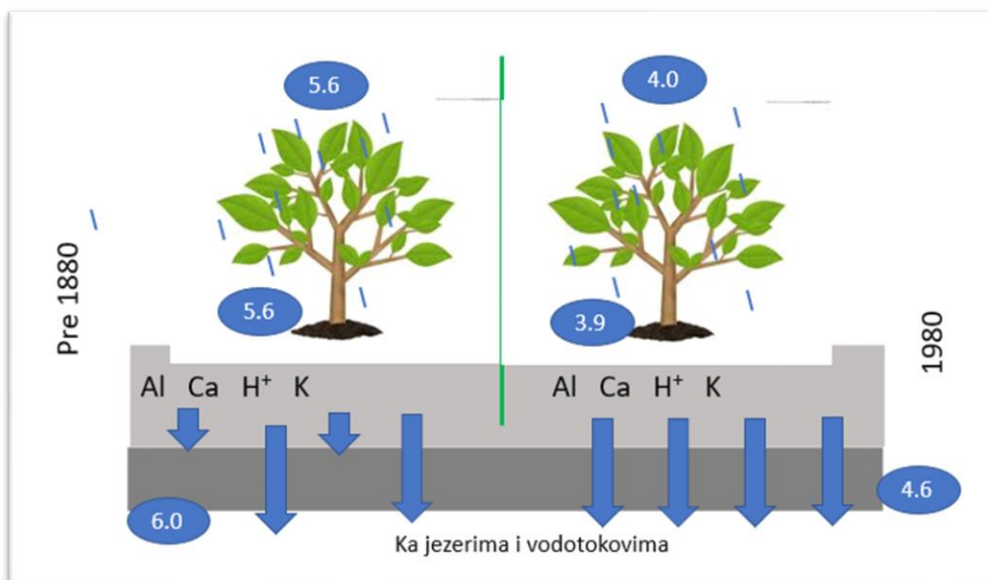
Slika 18. pH skala i pH vrednosti različitih supstanci, uključujući kisele kiše

Posledice kiselih kiša

- Povećavanje kiselosti vodenih ekosistema
- Povećanje kiselosti tla

Slika 19 prikazuje promene pH vrednosti padavina i zemljišta pre 1880. i 1980. godine. Pre 1880. kiša je imala pH 5.6, a voda u zemljištu 6.0, što je omogućavalo zdrav rast biljaka. Do 1980. usled zagađenja, pH kiše opada na 4.0, a zemljišta na 3.9, što dovodi do:

- Ispranja hranljivih elemenata (Ca, K),
- Povećanja toksičnog aluminijuma (Al),
- Oštećenja biljaka i poremećaja ekosistema.



Slika 19. Promena pH vrednosti u prirodnim vodenim ekosistemima tokom vremena

Smog

SMOG (kovanica nastala od eng. reči Smoke+Fog= Smog)

Smog predstavlja zagađenje vazduha usled povišenje koncentracije gasovitih polutanata, fine prašine i prizemnog ozona

Glavni izvori zagađenja su industrija i vozila, koja ispuštaju azotne okside (NO_x) i isparljiva organska jedinjenja (VOCs). Ove supstance reaguju pod dejstvom sunčeve svetlosti, što dovodi do stvaranja ozona (O_3) u prizemnim slojevima atmosfere. Industrija i vozila takođe emituju sumpor-dioksid (SO_2), čestice PM i ugljen-dioksid (CO_2), što doprinosi zagađenju vazduha i formiranju smoga. Posledice smoga su loš kvalitet vazduha i negativan uticaj na zdravlje ljudi, posebno u gradovima.

Slika 20 prikazuje procese koji doprinose zagađenju vazduha i nastanku smoga.



Slika 20. Proces koji doprinose zagađenju vazduha i nastanku smoga

II VODA KAO MEDIJUM ŽIVOTNE SREDINE

Voda je esencijalni element za održavanje života na zemlji. Značaj čiste vode i zdravstveno bezbedne vode za individualca, društvenu zajednicu, industriju i druge delatnosti je neprocenjiva. Sa razvojem civilizacije, životnog standarda i potreba savremenog društva, raste raznolikost polutanata, te dostizanje odgovarajućeg kvaliteta vode u mnogim zemljama predstavlja mnogo zahtevniji i kompleksniji problem od dostizanja potrebne količine vode.

U svetu oko 1,1 milijardi ljudi nema pristup savremenim izvorima za snabdevanje vodom, a 2,4 miliona nema nikakav pristup savremenim sanitarnim objektima. 2 miliona ljudi svake godine umre od posledica dijareje izazvane neadekvatnom vodom. Od toga najviše ima dece mlađe od 5 godina. Najugroženije je stanovništvo u zemljama u razvoju, gde ljudi žive u ekstremnom siromaštvu.

Količina i kvalitet raspoložive vode treba da bude briga svakog pojedinaca.

Voda pokriva 3/4 Zemljine površine:

- preko 97 % Zemljine vode sadržano je u morskim vodama (okeanima);
- od preostalih količina, najveći deo slatke vode pripada ledu i podzemnim vodama.

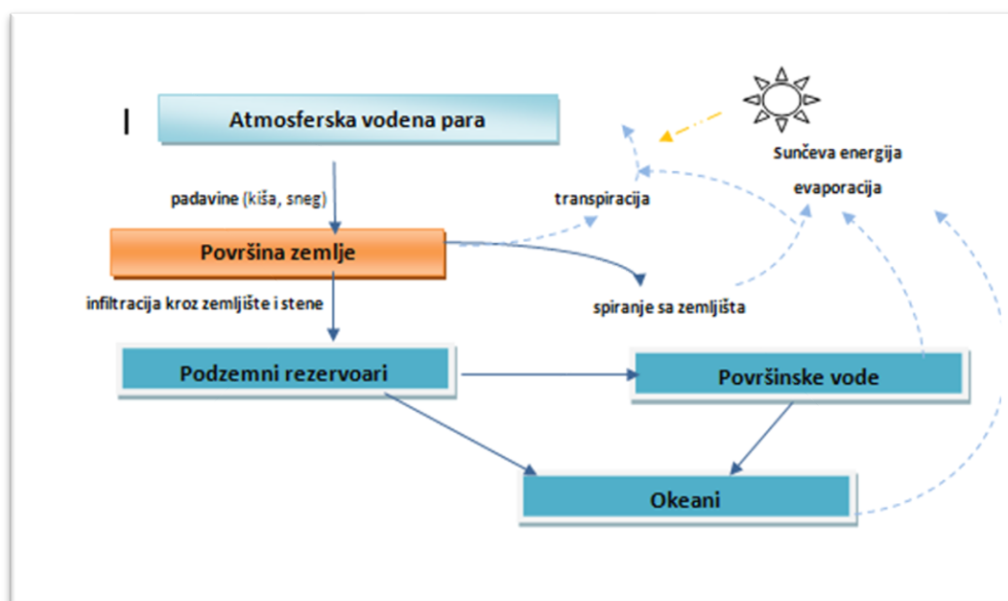
Porast stanovništva i životna standarda, uz rastuće potrebe industrije, uzrokuju sve veću potrošnju vode čiji se kvalitet sve više ugrožava

Voda se, bez obzira na agregatno stanje, nalazi u neprekidnom procesu kretanja koji se naziva hidrološki ciklus. Analizom povezanosti kompleksnih procesa koji kontrolišu formu (agregatno stanje), količinu i distribuciju vode, može se doći do podataka koji su od velikog značaja za sagledavanje nekih budućih događaja, kao što su poplave i suše.

Šematski prikaz hidrološkog ciklusa dat je na slici 21.

Formiranje padavina počinje sa procesom hlađenja vodene pare u atmosferi odnosno kada se dostigne tačka kondenzacije. Voda koja u obliku atmosferskih padavina dospe na zemljinu površinu može se da ima tri različite putanje kretanja:

1. **Da se zadrži na površini listova vegetacije**. Jedan deo vode koja se zadrži na vegetaciji jednostavno isparava (evaporacija), dok drugi deo sama biljka apsorbuje, iskoristi, a potom isparavanjem vraća u atmosferu kao vodenu paru (transpiracija). Kombinovani procesi isparavanja vodene pare sa vegetacije se nazivaju evapotranspiracija. Procenjeno je da oko trećine vode koja u obliku padavina dospe na površinu vode se vraća u atmosferu pre nego što završi u okeanima, krajnim odredištima vode.
2. **Da se infiltrira u zemljište**, prolazeći kroz različite slojeve zemljišta formira podzemne rezervoare koji se nazivaju akviferi. Akvifere ne treba vizualizovati kao velika podzemna jezera, već kao praznine i pukotine između čestica zemljišta koje su popunjene vodom. Voda iz akvifera može da dođe do okeana direktno, ili indirektno preko površinskih vodotoka.
3. **Da dospe u postojeće površinske vode spiranjem sa zemljišta**. Kada je količina vode koja padne na zemlju dovoljno velika tako da premašuje stepen evapotranspiracije i infiltracije u zemljište, višak vode jednostavno nalazi svoj put ka vodotocima, akumulacijama ili morima i okeanima.



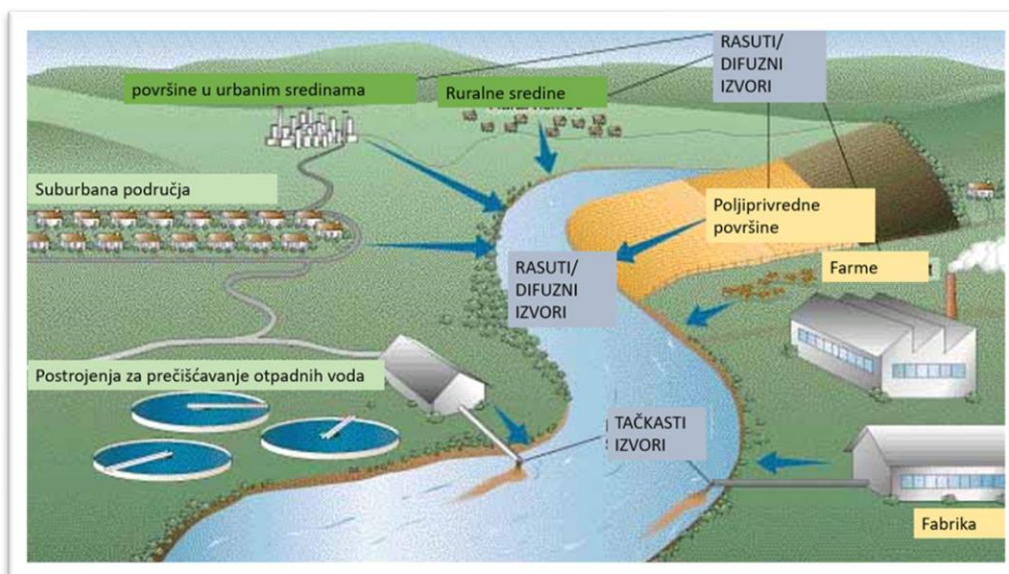
Slika 21 Hidrološki ciklus vode.

Izvori zagađenja vode

Promene u kvalitetu podzemnih ili površinskih voda, mogu da ukazuju na uticaj prirodnih ili antropogenih faktora. Antropogeni faktori koji mogu da utiču i menjaju kvalitet vodenog tela mogu biti prouzrokovani vanrednim, (akcidentalnim, nenamernim) i redovnim, kontrolisanim ispuštanjem.

Izvori zagađivanja vode mogu se svrstati u dve odnove grupe: rasuti i tačkasti (Prikazano na slici 22) .

