

Bevezetés

a



biológiába

A BIOLÓGIA TUDOMÁNYA

Rendszertan

A RENDSZEREZÉS ALAPEGYSÉGE A FAJ

- > Karl Linné (svéd természettudós) vezette be
- > Species, sp.



mesterséges rendszerek: az élőlényeket kivagadott, főleg külsőleg megfigyelhető tulajdonságaik alapján rendszereztek.
természetes rendszerek: közös származású, közös alakjukban és belső felépítésükben csaknem teljesen megegyező, önmagukhoz hasonló termékeny utódokat létrehozó egyedek összessége.
faj: azok az élőlények, amelyek külső és belső tulajdonságai megegyeznek, közös leszármazásúak, szaporodási közösségben élnek és önmagukhoz hasonló, termékeny utódot hoznak a világra.

A RENDSZEREZÉS ALAPELVEI

evolúció: az anyag folyamatos változása
biológiai evolúció: az élővilág folyamatos változása



a biológia, mint tudomány

- > **bios** = élet, **logosz** = tudomány (görög)
- > az élőlényekkel foglalkozó természettudomány
- > vizsgálati területek:
 - az élet keletkezésének lehetősége
 - az élet megjelenségi formái, működése
 - az élő és élettelen közötti különbség és kapcsolat
- > tudományterületei



botanika



zoológia

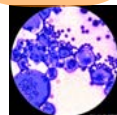


antropológia

tudományágak



anatómia



citológia



hisztológia



organológia



fiziológia

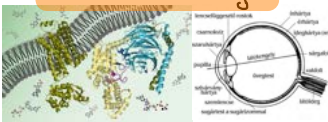


ökológia



etológia

> határtudományok



biokémia



biofizika



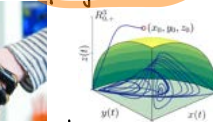
biokibernetika



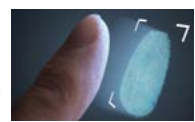
biotechnológia



biomechanika



biomatematika



biometria



biometeorológia

> alkalmazott biológiai tudományok



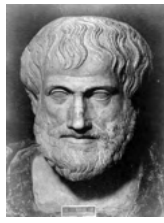
orvostudomány



mezőgazdasági tudományok

Arisztotelés

- > 2 csoportra osztotta az állatokat
- vörös vércék
- nem vörös vércék

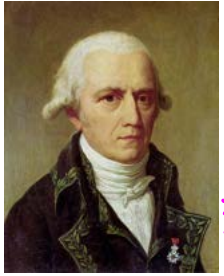


Karl Linné

- 1707-1778, svéd
- > binominális nomenklatúra
- > rendszertani kategóriák
- > még használjuk
- > több mint 70.000 faj

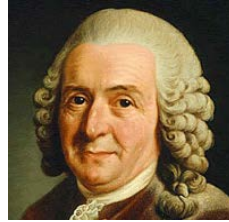
Kitaibel Pál

- 1757-1817, magyar
- > Linné rendszerének továbbfejlesztése
- > magyarországi növények csoportosítása
- > 1015 növényi faj
- > 44 faj még Kitaibel nevével viseli
- > botanika, zoológia, földtan, kémia



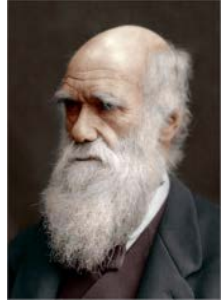
J. B. Lamarck

- 1744-1829
- > a fajok állandóságának elve
- > a fajok környezetükhöz alkalmazkodva változnak
- > hibás elképzelés: a szerzett tulajdonságok nem továbbörökíthetők



Darwin

- 1809-1882
- > evolúcióelmélet
- > szelektálódás



rendszerintan: az élőlények csoportosításával, leírásával, elnevezésével foglalkozó tudományág
szisztematika: az élőlények evolúciós rokonsági viszonyainak kutatása
taxonómia: elnevezésekkel és katalógizálásokkal foglalkozik
taxon: egy rendszerintani kategória, az élőlények egyazon kategóriába sorolt és közös gyűjtőnévvel ellátott fajcsoportja

változat, forma

- > **fajta:** az ember által kialakított csoport a fajon belül
- > **rassz:** földrajzilag jól elkülöníthető csoport a fajon belül
- > **alfaj:** a természetben létező csoport a fajon belül

fototróf, sejtfalú, államban növe, helyváltoztató mozgásra nem képes

- > Faj (speciás)
- > Nemzettség (genus)
- > Család (familia)
- > Rend (ordo)
- > Osztály (classis)
- > Törzs (phylum-állatok, divizo - növények)

rendszerintani alapkategóriák
 a legtöbb esetben alkategóriák
 ↑ (sub-, super-)



- **Állatok**
- **Növények**
- **Gombák**
- **Virágok**
- **Amőbák**
- **Ostorosmoszatok**
- **Sugarállatok**
- **Sárgásmoszatok**
- **Likacsoshélyek**
- **Eukarióták**
- **Eubaktériumok**
- **Archeák**



ORSZÁGOK (regnum)

