

يعرف بأنه محاولة توزيع دقائق المادة في الحيز الموجودة فيه توزيعاً منتظماً بفعل طاقتها الحركية حيث يصبح عدد الجزيئات في وحدة الحجم ثابت في جميع أنحاء الحيز وتعرف هذه الحالة بحالة الاتزان بالنسبة للمادة المنتشرة . كما يعرف الانتشار بأنه حركة الدقائق من منطقة ذات الطاقة الحركية العالية أي تركيز المادة عالي إلى منطقة ذات طاقة حرارية واطئة أي تركيز المادة الوطئ حتى حدوث الاتزان الطيفي . ويطلق على القوة المسببة للانتشار بالطاقة الحركية .

يتأثر معدل انتشار المواد المختلفة بالعوامل الآتية :-

- 1- **حجم دقائق المادة المنتشرة :** تتناسب سرعة الانتشار تناصباً عكسيًا مع حجم الأيونات أو الجزيئات المنتشرة ، بمعنى انه كلما صغر حجم الأيون أو الجزيء المنتشر كلما زاد سرعه انتشاره .
- 2- **كتلة دقائق المادة المنتشرة :** تتناسب سرعة الانتشار تناصباً عكسيًا مع الوزن الذري أو الجزيئي لذلك اذا تساوت الدقائق في حجمها فان الاثقل وزنًا تكون هي الأبطأ في سرعه انتشارها .
- 3- **تركيز دقائق المادة المنتشرة :** تنتقل الذرات او الجزيئات من نقطة التركيز العالية لها الى نقطة أخرى درجة التركيز عندها أقل بمعدل أسرع من العكس .
- 4- **درجة الحرارة والضغط :** تزداد سرعة الانتشار بارتفاع درجة الحرارة او الضغط بسبب زيادة الطاقة الحركية للجزيئات .
- 5- **قابلية المادة المنتشرة على الذوبان في وسط الانتشار:** تتناسب سرعة الانتشار تناصباً طردية مع سرعة الذوبان المادة المادة المنتشرة ، اي كلما كانت المادة اسرع الذوبان كان انتشارها اسرع .

أهمية الانتشار للنبات

ان الجسم بصورة عامة يتكون من مواد وعناصر كيماوية موجودة في التربة او الهواء وتدخل هذه العناصر لجسم النبات على شكل ايونات سالبة او موجبة او على شكل ذرات او جزيئات بعضها يدخل عن طريق الاجزاء الخضرية والبعض الآخر عن طريق الجذور ، فمثلاً يدخل الاوكسجين وغاز ثاني اوكسيد الكاربون عن طريق التغور أما الماء والایونات الموجبة والسائلة للمعادن فتنتقل من التربة الى النبات يفقد عن طريق الجذور ثم تنتقل الى باقي اجزاء الجسم النباتي حيث تشتراك في الفعاليات المختلفة . ان النبات يفقد المواد الفائضة عن حاجته الى المحيط الخارجي عن طريق الانتشار مثالها فقدان الماء من الجزء الخضراء على شكل سائل او بخار وطرح الاوكسجين وغاز ثاني اوكسيد الكاربون والمواد المتطايرة الاخرى . ان القسم الاعظم لحركة هذه المواد داخل او خارج الجسم النباتي او من منطقة لآخرى انما يعزى لعملية الانتشار .

تنشر الغازات المختلفة بمعدلات مختلفة حتى لو كانت تحت نفس الظروف البيئية . ان معدل انتشار الغازات يتتناسب عكسيًا مع كثافتها النسبية بمعنى انه كلما زادت الكثافة النسبية للغاز كلما قل معدل انتشاره وكلما قلت الكثافة النسبية كلما زاد معدل الانشارة .

مثال : إذا كسرت قنينة من البرومين تحت ناقوس زجاجي مُفرّغ جزئياً من الهواء تملأ جزيئات البرومين في الحال الفضاء الذي تحت الناقوس ، وهذا من السهل مشاهدته نظرًا لأنّ لون البُني المحمّر المميّز لغاز البرومين ، يختلف الأمر إذا لم يكن الفضاء مفرغاً من الهواء. حيث تؤدي جزيئات الهواء إلى تباطؤ سرعة إنتشار غاز البرومين . فالكثافة النسبية للغاز هو وزن حجم معين من الغاز بالنسبة لوزن نفس الحجم من الهيدروجين .

$$\text{الكثافة النسبية لأي غاز} = \frac{\text{الوزن الجزيئي للغاز}}{\text{الوزن الجزيئي لغاز الهيدروجين}}$$

