أنواع المحاليل

أ.م.د.مرا اسامة الكاتب
أ.م.د.رغد محمد عبد الله
م.د.رشا فوزي عبد الرزاق
م.د.حنان امير عبد الله
م.م.مها فلاح
م.م.رشا خطاب عمر

المحاليل والانظمة الغروية

ان كثير من خواص البروتوبلازم محكوم بنفس خواص الغرويات ودراسة الغرويات تعاوننا في فهم خواص البروتوبلازم وتعرف المحاليل بانها عبارة عن خلط مادتين او اكثر بنسب مختلفة ويمكن تغيير نسب مكوناتها في حالات عديدة وتكون فيه احدى المكونات (المذابsolute) منتشر خلال الاخرى (المذيبsolvent) وان كل من المذاب والمذيب يمكن ان يكون غاز،صلب ،سائل

هناك تسعة انواع من المحاليل يمكن ان نحصل عليها باستعمال حالات المادة(الملزمة ص1) اما انواع المحاليل على أساس وجود المادة الذائبة في المادة المذيبة :

المحلول الحقيقي True solution

هي الحالة التي يكون فيها الذائب منتشراً خلال المذيب(الماء) في صورة أيونات أو جزيئات لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة مثل :

- **الماء والملح**
- **الماء والسكر**

ان أي مادة مذابة غير الملح قطر دقائقها(1 – 0.5) ملي مايكرون

تمتاز:

1- قطر دقائقه يتراوح (0.1-5) ملي مايكرون 2- جزيئاته ثابته لا ترسب
3- تمر خلال ورق الترشيح 4-لايمكن رؤية دقائقه بالعين المجردة

المعلق والمستحلب
Suspension and Emulsion

اذا كانت دقائق المادة تتراوح بين(200ملي مايكرون-2مايكرون)فانها تظل عالقة في المذيب(الماء)لفترة ثم تنفصل تدريجيا وترسب

فإذا كانت المادة المذابة صلبة والمادة المذيبة سائلة سمي المحلول معلق مثل (الرمل والماء)
أما إذا كانت المادة المذابة سائلة والمادة المذيبة سائلة أيضاً سمي المحلول مستحلب مثل (الصابون والزيت)أو (الماء والزيت)

تمتاز:- 1- انها غير ثابته ترسب تدريجيا بعد فترة من الزمن 2- تسهل رؤية دقائق المعلق او المستحلب العالقه في الماء بالمجهر العادي 3- لاتمر خلال ورق الترشيح

المحلول الغروي Colloidal solution

هي الحالة التي تتجزأ فيها المادة إلى وحدات تقع وسط بين الوحدات التي تتجزأ فيها المحاليل الحقيقية والمعلقات أي ان دقائقه تتراوح بين (1-100) ملي مايكرون مثل الجيلاتين والماء .

تمتاز :- 1- تمر عبر ورق الترشيح 2- لاتمر خلال اغشية السيلوفان3- الثبات ولا ترسب الا في حالات معينه

اهم حالات الغروي هي التي يكون فيها وسط الانتشار هو الماء والدقائق المنتشرة مادة صلبة.

تنقسم الغرويات إلى قسمين :

 # غرويات كارهة لوسط الإنتشار (للمذيب) : Hydrophobic

المادة المذابة لا تذوب تماماً في المذيب بل تتعلق بها وذلك لوجود تنافر بين دقائق الغروي المنتشر وبين دقائق وسط الإنتشار مثل (محلول هيدروكسيد الحديديك والماء)

 # غرويات محبة لوسط الإنتشار(المذيب) : Hydrophilic

وذلك لأنه توجد قابلية تجاذب بين دقائق الغروي المنتشر وبين دقائق وسط الإنتشار فتتشرب كميات كبيرة من المذيب وتحيط نفسها باغشية سائلة منه مثل : (محلول الجيلاتين والماء) و (النشا والماء).

ملاحظة :

تتميز الغرويات بقدرتها على التحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة وهذا التحول عكسي Gel $\rightleftharpoons$ SOL

اهم الخواص العامة للغرويات:-

1- خاصية تندال Tyndall phenomenon : اذا مررنا حزمة ضوئية في محلول غروي ونظرنا في اتجاه عمودي على مسارها بمجهر دقيق يرى مسار الضوء مكون من نقط متعددة لامعة نتيجة لانعكاس الضوء على الدقائق المنشرة وبالتالي تشتت الضوء.

2- الحركة البراونية Brownion movment : هي حركة اهتزازية ترددية للدقائق وتسمى **بالبراونية**

السبب : **ان الايونات وسط الانتشار لها طاقه كامنة تحركها باستمرار وكلما تحركت صدمت الدقائق المنتشرة بطريقة عشوائية وتظل تتلقى الصدمات بقوى متساوية مما يجعلها تتردد في مكانها على تلك الصورة الاهتزازية.**

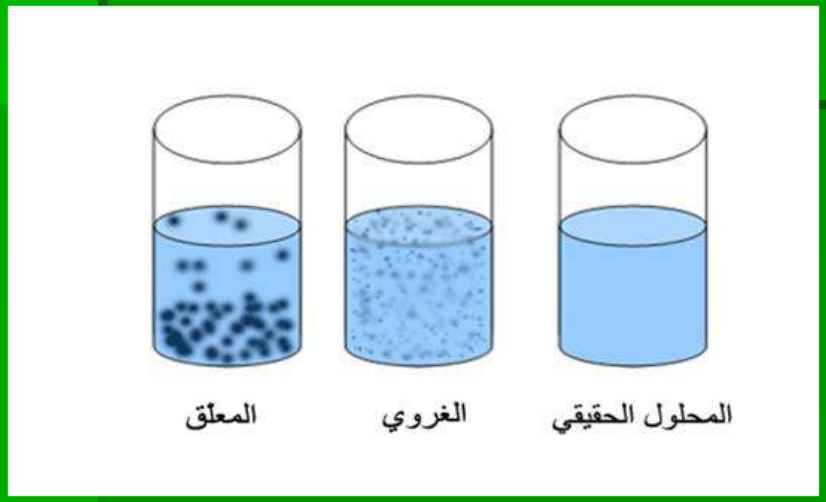
3- الشحنه الكهربائيه : تحمل دقائق الغروي شحنات كهربائية وذلك نتيجة لتأين بعض جزيئات الغروي او نتيجة تجمع بعض الايونات ذات الشحنة على سطح الدقيقة الغروية (إدمصاصAdsorpation) وتكون اما سالبة او موجبةوتكون من نوع واحد في النظام الغروي وان هذه الشحنات هي السبب في عدم ترسب المحلول الغروي ولترسيب أي غروي يجب معرفة نوع شحنته ومن ثم معادلة الشحنة. مثلا لترسيب الغروي الكاره للماء (هيدروكسيدالحديديك)الموجب الشحنةنحتاج الى محلول الكتروليتي تغلب عليه الشحنة السالبة مثل كبريتات الامونيوم لترسيب الغروي الكاره للماء اما المحاليل المحبة للماء(الجيلاتين) فيتم ترسيبها بمرحلتين: معادلة الشحنةباضافة الكتروليتي مثل كبريتات الامونيوم ازالة الاغلفة المائية المحيطة بالدقائق الغروية وذلك باضافة الكحول الذي يعمل على سحب جزيئة الماء

4- النفاذية خلال الاغشية : يؤدي كبر حجم دقائق الغروي الى انتشارها ببطء شديد مقارنة بسرعة انتشار الجزيئات الصغيرة ومع ذلك فانها لا تستطيع ان تنفذ من خلال مسام ورقة الترشيح(1 – 5) ميكرون الا انها تنفذ خلال الاغشيةالخلوية مثل السولوفان

استغلت هذه الظاهره لتنقية المحاليل الغرويه وتسمى بالفرز الانتشاري

التجربة رقم (1):تحضير انواع مختلفة من المحاليل

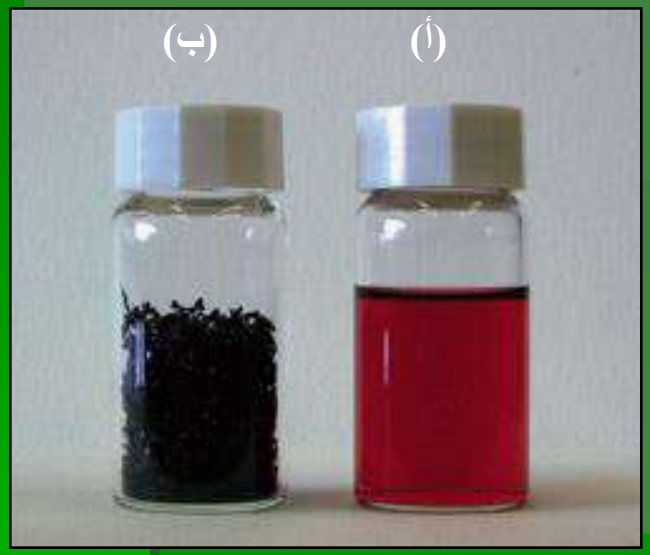
- اذب قليل من كلوريد الصوديوم في الماء لاحظ تكون المحلول الحقبق
- اذب قليل من كلوريد الكالسيوم اوكلوريد الباريوم الى قليل من محلول كبريتات الصوديوم في انبوبة اختبار لاحظ تكون المحلول المعلق
- اضف 1مل من الزيت الى 20مل ماء مقطر في انبوبة الاختبار ثم رج العينة جيدا لاحظ تكون المحلول المستحلب
- اضف 3مل من محلول كلوريد الحديديك 30% في حوالي 15% ماء مقطر بدرجة الغليان سوف يتكون محلول هيدوكيد الحديديك لاحظ تكون المحلول بحالة غروية ويسمى المحلول في هذه الحالة بالمحلول الغروي الكاره للماء
- خذ 5غم من مادة الاكار واذبها في 20مل من المقطر مع التسخين سوف تلاحظ تكون محلول يعرف بالمحلول الغروي المحب للماء



اثبات انعكاس أطوار الغرويات

الغرض من التجربة :

اثبات انعكاس أطوار الغرويات



سيولة الجيلاتين وتصلبة

المواد والأدوات:

أنابيب اختبار
لهب
محلول الجيلاتين

طريقة العمل:

نملأ أنبوبة اختبار إلى النصف بمحلول الجيلاتين الساخن
تترك الإنبوبة لتبرد ثم نعيد تسخينها

المشاهده :

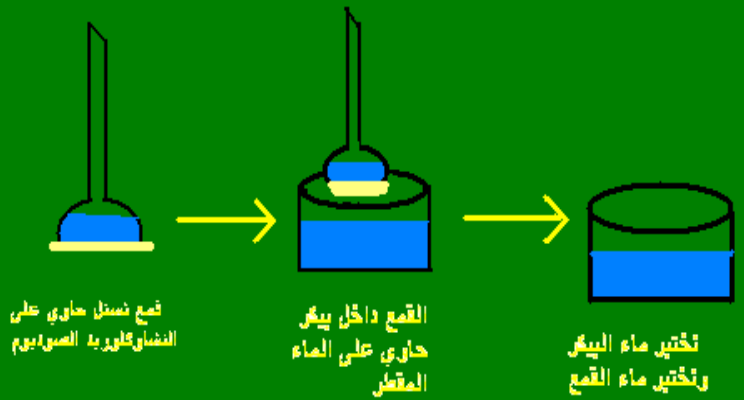
يتحول محلول غروي الجيلاتين الساخن من الحالة السائلة بالتبريد الى الحالةالصلبة ويتحول من الحالة الصلبة بالتسخين الى الحالة السائلة.

المناقشة :

في الحالة الاولى يرتبط الماء بحبيبات الجيلاتين عند التبريد على شكل اغلفة فيكون الماء مقيد غير حرفتصبح صلبة الحاله الثانية فان الماء يكون حر عند التسخين بسبب زيادة الطاقة الحركية لجزيئات الماء

النفاذية خلال الاغشية

الغرض من التجربة : إثبات ظاهرة الفصل الغشائي



المواد والأدوات : #كأس زجاجي # خيط # ماء مقطر
محلول النشأ الغروي # محلول نترات الفضة AgNO3
محلول اليود # محلول الكلوريد NaCl
كيس سلوفان # أنابيب اختبار

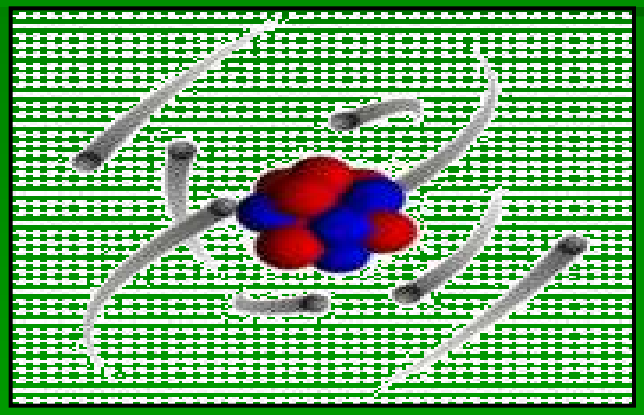
طريقة العمل : خذ قمع ثيسل Thistle وأملأ نصف انتفاخه بمخلوط مكون من النشا ومحلول كلوريد الصوديوم ، ثم غط فوهة القمع بقطعة من ورق السيلوفان مبللة بالماء واربطها بواسطة خيط على حافة القمع ربطاً محكماً حتى لا يتسرب منها السائل ، ثم ضع القمع في كأس مناسب الحجم به ماء مقطر . بعد مدة اختبر السائل في الكأس لكلوريد الصوديوم بنترات الفضة وللنشا بمحلول اليود .

المناقشة :
- باختبارمحلول البيكر تكون راسب ابيض عند اضافة بضع قطرات من نترات الفضة وعدم ظهور اللون الازرق عند اضافة محلول اليود دليل على انتقال كلوريد الصوديوم عبر غشاء السلوفان لكونه محلول حقيقي
- في حين لوحظ تلون المحول الموجود في قمع شستل باللون الازرق عند اضافة اليود وعدم ظهور الراسب الابيض عند اضافة نترات الفضة دليل على وجود النشا وهذا دليل على عدم انتقال الغرويات عبر اغشية السيلوفان

الحركة البراونية أحدى خواص الغرويات

الغرض من التجربة :

إثبات أن الحركة البراونية إحدى خواص الغرويات



المواد والأدوات :

- ★شرائح وأغطية
- ★محلول نشا أو هيدروكسيد الحديدك
- ★ماء
- ★مجهر

طريقة العمل :

نضع بضع قطرات من محلول النشا على شريحة زجاجية ثم نفحص بالمجهر
نفحص على العدسة الشيئية لنرى الحركة البراونية

المناقشة:ملاحظة حركة اهتزازية عشوائية لجزيئات المادة وسببه الايونات في وسط الانتشار لها طاقه كامنة تحركها باستمرار وكلما تحركت صدمت الدقائق المنتشرة بطريقة عشوائية وتظل تتلقى الصدمات بقوى متساوية مما يجعلها تتردد في مكانها على تلك الصورة الاهتزازية.

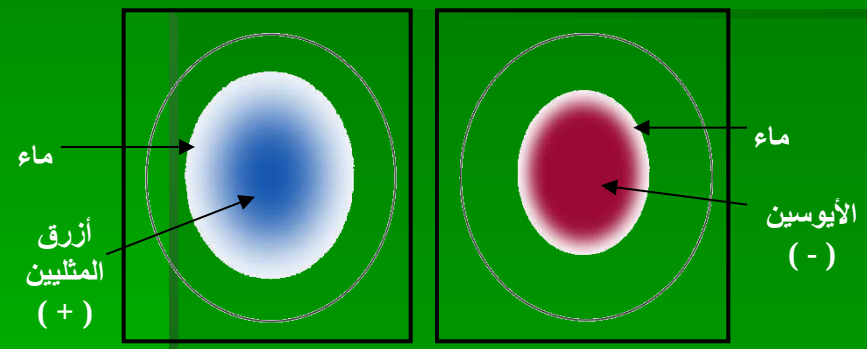
إثبات وجود شحنات كهربائية على الدقائق الغروية

المواد والأدوات :

ورقة ترشيح خالية من الرماد (سالبة الشحنة)
صبغة أزرق المثليين
صبغة الايوسين

طريقة العمل :

★نضع قطرة من أزرق المثليين على ورق الترشيح الأول
★نضع قطرة من الايوسين على ورق الترشيح الثانية
★نترك ورقتي الترشيح بعض من الوقت



الدقائق الغروية تحمل شحنات كهربائية

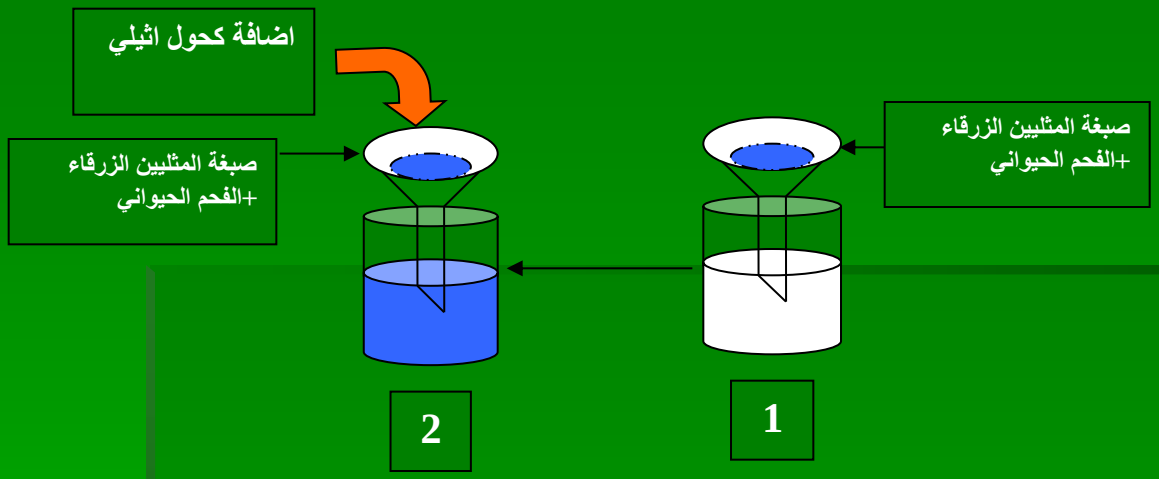
المناقشة:

★أزرق المثليين موجبة الشحنة ورق الترشيح سالبة الشحنة لذلك يحدث تجاذب لاتنتشر الصبغة

★الايوسين سالبة الشحنة ورق الترشيح سالبة الشحنة لذلك يحدث تنافر فتنتشر الصبغة

★(ورق الترشيح الخالي من الرماد يحمل الشحنة السالبة)

التجمع السطحي Adsorption



- **المواد والأدوات :**
- # أقماع
- # دوارق
- # الفحم الحيواني
- # صبغة المثليين الزرقاء
- # ورقة ترشيح
- # قليل من الكحول الاثيلي

طريقة العمل :

نزن حوالي 1غم من الفحم الحيواني ونضعه في انبوبة ونضيف اليه 5مل من صبغة المثليين الزرقاء ونمزجه جيدا نستمر بالخلط لمدة 5دقائق
نرشح المزيج باستخدام القمع الحاوي على ورقة الترشيح الشكل رقم 1
اضف الى ماتبقى في ورقة الترشيح القليل من الكحول الاثيلي الشكل رقم2

المشاهدة : في الحاله الاولى سيكون الراشح نقي اما في الحاله الثانيه سيكون الراشح ازرق اللون

المناقشة : في المرحلة الاولى من التجربة ظهور الراشح عديم اللون وذلك لان صبغة ازرق المثليين تدمص على سطح جزيئات الفحم الحيواني
اما المرحلة الثانية فظهور اللون الازرق وذلك لان الكحول يعمل على فك الارتباط بين (صبغة المثليين) والفحم الحيواني

المحاليل والانظمة الغروية

Solution and Colloidal System

أ.م.د.مرا اسامة الكاتب
أ.م.د.رغد محمد عبد الله
م.د.رشا فوزي عبد الرزاق
م.د.حنان امير عبد الله
م.م.مها فلاح
م.م.رشا خطاب عمر

المحاليل Solutions هي عبارة عن خليط من مادتين أو اكثر بنسب مختلفة ويمكن تغيير نسب مكوناتها في حالات عديدة وتكون فيه إحدى المكونات (المذاب Solute) منتشرة خلال (المذيب Solvent) وان كل من المذاب والمذيب يمكن ان يمثل حالة من حالات المادة (الصلب او السائل او الغاز)

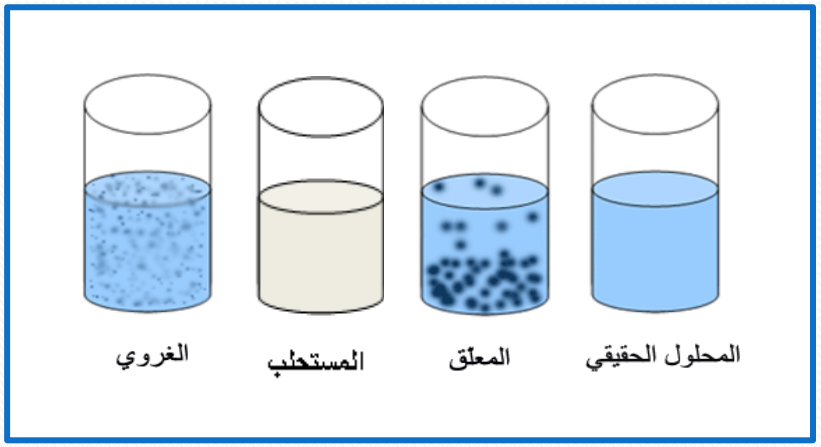
أنواع المحاليل... هناك تسعة انواع من المحاليل يمكن الحصول عليها باستعمال حالات المادة الثلاث (اسائلة والصلبة والغازية)

المذاب Solute	المذيب Solvent	مثـال
سائل	سائل	الكحول في الماء
صلب	سائل	ملح الطعام في الماء
غاز	سائل	الأوكسجين مذاب في الماء
صلب	صلب	سبائك الذهب
سائل	صلب	تشرب الماء في الخشب
غاز	صلب	الدخان في الهواء
غاز	غاز	غاز O_2 في الهواء
سائل	غاز	قطرات ماء الضباب في الهواء
صلب	غاز	دخان السيارة في الهواء

وتقسم المحاليل بالاعتماد على صفات المحلول إلى:

- المحلول الحقيقي **True solution** : عبارة عن خليط من مادتين أو اكثر بنسب مختلفة وقد يكون كل من المذيب Solvent و المذاب Solute في الحالة الصلبة او السائلة او الغازية ومن اهم مميزاته:
  - تتراوح قطرات جزيئات المادة المذابة من 0.1 إلى 5 ملي مايكرون .
  - دقائقة تبقى منتشرة خلال جزيئات المذيب لا تترسب المادة المذابة بعد فترة من تركها .
  - تمر من خلال ورق السيلوفان و تمر من خلال ورقة الترشيح.
  - لايمكن رؤية جزيئات المادة المذابة بالعين
  - مثل اذابة الملح في الماء .
- المحلول المعلق **Suspension solution** : عبارة عن خليط من مادتين أو اكثر بنسب مختلفة فاذا مزجت كمية قليلة من طمى قعر النهر مع كمية من الماء فان دقائق الطمى لاتتجزأ الى جزيئات بل تبقى بشكل دقائق كبيرة يمكن رؤيتها بسهولة واهم مميزاته:
  1. يتراوح قطر جزيئات المادة المذابة من 200 ملي مايكرون إلى 2 مايكرون
  2. تترسب جزيئات المادة المذابة بتجمعها بهيئة اعداد كبيرة من الجزيئات بعد فترة من تركها
  3. لا تمر من خلال أوراق الترشيح والسلوفان
  4. يمكن رؤية جزيئات المادة المذابة بالعين مثل الادوية المعلقة او اذابة الرمل في الماء