- **Tačkasti izvori** - Podrazumevaju sve izlive u recipijente koji potiču iz cevi, drugog vodotoka ili kanala. U ovu grupu se ubraja zagađenje koje potiče iz :
 - industrijskih izvora,
 - komunalnih sistema za odvođenje otpadnih voda,
 - odnosno postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda bilo da se radi o komunalnim ili industrijskim otpadnim vodama.
- **Rasuti izvori** - Podrazumevaju izvore čiji uliv u recipijent nije tačno definisan protokom i količinom. Obično kada govorimo o rasutom zagađenju razmatramo zagađenje koje dolazi sa određenih površina. Ovo zagađenje je uglavnom povezano sa spiranjem zagađenja sa neke površine, tokom i nakon kišnog perioda.



Slika 22. Primeri tačkastih i rasutih izvora zagađenja

Otpadne vode

Voda, onečišćena na bilo koji način tokom upotrebe predstavlja otpadnu vodu

- Otpadne vode mogu biti:
 - Komunalne
 - Industrijske
 - (Zajedničke)

Kvalitet vode

Problem kvaliteta vode je veliki civilizacijski problem koji često direktno utiče na količinu raspoložive vode za upotrebu. Naime, bez obzira na količinu raspoložive vode, njena upotreba može biti ograničena ukoliko kvalitet ne odgovara definisanim zahtevima u zavisnosti od njene namene.

Parametri Kvaliteta vode

Kvalitet akvatičnog ekosistema izražava se preko:

- fizičkih,
- hemijskih ili
- bioloških parametara.

Vrednosti parametra određuju da li je vodeni ekosistem odgovarajući za određenu upotrebu (navodnjavanje, vodosnabdevanje, rekreaciju, industriju i dr). Podela parametara kvaliteta vode prikazana je u tabeli 6.

Tabela 6. Podela parametara kvaliteta vode

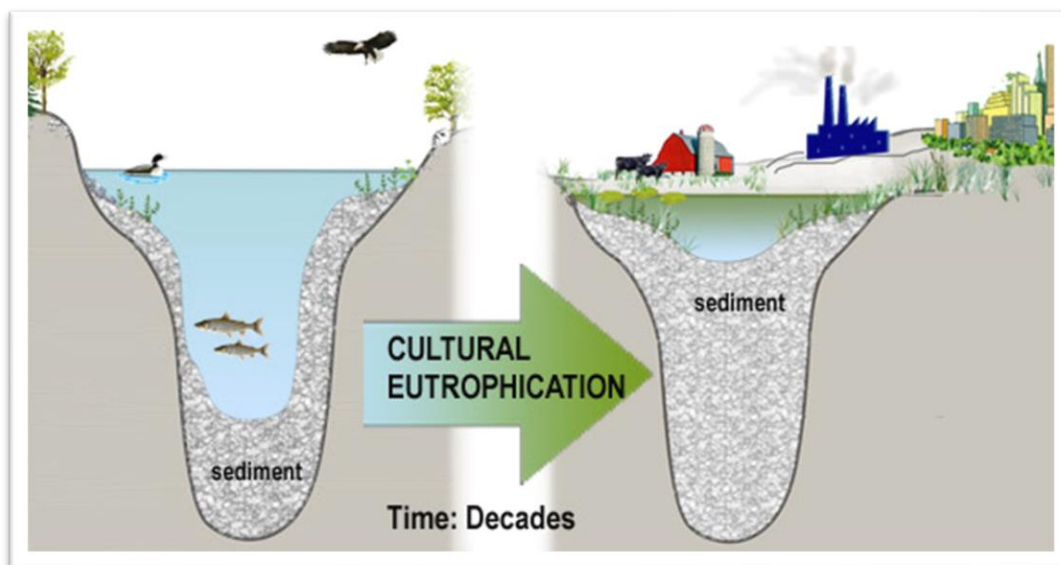
Hemijski parametri kvaliteta vode	Fizički parametri kvaliteta vode	Biološki parametri kvaliteta vode
pH kiselost	Temperatura	Beskičmenjaci
Rasvoreni kiseonik	Protok i nivo vode	Bakterije
Nutrijenti (N i P)	Suspendovane čestice	Fitoplankton
Tvrdoća		Školje
Sadržaj hloriga		Akvatična ili terestrična vegetacija
Metali		Hlorofil
BPK5		Ribe
HPK		Alge
Organska jedinjenja		Egzotične/invazivne vrste
Ukupne rastvorene materije		
Električna provodljivost		

Eutrofikacija

Nutrijenti su hemijski elementi koji su esencijalni za rast i život biljaka i životinja. Koncentracija nutrijenata se izražava u mg/l, a najčešće određivani nutrijenti su nitrati, nitriti, amonijak, ortofosfati, fosfor i azot. Visoki koncentracioni nivoi nutrijenata mogu da izazovu ubrzan rast algi.

*Veliko prisustvo algi koje proizvode energiju ima za posledicu smanjenje količine rastvorenog kiseonika u vodi kao i pojavu neprijatnog ukusa i mirisa vode. Pojava ubrzanog rasta biljaka pod dejstvom povišene koncentracije nutrijenata naziva se **EUTROFIKACIJA**.*

Proces eutrofikacije prikazan je na slici 23.



Slika 23. Proces eutrofikacije

Monitoring (praćenje) kvaliteta voda

Monitoring predstavlja praćenje kvaliteta životne sredine u prostoru i vremenu.
Cilj je prikupljanje podataka kvantitativne i kvalitativne prirode o prisustvu i distribuciji zagađivača, praćenje emisija, izvora zagađenja, transporta polutanata i određivanje njihovih koncentracija na određenim mernim tačkama.

Monitoring kvaliteta otpadnih voda i opšti monitoring kvaliteta voda podrazumevaju redovno praćenje različitih parametara koji utiču na zdravstvenu ispravnost i ekološku sigurnost voda. To uključuje merenje nivoa pH vrednosti, temperature, koncentracije kiseonika, hranjivih materija (kao što su nitrati i fosfati), kao i prisustvo teških metala, bakterija i drugih zagađivača. Kvalitet vode se prati kako bi se osigurala zaštita ljudskog zdravlja, očuvala ekosistema i ispunjavali zakonski standardi za vodne resurse.

III OTPAD

Predstavlja svaku materiju ili predmet koju zbog njenih svojstava vlasnik odbacuje, namerava ili mora da odbaci. Nastaje kao rezultat raznih ljudskih aktivnosti. **Važne karakteristike otpada su:** sastav, količina i srednja gustina

Podela otpada

Otpad se uobičajeno deli po:

1. **mestu nastanka** i
2. **karakteristikama**.

Po **MESTU NASTANKA** otpad se deli na:

- **otpad iz domaćinstva** (kućni otpad): nastaje u domaćinstvima, veoma je heterogen, skupljaju ga za to specijalizovane firme, odvoze i deponuju na tehnički uređenu i održavanu komunalnu deponiju. U ovu grupu spada i drugi otpad koji je zbog svoje prirode ili sastava sličan kućnom.
- **komercijalni otpad**: nastaje u preduzećima, ustanovama i drugim institucijama koje se u celini ili delimično bave trgovinom, uslugama, kancelarijskim poslovima, sportom, rekreacijom ili zabavom. Karakteriše ga heterogenost, a na njegovom prikupljanju, transportu i deponovanju angažuju se posebne komunalne službe.
- **industrijski otpad** : jeste otpad iz bilo koje industrije ili sa lokacije na kojoj se nalazi industrija.

Po **KARAKTERISTIKAMA** opšta podela otpada je na:

- **Neopasan otpad** jeste otpad koji nema karakteristike opasnog otpada
- **Inertni otpad** jeste otpad koji nije podložan bilo kojim fizičkim, hemijskim ili biološkim promenama; ne rastvara se, ne sagoreva ili na drugi način fizički ili hemijski reaguje, nije biološki razgradiv ili ne utiče nepovoljno na druge materije sa kojima dolazi u kontakt na način koji može da dovede do zagađenja životne sredine ili ugrozi zdravlje ljudi; ukupno izluživanje i sadržaj zagađujućih materija u otpadu i ekotoksičnost izlučenih materija moraju biti u dozvoljenim granicama, a posebno ne smeju da ugrožavaju kvalitet površinskih i/ili podzemnih voda
- **opasan ili hazardni otpad** jeste otpad koji po svom poreklu, sastavu ili koncentraciji opasnih materija može prouzrokovati opasnost po životnu sredinu i zdravlje ljudi i ima najmanje jednu od opasnih karakteristika utvrđenih posebnim propisima, uključujući i ambalažu u koju je opasan otpad bio ili jeste upakovan

Hijerarhija upravljanja otpadom

Upravljanje otpadom je složen izazov koji zahteva sveobuhvatnu strategiju i koordinaciju različitih pristupa. Postoji jasno definisana **hijerarhija** koja usmerava prioritete i preporučuje najbolje prakse u ovoj oblasti. Ova hijerarhija ima za cilj da

minimizira negativan uticaj otpada na životnu sredinu i zdravlje ljudi, dok istovremeno maksimizira efikasnost korišćenja resursa.

Ključni elementi hijerarhije uključuju **prevenciju i smanjenje nastanka otpada, pripremu za ponovnu upotrebu, reciklažu, druge oblike oporabe i, kao poslednju opciju, odlaganje otpada**. Na slici 24 prikazana je hijerarhija upravljanja otpadom.



Slika 24. Hijerarhija upravljanja otpadom

Upravljanje otpadom evoluiralo je kroz različite pristupe, od jednostavnog odlaganja do cirkularnih modela koji teže održivosti. Postoje tri osnovna modela upravljanja otpadom: **linearni, polu-cirkularni i cirkularni**. Linearni model, zasnovan na principu 'uzmi – koristi – odbaci', dovodi do prekomernog iscrpljivanja resursa i povećanja količine otpada. Polu-cirkularni model uključuje određeni stepen ponovne upotrebe i reciklaže, ali i dalje generiše značajan otpad. Cirkularni model, kao najnapredniji, ima za cilj da zatvori krug kroz potpunu reciklažu i ponovnu upotrebu materijala, smanjujući negativan uticaj na životnu sredinu. Ovaj vid upravljanja otpadom prikazan je na slici 25.



Slika 25. Modeli upravljanja otpadom

IV BUKA

*Pod bukom se podrazumeva svaki **neprijatan i nepoželjan zvuk**, koji se svojom jačinom izdvaja od ostalih i koja nekim svojim kvalitetima može da utiče na psihičko i fizičko osećanje čoveka.*

Izvori buke prema poreklu mogu biti:

- prirodni (npr. udar groma, vodopad...) (Slika 26 i 27)
- veštački (npr. avion, radna mašina...) (Slika 28 i 29)



Slika 26. Prirodni izvor buke - udar groma



Slika 27. Prirodni izvor buke - vodopad



Slika 28. Veštački izvor buke - let aviona



Slika 29. Veštački izvor buke - radne mašine

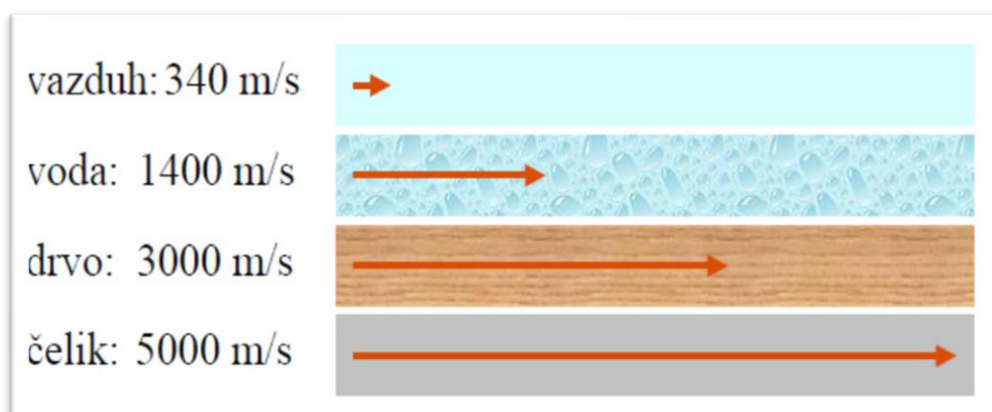
Fizički koncept buke – karakteristične veličine zvučnog talasa

Osnovne veličine koje karakterišu zvučne talase i njihovo rasprostiranje su:

- talasna dužina, λ [m];
- frekvencija, f [Hz];
- period oscilovanja, T [s];
- brzina prostiranja zvuka – brzina zvuka, c [m/s].