DOMÉNEK

Természetes rendszer

- > a fajokat származásuk, rokonságuk alapján csoportosítja
- > felhasználja az evolúcióról, fejlődésről megszerzett ismereteket
- > fajok változnak, új fajok keletkeznek, mások kivesztődnek



lelet: az élőlény megkövesedett maradványa/negatív mintája a földkéregben

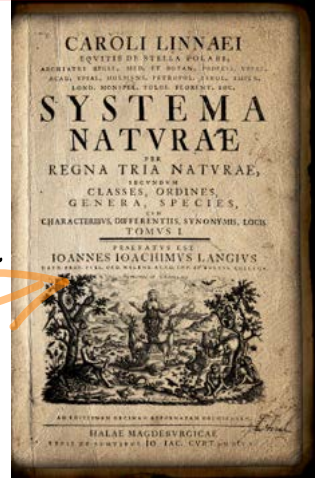
lenyomat: az élőlény külső formájának megszilárdult nyoma a földkéregben

kövület: az élőlény szilárd szövetének, ellenálló részeinek megkövesedett maradványa a földkéregben

- > az 1800-as évekig azt hitték, az élőlények nem változnak
- > J.B. Lamarck és Darwin munkássága (ld.: előző oldal)
 - a faj a rendszerezés alapelve
 - minden kategóriába tartozó faj beletartozik a felette állóba is

Mesterséges rendszer

- > az élőlényeket kiragadott, főleg külsőleg megfigyelhető tulajdonságaik alapján rendszerezik
- > főleg Jenné munkássága



- 1755: Systema naturae (az élőlények csoportosítása)
- binominális nomenklatúra, kétős latin fajnév
 - nemzetközi, mindig használják (mindenki számára azonos élőlény)
 - több mint 70.000 faj
 - egyben csoportosít is
 - 1. név: nemzetiség, nem
 - 2. név: faj
 - a magyar megnevezés is használja, csak fordítva

homo heidelbergensis
heidelbergi ember

- > ma közel 2 millió faj
- > a külső jegyek alapján rendszerező mesterséges rendszerek alkalmatlanok

A rendszertani kategóriák kialakítása

- > egyes eukarióta egysejtűek nem választhatók el néhány többszjtűtől, ezeket származásuk alapján azonos törzsbe kell sorolni



Jenny Margulis (1938-2011)



- > ötbirodalmi rendszer
- > protiszták: vizes közegben élő, nem növények, nem gombák, nem állatok
 - eukarióta egyszjtűek
 - egyszerű szervezetségű többszjtűek

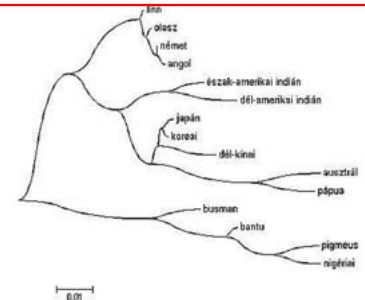


Tom Cavalier-Smith (XX. sz. vége)

- > további csoportok
- > a zöld- és vörösmoszatokat a növényekhez sorolta
- > növényyszerűek (chromista): sárgás és barna moszatok
- > eukarióta egyszjtűek (protozoa)
- > őseukarióták (archeozoa)

molekuláris törzsfaj: az egyes élőlénycsoportok evolúciós távolságát és leszármazási viszonyait képezi le

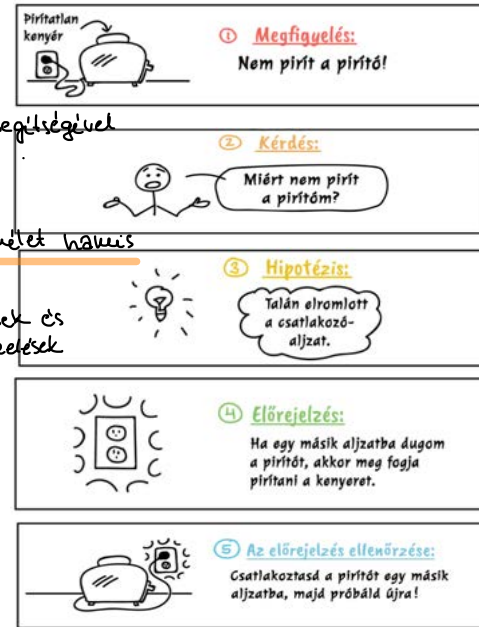
- > a DNS-szekvencia hasonlósága alapján
- > a távolsági adatok birtokában matematikai eljárásokkal készül
- > élőlények rokonsági viszonyai, leszármazásuk, közös ősök
- > oldalág: ha egy csoportból nem fejlődik ki új, az előzőtől elkülönülő típus



Tudományos szempontok

HIPOTÉZIS (feltevés) és TEÓRIA (elmélet)

- > **hipotézis**: kísérleti elmélet, ami még nem lett ellenőrizve
 - a tudós kiindul egy hipotézisről és **kísérlettel vizsgálja** helytállóságát a meglévő adatok segítségével
 - ha a hipotézis kiállja a próbát, elméletté válik
- > **körös tulajdonság**: **célfelhaladás**
 - kell lennie olyan kísérletnek vagy felfedezésnek, ami **bebizonyítja**, hogy az elmélet **hamis**
- > a megválasztott témából adódik egy **problémafeltevés**, amelyre a kutató vár
- > a hipotézisek a **probléma megválaszolása céljából** előzetesen megfogalmazott feltevések és elképzelések
- > **elméletek**: a hipotézisek igazoltságra születnek
 - **kutatásból születnek**
 - **meggyőzők**: adatok, megfigyelések, észlelések, változások
 - **tapasztalatok** értékelése, elemzése, következtetések levonása
 - **publikáció**



biológiai kísérletek

- > a vizsgálható jelenséghez a **körülményeket a kutató alakítja ki**
- > **egyváltozós kísérletek**: egyetlen körülmény megváltoztatása, így egyértelműen megállapíthatóak az ok-okozati összefüggések
- > **kontroll**: a változás előtti, eredeti állapotok az összehasonlítás alapja
- > **értelmezés**: mi a kísérlet célja
 - milyen lehetséges **eredmények** vannak
 - egy eredmény mit mond el
- > **szempontok**: milyen körülményeket fontos befeltartani, hogy a kísérlet sikerüljön
 - mi a kísérlet **diszciplína** (qualitatív, kvantitatív, stb.)
- > **kísérleti változó**: azok a paraméterek, amelyek a kísérlet során **változnak**
 - a változás mérése **információ-tartalommal** szolgál a kísérlet szempontjából