- المحلول المستحلب **Emulsion solution** : عندما يكون المذيب والمذاب سائلين لايمتزجان لتتكون مادة مستحلبة نتيجة لعملية الرج المستمر وعند تركها لفترة تنفصل المادة المذيبة عن المادة المذابة مثل خلط الزيت والماء
- المحلول الغروي **Colloidal solution** : يتكون المحلول الغروي من طورين الطور المستمر(وسط الأنتشار) والطورغير المستمر (الوسط المنتشر) . وهذا المحلول تكون خواصه وسطا بين المحلول الحقيقي والمحلول المعلق اذ تكون الدقائق المنتشرة عبارة عن تجمع عدد كبير من الجزيئات قد يصل الى المئات او الالاف .
- ومن مميزاتها:
- 1. تتراوح قطر جزيئات المادة المذابة من 1 الى 100 ملي مايكرون .
- 2. لا تترسب جزيئات المادة المذابة بعد فترة من تركها .
- 3. لايمكن رؤية جزيئات المادة المذابة .
- 4. لاتمر من خلال ورق السيلوفان وتمر من خلال ورقة الترشيح

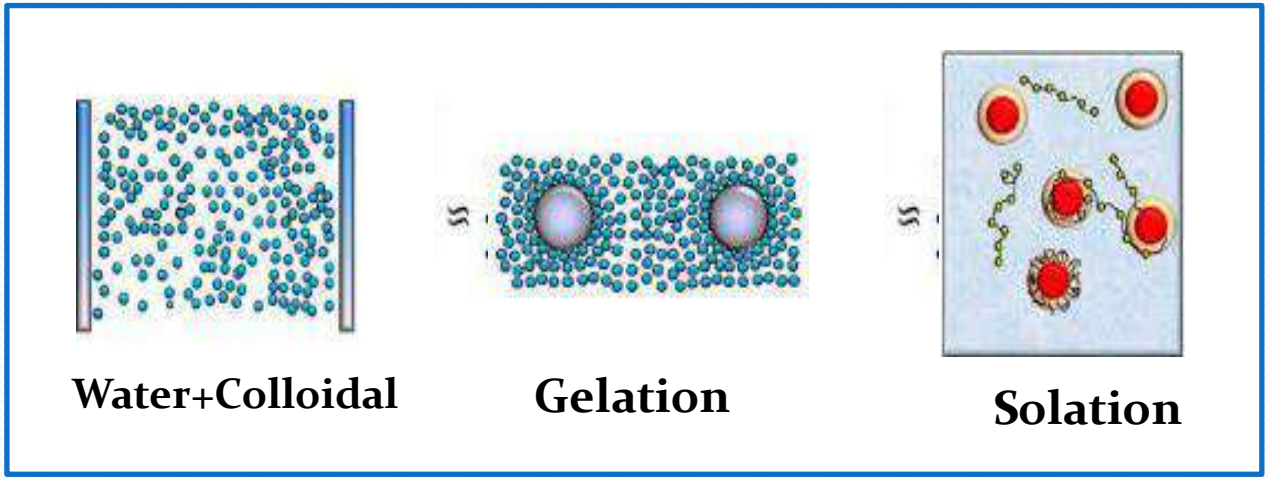


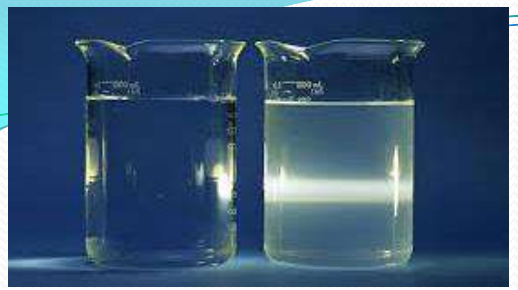
يعتبر البرتوبلازم نظام غروى معقد يشمل الغرويات المحبة لوسط الإنتشار والكارهة له والمستحلب الدائم والمؤقت. إلا أن الغرويات المحبة لوسط الإنتشار **colloids Hydrophilic** هى الغالبة فى هذا النظام ولذلك فإن البرتوبلازم الخلوي يتميز بأنه يبدي جميع الخواص العامة للمحاليل الغروية وتتغير الشحنات الكهربائية على دقائق البرتوبلازم "كبقية الغرويات" بإضافة أحماض أو قلويدات أى بتغير رقم الحموضة **pH**

- يقسم المحلول الغروي الى نوعين :
- محلول غروي كاره لوسط الانتشار **Lyphobic Colloids**
- وهو المحلول التي توجد تنافر بين جزيئات المادة المذيبة و المادة المذابة (وسط الانتشار ودقائق المادة المنتشرة) و تشمل المركبات ذات الطبيعة اللاعضوية مثل هيدروكسيد الحديديك $Fe(OH)_3$ وإذا كان وسط الانتشار لهذه الغرويات هو الماء عند ذلك تدعى بالغرويات الكارهة للماء hydrophobic
- محلول غروي محب لوسط الانتشار **Lyophilic Colloids**
- هو المحلول التي توجد فيها تجاذب بين دقائق الوسط المنتشر وسط الانتشار واذا كان وسط الانتشار الماء سميت غرويات محبة للماء Water loving or hydrophilic مثل اذابة النشأ في الماء او الجيلاتين او الاكار الى ماء حار .

Properties of Colloidal Solution خواص المحاليل الغروية

- أولاً:انعكاس الاطوارفي المحلول الغروي المحب للماء
- تتميز المحاليل الغروية المحبة لوسط الإنتشارباحتفاظها بأغلفة من وسط الإنتشار حولها ويتوقف سمك هذه الأغلفة على درجة حرارة المحلول فالتبريد يزيد من سمك هذه الأغلفة المائية. والغلاف المائى عبارة عن كمية من الماء المرتبط (Bound water)المحيط بالدقيقة الغروية. وبإنخفاض درجة حرارة المحلول إلى حدما يتحول معه جميع الماء الحر إلى ماء مرتبط تصل إلى حالة صلبة يتصلب عندها جميع المحلول وهذه الحالة تسمى Gelation (Gel) وإذا أعيد تدفئة المحلول مرة أخرى يتحول ثانية إلى حالة السيولة Solation (Sol) نتيجة لنقص حجم الأغلفة المائية وتحول كمية كبيرة من الماء من الحالة المرتبطة إلى الحالة الحرة. وهذه الظاهرة تسمى إنعكاس الأطوار

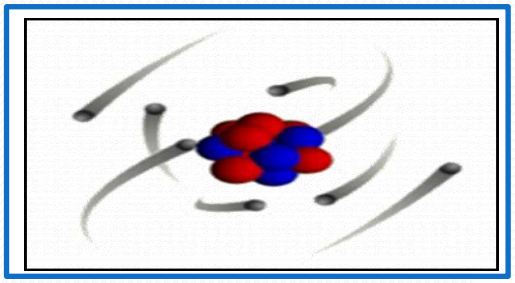




ثانياً: خاصية تندال Tendall phenomenon

ان أشعة الشمس تمر خلال الغروي(ذرات الغبار في الهواء) فتعمل على بعثرة و تشتيت اللون الأزرق ذو الطول الموجي القصيرأي أن الموجات الضوئية القصيرة ذات التردد العالي (كالأزرق و البنفسجي) تصطدم بالجسيمات الموجودة في المادة الغروية (الهواء الجوي)الأمر الذي يؤدي على تشتتها.

فعند إمرار شعاع ضوئى خلال محلول حقيقى فإنه لا يمكن رؤية مسار الشعاع الضوئى فى المحلول، أما فى المحاليل الغروية فإنه يمكن رؤية مسار الشعاع خلال المحلول وذلك نتيجة إنعكاس الأشعة على أسطح الدقائق الغروية (أكبر حجماً من جزيئات وأيونات المحلول الحقيقى) بدرجة تسمح بتمييزها بالعين المجردة سميت بذلك نسبة الى مكتشفها (جون تندال).



ثالثاً: الحركة البراونية Brownian movement

عند فحص المحاليل الغروية بواسطة المجهر الضوئي يمكن مشاهدة حركة دقائق المحاليل الغروية حركة اهتزازية ترددية عشوائية غير مقصودة تسمى الحركة البروانية نسبة إلى مكتشفها(روبرت براون) ومصدر هذه الحركة هو الطاقة الذاتية فى الجزيئات.ويعزى سبب هذه الحركة لعاملين: الاول هو تنافردقائق الغروي نتيجة تشابه الشحناتها والثاني هو تصادم دقائق الغروي مع جزيئات السائل و كلما زادت لزوجة السائل أي تقاربت جزيئاته كلما قلت الحركة البروانية لقلة الفراغ الذ يمكن ان تتحركه به بحرية وان حجم دقائق الغروي يعطي فرصة لزيادة الحركة البروانية .

رابعاً:النفاذية خلال الأغشية

المحاليل الغروية لا تنفذ دقائقها الغروية خلال الأغشية الشبه منفذه مثل أغشية السيلوفان والكلوديون وغيرها بينما بعض المحاليل الحقيقية يمكن لدقائقها النفاذية خلال مثل هذه الأغشية وتسمى تلك الظاهرة "الفصل الغشائى Dialysis"

خامساً: الشحنة الكهربائية للدقائق الغروية

من خواص الغرويات أن دقائقها تحتفظ حولها بشحنات كهربائية من نوع واحد وهذه الشحنات قد تكون موجبة (كما فى حالة محلول هيدروكسيد الحديديك الغروي الكاره للماء) أو سالبة (كما فى محلول الجيلاتين الغروي المحب للماء وأحمر الكونجو والبروتوبلازم الخلوى) ووجود هذه الشحنات من نوع واحد حول كل دقيقة غروية يعمل على تنافر هذه الدقائق من بعضها وهذا يعمل على عدم تجمعها وترسيبها.

ولو تمكنا من معادلة هذه الشحنات بأى وسيلة كأضافة محلول الكتروليتي قابل للتأين في الماء ومعاكس لشحنة الغروي فإن النظام الغروى لا يلبث أن يترسب حيث تتجمع الدقائق الصغيرة فى دقائق أكبر فأكبر كما يحدث فى حالة إضافة محلول مخفف من كبريتات الأمونيوم إلى محلول هيدروكسيد الحديديك الغروي

ولترسيب المحاليل الغروية المحبة لوسط الإنتشار (مثل الجبلاتين) تواجهنا عمليتين :أولاً: نزع الغلاف المائى الموجود حول الدقائق .ثانياً: معادلة الشحنات الكهربائية :ويتم ذلك عادة بإضافة كميات كبيرة من ملح صلب مثل كبريتات الأمونيوم التى تعمل على نزع الغلاف المائى ومعادلة الشحنات فى نفس الوقت او باضافة الكحول لفك الارتباط بين جزيئات الغروي والماء المرتبط به.

سادساً: التجمع السطحي(الأدمصاص) Adsorption

عند تفتيت أى مادة إلى وحدات متناهية فى الصغر يزداد مجموع مساحات أسطح دقائقها الناتجة بالنسبة لوحدة الوزن المأخوذة من هذه المادة حتى تصل هذه الزيادة إلى حد معين تكتسب عنده أسطح هذه الدقائق شحنات كهربائية من نوع واحد وكذلك تكتسب خاصية جذب مواد أخرى على أسطح هذه الدقائق وتسمى الحالة الأخيرة بالإدمصاص أو التجمع السطحى وبما أن المحاليل الغروية تصل فيها أقطار الدقائق الغروية إلى حد تكوين شحنات كهربائية من نوع واحد على أسطحها لذا فهى تبدى خاصية التجمع السطحى وهي تجمع الدقائق الغروية على سطح مادة صلبة اخرى دون حدوث تفاعل كيميائي.

التجربة رقم (1):تحضير أنواع مختلفة من المحاليل

- اذب gm1.0 من كلوريد الصوديوم NaCl في ml50 من الماء في انبوبة اختبار ، أذكر صفات المحلول الناتج؟
- اذب gm1.0 من كلوريد الكالسيوم CaCl2 او كلوريد الباريوم BaCl في قليل من محلول كبريتات الصوديوم Na2So4 في انبوبة اختبار سخن الأنبوبة قليلا ،أذكر صفات المحلول الناتج؟ يمكن أذابة قليل من الرمل في كمية من الماء ستلاحظ تكون محلول أذكر اهم صفاته ؟
- اضف ml1.0 من الزيت الى ml 20 من الماء في انبوبة اختبارثم رج المزيج جيدا ثم أتركه مدة ولاحظ النتيجة سجل صفات المحلول الناتج؟
- خذ ml 3.0 من محلول كلوريد الحديديك بتركيز 3% اضف اليها ml15 من الماء في درجة الغليان ، لاحظ تكون محلول هيدروكسيد الحديديك Fe(OH) 3.أذكر اهم صفات المحلول الناتج ؟

- خذ g5 من الجيلاتين واذبها في ml25 من الماء الدافئ مع التحريك المستمر لتحصل على محلول أذكر اهم صفاته ؟

التجربة رقم (2):ظاهرة انعكاس الأطوار

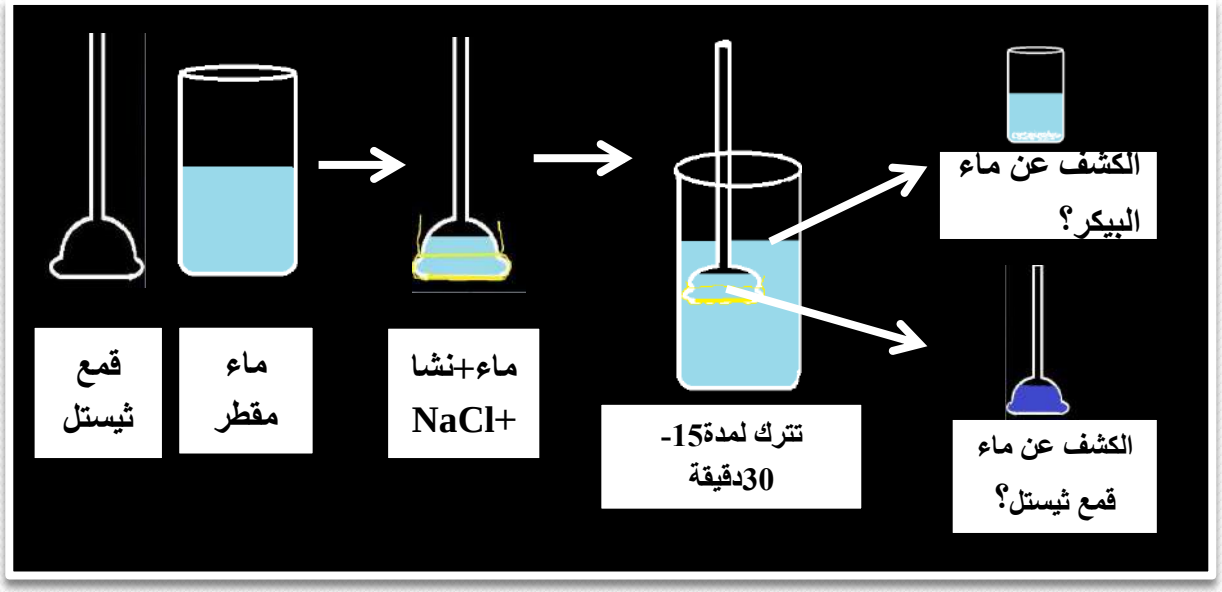
1. اذب gm 5.0 من الجيلاتين في ml25.0 من الماء الدافئ في انبوبة اختبار للحصول على الجيلاتين السائل.
2. ضع النبوبة الحاوية على الجيلاتين ذاتها في حمام مائي ساخن لمدة 15 دقيقة ، سجل ملاحظاتك ؟
3. ضع انبوبة الاختبار في حمام ثلجي واتركه لمدة 10 دقائق ، ارفع الانبوبة من الحمام الثلجي سجل ملاحظاتك؟

التجربة رقم (3):النفاذ خلال الأغشية

1. املاء الى منتصف انتفاخ قمع ثيستل Thistle بمخلوط مكون من محلول مخفف النشا ومحلول كلوريد الصوديوم .
2. غطي فوهة القمع بقطعة من ورق السيلوفان مبللة بالماء لمدة 10دقائق واربطها بالخيط او المطاط باحكام حتى لا يترسب السائل.
3. ضع قمع ثيستل في بيكر حاوي على الماء المقطر ونتركه 15-60 دقيقة.
4. اختبر الماء الموجود في البيكر الزجاجي باستخدام نترات الفضة واليود؟

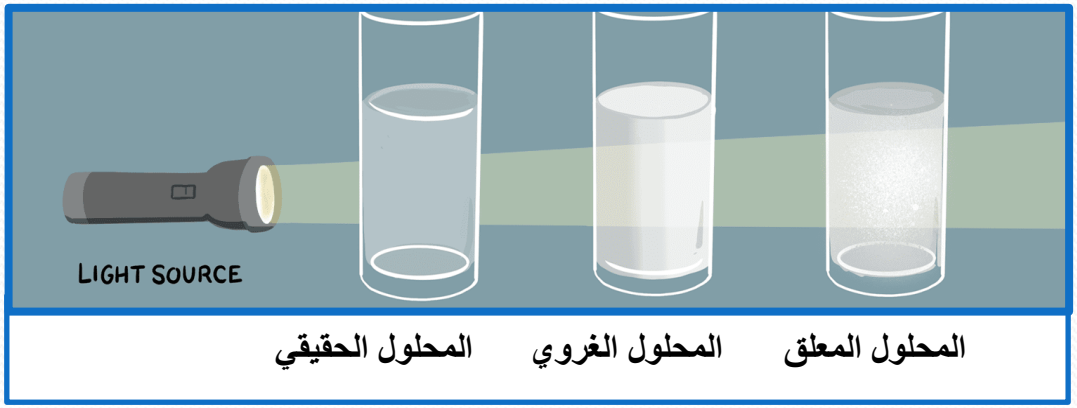
عند إضافة نترات الفضة الى ماء البيكر تكون راسب ابيض هو كلوريد الفضة وهو دليل على مرور المحلول الحقيقي المتمثل ب NaCl خلال أغشية السيلوفان .

أما عند إضافة اليود الى ماء البيكر لايتغير شي دليل على عدم نفاذ المحلول الغروي المتمثل بالنشا . وعند إضافة اليود الى المحلول في قمع ثيستل يلاحظ تغير اللون إلى الأزرق دليل على وجود النشا وعدم مروره خلال أغشية السيلوفان.

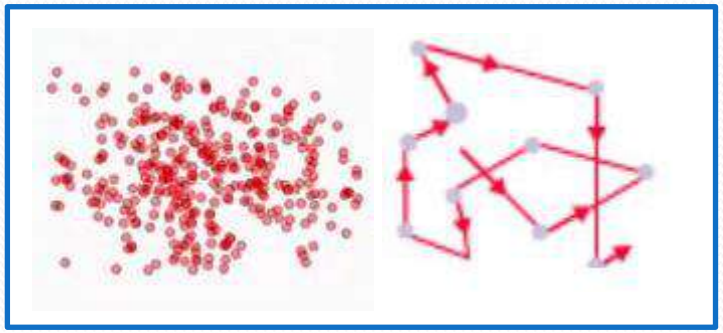


التجربة رقم (4): خاصية تندال Tyndall phenomenon

1.حضر محلول غروي بإذابة gm5 من النشا في 2oml من الماء في بيكر سعة 50 ml .
2.حضر محلول حقيقي باذابة gm5 من NaCl او السكر في ml20 من الماء في بيكر سعة ml50 .
3.حضر محلول معلق بإذابة gm 5من الرمل في ml20 من الماء في بيكر سعة ml50 .
3. مرر حزمة ضوئية في غرفة مظلمة خلال البيكر المستخدم ،سجل ملاحظاتك وعلل الأسباب ؟



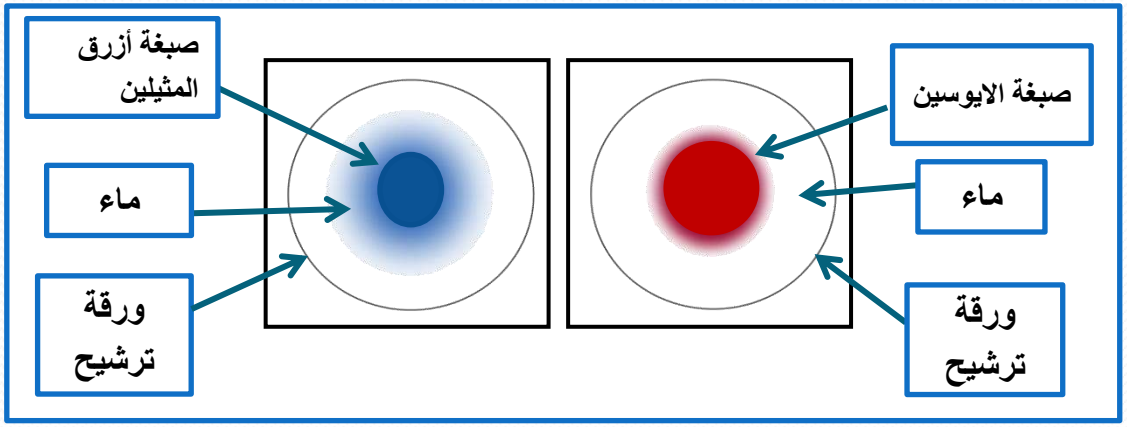
التجربة رقم (5): الحركة البراونية Brown movment



1. خذ شريحة زجاجية وضع عليها قطرة من محلول هيدروكسيد الحديديك $Fe(OH)_3$
2. افحص خلال المجهر الضوئي وسجل ملاحظاتك ؟؟

التجربة رقم (6): تعيين الشحنات الكهربائية على الدقائق الغروية

1.خذ قطعتين من ورق الترشيح وحضر صبغتي أزرق المثيلين Methylene blue والايوسين Eosin .
2.ضع قطرتين متماثلتين من صبغة أزرق المثيلين والايوسين كل منهما على ورقة ترشيح منفصلة .
3.لاحظ الحالتين وعلل الأسباب ؟



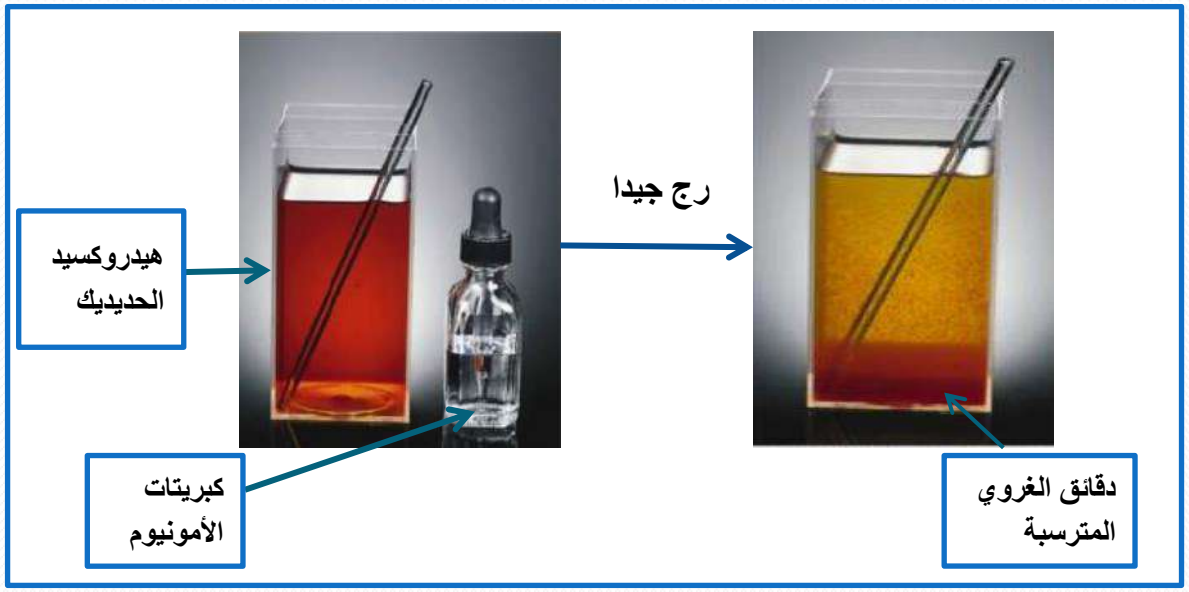
انتشار صبغة الايوسين بصورة أكبر وشغلها مساحة أكبر من صبغة أزرق الميثلين علماً أن كليهما محاليل غروية كاره للماء ،
على اعتبار ان ورقة الترشيح ذات شحنة سالبة .
أزرق المثيلين ذات شحنة موجبة بذلك يحدث تجاذب ولا تنتشر
الايوسين ذات شحنة سالبة بذلك يحدث تنافر وتنشتر .
(من هذا نستنتج ان لكل سائل غروي شحنة كهربائية هي التي تمنع ترسيبه)

التجربة رقم (7):ترسيب الدقائق الغروية Precipitation of Colloids

1.أضف قليلا من كبريتات الأمونيوم الى هيدروكسيد الحديديك مع الرج الشديد حتى يحدث ترسيب هيدروكسيد الحديديك بعدة مدة (الحبيبات الغروية في هذا المحلول موجبة الشحنة).

