



SASTAV I STRUKTURA ATMOSFERE

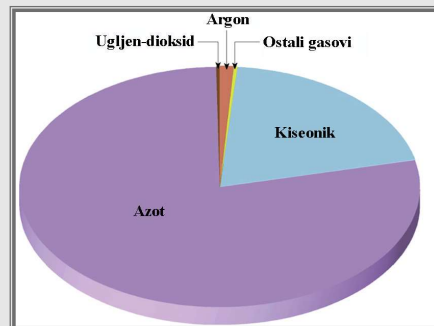
ATMOSFERA

- gasoviti omotač planete Zemlje (tanak ~ 100 km; prečnik Zemlje je ~ 6400 km)
- najmanja sfera životne sredine, a za nju je najveće interesovanje, zbog osetljivosti na zagađenje (brzo se širi)
- deo atmosfere u prizemnom sloju se u najopštijem smislu naziva vazduh

SASTAV ATMOSFERE

SASTAV VAZDUHA

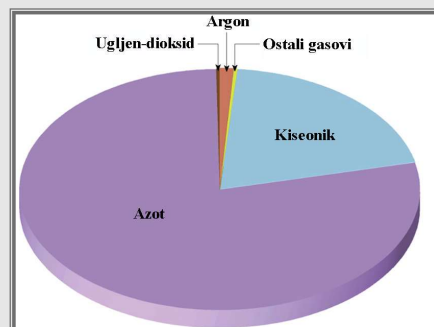
Gas	vol. %
Azot (N_2)	78
Kiseonik (O_2)	21
Argon (Ar)	1
Ugljen-dioksid (CO_2)	0,03
Neon (Ne)	0,0018
Helijum (He)	0,0005
Metan (CH_4)	0,00014
Kripton (Kr)	0,0001
Ozon (O_3)	promenljiv
Azot-suboksid (N_2O)	tragovi
Vodonik (H_2)	tragovi
Ksenon (Xe)	tragovi



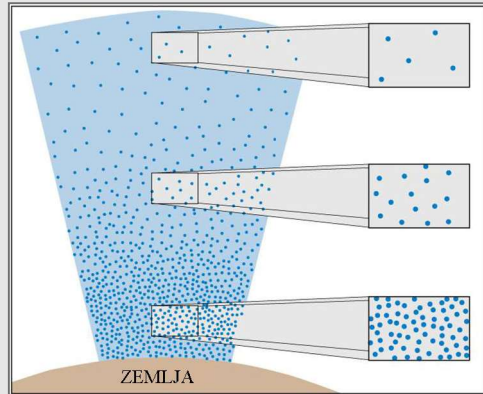
- sadržaj vodene pare je promenljiv

SASTAV ATMOSFERE

- Zašto ima toliko azota?
 - Inertan gas
 - Nerastvoran u vodi
- Zašto ima toliko kiseonika?
 - Nastaje fotosintezom
- Zašto ima tako malo CO_2 ?
 - Rastvara se u vodi
 - Biljke ga koriste u fotosintezi



SASTAV ATMOSFERE



- 99% mase atmosfere je u prvih 50 km od površine Zemlje
- sa visinom količine gasova se smanjuju i pritisak opada

ZNAČAJ ATMOSFERE

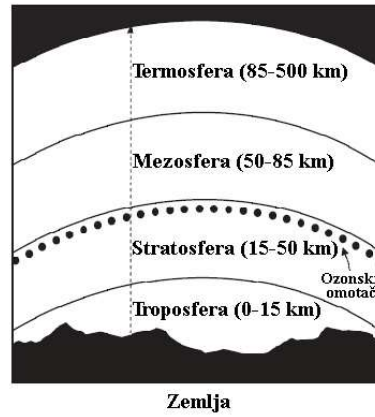
- izvor O_2 - omogućava život na Zemlji
- izvor CO_2 - neophodan za proces fotosinteze biljaka
- izvor N_2 - esencijalni sastojak molekula života
- štiti život na Zemlji - apsorbuje kosmičke zrake i štetno Sunčevo zračenje
- stabilizuje temperaturu na Zemlji - apsorbuje zračenje koje Zemlja reemituje i sprečava ekstremne promene temperature

(TERMALNA) STRUKTURA ATMOSFERE

- Prema promeni temperature sa visinom:

1. Troposfera (0-15 km), t opada
2. Stratosfera (15-50 km), t raste
3. Mezosfera (50-85 km), t opada
4. Termosfera (85-500 km), t raste

