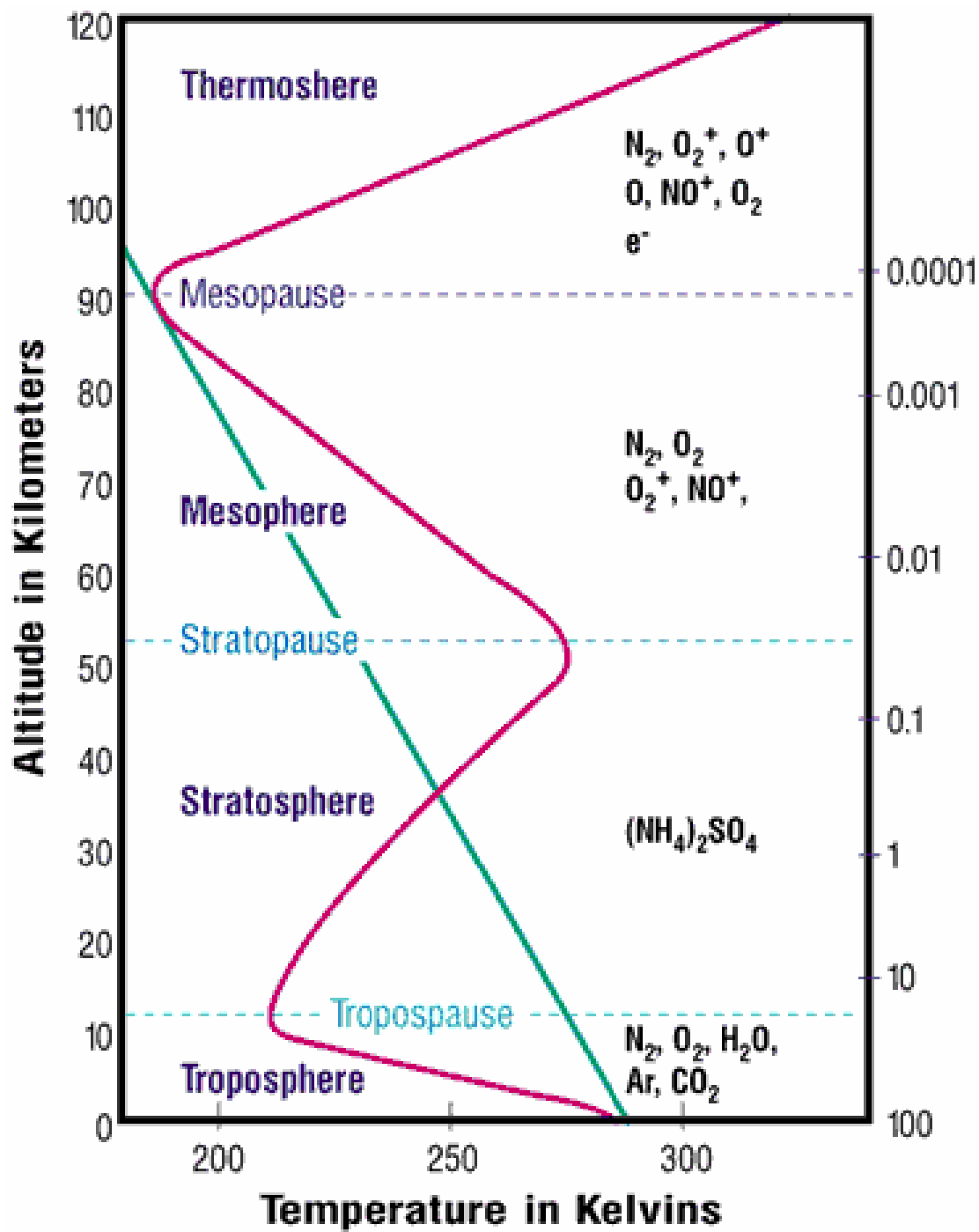


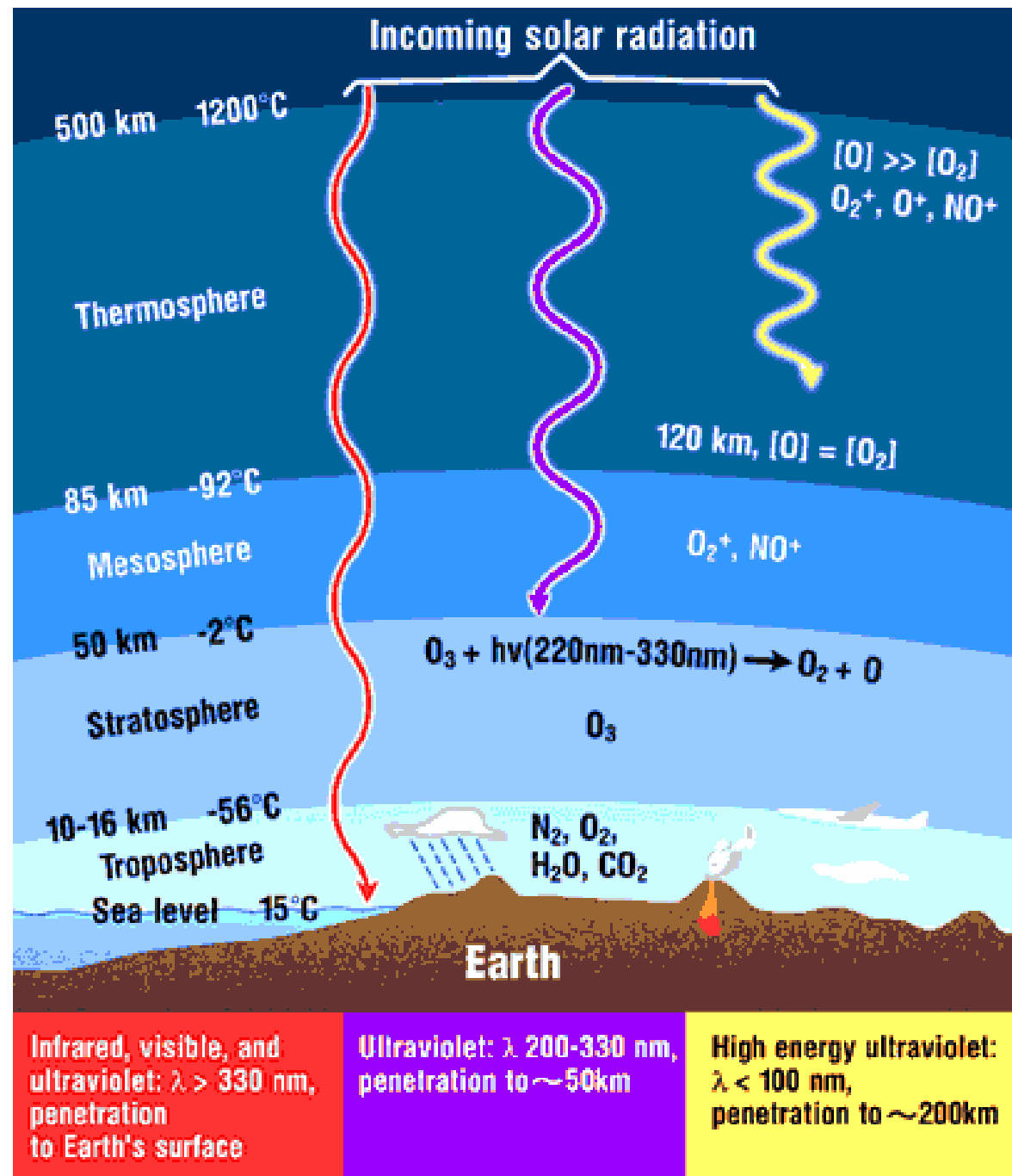
Atmosféra



Struktura atmosféry



Absorbce Slunečního záření v atmosféře



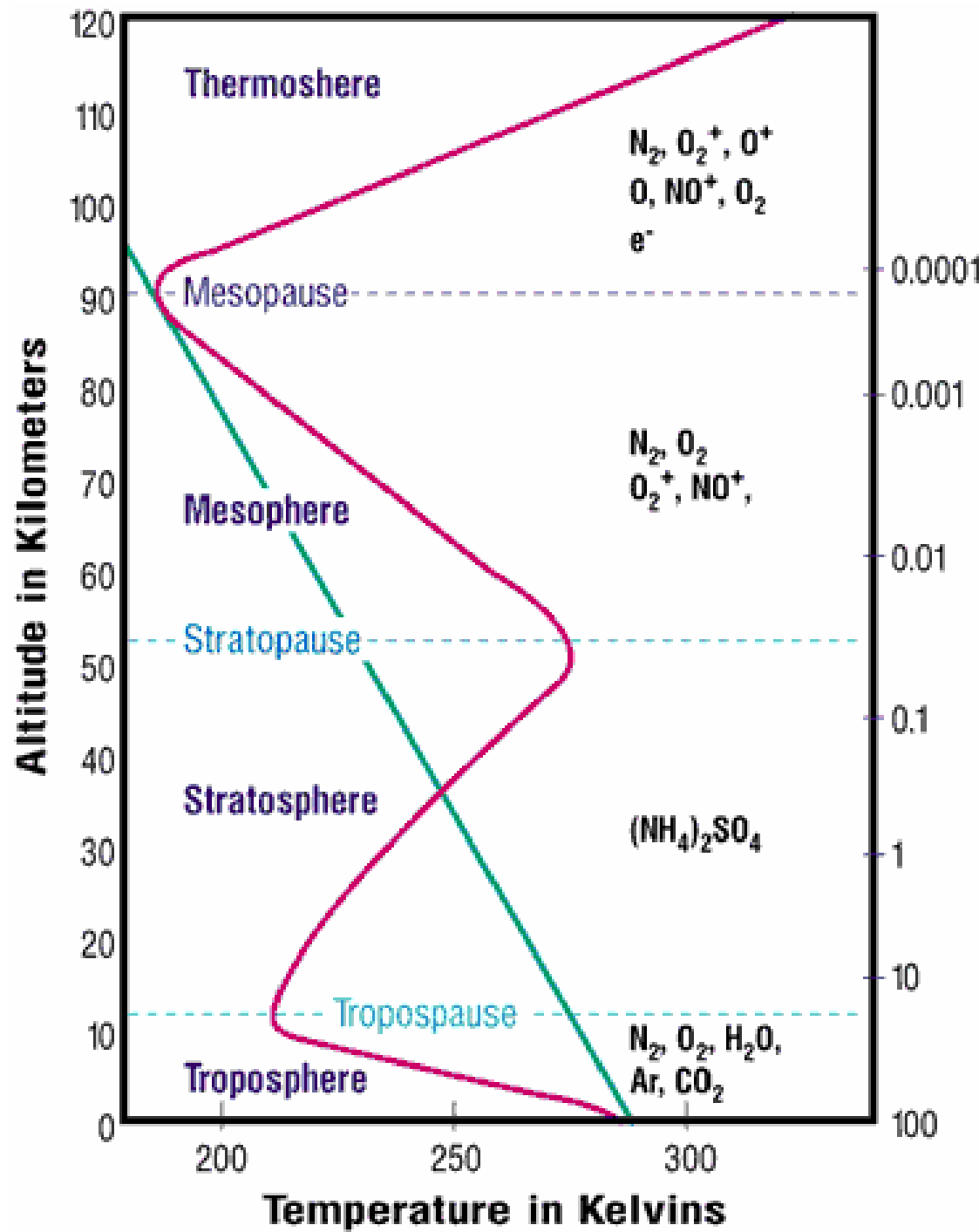
Chemické reakce v atmosféře

V zemské kůře dochází k redukčním reakcím
V atmosféře a v kontaktu s atmosférou dochází k oxidaci
Biota obnovuje s pomocí slunečního záření oxidant (O_2)