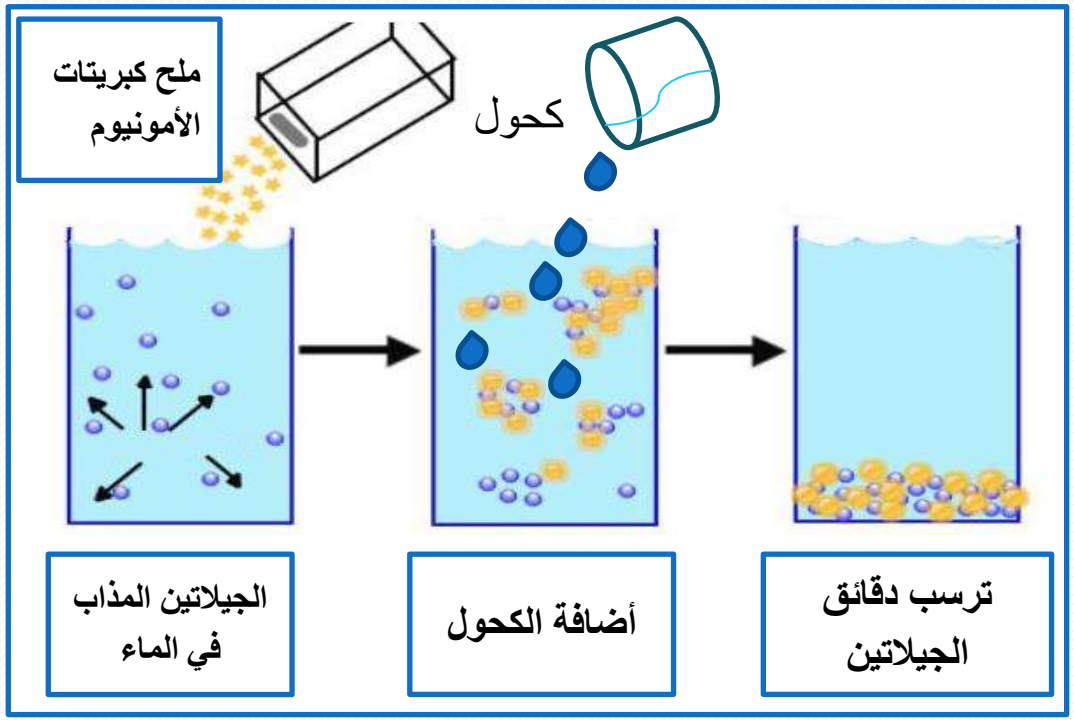
2.أضف محلول كبريتات الأمونيوم الى محلول الجيلاتين ،هل يحدث ترسيب ؟ أضف قليلا من الكحول مع الرج الشديد أذكر ماذا يحدث؟

3.خذ جزءا اخر من محلول الجيلاتين وأضف اليه بعضا من ملح كبريتات الأمونيوم مع الرج الشديد سجل ملاحظاتك وعلل اسباب ذلك؟



ففي حالة المحلول الغروي الكاره للماء (هيدروكسيد الحديديك) المشحون بشحنة موجبة تضاف مادة الكتروليتية ذات شحنة معاكسة لشحنة الغروي مثلا كبريتات الامونيوم سالبة الشحنة

3.خذ جزءا اخر من محلول الجيلاتين وأضف اليه بعضا من ملح كبريتات الأمونيوم مع الرج الشديد سجل ملاحظاتك وعلل اسباب ذلك؟

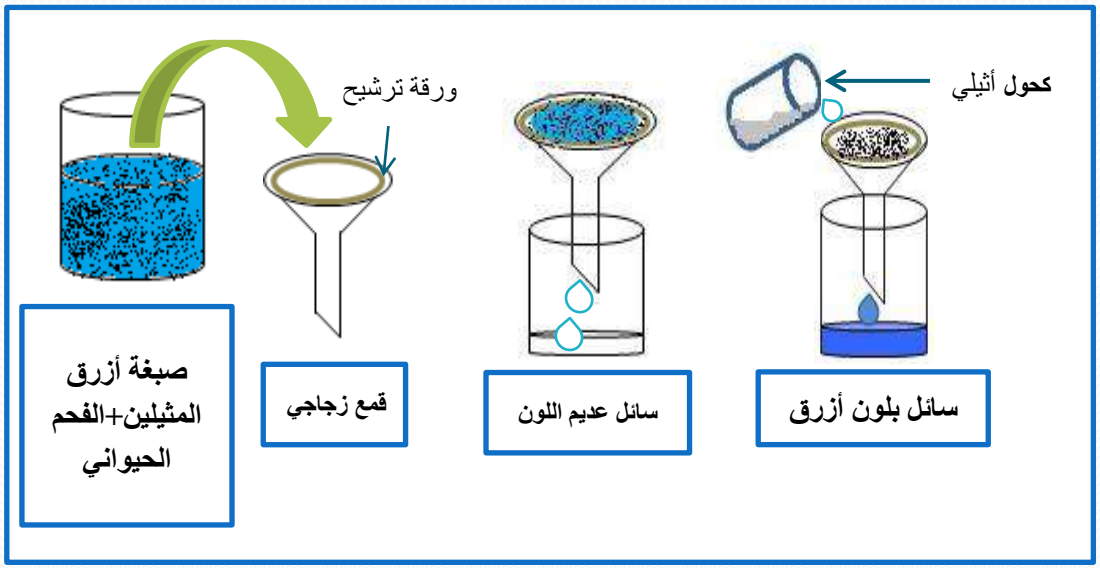


أما في حالة المحلول الغروي المحب للماء (الجيلاتين) لترسيبه نحتاج الى:
معادلة الشحنة بإضافة محلول الكتروليتي ذات مغاير في الشحنة مثل ملح كبريتات الامونيوم .

فك وازالة الأغلفة المائية المرتبطة بجزيئات الغروي بإضافة الكحول الذي يعمل على سحب جزيئات الماء .

التجربة رقم (8):التجمع السطحي (الأدمصاص Adsorption)

1. امزج 5 ml محلول صبغة أزرق المثيلين مع 1.0 gm الفحم الحيواني في بيكر سعة 20ml .
2. اسكب المزيج في القمع الزجاجي الذي يحوي على ورقة الترشيح ، ثم سجل النتيجة ؟
3. اضف 1.0ml من الكحول الاثيلي الى القمع الزجاجي ، ثم سجل النتيجة ؟



نزول قطرات مائية عديمة اللون في البيكر تحت القمع الزجاجي رغم وجود صبغة أزرق المثيلين نتيجة لحدوث الادمصاص وهو عبارة عن تجمع المادة على سطح مادة اخرى دون حدوث تفاعل كيميائي ويمكن تعريفها بظاهرة تجمع دقائق الغروي المتمثلة بصبغة ازرق المثيلين على سطوح المواد الصلبة المتمثلة بالفحم الحيواني دون حدوث تقاعل

عند إضافة الكحول الاثيلي ستلاحظ نزول الصبغة الزرقاء لان الكحول يعمل على فك الارتباط بين الصبغة والفحم الحيواني فيظهر اللون الازرق

شكراً لإصغائكم

مختبري الانتشار والازموزية

The Diffusion & Osmosis Labs.

ا.م.د. مِرا اسامه احمد/ا.م.د. رغد محمد عبدالله/ م.د. رشا فوزي عبدالرزاق

م.د. حنان امير عبدالله/ م.م. مها فلاح رمزي/م.م. رشا خطاب عمر

Practical Plant Physiology 2024-2025 4th Class

www.fppt.info

الخلية النباتية وعلاقتها بالماء

The water relations of plant cell

خصائص الماء

1. يكون الماء حوالي 90% من تركيب كل كائن حي .
2. يشارك بصورة مباشرة او غير مباشرة في جميع التحولات الايضية بالإضافة الى كونه احد مركبات البروتوبلازم
3. للماء حرارة نوعية عالية تمكن الأنسجة الحية من امتصاص او فقد كميات كبيرة من الحرارة دون حدوث تغيير كبير في درجة الحرارة .
4. للماء حرارة تبخير عالية تسبب فقدان مقادير كبيرة من الطاقة (عملية تبريد للنبات)
5. للماء قوة تماسك Cohesion حيث يكون أصرة تساهمية بين جزيئات الماء ، وقوة تلاصق Adhesion بين الماء وسطوح المواد الأخرى ولكلتا القوتين أهمية كبيرة في انتقال الماء بالخاصية الشعرية خلال أنسجة النبات
6. الماء مذيب عام لجميع المواد والأملاح والعناصر التي يحتاجها النبات حيث يكون أواصر هيدروجينية مع المواد المذابة فيه .

نظريات انتقال الماء في النبات

1. الانتشار Diffusion
2. التناضح (التنافذ) Osmosis
3. التشرب Imbibition

www.fppt.info

تتلخص حركة الماء في النبات بـ3 مراحل

1. امتصاص الماء Water absorption
2. صعود العصارة Ascent of sap
3. النتح Transpiration

الانتشار **Diffusion**

حركة وانتقال جزيئات المادة(غاز ، سائل ، صلب) في اتجاه معين ويكون انتشار الجزيئات من المنطقة التي تكون فيها الطاقة الحركية لجزيئات المادة عالية الى المنطقة التي تكون فيها الطاقة الحركية لجزيئات المادة المنتشرة واطئة .

*ان عملية الانتشار في النبات من العمليات الحيوية وذلك لان الماء والايونات والغازات تدخل النبات عن طريق عملية الانتشار .

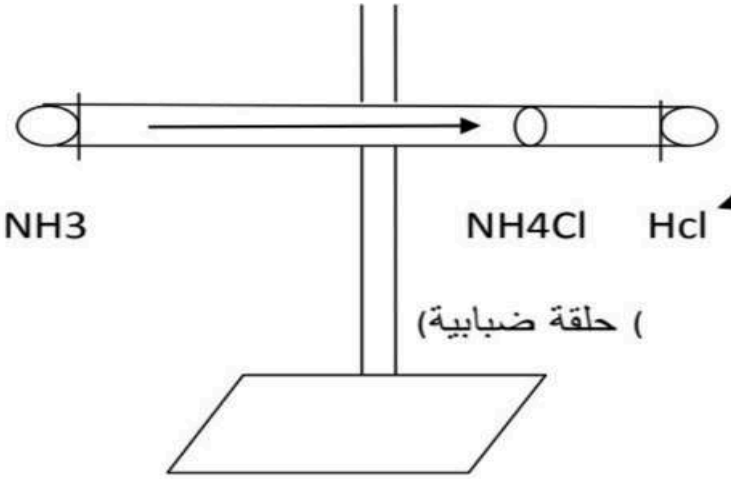
قوانين الانتشار

1. تتناسب سرعة الانتشار تناسبا عكسيا مع حجم الدقائق المنتشرة (كلما كبر حجم الدقائق كلما قلت سرعة الانتشار).
2. تتناسب سرعة الانتشار تناسبا عكسيا مع الوزن الذري او الجزيئي (كلما قل الوزن الذري كانت سرعة الانتشار اكثر).
3. تنتقل الذرات او الجزيئات من نقطة درجة تركيز الذرات او الجزيئات عندها عالية الى نقطة أخرى درجة تركيز الذرات او الجزيئات عندها اقل بمعدل أسرع من العكس .
4. تنطبق قوانين الانتشار على كلتا المادتين الذائبة والمذيبة على السواء .

www.fppt.info

تجربة رقم (1) انتشار الغازات **Gases diffusion**

1. ثبت أنبوبة زجاجية مفتوحة الطرفين بواسطة حامل حديدي
2. خذ قطعتين من القطن وأضف الى احدهما بضع قطرات من هيدروكسيد الامونيوم (قاعدة قوية) والى الأخرى بضع قطرات من حامض الهيدروكلوريك (حامض قوي)
3. نضع احد القطعتين في احد طرفي الأنبوبة والقطعة الأخرى في الطرف الأخر
4. سد فوهتي الأنبوبة بواسطة قطعتي كيس نايلون وخيوط



هيدروكسيد الامونيوم

حامض الهيدروكلوريك

NH4OH=35 NH3 NH4Cl Hcl Hcl=36.5

0=16 ، H=4 ،N =14) حلقة ضبابية) CL= 35.5،H=1

النتيجة / تكون حلقة ضبابية بالقرب من حامض الهيدروكلوريك

السبب / لان هيدروكسيد الامونيوم وزنه الجزيئي اقل والمسافة التي قطعها هي ضعف المسافة التي قطعها حامض الهيدروكلوريك ولهذا تكون سرعته اكبر

تتناسب سرعة الانتشار تناسبا عكسيا مع الوزن الذري او الجزيئي (كلما قل الوزن الذري كانت سرعة الانتشار اكثر).

www.fppt.info

نتيجة تجربة 1

تتكون حلقة ضبابية بالقرب من طرف حامض الهيدروكلوريك HCl

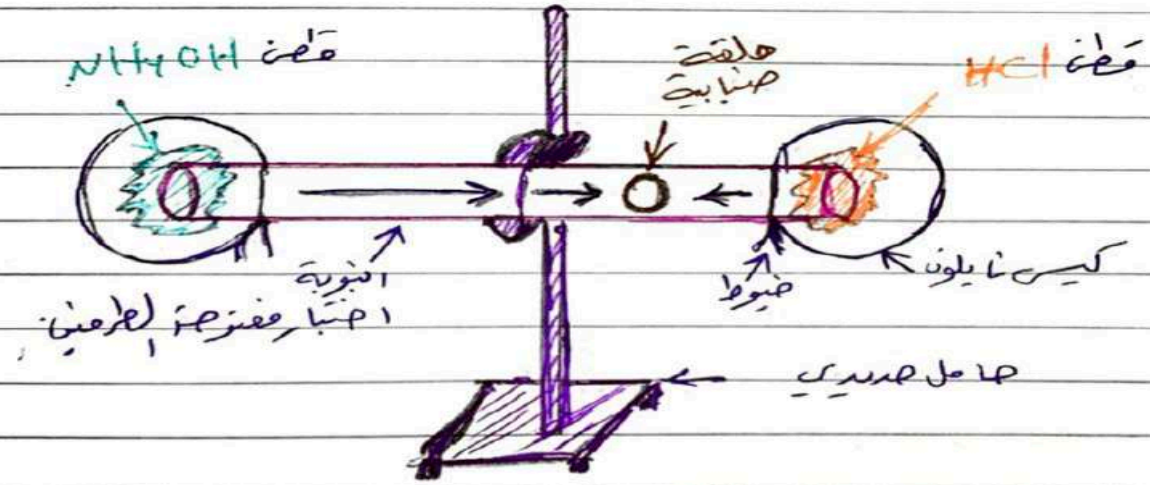
وذلك لان انتشار هيدروكسيد الامونيوم كان اسرع خلال الانبوبة بسبب ان سرعة الانتشار تتناسب عكسيا مع الوزن الجزيئي وكما ياتي :

الوزن الجزيئي = مجموع الاوزان الذرية المكونة للمادة
(و.ج)

و.ج NH_4OH = $14 + (1 \times 5) + 16 = 35$

و.ج HCl = $35.5 + 1 = 36.5$

لذلك الوزن الجزيئي للهيدروكسيد يكون اقل حركة تكون اسرع وتتكون الحلقة الضبابية بالقرب اطاوتها من طرف الحامض لانه وزنه الجزيئي اقل وحركة تكون بطيئة مقارنة مع الهيدروكسيد



www.fppt.info

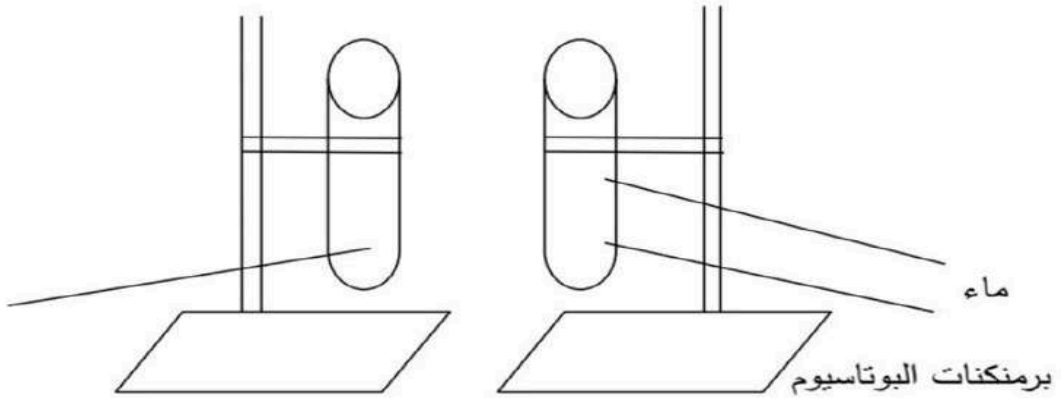
تجربة رقم (2) انتشار المواد الصلبة في السوائل

1. نأخذ أنبوبتي اختبار ونملئهما بالماء الى ثلثي سعة كل منهما
2. نضع في إحدى الأنبوبتين بلورة صغيرة من برمنكنات البوتاسيوم وفي الأنبوبة الأخرى بلورة صغيرة من الايودين لها نفس وزن البلورة السابقة ثم توضع علامة على الأنبوبتين
3. نثبت الأنبوبتين في حامل حديدي ونضع خلف كل منهما قطعة من الورق الأبيض
4. نحسب سرعة انتشار المادتين بعد 15، 30، 45 دقيقة أيهما أسرع انتشارا ولماذا ؟

النتيجة / برمنكنات البوتاسيوم تنتشر اسرع

السبب / لان حجم برمنكنات البوتاسيوم اقل من حجم الايودين

تتناسب سرعة الانتشار تناسبا عكسيا مع حجم الدقائق المنتشرة (كلما كبر حجم الدقائق كلما قلت سرعة الانتشار).

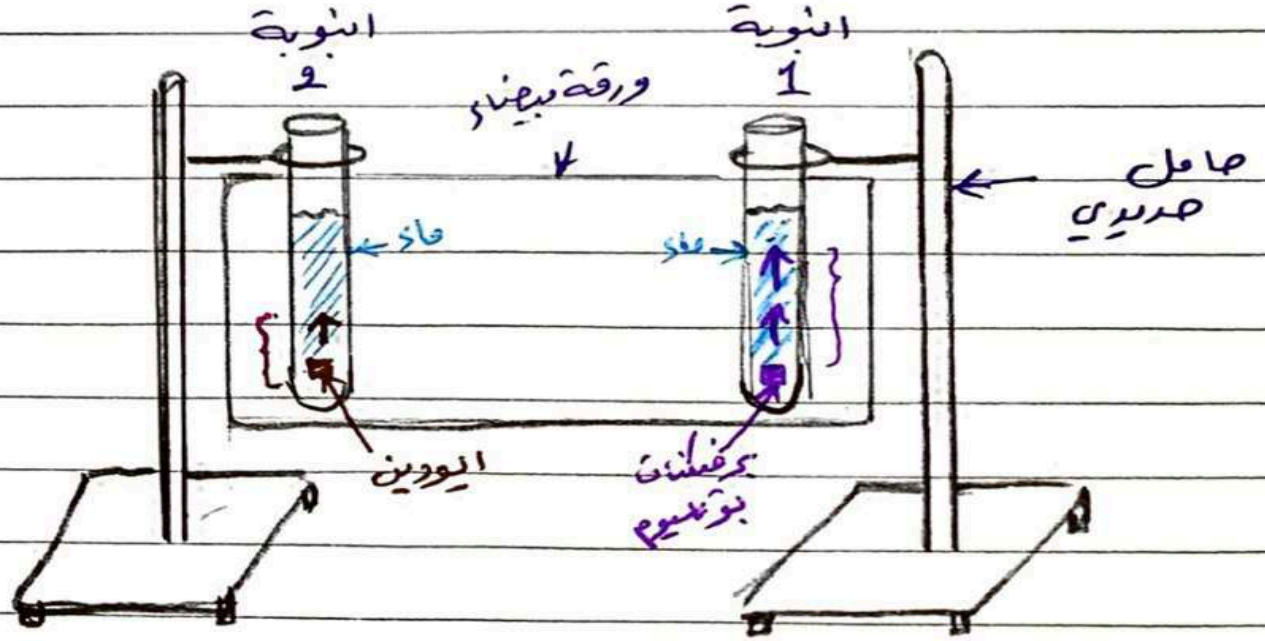


(لونها بنفسجي)

www.fppt.info

النتيجة والملاحظة :

يكون انتشار مادة برمنكنات البوتاسيوم اسرع من الايودين وذلك لان حجم دقائق البرمنكنات يكون اصغر من دقائق الايودين وان سرعة الانتشار تتناسب عكسياً مع حجم دقائق المادة المنتشرة



www.fppt.info

تجربة رقم (3) انتشار المواد الصلبة خلال وسط صلب

1. نصب كميات متساوية من محلول الاكار في طبقين بتري ثم نضع الطبقين في الثلاجة ليتجمد الاكار تماما
2. نضع في وسط احد الاطباق بلورة صغيرة من برمنكنات البوتاسيوم وفي الطبق الاخر بلورة صغيرة من الايودين لها نفس وزن البلورة السابقة
3. نلاحظ انتشار جزيئات البلورتين

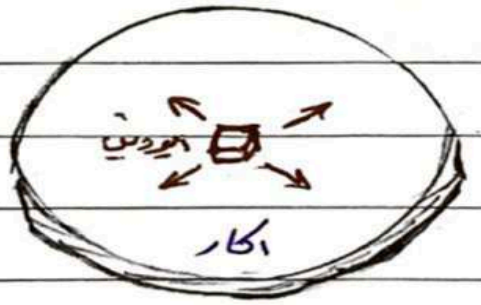
النتيجة / برمنكنات البوتاسيوم تنتشر اسرع

السبب / لان حجم برمنكنات البوتاسيوم اقل من حجم الايودين

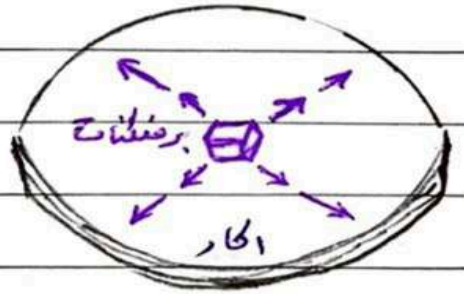
www.fppt.info

التجربة والملاحظة:

