الدرس العملي السادس

بعض الظواهر المميزة للنظم الغروية

تأثير تندال Tyndal Effect

تظهر المحاليل الغروية متجانسة إذا رؤية بالعين المجردة أو تحت أقوى عدسات الميكروسكوب ولاكن يمكن الاستدلال عن طبيعتها غير المتجانسة بواسطة تأثير تندال. من المعلوم أن شعاع الضوء الذي يدخل حجرة مظلمة خلال ثقب صغيراً لا يرى و لكن يمكن توضيح المسار الضوئي إذا كان جو الحجرة محتوياً على دقائق من التراب التي تلمع في المسار الضوئي نتيجة لانتشار الضوء من سطح هذه الدقائق. و بنفس هذه الطريقة يمكن معرفة الجسيمات الغروية إذا سلط شعاع ضوئي عليها فإن حجم الجسيمات الغروية يكفي لانتشار الضوء و يدل على وجود الجسيمات المعلقة و على العكس من ذلك فإن المحاليل الحقيقية لا تظهر هذا التأثير نظراً لصغر حجم الجزيئات أو الأيونات. و تسمى هذه بتأثير ظاهرة تندال التي يمكن بواسطته الاستدلال على نوعية المحلول إن كان حقيقياً أم غروياً.

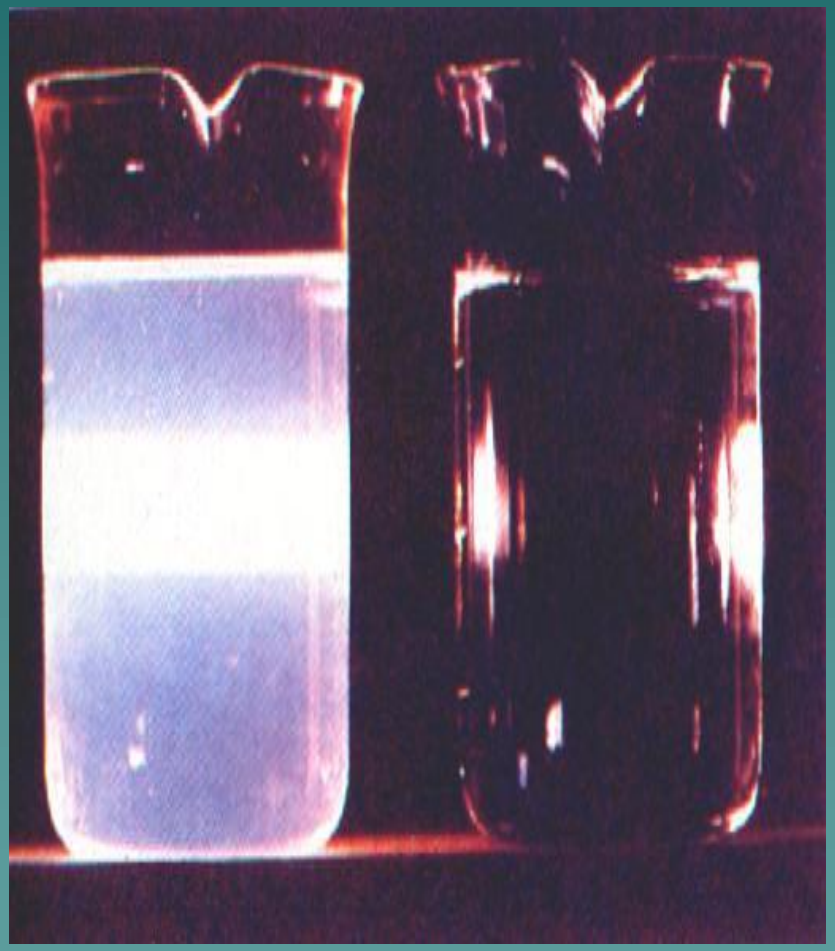
تجربة لإثبات ظاهرة تندال

خذ ١٠ سم٣ من غروي هيدروكسيد الحديديك **Fe(OH3)** في أنبوبة إختبار و مرر شعاع ضوئي خلال المحلول في غرفة مظلمة ثم راقب مسار الضوء و قارن مساره في محلول حقيقي من كلوريد الصوديوم

