

Levegőtisztaság védelem előadás

1. előadás

Földrajzi burok

A Föld három külső szervesen szférájának

- a szilárd kéregnek (litoszféra)
- a vízburoknak (hidroszféra)
- és a légkörnek (atmoszféra)
- valamint az előbbiektől elválaszthatatlan élőlények világának (bioszféra)

szerkezetében és fejlődésében a földfelszínhez kötött természetes egysége.

Az elsődleges és a másodlagos őslégkör

- A **elsődleges légkör**: 4,5 milliárd évvel ezelőtt keletkezett
 - hidrogénből,
 - héliumból,
 - nemes gázok (neon, argon)
- A **másodlagos légkör (őslégkör)**: 3,6 milliárd évvel ezelőtt keletkezett vulkáni kigázosodás révén, illetve becsapódási kigázosodás révén. A kialakuló légkör most már bizonyos fokú védelmet nyújtott.
 - szén-dioxid,
 - vízgőz,
 - kén,
 - nitrogén
 - hidrogén

Az élet kialakulása

- Az oxigén megjelenése a légkörben szorosan összefügg az élet kialakulásának kérdéseivel
- Az élet keletkezésére vonatkozó elméletek:
 - A vis vitalis elmélet
 - Az ősnemzés elmélete
 - A pánspermia elmélet
 - Az ősleves elmélet (Oparin, Halden, Miller)
 - Vas kén világ (Agyagásvány, Prebiotikus Pizza))
 - Sidney Fox kísérletei
 - Pirit alapú forgatókönyv
 - Tioészter- világ
 - RNS világ
 - A probiontok összerendeződése
 - Gánti Tibor Chemoton elmélete

A vis vitalis elmélet

- A szerves vegyületeket nem lehet előállítani egyszerű kémiai reakció segítségével, mivel azok csak élő szervezetekben alakulhatnak ki életerő segítségével.
- Életerő elmélet megdöntője: Friedrich Wöhler
 - oxálsavat (sóskasavat),
 - majd 1828-ban pedig karbamidot állított elő, egyszerű kémiai reakció segítségével



A pánspermia elmélet

Az elmélet szerint az élet valahol máshol keletkezett (például egy másik bolygón), és ez természetes vagy mesterséges módon jutott el a Földre.

Oparin és Halden az ősleves elmélet megalkotói

- **Oparin és J.B.S. Halden (1920-as évek):** az élőlények testet felépítő minden vegyület abiogén úton is létrejöhet olyan feltételek mellett, hogy a légkörben és a vízben egyaránt jelen volt az ammónia, metán, víz és hidrogén. – **ősleves**
- az élőlények legtöbb szerves vegyülete oxigén jelenlétében nem stabil, hogy az élet keletkezése feltehetően oxigénmentes körülmények között történt
- Az élet a szerves anyagot tartalmazó tengerben keletkezett, amit őslevesnek neveztek el.



Oparin



Halden

Koacervátum

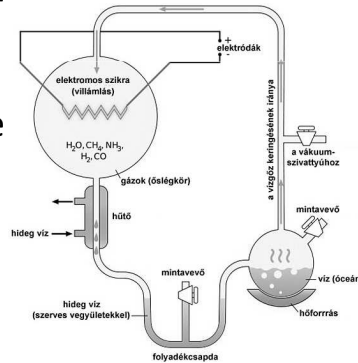
- Oparin : fehérjék és gumiarábikum keverékéből koacervátumokat állított elő, amelyek bizonyos vonatkozásokban támpontul szolgáltak arra, hogy milyenek lehettek illetve, hogy hogyan keletkezhetek az első élőlények.

