

Rödlöksceller i mikroskop efter att saltlösning tillsatts. Några av cellerna har plasmolyserat, vilket innebär att cellmembranet lossnar från cellväggen när cellen avger vatten.

Osmosförsök

I den här lärarhandledningen har vi samlat tre laborationer som illustrerar fenomenet osmos. I det första försöket används hönsägg, i det andra potatisstavar och i det tredje studeras rödlöksceller i mikroskop.

Osmos handlar om att diffusion av vatten över ett cellmembran påverkas av vilken vattenpotential som råder på de olika sidorna av membranet. Vattenpotentialen är ett mått på hur mycket vatten som finns tillgängligt och påverkas av den osmotiska potentialen som sin tur beror på mängden lösta ämnen. Ju mer lösta ämnen det finns på ena sidan av membranet jämfört med den andra, desto högre blir koncentrationsskillnaden av vatten utanför jämfört med innanför cellen. I cellmembranet finns aquaporiner, speciella kanalproteiner för vattenmolekylerna, som underlättar vattentransporten.

När vi arbetar med *Kroppens celler samt några organ och organsystem* (åk 7–9) och *Eukaryota och prokaryota cellers egenskaper och funktion* (bi 1, gy) är osmosprocessen central för det som händer med en cell i olika miljöer. Med fokus på kroppen kan osmos exempelvis förklara varför vi använder fysiologisk saltlösning och vad som händer i njurarna när blodet renas (bi 2, gy).

Begrepp i ett sammanhang

Många nya begrepp kan sättas i ett sammanhang under de här laborationerna, som osmos, diffusion, koncentrationsgradient, transport, cellmembran, vattenmolekyl, aquaporin, plasmolys, turgor och så vidare.

Tips!

Film som visar hur man mäter vattenpotentialen i potatis (ca 3 min): experiments.science.cymru/biology/04-determination-of-water-potential-by-measuring-changes-in-mass-or-length

Film som visar plasmolys i rödlöksceller och även hur cellerna går tillbaka till ursprungsformen vid tillsats av destvatten (ca 3 min): youtu.be/lv7eGCPVaAk

Låt gärna eleverna titta på filmen innan laborationen, den visar tydligt hur man gör i ordning ett preparat och vad som sker vid tillsats av saltvatten respektive vanligt vatten.

Osmosförsök med ägg

I det här försöket används hönsägg vilket gör den lämplig som demonstration eller som en laboration med ett begränsat antal ägg.

Laborationsbeskrivningen nedan är ett förslag som kan varieras på många olika sätt, till exempel vad man väljer för vätskeblandningar eller koncentration på en socker- eller saltlösning.



Ägget efter ett dygn i 12 % ättiksprit. Skalet är nästan helt borta.

Laborationsbeskrivning

- Märk två glasburkar. Väg två hönsägg och lägg ett ägg i varje burk. Häll på vinäger eller 12-procentig ättiksprit i båda burkarna så det täcker äggen. Låt stå i cirka ett dygn.
- Häll av vätskan, skölj med vatten och häll ut allt vatten. Väg äggen igen.
- Häll avjoniserat vatten i den ena burken och saft/juice/läskedryck/saltlösning/sockerlösning i den andra så äggen täcks. Låt stå ett dygn.
- Häll av vätskan och väg äggen igen.
- Låt eleverna kontrollera äggens volym och vikt. Ta upp äggen, känn på konsistensen och studsa dem försiktigt mot bordet.
- Beskriv och förklara försöken.

Kommentarer till försöket:

Tabellen nedan visar resultatet av ett försök med hönsägg som först placerades i ättiksprit ett dygn. Det omgivande kalkskalet löstes upp av syran och äggen ökade även i volym och vikt.

Ett av äggen placerades därefter i koncentrerad saft och det andra i avjoniserat vatten ett dygn. Ägget som legat i saft förlorade tydligt i volym och även vikten minskade, medan ägget som legat i avjoniserat vatten ökade i volym och vikt. Orsaken till förändringarna i vikt och volym är osmos. Vatten har passerat hinnorna som omger ägget från en miljö med lägre halt av lösta ämnen till en miljö med högre halt av lösta ämnen.