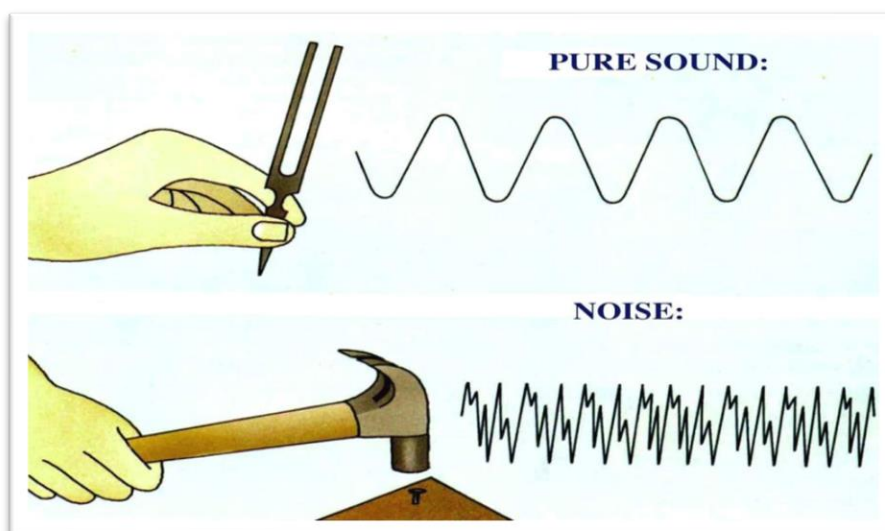
Brzina zvuka

Slika 30 prikazuje brzinu prostiranja zvuka kroz različite medijume - vazduh, vodu, drvo i čelik. Brzina zvuka je različita za svaki od ovih medijuma, pri čemu je **najbrža u čeliku (5000 m/s)**, a **najsporija u vazduhu (340 m/s)**.



Slika 30. Brzina prostiranja zvuka kroz različite medijume

Čist zvuk je harmoničan i prijatan za slušanje. Nastaje kada vibracije imaju pravilnu i stabilnu frekvenciju, stvarajući jasne tonove bez ometanja. Ovakav zvuk je često rezultat preciznih izvora poput muzičkih instrumenata ili zvučne viljuške. **Buka**, s druge strane, predstavlja haotičan skup različitih frekvencija i nepravilnih vibracija. Ona može biti neprijatna i neskladna, jer se sastoji od nasumičnih i neorganizovanih zvučnih talasa koji se preklapaju i sudaraju. Buka može ometati komunikaciju i izazvati osećaj nelagodnosti (Slika 31).

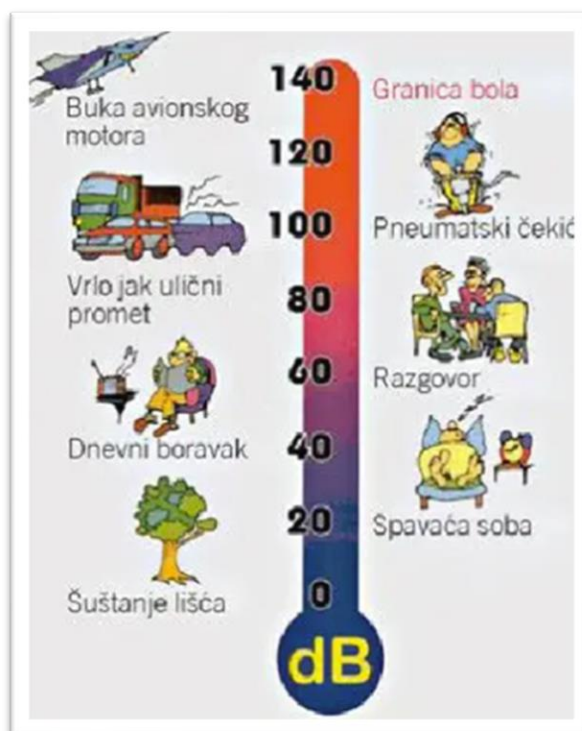


Slika 31. Razlika između čistog zvuka i buke

JAČINA BUKE – meri se decibelima (dB)

Decibel (dB) je logaritamska jedinica za merenje jačine zvuka i buke, pri čemu povećanje od 10 dB označava desetostruko veći intenzitet zvuka.

Na slici 32 prikazana je skala nivoa buke izražene u decibelima, tokom obavljanja svakodnevnih aktivnosti.



Slika 32. Skala nivoa buke

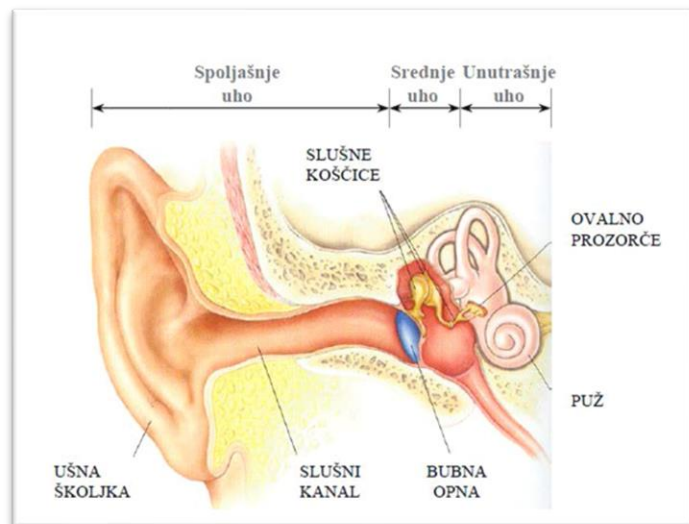
Fiziološki koncept buke

Fiziologija je nauka koja proučava funkcije pojedinih organa. U **fiziološku akustiku** spadaju pojave koje prate percepciju zvuka preko čula sluha i drugih organa. Sve što obrađuje fiziološka akustika je u oblasti subjektivnog.

Čulo sluha

Čulo sluha se sastoji od:

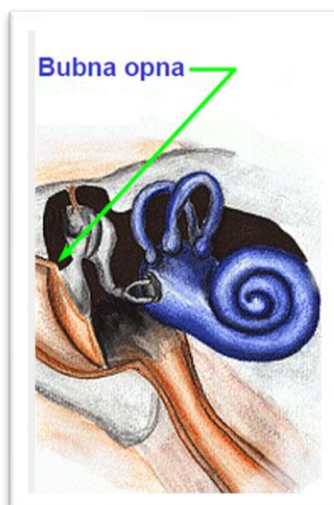
- spoljašnjeg uha;
- srednjeg uha;
- unutrašnjeg uha.



Slika 33. Čulo sluha

Osnovne funkcije ušne školjke:

- prikupljanje zvučne energije na ulazu u slušni kanal i usmeravanje ka slušnom kanalu
- bolja orijentacija u prostoru;
- sakupljanje i prenos zvučnih oscilacija koštanim putem do unutrašnjeg uva;
- sprečavanje povratnog dejstva sopstvenog glasa.



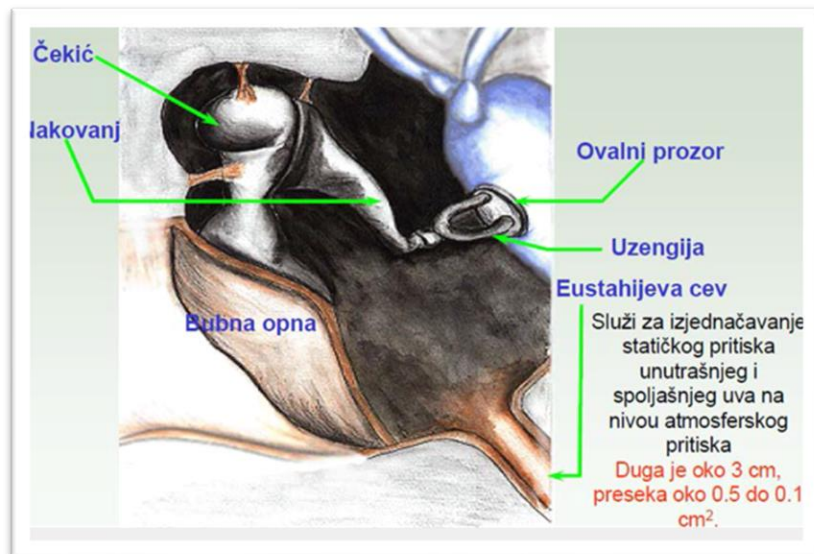
Slika 34. Prikaz bubne opne

Bubna opna je membrana (Slika 34) koja vibrira pri dolasku zvučnog talasa, te se pomoću nje akustična energija pretvara u mehaničku. Osnovna namena je prijem, transformacija i prenos zvučne energije iz spoljašnjeg ka srednjem uhu.

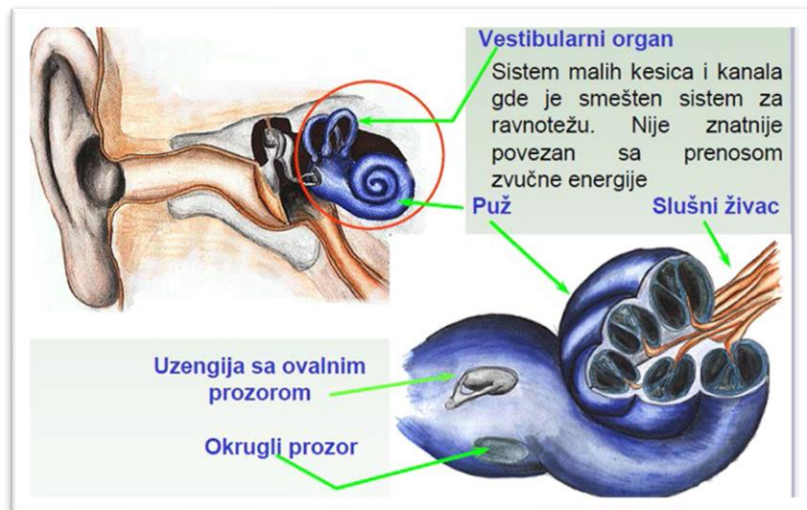
Osnovne karakteristike bubne opne:

- eliptična membrana debljine oko 0,1mm
- veća osa elipse 1cm, manja osa 0,85cm
- rezonantna frekvencija između 1.2kHz – 1.4kHz

U **srednjem uhu** nalaze se tri koštice koje prema svom obliku nose naziv: čekić, nakovanj i uzengija. Koštice su međusobno povezane elastičnim vezama i prenose mehaničku energiju sa bubne opne na opnu na ovalnom prozoru. Glavni deo unutrašnjeg uha je puž, to je koštani šuplji organ ispunjen limfom. (Slika 35 i 36)