يكون انتشار برمنكنات البوتاسيوم أسرع من الايوديين في وسط الاكار الهلامي وذلك لان حجم دقائق البرمنكنات يكون أصغر فرصة انتشارها أسرع مقارنة مع الايوديين وان من عوامل الانتشار هو تناسب سرعته عكسيا مع حجم دقائق المادة المنتشرة



طبق 1
الايوديين
في الاكار
انتشار بطيء



طبق 2
البرمنكنات
في الاكار
انتشار سريع

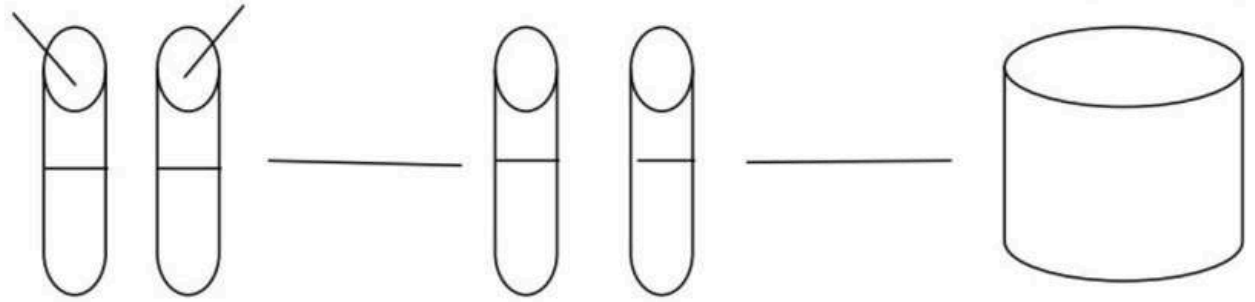
www.fppt.info

تجربة رقم (4) تاثير حجم الدقائق على سرعة الانتشار

1. نأخذ أنبوبتي اختبار نضع في الأولى(أكار بعد غليه + نشأ) وفي الثانية (أكار + ايودين) ثم تترك في الثلاجة حتى تتصلب
2. نضع في الأنبوبة التي تحتوي على أكار وايودين نشأ والأنبوبة التي تحتوي على أكار ونشأ ايودين

النتيجة / انتشار الايودين وظهور اللون الأزرق

السبب / لان حجم دقائق الايودين اصغر من النشأ



(توضع في الثلاجة ليبرد الاكار ويتجمد)

www.fppt.info

تجربة رقم (5) تاثير شحنة الايونات على سرعة الانتشار

1. نسخن الاكار الى حد الغليان
2. نضيف إليه بضع قطرات من محلول سيانيد البوتاسيوم الحديدوزي (يعتبر كدليل للاتحاد مع الحديديك حيث يعطي لون ازرق) وبضع قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaoH وبضع قطرات من كاشف الفينونفثالين ثم نرج الخليط جيدا
3. يصب الخليط في أنبوبة اختبار سعة 25 الى 3سم من الفوهة
4. توضع الأنبوبة في الثلاجة ليتجمد الاكار
5. يضاف الى الأنبوبة قطرات من محلول كلوريد الحديديك

- كاشف الفينونفثالين (في الوسط القاعدي ذات لون وردي وفي الوسط الحامضي عديم اللون)

النتيجة (1)

تكون منطقة غامقة اللون في سطح المحلول

السبب / تكون منطقة غامقة اللون في سطح المحلول لانه عند إضافة كلوريد الحديديك يكون الحديد شحنته كبيرة (3) فتكون سرعته بطيئة فيتحد مع سيانيد البوتاسيوم الحديدوزي

النتيجة (2) تغير لون محلول الاكار من اللون الوردي الى العديم اللون ابتداءا من سطح المحلول
السبب / نتيجة لانتشار الكلور حيث تكون شحنته قليلة فينتشر بسرعة ويتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم NaoH فيفقد الوسط قاعديته وتتكون عكرة في المحلول فيؤدي الى ان يكون لون المحلول عديم اللون

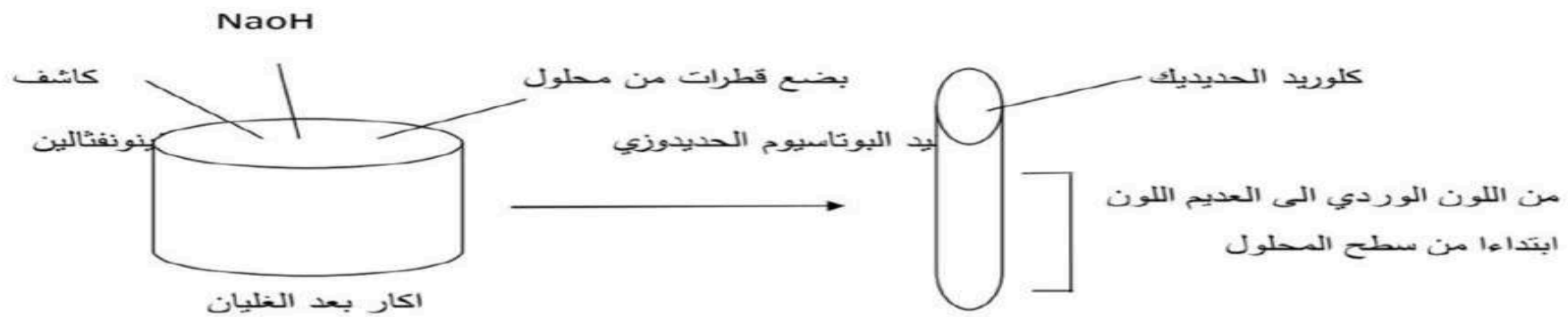
$$CL + NaoH \longrightarrow NaCL$$

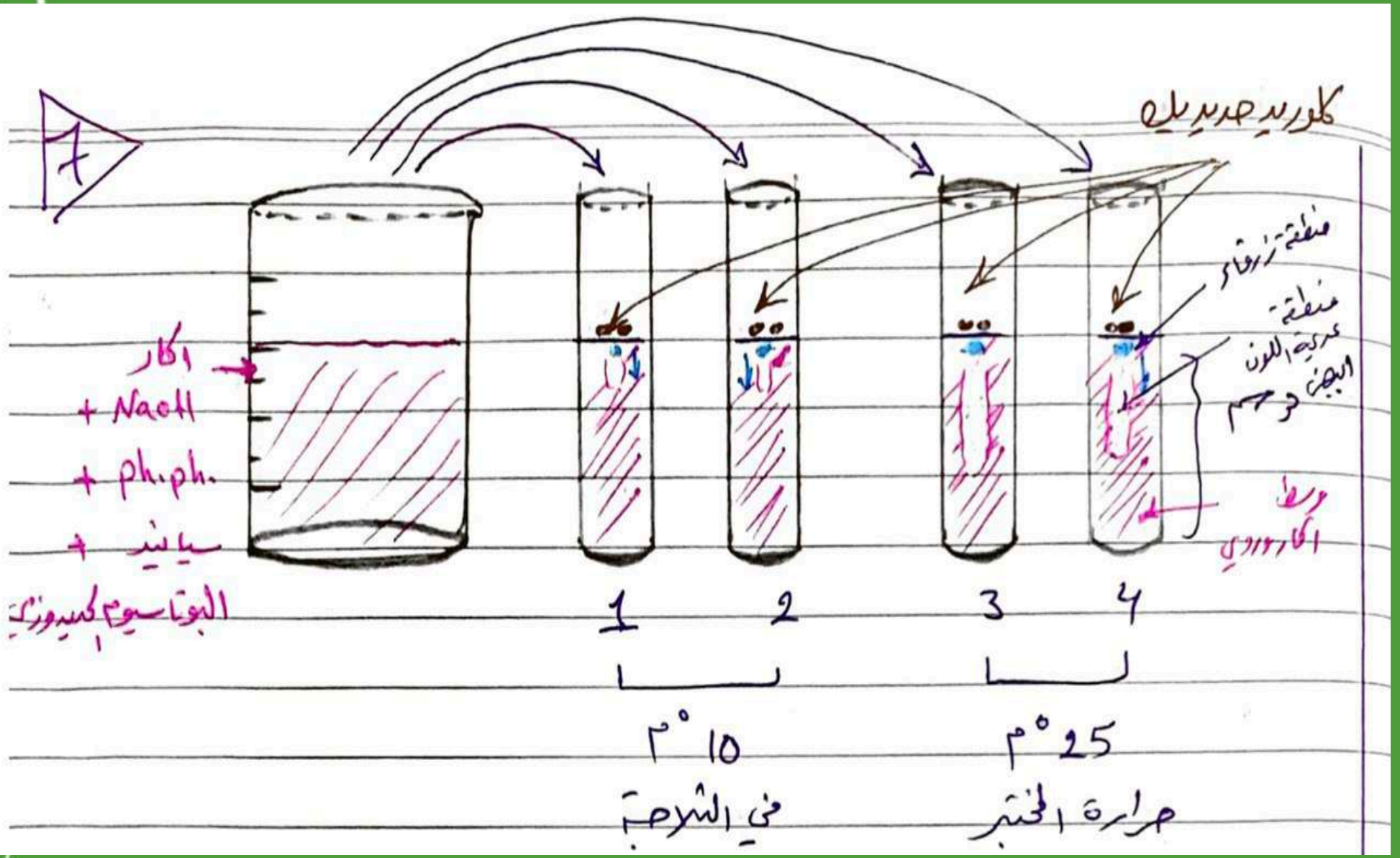
لون وردي — ملح (عديم اللون)

تقاس سرعة انتشار ايون Fe من خلال المنطقة الزرقاء

تقاس سرعة انتشار ايون CL من خلال المنطقة الشفافة

هناك تناسبا عكسيا بين شحنة الايونات (عدد التكافؤ) وسرعة الانتشار





www.fppt.info

النفاذية (الازموزية) Osmosis

عملية انتقال جزيئات الماء من المنطقة ذات التركيز العالي للماء (ذات الطاقة الحركية العالية) الى المنطقة ذات التركيز الواطئ (ذات الطاقة الحركية الواطئة) عبر غشاء شبه نفاذ لذلك تعد الازموزية حالة خاصة من حالات الانتشار.

ضغط الانتفاخ Turger Pressure (جهد الضغط Pressure Potential)

هو الضغط الناتج عن حركة جزيئات الماء في اتجاه معين وهو جهد الضغط المسؤول عن حفظ الانتفاخ للخلية وينعدم الجهد الضغطي (تصبح قيمته صفر) في عدة حالات :

1/ البلزمة

2/حدوث تاثير كيمياوي او فيزياوي على تركيب الغشاء الخلوي كثقب الغشاء او تغير تركيز ايون الهيدروجين الكبير او المفاجيء كاضافة حامض قوي او قاعدة قوية او إضافة مذيب عضوي وغيرها

3/ موت الخلية

4/تكسر او تهشم الغشاء الخلوي عند الانجماد او الجفاف

www.fppt.info

الجهد المائي Water Potential

الجهد الكيميائي هو الطاقة الحرة لكل مول من أي مادة ، لذلك الجهد المائي Water Potential هو قياس الطاقة الحرة للماء لوحدة الحجم (جول / م ^{3}) . كلما انخفض الجهد المائي للنبات كلما زادت قدرته على امتصاص الماء والعكس صحيح، كما يساعد ذلك في قياس العجز المائي والاجهاد في النباتات.

الخلية التي توضع في محلول عالي التركيز للمذاب Hypertonic (تركيز عالي من الملح او السكر) تعاني من البلزمة بسبب خسارة الماء من الفجوات ، اما في المحلول المتعادل التركيز Isotonic تبقى الخلية رخوة لكن في المحلول منخفض التركيز للمذاب Hypotonic فان الخلية تصبح منتفخة تماما .

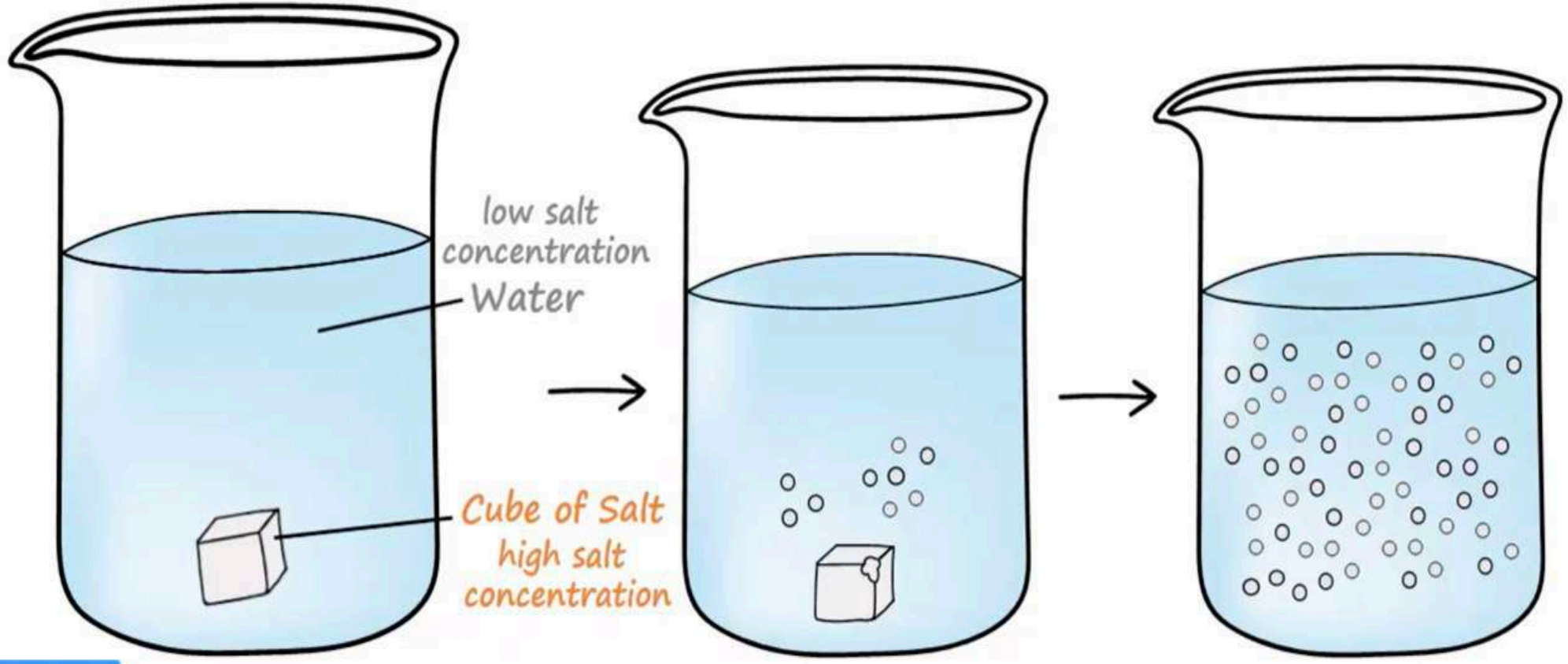
- الخلية الحيوانية يمكن ان تبقى حية فقط في المحاليل المتعادلة التركيز اما الخلية النباتية فهي تتضخم في الماء الصافي لكن لاتنفجر .

www.fppt.info

Diffusion

Law of Diffusion

high concentration ⟶ low concentration



www.fppt.info

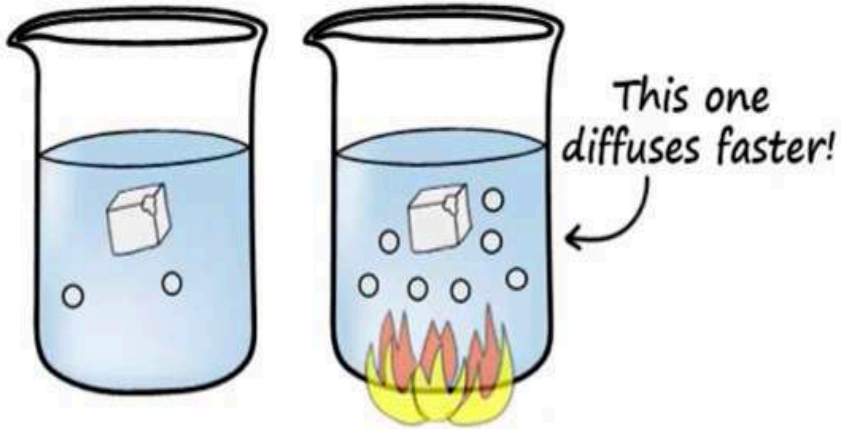
Factors that Influence Rate of Diffusion

1) Magnitude of Concentration Gradient

Magnitude = High Concentration – Low Concentration

2) Temperature of solvent

Increased temperature increases the rate of diffusion

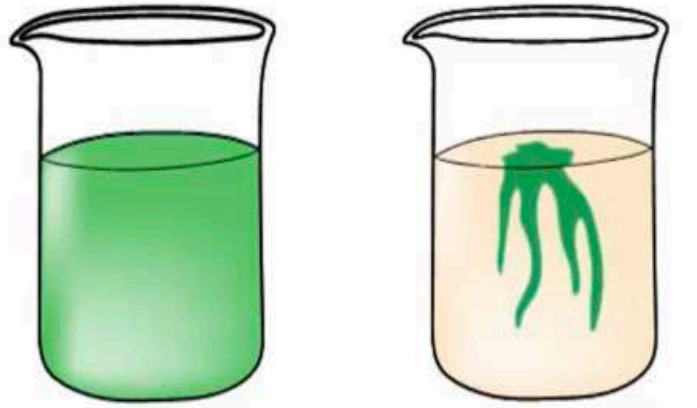


3) Size of diffusing molecules

Smaller molecules diffuse faster

4) Viscosity/Thickness of Solvent

Increased viscosity of a solvent slows the rate of diffusion



beaker of water

beaker of honey

www.fppt.info

Diffusion

The movement of substances from the region of their higher concentration to the region of lower concentration

Osmosis

The movement of water molecules from a region of higher water concentration to a region of lower water concentration across a semipermeble membrane

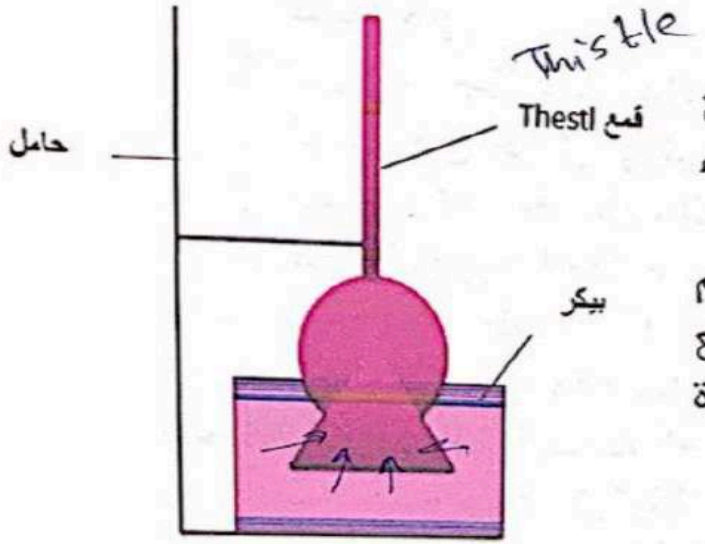
www.fppt.info

❑ تجربة الضغط الاوزموزي :

- **مواد التجربة :**

&قمع thestl & غشاء شبه نفاذ & ملح او سكر & بيكر. & ماء مقطر

&حامل قمع thestl



- **طريقة العمل :**

نقوم بسد نهاية قمع thestl ونقلب القمع ونضع فيه محلول سكري ونضع على فوهة القمع غشاء شبه نفاذ (غشاء السلوفان) .

نقوم بإحضار بيكر ونضع فيه ماء مقطر وثم نضع فوهة قمع thestl في البيكر ونبثت القمع على الحامل كما في الشكل ، و تترك القمع لفترة زمنية (ساعة من الزمن)

- **النتائج :**

بعد انقضاء الفترة نلاحظ انتقال الماء من البيكر إلى داخل القمع وارتفاع نسبة الماء داخل قمع thestl

- **المناقشة :**

1. ان المحلول السكري قد ولد ضغط اوزموزي عالي في الدورق وهذا الضغط ادى الى سحب الماء الى داخل القمع وحدوث ارتفاع ملحوظ للمحلول في القمع .
2. الطاقة الحركية للماء في البيكر اعلى من طاقة الماء الحركية داخل القمع وحسب مفهوم الانتشار انتقال المواد من مكان ذات طاقة حركية عالية الى مكان ذات طاقة حركية اقل عبر غشاء شبه نفاذ .

(وفي كلا الحالتين يسببان ارتفاع الماء داخل القمع)

ppt.info

❑ تجربة اوزمو سكوب البطاطا :

- **مواد التجربة :**

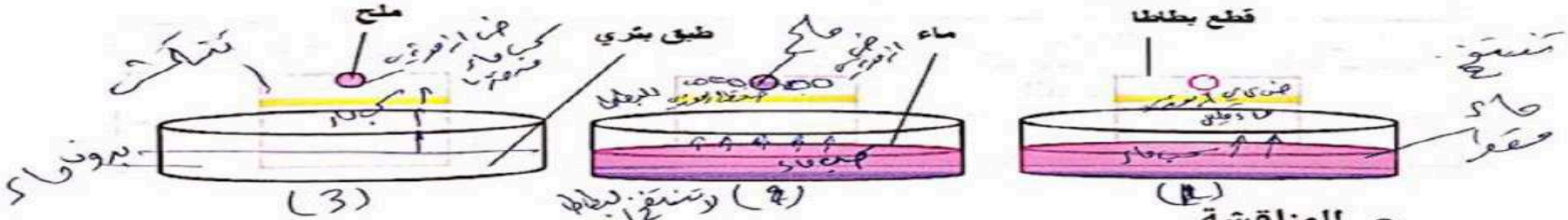
& قطع بطاطا مكعبة الشكل & أطباق بتري & ماء مقطر. & ملح

- **طريقة العمل :**

نقوم بإحضار ثلاثة أطباق بتري مع إحضار ثلاثة قطع من البطاطا مكعبة الشكل . ونقوم بعمل حفرة صغيرة على سطح كل قطعة بطاطا . وبعدها نضع في كل طبق قطعة بطاطا ونضع في الطبق الاول ماء مقطر وفي الثاني ايضا ولا نضع الماء في الطبق الثالث وثم نقوم بوضع الملح في حفرة البطاطا في الطبق الثاني والثالث ولانضع الملح في قطعة البطاطا في الطبق الاول وتترك لفترة زمنية معينة (12 ساعة) .

- **النتائج**

بعد انقضاء الفترة الزمنية نلاحظ ان قطعة البطاطا في الطبق الاول منتفخة اما في الثانية لم يحدث له اي تغير بينما قطعة البطاطا في الطبق الثالث كانت منكمشة .



