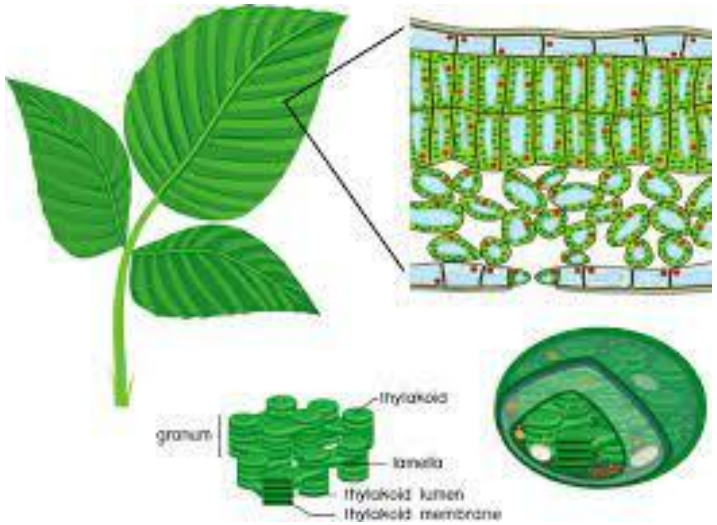
جامعة تكريت
كلية الزراعة
قسم المحاصيل الحقلية
المرحلة الرابعة

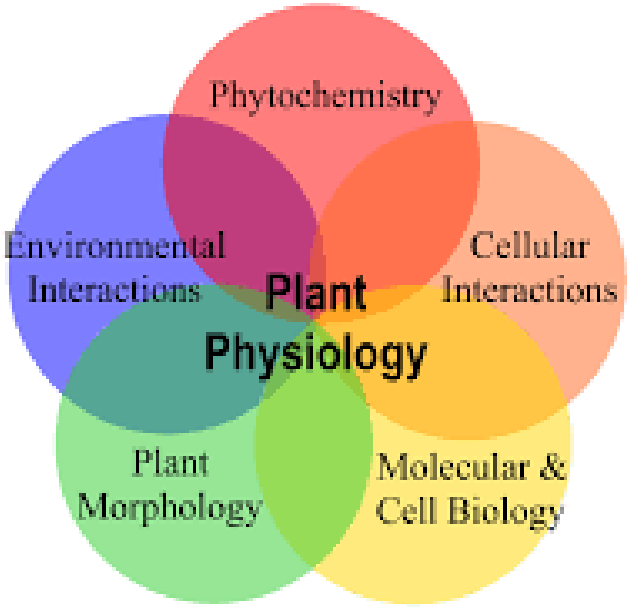


فسلجة نبات

العلاقات المائية

المحاضرة الثانية

د. فراس احمد درج



العلاقات المائية

اهم خواص الماء

- 80-90% من جسم النبات
- حرارة نوعية عالية
- حرارة تبخر عالية
- التماسك و التلاصق
- مذيب جيد للمواد الأخرى

جامعة الخرين

المحاليل

المحلول : عبارة عن مذيب يمثل الوسط الذي تذوب فيه مادة اخرى او عدة مواد، ومذاب وهو الجزء الذي يذوب فيه المذيب.

اقسام المحاليل:

تقسم المحاليل وفق اعتبارات مختلفة

1- حسب الخواص الكيميائية

- المحاليل المتأينة
- محاليل غير المتأينة

اقسام المحاليل

2- حسب الخواص الفيزيائية

- محاليل مادة غازية في سائلة
- محاليل مادة سائلة في سائلة
- محاليل مادة صلبة في سائلة
- محاليل مادة غازية في غاز
- محاليل مادة سائلة في غاز
- محاليل مادة صلبة في غاز
- محاليل مادة سائلة في صلبة
- محاليل مادة غازية في الصلبة
- محاليل مادة الصلبة في الصلبة

