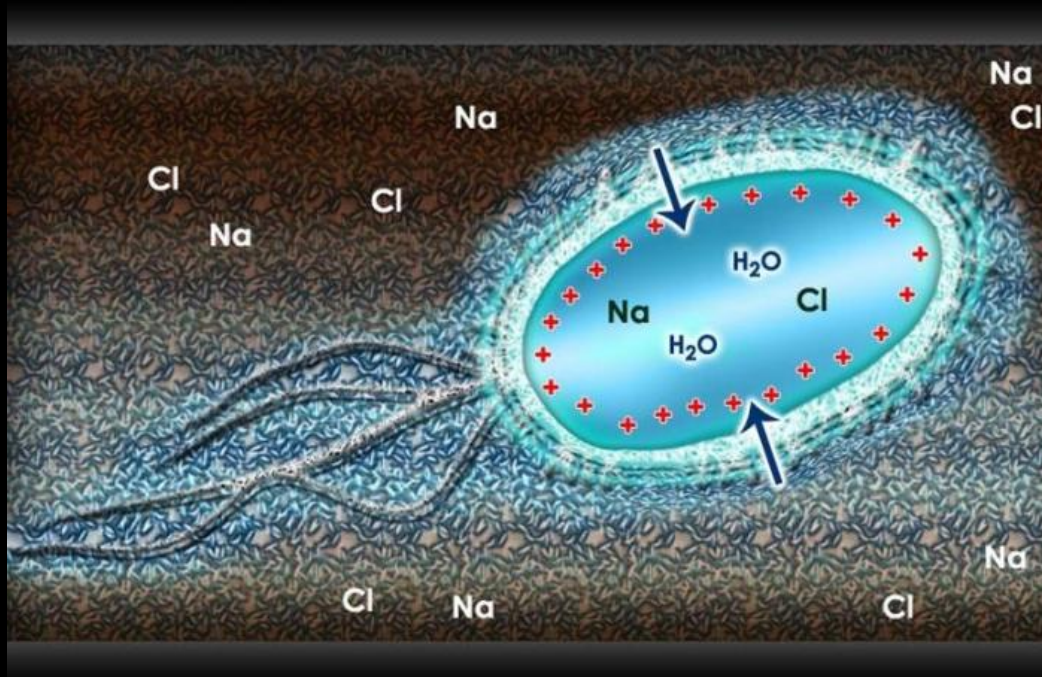


# المعمل الثالث: تأثير الضغط الأسموزي على فسيولوجيا الأحياء الدقيقة



يعتبر الضغط الأسموزي **Osmotic pressure** أحد أهم العوامل التي تؤثر على فسيولوجيا الكائنات الحية الدقيقة. حيث تحدد عدد دقائق المادة الصلبة الذائبة في السائل ضغطه الأسموزي.