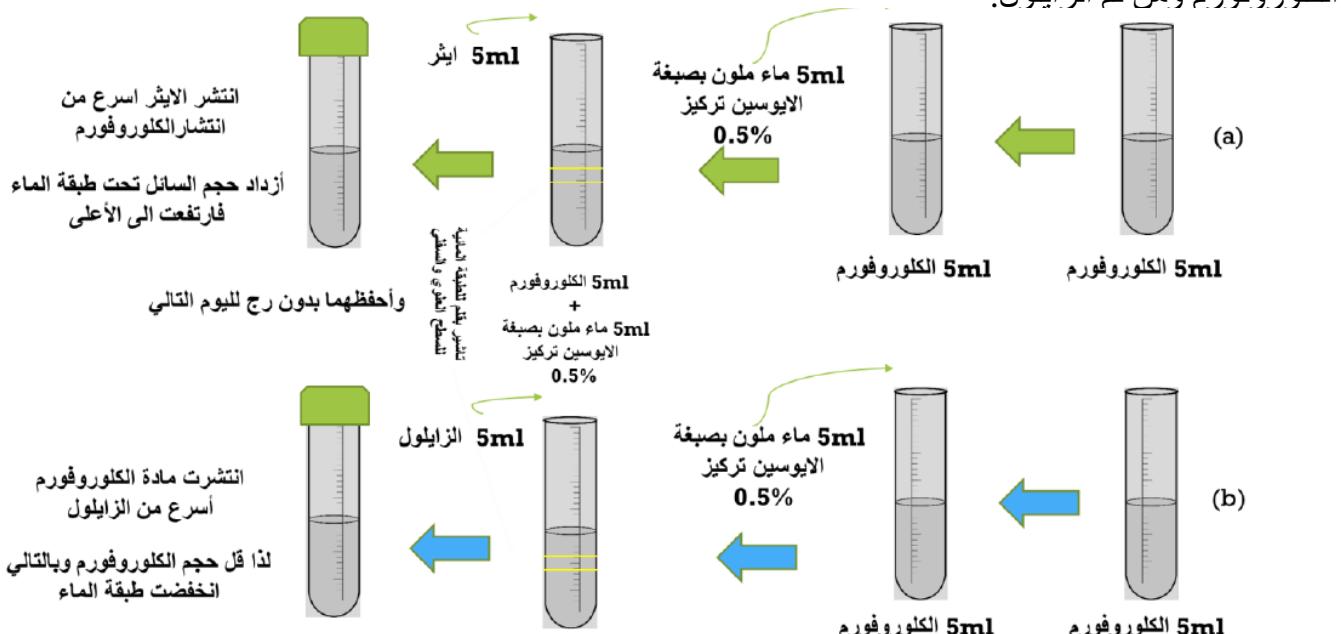
كلما تزداد سرعة الانتشار بزيادة درجة الحرارة ويعزى ذلك إلى الزيادة بالطاقة الحرارية للجزيئات . كما ان الجزيئات تنتشر بصورة ابطئ كلما كان الوسط الذي تنتشر فيه اكثر تركيز اي كلما كان تركيز وسط الانتشار على كانت اعقة حرية انتقال جزيئات الغاز اكبر وبالتالي معدل الانتشار اقل .

انتشار السوائل

ان معدل انتشار المواد العضوية السائلة يعتمد بصورة اساسية على مدى قابليتها للذوبان في وسط الانتشار (الماء) فكلما كان معدل المادة العضوية وامتصاصها بالماء عالي كلما كان معدل انتشارها كبير وكلما قل امتصاصها وقابليتها للذوبان الماء قل معدل الانتشار . (الايثر والزاليلول والكلوروفورم)



1. خذ أنبوبتي اختبار نظيفتين وضع في كل منها 5ml من مادة الكلوروفورم.
2. اسكب بحذر وهدوء بواسطة ماصة على الجدار الداخلية لكل من الانبوبتين 5ml ماء ملون بصبغة الايوسين تركيز 0.5% .
3. اضف بحذر وهدوء إلى الانبوبة 5ml من مادة الايثر والثاني 5ml من مادة الزايلول.
4. أشر بقلم على موضع الطبقة المائية الملونة من سطحها العلوي والسفلي.
5. سد فوهة الأنبوبتين بأحكام بسداد من الفلين لمنع تبخر المواد العضوية ، وأحفظهما على حامل بدون رج إلى اليوم التالي.
6. في اليوم التالي ستلاحظ إن طبقة الماء الملونة في الانبوبة الأولى ارتفعت بينما انخفضت في الانبوبة الثانية . ففي الأنبوبة الأولى انتشر الايثر أسرع من انتشار الكلوروفورم لنفس الأنبوبة ، لذا أزداد حجم السائل تحت طبقة الماء فارتفعت إلى الأعلى. أما في الأنبوبة الثانية فقد انتشرت مادة الكلوروفورم أسرع من الزايلول ، لذا قل حجم الكلوروفورم وبالتالي انخفضت طبقة الماء. يستنتج من هذه التجربة إن الايثر أكثر المواد الثلاثة انتشارا في الماء يليه الكلوروفورم ومن ثم الزايلول.



