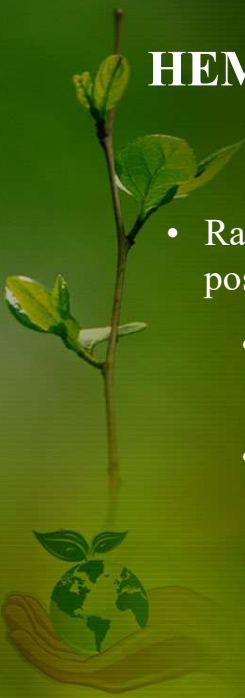


HEMIJA ŽIVOTNE SREDINE

- Grana hemije koja se bavi poreklom, transportom, reakcijama i sudbinom hemijskih supstanci u životnoj sredini (vazduhu, vodi, zemljištu i živom svetu), kao i antropogenim uticajem na nju.

1



HEMIJA ŽIVOTNE SREDINE

- Razvijena i postala aktuelna tek tokom poslednjih 40 godina, iz dva razloga:
 - smatralo se da se hemijski sastav životne sredine ne menja;
 - napredak je bio ograničen dostupnom tehnologijom (nedovoljno osetljivi instrumenti za male konc. hem. supstanci, reda veličine ppt, parts per trillion; 1 ppt je 10^{-12} g u 1 g uzorka).

2

HEMIJA ŽIVOTNE SREDINE

- Tri aspekta izučavanja:
 - sastav sfera životne sredine;
 - procesi u svakoj od sfera (hem. reakcije);
 - antropogeni uticaj na prirodne procese.

3

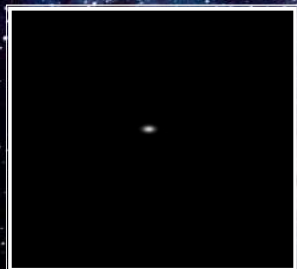
Sfere životne sredine:

- atmosfera
- hidrosfera
- litosfera
- biosfera



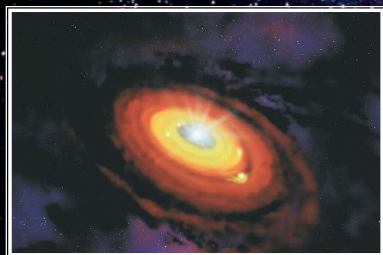
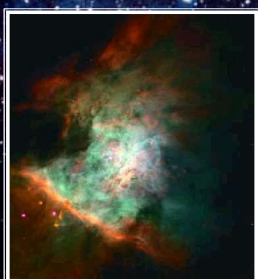
4

NASTANAK SVEMIRA (VASIONE, UNIVERZUMA)



- u eksploziji (tj. munjevitoj ekspanziji) usijanog tela beskonačne gustine u kojem je bila sadržana sva energija i materija
- tzv. Veliki prasak (the Big Bang)
- pre oko 15 milijardi godina
- nastao je ogromni oblak kosmičkih gasova i prašine iz kojih je nastao naš Sunčev sistem (pre oko 6 milijardi godina)

NASTANAK NAŠEG SOLARNOG SISTEMA



- iz najvećeg dela kosmičkih gasova i prašine nastalo je Sunce (uglavnom se sastoji od H_2)
- oko Sunca se okretao disk od prašine i gasova, koji se razbio u manje spirale, koje su se skupile u lopte od kojih su nastale planete
- Zemlja je nastala pre oko 4,6 milijardi godina
- daljim hlađenjem došlo je do diferencijacije na jezgro, omotač i Zemljinu koru; zatim se pojavila atmosfera, pa hidrosfera, zatim kopno i konačno biosfera (nastanak života na Zemlji)

NAŠE MESTO U SVEMIRU

- Zemlja je mala planeta. U poređenju sa prečnikom Sunca, prečnik Zemlje je oko 100 puta manji.
- Iako je Sunce centar našeg univerzuma, naš Solarni sistem je samo jedan od mnogih, i deo je galaksije koja se zove Mlečni put (Milky Way), koja je jedna od milion galaksija u vasioni.



PRVOBITNA ATMOSFERA

- verovatno se sastojala od vodene pare, CO₂, H₂, N₂, CO itd.
- tek sa razvojem života na Zemlji počinje nastanak kiseonične atmosfere

PRVOBITNA HIDROSFERA

- voda je najverovatnije nastala reakcijama kao:
$$\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
$$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- veoma kisela (pH ~ 2)
- ukupna zapremina vode se malo promenila tokom geološkog vremena (hidrološki ciklus, tj. kruženje vode u prirodi)



NASTANAK ŽIVOTA

- u okeanima, uz veliku količinu Sunčevog zračenja, u prisustvu katalizatora, nastaju prosta organska jedinjenja:

$$\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(l)}$$

$$\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{HCHO(g)}$$
 kao i HCOOH , HCN , NH_3 , CH_4 , H_2S , itd.
- daljom reakcijom nastaju složena organska jedinjenja: aminokiseline, prosti peptidi, masne kiseline, monosaharidi itd.
- daljom evolucijom nastaju prvi biomolekuli (prekursori života): polipeptidi, polisaharidi, lipidi itd.
- daljom kombinacijom ovih molekula nastaju protozoe (prvi organizmi sposobni za samostalnu reprodukciju)



NASTANAK ŽIVOTA

- pre 3,8–4,0 milijardi godina
- najstariji fosili cijanobakterija: pronađeni u Australiji, stari 3,5 milijardi godina
- prve metaboličke reakcije:

$$\text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{S(g)} \rightarrow \underset{\text{org. materija}}{\text{CH}_2\text{O(s)}} + 2\text{S(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$
- fotosintetičke reakcije:

$$\text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \underset{\text{org. materija}}{\text{CH}_2\text{O(s)}} + \text{O}_2\text{(g)}$$
- kada je proizvodnja O_2 prevazišla potrošnju nastala je kiseonična atmosfera, pre oko 2 milijarde godina
- primitivna biosfera - prinuđena da se adaptira na O_2
- prisustvo slobodnog O_2 - omogućilo nastanak O_3 , koji je zaštitio Zemlju od UV zračenja i omogućio da viši organizmi nasele kopno

SFERE ŽIVOTNE SREDINE

- Pre oko milijardu godina do danas, prosečan hemijski sastav atmosfere, hidrosfere i litosfere ostao je konstantan.
- Ipak, Zemlja je dinamičan sistem, sa stalnim vulkanskim erupcijama, pomeranjem tektonskih ploča, erozijom, taloženjem, atmosferskim uticajima i kontinualnom evolucijom života.
- Kada se u bilo kojoj sferi životne sredine dogode promene, putem međusobnih interakcija i povratnih uticaja, promene se javljaju na Zemlji kao celini.