Szerves molekulák keletkezése a Földön

Miller (1930-2007) 1953-ban

Harold Urey vezetésével:

metán, ammónia, hidrogéngáz elegyen vízgőz átáramoltatása + elektromos szikra (villámlások): egy hét múlva biológiai fontosságú vegyületek keveréke (14 ill. 22 aminosav, pl. aszparaginsav, glicin, alanin, alfa-amino-vajsav)

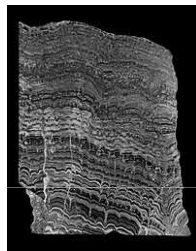


Az ősléves elmélet kritikája

- megmutatta: a biológiailag fontos molekulák könnyedén létrejöhetnek megfelelő körülmények között, élő rendszer, enzimek vagy akár gondos, szerves kémiai technikák alkalmazása nélkül is.
- redukáló őslégkör modell, kevés bizonyíték

Az oxigén megjelenése

- A légkör oxigén tartalmának növekedése 3,5 milliárd évvel ezelőtt indult meg.
- Egyesek a sztramatolitokat fosszilis zátonyoknak tekintették, melyeket különböző típusú algák hoztak létre.
- Mások, a sokkal szkeptikusabbak, a sztramatolitokat pusztán abiotikus folyamatok eredményeként kezelték.
- Prekambriális, fosszilis, mikroszkopikus méretű növényeket fedeztek fel.
- Oszlopszerű sztramatolitok rétegeiben megfigyelt GUNFLINT-fosszíliaak többsége, a modern cianobaktériumokhoz (kék-zöldalgákhoz) és baktériumokhoz hasonló.



Alsó proterozoikumi sztramatolitok

Bizonyíték a korai fotoszintézis oxigén termelésére

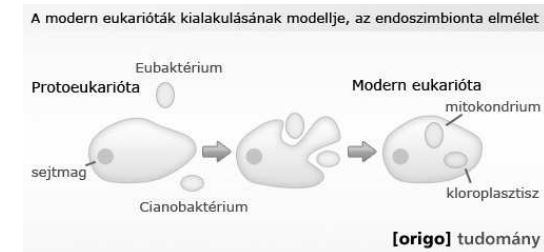
- 2,7 milliárd évvel ezelőtt a fotoszintetizáló mikroorganizmusok egyre több oxigént juttattak az őslégkörbe a felszabaduló oxigén majdnem teljes mennyiségét óceáni vasvegyületek kötötték meg.
- A 2,2 milliárd évvel ezelőtti oxigén szint a mai szint 1 %-ának felelt meg (a mai légkör 21 %-a oxigén).
- 1,9 milliárd éve a mai mennyiség 15 % - ára emelkedett.
- Az oxigénhiányt kedvelő mikroorganizmusoknak alkalmazkodniuk kellett az új körülményekhez, így az üledékbe telepedve és a felszín alatt éltek tovább

Az oxigén tartalmú légkör hatása az élővilágra

- Több mint 2 milliárd éven át a mikroorganizmusok uralták a bioszférát
- Pl. : termofil fermentálók, anoxigenikus fotoszintézist végzők, sztramatolitok, aerob légzők, nitrifikálók, denitrifikálók.

Az első eukarióta élőlények

- Az eukarióták kialakulását és térhódítását a légkör megnövekedett oxigén szintje tette lehetővé mintegy 2,7 – 1,8 milliárd éve.
- Az endoszimbionta elmélet



A bioszféra és a légkör fejlődése

- A légköri oxigén biológiai eredetű, oxigenikus mikroorganizmusok életműködésének melléktermékeként keletkezett.
- A földtörténet korai szakaszában oxigén kialakulhatott a víz fotodisszociációja során is.
- A vízből H_2 és O_2 szabadult fel, a H_2 kidiffundált a világűrbe, az O_2 viszont a légkörben maradt a hidegcsapdának köszönhetően.

Urey szint

- A maximális oxigén szint, amit fotodisszociáció útján el lehet érni kb. ezred része a mai koncentrációnak (0,001 PAL).
- Ezen a szinten a fotodisszociáció leáll. Az Urey szintnél magasabb O_2 koncentráció elérése csak biológiai úton lehetséges.