انتشار المواد الصلبة

يعتمد معدل انتشار المواد الصلبة على قابليتها للذوبان في الوسط الموجود فيه فكلما كانت قابلية المادة للذوبان في الوسط الموجود فيه (المذيب) كبيرة كان معدل انتشارها عالي والعكس صحيح كذلك يعتمد معدل الانتشار على حجم وكتلة الدقيقة نفسها فكلما قلت كتلة الدقيقة وصغر حجمها كلما كان معدل انتشارها أسرع بينما يقل انتشارها الدقيقة بزيادة كتلتها وحجمها .

طريقة العمل :-

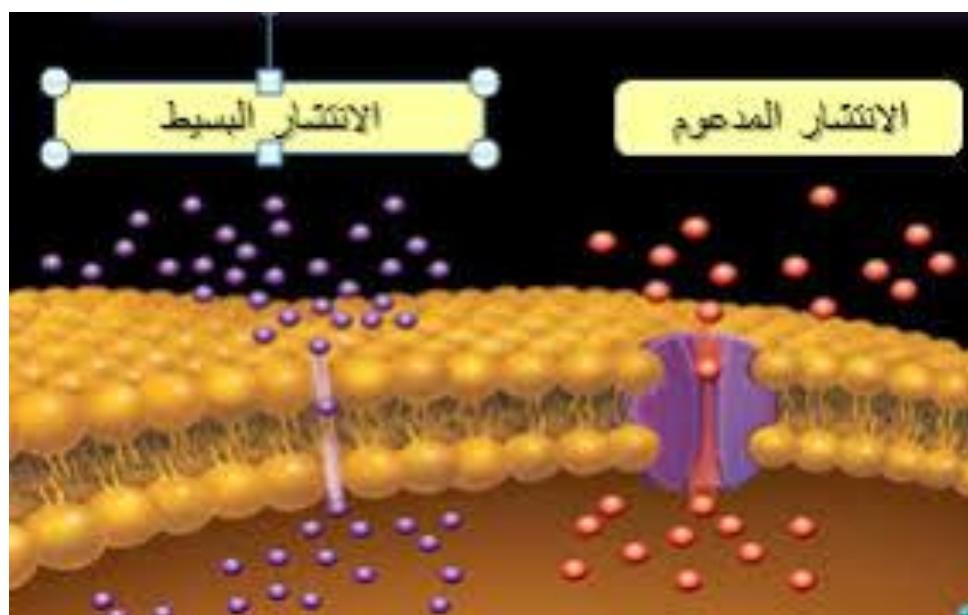
- 1- نأخذ أنبوبتين اختبار نظيفتين وأملأ كل منهما حتى المنتصف بالماء المقطر .
 - 2- ضع في الانبوبة رقم 1 بلوره من اليود الطبي وفي الانبوبة الثانية بلوره من الفينول لها نفس وزن بلوره اليود تقريبا ويتم وضع البلورتين في آن واحد .
 - 3- ضع الانبوبتين على حامل دون تحريك لاحظ معدل انتشار البلورتين على فترات بين كل فترة و أخرى خمس دقائق ولمدة نصف ساعة .
- ملاحظة / اليود له قابلية ذوبان أعلى في الماء أما الفينول ليس له القابلية على الذوبان في الماء.

الانتشار عبر غشاء الخلية

الانتشار عبر غشاء الخلية يُقسم إلى قسمين هما: الانتشار البسيط والانتشار النشط .

الانتشار البسيط : هو الحركة الجزيئية النشطة للجزيئات عبر فتحات الغشاء أو الفراغات بين الجزيئية دون الحاجة للارتباط مع بروتين حامل في الغشاء. يتحدد معدل الانتشار بكمية المادة المتوفّرة، وبسرعة الحركة النشطة وبعد وحجم الفتحات في غشاء الخلية التي يمكن للجزيئات أن تتحرك عبرها.

الانتشار النشط: عملية انتقال بعض الايونات من منطقة التركيز المنخفض إلى منطقة التركيز المرتفع بمساعدة البروتينات الناقلة ، وفي هذه الحالة يتم استهلاك جزئيات الطاقة ATP لتنشيط الناقل للقيام بعمله.



المواد :- ماء مقطر ، قطاره ، محلول أحمر متعادل Neutral red أو أي صبغة أخرى متوفّر في المختبر ، قطعة من ثمار البصل ، مجهر ، سلايدات ، ورق نشاف ، طبق بتري Petri dish أو بيكر أو أي صحن يتوفّر في المختبر

طريقة العمل:

نأخذ جزء صغير من البشرة الداخلية لحراف البصل ثم توضع في الطبق بتري حاوي على محلول أحمر متعادل ويترك لمدة عشر دقائق ثم يغسل الجزء الصغير جيداً بواسطة الماء المقطر، وعند فحص هذا الجزء بواسطة المجهر نلاحظ اصطباغ الخلايا ثم مقارنة مع قطعة أخرى غير معاملة بالصبغ.

