

Ozmózis, plazmolízis

Diffúzió: A részecskék hőmozgása miatt bekövetkező koncentráció-kiegyenlítődség (folyadékokban és gázokban következik be). A nagyobb koncentrációjú helyről jutnak anyagok a kisebb koncentrációjú helyre.

Oldat: folyékony halmazállapotú keverék, az oldószer részecskéi körbeveszik az oldott anyag részecskéit.

Koncentráció: az oldatok összetételi arányát mutatja, kifejezi az oldott anyagnak az oldat térfogatára vonatkoztatott mennyiségét. Leggyakoribb típusa a *tömegkoncentráció* (pl. g/dl).

Ozmózis: Oldószer részecskék *diffúziója* két különböző koncentrációjú, *félig áteresztő hártával* elválasztott oldat között. Az oldószer a töményebb oldatba áramlik, ezáltal csökken a két oldat közötti koncentrációkülönbség.

Féligáteresztő hártya (szemipermeábilis hártya): Csak az oldószer részecskéit engedi át, az oldott anyag nagyobb molekuláit nem. pl. - celofán

- sejthártya

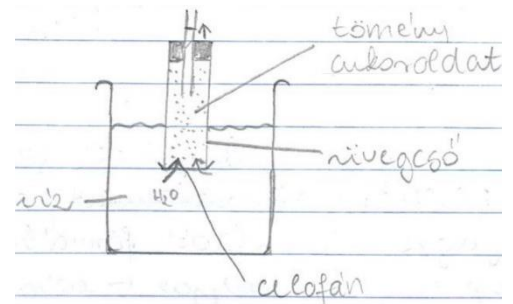
- állati bél

- növényi szövetek

Ozmózis bemutatása: Egy üvegcső aljára celofánt erősítünk, a csőbe tömény cukoroldatot töltünk, a cső tetejére egy vékonyabb üvegcsövet rögzítünk furatos gumidugóval. Az egészet egy vízzel telt főzőpohárba állítjuk.

A nagyobb töménységű oldatba áramlik a víz a féligáteresztő hártán – celofánon – keresztül, így a folyadékszint emelkedése látható a vékony üvegcsőben.

Hasonló eredményt kapunk, hogyha a cső belsejébe más oldatot töltünk: konyhasóoldat, fehérjeoldat, stb. Hogyha a főzőpohárban csapvíz van, folyadékszint emelkedést tapasztalunk. Azonban a főzőpohárban lehet hígabb oldat is, akkor is lejátszódik ozmózis, emelkedik a folyadékszint, csak kisebb mértékben, mert kisebb a koncentrációkülönbség a féligáteresztő hártya két oldalán levő oldatok között.



Ozmózisnyomás: a töményebb oldatba beáramló oldószer részecskék által kifejtett nyomás. Ennek értéke a vizsgált oldat koncentrációjával arányos, a töményebb oldat nagyobb az ozmózisnyomású.

A töményebb (azaz nagyobb ozmotikus nyomású) oldat szívhatást gyakorol környezetében levő oldószerre a féligáteresztő hártán keresztül.

A fenti készülékben egy idő után megáll a folyadékszint emelkedése, amikor a felül lévő vízoszlop súlya miatt kialakuló nyomás és az ozmózisnyomás kiegyenlítődik.

Ekkor a dinamikus egyensúly áll be, a féligáteresztő hártán keresztül ki- és belépő oldószer részecskék száma megegyezik.

Töményebb oldat esetén magasabbra emelkedik a folyadékoszlop a fenti mérőberendezésben.

A félig átteresztő hártya túloldalán lévő oldat lehet:

a) Hipotóniás oldat: alacsonyabb ozmotikus nyomású, kisebb töménységű oldat.

Kísérlet: Vörösvérsejteket desztillált vízbe teszünk (ez hipotóniás oldat) → a víz beáramlik a sejtbe a sejtthártyán keresztül, megduzzad, majd szétpukkan a sejt. (Ezt hemolízisnek nevezzük.)

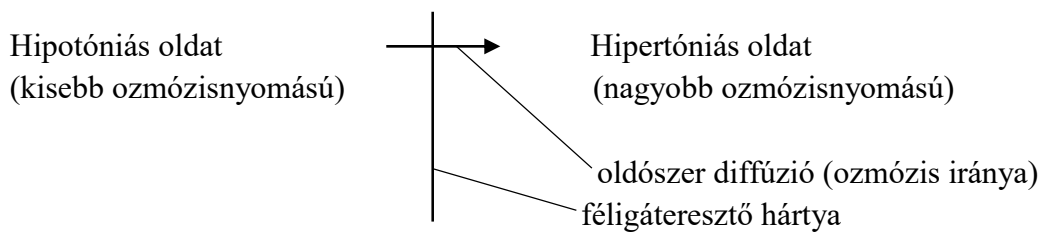
b) Hipertóniás oldat: nagyobb ozmotikus nyomású, nagyobb töménységű oldat.

Kísérlet: Vörösvérsejteket hipertóniás oldatba (pl. 10%-os KCl oldatbaba) teszünk → víz lép ki a sejtthártyán keresztül és zsugorodik a sejt az ozmózis miatt.

c) Izotóniás oldat: a féligáteresztő hártya két oldalán levő oldat azonos ozmózisnyomású.

A ki- és belépő oldószerrészecskék száma megegyezik ilyenkor.

Fiziológiás sóoldat: az emlősök vérplazmájával azonos ozmotikus nyomású (izotóniás) oldat. 0,9%-os NaCl oldat. (Műtéti területek lemosására, injekciók hígítására használják.)



