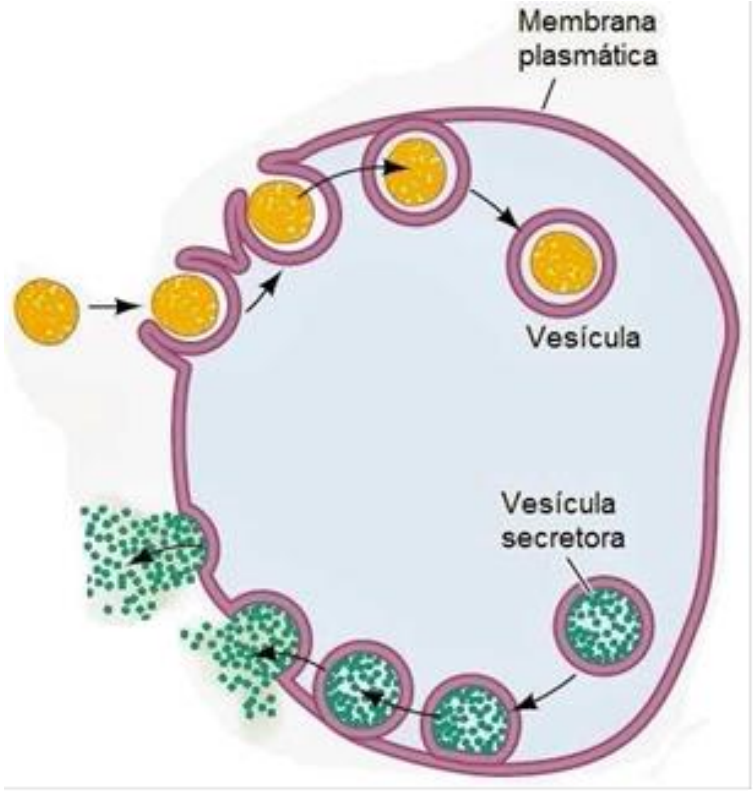
-نقل الجزيئات الكبيرة عبر الغشاء:

الاحاطة بحويصلات Enclosure by vesicles:- تمتلك بعض الخلايا القدرة على تكوين حويصلات غشائية تحتجز بداخلها كميات كبيرة من المواد الموجودة بمحيط الخلية وعن طريق هذه الحويصلات يتم ادخال مواد معينة داخل الخلية وتسمى العملية **بالادخال الخلوي Endocytosis**، اما عند اخراج مواد معينة الى خارج الخلية فتسمى العملية **بالاخراج الخلوي Exocytosis** .



الادخال الخلوي Endocytosis :- يتضمن تكوين حويصلات سايتوبلازمية من الغشاء البلازمي تحتوي بداخلها كميات من مواد المحيط الخارجي ، تماثل عملية الادخال الخلوي النقل الفعال **بانها تحصل عكس تدرج التركيز وتحتاج الى طاقة.**