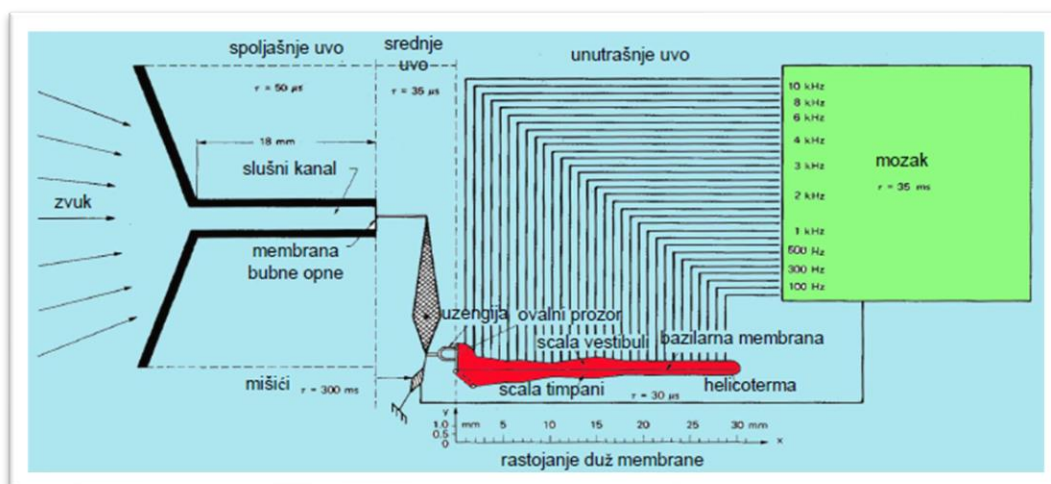


Slika 35. Prikaz srednjeg uha



Slika 36. Prikaz puža

Zvuk počinje kao **talasi koji se šire kroz vazduh** i dolaze do ljudskog uva (slika 37). Kroz spoljašnji ušni kanal, zvučni talasi udaraju u bubnjić, koji vibrira. Te vibracije se zatim prenose na tri male kosti u srednjem uvu – čekić, nakovanj i stapes, koje pojačavaju vibracije i prenose ih u unutrašnje uvo. U unutrašnjem uvu, vibracije dolaze do pužne spirale (kohleje), koja sadrži cilijarne ćelije koje pretvaraju ove vibracije u električne impulse. Ti impulsi putuju putem slušnog nerva do mozga, gde specifične oblasti, poput auditivnog korteksa, interpretiraju zvučne informacije, omogućavajući nam da prepoznamo i razumemo zvukove, govor ili muziku.



Slika 37. Šematski prikaz prenosa i obrade zvučnih informacija

V MEDJUNARODNI PRAVNI OKVIR ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Okvirna konvencija o promeni klime

Ujedinjene Nacije (UN) na globalnom nivou predvode aktivnosti u oblasti klimatskih promena. Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o promeni klime (UNFCCC) (UN **Climate Change Newsroom**, zvaničan sajt: <http://newsroom.unfccc.int/>) usvojena je i potpisana na Svetskom samitu u Rio de Žaneiru, u Brazilu, 1992. godine. Konvencija je stupila na snagu 1994. godine. Ratifikovalo je 195 država koje predstavljaju strane Konvencije. Republika Srbija (RS) je ratifikovala Konvenciju 2001. godine. Osnovni cilj UNFCCC je stabilizacija koncentracije gasova sa efektom staklene bašte na nivou koji bi sprečio negativne antropogene uticaje na klimatski sistem. Takav nivo trebalo bi da se postigne u vremenskom periodu koji bi omogućio ekosistemima da se na prirodan način prilagode promeni klime, koji bi obezbedio da ne bude ugrožena proizvodnja hrane i omogućio dalji stabilan ekonomski razvoj (UNFCCC Article 2).

Od industrijalizovanih zemalja se očekuje da učine najviše u pogledu smanjenja emisija. Te zemlje su Aneks I države i obavezne su da, između ostalog, redovno izveštavaju o svojim politikama i merama u oblasti klimatskih promena i da podnose svoje godišnje inventare o emisijama GHG. The Greenhouse Gas (GHG), <http://www.ghgprotocol.org/>

Industrijski razvijene zemlje su pored toga postigle dogovor da podrže napore i aktivnosti u oblasti klimatskih promena u državama u razvoju pružanjem finansijske podrške (grantovi, krediti, itd.), a njime upravlja Globalni fond za životnu sredinu (GEF).

Kjoto protokol

Uz UNFCCC, u decembru 1997. godine u Kjotu (Japan) usvojen je **Kjoto protokol**, sa ciljem da se postigne bolje sprovođenje ove Konvencije. Osnovni cilj Kjoto protokola je smanjenje globalnih antropogenih emisija GHG za najmanje 5% u odnosu na nivoe iz 1990. godine, i to u prvom obavezujućem periodu, 2008. – 2012. godine. (http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php) Drugi obavezujući period po Kjoto protokolu pokrenut je kada je u decembru 2012. godine u Dohi, Katar, potpisan Amandman iz Dohe. Tokom drugog obavezujućeg perioda, strane su se obavezale da će smanjiti emisije gasova sa efektom staklene bašte za najmanje 18 % ispod nivoa iz 1990. godine, tokom perioda 2013 - 2020. godine. Izmene iz Dohe još uvek nisu stupile na snagu.

Osnovna razlika između Protokola i Konvencije je što Konvencija podstiče industrijski razvijene zemlje da smanje emisije GHG, dok ih Protokol na to obavezuje. Kjoto protokol je stupio na snagu u RS 17. januara 2008. godine. Posle Kjoto protokola usledili su: Akcioni plan sa Balijsa (2007), Samit u Kopenhagenu (2009), Samit u Kankunu (2010), Samit u Durbanu (2011), Samit u Kataru (2012), Varšavski samit (2013) i Pariski Protokol (2015).

Pariski sporazum

Pariski sporazum je nov globalni pravno obavezujući sporazum o klimatskim promenama i to za period posle 2020. godine. Pariskom sporazumu prethodio je jednoglasan dogovor naučnika da temperatura na Zemlji raste zbog emisije gasova nastalih ljudskom aktivnošću. Konferencija o klimi u Parizu održana je od 30. novembra do 12. decembra 2015. godine. Glavni cilj sporazuma je da se porast temperature u budućnosti svede na ispod 2°C. Sporazum u Parizu traži od svih zemalja da razmotre svoje doprinose emisiji GHGa na svakih pet godina. Delegacije iz oko 150 zemalja učestvovala su u pregovorima o ovom globalnom pravno obavezujućem sporazumu o klimi. (<http://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/>). EU zauzima važno mesto upregovorima o klimi. Ona aktivno promoviše usvajanje pravno obavezujućeg sporazuma kojim bi se svim zemljama potpisnicama dodelile jednake i ambiciozne obaveze koje bi dovele do globalnog smanjenja emisija štetnih gasova za najmanje 60% do 2050. godine (u odnosu na 2010.). EU se sa svoje strane obavezuje da će smanjiti emisije GHGa za najmanje 40% do 2030. (u odnosu na 1990.), kao i za najmanje 80% do 2050. (<http://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/>)



Slika 38. Pariski sporazum

Pariski sporazum je stupio na snagu 4. novembra 2016, trideset dana nakon što su 4. oktobra ispunjeni uslovi, odnosno nakon što su ga ratifikovale najmanje 55 država članica Konvencije koje čine najmanje 55 % globalnih emisija gasova sa efektom staklene bašte. EU je ratifikovala Pariski sporazum o klimatskom promenama 5. oktobra 2016. godine.

Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača odnosi se na „zaštitu zdravlja čoveka i životne okoline od štetnih efekata koji su posledica promena ozonskog omotača“. (Zakon o ratifikaciji Bečke konvencije o zaštiti ozonskog omotača, „Službeni list SFRJ - Međunarodni ugovori“, br. 1/90.) Osnovni predmet zaštite je ozonski omotač koji je prema odredbi člana 1. Konvencije definisan kao „omotač ozona u atmosferi iznad planetarnog graničnog sloja“. (Čl.1 Bečke konvencije o zaštiti ozonskog omotača.)

Montrealski protokol o supstancama koje oštećuju ozonski omotač ukazuje na glavne supstance koje oštećuju ozonski omotač donosi specifična ograničenja u vezi nivoa njihove proizvodnje i potrošnje u budućnosti. (Zakon o ratifikaciji Montrealskog protokola o supstancama koje oštećuju ozonski omotač, Službeni list SFRJ - Međunarodni ugovori“, br. 16/90.)

VI HEMIJA- OSNOVNI POJMOVI

Kiseline su jedinjenja koja u vodi disosuju na pozitivne jone vodonika (H^+) i negativne jone kiselinskog ostatka.

Kiseline imaju pH nižu od 7 i farbaju plavi lakmus papir u crveno.

Primer: $HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$

Kiselinski ostatak je onoliko negativan koliko ima H u molekulu kiseline.

Prema broju H atoma kiseline se dele na:

- Jednobazne (HNO_3 , HCl)
- Dvobazne (H_2SO_4 , H_2CO_3)
- Trobazne (H_3PO_4)

Baze su neorganska jedinjenja koja u vodenim rastvorima disosuju na katjone metala i negativne hidroksilne grupe (OH^-).

pH vrednost baza je veća od 7 i farbaju crveni lakmus u plavo.

Primer: $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

Katjon metala je onoliko pozitivan koliko ima OH grupa u molekulu baze.

Prema broju OH grupa dele se na:

- Jednokisele ($NaOH$)
- Dvokisele ($Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$)
- Trokisele ($Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$)

SPISAK SLIKA

Slika 1. Struktura atmosfere	3
Slika 2. Tumačenje naziva PM.....	3
Slika 3. Odnos veličina suspendovanih čestica u odnosu na kišnu kap ili čiodu	3
Slika 4. Poređenje veličine suspendovanih čestica sa poprečnim presekom ljudske vlasi.	4
Slika 5. Povećanje prosečne temperature zemljine atmosfere i okeana.....	6
Slika 6. Efekat staklene bašte.....	6
Slika 7. Procentualna zastupljenost GHG u globalnim emisijama	9
Slika 8. Porast globalne koncentracije CO ₂ (1980–2020).....	9
Slika 9. Položaj ozona u stratosferi.....	12
Slika 10. Koncentracioni nivoi i položaj troposferskog i stratosferskog ozona u atmosferi.....	12
Slika 11. Štetni efekti ozona po zdravlje čoveka.	13
Slika 12. Fotoliza molekula kiseonika i formiranje ozona u atmosferi	14
Slika 13. Globalne mape ukupnog ozona	15
Slika 14. Grafički prikaz Dobsonovog indeksa i koncentracije ozona	16
Slika 15. Prikaz različitih organskih halogenida	17
Slika 16. Uloga halogenih u ciklusu unistavanja ozona	18
Slika 17. Prikaz prosečne debljine ozonskog sloja i "ozonske rupe".....	19
Slika 18. pH skala i pH vrednosti različitih supstanci, uključujući kisele kiše	20
Slika 19. Promena pH vrednosti u prirodnim vodenim ekosistemima tokom vremena	20
Slika 20. Procesi koji doprinose zagađenju vazduha i nastanku smoga	21
Slika 21 Hidrološki ciklus vode.	23
Slika 22. Primeri tačkastih i rasutih izvora zagaženja	24
Slika 23. Proces eutrofikacije.....	26
Slika 24. Hijerarhija upravljanja otpadom	28
Slika 25. Modeli upravljanja otpadom	28
Slika 26. Prirodni izvor buke - udar groma.....	29
Slika 27. Prirodni izvor buke - vodopad	29
Slika 28. Veštački izvor buke - let aviona.....	29
Slika 29. Veštački izvor buke - radne mašine	29
Slika 30. Brzina prostiranja zvuka kroz različite medijume	30
Slika 31. Razlika između čistog zvuka i buke	31
Slika 32. Skala nivoa buke.....	31
Slika 33. Čulo sluha	32
Slika 34. Prikaz bubne opne	32
Slika 35. Prikaz srednjeg uha	33
Slika 36. Prikaz puža	33
Slika 37. Šematski prikaz prenosa i obrade zvučnih informacija	34
Slika 38. Pariski sporazum	36