Většina reakcí se odehrává v troposféře
Produkty jsou „vymyty“ srážkami

Stratosféra – dusík, kyslík – ozon
(absorbuje většinu UV záření)

Vyšší části – vysoce nabitě iony a radikály



Složení

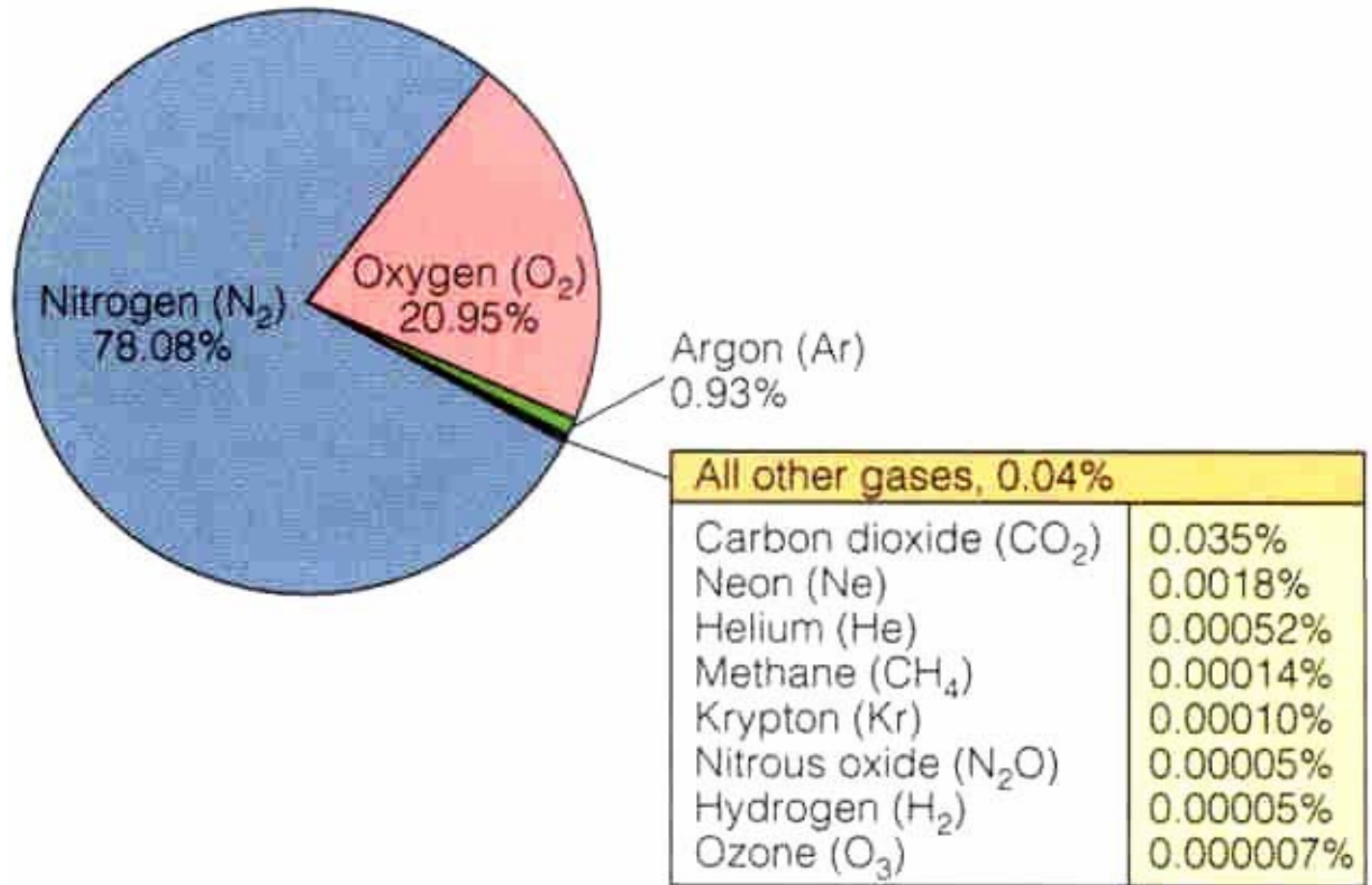
Struktura a vývoj atmosféry

troposféra

stratosféra

mesosféra

termosféra



Složení čisté atmosféry

Plyn	Koncentrace (ppm)	Doba zdržení	cyklus
Ar	9340	---	Žádný
Ne	18	---	Žádný
Kr	1.1	---	Žádný
Xe	0.09	---	Žádný
N ₂	780,840	10 ⁶ let	Bio&mikrobiol
O ₂	209,460	10 let	Bio&mikrobiol
CH ₄	1.65	7 let	Bio&mikrobiol
CO ₂	332	15 let	Antropogenní&bio
CO	0.05-0.2	65 dnů	Antropogenní&chemický
H ₂	0.58	10	Bio&chemický
N ₂ O	0.33	10 let	Bio&chemický
SO ₂	10 ⁻⁵ – 10 ⁻⁴	40 dnů	Antropogenní&chemický
NH ₃	10 ⁻⁴ – 10 ⁻³	20 dnů	Bio&chemický
NO + NO ₂	10 ⁻⁶ – 10 ⁻²	1 den	Antropogenní&chemický
O ₃	10 ⁻²	?	chemický
HNO ₃	10 ⁻⁵ – 10 ⁻³	1 den	chemický
H ₂ O	různá	10 dnů	Fyz.-chemický
He	5.2	10 let	Fyz.-chemický