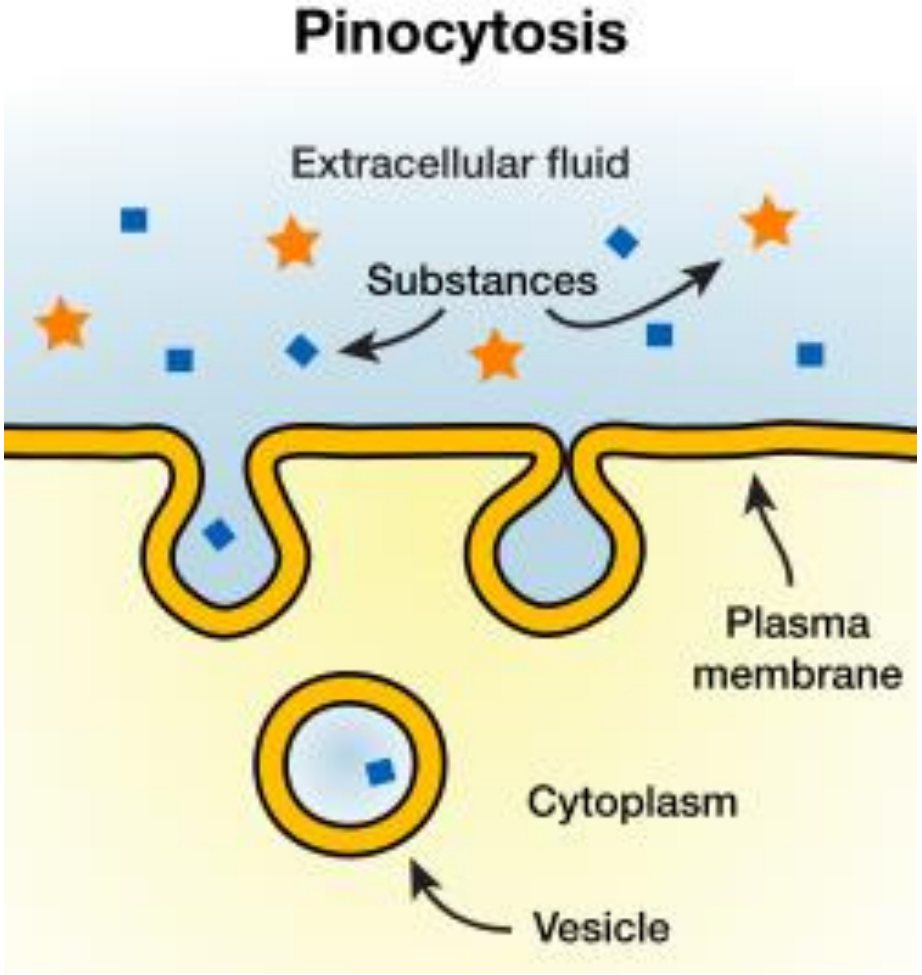
توجد انواع من الادخال الخلوي:-

١. **الشرب الخلوي(الارتشاف الخلوي) Pinocytosis**:- يحصل في خلايا الدم البيض ، خلايا الكبد والكلية ، الخلايا الطلائية المعدية ، خلايا جذور النباتات ويتم