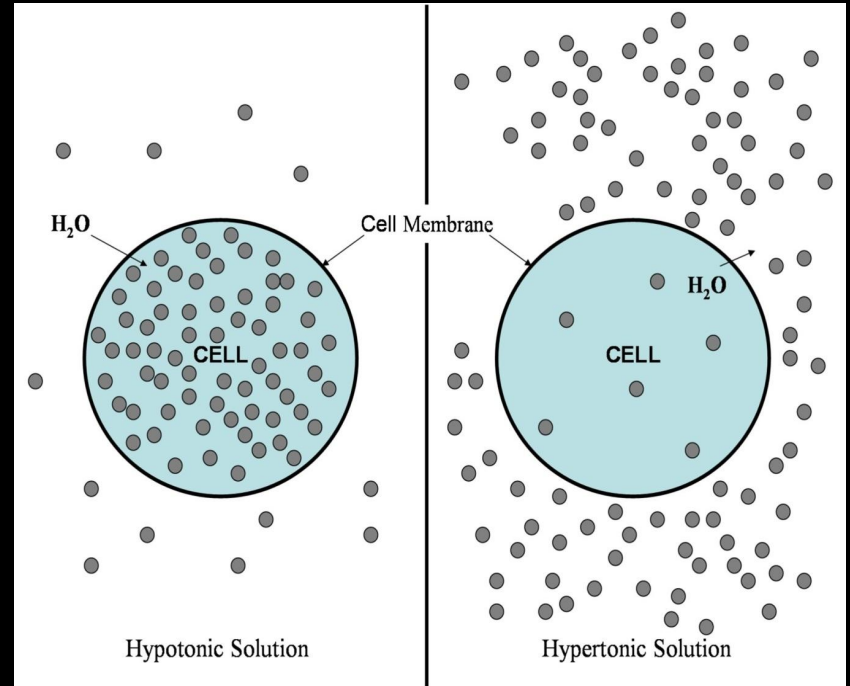
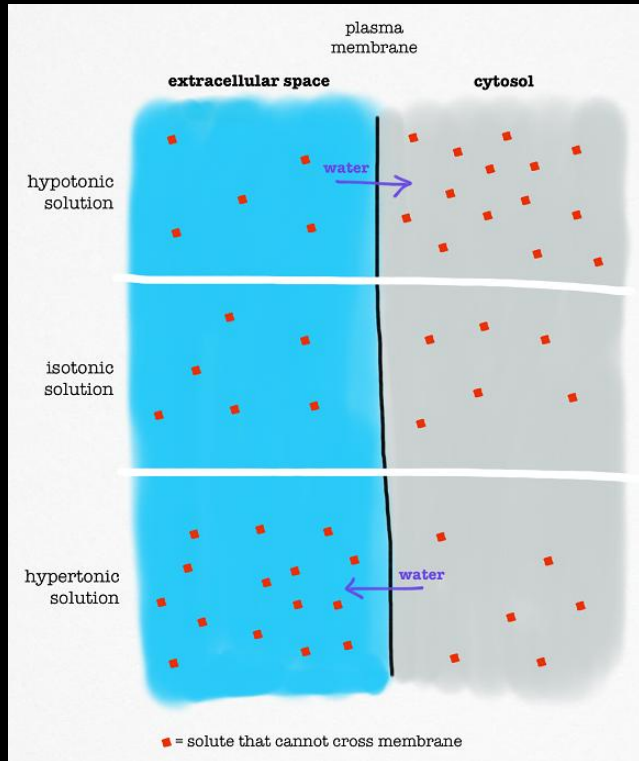
كما يؤثر الضغط الأسموزي تأثيرا مباشرا على سرعة واتجاه الماء بين الوسط الخارجي والكائن الدقيق، وأن تحرك المحاليل إلى داخل الخلية أو خارجها مرتبط بالغشاء البلازمي والجدار الخلوي للخلية.

# هناك ثلاثة أنواع من المحاليل الأسموزية:

١- محلول متماثل الأسموزية Isotonic solution

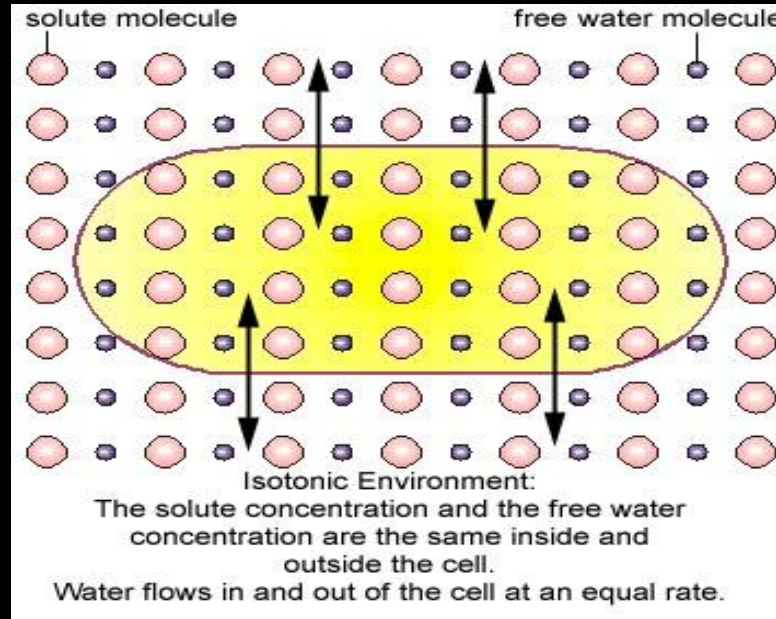
٢- محلول منخفض الأسموزية Hypotonic solution