Pasteur-szint

- kb. 3,5 milliárd évvel ezelőtt megjelent oxigenikus élőlények, kékbaktériumok a légkör O_2 tartalmát fokozatosan emelték.
- kb. 2 milliárd évvel ezelőttre elérte azt a szintet, amely lehetőséget nyújtott az eukariota szervezetek kifejlődésére.
- Ez a jelenlegi oxigén koncentrációnak a század része 0,01 PAL.

Az ózonréteg kialakulása

- Urey szint: Az UV sugárzás a vizek felső 10 m-ét járja át. A Nap UV sugárzása bontja a víz molekulákat, és így molekuláris oxigén jön létre. Ez az O_2 igen rövid életű volt, mivel ugyancsak az UV sugárzásnak köszönhetően ózonná alakult. Ebből kialakult egy a vízfelszín közelében lévő vékony ózonréteg.
- 0,01 PAL, Pasteur szint: Az ózonszint növekedik, a vizeknek, már csak mintegy 30 cm-es felső rétege lakhatatlan.
- 0,1 PAL esetében az ózonréteg eléri azt a vastagságot, amely elég ahhoz, hogy a szárazföldön se legyen küszöbérték feletti az UV sugárzás. Megindulhat a szárazulatok benépesítése. Erre kb. 600- 700 millió évvel ezelőtt kerül sor.

A mai atmoszféra összetétele

- Atmoszférának vagy légkörnek valamely égitest gravitáció által fenntartott gázburkát nevezzük.
- Gravitációs erőterben az anyagok fajsúlyuk szerint rétegződnek. Ennek megfelelően a Föld legkönnyebb, gáznemű anyagai a Föld belsejéből kifelé áramlanak, s természetszerűleg a felszínen helyezkednek el.
- Anyagösszetételére jellemző, hogy több mint 99 százalékát három elemi állapotú gáz: nitrogén, oxigén és argon alkotja.

A légkör felosztása

1. Összetétel alapján:
 - Homoszféra
 - Heteroszféra
2. A hőmérséklet változása alapján
 - Troposzféra
 - Sztratoszféra
 - Mezoszféra
 - Termoszféra
3. Az ionizáltság foka alapján
 - Ionoszféra
 - Szubionoszféra

Az atmoszféra felosztása összetétele alapján

- Homoszféra v. turbopauza (Levegőkémia)
 - Nincs fajsúly szerinti elkülönülés
 - Vastagsága: 0-80 km, 0-85 km, 0-90-100 km
- Heteroszféra (Aeronómia)
 - A gázok elkülönült rétegeket alkotnak
 - Vastagsága: 80 km felett a légkör felső határáig

Homoszféra

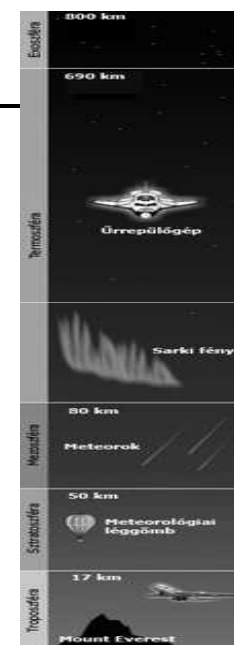
- Nitrogén 78,084 %
- Oxigén 20,946 %
- Argon 0,934 %
- Széndioxid 0,033 %
- (Neon, hélium, kripton, hidrogén, nitrogén-oxid, xenon, ózon, metán, tán, radon. stb.) összesen csak 0,093 %-ban fordul elő a légkörben)

Heteroszféra

- A 90 km feletti heteroszférában a különböző gázok elkülönült rétegeket alkotnak.
- A molekuláris **nitrogén (N₂)-réteg** 90 km-től 200 km-ig terjed,
- Az atomos **oxigén (O)-övezet** 200 km-től kb. 1100 km-ig húzódik.
- Ezután egy **hélium réteg (He)** található 1100-3500 km között
- Majd az atomos **hidrogén (H)** zónája következik 3500 km felett