فيه ادخال مواد معينة مثل البروتينات والحوامض الامينية وبعض الاملاح والماء ويتم الشرب الخلوي بمراحل هي :-

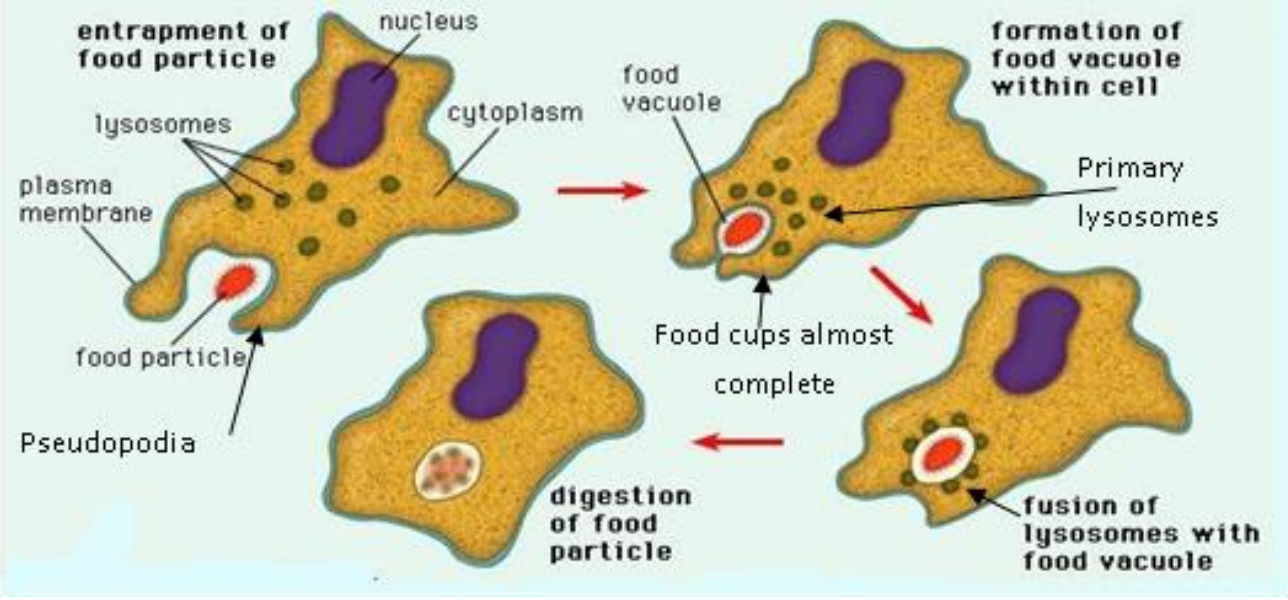
٢. ارتباط المادة المحفزة لعملية الشرب الخلوي بمواقع متخصصة على الغشاء البلازمي.