٣- محلول زائد (مرتفع) الأسموزية Hypertonic solution



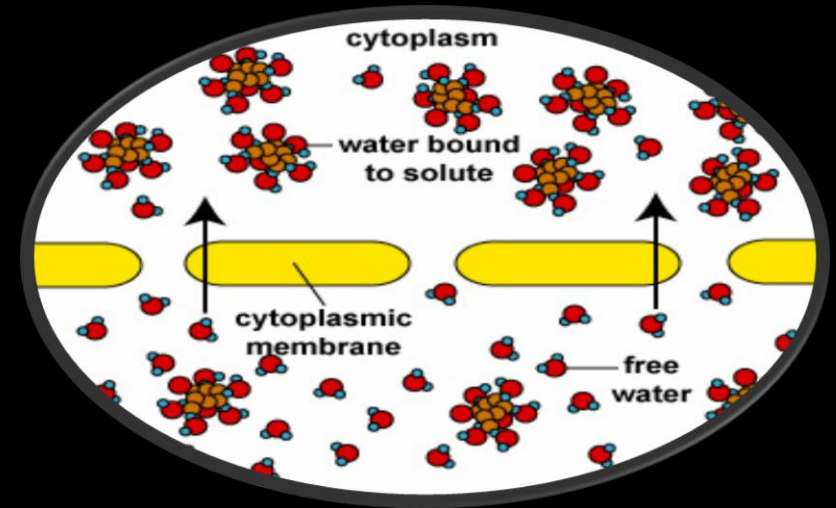
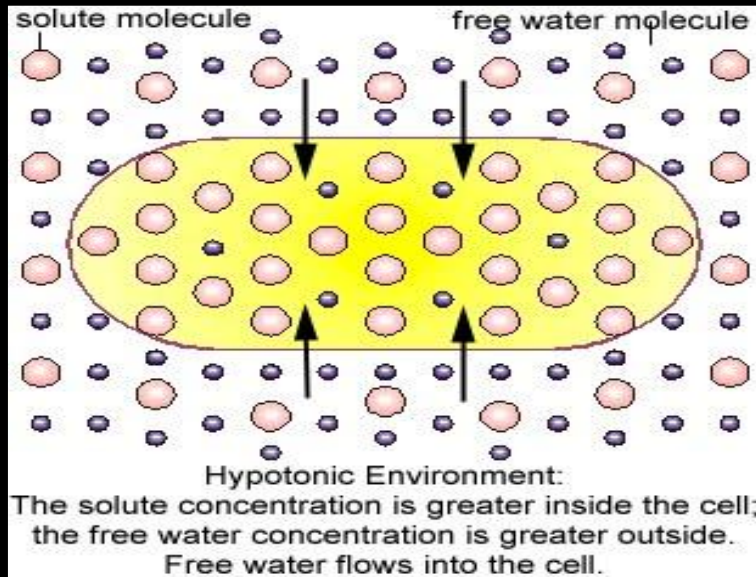
# ١- محلول متماثل الأسموزية: isotonic solution:

الضغط الأسموزي للخلية الميكروبية مساوي للضغط الأسموزي للبيئة التي تتواجد فيها الخلية الميكروبية وبالتالي لا يؤثر هذا المحلول على نموها بل أنها تنمو بصورة جيدة تماما حيث تنتشر جزيئات الماء إلى وخارج الخلية بنفس المعدل.