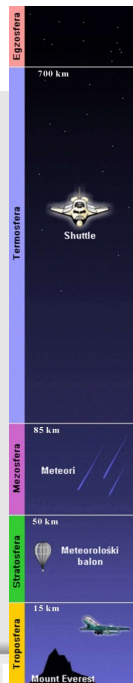
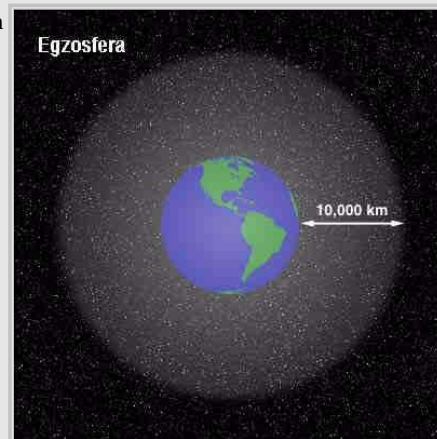
- Ovako složena termalna struktura javlja se kao posledica interakcije Sunčevog zračenja sa različitim gasovima.



Page 7

EGZOSFERA

- iznad termosfere
- na visinama preko 1000 km
- postepeno dolazi do prelaska atmosfere u vakuum, tj. prazninu svemira



Page 8

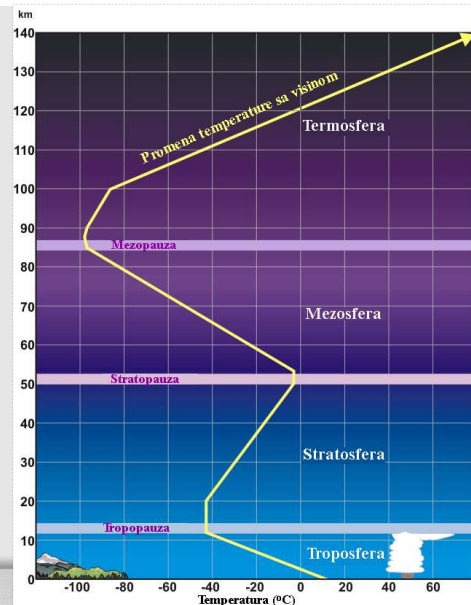
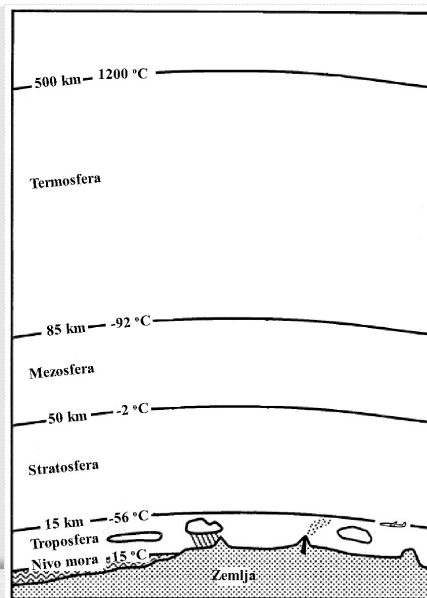
AKTIVNOSTI ČOVEKA U ATMOSFERI

- u troposferi - sve ljudske aktivnosti (Mount Everest - 8848 m)
- u troposferi i nižim slojevima stratosfere - većina komercijalnih letova avionom (najčešće oko 10 km)
- do granice mezofere i više (100 km) - vojni avioni (npr. stealth)
- u termosferi - space shuttle (160-340 km)