٣. حصول انبعاج في الغشاء لتكوين حويصلات او قنوات ضيقة.
انفصال تلك الحويصلات من الغشاء البلازمي في السايتوبلازم.

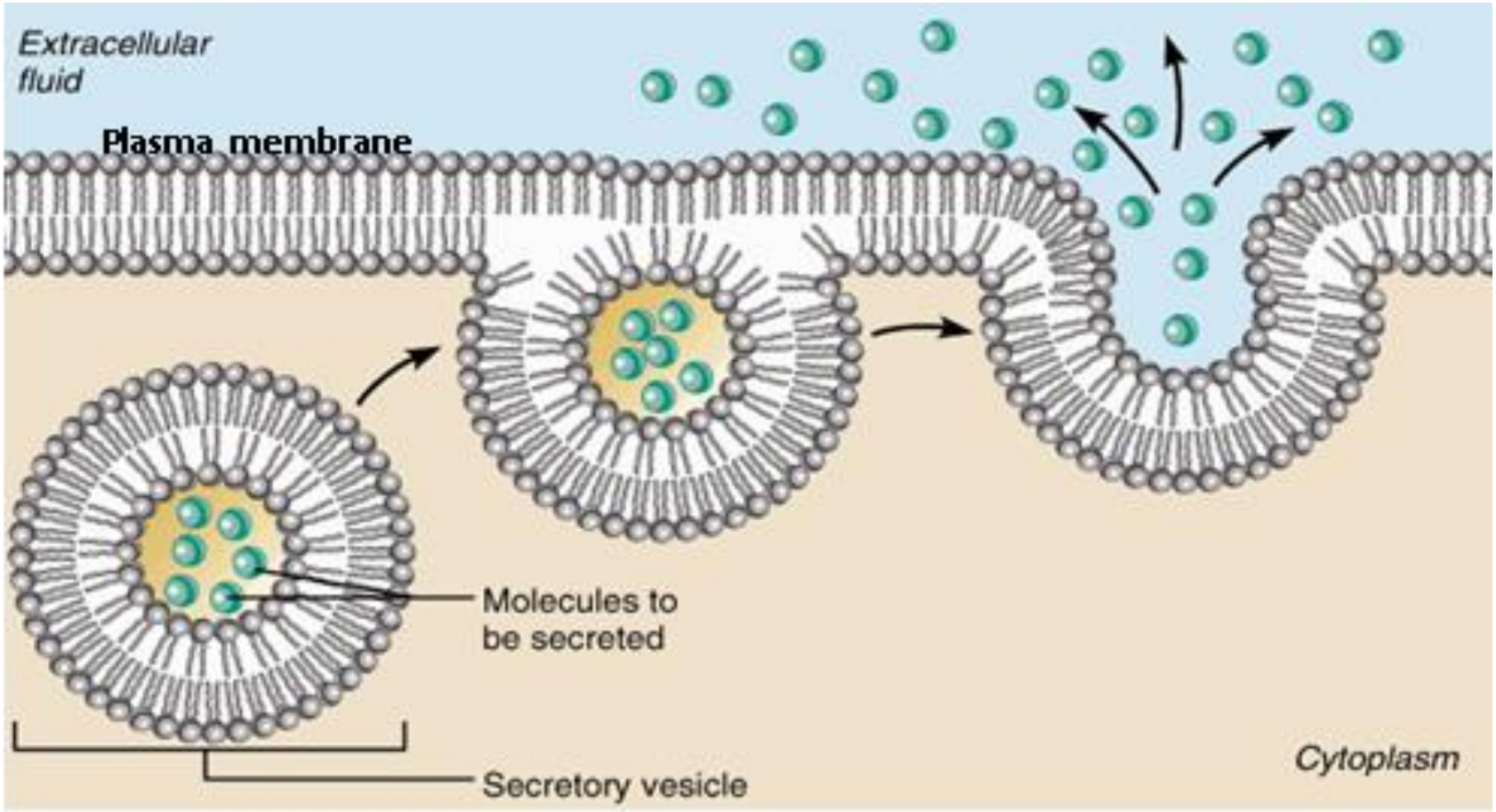
•انتقال المواد الموجوده في الحويصلات الى السايتوبلازم بعمليات مختلفة منها الانتشار والنقل الفعال.