جامعة الحرية

اقسام المحاليل

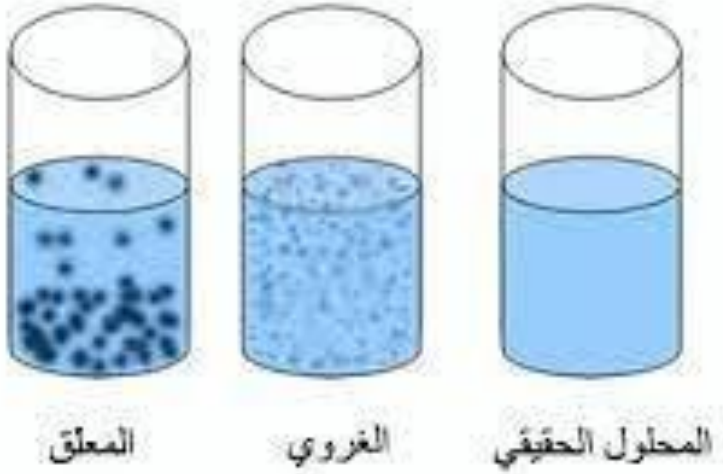
3- حسب تركيز المحلول

- محلول مخفف
- محلول مشبع
- محلول فوق الاشباع

الغرويات

المحلول الغروي :وهو عبارة عن محلول لاتذوب فيه المادة المذابة في السائل المذيب بل تبقى عالقة فيه مثل عند اضافة تربة الى الماء ورجها جيدا وتركها يلاحظ ترسب دقائق التربة الثقيلة وبقاء الحبيبات الصغيرة عالقة فيه .

المحلول الحقيقي : وهو عبارة عن المحلول الناتج من الاذابة الكاملة للمواد في المذيب لصغر حجمها .



خواص الغرويات

1- **ظاهرة تندل** : وهي ظاهرة ضوئية تتميز بها المحاليل الغروية عن المحاليل الحقيقية فعند مرور شعاع ضوئي محصور قرب محلول حقيقي مثل محلول ملح الطعام المحضر في قنينة زجاجية لا يلاحظ مسار الاشعة الضوئية في هذا المحلول بينما في المحاليل الغروية من الممكن ملاحظة سير الاشعاع الضوئي والسبب في ذلك ان جزيئات المحلول الحقيقي لاتنشر الاشعة الضوئية بعكس المحلول الغروي ذو الجزيئات الاكبر وتستعمل هذه الظاهرة للتمييز بين المحلول الحقيقي والغروي .

2- **الحركة البراونية** : وهي حركة عشوائية لجزيئات المحلول الغروي في جميع الاتجاهات وسببها اصطدام جزيئات المذيب (وسط الانتشار) بسطح المواد الغروية العالقة ولاتلاحظ هذه الحركة في المحاليل الحقيقية وتزداد درجة حرارة المحلول الغروي بسبب الحركة البراونية وترتفع اكثر بزيادة هذه الحركة بسبب ازدياد الطاقة الحركية لجزيئات المحلول الغروي

3- **الترشيح** : يمكن عزل المذاب عن المذيب في المحلول الغروي بورقة ترشيح بينما لايمكن فصل المذاب عن المذيب في المحلول الحقيقي بسبب صغر حجمها

4- **الادمصاص او التجمع السطحي** : وهو قابلية التصاق الايونات على جزيئات الغرويات بسبب كبر المساحة السطحية لها

خواص الغرويات

5- **الترسيب** : وهو امكانية ترسيب جزيئات الحبيبات الغروية بازالة الشحنات الموجبة او السالبة من سطوح الغرويات وتعتمد قابلية المواد على الترسيب من خلال ازالة الشحنات على تكافؤها فالايونات الاحادية التكافؤ اقل قابلية لازالة الشحنة من الثنائية لذلك تكون اقل قابلية على الترسيب

6- **الشحنات الكهربائية** : حيث ان للمحلول الغروي شحنة واحدة سالبة او موجبة تنتج من ادمصاص الايونات الحرة على دقائق المحلول الغروي