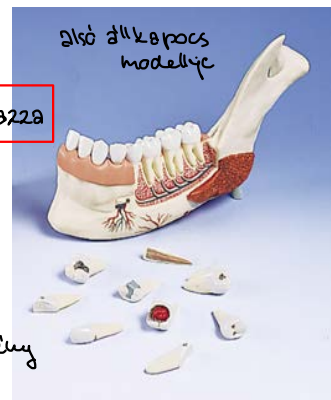


BIOLÓGIAI KUTATÁS

- > az élőlény (csoport) **megfigyelése**, a megfigyelések rögzítése **gyűjteményben**
- > a kísérletek célja: **bizonyítani** kell az ellenőrzés lehetőségét
 - a vizsgálatnak csak egy tényező megváltoztatására szabad irányulnia

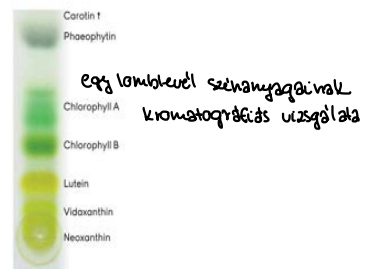
modell: olyan eszköz, mely a valóságot leegyszerűsíti, de annak legfontosabb részleteit tartalmazza

- **szimuláció**, a változások előrevetése
- **bonyolult jelenségek** vizsgálatára szolgáló eljárási
- a valóságban lezajló folyamatokat **utánozni**, élethűen működik
- a valóságnak csak a vizsgálat szempontjából **lényeges** elemeit tartalmazza
- > a jelenség **értékelése**, értelmezése, elemzése → összehasonlítás a **szakirodalommal**, saját tudományos vélemény
- > **publikáció**: eredmények ismertetése a tudományos világgal

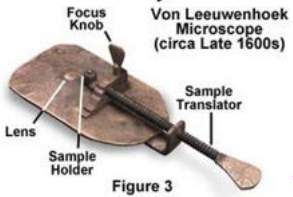


a kutatás eszközei

- > **kémiai analízis** (menyiség: és minőség: elemzés): az élőlényeket felépítő molekulák **menyiségét** és **összetételét** vizsgálja
- > **röntgen diffrakció**: a röntgensugarak a részecskéken történő **szóródása** alapján következtetünk az anyag **szerkezetére**
- > **ultrahang röntgensugár**: az élőlények **belső szerkezetének** vizsgálata
- > **kromatográfiák**: az anyagok **tökéletes elválasztása**
 - az anyagok egy mozdulatlan rendszerben **elérően** mozognak
- > **elektrofózis**: a különböző anyagok **elválasztása** **elektromosság felhasználásával**
 - a molekulákat a **töltéseiknek** megfelelően **választja el**
- > **radioaktivitás**: **környezeti mérés**, **anyagcseré - folyamatok** vizsgálata



Fénymikroszkóp



Von Leeuwenhoek Microscope (circa Late 1600s)

- megépítette az első mikroszkópot
- görög eredetű elnevezés, jelentése: aprót nézni
- **fénymikroszkóp**: összetett nagyítólencse-rendszer

> a látható fény képalkotásán alapul

- **belső fényforrás**: közvetlen megvilágítás
- **külső fényforrás**: tükör irányítja a fényt az optikai rendszerbe

> **Optikai rész**: a tubus alján lévő objektívek határozzák meg a nagyítás mértékét

> **Okulár, szemlencse**: cserélhető, többféle nagyítás

> **nagyítás mértéke**: okulár és objektív nagyítási értékek szorzata

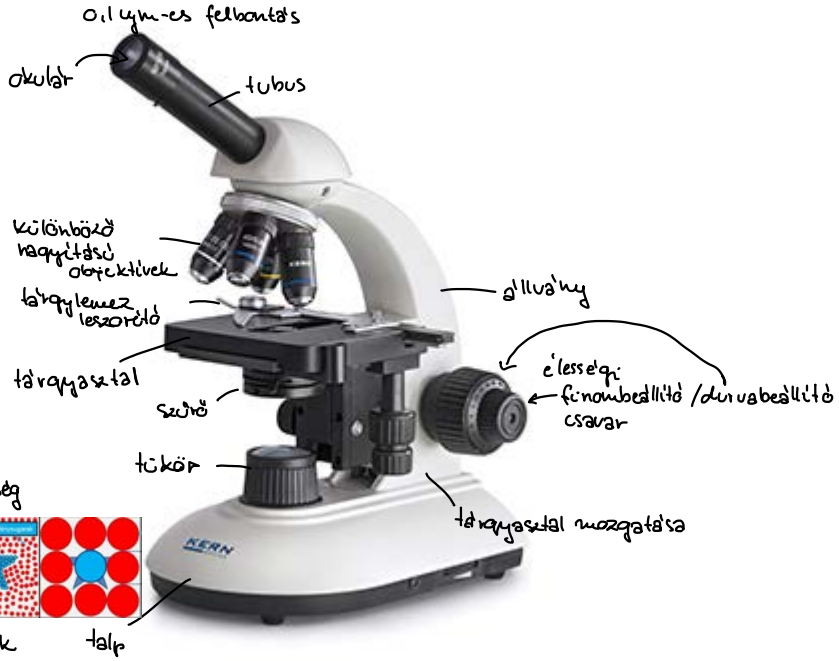
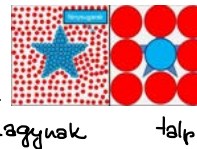
> a készítmény egyes részei akkor különböztethetők meg, ha az egyes részekből **eltérő fényugarak** érkezését érzékeljük

