الانتشار Diffusion :-

يعرف بانه محاولة توزيع دقائق المادة في الحيز الموجودة فيه توزيعا منتظما بفعل طاقتها الحركية حيث يصبح عدد الجزيئات في وحدة الحجوم ثابت في جميع انحاء الحيز وتعرف هذه الحالة بحالة الاتزان بالنسبة للمادة المنتشرة . كما يعرف الانتشار بانه حركة الدقائق من منطقة ذات الطاقة الحركية العالية اي تركيز المادة عالي الى منطقة ذات طاقة حركية واطئة اي تركيز المادة الوطئ حتى حدوث الاتزان الطاقي . ويطلق على القوة المسببة للانتشار بالطاقة الحركية .

يتأثر معدل انتشار المواد المختلفة بالعوامل الاتية :-

1- حجم دقائق المادة المنتشرة : تتناسب سرعة الانتشار تناسبا عكسيا مع حجم الايونات او الجزيئات المنتشرة ، بمعنى انه كلما صغر حجم الايون او الجزيء المنتشر كلما زاد سرع انتشاره .

2- كتله دقائق المادة المنتشرة : تتناسب سرعة الانتشار تناسبا عكسياً مع الوزن الذري أو الجزيئي لذلك اذا تساوت الدقائق في حجمها فان الاثقل وزناً 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 تناسبا طرديا 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 الاخر عن طريق الجذور ، فمثلا يدخل الاوكسجين وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون عن طريق الثغور أما الماء والايونات الموجبة والسالبة للمعادن فتنتقل من التربة الى النبات يفقد عن طريق الجذور ثم تنتقل الى باقي اجزاء الجسم النباتي حيث تشترك في الفعاليات المختلفة . ان النبات يفقد المواد الفائضة عن حاجته الى المحيط الخارجي عن طريق الانتشار مثالها فقدان الماء من الجزء الخضري على شكل سائل او بخار وطرح الاوكسجين وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون والمواد المتطايرة الاخرى . ان القسم الاعظم لحركة هذه المواد داخل او خارج الجسم النباتي او من منطقة لاخرى انما يعزى لعملية الانتشار .

انتشار الغازات

تنتشر الغازات المختلفة بمعدلات مختلفة حتى لو كانت تحت نفس الظروف البيئة . ان معدل انتشار الغازات يتناسب عكسيا مع كثافتها النسبية بمعنى انه كلما زادت الكثافة النسبية للغاز كلما قل معدل انتشاره وكلما قلت الكثافة النسبية كلما زاد معدل الانتشار .

مثال : إذا كُسرت قنينة من البرومين تحت ناقوس زجاجي مُفرّغ جزئيا من الهواء تملأ جزيئات البرومين في الحال الفضاء الذي تحت الناقوس ، وهذا من السهل مُشاهدته نظر اً للّون البُني المحمر المميز لغاز البرومين ، يختلف الأمر إذا لم يكن الفضاء مفرغا 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 تزاد سرعة الانتشار بزيادة درجة الحرارة ويعزى ذلك الى الزيادة بالطاقة الحركية للجزيئات .

كما ان الجزيئات تنتشر بصورة ابطئ كلما كان الوسط الذي تنتشر فيه اكثر تركيز اي كلما كان تركيز وسط الانتشار اعلى كانت اعاقة حرية انتقال جزيئات الغاز اكبر وبالتالي معدل الانتشار اقل .