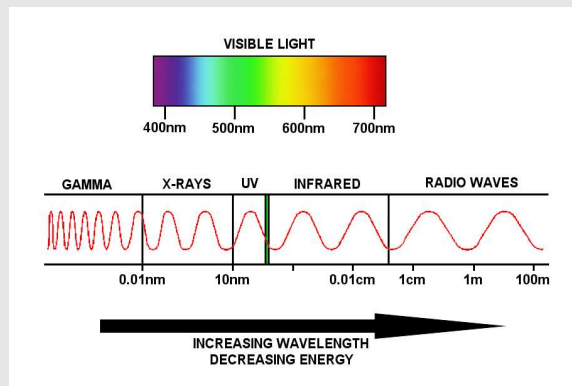


Page 9

(TERMALNA) STRUKTURA ATMOSFERE



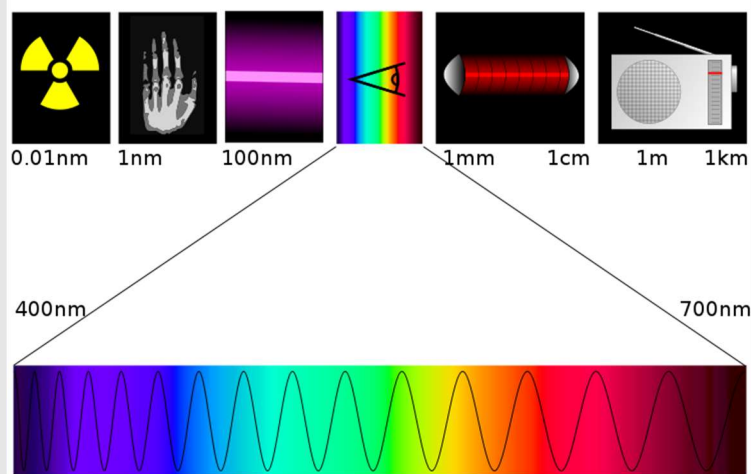
ELEKTROMAGNETNI SPEKTAR



- Gama-zraci
- X-zraci
- Ultraljubičasti talasi
- Vidljivi talasi
- Infracrveni talasi
- Mikro talasi
- Radio talasi

Sa povećanjem talasne dužine smanjuje se energija zračenja.

ELEKTROMAGNETNI SPEKTAR



ELEKTROMAGNETNI SPEKTAR

$$E = h\nu$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

**Zračenje malih
talasnih dužina
je zračenje
velike energije.**

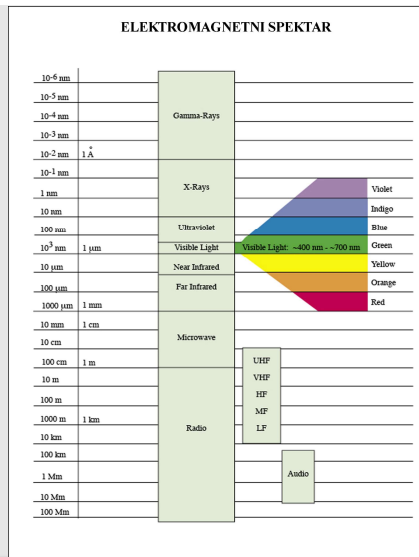
E – energija zračenja, J

h – Plankova konstanta, $6,626 \cdot 10^{-34}$ J s

ν – frekvencija zračenja, Hz (tj. s^{-1})

c – brzina svetlosti, $3 \cdot 10^8$ m s^{-1}

λ – talasna dužina, Å (angstrem)
ili μm , nm itd.



Page 13

PRENOS ENERGIJE U ATMOSFERI

- Sunčeva energija koja dolazi do atmosfere je ogromna, ali gasovi prisutni u atmosferi sprečavaju da Sunčevo zračenje malih talasnih dužina dospe do površine Zemlje i negativno utiče na živi svet.
- U termosferi se apsorbira (i rasipa, reflektuje itd.) zračenje velike energije što izaziva jonizaciju prisutnih čestica (jonosfera).
- Kroz mezosferu zračenje prolazi.
- U stratosferi, ozon (O_3 , najveća konc. na 20-25 km) apsorbira UV zračenje (i do 99%) i prouzrokuje zagrevanje.
- Kroz troposferu prodire malo zračenja i dospeva do površine Zemlje gde ga delimično apsorbiraju zemljište i voda.

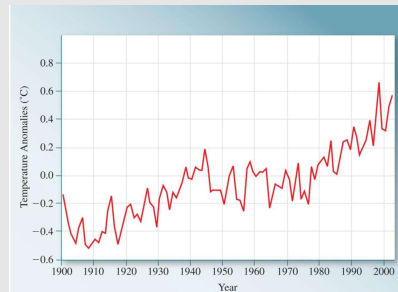
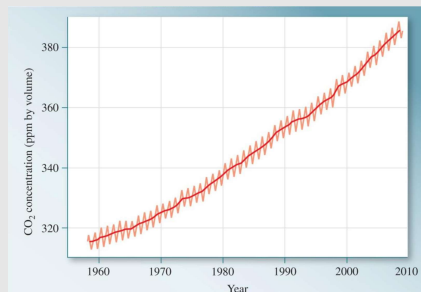
Page 14

EFEKAT „STAKLENE BAŠTE“

- Sunčevo zračenje koje dospeva do površine Zemlje je u oblasti 200-3000 nm (max. oko 500 nm), što obuhvata vidljivu oblast i mali deo graničnih UV i IC.
- Nijedan gas u atmosferi ne apsorbira zračenje ovih talasnih dužina, zbog čega zračenje sa Sunca dospeva do Zemljine površine i zagreva je (15 °C).
- Zemlja, kao i svako zagrejano telo, reemituje zračenje nazad u atmosferu, ali kao energetski niže IC zračenje (2000-40000 nm).
- Gasovi prisutni u troposferi (CO₂, vodena para, N₂O, O₃) mogu da apsorbiraju odlazeće IC zračenje, zbog čega se troposfera i površina Zemlje **dodatno** zagrevaju.
- Ovaj efekat dodatnog zagrevanja donjih slojeva Zemljine atmosfere naziva se efekat „staklene bašte“.

