TEORIJE BIOGENEZE II

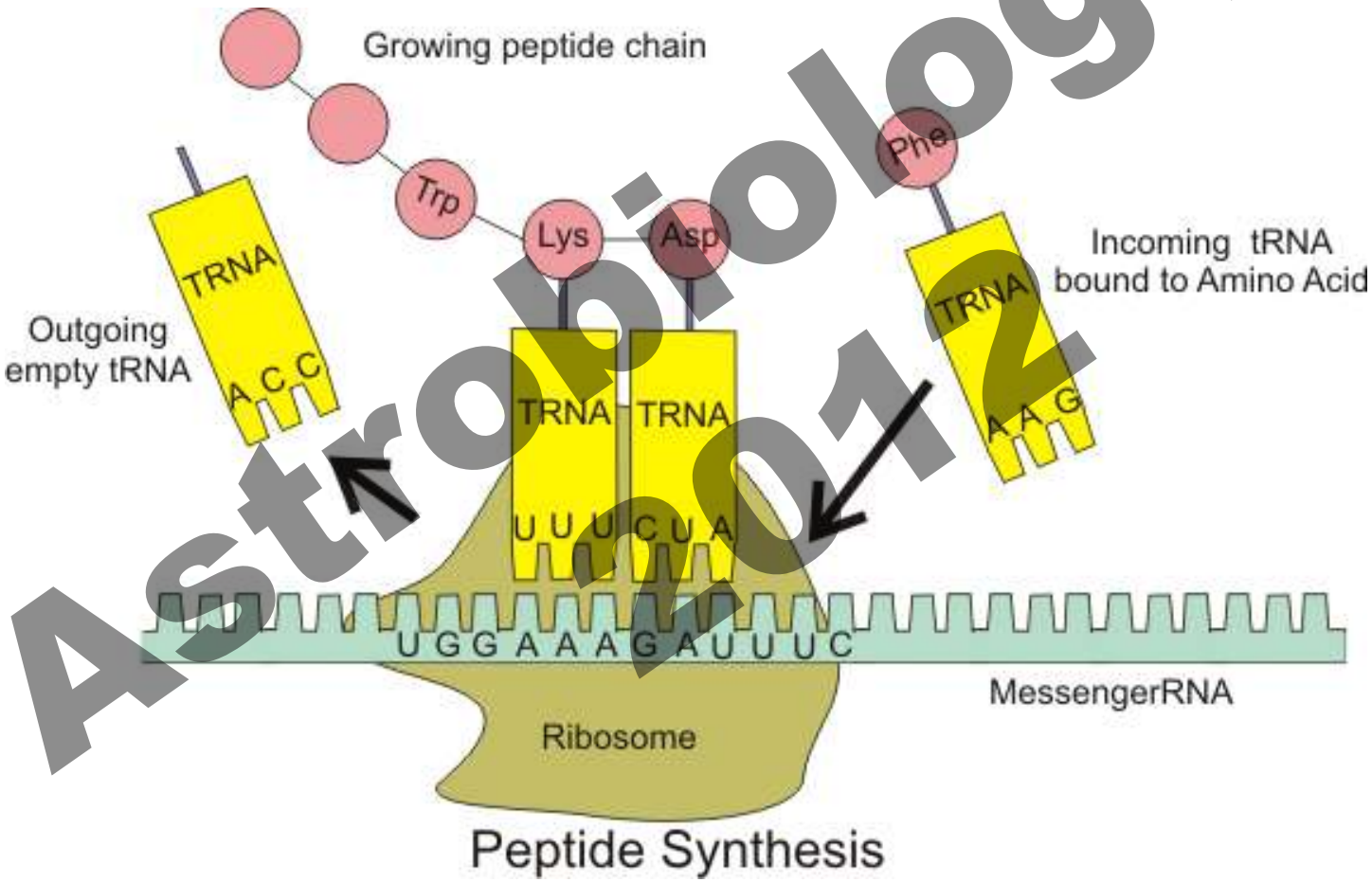
19. 10. 2012.