- oka: **fényelhajlás, fénytörés, fényvisszaverődési** különbség

> **nagyítás**: mekkorának látszódik egy pont

> **felbontóképesség**: a részletek tanulmányozhatósága

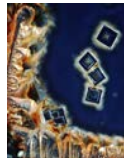
- a pontokból összetett kép két mekkora pontját látom már önálló két pontnak és nem egy nagyot



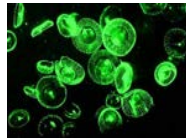
> **fajtái**:



fáziskontraszt mikroszkóp



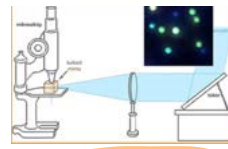
polarizációs mikroszkóp



fluoreszcencia mikroszkóp



ultravibolya mikroszkóp



ultramikroszkóp

> **alkalmazása**

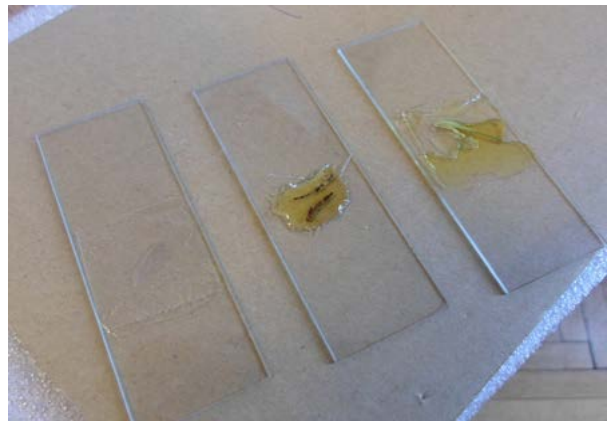
- mikroszkópos **mérés, méret meghatározása**
- szövetek, sejtek, **mekretek vizsgálata**
- színezéssel a **sejtalkotók megkülönböztetése**
- **sejtalkotók vizsgálata**

> **preparátum**: vizsgálatra előkészített anyag

> **koppek**: a sejt egyes **szektor** tartalmi **részeinek vizsgálata**

> **nyúzat**: borszövet, növényi **szervek felületi rétegeinek vizsgálata**

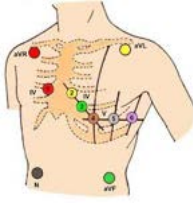
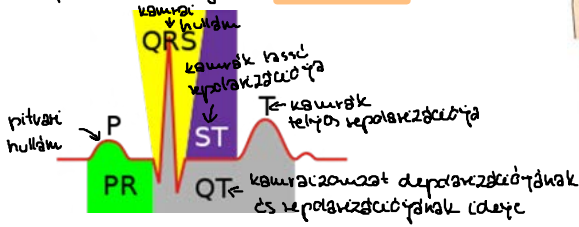
> **metszet**: vékony, **tiszta vágás a tárgyon**



Képző módszerek

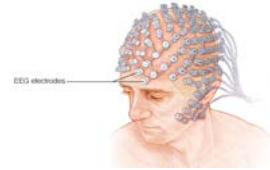
EKG (elektrokardiográfia)

- > a szív működésének elektromos jeleit vizsgálja a szívizom összehúzódásakor keletkezett elektromos feszültség változásainak regisztrálásával
- > EKG-hullám: szabályos görbe, egyedi sajátosságok
- > a test felületére helyezett elektroddal



EEG (elektroencefalográfia)

- > az idegsejtek elektromos aktivitásának regisztrálása
- > noninvaszív eljárás, a fejre helyezett elektroddal
- > két elektroddal közli potenciálkülönbség mérése
- > agyhullámok



- gamma-hullám: jelenléssel bíró csigerek feldolgozása, motoros és kognitív funkciók
- beta-hullám: éber állapot, motoros aktivitás
- alfa-hullám: éber állapot, nyugalom (figyelmi folyamatok blokkolójak)



- theta-hullám: éber állapot, rendszerenül a frontális területeken (koncentráció, érzelmek, mentális feladatok)



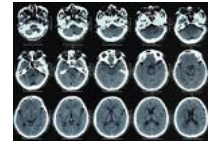
- delta-hullám: mély NREM-alvásban



CT (komputer tomográfia)

- > a vizsgálat tárgyát szeltekre bontva látható
- > vékony, síkszerű röntgensugárral átulátoztatják a vizsgált objektumot
- > alkalmazás:

- koponya
- állatkonyha
- geológia



UH (ultraszonográfia)

- > ultrahang alapú képző technika
- > a test belsejének felépítése (csontok, izmok, ízületek, erek, belső szervek)
- > az ultrahang hullámok visszaverődnek a szövetektől és szervektől
- > a visszhang képpé alakítható