7- **اللزوجة** : وهي انخفاض قابلية المحلول على الانسياب بسهولة وكلما زادت لزوجة المحلول قلت قابليته على الانسياب وان الحرارة العالية تقلل لزوجة المحلول الغروي وتزداد اللزوجة بزيادة تركيز الدقائق الغروية

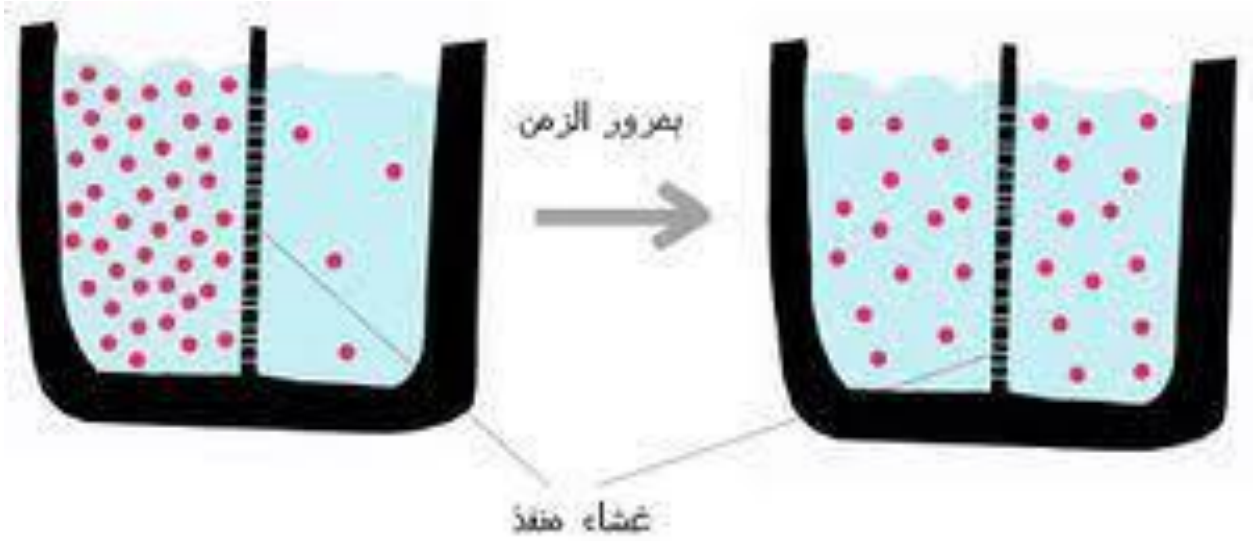
8- **الضغط الاوزموزي المنخفض** : حيث تتميز المحاليل الغروية بانخفاض ضغطها الاوزموزي مقارنة بالمحاليل الحقيقية لان عدد الجزيئات في المحاليل الحقيقية اكثر من عدد الجزيئات المنتشرة في المحلول الغروي

جامعة الحرية

تعاريف ومفاهيم في العلاقات المائية

الانتشار: هو عملية نقل سلبية ، تميل مادة واحدة إلى الانتقال من منطقة ذات تركيز عالٍ إلى منطقة تركيز منخفض حتى يتساوى التركيز عبر الفضاء.

العوامل المؤثرة في الانتشار



- مدى تدرج التركيز
- انتشار كتلة الجزيئات
- درجة الحرارة
- كثافة المذيب

نقص الضغط الانتشارى : Diffusion Pressure Deficit (DPD)

هو عبارة عن نقص ضغط انتشار الماء في محلول عن ضغط انتشار الماء النقي تحت درجة حرارة وضغط متساوي .

النفاذية Permeability :

عبارة عن صفة من صفات الاغشية وليست صفة للمواد المارة من خلال هذه الاغشية وهذه الخاصية تمثل قابلية الاغشية على السماح للمواد للنفاذ من خلالها .