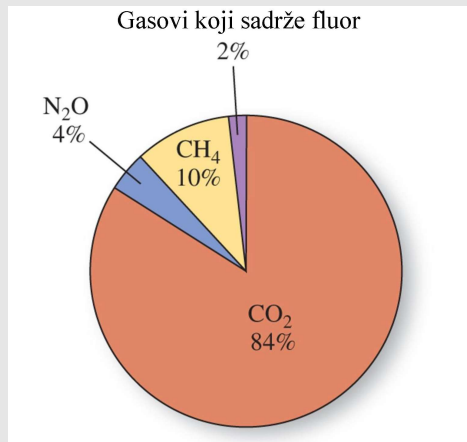
EFEKAT „STAKLENE BAŠTE“

- Povećana upotreba fosilnih goriva i uništavanje šuma dovodi do povećanja konc. CO₂, što dovodi do povećanja temperature na Zemlji – globalno zagrevanje.



EFEKAT „STAKLENE BAŠTE“

- Relativan doprinos gasova efektu staklene bašte.



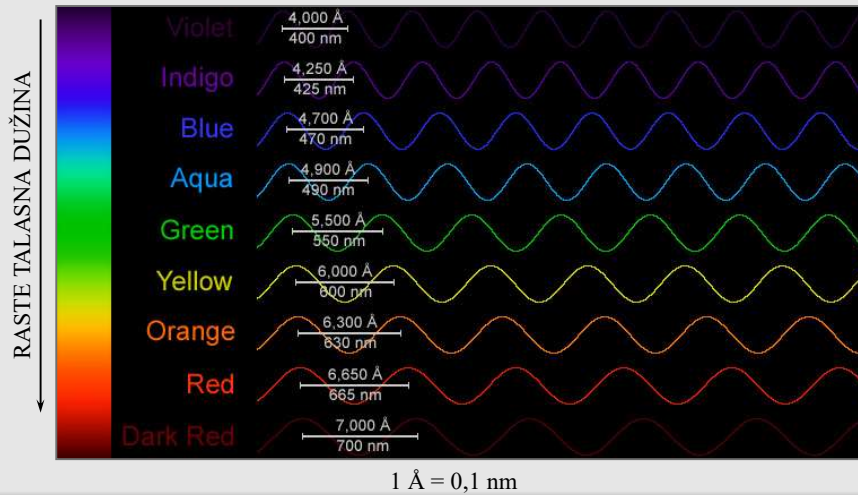
Page 17

EFEKAT „STAKLENE BAŠTE“

- Zašto se tako zove?
 - kao u stakleniku: Sunčevi zraci vidljivog i UV dela spektra prodiru kroz staklo i greju zemljište ispod stakla. Zemljište reemituje IC zračenje koje ne može da prođe kroz staklo, zadržava se unutra i zemljište ostaje zagrejano. Zato je u staklenicima toplije nego izvan njih.

Page 18

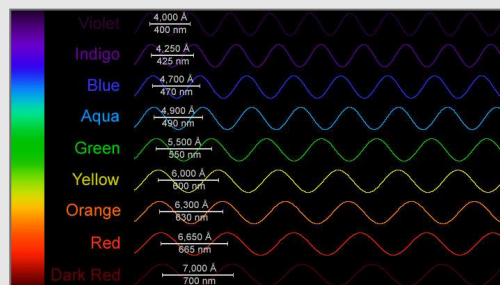
VIDLJIVA SVETLOST (400-700 nm)



Page 19

VIDLJIVA SVETLOST (400-700 nm)

- Zbog čega je nebo plavo?
 - na molekulima i česticama se zračenje manjih talasnih dužina, tj. u plavoj oblasti spektra i ono što se vidi je rasuta svetlost
- Zbog čega je nebo crveno?
 - kada Sunce izlazi ili zalazi, veća je koncentracija čestica u atmosferi, pa se više rasipa svetlost veće talasne dužine, pokazujući crvenu boju



Page 20