SPISAK TABELA

Tabela 1. Zastupljenost pojedinih gasova u atmosferi	2
Tabela 2. Primeri izvora pojedinih zagađujućih materija u vazduh.....	5
Tabela 3. Izvori GHG gasova.....	8
Tabela 4. Klasifikacija prirodnih resursa	11
Tabela 5. Podkategorije halougljenika	17
Tabela 6. Podela parametara kvaliteta vode.....	25

10. Koji su najveći izvori zagađenja vazduha:
- sagorevanje u poljoprivredi
 - šumski požari
 - isparavanje razređivača
 - saobraćaj, sagorevanje goriva, industrijski procesi

Odgovor 1) a; 2) a; 3) c; 4) b; 5) c; 6) a; 7) c; 8) c; 9) c; 10) d;

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

septembar 2001. godine

- Navedite izvore zagađenja u naseljenim područjima:
- Najveći deo energije u svetu proizvede se sagorevanjem fosilnih goriva. Navedi ih.
- Navedite specifične oblike zagađenja koji se javljaju pri proizvodnji energije u termoelektranama na bazi uglja.
- Nivo buke se izražava u :
 - decibelima
 - vatima
 - kulonima
 - omima
- Osmoza je pojava da se dve tečnosti koje su razdvojene tankom poluprovodljivom membranom, mešaju tako što kroz membranu prolaze samo molekuli rastvarača, ali ne i rastvorive supstance; pri tome je smer prolaska molekula rastvarača takav da se vrši razblaživanje koncentrovanih rastvarača.
 - DA
 - NE
- Merna jedinica za električni otpor u Međunarodnom sistemu (SI) jedinica je:
 - om
 - vat
 - amper
 - džul
- Navedi neke od načina prerade čvrstog otpada (komunalnog, industrijskog, poljoprivrednog,...)
- Atmosfera Zemlje je vazdušni omotač u kojem su najzastupljenija sledeća dva gasa:
 - kiseonik
 - azot
 - ugljen-monoksid
 - ugljen-dioksid
 - hlor
- Autotrofni organizmi su:
 - organizmi sposobni da sintetišu sve organske materije od neorganskih koristeći svetlosnu energiju
 - organizmi koji se hrane organskim materijama koje nisu sami proizveli
- Šta su kisele kiše?

REŠENJA: Svako pitanje nosi tri boda

- Izvori zagađivanja u naseljenim područjima
 - energetski izvori (toplane, gradska, industrijska i individualna ložišta)
 - saobraćaj (sve vrste vozila sa pogonom na tečna goriva, pumpe, garaže....)
 - industrija (velika ind. postrojenja, srednje i male radionice, svi drugi oblici proizvodne delatnosti)
- Nafta, gas, uglj
- Pri proizvodnji energije u termoelektranama na bazi uglja dolazi do zagađenja voda (tokom eksploatacije i zagađenja površinskih i podzemnih voda filtratom iz pepelišta), zagađivanja vazduha (SO_2 , NO_x , CO_x , As , Cd , čestice), termalnog zagađenja vode i atmosfere, pojave čvrstog otpada i buke. Većina svih elemenata koji su prisutni u uglju ostaju u čvrstoj fazi posle sagorevanja tj. u pepelu i dimnom talogu (Cr, Mn, Fe, Co, N, Cu, Mo, Sb, Pb)

4. a
5. a
6. a
7. a) mehaničko smanjenje zapremine (kompaktiranje)
 c) hemijsko spajanje zapremine (spaljivanje)
 d) smanjenje dimenzije (drobljenje, mlevenje)
 e) separisanje (ručno, mehaničko)
 f) sušenje
 g) reciklaža, izdvajanje sekundarnih sirovina, dobijanje energije
8. a, b
9. a

10. Primarno emitovani gasoviti oksidi azota i sumpora posle niza gasno-faznih i heterogenih reakcija mogu, rastvarajući se u vodi oblaka, dati padavine čija je vrednost pH niža od 5,6. Sve padavine sa vrednošću nižom od naznačene uobičajno se nazivaju kisele kiše.

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

septembar 2002. godine

1. Efekat globalnog zagrevanja je posledica:
 - a) dejstva kiselih kiša
 - b) efekta staklenih bašta
 - c) ozonski omotač
2. Posle niza gasno-faznih i heterogenih reakcija uz prisustvo vode, gasoviti oksidi azota i sumpora prouzrokuju padavine sa pH vrednošću nižom od 5,6. Ove padavine se nazivaju:
 - a) zelene kiše
 - b) kisele kiše
 - c) bazne kiše
3. Sagorevanje nafte i njenih derivata je okarakterisano emitovanjem prvenstveno sledećih gasova:
 - a) SO_x, NO_x, CO
 - b) O_2, H_2, N_2
 - c) F_2, Cl_2
4. Autotrofni organizmi:
 - a) sintetišu sve organske materije (ugljen hidrate, proteine, lipide i dr.) od neorganskih (voda, mineralne soli, ugljenik (IV) oksid)
 - b) se hrane organskim materijama koje nisu sami proizveli
5. Radioaktivnost se izražavaju u:
 - a) belima
 - b) omima
 - c) vatima
 - d) bekerelima
6. Površinske vode su:
 - a) okeani
 - b) kiša
 - c) jezera
 - d) reke ponornice

7. Elektroliza je proces:
 - a) koji se spontano odigrava bez učešća struje
 - b) koji se odvija pri prolazu jednosmerne struje kroz elektrolit
8. Sistem koji izgrađuju dve uzajamno uslovljene komponente, životna zajednica i njeno stanište je:
 - a) ekosistem
 - b) biocenoza
 - c) biotop
9. Industrijske otpadne vode trebalo bi:
 - a) direktno ispuštati u prirodne recipijente bez prethodnog prečišćavanja
 - b) prečistiti do kvaliteta koji ne utiče na biocenozu recipijanta i tek nakon toga ih ispustiti u recipijant
 - c) delimično prečistiti
10. Anaerobni procesi se odigravaju uz:
 - a) prisustvo kiseonika
 - b) odsustvo kiseonika

Odgovor 1) b; 2) b; 3) a; 4) a; 5) d; 6) a,c; 7) b; 8) a; 9) b; 10) b;

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

jul 2003. godine

Svaki tačan odgovor na pitanje nosi 3 boda. Na svako pitanje postoji SAMO JEDAN TAČAN odgovor.

1. - Koja je hemijska oznaka ozona?
 - a) Oz
 - b) $3O_2$
 - c) O_3

- Koliki je procentualni udeo kiseonika u Zemljinoj atmosferi?

 - a) 78.08%
 - b) 20.94%
 - c) 0.93%

- Kisele kiše su padavine čija je pH vrednost:

 - a) manja od 5.7
 - b) veća od 5.7
 - c) jednaka 5.7
2. - Globalno zagrevanje je dominantno posledica:
 - a) ozonskih rupa
 - b) naftnih mrlja
 - c) povećanja koncentracije CO_2 , CH_4 i NO_x u atmosferi

- Po svojoj hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:

 - a) oksidacija
 - b) rastvaranje
 - c) elektroliza

- Demografska eksplozija je :

 - a) Naglo povećanje broja stanovnika
 - b) Naglo smanjenje broja stanovnika
 - c) Stagnacija broja stanovnika
3. - Koja od navedenih grana industrije je izvor buke najvećeg intenziteta:
 - a) tekstilna industrija
 - b) elektro industrija
 - c) brodogradnja

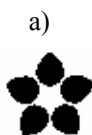
- Frekvencije zvuka iznad 20 000 Hz nazivaju se:
 - a) prag bola
 - b) infrazvuk
 - c) ultrazvuk
- Koje od navedenih postrojenja proizvodi toplotnu energiju?
 - a) toplana
 - b) termoelektrana
 - c) rafinerija
- 4. - Supstanca koja je ključna u procesu fotosinteze koji vrše biljke i koja daje biljkama zelenu boju zove se :
 - a) karotin
 - b) hemoglobin
 - c) hlorofil
- Organizmi koji se hrane biljkama su:
 - a) autotrofni organizmi
 - b) biljojedi
 - c) mesojedi
- Koji deo spektra Sunčevog zračenja je najštetniji za žive organizme na Zemlji?
 - a) IC zračenje
 - b) vidljivo zračenje
 - c) UV zračenje
- 5. - Koje od ovih goriva nije fosilno?
 - a) nafta
 - b) nuklearno gorivo
 - c) ugalj
- Benzin se dobija iz:
 - a) nafte
 - b) vode
 - c) prirodnog gasa
- Koji od navedenih izvora energije je obnovljiv?
 - a) nafta
 - b) ugalj
 - c) solarna energija
- 6. - Reciklaža je:
 - a) Proces ponovnog korišćenja određenih materija
 - b) Spaljivanje otpadnih materija
 - c) Odlaganje otpadnih materija
- Koja od navedenih vrsta otpada je potencijalno najopasnija?
 - a) Radioaktivni otpad
 - b) Komunalni otpad
 - c) Medicinski otpad
- Sastaviti reč upotrebom SVIH zadatih slova: A,V,A,R,S,I,Ž,I,T,E,NJ
- 7. - Sa koliko minimalno boja se moraju obojiti strane kocke, tako da se dve strane koje su iste boje ne dodiruju:
 - a) 4
 - b) 6
 - c) 3
- U nizu brojeva 1 do 25 zbir svaka dva susedna broja je:
 - a) paran
 - b) neparan
 - c) naizmenično paran i neparan
- Ako šestoro ljudi kažu jedno drugom »Dobar dan.«, reči »Dobar dan.« su izgovorene:
 - a) 30 puta
 - b) 36 puta

- c) 26 puta
8. - Ivana je viša od Marije. Jelena je niža od Ivane. Ko je najviša?
- Marija
 - Ivana
 - Jelena

- Dva čoveka krenu iz iste tačke i hodaju u suprotnim smerovima i svaki od njih pređe 4 kilometra. Onda svaki skrene sebi levo i ide još 3 kilometra. Koliko je rastojanje između dva čoveka na kraju njihovog hoda?

- 6 km
- 10 km
- 12.5 km

- Koja od ponuđenih slika treba da stoji na mestu znaka pitanja?



9. - Koji broj je jedna polovina jedne četvrtine broja 400?

- 5
- 50
- 25

- Ako brojite od 1 do 100 na koliko cifara »7« ćete naići?

- 10
- 11
- 20

- Koji broj nedostaje u nizu: 2, 3, 5, 7, 11, 13 ?

- 17
- 15
- 21

10. - Koji dan u nedelji mora da bude 1. u mesecu da bi tog meseca 13. bio petak?

- subota
- ponedeljak
- nedelja

- Koliko nogu imaju četiri pileta, dve guske i jedan krava?

- 12
- 16
- 18

- Jevta je Goranov deda. Radovan je Jevtin jedini sin. Da li je Goran sigurno Radovanov sin?