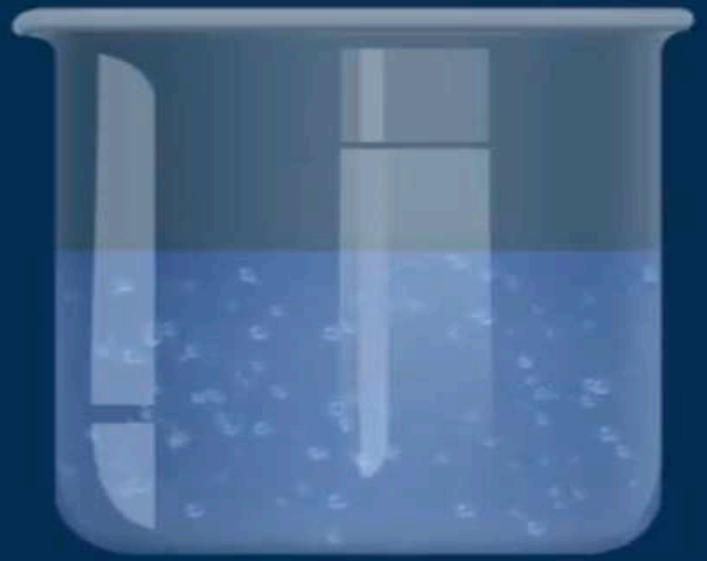
- **المناقشة**

1. في الطبق الاول انتفخت قطعة البطاطا وذلك بسبب ان العصير الخلوي لخلايا البطاطا ولد ضغطا اوزموزيا ادى الى سحب الماء من الطبق الى داخل الخلية لذلك انتفخت قطعة البظاطا .
2. في الطبق الثاني لم يحصل اي تغير على شكل قطعة البطاطا وذلك بسبب ان الملح الموجود في الحفرة على سطح البطاطا قد ولد ضغطا اوزموزيا كبيرا ادى الى سحب الماء من خلايا قطعة البطاطا وبالتالي يزداد الضغط الاوزموزي لخلايا البطاطا ويؤدي هذا الضغط الى سحب الماء من الطبق لكي يعوض عن الماء الذي تم سحبه من قبل الملح في الحفرة . ويعاود الملح امتصاص الماء وخلايا قطعة البطاطا تعاود سحب الماء من جديد وهكذا تستمر العملية . نتيجة هذا العملية لا يحصل اي تقلص او انكماش على قطعة البطاطا .

3. اما في الطبق الثالث كانت قطعة البطاطا منكمشة وذلك بسبب الملح الموجود في الحفرة ولد ضغطا اوزموزيا ادى الى سحب الماء من خلايا قطعة البطاطا وبالتالي نتيجة سحب الماء من خلايا قطعة البطاطا انكمشت قطعة البطاطا .

www.fppt.info

toppr

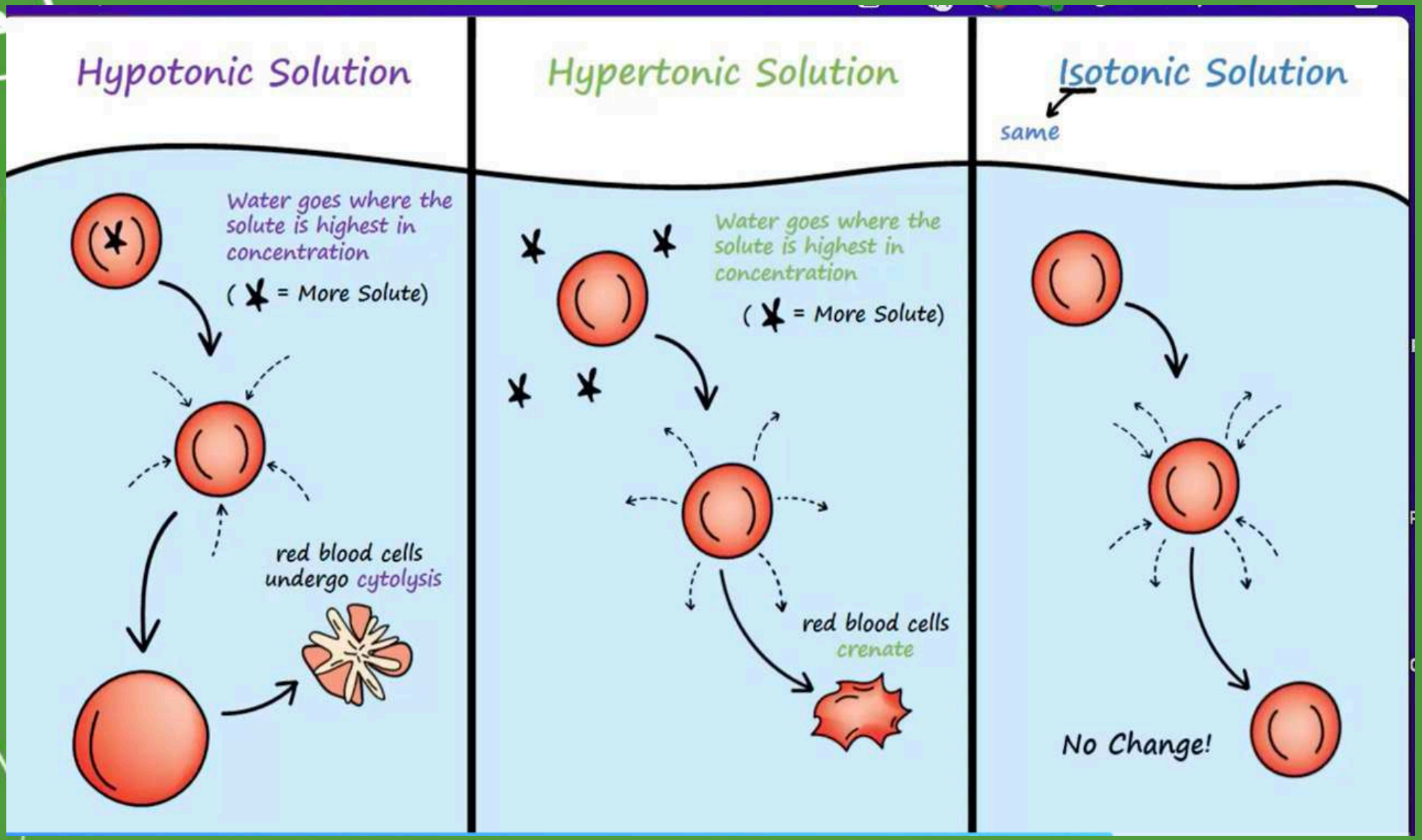


Measure of water present in this solution is the **water concentration**.

www.fppt.info

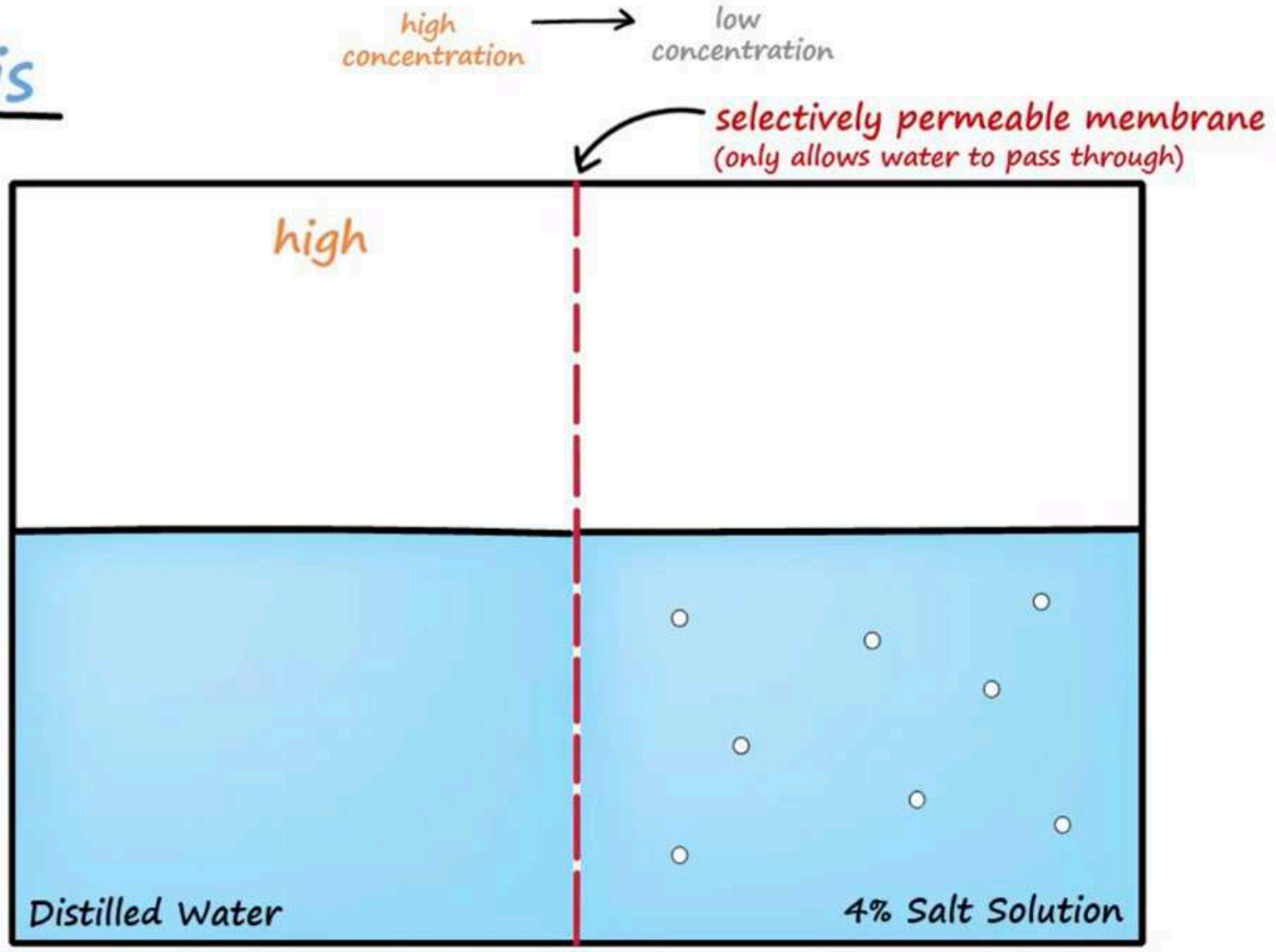
Measure of salt present in this solution is the salt concentration.