Astrobiologija 2012

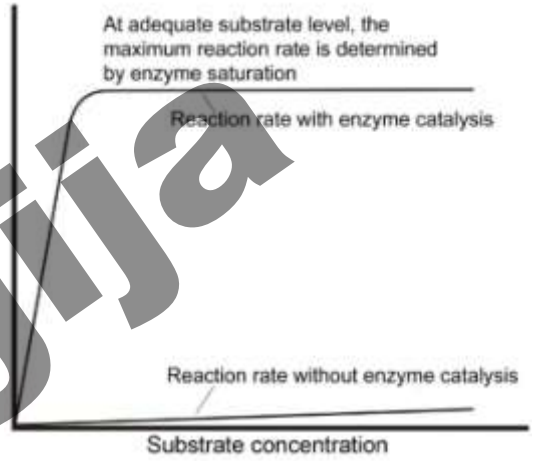
3 MISTERIJE BIOGENEZE

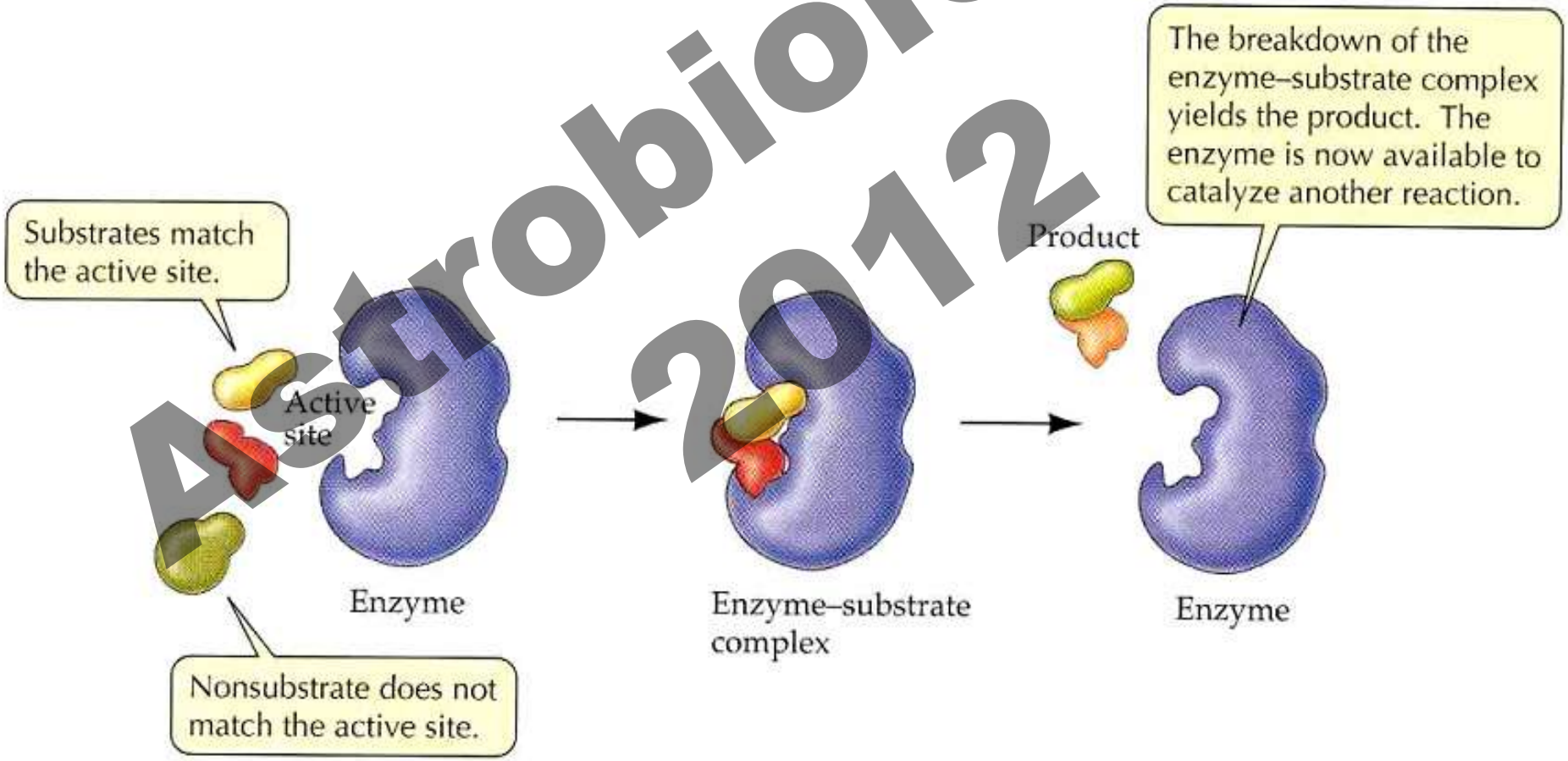
1. **Kako?**
   - Kombinatorika sastavljanja makromolekula
2. **Gde?**
   - „warm little pond“ (Darwin → Oparin + Holdejn)
   - duboki hidrotermalni izvori (npr. Wächtershäuser)
   - drugde u svemiru (npr. Hojl – samo gde drugde?)
   - radioaktivne plaže (! – Z. Adam, 2007)
3. **Metabolizam ili nasleđivanje prvo?**
   - metabolizam! (Oparin-Holdejn, Fox)
   - nasleđivanje! (npr. Leslie Orgel)
   - dilema je lažna (RNK-svet, npr. Cech, Szostak)

NAJVAŽNIJI PROCES U ŽIVOTU...

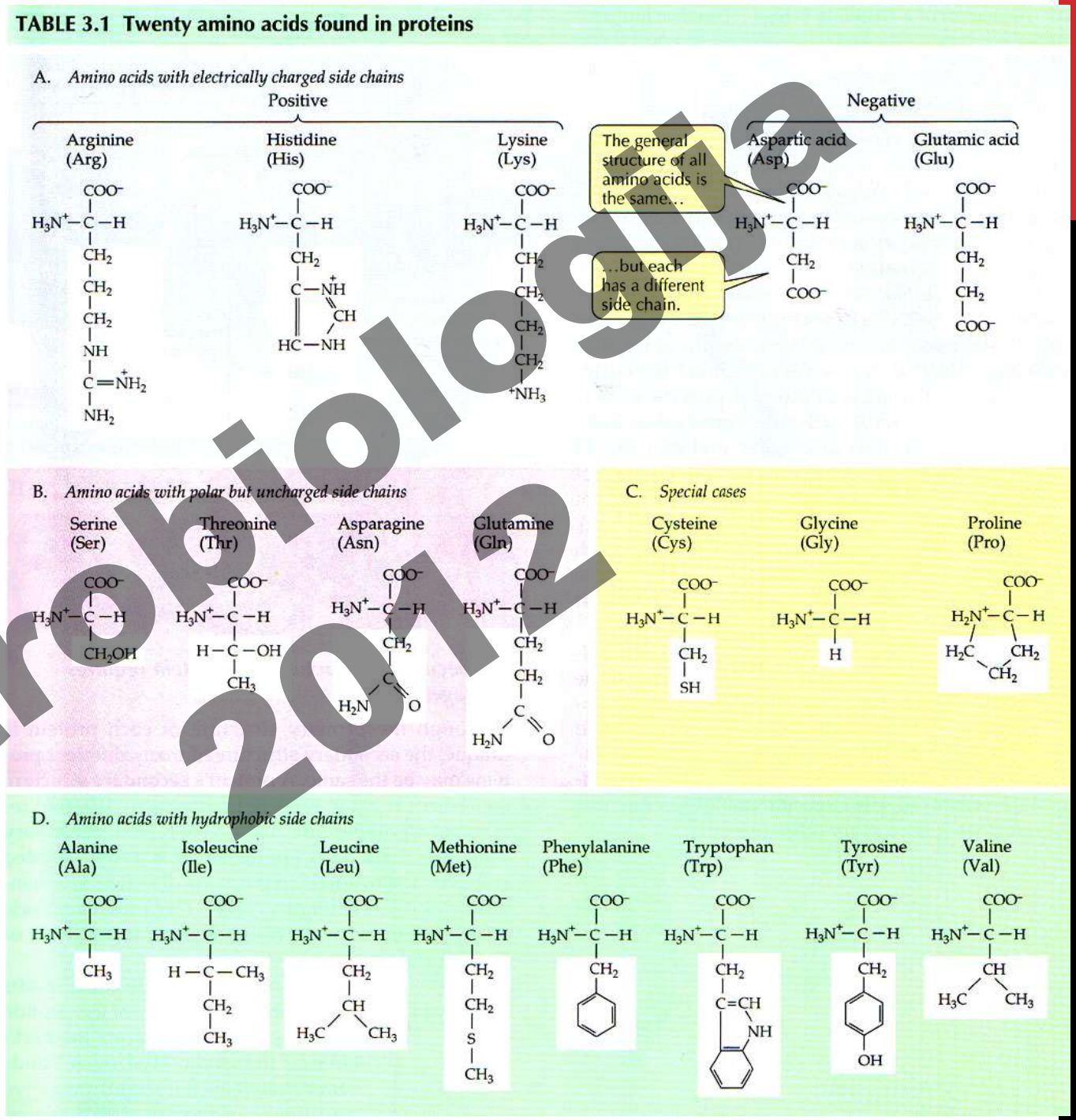


KLJUČNA ULOGA ENZIMA





- **4 slova genetskog coda (A, G, C, T), u rečima dužine 3...**
- **G. Gamow: kodoni označavaju različite aminokiseline**



OPARIN-HOLDEJN, NASTAVAK

- Sidney Fox (1912-1998), nastavljač Miller-Urey eksperimenata
- Fox-Harada eksperiment (1964): proizvodnja amino-kiselina interakcijom primordijalne atmosfere sa vulkanskom lavom i silikonskim gelovima
- Termalna kopolimerizacija (zahteva 140-180°C)
- Sklapanje protenoida (mol. težine par hiljada)
- Protenoidi se mogu navesti da se spakuju u mikrosfere
- Fox: mikrosfere su preteče ćelija!