Prostředí chemických reakcí

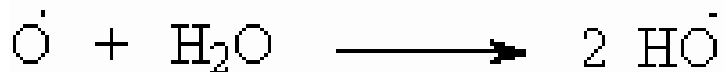
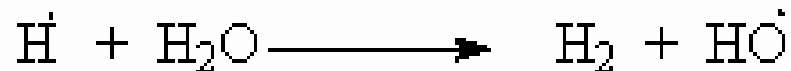
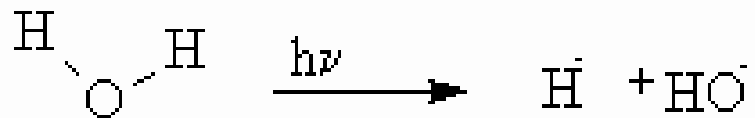
V plynné fázi

Na povrchu prachových částic (malý význam, krátká doba zdržení)

Ve vodných roztocích (kapky vody; acidobazické)

Nejdůležitější

Hydroxylový radikál



OH•

Léto - den

Zima - den

Noc

Molekul/cm³

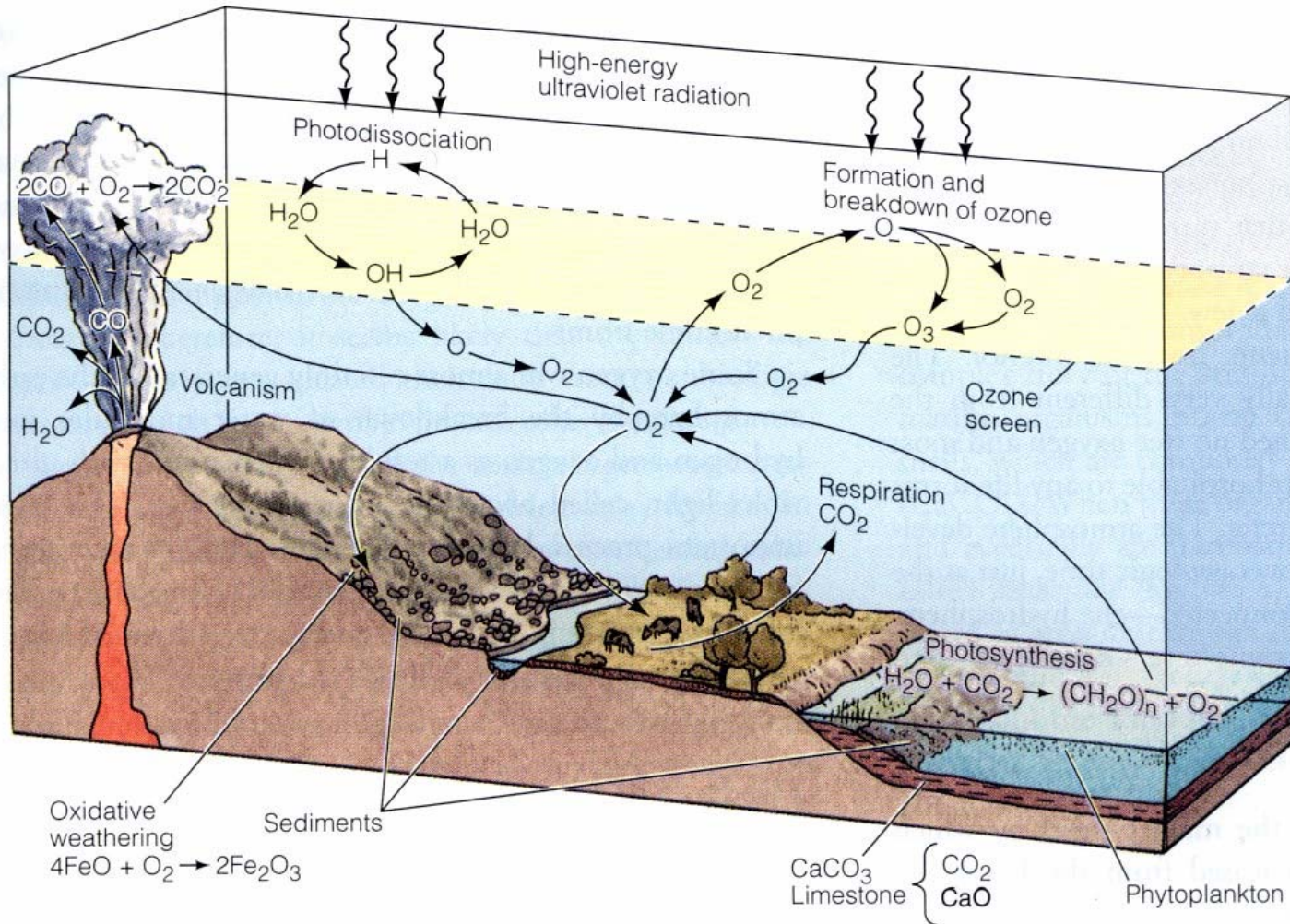
5-10 × 10⁶

1-5 × 10⁶

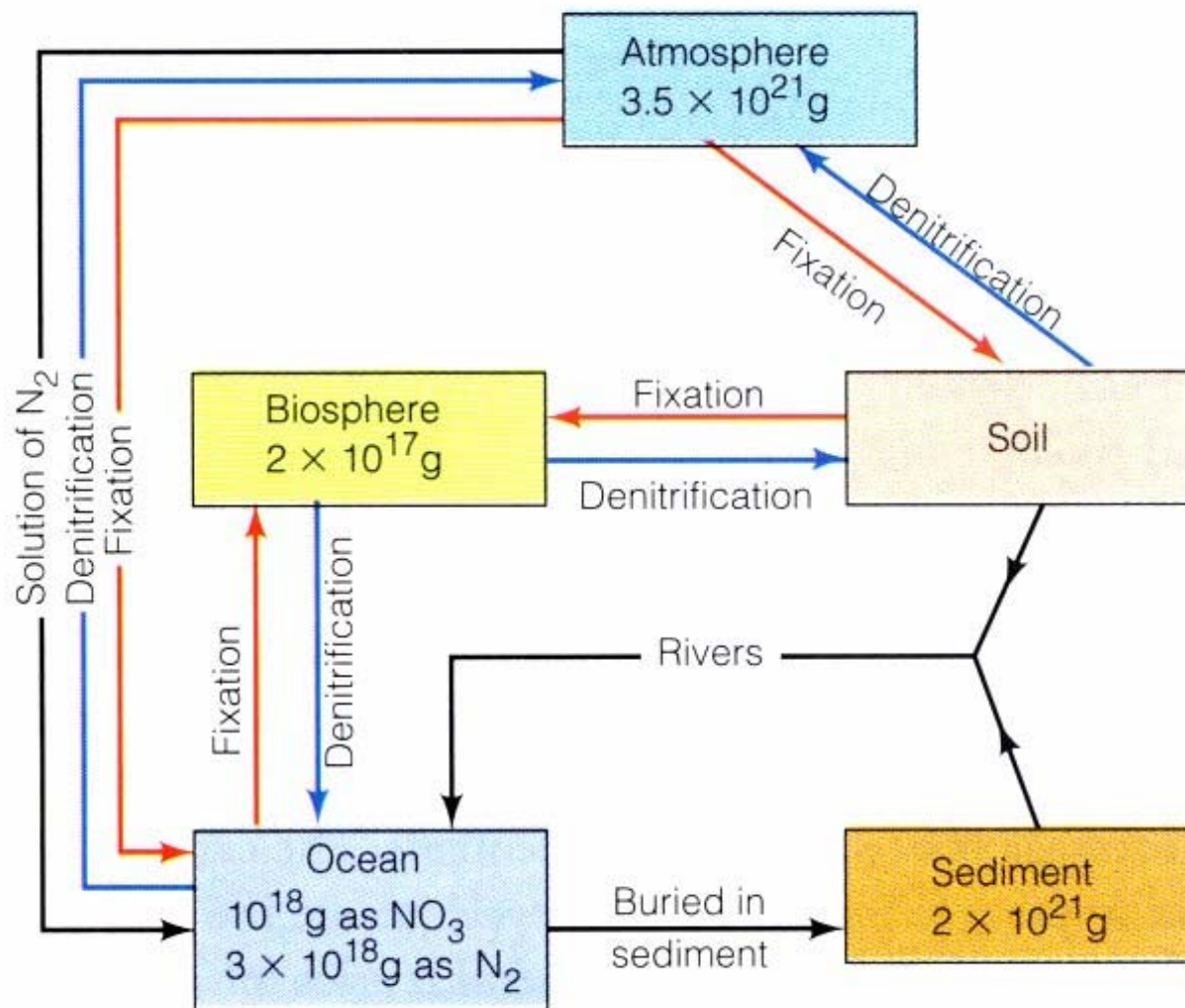
< 2 × 10⁵

Výsledek procesů: konstantně 10 milionů hydroxylových radikálů/cm³ v povrchové vrstvě

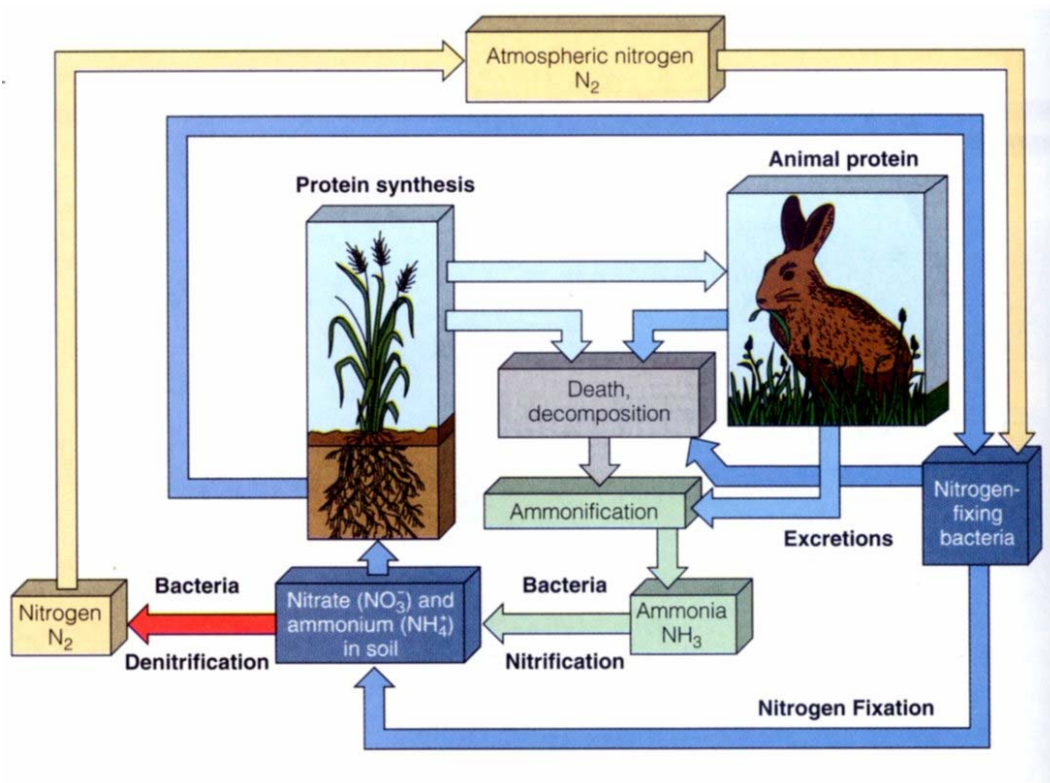
Cyklus kyslíku



Cyklus dusíku



Cyklus dusíku



Aminokyseliny jsou důležitými sloučeninami všech živých organismů ($-NH_2$ skupiny; bílkoviny).