- Da
- Ne
- Ne znam

REŠENJA:

1) c; b; a; 2) c; a; a; 3) c; c; a; 4) c; b; c; 5) b; a; c; 6) a; a; ISTRAŽIVANJE 7) c; b; a; 8) b; b; c; 9) b; c; a; 10) c; b; b;

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

jul 2004. godine

1. Koji sastavni element Zemljine atmosfere štiti od UV zračenja?
 - a. Kiseonik
 - b. Ozon
 - c. Helijum
2. Koji hemijski element ima najveći procentualni udeo u Zemljinoj atmosferi?
 - a. Azot
 - b. Kiseonik
 - c. Argon
3. Kisele kiše su padavine čija je pH vrednost:
 - a. 5.7
 - b. 5
 - c. 7
4. Globalno zagrevanje je dominantno posledica:
 - a. ozonskih rupa
 - b. naftnih mrlja
 - c. povećanja koncentracije CO₂, CH₄ i NO_x u atmosferi
5. Po svojoj hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:
 - a. oksidacija
 - b. rastvaranje
 - c. elektroliza
6. Demografska eksplozija je:
 - a. Naglo povećanje broja stanovnika
 - b. Naglo smanjenje broja stanovnika
 - c. Stagnacija broj a stanovnika
7. Koja vrsta mehaničkih talasa je zvuk
 - a. transverzalni
 - b. longitudinalni
 - c. i longitudinalni i transverzalni
8. Šta je POLUTANT:
 - a. vrsta legure
 - b. zagađujuća supstanca
 - c. vrsta uglja
9. Benzin se najčešće dobija iz:
 - a. nafta
 - b. vode
 - c. prirodnog gasa
10. Koji od navedenih izvora energije je obnovljiv?
 - a. nafte
 - b. ugalj
 - c. solarna energija
11. Reciklaža je:
 - a. Proces ponovnog korišćenja određenih materija
 - b. Spaljivanje otpadnih materija
 - c. Odlaganje otpadnih materija
12. Sastaviti reč upotrebom SVIH zadatih slova: A, J, I, R, E, E, N, G: _____
13. U nizu brojeva 1 do 25 zbir svaka dva susedna broja je:
 - a. paran
 - b. neparan
 - c. naizmenično paran i neparan

14. Koji broj je jedna polovina jedne osmine broja 800?

- a. 5
- b. 50
- c. 25

15. Koji broj nedostaje u nizu: 1, 2, 5, 14, 41, 122, ?

- a. 214
- b. 365
- c. 167

Odgovor: 1) b; 2) a; 3) b; 4) c; 5) a; 6) a; 7) b; 8) b; 9) a; 10) c; 11) a; 12) energija;
13) b; 14) b; 15) b;

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

jul 2005. godine

1. H_2SO_4 je hemijska oznaka:

- a) metanola
- b) fosforne kiseline
- c) sumporne kiseline

2. Po svojoj hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:

- a) oksidacija
- b) rastvaranje
- c) elektroliza

3. dB (decibel) je jedinica za?

- a) osvetljenost
- b) subjektivnu jačinu zvuka
- c) dužinu

4. Pritisak od 1 atmosfere iznosi:

- a) 101 325 Pa
- b) 0 mbar
- c) 0 Pa

5. U SI izvedena jedinica za fizičku veličinu enegiju je:

- a) J-Džul
- b) W-Vat
- c) N-Njutn

6. Sagorevanjem nafte i njenih derivata emituju se dominantno sledeći gasovi:

- a) SO_x , NO_x , CO_x
- b) O_2 , H_2 , N_2
- c) Cl_2 , NH_3 , H_2

7. Reciklaža je:

- a) spaljivanje otpadnih materija
- b) odlaganje otpadnih materija
- c) proces ponovnog korišćenja određenih otpadnih materija

8. Da bi čista voda ključala na $103^\circ C$, spoljašnji pritisak treba:

- a) povećati iznad atmosferskog
- b) smanjiti ispod atmosferskog
- c) održavati na atmosferskom

9. Trenutni broj stanovnika na Zemlji je?

- a) Oko 6,3 milijarde
- b) Oko 22 miliona
- c) Oko 12 milijardi

10. Hemijska oznaka ozona je?

- a) $1/2\text{O}_2$
- b) O_2
- c) O_3

REŠENJE: Svaki tačan odgovor nosi 3 boda

1) c; 2) a; 3) b; 4) a; 5) a; 6) a; 7) c; 8) a; 9) a; 10) c;

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

jul 2006. godine

1. H_2SO_4 je hemijska oznaka:

- a. fosforne kiseline
- b. metanola
- c. sumporne kiseline

2. Po svojoj fizičko-hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:

- a. elektroliza
- b. oksidacija
- c. rastvaranje

3. dB (decibel) je jedinica za:

- a. osvetljenost
- b. subjektivnu jačinu zvuka
- c. dužinu

4. Pritisak od 1 atmosfere iznosi:

- a. 101 325 Pa
- b. 0 mbar
- c. 0 Pa

5. U SI izvedena jedinica za fizičku veličinu energije je:

- a. J-Džul
- b. W-Vat
- c. V-Volt

6. Sagorevanjem nafte i derivata emituju se dominantno sledeći gasovi:

- a. SO_x , NO_x , CO_x
- b. O_2 , H_2 , N_2
- c. Cl_2 , NH_3 , H_2

7. Reciklaža je proces:

- a. spaljivanja otpadnih materija
- b. odlaganja otpadnih materija
- c. ponovnog korišćenja određenih otpadnih materija

8. Da bi čista voda ključala na 103°C , spoljašnji pritisak reba:

- a. smanjiti ispod atmosferskog
- b. povećati iznad atmosferskog
- c. održavati na atmosferskom

9. Polutant je:

- a. zagađivač
- b. zagađujuća supstanca
- c. hemijski element

10. Hemijska oznaka za ozon je?

- a) $1/2\text{O}_2$
- b) O_z
- c) O_3

REŠENJE: Svaki tačan odgovor donosinosa 3 boda

1) c; 2) b; 3) b; 4) a; 5) a; 6) a; 7) c; 8) b; 9) b; 10) c;

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

jul 2007. godine

1. CH₄ je hemijska oznaka:
 - a. fosforne kiseline
 - b. metana
 - c. etanola
2. Po svojoj fizičko-hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:
 - a. elektroliza
 - b. oksidacija
 - c. rastvaranje
3. Najviša temperatura ključanja vode je:
 - a. Na Mont Everestu (nadmorska visina 8848 m)
 - b. U La Pazu (nadmorska visina 3600 m)
 - c. U Novom Sadu (nadmorska visina 72 m)
4. Pritisak od 1 atmosfere iznosi:
 - a. 101 325 Pa
 - b. 1 mbar
 - c. 1 Pa
5. U SI izvedena jedinica za fizičku veličinu energiju je:
 - a. J-Džul
 - b. W-Vat
 - c. V-Volt
6. Sagorevanjem nafte i naftnih derivata emituju se dominantno sledeći gasovi:
 - a. SO_x, NO_x, CO_x
 - b. O₂, H₂, N₂
 - c. Cl₂, NH₃, H₂
7. Reciklaža je proces:
 - a. Spaljivanja otpadnih materija
 - b. Odlaganja otpadnih materija
 - c. Ponovnog korišćenja određenih otpadnih materija
8. Koji se od navedenih grupa materijala najčešće recikliraju?:
 - a. Papir, plastika i staklo
 - b. Tekstil, koža i drvo
 - c. Keramika, guma i radioaktivni materijali
9. Najveći procentualni udeo u Zemljinoj atmosferi ima:
 - a. Kiseonik
 - b. Azot
 - c. Vodonik
10. Solarna energija i energija vetra spadaju u:
 - a. Neobnovljive izvore energije
 - b. Obnovljive izvore energije
 - c. Ni ju jednu od gore navedenih kategorija

REŠENJE: Svaki tačan odgovor donosinasi 3 boda

1) b; 2) b; 3) c; 4) a; 5) a; 6) a; 7) c; 8) a; 9) b; 10) b;

PROVERA SKLONOSTI - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

jul 2008. godine

1. Koje od navedenih jedinjenja je alkohol?
 - a) CH_4
 - b) H_2CO_3
 - c) CH_3OH
2. Po svojoj fizičko-hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:
 - a. elektroliza
 - b. oksidacija
 - c. rastvaranje
3. Pri normalnim uslovima temperatura ključanja vode je:
 - a. 0°C
 - b. 77°C
 - c. 100°C
4. Sa porastom nadmorske visine amosferski pritisak:
 - a) raste
 - b) opada
 - c) ne menja se
5. SI jedinica za temperaturu je:
 - a) K-Kelvin
 - b) $^\circ\text{C}$ -Celzijus
 - c) $^\circ\text{F}$ -Farenhajt
6. Sagorevanjem nafte i naftnih derivata emituju se dominantno sledeći gasovi:
 - a) O_2 , H_2 , N_2
 - b) SO_x , NO_x , CO_x
 - c) Cl_2 , NH_3 , H_2
7. Međunarodni sporazum čiji je osnovni cilj redukcija emisije gasova koji uzrokuju efekat staklene bašte i klimatske promene je:
 - a) CEFTA sporazum
 - b) Kyoto protokol
 - c) Atlanska povelja
8. Koji se od navedenih grupa materijala najčešće recikliraju?
 - a. Papir, plastika i staklo
 - b. Tekstil, koža i drvo
 - c. Keramika, guma i radioaktivni materijali
9. Trenutni broj stanovnika na Zemlji je:
 - a) Oko 6 miliona stanovnika
 - b) Oko 6,5 milijardi stanovnika
 - c) Oko 2 milijarde stanovnika
10. Solarna energija i energija vetra spadaju u:
 - a. Neobnovljive izvore energije
 - b. Obnovljive izvore energije
 - c. Ni u jednu od gore navedenih kategorija

REŠENJE:

Svaki tačan odgovor na pitanje nosi 3 boda

1) c; 2) b; 3) c; 4) b; 5) a; 6) b; 7) b; 8) a; 9) b; 10) b.

PROVERA SKLONOSTI - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

jul 2009. godine

1. Koliki je procentualni udeo kiseonika u Zemljinoj atmosferi?
 - a. 78.08%
 - b. 20.94%
 - c. 0.93%
2. Globalno zagrevanje je dominantno posledica:
 - a. ozonskih rupa
 - b. naftnih mrlja
 - c. povećanja koncentracije CO₂, CH₄ i NO_x u atmosferi
3. Frekvencije zvuka iznad 20 000 Hz nazivaju se:
 - a. prag bola
 - b. Infrazvuk
 - c. Ultrazvuk
4. Koji deo spektra Sunčevog zračenja je najštetniji za žive organizme na Zemlji?:
 - a. IC zračenje
 - b. Zračenje vidljivog dela spektra
 - c. UV zračenje
5. Koji od navedenih izvora energije je obnovljiv?
 - a. Nafta
 - b. Ugalj
 - c. solarna energija
6. Sagorevanjem nafte i naftnih derivata emituju se dominantno sledeći gasovi:
 - a. O₂, H₂, N₂
 - b. SO_x, NO_x, CO_x
 - c. Cl₂, NH₃, H₂
7. Šta je POLUTANT?
 - a. vrsta legure
 - b. zagađujuća supstanca
 - c. vrsta uglja
8. Pritisak od 1 atmosfere iznosi:
 - a. 101325 Pa
 - b. 0,5 mbar
 - c. 1 Pa
9. U SI izvedena jedinica za fizičku veličinu enegije je:
 - a. J Džul
 - b. W Vat
 - c. N Njutn
10. Reciklaža je:
 - a. Proces ponovnog korišćenja određenih materija
 - b. Spaljivanje otpadnih materija
 - c. Odlaganje otpadnih materija

REŠENJE:

Svaki tačan odgovor na pitanje nosi 3 boda

1) b; 2) c; 3) c; 4) c; 5) c; 6) b; 7) b; 8) a; 9) a; 10) c.