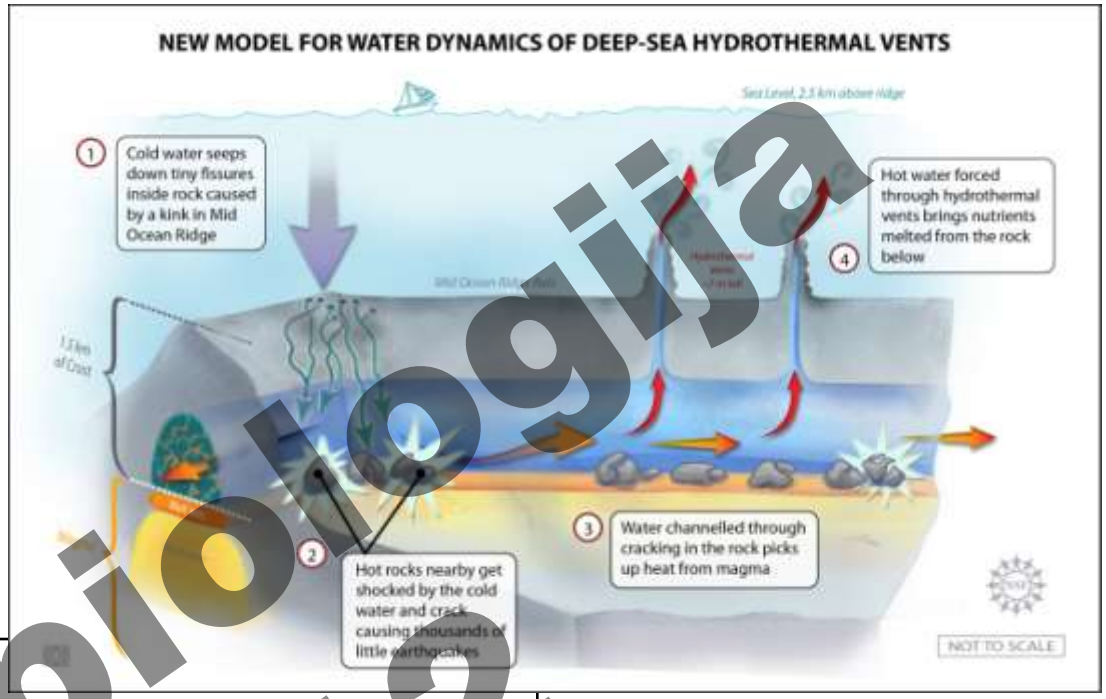
PAR NOVIJIH ELABORACIJA

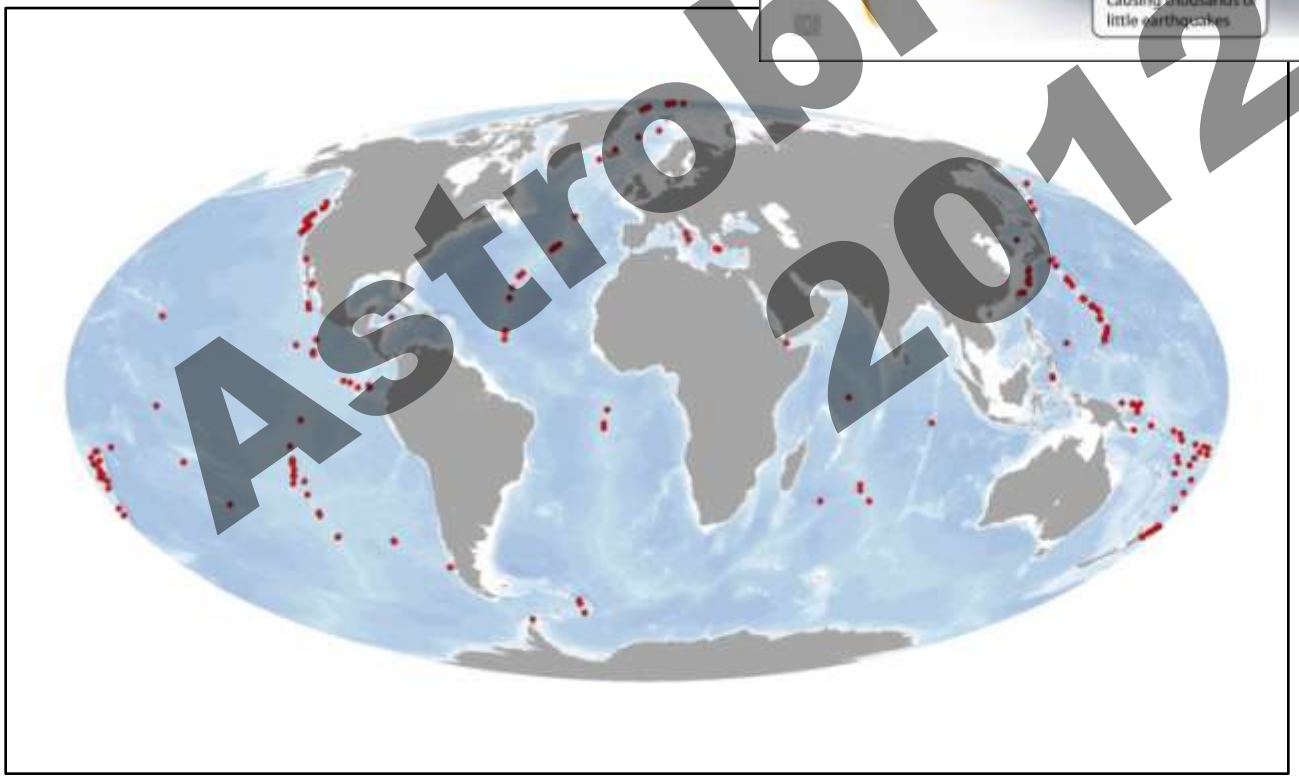
- Uloga mehurića u primordijalnoj supi
- Autokataliza!
- Plovućac i „splavovi“
- Uloga radioaktivnosti?
- Uloga kosmičkih zraka?