Dusík ve třech formách:

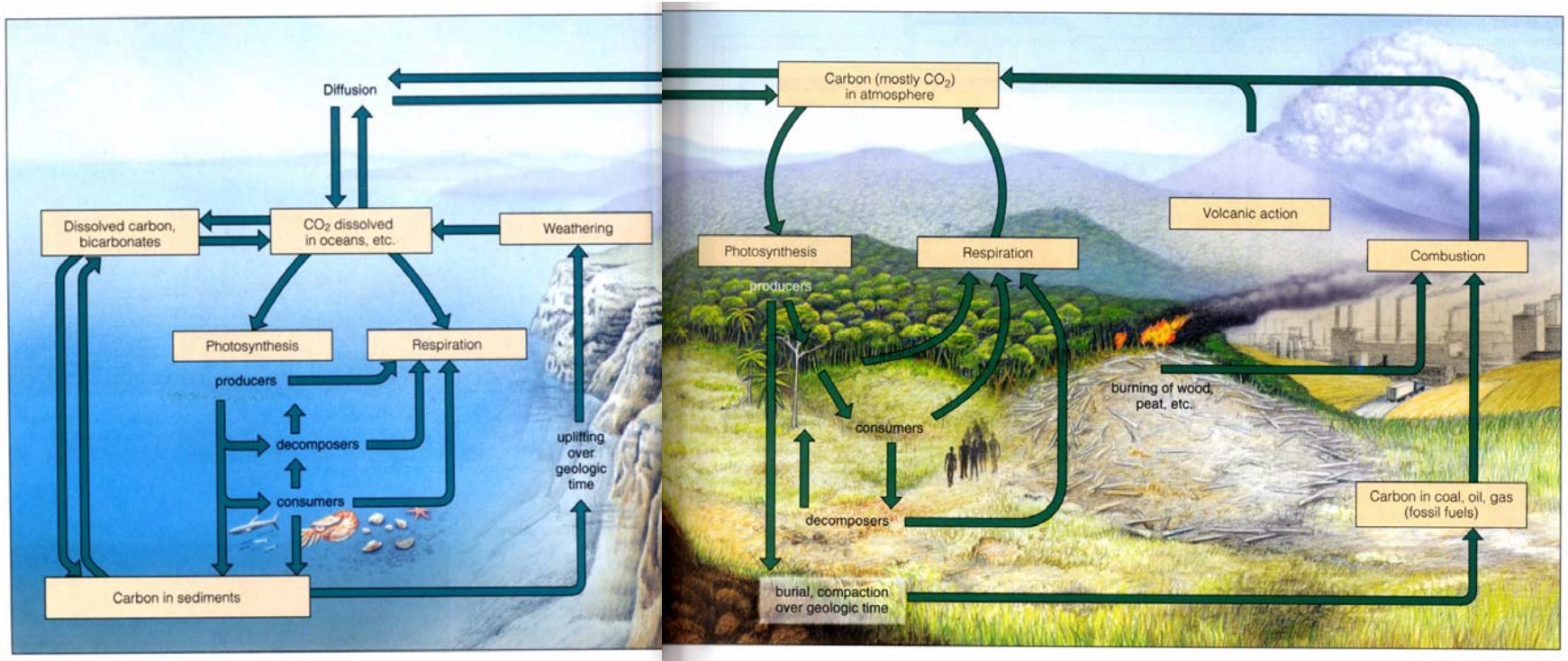
- plynný jako prvek N_2
- v redukované podobě jako amoniak NH_3
- v oxidované podobě jako dusičnanový NO_3^- ion

Pouze jako redukovaný se zúčastňuje biochemických reakcí. N_2 nemůže být přímo využíván organismy. Největším rezervoárem dusíku je atmosféra: 78 %

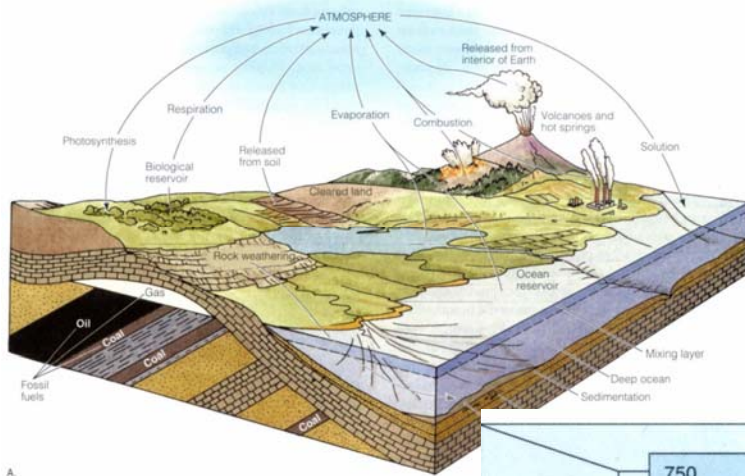
Člověk:

- spalování paliv (vznik NO za vysokých teplot z N_2 a O_2), ten se dále oxiduje na NO_2 a s vodou tvoří HNO_3 (kyselý déšť)
- N_2O (skleníkový plyn) uvolňován bakteriemi ze zemědělských odpadů
- uvolňování z půdy zavlažováním, vypalováním pralesů
- hnojení a komunální odpad (-> řasy)