I tabellen anges vikten för äggen, men det går också bra att enbart titta på volymer.

Tabell 1.

Äggens vikt efter att ha placerats i ättiksprit i ett dygn och sedan i saft respektive avjonat vatten i ett dygn.

	Massa för ägg 1	Massa för ägg 2
Äggens ursprungliga vikt.	70 g	63 g
Äggen placerades i ättiksprit i ett dygn.	94 g (34 % ökning)	88 g (40 % ökning)
Ägg 1 placerat i saft i ett dygn.	89 g	95 g
Ägg 2 placerat i avjonat vatten i ett dygn.	(5 % minskning)	(8 % ökning)

Osmosförsök med potatisstavar

I det här försöket används potatis- och morotstavar som läggs i olika socker- eller saltlösningar. I anslutning till denna lärarhandledning finns en elevinstruktion med potatisstavar som läggs i saltlösningar med olika koncentration.

Förbered genom att göra en stamlösning med känd koncentration av socker eller salt som sedan kan spädas till önskad koncentration.

Socketrlösning

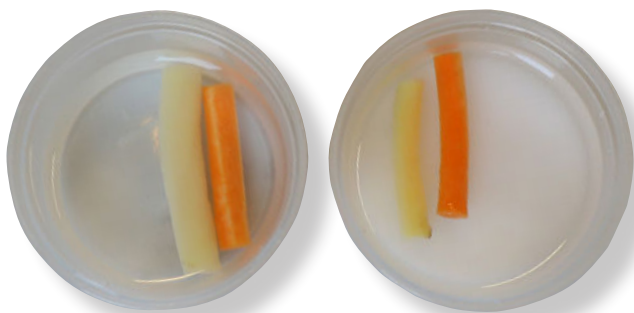
Socketthalten i den mest koncentrerade lösningen kan starta vid 50 %. Väg in t ex 100 g socker och lös i 100 ml vatten. Gör i ordning den volym som behövs till försöket, både den som ska användas utspädd (som 50-procentig lösning) och stamlösningen till resten av spädningsserien. Vid spädnings av stamlösningen till hälften fås alltså en 25-procentig sockerlösning. Sedan följer 12 %, 6 %, 3 % och destillerat vatten, vilket ger sex olika koncentrationer som kan användas i försöket.

Saltlösning

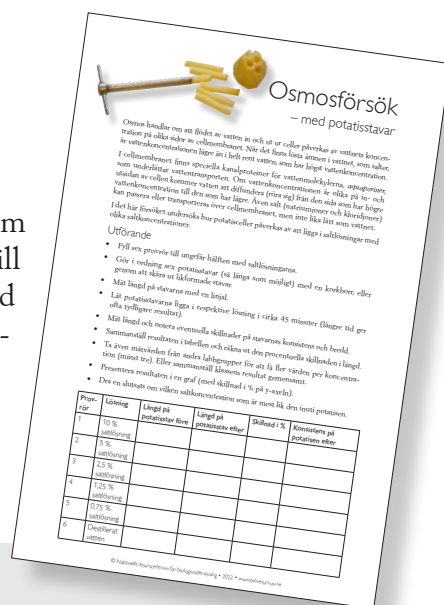
Lös 10 g salt (NaCl) i 90 ml vatten. Det ger en 10-procentig lösning. Gör i ordning den volym som behövs till försöket, både den som ska användas utspädd (som 10-procentig lösning) och stamlösningen till resten av spädningsserien. Späd till hälften för att få en 5-procentig lösning. Sedan följer 2,5 %, 1,25 %, 0,75 % och destillerat vatten.

Fysiologisk saltlösning innehåller 9 mg/ml (0,9 %).