WÄCHTERSHÄUSEROVA ALTERNATIVA

- Günter Wächtershäuser (1990): hemosinteza na visokoj T i visokom P
- Hidrotermalni izvori na rubovima ploča
- $FeS + H_2S \rightarrow FeS_2 + 2H^+ + 2e^-$
- „gvozdeno-sumporni svet“
- $\Rightarrow$ prvi oblici života bili su **ekstremofili**
- Eksperimenti za sad postigli samo dipeptide i tripeptide

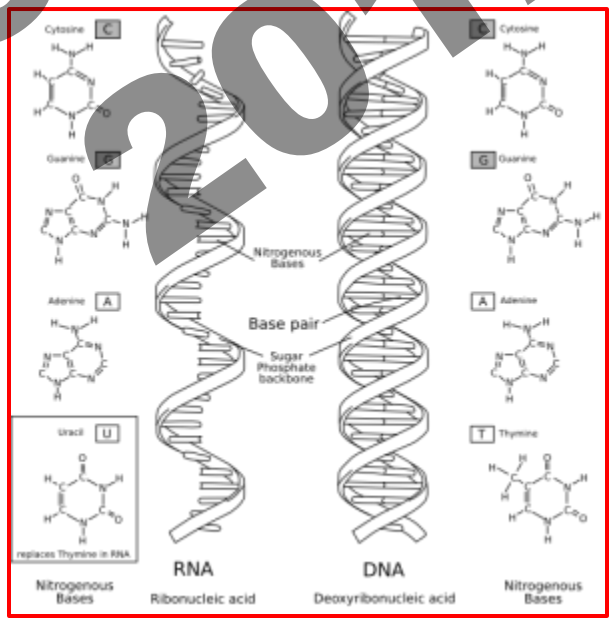
“CRNI PUŠAČI“ (*BLACK SMOKERS*)

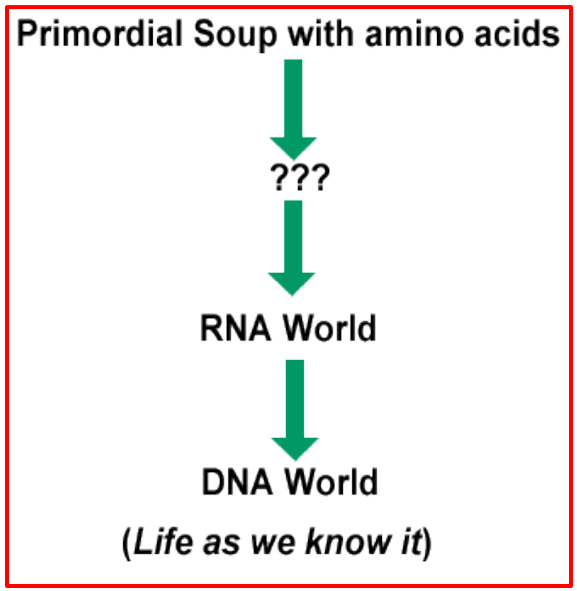


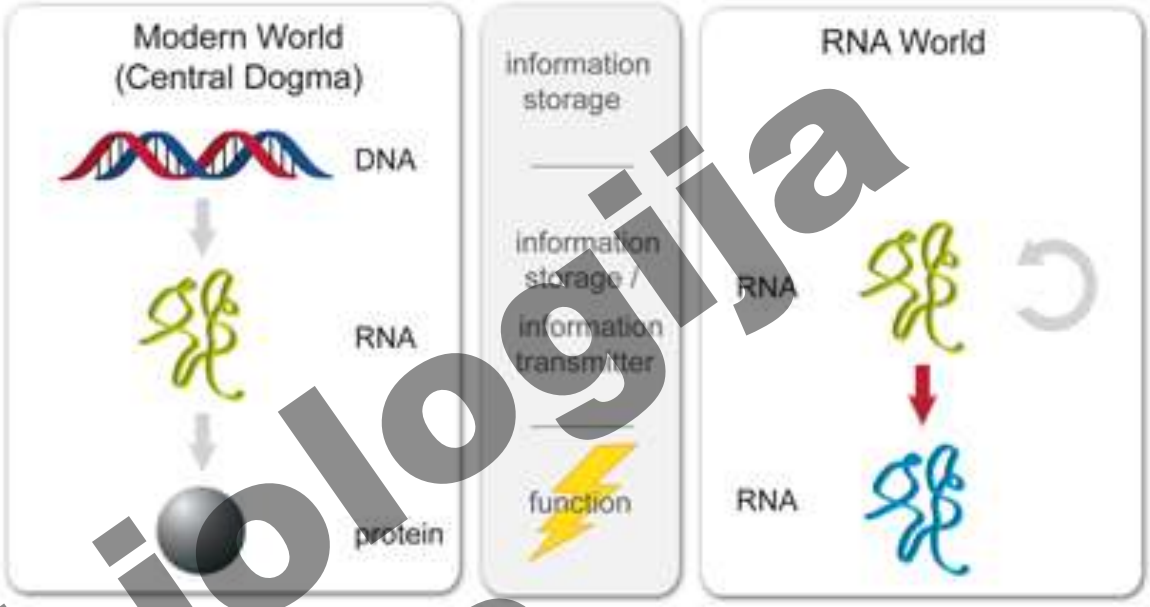


RNK-SVET

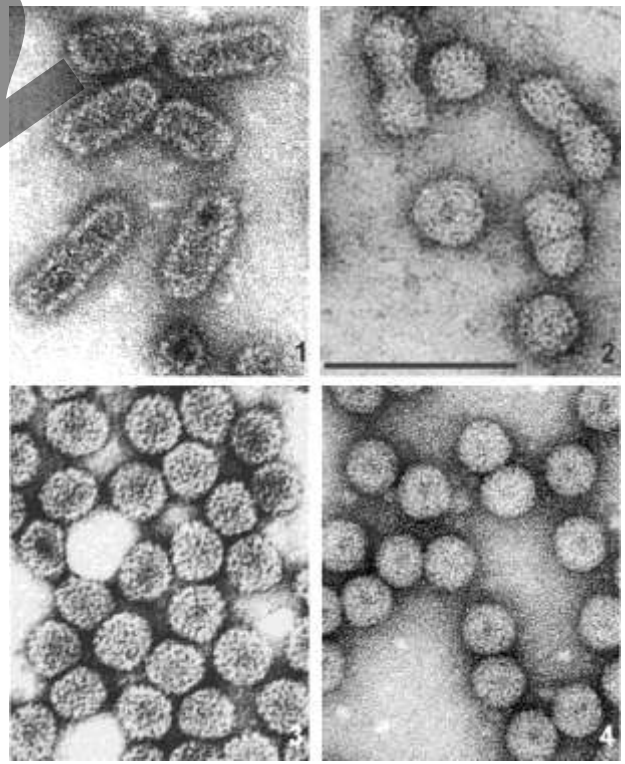
- Prve ideje: Frensis Krik, Lesli Orgel (1968)
- Tomas Čeh (1982): RNK kao **katalizator** (ribozim)
- Dvostruka funkcija RNK!
- Prevazilazi dilemu metabolizam ili nasledje
- rRNK – ključna katalitička mesta na ribozomima
- ⇒ **"živi fosil" RNK-sveta!**