ان الاختيارية في نفاذية الاغشية تكون لسببين هما :

1- تعمل بعض الاغشية كغربال جزيئي تمر من خلالها دقائق الغرويات والجزيئات والايونات ذات الحجوم الملائمة للفتحات والثقوب الموجودة في هذه الاغشية ولاتسمح بمرور الدقائق الاكبر حجما من هذه الفتحات .
2- ان الاغشية الخلوية تتكون من جزء دهني واخر بروتيني ، وان بعض المواد ذات الطبيعة الدهنية تمر من الاغشية الخلوية الاختيارية النفاذية من خلال ذوبان هذه المواد في الجزء الدهني من هذه الاغشية والمرور من خلالها بهذه الطريقة .

انواع الاغشية بحسب قابلية نفاذيتها :

1- اذا سمح الغشاء لجزيئات المادة الذائبة او المذيب بالنفاذ خلاله سمي الغشاء نفاذا Permeable membrane .
2- اذا لم يسمح الغشاء لجزيئات المواد المختلفة النفاذ خلاله يكون الغشاء غير نفاذ .
3- اذا سمح الغشاء لجزيئات المذيب بان تمر خلاله ولم يسمح لجزيئات المذاب بالنفاذ فيكزن الغشاء نصف ناضح Semipermeable membrane

ان معظم الاغشية النفاذة في الخلية النباتية تسمح بمرور بعض المواد المذابة اضافة للمذيب ولاتسمح لمواد اخرى بالنفاذ ولهذا تسمى بالاغشية متمايزة النفاذية Differentially permeable membrane .

الخاصية الاوزموزية Osmosis :

هي عبارة عن حركة الماء والمذيبات الاخرى من التركيز العالي الى التركيز الواطيء عبر غشاء نفاذ اختياري ، وهناك ثلاث مكونات رئيسية في الخلية يحدث فيها انتقال الماء داخل الخلية ومن خلية لاخرى وهذه المكونات الثلاثة هي :

1- الفجوة وغشاء الفجوة .
2- السايتوبلازم واغشيته .
3- جدار الخلية .

الضغط الاوزموزى Osmotic Pressure :

هو اقصى ضغط ينشأ في محلول عند فصله عن المذيب النقي بغشاء نفاذ انتخابي ، وهو يعادل الضغط اللازم احداثه على المحلول لمنع دخول المذيب اليه عبر الغشاء الانتخابي ، ويتناسب الضغط الاوزموزي طرديا مع تركيز المحلول .

الضغط الانتفاخي Turgor Pressure :

هو الضغط الموجه من محلول الخلية المنتفخة على الجدار الخلوي في حالة الانتفاخ الاعظم .

الضغط جداري Wall Pressure :

هو الضغط الموجه من جدار الخلية على محتويات الخلية وهو يساوي الضغط الانتفاخي في المقدار ويعاكسه في الاتجاه .

التشرب Imbibition :

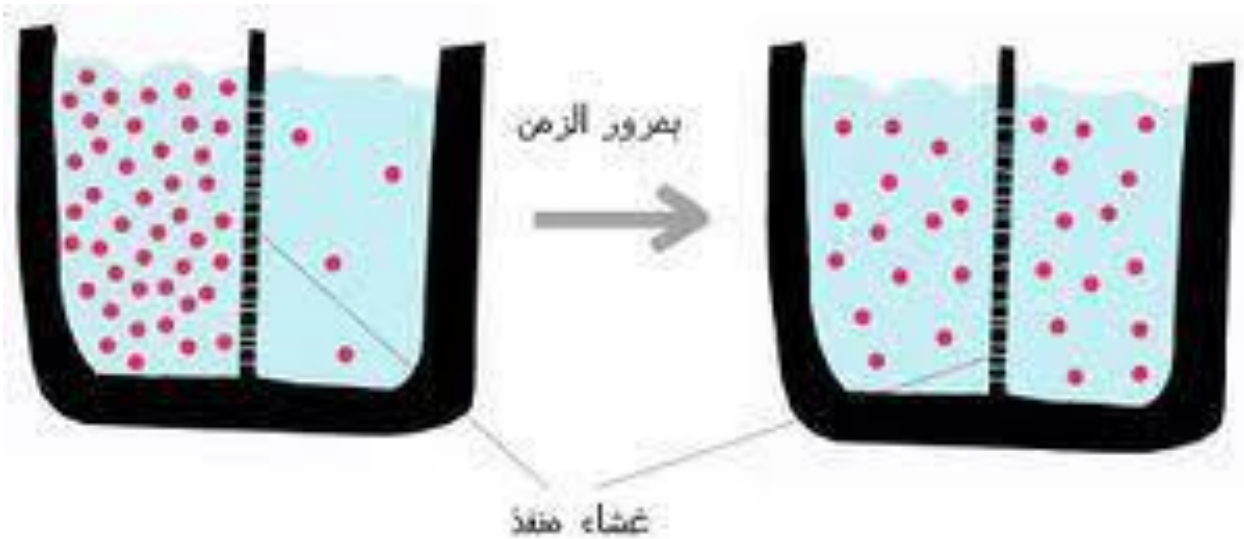
هو نوع من انواع الانتشار ويتم بفعل الفرق في الضغط التشربي بين السائل في المادة المتشربة والسائل في المحيط الخارجي . التشرب هو احد وسائل حركة الماء في النبات ويكن واضحا في تشرب الماء في البذور الجافة .