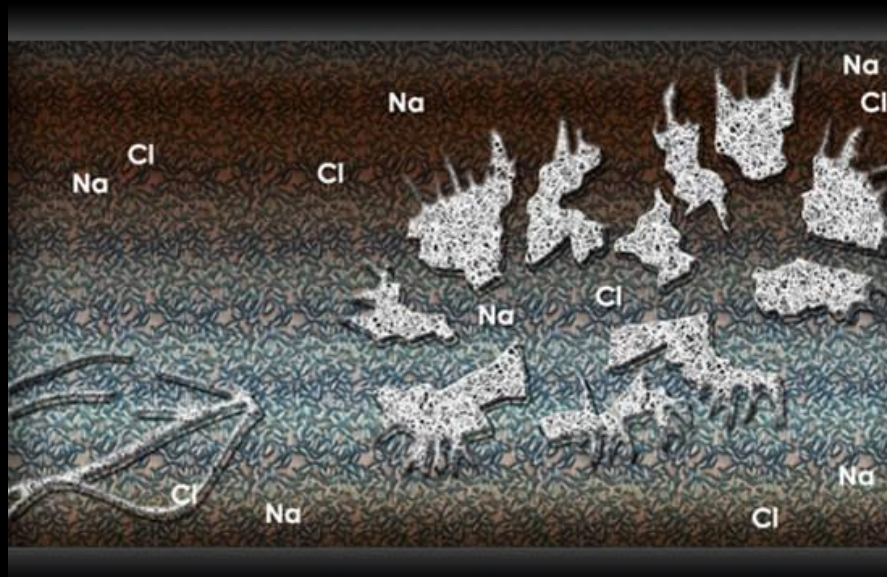
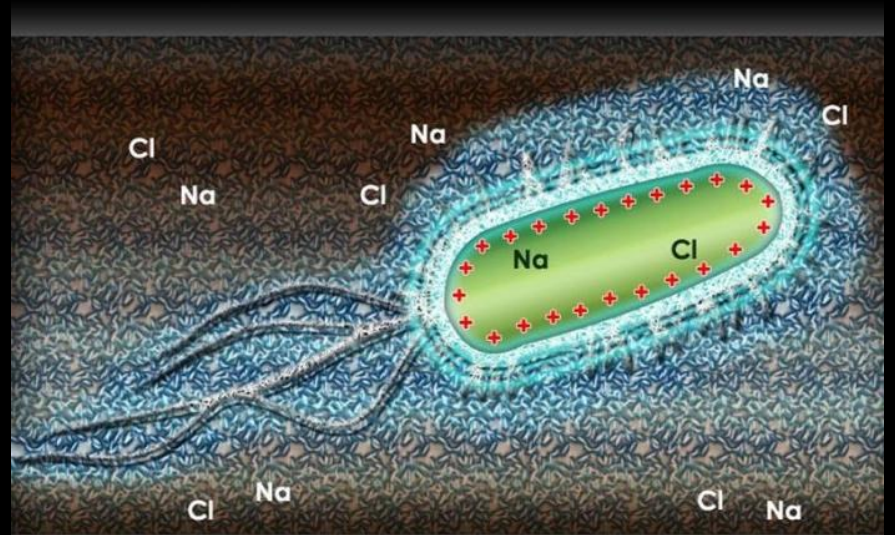
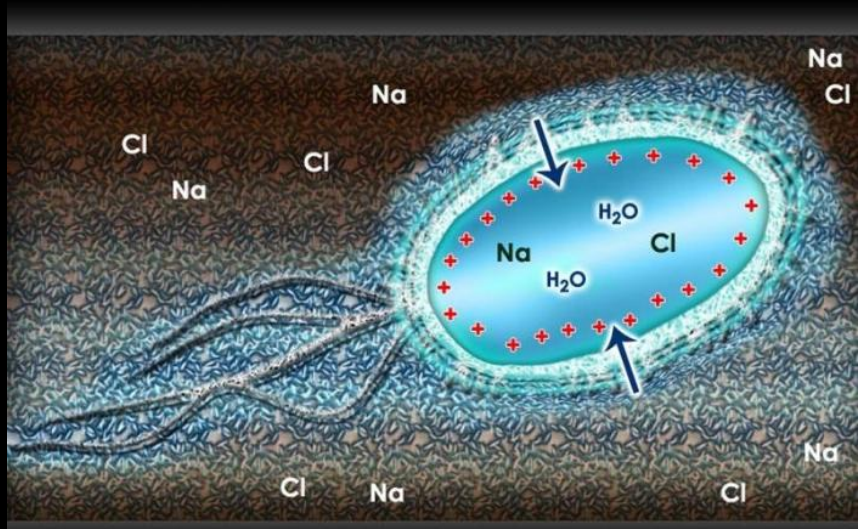


## ٢) محلول منخفض (ناقص) الأسموزية Hypotonic solution:

الضغط الأسموزي للبيئة أقل من الضغط الأسموزي داخل الخلية الميكروبية ، فإن الماء سوف يدخل من خلال الغشاء البلازمي إلى داخل الخلية بكميات كبيرة مما يؤدي إلى انتفاخ الخلية الميكروبية ومن ثم انفجارها وموتها.

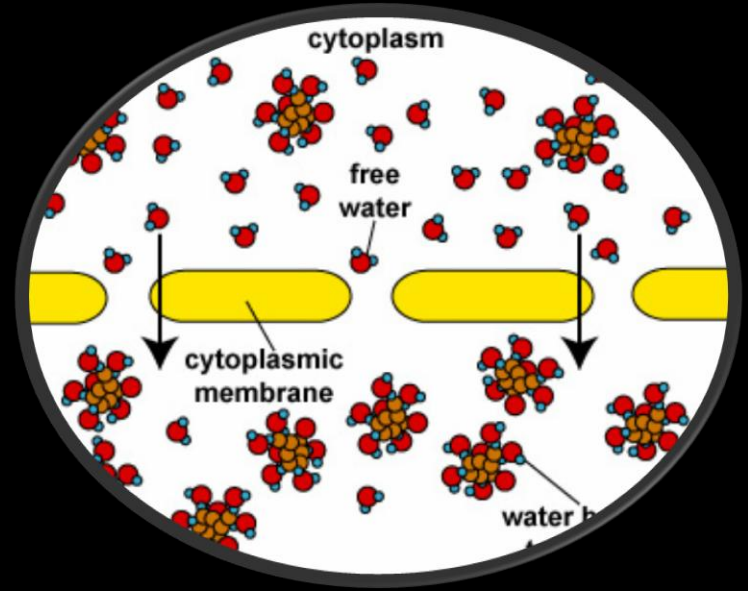
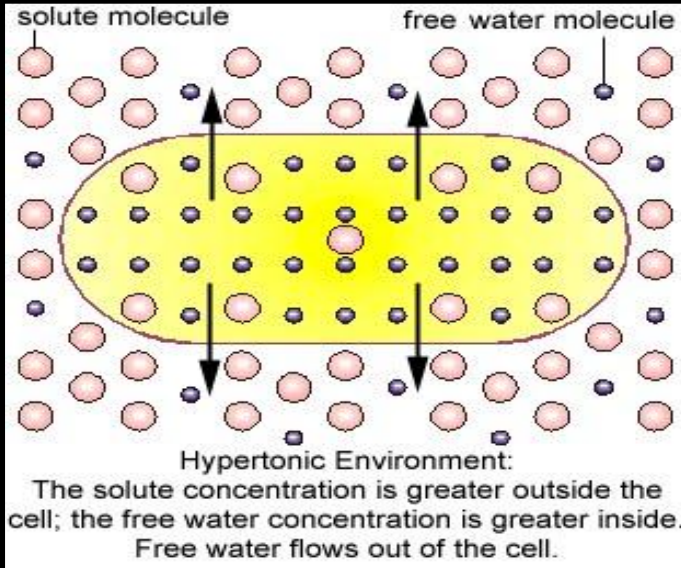