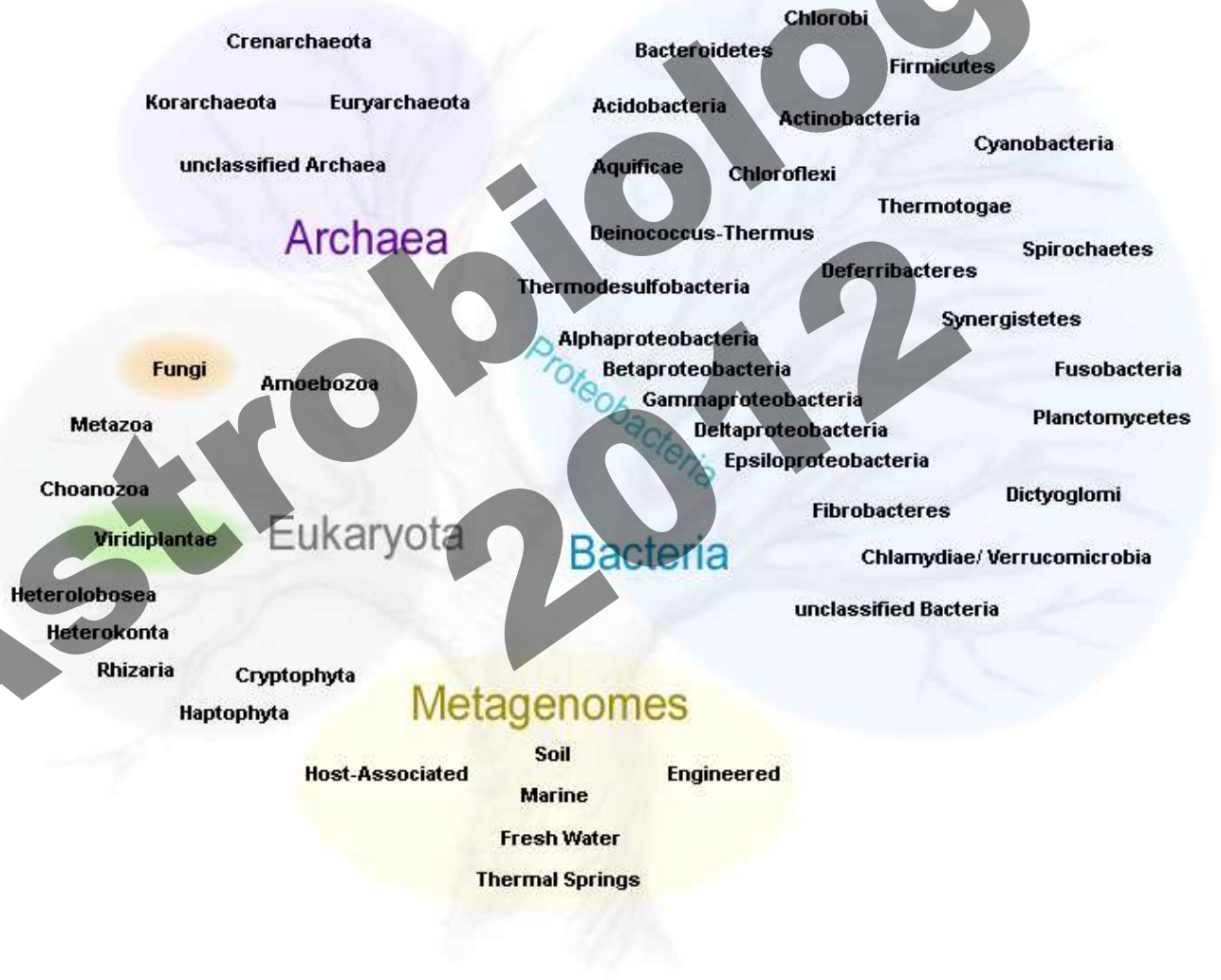


- **Sličnost RNK-sveta današnjim svetom virusa!**
- **Zbog krhkosti RNK koda, genom je morao biti mali…**
- **Horizontalni tranfer gena**
- **2011: 'RNAzyme' sa 93 baze („slova“)**
- **2012: *IRAS 16293-2422* – glikolaldehid (ključni sastojak RNK)**



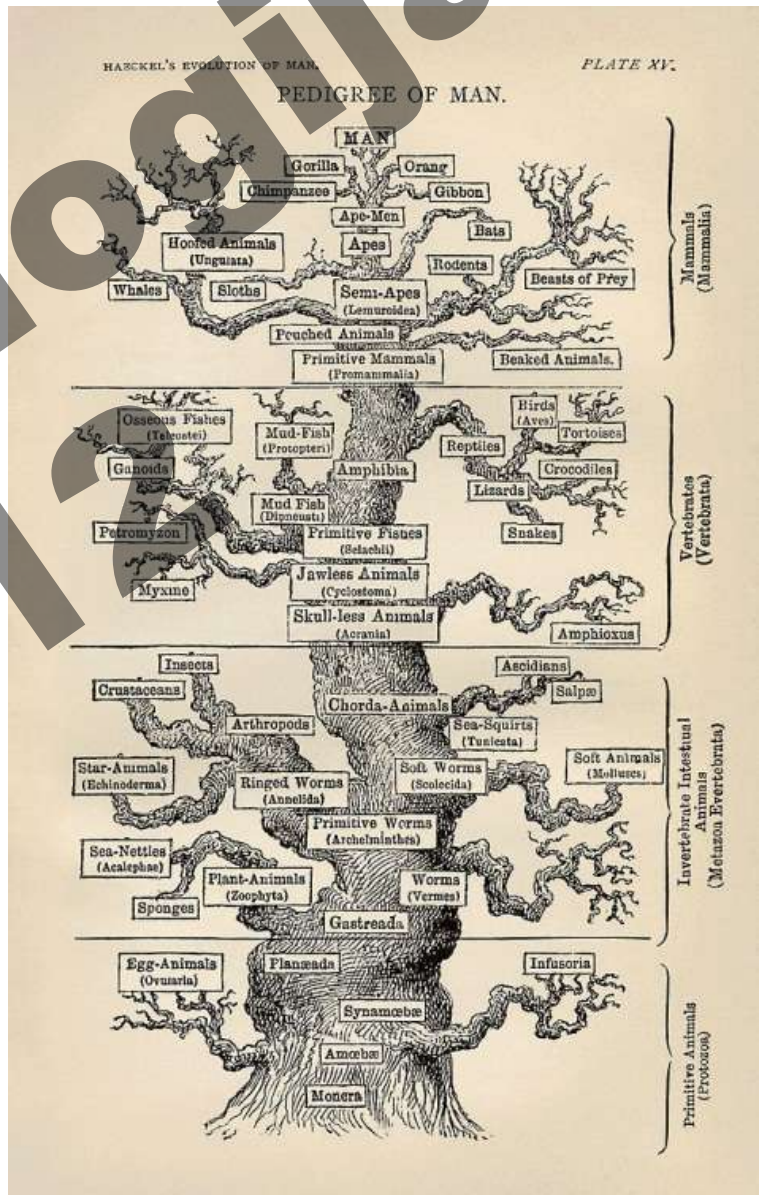
(HIPER)CIKLIČNO POBOLJŠAVANJE (EIGEN 1971-1977)