طريقة تشرب البذور بالماء :

ان الضغط الانتشاري او التشربي في المادة النباتية الجافة (مثل البذور الجافة) يكون منخفض جدا او يساوي صفر ، فعند وضع البذور الجافة في الماء الذي يكون ضغطه الانتشاري او التشربي عالي جدا ، فان البذور تتشرب بالماء بسرعة عالية بسبب الفرق الكبير في الضغط التشربي بين الماء والبذور الجافة وباستمرار دخول الماء الى البذور بفعل عملية التشرب يرتفع الضغط التشربي داخل البذور تدريجيا ومع ارتفاع هذا الضغط التشربى داخل البذور تنخفض سرعة التشرب تدريجيا ايضا بسبب انخفاض الفرق في الضغط التشربي بين داخل وخارج البذور حتى يتساوى هذا الضغط عند تشرب كمية كافية من الماء داخل البذور وبذلك تتوقف عملية التشرب . ان حدوث التشرب في البذور الجافة يتم بوجود المسافات البينية بين التراكيب المجهرية للاغلفة وبين جزيئات السليلوز والنشأ والبروتين والغرويات ، اذ تقوم هذه المواد بجذب جزيئات الماء الى جزيئاتها فتحاط هذه الجزيئات بطبقة رقيقة من الماء بفعل عملية الامدصاص Absorption للماء حول جزيئات هذه المواد فيلتصق الماء على سطوحها وبذلك يسمح بدخول جزيئات ماء جديدة الى داخل البذور .

شروط حدوث الانتشار : هناك شرطان لحدوث عملية الانتشار هما :

1- لابد من وجود منحدر للضغط الانتشاري بين السائل المتشرب والمادة المتشربة .
2- وجود نوع من التجاذب بين السائل المتشرب والمادة المتشربة .



العوامل المؤثرة في كمية ومعدل التشرب :

هناك عاملين رئيسيين يؤثران على كمية ومعدل التشرب هما :

1- **درجة الحرارة** : يكون تأثيرها كالاتي :

أ- تؤثر الحرارة ايجابيا في معدل التشرب اي كلما ارتفعت درجة الحرارة زاد معدل التشرب اي زادت كمية المادة المتشربة في وحدة الزمن .

ب- لاتؤثر الحرارة في كمية السائل المتشرب في المادة المتشربة .

2- **الضغط الاوزموزي** : يؤثر بالشكل التالي :

أ- يؤثر في كمية المادة المتشربة : كلما زاد الفرق في الضغط الاوزموزي بين داخل وخارج المادة المتشربة تزداد كمية الماء او السائل المتشرب .

ب- يؤثر في معدل التشرب : ايضا كلما زاد الفرق في الضغط الاوزموزي ارتفع معدل التشرب .

الأسئلة؟