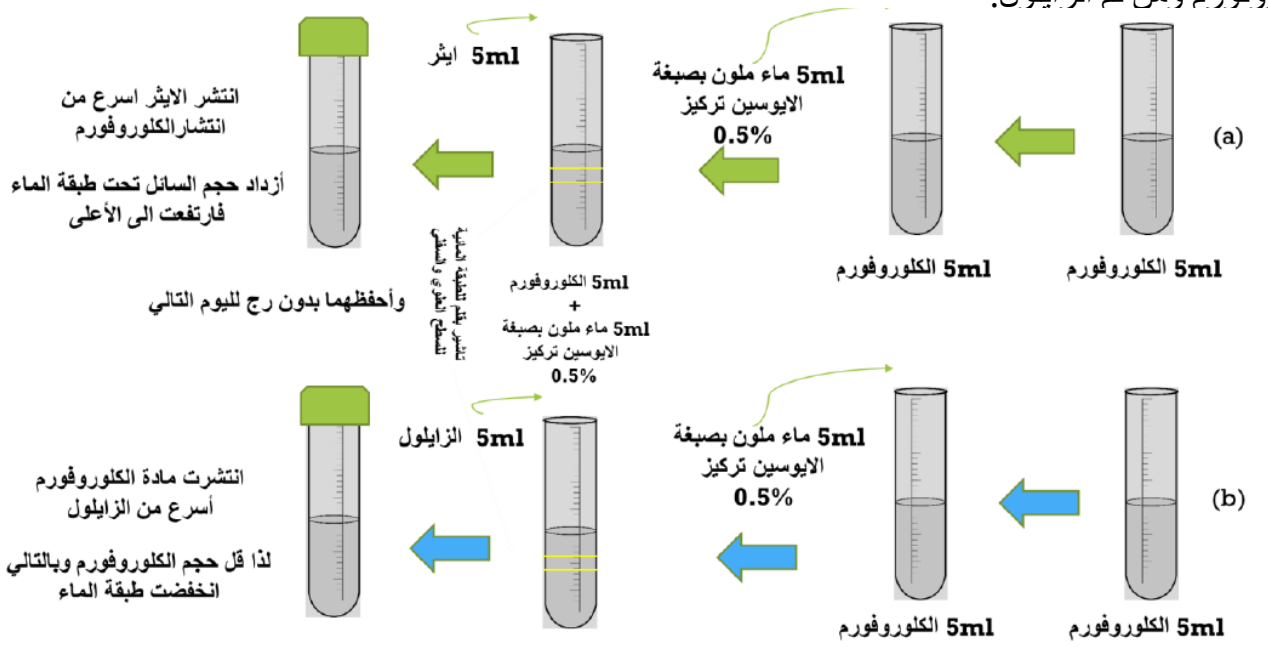
انتشار السوائل

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

تجربة انتشار السوائل العضوية

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 الى الانبوبة 5ml من مادة الايثر والى الثاني 5ml من مادة الزايلول.
4. أشر بقلم على موضع الطبقة المائية الملونة من سطحيها العلوي والسفلي.
5. سد فوهتي الأنبوبتين بأحكام بسداد من الفلين لمنع تبخر المواد العضوية ، وأحفظهما على حامل بدون رج الى اليوم التالي.
6. في اليوم التالي ستلاحظ إن طبقة الماء الملونة في الانبوبة الاولى ارتفعت بينما أنخفضت في الانبوبة الثانية.

ففي الأنبوبة الأولى انتشر الايثر اسرع من انتشار الكلوروفورم لنفس الأنبوبة ، لذا أزداد حجم السائل تحت طبقة الماء فارتفعت الى الأعلى. اما 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 الموجودة 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 الدقائق وصغر حجمها كلما كان معدل انتشارها اسرع بينما يقل انتشارها الدقيقة بزيادة كتلتها وحجومها .

تجربة :- انتشار المواد الصلبة

طريقة العمل :-

1 –نأخذ انبوبتين اختبار نظيفتين وأملى كل منهما حتى المنتصف بالماء المقطر .

2- ضع في الانبوبة رقم 1 بلورة من اليود الطبي وفي الانبوبة الثانية بلورة من الفينول لها نفس وزن بلورة اليود تقريبا ويتم وضع البلورتين في آن واحد .

3- ضع الانبوبتين على حامل دون تحريك لاحظ معدل انتشار البلورتين على فترات بين كل فترة واخرى خمس دقائق ولمدة نصف ساعة .

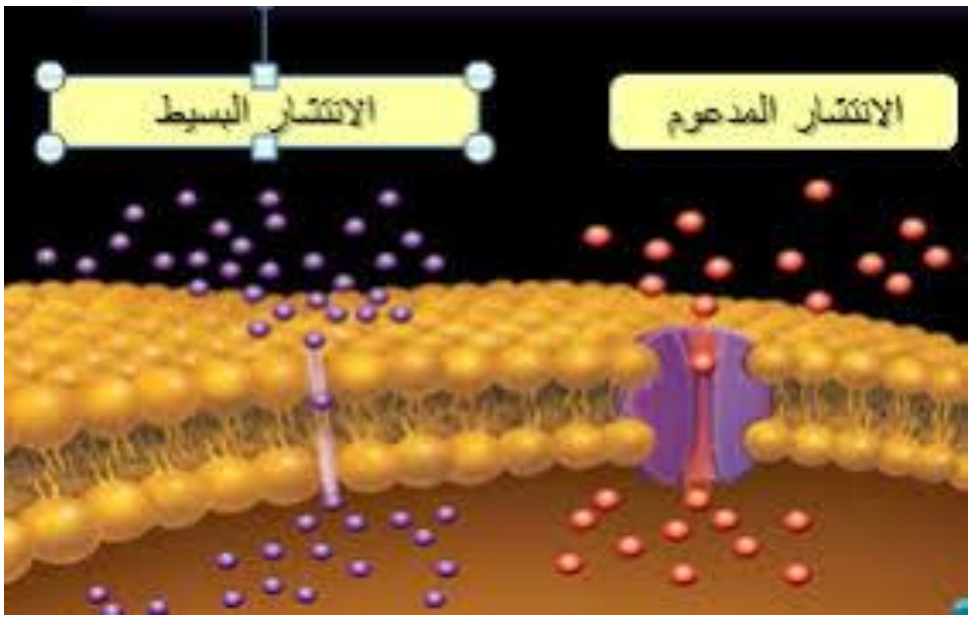
ملاحظة / اليود له قابلية ذوبان اعلى في الماء اما الفينول ليس له القابلية على الذوبان في الماء.