ŠTA JE SVE NASTALO BIOGENEZOM I EVOLUCIJOM?

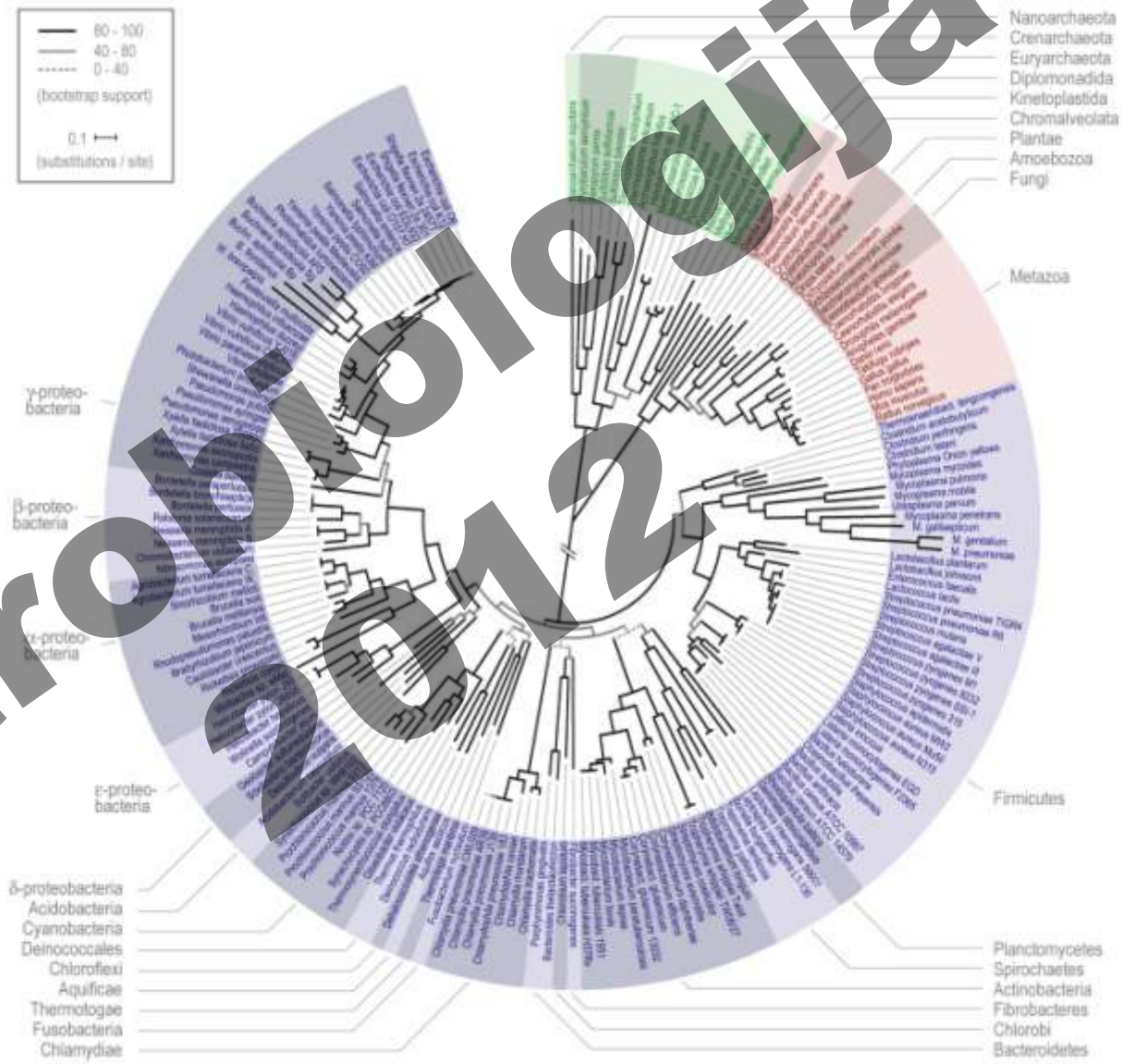


NEKADA (I NAŽALOST JOŠ PONEGDE)...

- Antropocentrično (i pogrešno) drvo života
- Potpuno kriva slika strukture zemaljske biosfere
- Nema inherentnog „napretka“ u evoluciji...
- Istorija fanerozoika pokazuje, naprotiv, stop & go režim („punktuirana ravnoteža“)
- Stazis
- Nepotpunost fosilnog zapisa