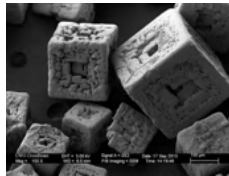
RÖNTGEN

- > nagy energiájú elektromágneses sugárzás
- > ionizáló sugárzás, életbenlég veszélyes
- > diagnosztika, nagy rendszámú atomok azonosítása



ELEKTROMIKROSZKÓP

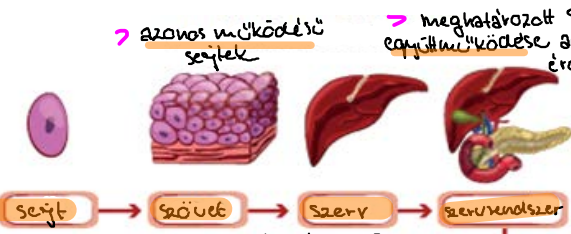
- > nanométeres léptékű részletek
- > elektronnyalábot használ, térbeli képek készítése



Az élet jellemzői

A BIOLÓGIAI SZERVEZŐDÉS

- molekula
- sejtalkotó (önálló életre képtelen)



> azonos működési sejték

> meghatározott szervek együttes működése adott cél érdekében

> az élővilág legkisebb, önálló életre képes egysége

> az élőlények struktúrájának és működési egysége

> valamilyen feladatra szerveződött sejtek összessége



> a biológiai szerveződés egysége

> a környezettel jól elhatárolható

> az élővilág szerkezeti és működési alapja

AZ ÉLŐ ANYAG

> az élőlényeket az élettelen anyagoktól az életműködések különböztetik meg

Claude Bernard (1813-1878)

élet: „minden élőlényben közös jelenségek összessége”



Szervezet
azon élő és élettelen tényezőkhöz tartozó összesség, melyek hozzátartoznak a lény életfeltételeihez



> különböző fajok populációi egy időben, egy helyen együtt élnek



> egy időben, egy helyen együtt élő fajok

> a társulások éghajlati övezetnek megfelelő, egész kontinensekre kiterjedő elterjedésére

> zónális elhelyezkedés (vetésintés/függőleges)

> a földi élet szintere

> a föld legteljesebb szerveződési szintje

> legmagasabb ökológiai rendszer

> élő az a rendszer, amely életjelenségeket mutat

Életjelzőszámok: az élethez egységesen megleték szükséges

életprogram (DNS): minden élőnek rendelkeznie kell egy olyan információrendszerrel, amely a felépítésére és működésére vonatkozó utasításokat tartja



- > információrendszer megőrzése, sokszorosítása, utódokba történő átadása
- > rendelkeznie kell egy olyan rendszerrel, amely értelmezi és megvalósítja
- > (Vírusban van DNS, de nincs kezdő rendszer) a DNS-ben rejlő tartalmat

biológiai anyagcsere: az anyagcsere olyan formája, amely során az élő rendszer fedezni képes saját anyag- és energia-szükségletét



stabilitás: az anyagcsere egymással szoros kapcsolatban álló, egymásra épülő folyamatok stabilitást biztosítanak az élőlényeknek

- > nagy fokú belső állandóság / homeosztázis
- > ingerlékenység, képesség a külső körülmények megváltozásaira való reagálásra

szabályozottság: környéklyezett és folyamatos működés alapfeltétele

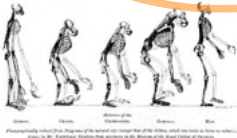
- > anyagcsere-folyamatok kémiai szinten is szabályozottak
- > magasabb szinten: további szabályozórendszerek



szervezettség: minden élőlény egy önálló működő rendszer

evoluálóképesség: örökítőanyag változékonysága a genetikai sokféleséget biztosítja

> lehetővé teszi azt, hogy a változatok közül azok szaporodjanak csak el, amelyek legjobban alkalmazkodnak az éppen jellemző környezeti feltételekhez



az élőlények nyílt rendszerek: energiák és anyagok cseréjre egyaránt végbemegy a rendszerek és környezetük között

> az anyag- és energiaáramlás ellenére a rendszerre a szerkezet főbb tulajdonságainak fennmaradása jellemző

> élőlények anyag- és energia-cseréjük során környezetüket módosítják, azonban saját szervezetük fő funkciói és alapvető szerkezeti tulajdonságai változatlanok maradnak

az élőlények hierarchikusan elrendezett, nyílt rendszerek, kölcsönhatás a matematikai elméletből következő organikus kapcsolódásokkal



Életkritériumok

ABSZOLÚT ÉLETKRITÉRIUMOK: minden egyes élő szervezetben, azok életének minden pillanatában megtalálhatók, amelyeknek folyamatos és egyidőző jelenléte nélkül a rendszer nem nevezhető élő állapotúnak

belső egység

- > az egyes részek nem választhatók egyszerűen össze
- > az elemek közötti kölcsönhatások

holanditás

- > a születéskor várható átlagos élettartam az egyed élete véges

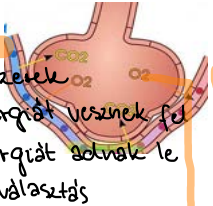
mozgás

- > saját energia felhasználásával hely-, ill. egyes testrészek helyzetének megváltoztatása



anyagcsere

- > nyílt anyagi rendszerek
- > a környezetből anyagokat, energiát vesznek fel
- > a környezetbe anyagokat, energiát adnak le
- > táplálkozás, légzés, kiválasztás
- > anyagcsere eredménye: a testünket felépítő anyagok folyamatosan megújulnak