Az ozmózis alkalmazása az orvosi gyakorlatban

- A különféle hatóanyagok, gyógyszerek szervezetbe juttatása történhet **infúzió**, ill. **injekció** útján is, melyek elkészítése során az összetevőket izotóniás – fiziológiás sóoldatban – oldják fel. Ez az eljárás az izotóniás környezetnek köszönhetően kivédi a szervezet sejtjeinek ozmotikus károsodását (duzzadás vagy zsugorodás).

- **Ödéma** (vizenyő) a szövetekben felhalmozódó felesleges folyadék miatti duzzanat. Kezelésére alkalmazható pl. dextrán (poliszacharid) oldat vagy keserűsítő oldat ($MgSO_4$), az eljárás során a duzzanat környezetében hipertóniás közeget teremtenek, ami vízelvonó hatású, ennek következtében a duzzanat csökken.

- **Székrekedés** kezelésében is hatékony lehet a keserűsítő alkalmazása. A keserűsítő kevéssé szívódik fel a tápcsatornából, s így a vastagbélben megnöveli a béltartalom ozmotikus koncentrációját, ez csökkenti a vízfelszívódás mértékét, ami viszont a béltartalom hígulását eredményezi a könnyebb üríthetőség érdekében.

- A dialízis – művesekezelés – is ozmózison alapul. (Erről majd részletesen az emberi vesénél lesz szó.)

- **Vízfelszívás** a tápcsatornában: a felszívásra kerülő tápanyagmolekulák ozmotikusan aktívak és vizet kötnek meg, felszívásukat spontán vízfelvétel követi (ozmózissal). A legtöbb vizet a sós (NaCl) és a cukros (glükóz) ételek kötik meg. A tápanyag vízmegkötése hasmenéskor is megfigyelhető: ilyenkor a gyors bélműködés miatt emésztetlen tápanyag jut a vastagbélbe, ahol nagy mennyiségű vizet köt meg, majd híg székletként távozik.

Az ozmózist bemutató kísérletek

a) A kísérlethez hámozott burgonyát használunk. Lyukat fúrunk a felső részébe, ahová, kristályos konyhasót teszünk, és a lyuk felső részéhez egy szorosan illeszkedő üvegcsővet rögzítünk. Vízet tartalmazó edénybe tesszük a krumplit, úgy hogy a félig lepje el a víz. A növény nedvei feloldják a konyhasót, majd a tömény oldatba további víz áramlik ozmózissal, az üvegcsőben megemelkedik az oldat szintje. Itt maga a növényi szövet a féligáteresztő.

(Ábra a „Növényélettan” bemutatóban.)

b) Hámozott burgonyába lyukat fúrunk, konyhasót teszünk bele. A krumplit egy akkora szájú palackra tesszük, ami kicsivel kisebb a burgonyánál. A növényi nedvek feloldják a konyhasót, a sejtek víztartalma csökken, mert víz áramlik a tömény konyhasóoldathoz, ezért a burgonya térfogata csökken, beleesik a palackba.

c) Tyúktojást híg sósavba vagy ecetbe állítunk úgy, hogy félig lepje el a folyadék. Néhány óra alatt leoldódik a tojás mézhéja erről a részről. A tojás héjhártyája viszont sértetlen marad. Majd csapvízbe tesszük a tojást. A tojásban tömény fehérjeoldat van, a héjhártya félig áteresztő hártya, így víz jut be a tojásba, megduzzad, megnő benne a folyadék nyomása. Gombostűvel megsúrjuk a héjhártyát, ekkor sugárban kispriccel a folyadék a tojásból.

d) Megfigyelés: Esős időben az érett cseresznye megreped. A termés külső rétege – a cseresznye héja – féligáteresztő hártya. bent tömény cukros oldat van, ezért ozmózissal beáramlik a víz, ez repesztí szét a cseresznyét.

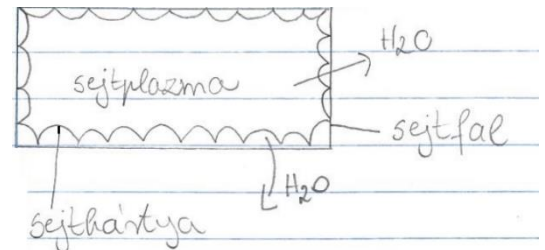
Turgorállapot: a sejtek vízzel telt állapota. A lágy növényi részek tartását biztosítja.

Plazmolízis

Növényi sejteket hipertóniás oldatba, azaz tömény oldatba teszünk (töményebb, mint a sejtplazma). A cellulóz tartalmú sejtfal merev, de az oldatokat átengedi. A sejthártya féligáteresztő hártya, rajta keresztül kiáramlik a víz ozmózissal, ezért a sejtplazma zsugorodik, így elválik a sejtfaltól a sejthártya, ami mikroszkóppal jól megfigyelhető.

Csak élő sejteknél következik be a plazmolízis.

A plazmolízist legkönnyebben hagyma bőrszövet-nyúzatában figyelhetjük meg.



Turgornyomás: Növényi szövetet hipotóniás oldatba helyezve, ozmózissal vizet vesznek fel a sejtek, a sejt vízzel telítődik, megduzzad, a citoplazma nyomása megemelkedik, nekifeszül a sejtfalnak, Ekkor a citoplazma sejtfalra gyakorolt nyomását *turgornyomásnak* nevezzük.

Hervadáskor a növény hajtása lekonyul vízvesztés miatt. A növény víztartalmának csökkenése miatt a sejtek ozmózissal vizet veszítenek, ez eredményezi a hervadást.