www.fppt.info



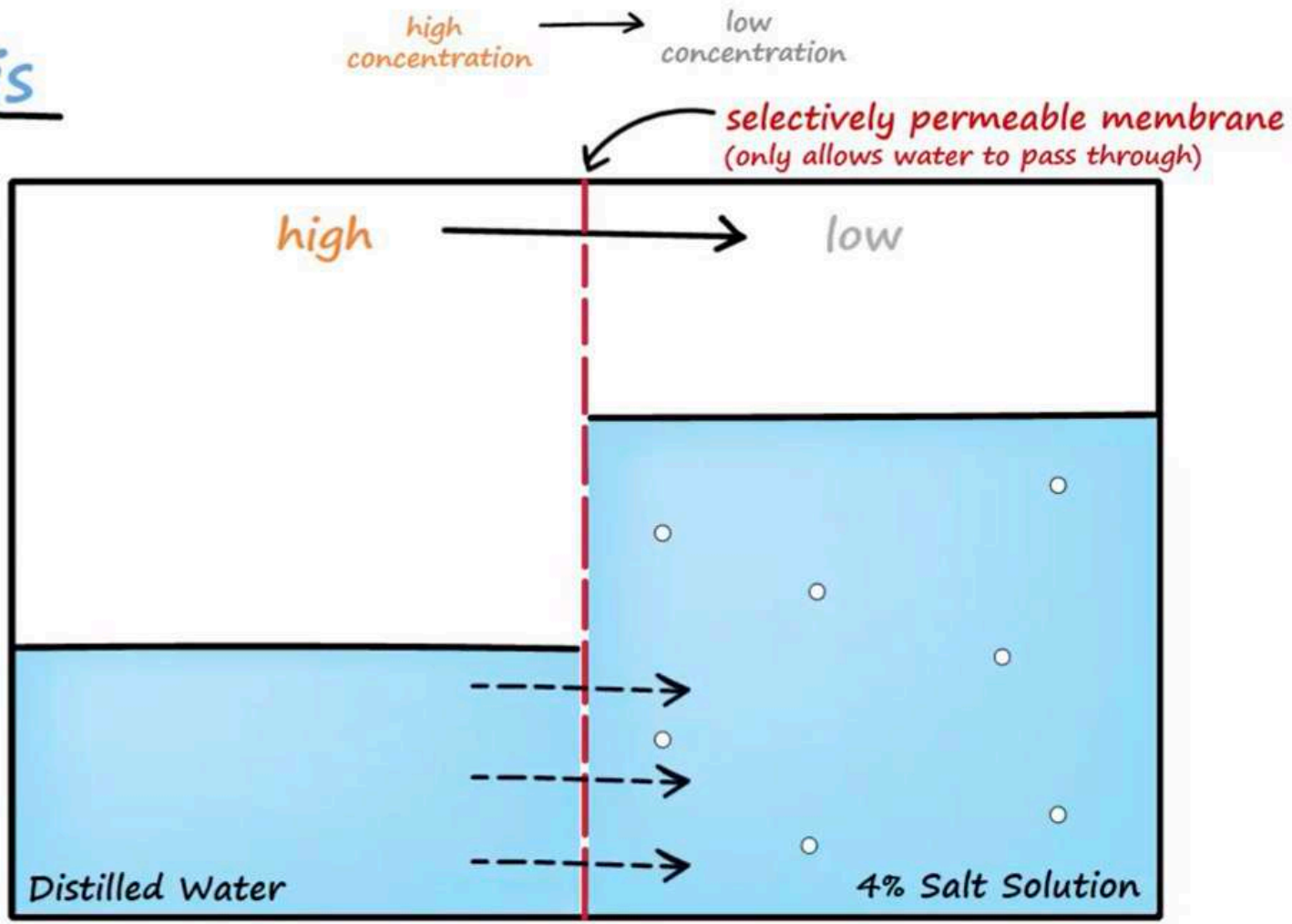
www.fppt.info

Osmosis



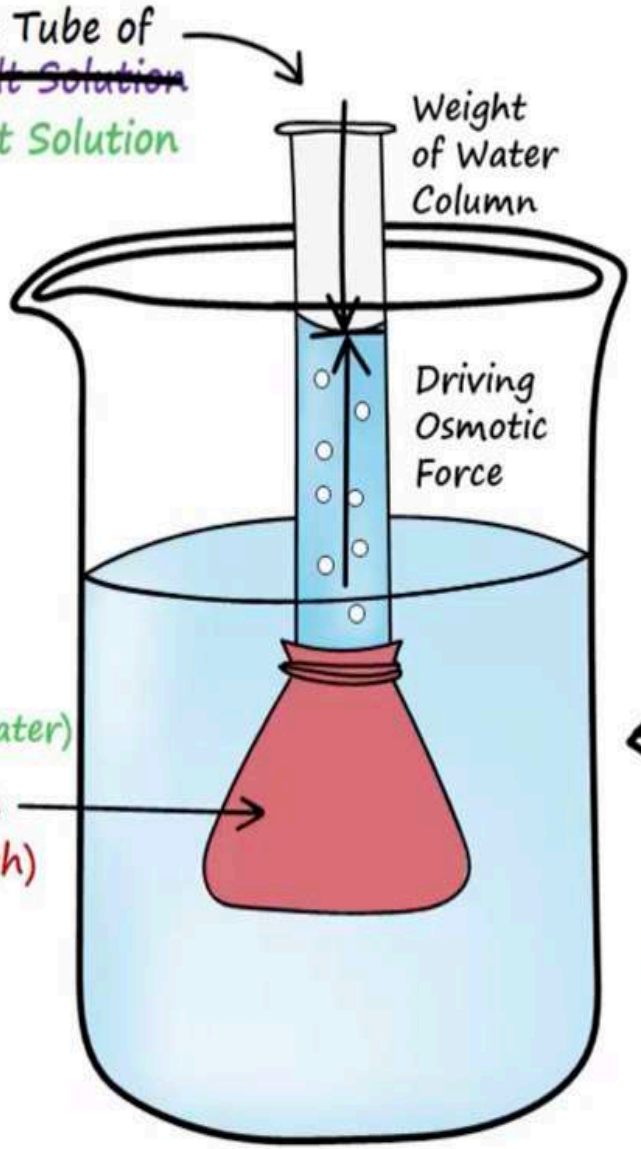
www.fppt.info

Osmosis



www.fppt.info

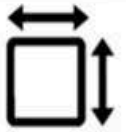
Osmosis



www.fppt.info

العوامل المؤثرة على آلية الانتشار

مساحة السطح



درجة الحرارة

شدة منحدر التركيز

مسافة الانتشار

www.fppt.info

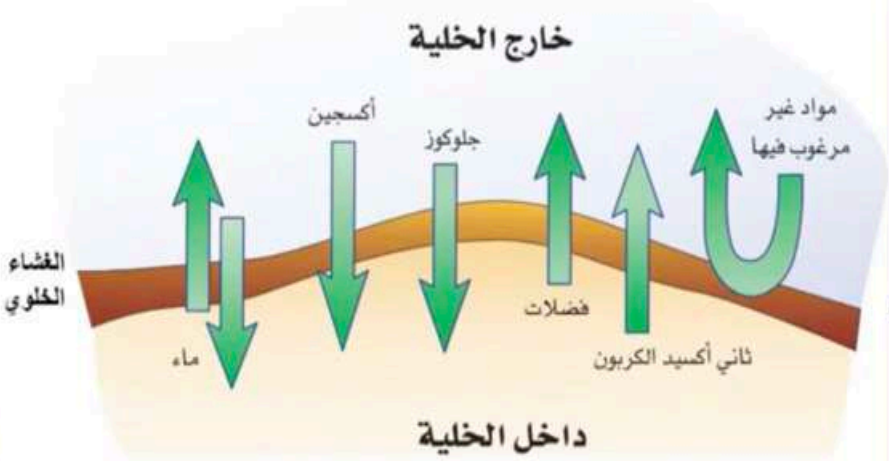
(1-2) الانتشار

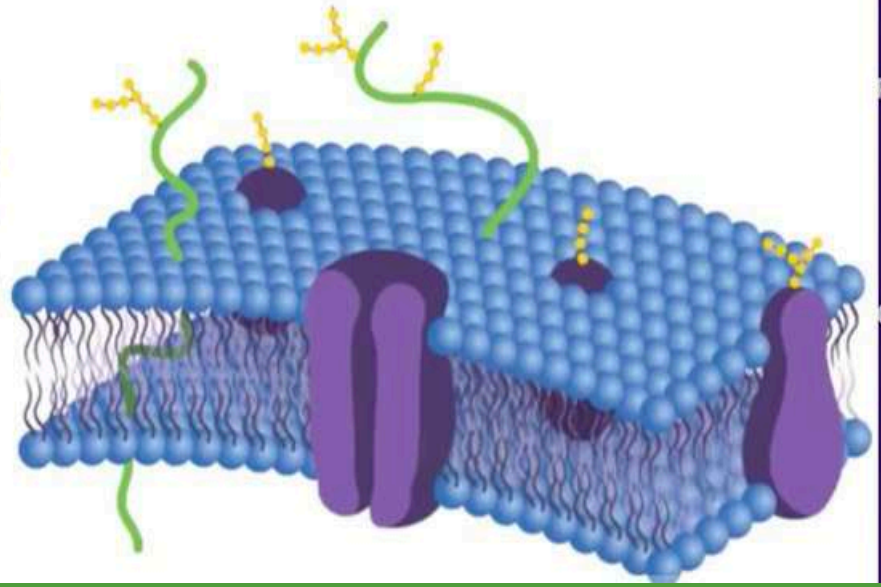
إلى داخل الخلايا

إلى خارج الخلايا

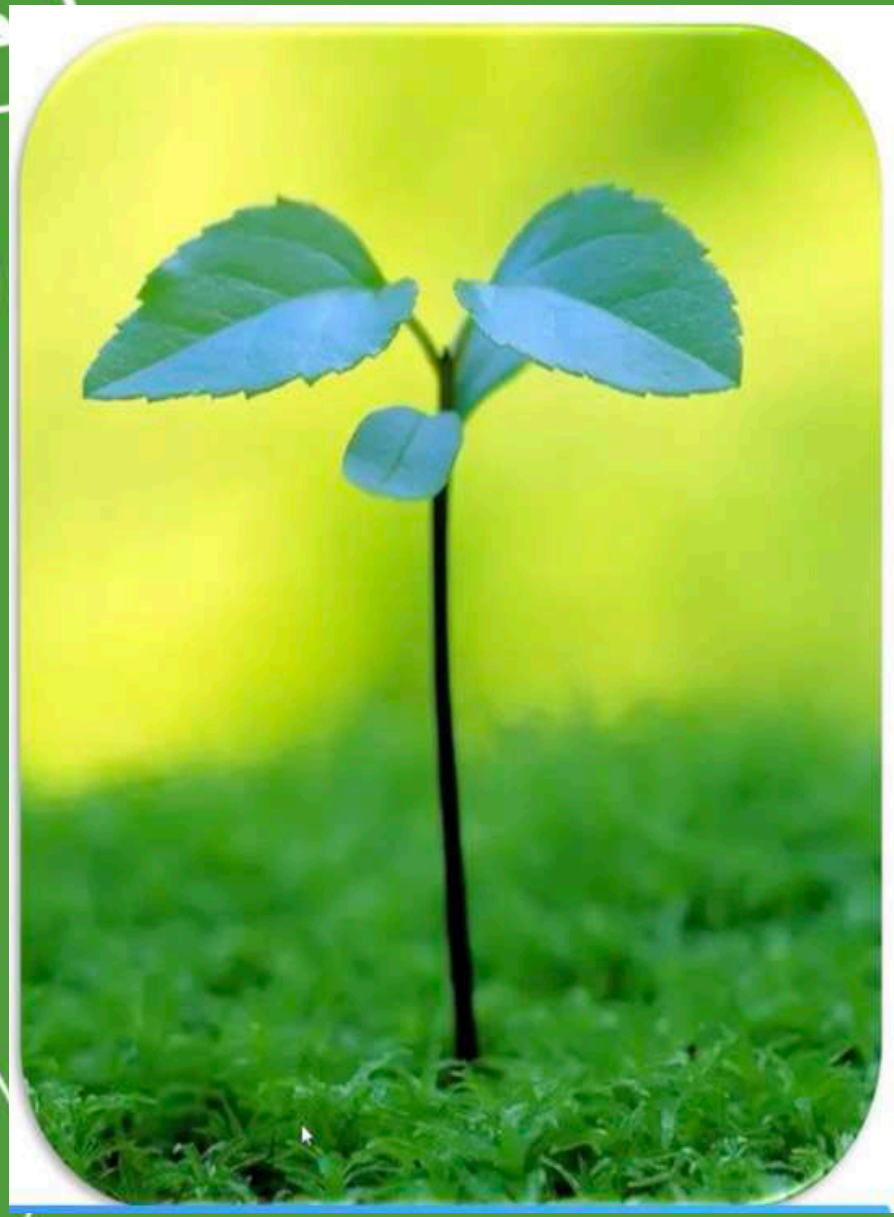
عبر الخلايا

انتقال الجزيئات يمر عبر اغشية الخلايا

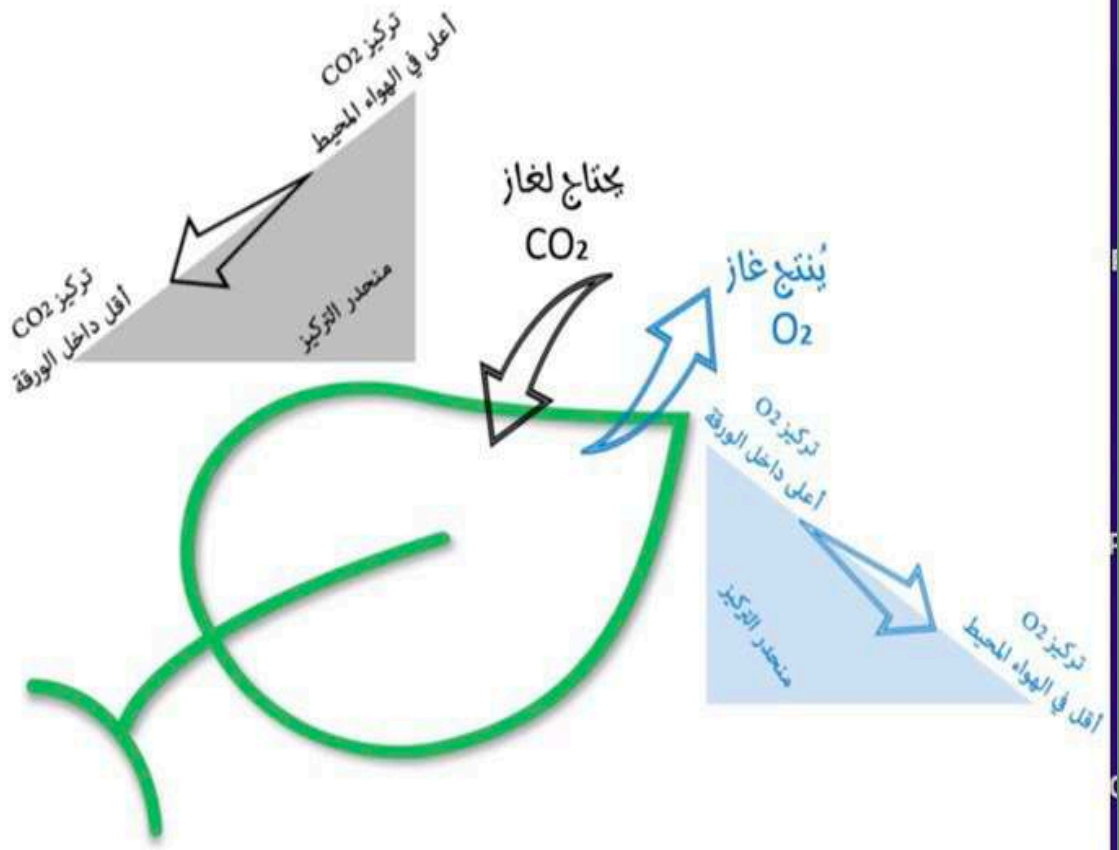




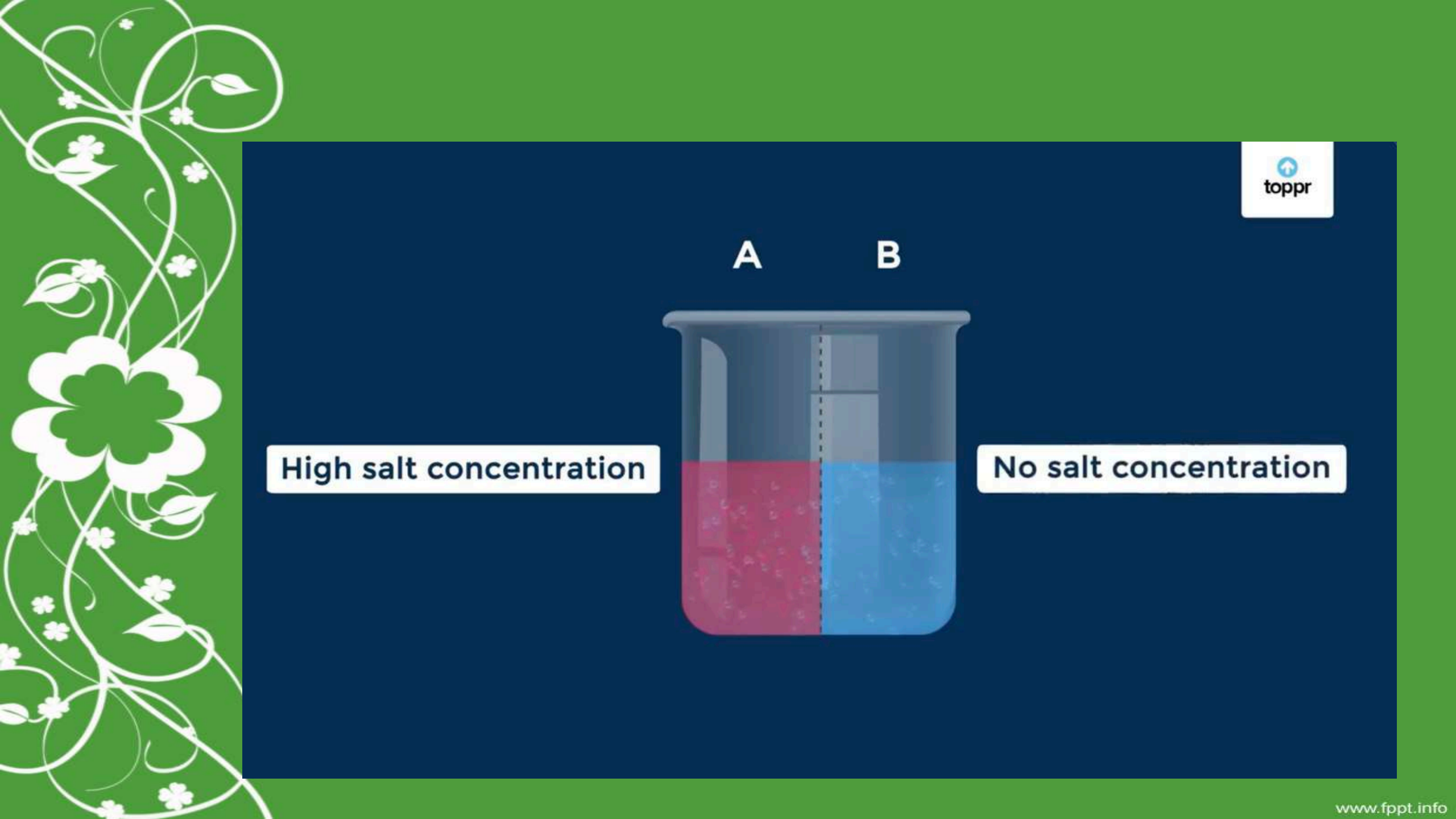
www.fppt.info



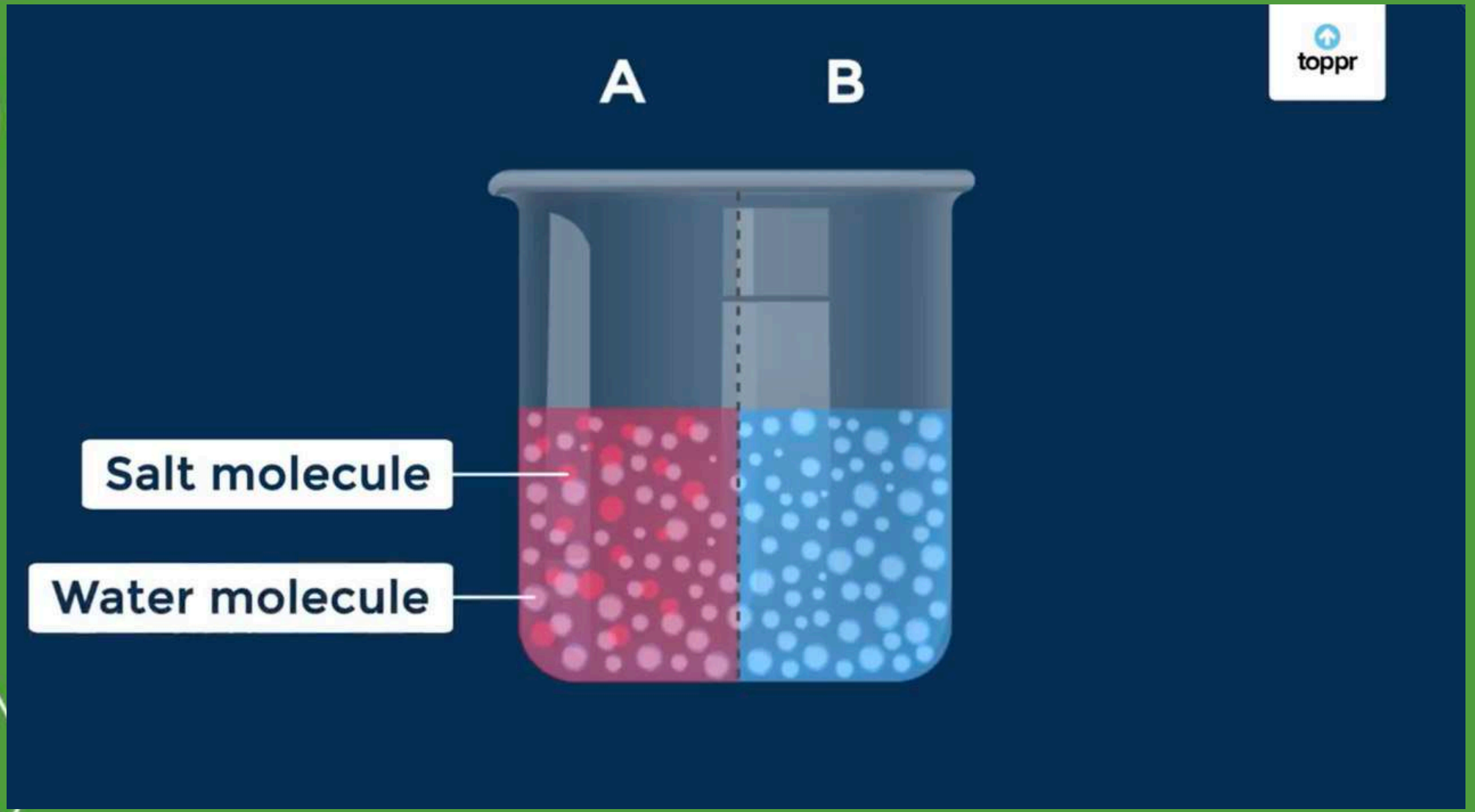
النبات يقوم بعملية التمثيل الضوئي لصناعة غذائه



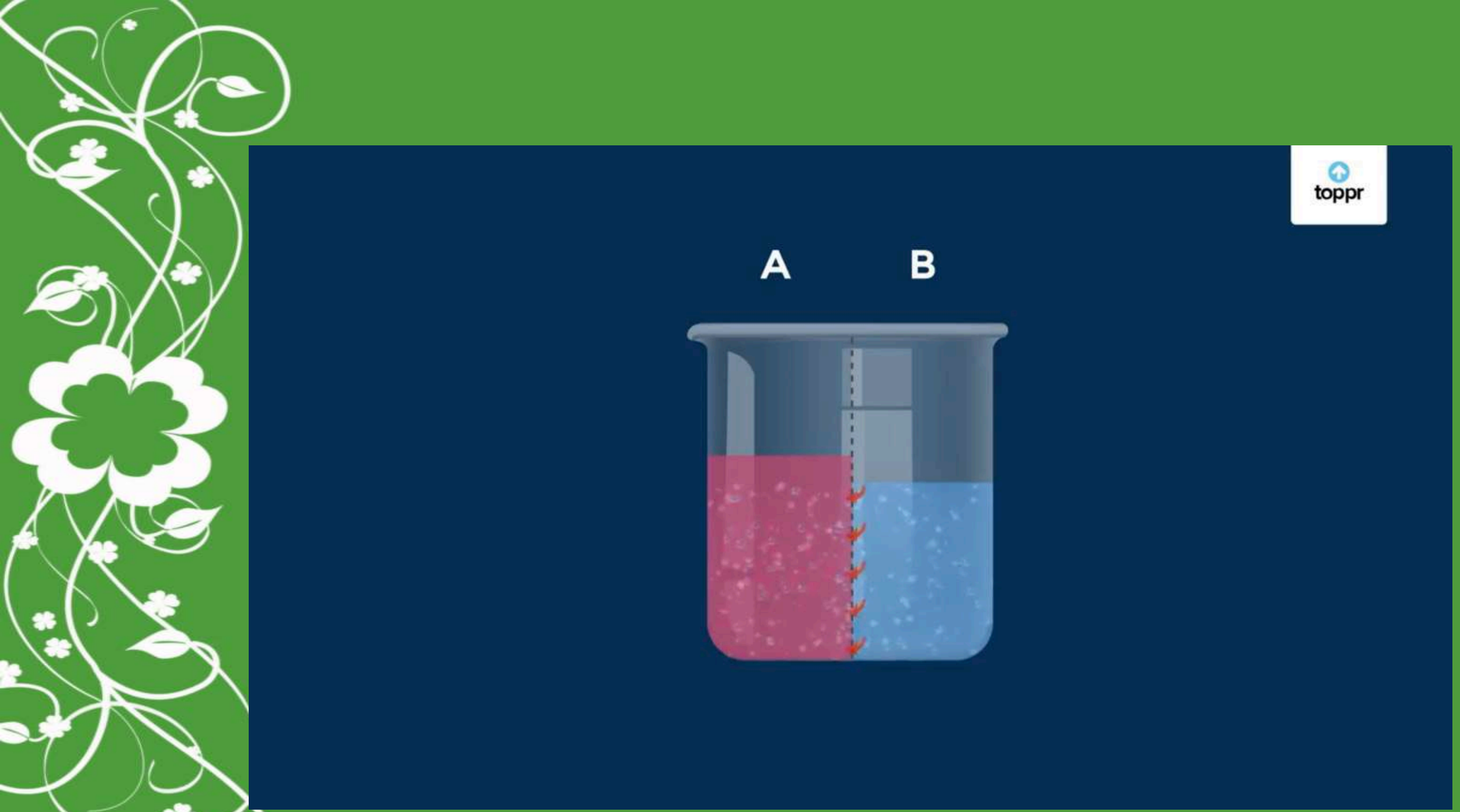
www.fppt.info



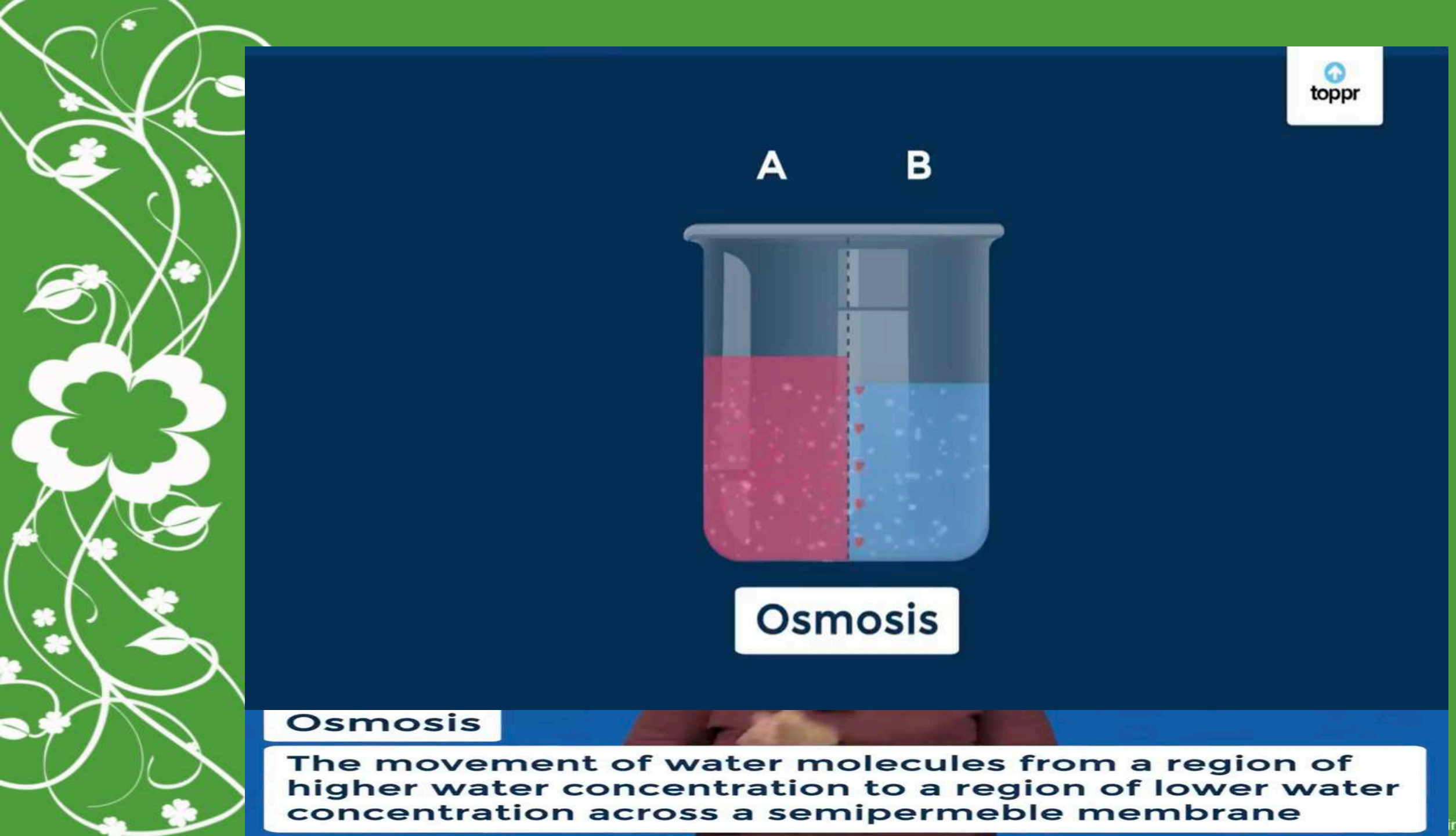
www.fppt.info



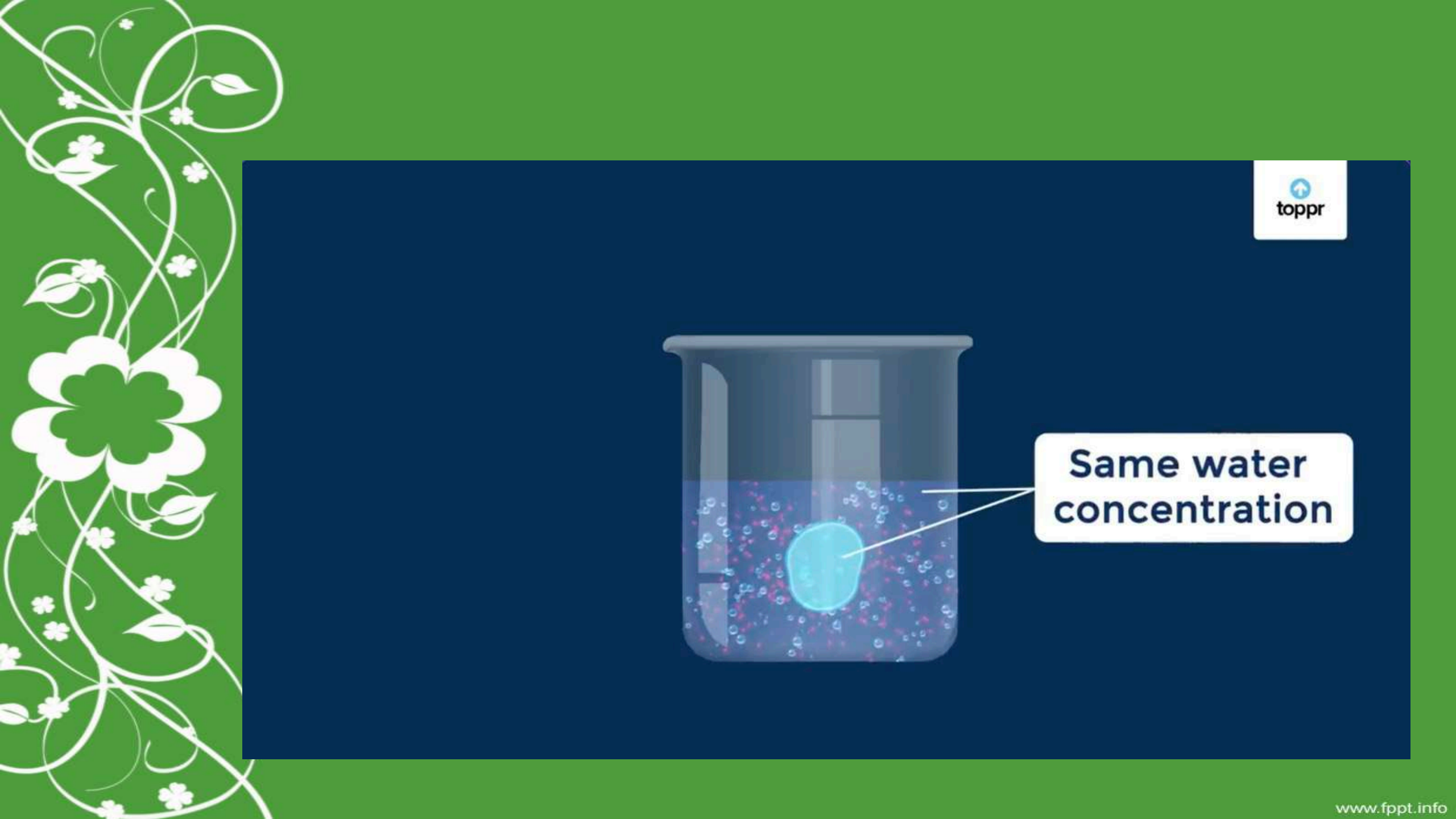
www.fppt.info



www.fppt.info


toppr
A
B
Osmosis
Osmosis
The movement of water molecules from a region of higher water concentration to a region of lower water concentration across a semipermeble membrane