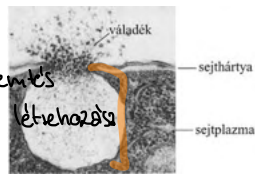


szabályozottság

- > viszonylag állandó belső környezet
- > folyamatosan változó külső környezet
- > pl. testhőmérséklet

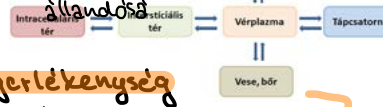
elhatárolódás

- > elhatárolódás és kapcsolatteremtés
- > belső rendezettség szabályozott létrehozása
- > pl. sejtmembrán



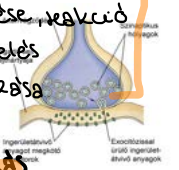
homeosztázis

- > a szervezet meghatározott paraméterei bizonyos intervallumokon belül mozognak
- > dinamikus, szabályozott belső



ingerlékenység

- > a környezet változásának érzékelése, reakció
- > reakció lehet: mozgás, váladéktermelés
- > anyagcsere-folyamatok megváltozása



alkalmazkodás

- > a periodikusan változó környezeti tényezőkhöz való alkalmazkodás
- > biológiai óra
- > egyes életfunkciók genetikusan rögzített ritmusa
- > pl. állatok aktívítása ~ fényerősség periodicitás



POTENCIÁLIS ÉLETKRITÉRIUMOK: a szervezetekből álló összetett rendszerek létezése és fejlődése szempontjából nélkülözhetetlenek

növekedés

- > önkfenntartó életműködések eredményeképpen növekedés és fejlődés
- > anyagfelépítő folyamatok > lebontó folyamatok
- > fejlődés: működési változás, differenciálódás



szaporodás

- > fajfenntartás, önterprodukción
- > önmagukhoz hasonló utódok létrehozása
- > az élet folytonosságának biztosítása



öröklődés

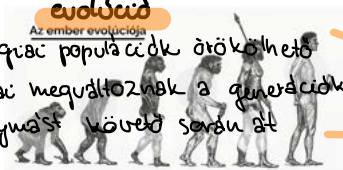
- > tulajdonságok átöröklöttsége

öröklődő változékonyság

- > fajon belüli változatok kialakulása

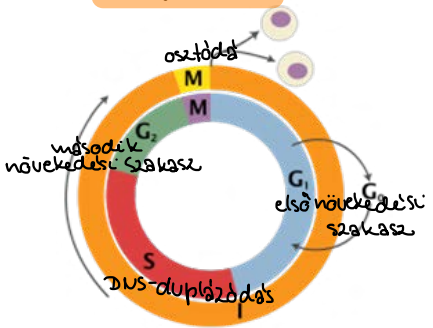
evolúció

- > a biológiai populációk örökölhető tulajdonságai megváltoznak a generációk egymást követő sorában

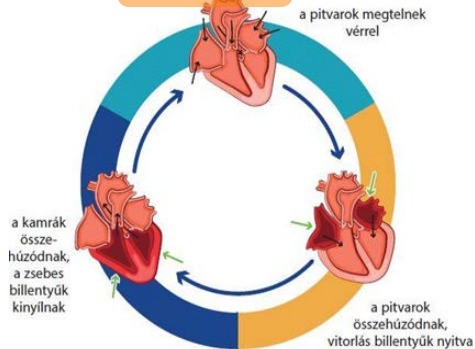


körfolyamat: a rendszer egy folyamat során visszatér kezdeti állapotába

sejtciklus



szív ciklus



nemi ciklus

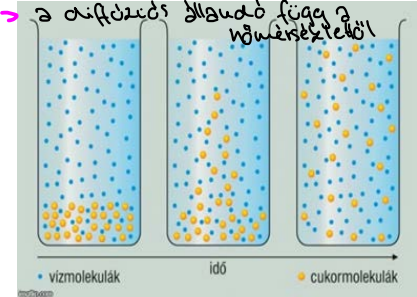


FIZIKAI, KÉMIAI ALAPISMERETEK

Diffúzió

oka

> részecskék belső energiája



eredménye

> a részecskék a rendelkezésre álló térben egyenletesen helyezkednek el

biológiai jelentőség

> biológiai rendszerek mikroszkopikus anyagtranszport-folyamatai
 > az anyagok sejtmembránon keresztül történő áthaladása
 > alapvető anyagcsere folyamatok pl:



gázcsere, ingerületi folyamatok, fűszelődés

alapja

> a sejtek több életműködéshez fontos fizikai-kémiai folyamatok

iránya

> nagyobb koncentrációt → kisebb koncentrációt

intracelluláris diffúzió

> biokémiai folyamatok, sejten belüli transzport, jónáttel



sejtek közötti molekulamozgások

Ozmózis

az oldószer feligátterestő hártgyn keresztül történő diffúziója

iránya

> higabb oldat → töményebb oldat

időtartama

> addig tart, amíg a koncentráció a két oldalon kiegyenlítődik

célja

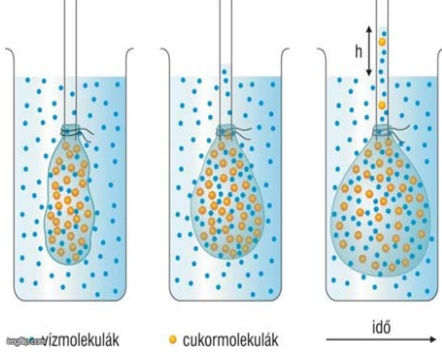
> dinamikus egyensúlyi állapot

mértéke

> ozmotikus nyomás

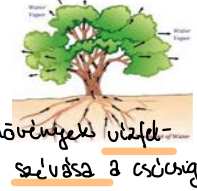
sebessége

> a koncentrációkülönbség nagyságától függ



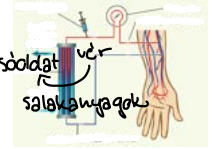
biológiai jelentősége

> növényi és állati sejtek
 > citoplazma: vizes oldat, amelyet feligátterestő hártg vesz körül