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 المتوافرة، وبسرعة الحركة النشطة وبعدد وحجم الفتحات في غشاء الخلية التي يمكن للجزيئات أن تتحرك عبرها.

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

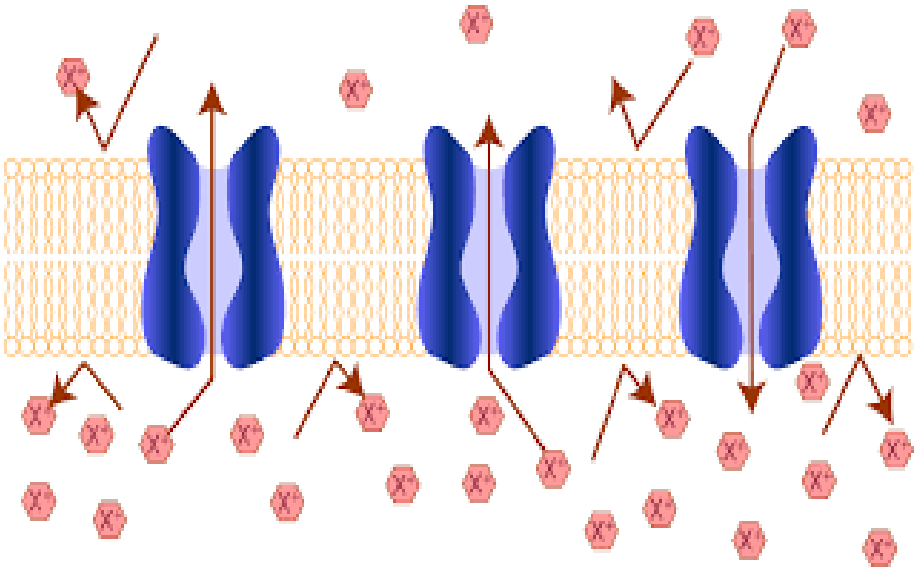


تجربة الانتشار خلال الاغشية الحية :-

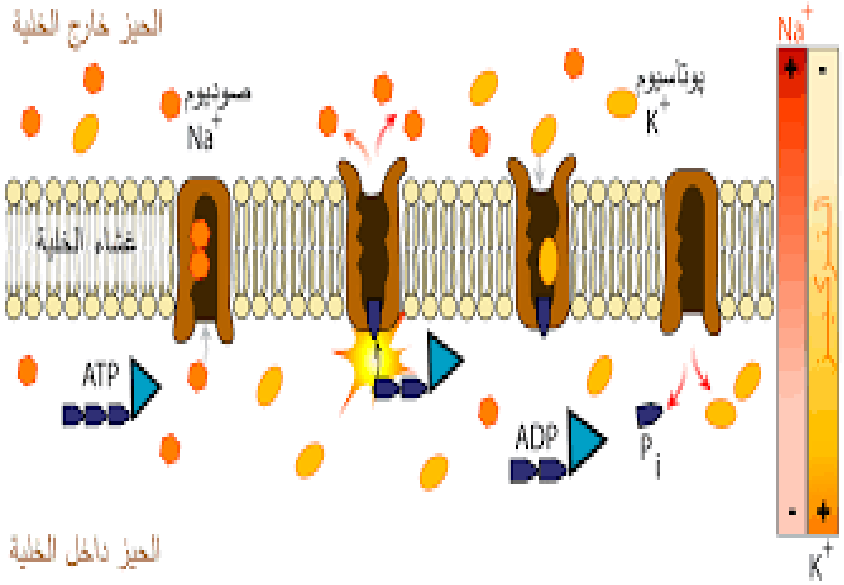
المواد :- ماء مقطر ، قطاره ، محلول أحمر متعادل Neutral red أو اي صبغة اخرى متوفره في المختبر ، قطعة من ثمارة البصل ، مجهر، سلايدات ، ورق نشاف ، طبق بتري Petri dish او بيكر او اي صحن يتوفر في المختبر

طريقة العمل:

ناخذ جزء صغير من البشرة الداخلية لحراشف البصل ثم توضع في الطبق البتري حاوي على محلول احمر متعادل ويترك لمدة عشر دقائق ثم يغسل الجزء الصغير جيدا بواسطة الماء المقطر، وعند فحص هذا الجزء بواسطة المجهر نلاحظ اصطباغ الخلايا ثم مقارنة مع قطعة اخرى غير معاملة بالصبغ.



الانتشار البسيط



الانتشار النشط (الفعال)