A légkör felosztása a hőmérséklet magasság szerinti változása alapján

- Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió 4 réteget különböztet meg:
 - Troposzféra 0-10 km
 - Tropopauza
 - Sztratoszféra 10-50 km
 - Sztratopauza
 - Mezoszféra 50-80 km
 - Mezopauza
 - Termoszféra 80-800 km
 - Exoszféra 800-2000 km
 - Magnetoszféra 2000 km-től



Troposzféra

- a Föld légkörének legalsó rétege, ahol az időjárási jelenségek nagy része lejátszódik,
- a Föld felszínén kezdődik és a trópusi területeken 16–18 km magasságig, míg a sarkköröknél csupán 10 km magasságig tart,
- hat áramlási zónára oszthatjuk, amiket cellának neveznek. Ezek felelősek a légkörzésért, és okozzák az uralkodó szeleket,
- állandóan mozgásban lévő réteg, a Föld atmoszférájának legsűrűbb része,
- főként nitrogénből és oxigénből áll,
- a tropopauza jelöli a troposzféra végét és a sztratoszféra kezdetét.

Sztratoszféra

- a közepes szélességi körökön az alsó határa 10, felső határa pedig 50 km magasságban van, a sarkköröknél azonban 8 kilométeres magasságban kezdődik,
- a hőmérsékleti rétegződés hatására a sztratoszféra dinamikusan stabil: nincs szokványos hőáramlás és az ehhez kapcsolódó turbulencia,
- a hőmérséklet növekedést a magasabb rétegekben található ózonréteg okozza, amely elnyeli a nap ultraibolya sugarait és eközben megnöveli a rétegek hőmérsékletét,

Mezoszféra

- A mezoszférában a levegő hőmérséklete ismét csökken, legfelső rétege a légkör leghidegebb része, ahol a hőmérséklet -120 °C -ig süllyed,
- a mezoszférában égnek el a meteorok, emiatt itt nagy számban fordulnak elő vas- és egyéb fématomok,
- körülbelül 80 km-es magasságban helyezkedik el a mezopauza, amely a termoszférától választja el a mezoszférát.

Termoszféra

- A ritka anyagsűrűségű légköri tartomány felépítésében elektromos töltéssel rendelkező részecskék, ionok vesznek részt, amelyek jól vezetnek az elektromosságot, ezért ezt a réteget ionoszférának is nevezzük,
- egyes rétegei elektromosan vezetővé válnak, így képesek visszaverni az elektromágneses hullámokat, aminek a távközlésben van nagy szerepe,
- hőmérséklete a magassággal emelkedik, mert a Nap sugárzása ebben a rétegben nyelődik el, hőmérséklete függ a napsugárzás erősségétől, de meghaladhatja a 2000 °C -ot is.
- az uralkodó gáz az oxigén és a nitrogén, de már atomos állapotban fordulnak elő.
- ebben a rétegben keletkezik a sarki fény

Exoszféra

- Hőmérséklete nappal, a Nap sugarainak hatására, 1000 °C körülire emelkedik, majd éjszaka az abszolút nulla fokhoz (0 kelvin) közelire hűl le,
- előfordul atomos formában az oxigén és a nitrogén, de alsó részében már a hélium, felette pedig az atomos állapotú hidrogén az uralkodó gáz,
- elektromágneses jelenségeket mutat.

Magnetoszféra

- A magnetoszféra alakja a bolygó körüli plazma és a Napból kiáramló plazma (napszél) kölcsönhatásában alakul ki,
- a Föld magnetoszférája a Napból ideáramló anyag egy részét eltéríti, pajzsként véd a Nap káros sugárzásai ellen.