1. Jedan od najznačajnijih izvora sumpora u prirodi su:
 - a. ćelijsko disanje
 - b. vulkanske erupcije
 - c. veštačka đubriva
2. Koja od navedenih mernih jedinica nije jedinica za energiju?
 - a. Cal (Kalorija)
 - b. J (Džul)
 - c. V (Volt)
3. Od navedenih slojeva atmosfere koji je najudaljeniji od Zemljine površine:
 - a. egzosfera
 - b. mezosfera
 - c. stratosfera
4. Nuklearna nesreća u Černobilju (Ukrajina) dogodila se:
 - a. juna 1988. godine
 - b. maja 1984. godine
 - c. aprila 1986. godine
5. Pojam monitoringa životne sredine podrazumeva:
 - a. kontinualnu kontrolu i sistem praćenja stanja životne sredine
 - b. raspored biljnog i životinjskog sveta
 - c. prostornu projekciju razvoja određene teritorije
6. U kom gradu je 2009. godine održana Konferencija država članica Okvirne konvencije UN o klimatskim promenama?
 - a. Kjoto
 - b. Kopenhagen
 - c. Johannesburg
7. Egzotermna reakcija je hemijska reakcija pri kojoj se:
 - a. ne menja temperatura
 - b. oslobađa toplota
 - c. apsorbuje toplota
8. Kako optimalni nivo osvetljenosti radnog mesta utiče na radnika prilikom rada?
 - a. produktivnost i umor opadaju
 - b. produktivnost i umor rastu
 - c. produktivnost raste, a umor opada
9. Kod prenosnih električnih uređaja (lampe i sl.) u cilju bezbednosti i zaštite, sprovodi se sledeća mera:
 - a. sniženi napon od 24 V
 - b. sniženi napon od 110 V
 - c. koristi se napon od 220 V
10. Napisati naziv i oznaku jedinice za relativni intezitet zvuka.

11. Datum obeležavanja Svetskog dana zaštite životne sredine je:

12. Zagađujuće materije ili zagađujuće supstance se drugim imenom nazivaju:

- a. Planktoni
- b. Polutanti
- c. Producenti

13. Akcija Ministarstva životne sredine i prostornog planiranja Republike Srbije koja se realizuje od 2009. godine sa ciljem uklanjanja divljih deponija naziva se:

14. Polietilen tetraftalat (PET) je:

- a. staklo
- b. plastični polimer
- c. metal

15. U kom nizu se navode samo gasovi „efekta staklene bašte“:

- a. Cl_2 , CO_2 , N_2
- b. CO_2 , F_2 , O_2
- c. CO_2 , CH_4 , SF_6

REŠENJA:

1-b, 2-c, 3-a, 4-c, 5-a, 6-b, 7-b, 8-c, 9-a, 10- dB (decibel), 11- 05. jun, 12-b, 13- Očistimo Srbiju, 14-b, 15-c

**INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE, INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU,
UPRAVLJANJE RIZIKOM OD KATASTROFALNIH DOGAĐAJA I POŽARA**

PROVERA SKLONOSTI

Jul 2011.

1. Nuklearna elektrana u Japanu u kojoj se 2011. godine dogodio akcident zove se?:
 - a. Hirošima
 - b. Fukušima
 - c. Okuma
2. Vrlo toksičan gas je?
 - a. CO
 - b. CO₂
 - c. CO₃²⁻
3. Međunarodni sporazum čiji je osnovni cilj redukcija emisije gasova koji uzrokuju efekat staklene bašte i klimatske promene je:
 - a. Bolonjska deklaracija
 - b. Kyoto protokol
 - c. Atlanska povelja
4. Svetski dan zaštite životne sredine obeležava se:
 - a. 12. juna
 - b. 5. jula
 - c. 5. juna
5. Koja od navedenih jedinica nije iz SI?
 - a. kg-Kilogram
 - b. °C-Celzijus
 - c. cd-Kandela
6. Azbestno odelo se koristi za zaštitu od:
 - a. struje
 - b. radijacije
 - c. vatre
7. Proces cepanja teških jezgara i formiranje lakših, uz oslobađanje energije naziva se:
 - a. Emisija
 - b. Fuzija
 - c. Fisija
8. Rizik sa katastrofalnim posledicama je onaj rizik:
 - a. koji pogađa mali broj ljudi i imovine
 - b. koji prouzrokuje veliku materijalnu štetu i kom je izložena ukupna humana populacija
 - c. koji utiče na mali broj ljudi izazivajući veliku materijalnu štetu
9. Da li je u Srbiji moguća pojava cunamija?:
 - a. da
 - b. ne
 - c. da, ali samo u slivovima velikih reka
10. Profesionalni štetni faktori se mogu podeliti na:
 - a. fizičke, hemijske i biološke
 - b. prirodne i antropogene
 - c. akutne, hronične i sporadične

11. Postupak kompostiranja u cilju prerade urbanog otpada obuhvata:
- obradu organskog otpada
 - obradu organskog i neorganskog otpada
 - izdvajanje određenih sirovina i njihova prerada
12. Pojava istanjenja sloja ozona je dominantno posledica emisije veštački proizvedenih hemikalija koje sadrže:
- Cl, Br, NO_x
 - K, Ca, Cl
 - Br, Fe, Cr
13. Pojam buka podrazumeva::
- svaki neprijatni i nepoželjan zvuk koji se intenzitetom izdvaja od ostalih
 - zvučne talase frekvencije manje od 20 Hz
 - zvučne talase frekvencije veće od 20 000 Hz
14. Za gašenje vatre na električnim uređajima koristi se:
- prah
 - voda
 - smeša voda-pena
15. U procesu prečišćavanja otpadnih voda postupak neutralizacije obuhvata:
- Smanjivanje temperature
 - Promene pH vrednosti
 - Smanjivanje koncentracije toksičnih polutanata

REŠENJA:

1-b, 2-a, 3-b, 4-c, 5-b, 6-c, 7-c, 8-b, 9-b, 10-a, 11- a, 12-a, 13- a, 14-a, 15-b



UNIVERZITET U NOVOM SADU

TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN

PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2014/2015

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. Koji sastavni element Zemljine atmosfere štiti od UV zračenja?
 - a. Kiseonik
 - b. Ozon
 - c. Helijum
2. Koja od navedenih vrsta otpada je potencijalno najopasnija?
 - a. Radioaktivni otpad
 - b. Komunalni otpad
 - c. Medicinski otpad
3. dB (decibel) je jedinica za:
 - a. osvetljenost
 - b. subjektivnu jačinu zvuka
 - c. dužinu
4. Reciklaža je proces:
 - a. Spaljivanja otpadnih materija
 - b. Odlaganja otpadnih materija
 - c. Ponovnog korišćenja određenih otpadnih materija
5. Pri normalnim uslovima temperatura ključanja vode je:
 - a. 0 °C
 - b. 77 °C
 - c. 100 °C
6. Koliki je procentualni udeo kiseonika u Zemljinoj atmosferi?
 - a. 78.08%
 - b. 20.94%
 - c. 0.93%
7. Koji od navedenih izvora energije je obnovljiv?
 - a. Nafta
 - b. Ugalj
 - c. Solarna energija
8. Polietilen tetaftalat (PET) je:
 - a. Staklo
 - b. Plastični polimer
 - c. Metal
9. Sagorevanje nafte i njenih derivata je okarakterisano emitovanjem prvenstveno sledećih gasova:
 - a) SO_x , NO_x, CO
 - b) H₂, O₂, N₂
 - c) F₂, Cl₂
10. Efekat globalnog zagrevanja je posledica:
 - a) dejstva kiselih kiša
 - b) efekta staklene bašte
 - c) oštećenja ozonskog omotača

Rešenja: b, a, b, c, c, b, c, b, a, b



UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN
PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2016/2017.
PROVERA SKLONOSTI ZA INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE
Datum: 29.6.2016.

1. Solarna energija i energija vetra spadaju u:
 - a) neobnovljive izvore energije
 - b) obnovljive izvore energije
 - c) ni u jednu od gore navedenih kategorija
2. Reciklaža je proces:
 - a) spaljivanja otpadnih materija
 - b) ponovnog korišćenja određenih otpadnih materija
 - c) odlaganja otpadnih materija
3. Polutant je:
 - a) zagađivač
 - b) zagađujuća supstanca
 - c) hemijski element
4. Koja je hemijska oznaka ozona?
 - a) Oz
 - b) $3O_2$
 - c) O_3
5. Koji deo spektra Sunčevog zračenja je najštetniji za organizme na Zemlji:
 - a) IC zračenje
 - b) zračenje vidljivog dela spektra
 - c) UV zračenje
6. dB (decibel) je jedinica za:
 - a) osvetljenost
 - b) subjektivnu jačinu zvuka
 - c) dužinu
7. Polietilen tetraftalat (PET) je:
 - a) Staklo
 - b) Plastični polimer
 - c) Metal
8. Globalno zagrevanje je posledica:
 - a) ozonskih rupa
 - b) naftnih mrlja
 - c) povećanja koncentracije CO_2 , CH_4 i NO_x u atmosferi
9. Sagorevanje nafte i naftnih derivata je okarakterisano emitovanjem prvenstveno sledećih gasova:
 - a) SO_x , NO_x , CO
 - b) H_2 , O_2 , N_2
 - c) F_2 , Cl_2
10. Kisele kiše su padavine čija je pH vrednost:
 - a) manja od 5.7
 - b) veća od 5.7
 - c) jednaka 5.7

Rešenja: 1. b); 2. b); 3. b); 4. c); 5. c); 6. b); 7. b); 8. c); 9. a); 10. a).



UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN
PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2017/2018.
PROVERA SKLONOSTI ZA INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE
Datum: 29.6.2017.

1. Zagađujuće materije ili zagađujuće supstance se drugim imenom nazivaju:
 - a) planktoni
 - b) producenti
 - c) polutanti
2. Postupak kompostiranja u cilju prerade urbanog otpada obuhvata:
 - a) obradu organskog otpada
 - b) obradu organskog i neorganskog otpada
 - c) izdvajanje određenih sirovina i njihova prerada
3. Za gašenje vatre na električnim uređajima koristi se:
 - a) voda
 - b) prah
 - c) smeša voda-pena
4. Koji deo spektra Sunčevog zračenja je najštetniji za organizme na Zemlji:
 - a) IC zračenje
 - b) zračenje vidljivog dela spektra
 - c) UV zračenje
5. H_2SO_4 je hemijska oznaka:
 - a) fosforne kiseline
 - b) metanola
 - c) sumporne kiseline
6. Radioaktivnost se izražava u:
 - a) belima
 - b) omima
 - c) vatima
 - d) bekerelima
7. Anaerobni procesi se odigravaju uz:
 - a) prisustvo kiseonika
 - b) odsustvo kiseonika
8. U kom nizu se navode samo gasovi „efekta staklene bašte“:
 - a) Cl_2 , CO_2 , N_2
 - b) CO_2 , F_2 , O_2
 - c) CO_2 , CH_4 , SF_6
9. Po svojoj fizičko-hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:
 - a) elektroliza
 - b) oksidacija
 - c) rastvaranje
10. SI jedinica za temperaturu je:
 - a) K-Kelvin
 - b) $^{\circ}\text{C}$ -Celzijus
 - c) $^{\circ}\text{F}$ -Farenhajt

Rešenja: 1 (c), 2 (a), 3(b), 4(c), 5(c), 6 (d), 7(b), 8(c), 9 (b), 10(a)



UNIVERZITET U NOVOM SADU

TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN

PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2018/2019

PROVERA SKLONOSTI - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. Reciklaža je proces:
 - a. spaljivanja otpadnih materija
 - b. odlaganja otpadnih materija
 - c. ponovnog korišćenja određenih otpadnih materija
2. Koji sastavni element Zemljine atmosfere štiti od UV zračenja?
 - a. Kiseonik
 - b. Ozon
 - c. Helijum
3. Polietilen tetaftalat (PET) je:
 - a. Staklo
 - b. Plastični polimer
 - c. Metal
4. SI jedinica za temperaturu je:
 - a. K-Kelvin
 - b. °C-Celzijus
 - c. °F-Farenhajt
5. H_2SO_4 je hemijska oznaka
 - a. sumporne kiseline
 - b. metana
 - c. fosforne kiseline
6. Po svojoj fizičko-hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:
 - a. elektroliza
 - b. oksidacija
 - c. rastvaranje
7. Solarna energija i energija vetra spadaju u:
 - a. neobnovljive izvore energije
 - b. obnovljive izvore energije
 - c. ni u jedne od navedenih