életgyümölcsök, növények vízfelvétel-szállása a csövön, gyökérszőrők

> két feligátterestő hártgyal elválasztott oldat koncentrációkülönbségének függvénye



sós étetek → szomjúság

dialízis

(a szervezet vízfelvétellel kompenzálja a nagy ozmózisnyomást)



az infúziók fiziológus sóoldatok: ozmózisnyomásuk = sejtek ozmózisnyomása

diffúzió

bármilyen típusú anyag mozgása

bármilyen közeg

nem igényel hártgyt

az anyag kitölti a rendelkezésre álló teret

más részecskék jelenlététől is függ

a koncentráció kiegyenlítődése az egész rendszerben

ozmózis

oldószer/víz mozgása

csak folyékony közeg

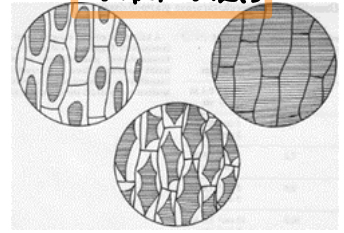
feligátterestő hártgyt igényel

az oldószer mennyisége nem lesz egyenlő a membrán két oldalán

az oldószerben oldott részecskék számától függ

az oldószer koncentrációjának kiegyenlítődése

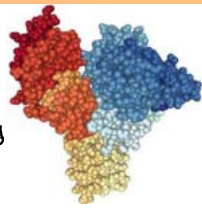
PLAZMOLÍZIS



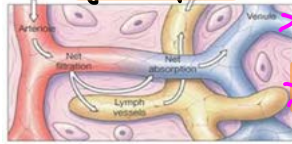
A SZERVEZET OZMOTIKUSAN AKTÍV ANYAGAINAK SZEREPE AZ ÉLETFOLYAMATOKBAN

vérfehérjék

- > víz oldósíthatóságának kialakítása
- > albumin: mennyisége állandó



nyirokképzés



- > zárt keringési rendszerrel rendelkező gerincesek
- > nyílt keringési rendszere
- > keringő anyag: nyirok, a vérplazmából származik

Adszorpció

valamennyi, felülettel rendelkező anyag a felületével érintkező gázhemi vagy folyékony anyagokat megköti

felület: a részecske tömegéhez viszonyított felület aránya

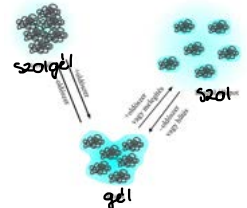
valódi oldat: 1nm-nél kisebb részecskék

- > az oldat molekuláknak nincs felületük
- > nincs fajlagos felület; adszorpció



kolloid oldat: 1-500 nm-es részecskék

- > a részecskék fajlagos felülete nagy
- > biológiai szempontból fontos makromolekulák
- > **sól**: folyékony halmazállapot
- > **gél**: kocsonyás állag, sól lassú lehűtésével



diszperz rendszer: 500nm-nél nagyobb részecskék

- > felületük arányában kötnek meg egy téleget az oldószerből
- > a szilárd részecskék fajlagos felülete a tömegükhöz viszonyított méretük növekedésével egyre kisebb lesz

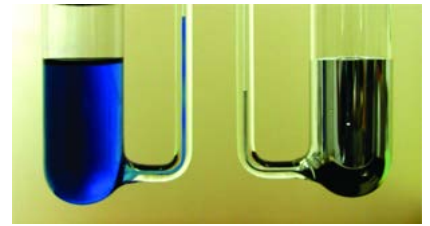
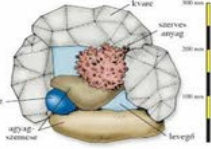
suszpenzió: folyékony közegben szilárd részecskék

emulzió: folyékony közegben folyadékcseppek



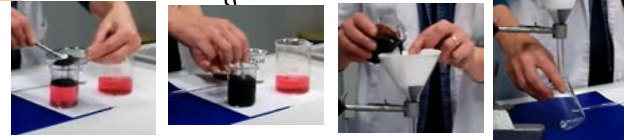
TALAJKOLLOIDOK

- > humusz- és anyag részecskék kolloidális méretűek
- > vízmegkötő képessége jelentős
- > a humuszban gazdag talajok több vizet tudnak megkötni, mint a homoktalajok



KAPILLARITÁS (hajszálcsövesség)

- > a kolloidális méretű részecskék közötti hézagokban a víz gyorsan átvándorol, ill. tartósan megmarad
- > magvak faq - és szárazságtűrése: a sejtek kötött víztartalma miatt
- > duzzadás: a kiszáradt gél képes újra vizet felvenni (csírázás)



Katalizátorok

katalizátorok: olyan anyag, amely növeli a kémiai átalakulások sebességét anélkül, hogy a folyamat következtében tartósan megváltozna