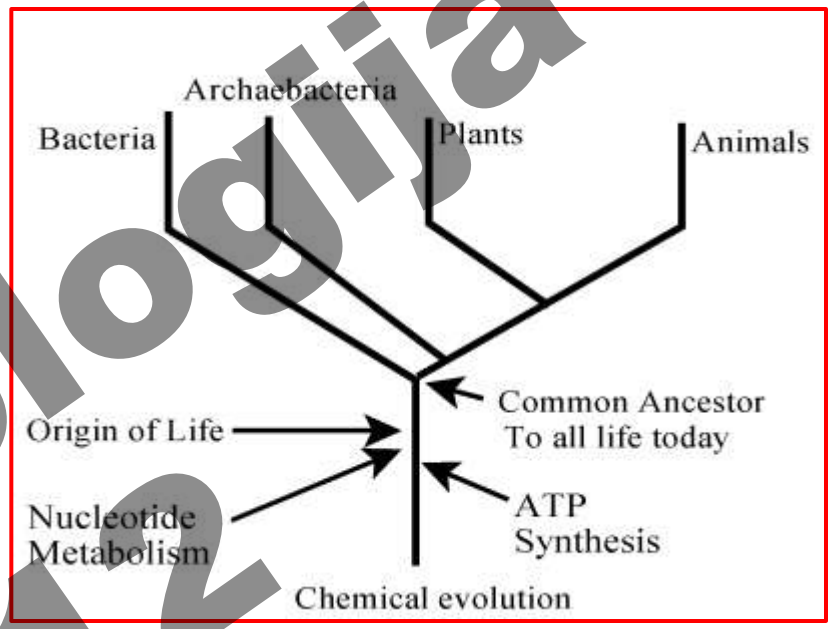


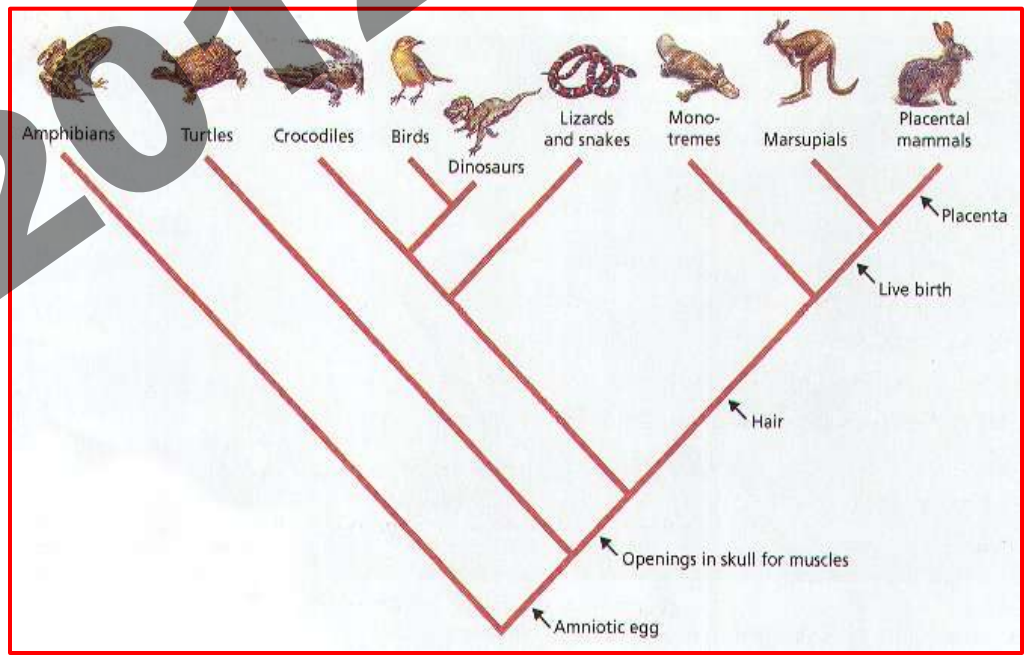
ŽIVOT NA ZEMLJI: BAKTERIJE... I JOŠ PONEKO



APPENDIX 1: KLADISTIKA

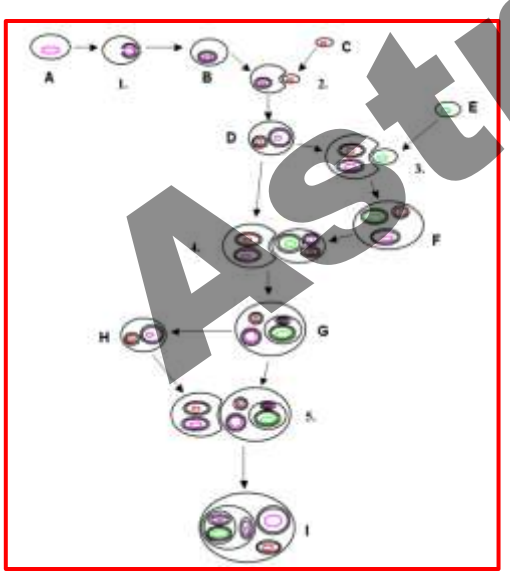
- **Novi sistem filogenetske klasifikacija koji koristi zajedničke izvedene karaktere da ustanovi evolucionarne veze**
- **Kladogram**
- **Pretpostavke:**
  - Organizmi u grupi potiču od zajedničkog pretka
  - Račvanja: kladogeneza
  - Promene u karakterima dešavaju se u lozama tokom vremena.