Cyklus uhlíku



Cyklus uhlíku

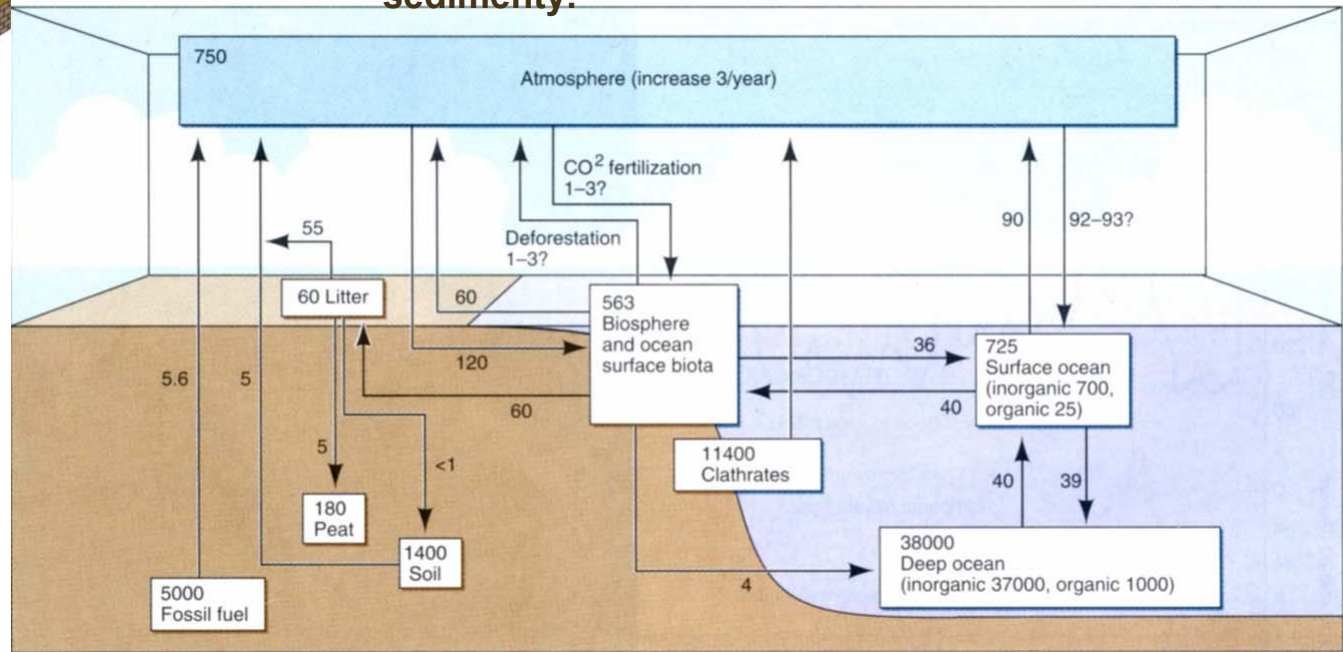


Uhlík se nachází ve všech velkých systémech a rezervoárech

- **Biosféra:** základní stavební částice živých organismů
 - **Litosféra:** vápencové horniny, fosilní paliva (uhlí, ropa, podzemní plyn), klatráty (komplexy CH_4 a vody v sedimentech)
 - **Hydrosféra:** (rozpuštěný CO_2 a karbonátové látky)
 - **Atmosféra:** (CO_2 , CH_4 ...): 0,036 %
- Největším rezervoárem uhlíku jsou oceánské a pevninské sedimenty.

Člověk:

- do atmosféry 6 miliard tun ročně spalováním fosilních paliv
- kolem 2 miliard tun ročně odlesňováním (dva důsledky: místo přirozené spotřeby CO_2 z atmosféry produkce CO_2 do atmosféry)



Toto množství se zdá malé ve srovnání s ostatními toky. Dlouhodobá přirozená celková nevyrovnanost toků je pravděpodobně menší než 1 miliarda tun C ročně = zásah člověka obrovský.

Ledové doby

Ledové doby

Minulých několik milionů let – početné cykly ochlazení a tepleni superponovány na celkové chladnutí

Glaciace – pokles teploty o několik stupňů na dlouhou dobu – rozšíření ledovců – doby ledové

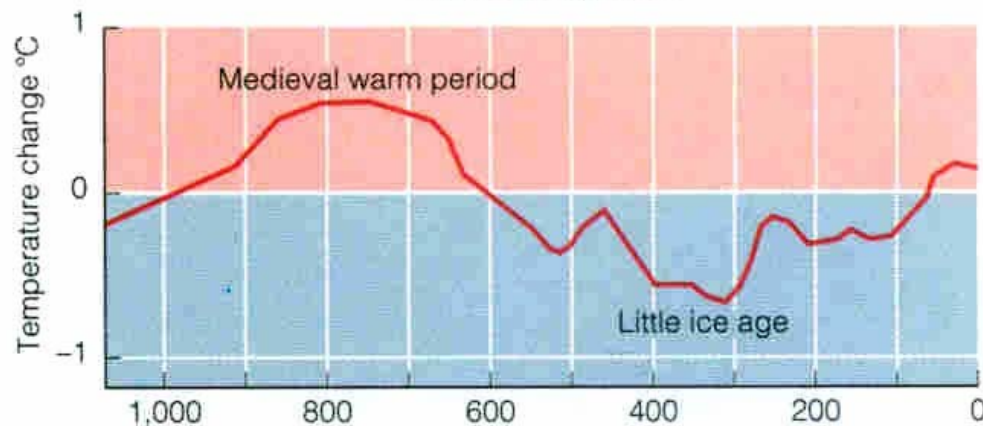
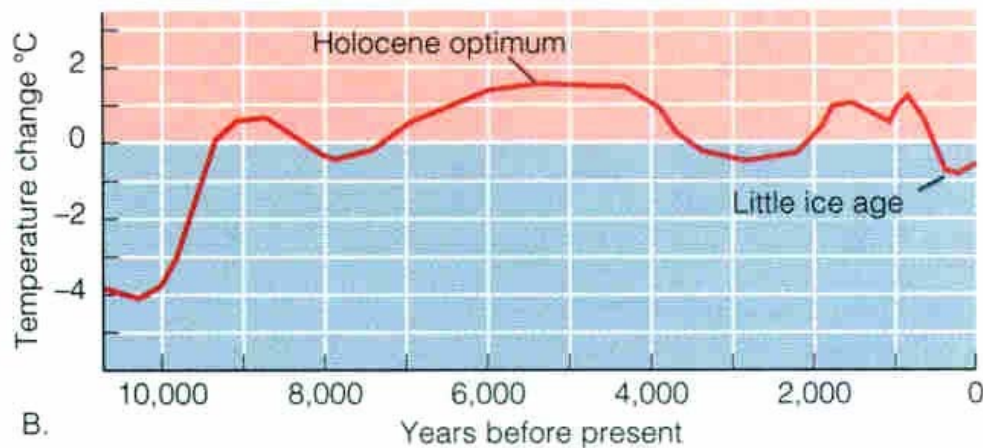
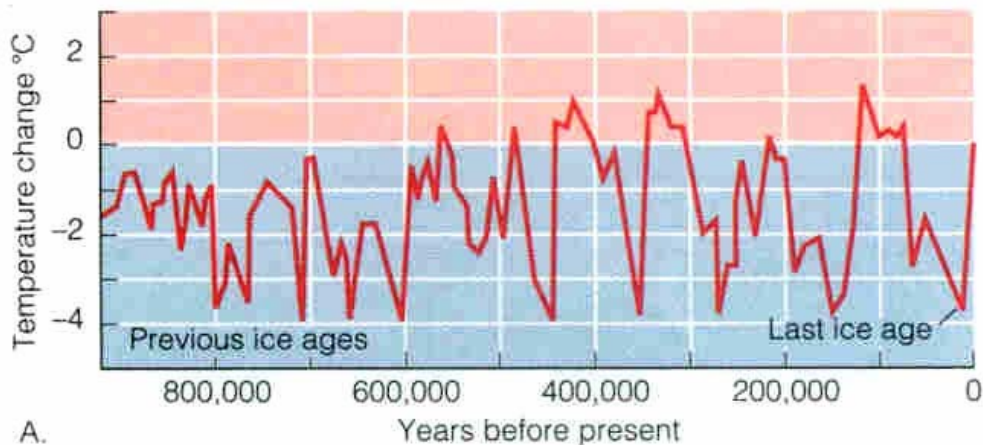
Teplejší období – doby meziledové – interglaciály