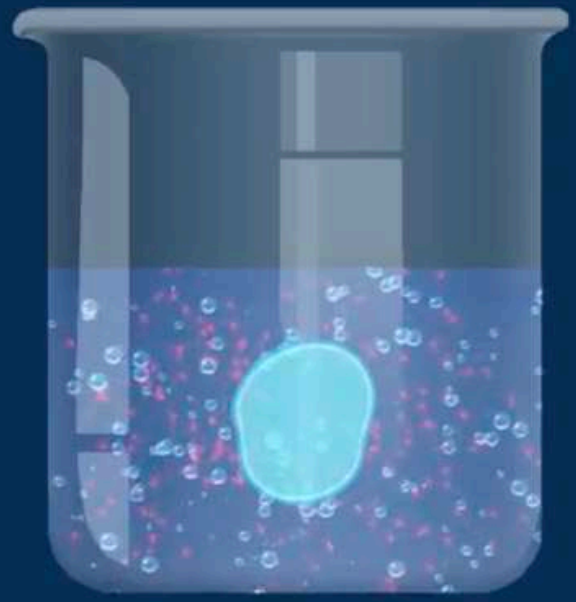
www.fppt.info



www.fppt.info

toppr

Isotonic solution



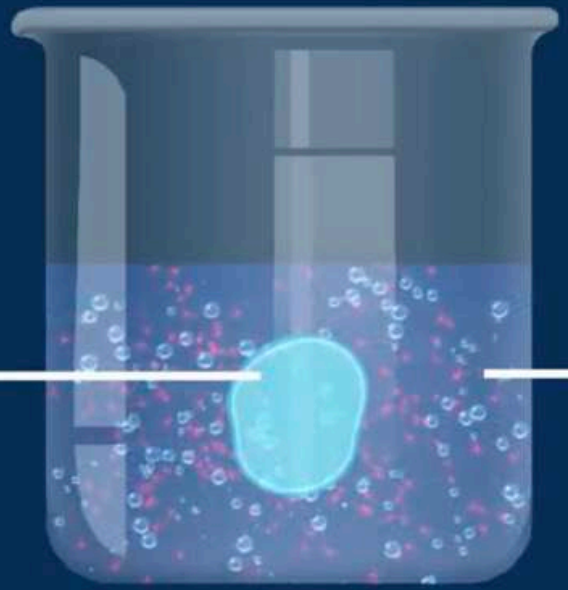
No movement of water

www.fppt.info

Hypotonic solution

toppr

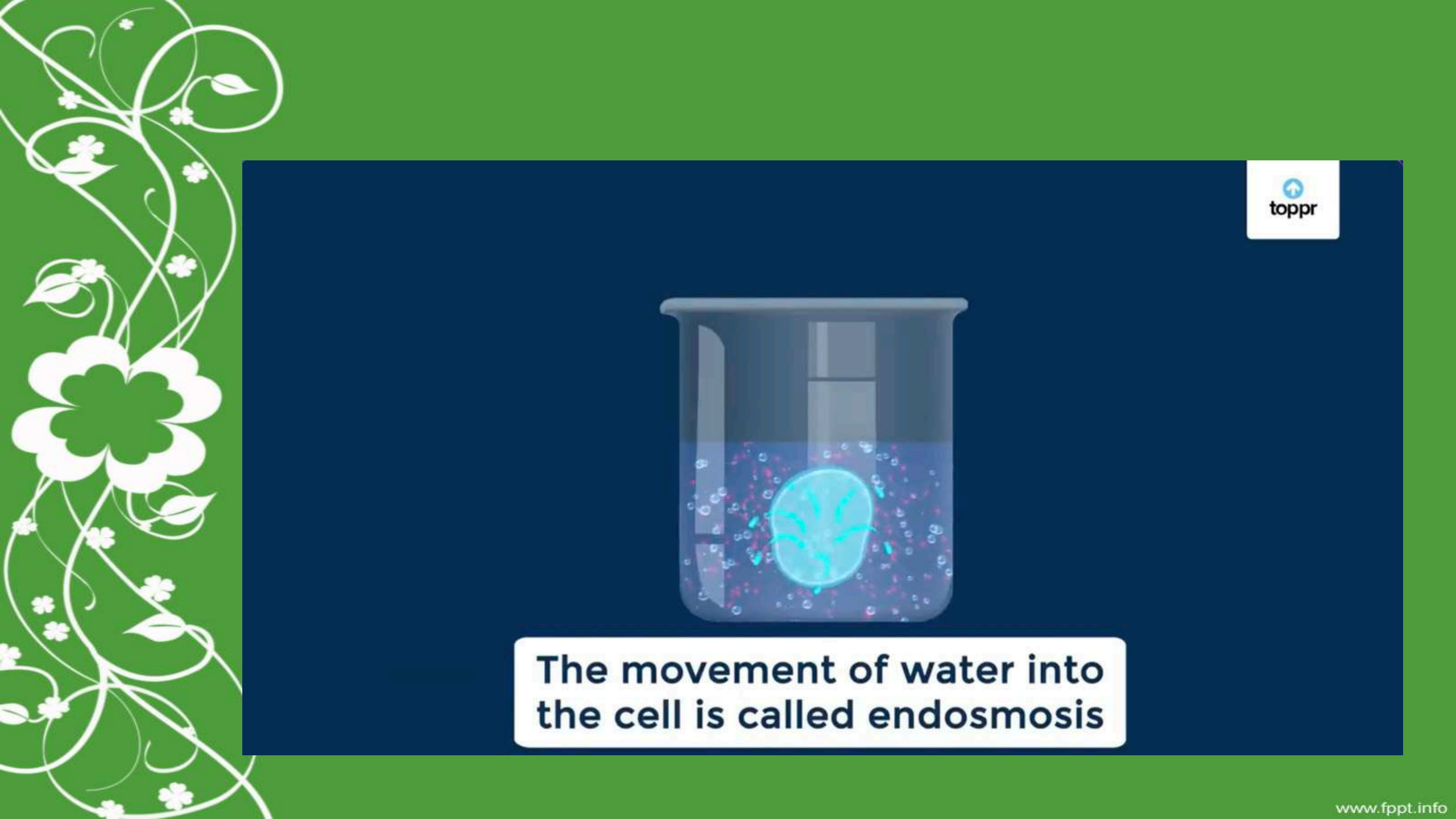
Lower water concentration



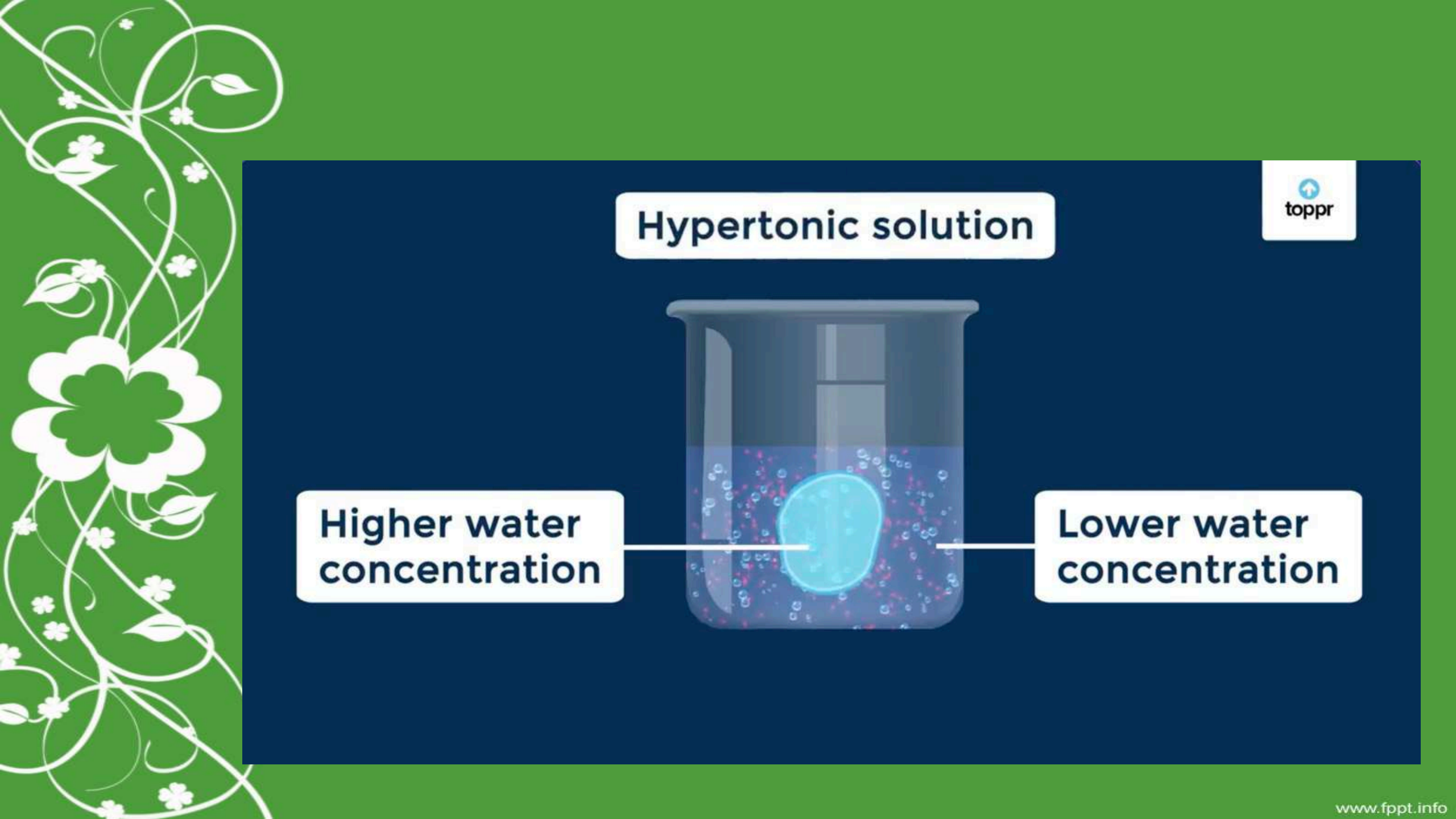
Higher water concentration

www.fppt.info

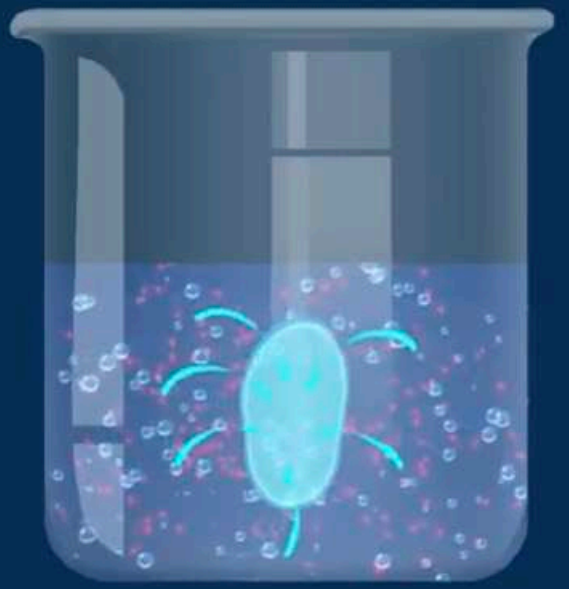
www.fppt.info



www.fppt.info



www.fppt.info



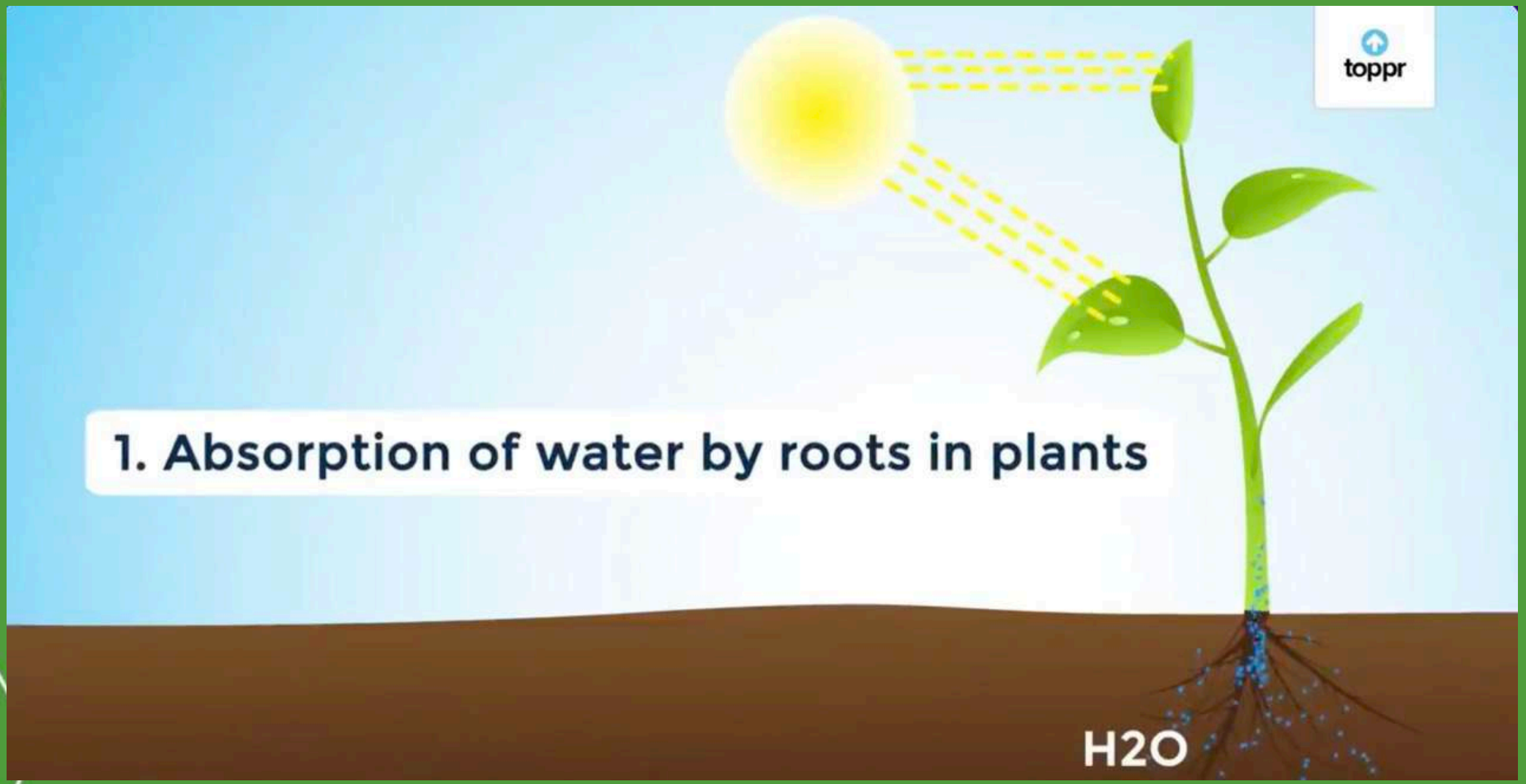
toppr

www.fppt.info

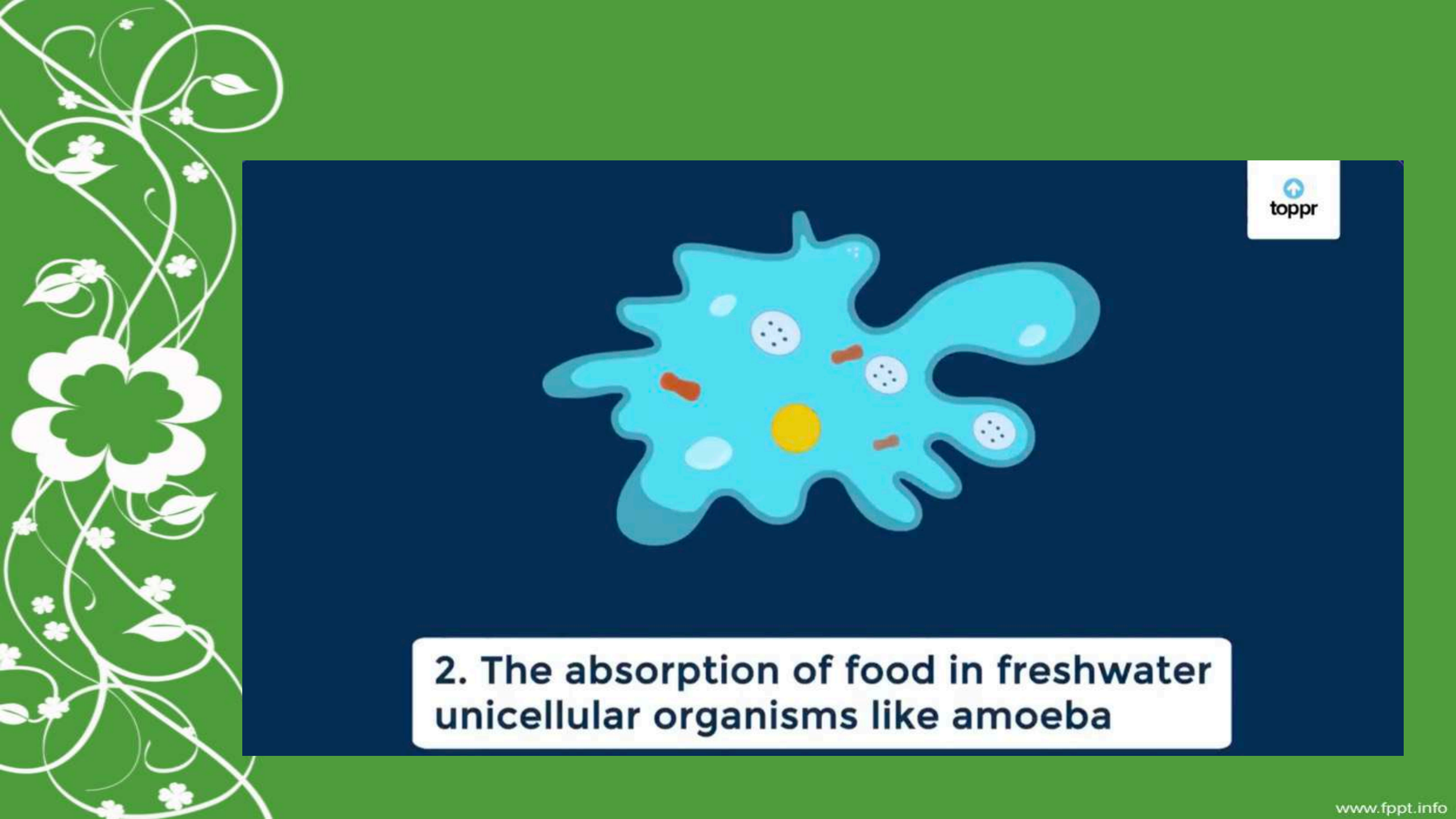
toppr

The movement of water out of the cell is called **exosmosis**

www.fppt.info



www.fppt.info



www.fppt.info

Recap

1. Concentration is the exact amount of one particular substance that is found in a solution.

Water

Salt

Concentration

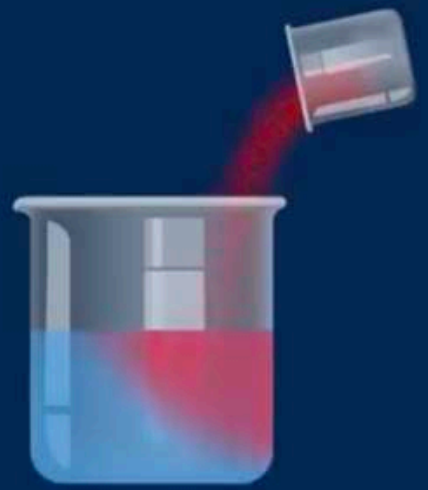
www.fppt.info

Recap

1. Concentration is the exact amount of one particular substance that is found in a solution.

2. The movement of substances from the region of higher concentration to the region of lower concentration is called diffusion.

toppr

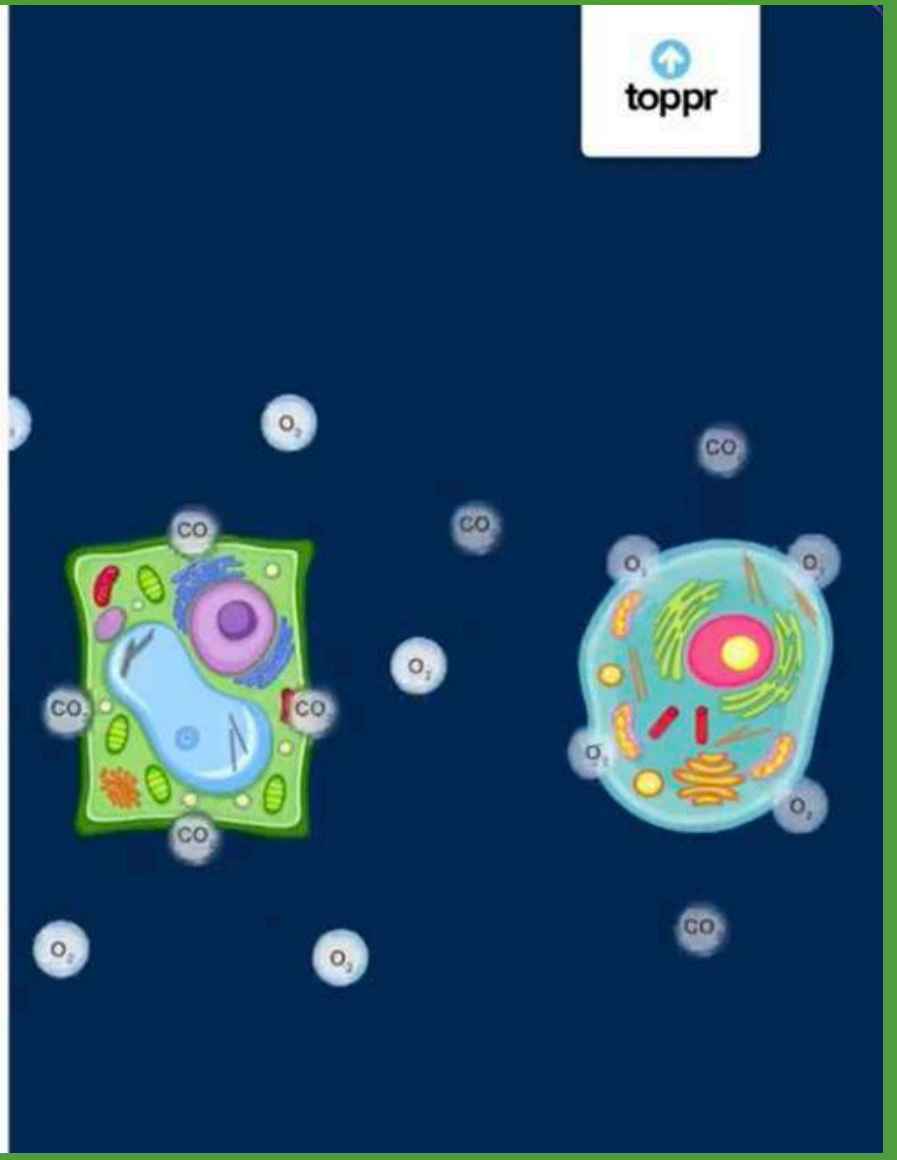


Diffusion

www.fppt.info

Recap

3. The gaseous exchange between the cell and environment takes place by diffusion.

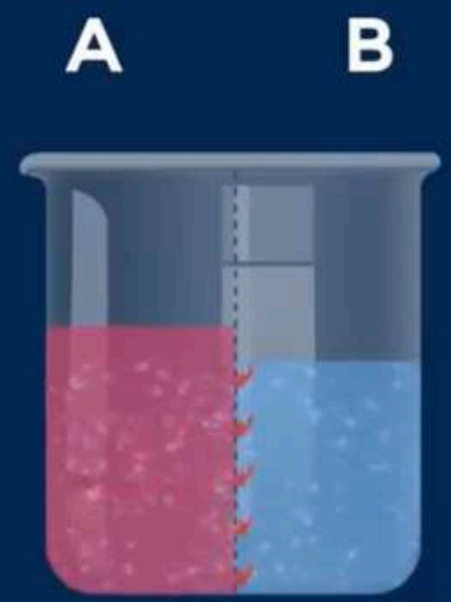


www.fppt.info

Recap

3. The gaseous exchange between the cell and environment takes place by diffusion.

4. The movement of water molecules from higher water concentration to lower water concentration across a semipermeable membrane is called 'osmosis'.