- Fyll provrör till ungefär hälften med lösningarna eller håll lika stor volym i små burkar.
- Gör i ordning potatisstavar och/eller morotstavar (lika långa, men så långa som möjligt) med en korkborr eller med en kniv.
- Mät längd och eventuellt bredd på stavarna med en linjal.
- Låt potatis- och morotstavarna ligga i respektive lösning i minst 45 minuter, men helst i några timmar. Längre tid ger tydligare resultat (eventuellt kan det lämnas till dagen därpå).
- Mät längden och notera konsistensen på stavarna. Låt eleverna jämföra med varandra.
- Sammanställ resultaten i en tabell och räkna ut den procentuella skillnaden i längd. Se exempel på tabell i elevinstruktionen.



Potatisstavar och morotstavar som legat i avjoniserat vatten (till vänster) och koncentrerad saltlösning (till höger) i cirka 2 timmar. Från början hade de samma längd och bredd.



Osmosförsök i helklass

Osmosförsöket med potatisstavar kan genomföras som ett helklassförsök där eleverna tillverkar potatisstavarna med en fast längd och bredd – till exempel 40 mm långa och 10 mm breda. Sedan läggs samtliga potatisstavar (som alla är 40 mm långa) i större kärl/bägare med de olika salt- eller sockerkoncentrationerna. Vid nästa lektionstillfälle hjälps man åt med mätningarna och samlar kollektivt in en större mängd data. Gör en tabell digitalt eller på tavlan där eleverna kan skriva in resultaten (Google Kalkylark fungerar bra). Det här upplägget är bra om man vill jobba med databearbetning och enklare statistik som uppföljning till laborationen.

Osmosförsök med rödlöksceller

Låt eleverna göra var sitt tunt preparat med rödlöksceller. Välj de hinnor på löken där cellerna är röda. Enklast är att använda en pincett (eller fingrarna) och nypa tag i en tunn liten bit av ett rött lager och dra loss en liten "hudflik". Lägg biten i en droppe vatten på ett objektglas. Lägg på täckglas och titta i mikroskop. Använd sedan preparatet till osmosförsöket.

Gör en koncentrerad saltlösning: Häll cirka 1 tesked natriumklorid (koksalt) i en liten glasburk. Tillsätt några droppar vatten. Lösningen är mättad om det fortfarande finns lite olöst salt kvar på botten, men det räcker med en koncentrerad lösning.

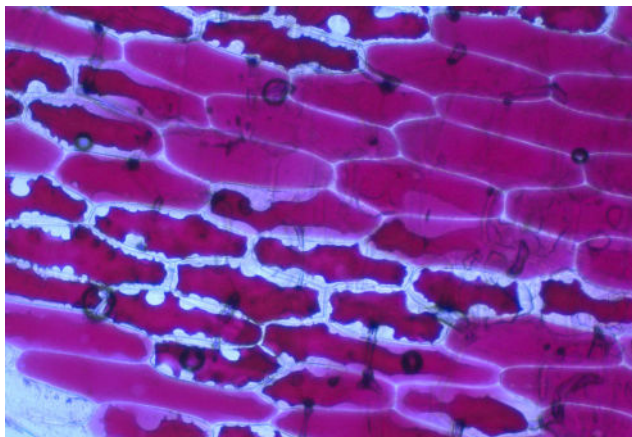
Sug upp några droppar saltlösning i en pipett. Låt gärna eleverna jobba tillsammans vid mikroskopet så att en elev kan titta i mikroskopet samtidigt som en annan tillsätter ett par droppar saltlösning intill täckglaset. Saltlösningen sugs in under täckglaset om man håller en liten bit hushållspapper på andra sidan täckglaset så att saltlösningen dras igenom preparatet.

Låt eleverna förklara vad som händer när man tillsätter saltlösningen. Rita och beskriv hur cellernas utseende förändras.

Cellerna får tillbaka sin ursprungliga form genom att tillsätta destillerat vatten med pipetten på samma sätt som ovan.

Kommentarer och förklaring till iakttagelser:

När en saltlösning med högre salthalt än cellernas tillsätts kommer vatten att tränga ut från cellerna och därför krymper cellinnehållet. Man ser att det blir ett tomrum mellan cellväggen och cellmembranet. Cellerna har plasmolyserat, vilket innebär att cellmembranet lossnar från cellväggen.



Rödlöksceller där cirka 30 procent av cellerna har plasmolyserat.