GRAFIT szén megkötőképességének vizsgálata
alkalmazás: gázmaszk

- konyhai elszívók
- vákumtechnikák
- vegyipar, gyógyszer-ípar
- ivóvíz-tisztítás

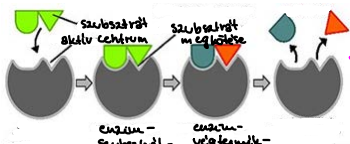
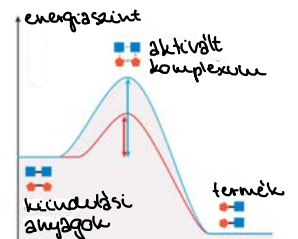
- > kisebb aktiválási energiájú utat nyitnak meg
- > növelik a reakciósebességet
- > biológiai folyamatokban **enzimek**

ENZIM: biokatalizátor, csak egyféle folyamatot katalizálhat

aktiválási energia: az a minimális energia, ami egy kémiai reakció lezajlásához szükséges

- > a reaktáns molekulák összetökrnek, a kémiai kötések újraképződnek a termékek létrejötte
- > aktivált komplex jön létre

anyagcsere alapja, biokémiai átalakulások



- > az **aktív centrum** az enzimek nagy molekúljának kis része
- > a molekula feltekereése során kialakul az aktív centrum speciális mintázata
- > nagyfokú **fajlagosság**: csak a meghatározott anyag átalakulását segítik elő

- 1.) kiindulási anyagok megkötése
- 2.) reakció
- 3.) termék kioldása
- 4.) termék leválasztása: térszerkezet nem illeszkedik az aktív centrumhoz
- 5.) termék kioldása: az enzim újabb kiindulási anyagokat köthet meg

Az Enzimműködés Optimalis Feltételei

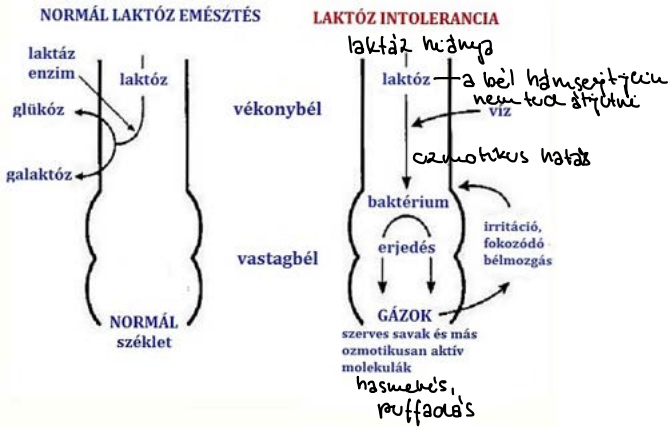
Optimalis hőmérséklet

kémiai folyamatok a hőmérséklet emelésével gyorsulnak
fehérek szerkezetét a túl magas hőmérséklet tönkreteszi

Laktózérzékenység

LAKTÓZÉRZÉKENYSÉG

(laktóz intolerancia)



Optimalis pH enzimspecifikus

Optimalis szubsztrát- koncentráció

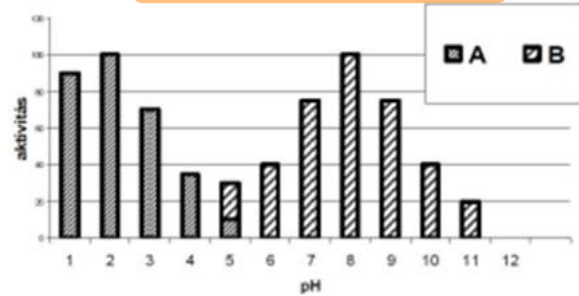
Optimalis koenzim-koncentráció

túl kevés: lassuló reakció
túl sok: nem gyorsul

Megfelelő ósványi anyagok - jelenléte

enzimaktivátorok

pH-működést vizsgáló kísérlet



Hőmérséklet hatását bemutató kísérlet

Hőmérséklet	0°C	10°C	37°C	100°C
Luqol-pudba eredménye	+++	+	---	+++

Kromatográfia

> szélvél Crá's (H.S. Crut, orosz botanikus)
> fotoszintetikus pigmentek szétválasztása

> szétválasztási művelet: hasonló összetételű és szerkezetű anyagok

Adsorpciós kromatográfia

- az elegy összetevőinek adszorpciós képességének különbsége
- elegy mozog, adszorpciós felület áll

Megosztási kromatográfia

- az anyagkeveréket két, egymással nem elegyedő folyadékban oldják fel
- összetevők köl. oldódása

Folyadék-kromatográfia

- szilárd állófázis, ezzel nem elegyedő mozgófázis

Ioncsere kromatográfia

- a rendszerből csonk lépnek ki a rögzített felülethez, amelynek anyagából hasonló töltésű csonk lépnek a folyékony fázisba

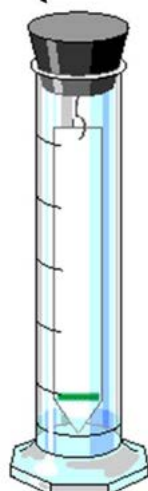
Gázkromatográfia

- gáz/gőz a mozgófázis

Vékonyréteg-kromatográfia

- állófázis finom szemcsékből áll
- kovársav-gél, alumínium-oxid, cellulóz

Klorofill-tartalmú extraktum kromatográfias elválasztása papír- és vékonyréteg kromatográfias eljárással



xantofil

karotén

klorofill-b

klorofill-a