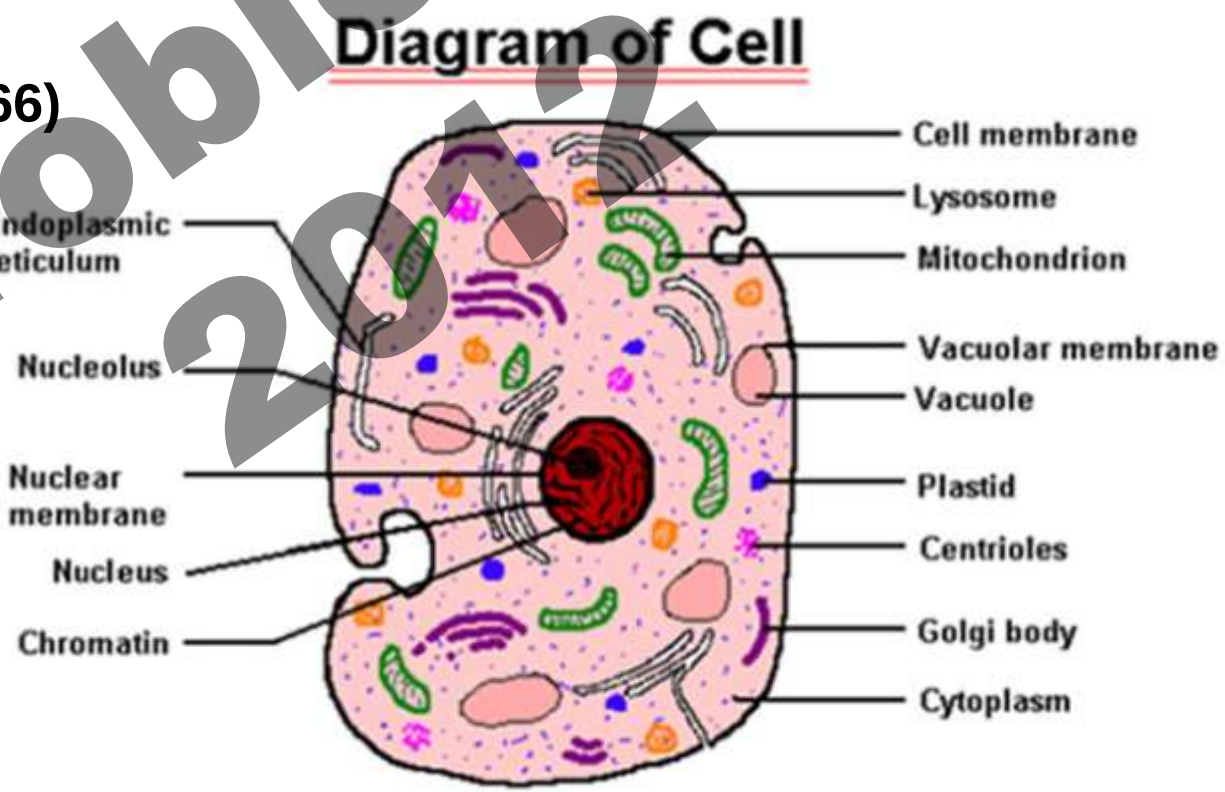




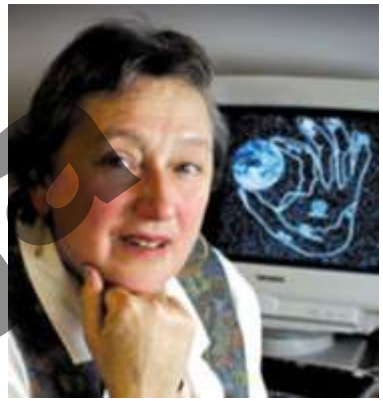
APPENDIX 2: ENDOSIMBIOZA

- Kako je nastala kompleksna struktura eukariotske ćelije?
- Константин Сергеевич Мережковский (1905): hloroplasti liče na cijanobakterije!
- Moderna verzija: Lin Margulis (1966)

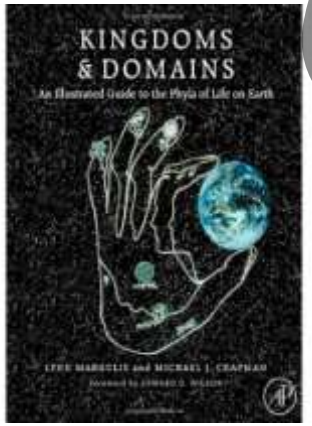




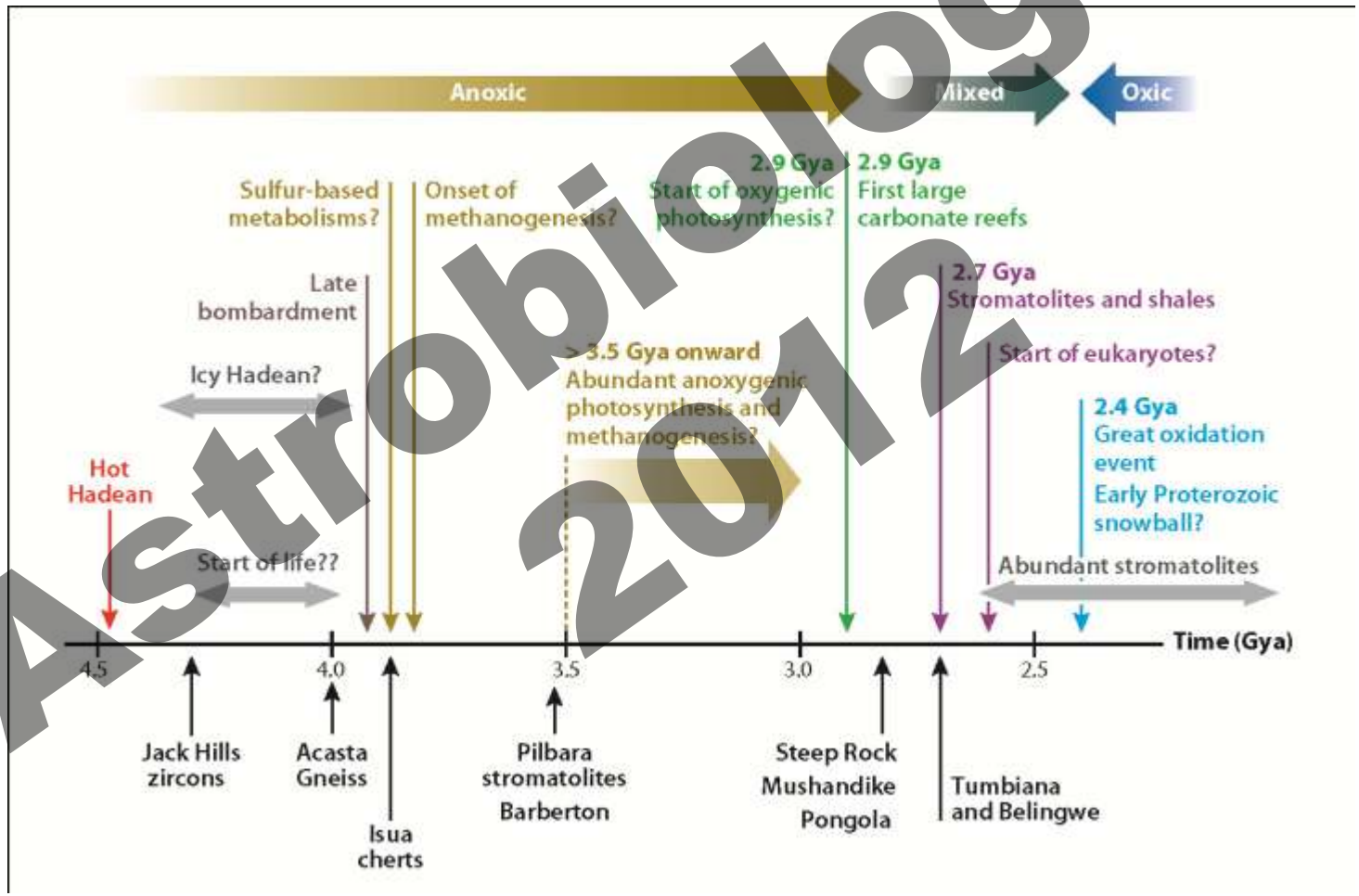
LIN MARGULIS – HEROINA SAVREMENE BIOLOGIJE



- Lynn Margulis (1938-2011)
- Wunderkind sa čikaškog South Side-a
- Rad sa endosimbiotskom teorijom odbijan... 15 puta (!!!)
- 1980-tih otkrivena razlika nuklearne/mitohondrijalne DNK
- Gaja hipoteza
- Kontroverze...



A SLEDEĆI PUT...



...BIĆE PROHLADNO

Astrobiologija 2012