Pleistocén (1,6 mil. let) – více než 20 cyklů s opakováním 20 000 až 40 000 let s extrémními minimy každých 100 000 let

Ledové doby se odehrávaly už před 2,3 miliardami let.

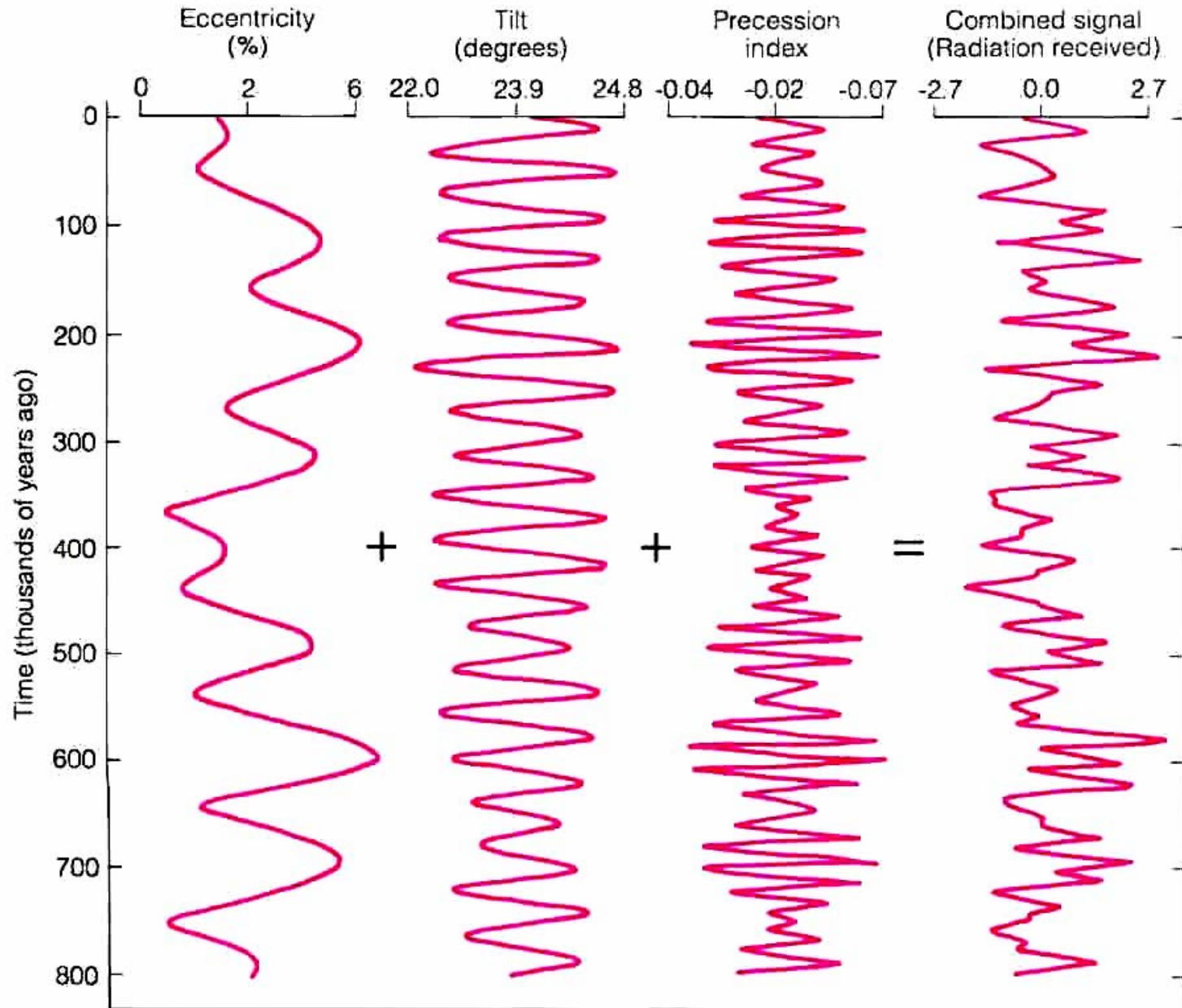
Dnes zabírají ledovce kolem 10 % povrchu (z toho 84 % v Antarktidě).

V minulosti až 29 % povrchu.



Příčiny

Příčiny
Excentricita
Precese



Vývoj