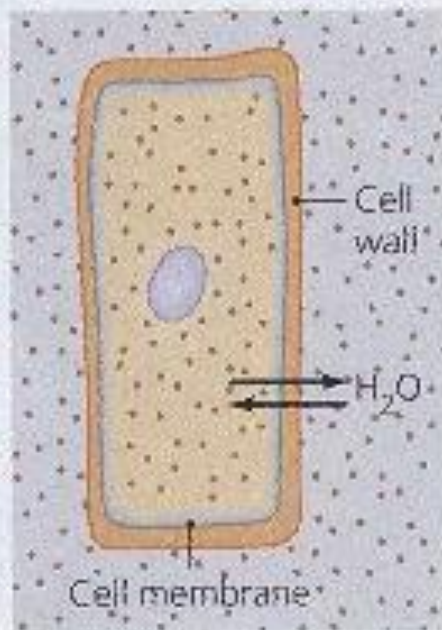
### ٣) محلول زائد (مرتفع) الأسموزية **Hypertonic solution**:

الضغط الأسموزي للبيئة أعلى من الضغط الأسموزي داخل الخلية الميكروبية بالتالي فإن الماء سوف يخرج من الداخل إلى الوسط الخارجي مما يؤدي إلى انكماش الغشاء البلازمي ويحدث ما يسمى بالبلزمة (**plasmolysis**) الذي قد يؤدي إلى تجفيف الخلية وتدمير الغشاء البلازمي.