١. **الاكل(الالتهام) الخلوي Phagocytosis:-** يشبه الارتشاف الخلوي الا انه يتضمن ابتلاع مواد معينة بكميات اكبر بكثير مما في الارتشاف الخلوي لذلك كالتهام الاميبا لكائنات مجهرية كاملة ووضعها في فجوات تعرف بالفجوات الغذائية ويتم ذلك بتكوين اقدام كاذبة تلتف بالتدريج حول الكائن وتحيط به احاطة تامة وبآلية مماثلة تلتهم خلايا الدم البيض المئات من البكتريا .



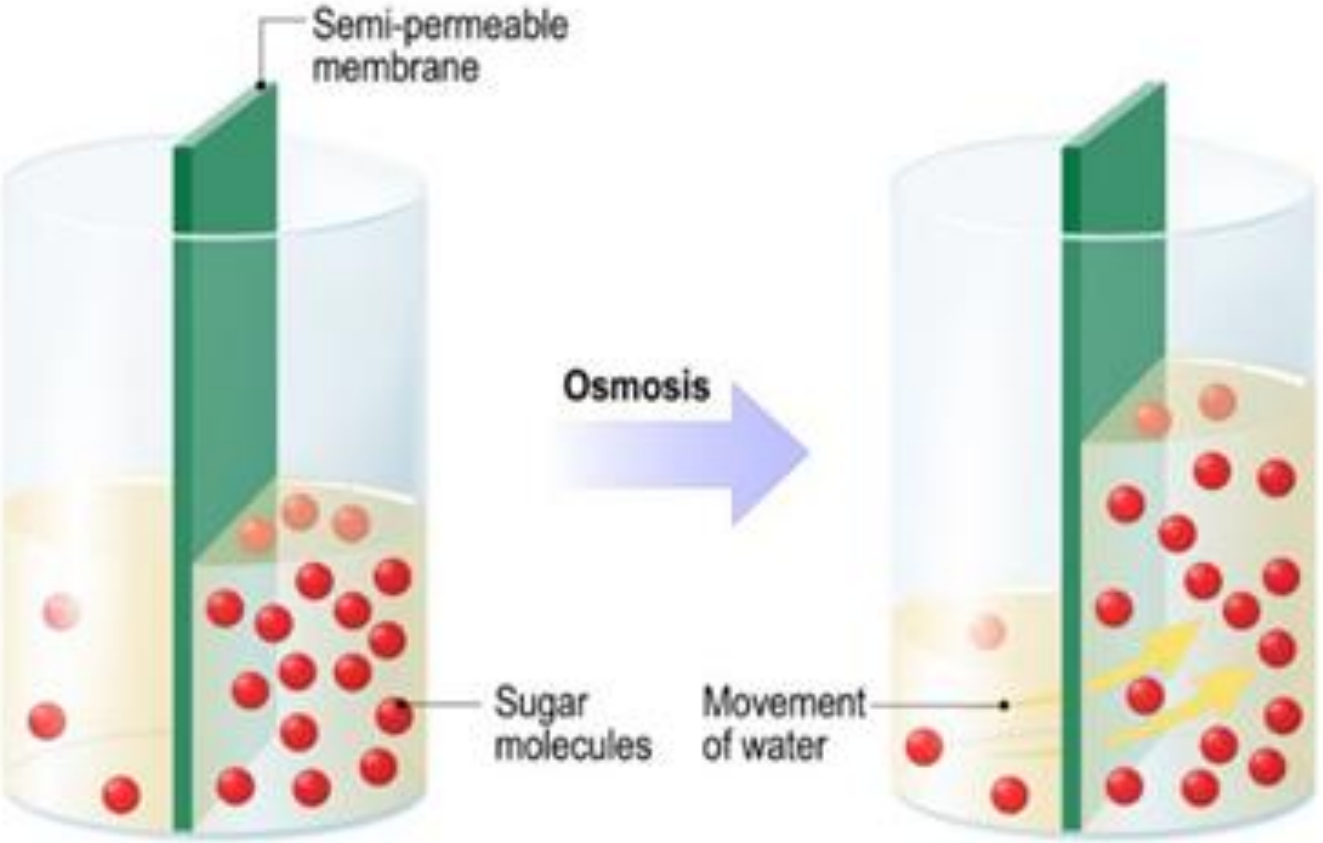
الاخراج الخلوي Exocytosis:- وهي عملية نقل كميات كبيرة من المواد من داخل الخلية الى خارج الخلية وذلك عن طريق احاطة المواد بحويصلات ثم اتحاد الحويصلات مع الغشاء البلازمي لافراغ محتوياتها وهي عملية معاكسة للادخال الخلوي ، ومن العضيات التي تعمل على الاخراج الخلوي هي اجسام كولجي والاجسام الحالة. هنالك توازن بين عملية الادخال والاخراج الخلوي و بذلك لايحصل تغيير شامل في المساحة السطحية الكلية للخلية ، حيث ان عملية الاخراج الخلوي تعيد للغشاء البلازمي الاجزاء التي فقدها بعملية الادخال الخلوي. يعتبر الافرازsecretion من الامثلة على الاخراج الخلوي فعند تلامس حويصلة افرازية للغشاء البلازمي تمتزج الدهون لكلا الغشائين فتتكون صفيحة مشتركة يلي ذلك طرح محتويات الحويصلة الى خارج الخلية.