8. Zagađujuće materije ili zagađujuće supstance jednim imenom se nazivaju:

- a. planktoni
- b. producenti
- c. polutanti

9. Globalno zagrevanje je posledica:

- a. naftnih mrlja
- b. povećanja sadržaja gasova CH_4 , CO_2 i NO_x u atmosferi,
- c. ozonskih rupa

10. Kisele kiše su padavine čija je pH vrednost:

- a. veća od 5.7
- b. manja od 5.7
- c. jednaka 5.7



UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN
PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2019/2020

PROVERA SKLONOSTI - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. Pritisak od 1 atmosfere iznosi:
a. 101 325 Pa
b. 0 mbar
c. 0 Pa
2. CH₄ je hemijska oznaka:
a. Fosforne kiseline
b. Metana
c. Etanola
3. Egzotermna reakcija je hemijska reakcija pri kojoj se:
a. Ne menja temperatura
b. Oslobađa toplota
c. Apsorbuje toplota
4. U procesu prečišćavanja otpadnih voda postupak neutralizacije obuhvata:
a. Smanjivanje temperature
b. Promene pH vrednosti
c. Smanjivanje koncentracije toksičnih polutanata
5. Koji deo spektra Sunčevog zračenja je najštetniji za organizme na Zemlji?
a. IC zračenje
b. Zračenje vidljivog dela spektra
c. UV zračenje
6. Kisele kiše su padavine čija je pH vrednost:
a. Manja od 5.7
b. Veća od 5.7
c. Jednaka 5.7
7. Koja od navedenih vrsta otpada je potencijalno najopasnija?
a. Radioaktivni otpad
b. Komunalni otpad
c. Medicinski otpad
8. Sagorevanje nafte i naftnih derivata je okarakterisano emitovanjem prvenstveno sledećih gasova:
a. SO_x, NO_x, CO
b. H₂, O₂, N₂
c. F₂, Cl₂
9. dB (decibel) je jedinica za:
a. Osvetljenost
b. Subjektivnu jačinu zvuka
c. Dužinu
10. Postupak kompostiranja u cilju prerade urbanog otpada obuhvata:
a. Obradu organskog otpada
b. Obradu organskog i neorganskog otpada
c. Izdvajanje određenih sirovina i njihovu preradu



UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN
PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2020/2021

PROVERA SKLONOSTI - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. Efekat globalnog zagrevanja je posledica:
 - a) dejstva kiselih kiša
 - b) efekta staklene bašte
 - c) oštećenja ozonskog omotača
2. Polietilen tetraftalat (PET) je:
 - a) staklo
 - b) plastični polimer
 - c) metal
3. H_2SO_4 je hemijska oznaka
 - a) sumporne kiseline
 - b) metana
 - c) fosforne kiseline
4. Postupak kompostiranja u cilju prerade urbanog otpada obuhvata:
 - a) obradu organskog otpada
 - b) obradu organskog i neorganskog otpada
 - c) izdvajanje određenih sirovina i njihovu preradu
5. Koja od navedenih vrsta otpada je potencijalno najopasnija?
 - a) radioaktivni otpad
 - b) komunalni otpad
 - c) medicinski otpad
6. Pojam monitoringa životne sredine podrazumeva:
 - a) kontinualnu kontrolu i sistem praćenja stanja životne sredine
 - b) raspored biljnog i životinjskog sveta
 - c) prostornu projekciju razvoja određene teritorije
7. Koji se od navedenih grupa materijala najčešće recikliraju?
 - a) papir, plastika i staklo
 - b) tekstil, koža i drvo
 - c) keramika, guma i radioaktivni materijali
8. Pritisak od 1 atmosfere iznosi:
 - a) 101 325 Pa
 - b) 0 mbar
 - c) 0 Pa
9. Za gašenje vatre na električnim uređajima koristi se:
 - a) voda
 - b) prah
 - c) smeša voda-pena
10. Anaerobni procesi se odigravaju uz:
 - a) prisustvo kiseonika
 - b) odsustvo kiseonika



UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN
PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2021/2022.

PROVERA SKLONOSTI - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. CH₄ je hemijska oznaka:
 - a) fosforne kiseline
 - b) metana
 - c) etanola
2. Pojam monitoringa životne sredine podrazumeva:
 - a) kontinualnu kontrolu i sistem praćenja stanja životne sredine
 - b) raspored biljnog i životinjskog sveta
 - c) prostornu projekciju razvoja određene teritorije
3. Reciklaža je proces:
 - a) spaljivanja otpadnih materija
 - b) odlaganja otpadnih materija
 - c) ponovnog korišćenja određenih otpadnih materija
4. Koji od navedenih izvora energije je obnovljiv:
 - a) nafta
 - b) ugalj
 - c) solarna energija
5. U kom nizu se navode samo gasovi „efekta staklene bašte“:
 - a) Cl₂, CO₂, N₂
 - b) CO₂, F₂, O₂
 - c) CO₂, CH₄, SF₆
6. Radioaktivnost se izražava u:
 - a) omima
 - b) vatima
 - c) bekerelima
7. Koja od gore navedenih jedinica nije iz SI:
 - a) kg-kilogram
 - b) °C-Celzijus
 - c) cd-Kandela
8. Sa porastom nadmorske visine amosferski pritisak:
 - a) raste
 - b) opada
 - c) ne menja se
9. Polutant je:
 - a) vrsta legure
 - b) zagađujuća supstanca
 - c) vrsta uglja
10. Svetski dan zaštite životne sredine obeležava se:
 - a) 12. juna
 - b) 5. jula
 - c) 5. juna



UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN
PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2022/2023.

PROVERA SKLONOSTI - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. Sistem koji izgrađuju dve uzajamno uslovljene komponente, životna zajednica i njeno stanište je:
 - a) **ekosistem**
 - b) biocenoza
 - c) biotop
2. Industrijske otpadne vode trebalo bi:
 - a) direktno ispuštati u prirodne recipijente bez prethodnog prečišćavanja
 - b) **prečistiti do kvaliteta koji ne utiče na biocenozu recipijenta i tek nakon toga ih ispustiti u recipijent**
 - c) delimično prečistiti
3. Po svojoj hemijskoj prirodi proces sagorevanja je:
 - a) **oksidacija**
 - b) rastvaranje
 - c) elektroliza
4. Od navedenih slojeva atmosfere koji je najudaljeniji od Zemljine površine:
 - a) **egzosfera**
 - b) mezosfera
 - c) stratosfera
5. CH₄ je hemijska oznaka:
 - a) fosforne kiseline
 - b) **metana**
 - c) etanola
6. Postupak kompostiranja u cilju prerade urbanog otpada obuhvata:
 - a) **obradu organskog otpada**
 - b) obradu organskog i neorganskog otpada
 - c) izdvajanje određenih sirovina i njihova prerada
7. Pojam monitoringa životne sredine podrazumeva:
 - a) **kontinualnu kontrolu i sistem praćenja stanja životne sredine**
 - b) raspored biljnog i životinjskog sveta
 - c) prostornu projekciju razvoja određene teritorije
8. Pojam buka podrazumeva:
 - a) **svaki neprijatni i nepoželjan zvuk koji se intenzitetom izdvaja od ostalih**
 - b) zvučne talase frekvencije manje od 20 Hz
 - c) zvučne talase frekvencije veće od 20 000 Hz
9. Za gašenje vatre na električnim uređajima koristi se:
 - a) voda
 - b) **prah**
 - c) smeša voda-pena
10. Globalno zagrevanje je dominantno posledica:
 - a) ozonskih rupa
 - b) naftnih mrlja
 - c) **povećanja koncentracije CO₂, CH₄ i NO_x u atmosferi**



UNIVERZITET U NOVOM SADU
TEHNIČKI FAKULTET "MIHAJLO PUPIN" ZRENJANIN
PRIJEMNI ISPIT ZA ŠKOLSKU 2023/2024.

PROVERA SKLONOSTI - INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. Koje od ovih goriva nije fosilno?
 - a) nafta
 - b) nuklearno gorivo**
 - c) ugalj
2. Supstanca koja je ključna u procesu fotosinteze koju vrše biljke i koja daje biljkama zelenu boju zove se:
 - a) karotin
 - b) hemoglobin
 - c) hlorofil**
3. Koji od navedenih izvora energije je obnovljiv:
 - a) nafta
 - b) ugalj
 - c) solarna energija**
4. Koji se od navedenih grupa materijala najčešće recikliraju?
 - a) papir, plastika i staklo**
 - b) tekstil, koža i drvo
 - c) keramika, guma i radioaktivni materijali
5. Anaerobni procesi se odigravaju uz:
 - a) prisustvo kiseonika
 - b) odsustvo kiseonika**
6. Koja je hemijska oznaka ozona?
 - a) Oz
 - b) $3O_2$
 - c) O_3**
7. dB (decibel) je jedinica za:
 - a) osvetljenost
 - b) subjektivnu jačinu zvuka**
 - c) dužinu
8. Sagorevanje nafte i naftnih derivata je okarakterisano emitovanjem prvenstveno sledećih gasova:
 - a) SO_x , NO_x , CO**
 - b) H_2 , O_2 , N_2
 - c) F_2 , Cl_2
9. Posle niza gasno-faznih i heterogenih reakcija uz prisustvo vode, gasoviti oksidi azota i sumpora prouzrokuju padavine sa pH vrednošću nižom od 5.6. Ove padavine se nazivaju:
 - a) zelene kiše
 - b) kisele kiše**
 - c) bazne kiše
10. Koji deo spektra Sunčevog zračenja je najštetniji za organizme na Zemlji:
 - a) IC zračenje
 - b) zračenje vidljivog dela spektra
 - c) UV zračenje**

PROVERA SKLONOSTI INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. Sagorevanjem nafte i naftnih derivata emituju se dominantno sledeći gasovi:
 - a) SO_x, NO_x, CO_x
 - b) O₂, N₂, H₂
 - c) Cl₂, NH₃, H₂
 2. Zagađujuće materije ili zagađujuće supstance se drugim imenom nazivaju:
 - a) Planktoni
 - b) Producenti
 - c) Polutanti
 3. Globalno zagrevanje je posledica:
 - a) ozonskih rupa
 - b) naftnih mrlja
 - c) povećanja koncentracije CO₂, CH₄ i NO_x u atmosferi
 4. Solarna energija i energija vetra spadaju u:
 - a) neobnovljive izvore energije
 - b) obnovljive izvore energije
 - c) ni u jedne od navedenih
 5. Medjunarodni sporazum čiji je osnovni cilj redukcija emisije gasova koji uzrokuju efekat staklene bašte i klimatske promene je:
 - a) Kyoto protokol
 - b) CEFTA sporazum
 - c) Atlanska povelja
 6. Reciklaža je proces:
 - a) Spaljivanja otpadnih materija
 - b) Ponovnog korišćenja određenih otpadnih materija
 - c) Odlaganja otpadnih materija
 7. Pojam buka podrazumeva:
 - a) svaki neprijatni i nepoželjan zvuk koji se intenzitetom izdvaja od ostalih
 - b) zvučne talase frekvencije manje od 20 Hz
 - c) zvučne talase frekvencije veće od 20 000 Hz
 8. Postupak kompostiranja u cilju prerade urbanog otpada obuhvata:
 - a) obradu organskog otpada
 - b) obradu organskog i neorganskog otpada
 - c) izdvajanje određenih sirovina i njihova prerada
 9. Za gašenje vatre na električnim uređajima koristi se:
 - a) voda
 - b) prah
 - c) smeša voda-pena
 10. Šta je eko-sistem?
-

Rešenja. Svaki tačan odgovor na pitanje nosi 3 boda

1. b), 2. a), 3. c), 4. c), 5. dB (decibel) 6. b), 7. a), 8. a), 9. b) 10