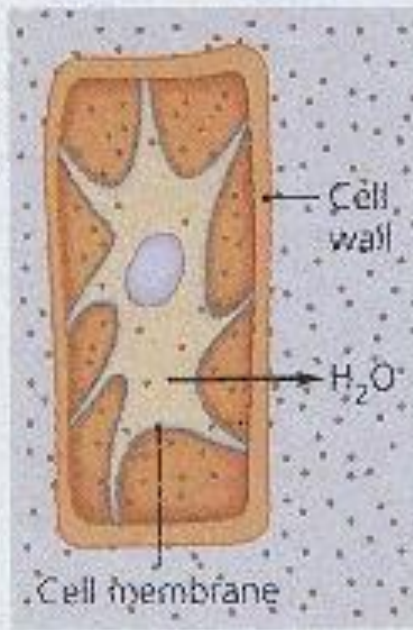




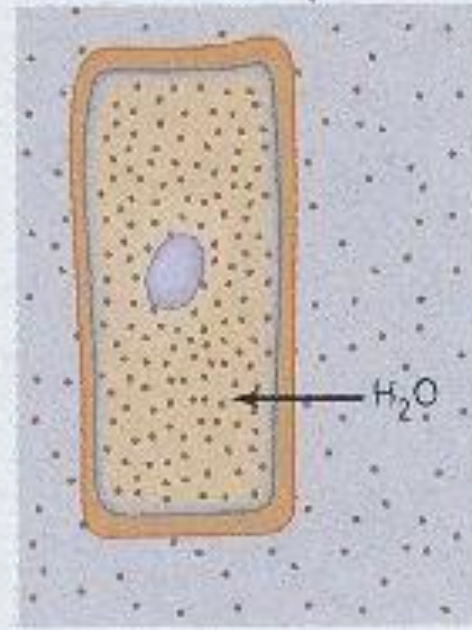
# fungi



**(a)** Isotonic solution

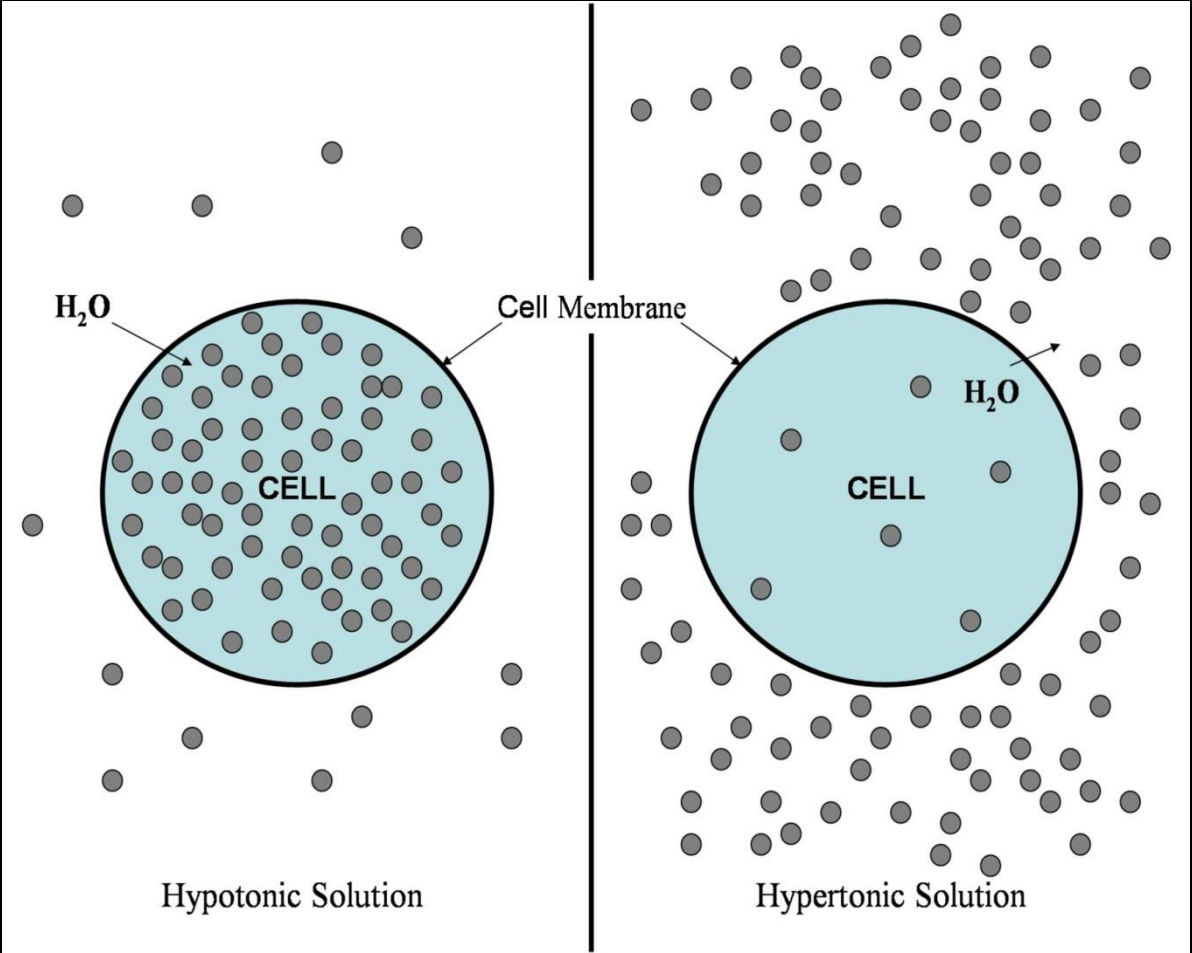


**(b)** Hypertonic solution



**(c)** Hypotonic solution





بعض أنواع الكائنات الدقيقة تفضل بيئات ذات ضغط أسموزي  
عالي Osmophilic مثل:

- ١- الكائنات التي تفضل بيئات تحتوي على نسبة عالية من الملح  
فتدعى Halophilic الكائنات المحبة للملوحة.
- ٢- بعض أنواع الخمائر تنمو على العسل وهي قادرة على النمو  
في بيئة يصل فيها تركز السكر إلى ٧٥-٨٠% وهي كائنات  
محبة للسكر.

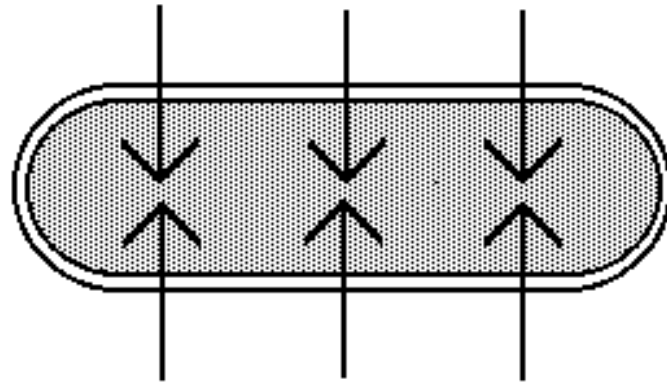
الكائنات الدقيقة المحبة للملوحة تستطيع خلاياها مقاومة التركيزات العالية من الأملاح وقد يكون راجعا إلى:

١- تمتلك نظم انزيمية لديها القدرة على مقاومة التأثير المثبط للتركيزات العالية من الأملاح.