Extracellular fluid
Plasma membrane
Molecules to be secreted
Secretory vesicle
Cytoplasm

Osmosisالتناضح او الخاصية الازموزية

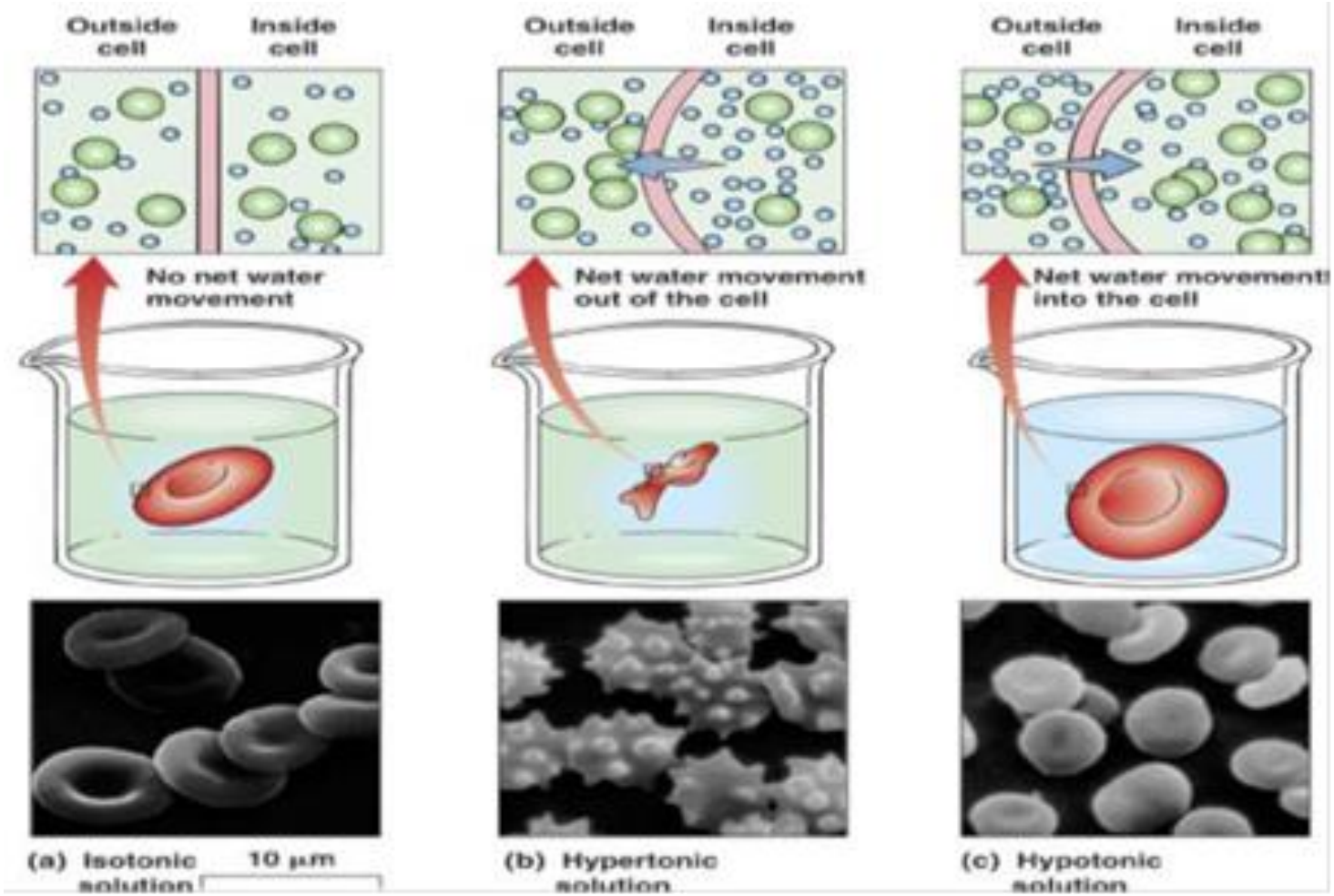
- المذاب (Solute): وهي المادة المذابة في وسط سائل مثل الملح او السكر وغيرها
- المذيب (Solvent): وهي المادة السائلة التي تذيب المادة المذابة (الماء)
- المحلول (Solution): هو مزيج من المذاب والمذيب

التناضح أو الخاصية الأزموزية أو التنافذ هو حركة انتقال جزيئات الماء عبر غشاء نصف نافذ من منطقة ذات كثافة مائية مرتفعة (تركيز مخفف للذوائب) إلى منطقة ذات كثافة مائية منخفضة (تركيز أعلى للذوائب)دون الحاجة لاستهلاك طاقة .الغشاء النصف نافذ يسمح بنفوذ الماء(المذيب)ولا يسمح بنفوذ الذوائب مما يؤدي إلى تدرج في الضغط عبر الغشاء.


Semi-permeable membrane
Osmosis
Sugar molecules
Movement of water

انواع المحاليل الازموزية:

- محاليل متعادلة الأزموزية (Isotonic solutions): هي محاليل تكون متساوية تركيز المذاب (soulute) داخل وخارج الخلية
- محاليل قليلة التركيز (Hypotonic solutions): هي محاليل يكون فيها تركيز المذاب داخل الخلية اكثر من خارجها
- محاليل عالية التركيز (Hypertonic solutions): هي محاليل يكون فيها تركيز المذاب خارج الخلية اكثر من داخلها


Outside cell
Inside cell
No net water movement
(a) Isotonic solution
10 µm
Outside cell
Inside cell
Net water movement out of the cell
(b) Hypertonic solution
Outside cell
Inside cell
Net water movement into the cell
(c) Hypotonic solution