www.fppt.info

Recap

5. The cell, when placed in hypotonic solution, swells because of endosmosis.

Hypotonic solution

www.fppt.info

Recap

5. The cell, when placed in hypotonic solution, swells because of endosmosis.

6. The cell, when placed in hypertonic solution, shrinks because of exosmosis.

toppr

Hypertonic solution

www.fppt.info

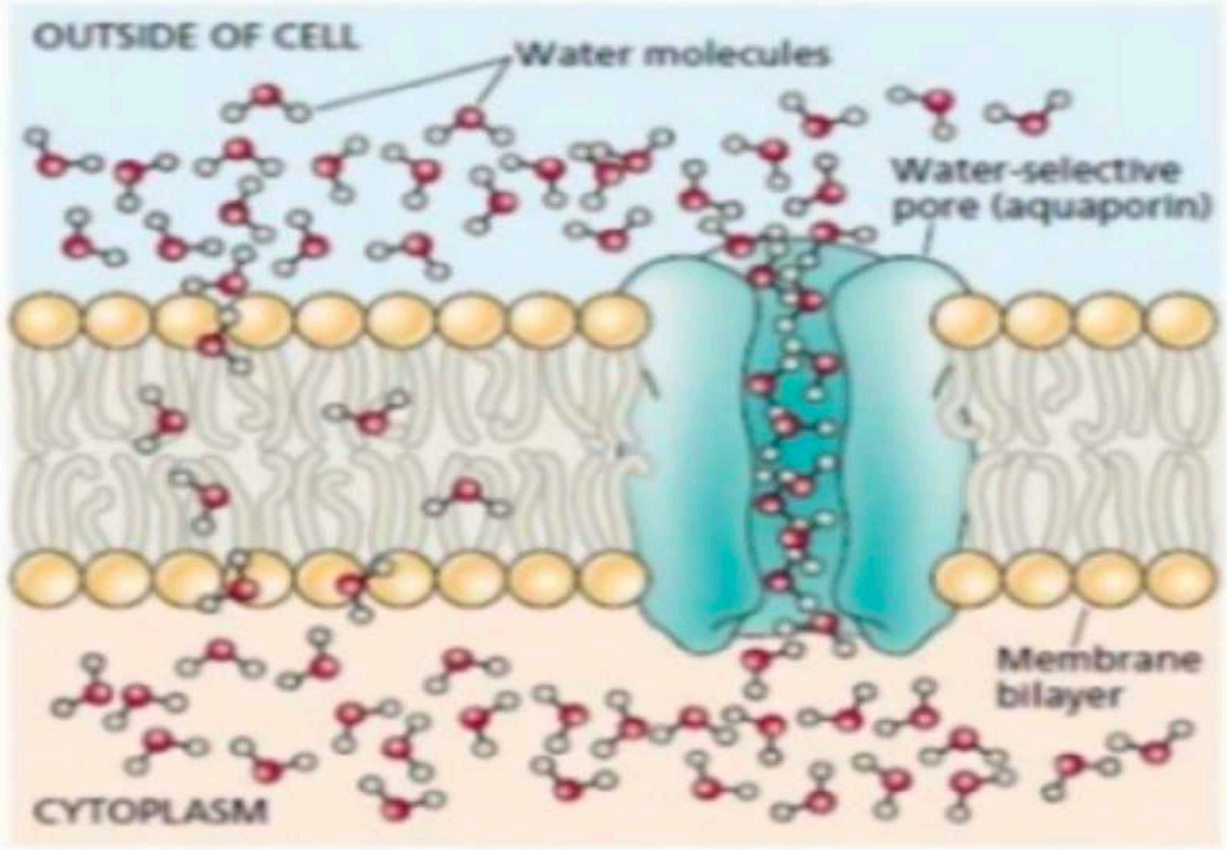
Recap

5. The cell, when placed in hypotonic solution, swells because of endosmosis.

6. The cell, when placed in hypertonic solution, shrinks because of exosmosis.

7. Osmosis helps the absorption of water in plants and absorption of food in fresh water unicellular organisms.

www.fppt.info



إنتقال الماء عبر الأغشية الخلوية

Thank you

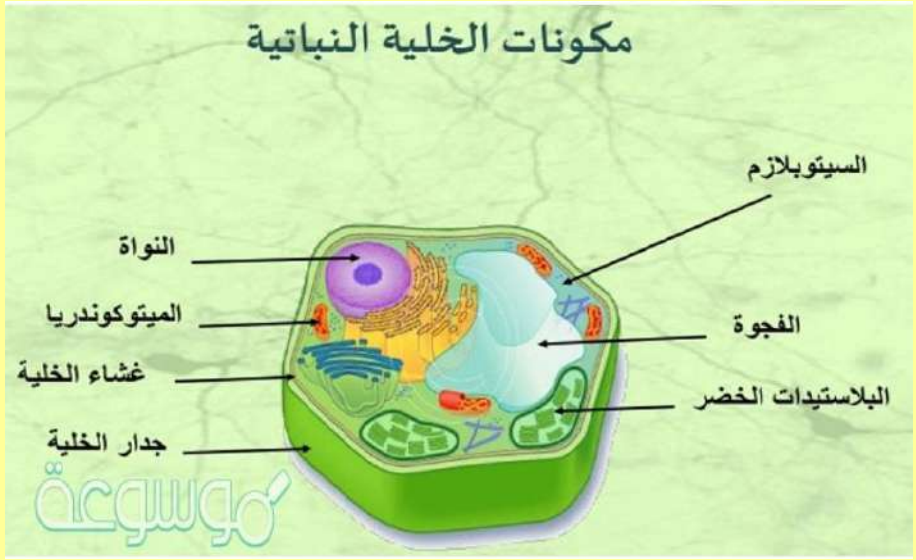
www.fppt.info

Permeability النفاذية

أ.م.د.مرا اسامة الكاتب
أ.م.د.رغد محمد عبد الله
م.د.رشا فوزي عبد الرزاق
م.د.حنان امير عبد الله
م.م.مها فلاح
م.م.رشا خطاب عمر

الخلية Cell:هي الوحدة التركيبية والوظيفية للكائنات الحية جميعها،وتتميز بقدرتها الكامنة او الظاهرة على القيام بجميع الوظائف الحيوية اللازمة للحياة

تتكون الانسجة النباتية من اعداد كبيرة من الخلايا الدقيقة الحجم،اي ان كل سنتمتر مكعب من النسيج النباتي يتكون من عدة ملايين من الخلايا،والتي قد تكون متماثلة في الانسجة البسيطة او متباينة في الانسجة المركبة.وتتميز الخلية النباتية عن الخلية الحيوانية اساسا بوجود جدارcell wall سليلوزي صلب،غير حي،يحيط بمحتويات الخلية من الخارج ،ويعطيها شكلا ثابتا ومحددا،ويطلق على الخلية مزال منها الجدار الخلوي بالبروتوبلاست Protoplast



تتكون الخلية النباتية من

البروتوبلاست Protoplastوالذي يضم المادة الحية وغير الحية (نواة،بلاستيدات،فجوات، الياف ...)

ويحيط بالبروتوبلاست غشاء رقيق ومرن هو الغشاء البلازمي اوغشاء الخلية

ويحيط به من الخارج الجدار الخلوي الذي يتكون من(السليلوز،اشباه السليلوز ومواد بكتينية ومواد اخرى كاللكتين)

ملاحظة

جدار الخلية يكون تام النفاذية للماء والمواد الذائبة فيه

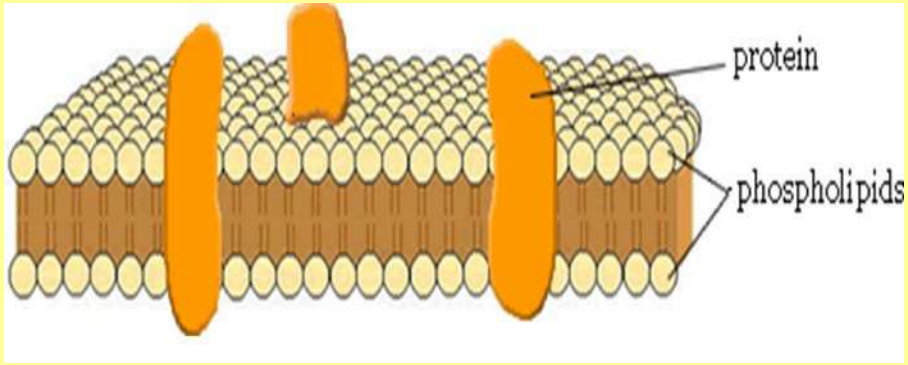
بينما غشاء الخلية يكون ذو نفاذية انتقائية Differentially permeability

الغشاء الخلوي cell membrane: الذي يشكل المحيط الخارجي للخلية، ويتكون من 3 مكونات عضوية:

- دهون lipids: التي تكون في صورة طبقتين من الفوسفوليبيدات، إضافة إلى الكولسترول الذي يتخللها في بعض الأماكن، لإكسابها الصلابة المناسبة.
- بروتينات proteins: وهذه نوعان: 1- بروتينات داخلية integral proteins: تكون موجودة بعرض طبقتي الفوسفوليبدات، وتعمل كناقل للمواد من وإلى الخلية، كما يعمل بعضها كمستقبلات.

2- بروتينات طرفية peripheral proteins: تكون موجودة على جانب واحد من جانبي الغشاء، وخاصة الجهة الداخلية، حيث تعمل كمكان اتصال الهيكل الخلوي cytoskeleton بالغشاء.

- كربوهيدرات carbohydrates: تكون مرتبطة بالدهون والبروتينات من الخارج، وتعمل كمستقبلات على الغشاء الخلوي.



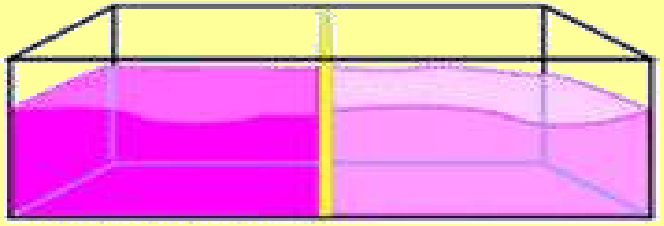
نفاذية الخلية Cell Permeability

•النفاذية: تعبر عن قابلية الغشاء على امرار المواد من خلاله خلال وحدة الزمن وتتفاوت الاغشية في نسبة امرارها للمواد المختلفة

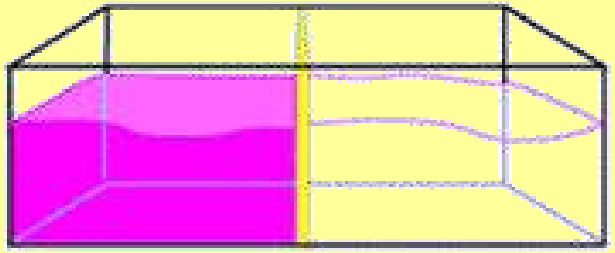
•تعتبر النفاذية أحدى خواص الأغشية وليست من خواص المادة التي تنتشر خلالها وتعزى قدرة الخلايا على التحكم في النفاذية إلى وجود الأغشية البلازمية

تنقسم الأغشية تبعاً لقابلية انفاذها إلى ثلاثة أقسام :-

إذا سمح الغشاء لجزيئات المادة الذائبة والمذيب بالنفاذ خلاله سمي غشاء منفذ **Permeable membrane** مثل الجدار الخلوي



إذا سمح الغشاء لجزيئات المذيب بالنفاذ ولم يسمح لجزيئات المادة الذائبة بالنفاذ بنفس الكميه مقارنة بالمذيب سمي الغشاء شبه منفذ **Semi permeable membrane** مثل ورقة الترشيح



أما إذا لم يسمح الغشاء لعيئات المذيب والذائب بالنفاذ فإنه يصبح غير منفذ **Impermeable membrane** مثل الزجاج

التجربة رقم (1)

تأثير درجة الحرارة على النفاذية

خطوات التجربة

1- تقطع جذور الشوندرو تغسل جيدا بالماء

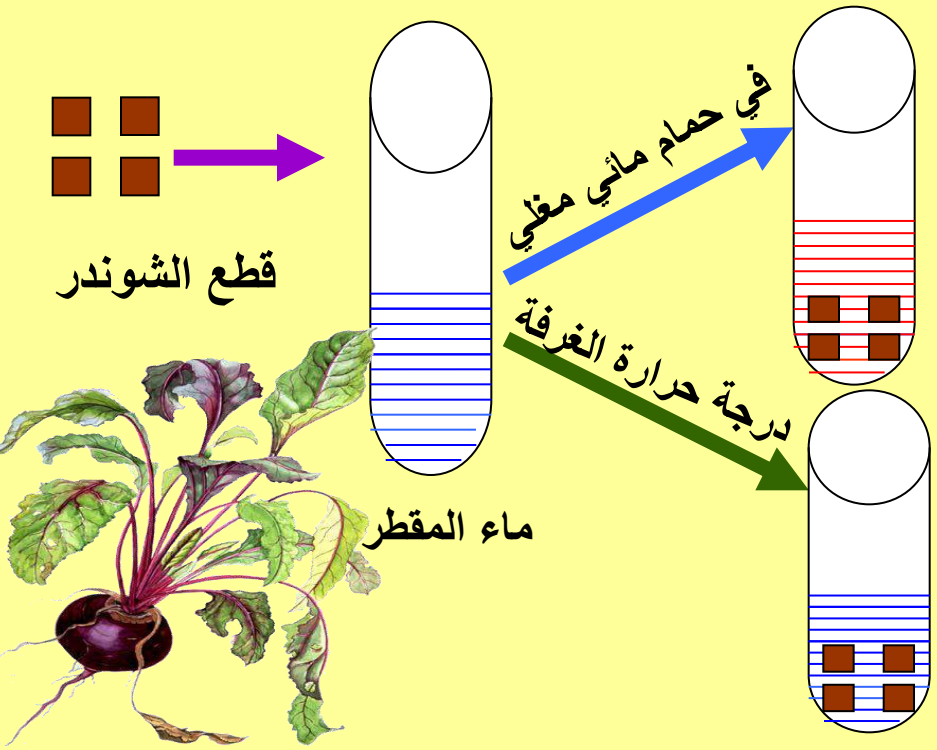
2- نأخذ انبوبتا اختبارنضع في الاولى 4 قطع صغيرة من جذور الشوندر ونتركها في درجة حرارة المختبر لمدة 15 دقيقة

3- نضع في الانبوبة الثانية 4قطع صغيرة اخرى من جذور الشوندر ونضعها في حمام مائي ساخن ولمدة 15 دقيقة

4- نسجل النتائج

النتائج

نلاحظ تلون الانبوبة الثانية باللون الاحمر اسرع من تلون الانبوبة الاولى



ان زيادة درجة الحرارة فوق حدود معينة تؤثر سلبا في نفاذية الاغشية اذ ان ارتفاع درجة الحرارة يسبب فقدان للخواص البيولوجية للغشاء البلازمي اذ يحدث اذابة للدهون المكونة لغشاء الخلية فيصبح تام النفاذية فيسمح بدخول الماء الى الخلية مما يؤدي الى انتفاخ الخليةوخروج محتوياتها

التجربة رقم (2)

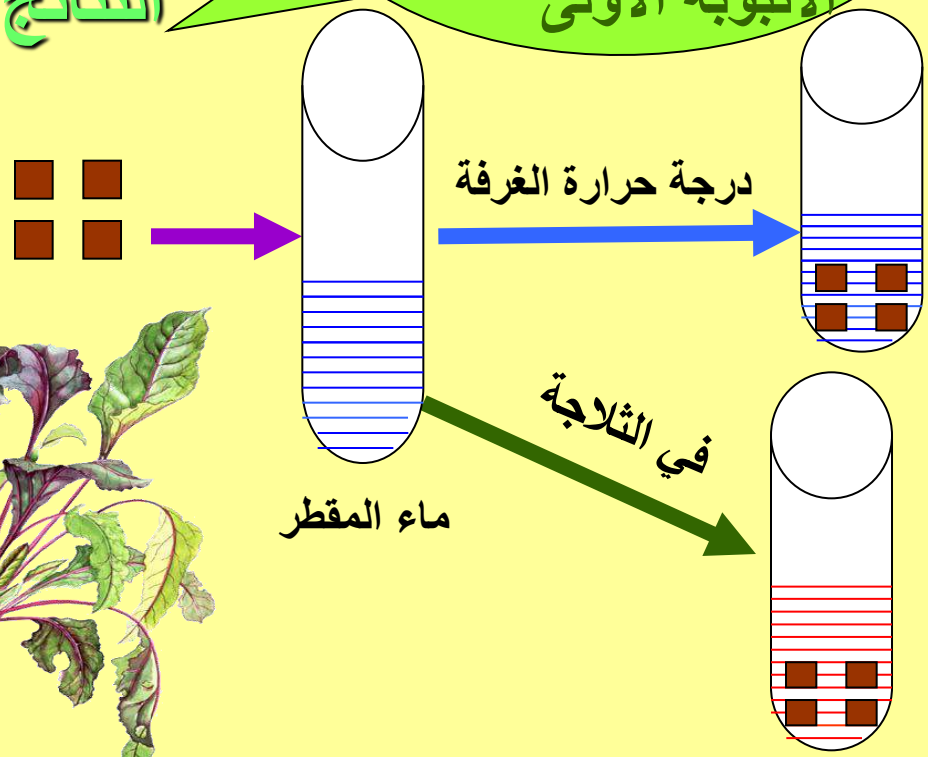
تأثير التجميد على النفاذية

خطوات التجربة

1- تقطع جذور الشوندرو تغسل جيدا بالماء
2- نأخذ انبوبتا اختبارنضع في الاولى 4 قطع صغيرة من جذور الشوندر ونتركها في درجة حرارة المختبر لمدة 15 دقيقة
3- نضع في الانبوبة الثانية 4قطع صغيرة اخرى من جذور الشوندر ونضعها في الثلاجة لمدة 15 دقيقة
4- نسجل النتائج

النتائج

نلاحظ تلون الانبوبة الثانية باللون الاحمر اسرع من تلون الانبوبة الاولى



ان انخفاض درجة الحرارة يسبب تلف في غشاء الخلية لحدوث تكسر في طبقة اللبيدات نتيجة الشد الميكانيكي وينتج هذا عن تجمد الماء داخل الخليةبصورة سريعةوعلى شكل بلورات كبيرةوذات زوايا حادة مما يؤدي الى كبر حجم الخلية وبالتالي تمزق غشاء الخليةوخروج محتوياتها

التجربة رقم (3)

تأثير التضاد Antogonism على النفاذية

خطوات التجربة

1- تقطع جذور الشوندرو تغسل جيدا بالماء

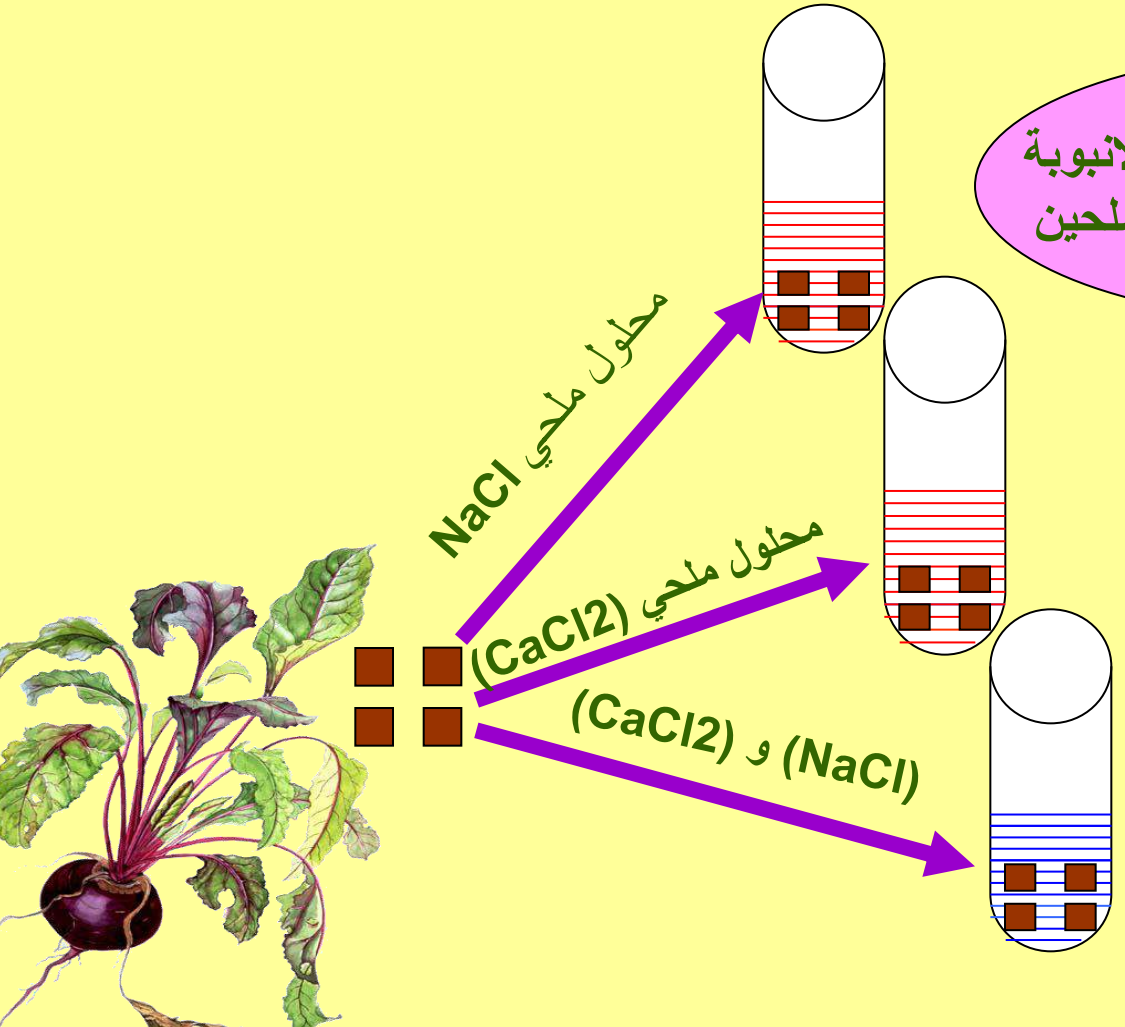
2- نأخذ 3 انابيب اختبار نضع في الاولى 4قطع من الشوندر و5مل من محلول ملحي (NaCl) بتركيز0.02مولر

3- نضع في الانبوبة الثانية 4قطع من الشوندرو5مل من محلول ملحي (CaCl2) بتركيز0.05مولر

4- نضع في الانبوبة الثالثة 4 قطع من الشوندر وحجم متساوي من (NaCl) بتركيز0.02مولر و(CaCl2) بتركيز0.05مولر

النتائج

نلاحظ عدم تلون المحلول في الانبوبة الثالثة على الرغم من وجود ملحين



التضاد هو ظاهرة وجود ملحين بتراكيز متساوية وبنسب متساوية فيعمل احد هذين الملحين على الغاء تأثير الملح الثاني مما يؤدي الى بقاء الانسجة الحية وبذلك لاتتأثر النفاذية اي تبقى الاغشية محافظة على نفسها

التجربة رقم (4)

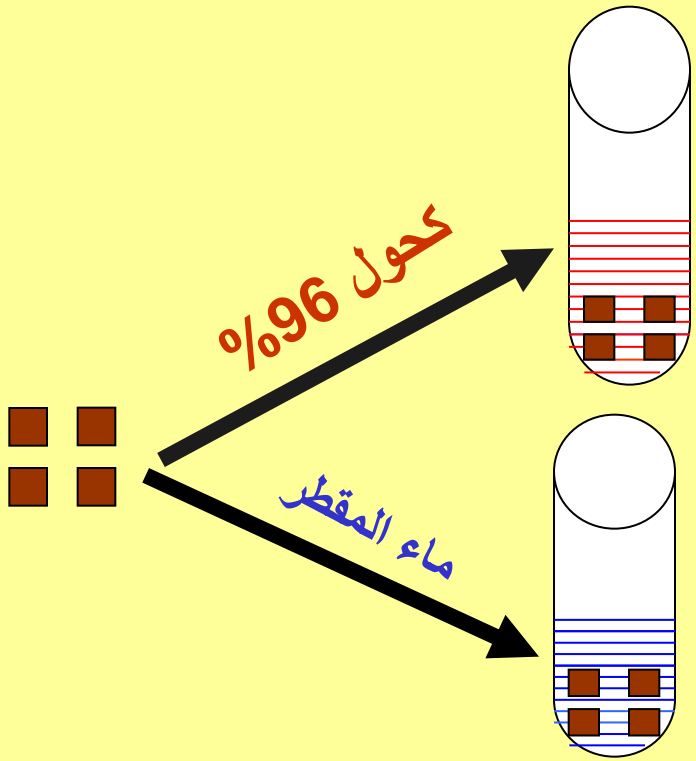
تأثير المواد السامة على النفاذية

خطوات التجربة

1- تقطع جذور الشوندر و تغسل جيدا بالماء
2- نأخذ انبوبتا اختبارنضع في الاولى 4 قطع صغيرة من جذور الشوندر و5مل من الماء المقطر ونتركها في درجة حرارة المختبر لمدة 15 دقيقة
3- نضع في الانبوبة الثانية 4قطع صغيرة اخرى من جذور الشوندر و5مل من الكحول 96% ونتركها في درجة حرارة المختبر لمدة 15 دقيقة
4- نسجل النتائج

النتائج

نلاحظ تلون المحلول في الانبوبة الاولى اسرع من الانبوبة الثانية



يعتبر الكحول مذيب عضوي يعمل على اذابة الدهون في غشاء الخلية النباتية وبالتالي احداث خلل في تركيب الغشاء البلازمي وانسكاب محتويات الخلية الى المحيط الخارجي وتلون المحلول يختلف تأثير المواد السامة باختلاف نوعها وتركيزها

فيديو توضحي لاحدى التجارب العملية

WhatsApp Video 2024-10-25 at 1.04.54 PM.mp4

وشكرا لإصغائكم