٢- قد تكون الخلايا محاطة بمادة ما سواء دهنية أو غير دهنية تمنع دخول الأملاح إلى داخل الخلية

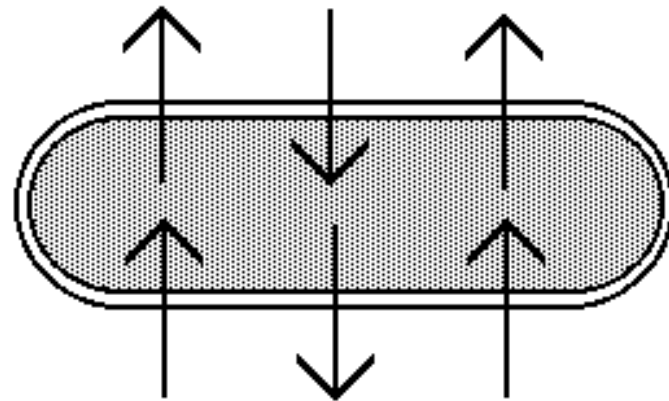


### Movement of Water in and Out of Bacterial Cells by Osmosis

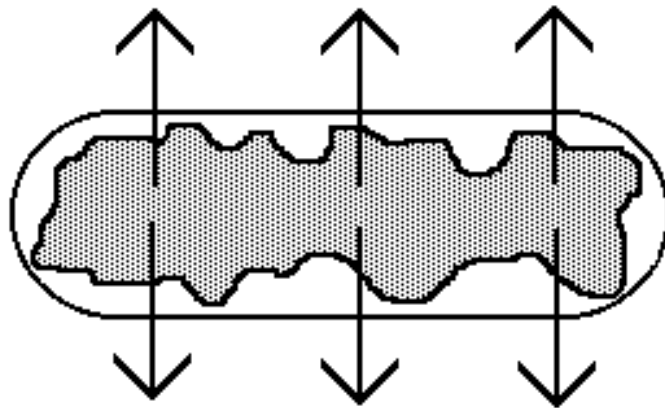


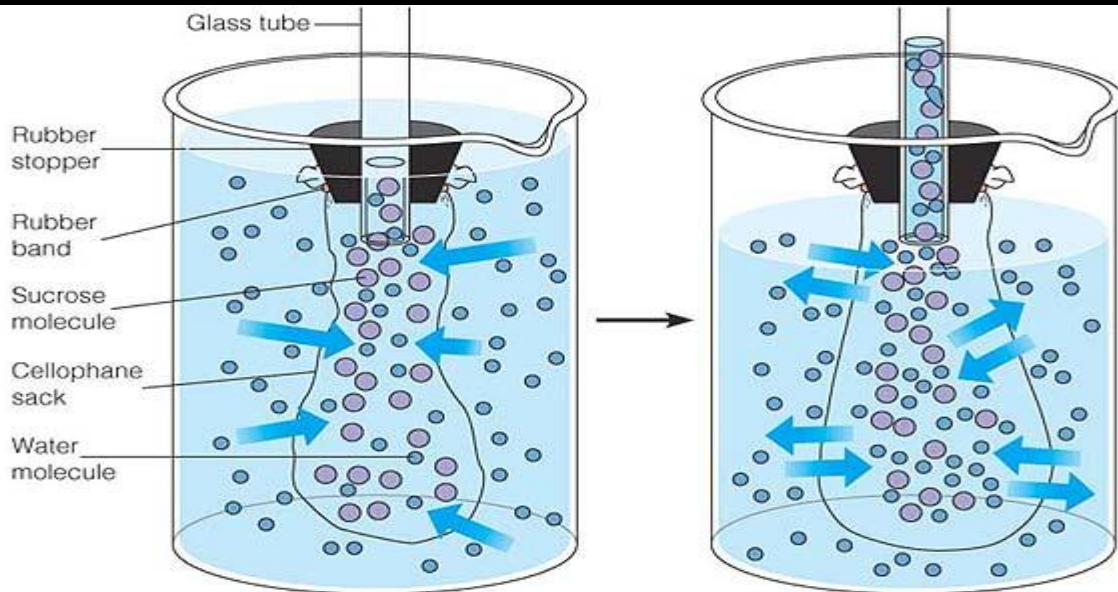
isotonic  
[same solute conc. in and out]  
*no net flow of water*

hypotonic (hyposmotic)  
[low extracellular solute conc.]  
*water flows in*



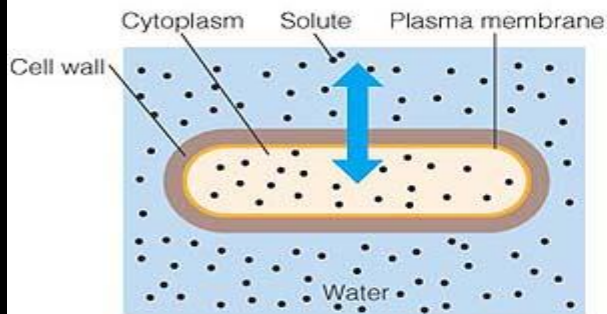
hypertonic (hyperosmotic)  
[high extracellular solute conc.]  
*water flows out, plasmolysis*



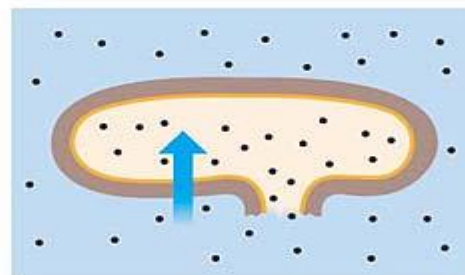


(a) At beginning of osmotic pressure experiment

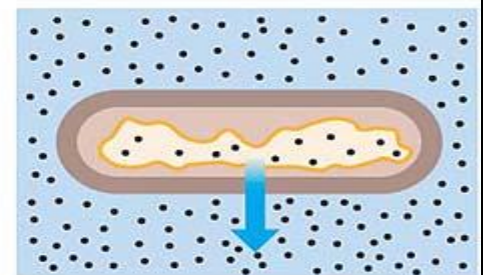
(b) At equilibrium



(c) **Isotonic solution**—no net movement of water



(d) **Hypotonic solution**—water moves into the cell and may cause the cell to burst if the wall is weak or damaged (osmotic lysis)



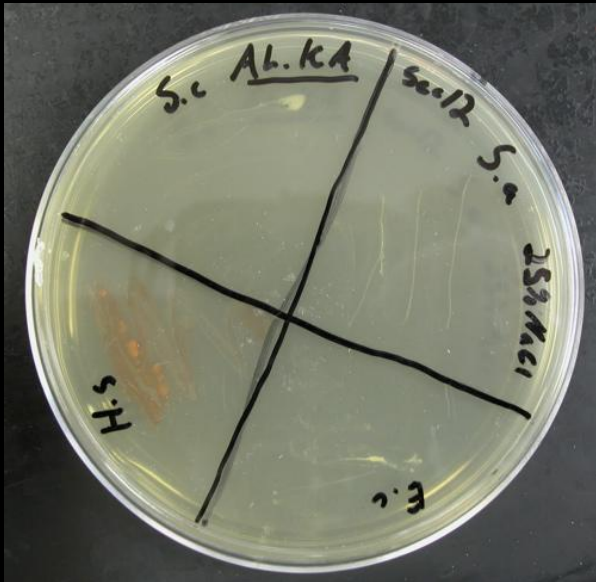
(e) **Hypertonic solution**—water moves out of the cell, causing its cytoplasm to shrink (plasmolysis)



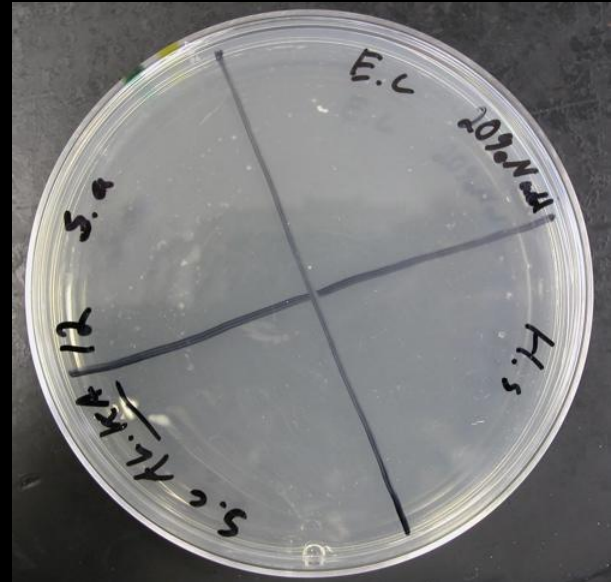
7.5% NaCl



0.5% NaCl



25% NaCl



20% NaCl





10% Sucrose



0.5% Sucrose



50% Sucrose



25% Sucrose