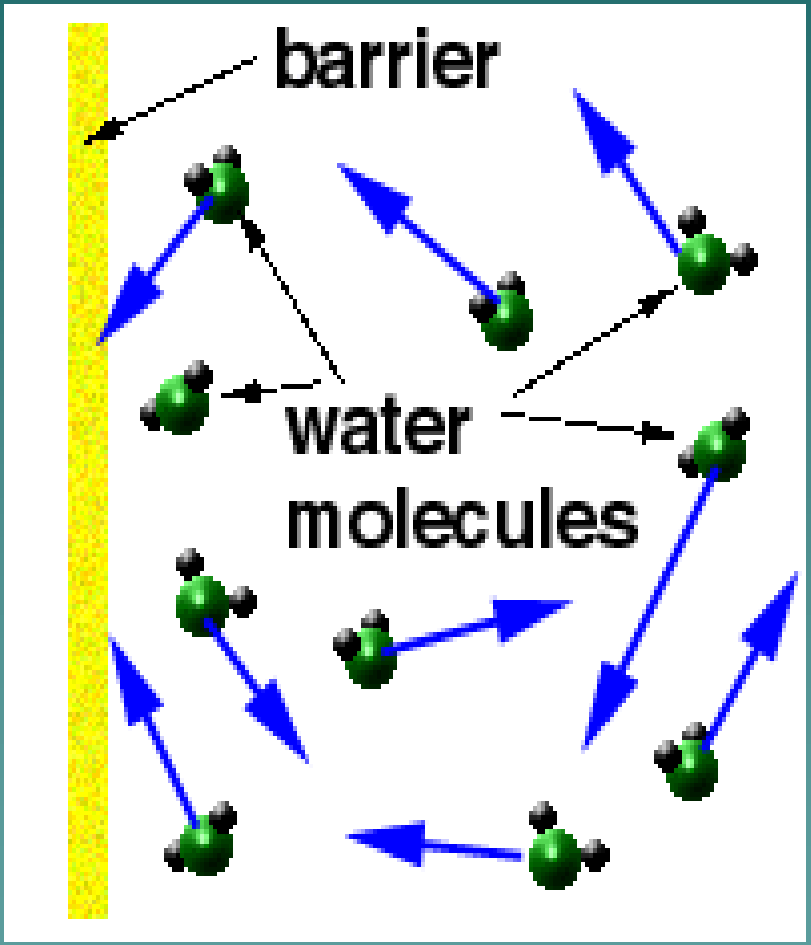
المشاهدة

- في الأنبوبة (أ) نجد أنه في المحلول الغروي يصطدم الشعاع بحبيبات الغروي و يحدث له تشتت و انعكاس و السبب في ذلك أن جزيئات الغروي أكبر متن جزيئات وسط الإنتشار و ينتج عن هذا الإختلاف في حجم الجزيئات إختلاف في معاملات الانكسار و بالنسبة للدقائق و الوسط و تختفي إذا تساوي معامل الإنكسار في كل منهما لذلك فهي لا تظهر في الغرويات المحبة للما وذلك لأنها محاطة باغلفة مائية التي تجعل الفرق بسبط جدا في معاملات الإنكسار بين وسط الإنتشار و الدقائق المنتشرة .
- في الأنبوبة (ب) أي في المحلول الحقيقي فإن الشعاع يمر دون إنعكاس أو انكسار أو تشتت و لا يشاهد مسار الضوء.

لاحظ تكون المخروط المضيء



Brownian movement الحركة البراونية



و هي أن دقائق المحلول الغروي تتحرك حركة تذبذبية عشوائية سريعة في جميع الإتجاهات . و مصدر هذه الحركة هو الطاقة الحركية لجزيئات وسط الإنتشار و تساوي $1/2MV^2$ حيث كل دقيقة تتعرض لصدمة سريعة مستمرة تسقط عليها من جزيئات السائل في جميع الاتجاهات بقوي غير متساوية تجعلها تتحرك حركة تذبذبية

هذه الظاهرة تتضح في الغرويات المحبة للماء و إرتفاع درجة الحرارة ينشط الحركة البراونية نظرا لأن الحرارة تزيد من الطاقة الحركية لجزيئات السائل و يمكن مشاهدتها خلال الألترامیكرسكوب و قد لاحظ العالم **Robert Brown** سنة ١٩٢٨ الحركة العشوائية لحبوب اللقاح المعلقة بالماء تحت الميكرسكوب ثم وضع بعد ذلك العالم اينشتاين سنة ١٩٠٨ الأسس لنظرية الحركة البراونية .

- **فوائد الحركة البراونية :-**
  - تقلل من فعل الجاذبية الأرضية و تجعل الحبيبات المعلقة في السائل في حالة حركة مستمرة.
- **العوامل التي تؤثر علي الحركة البراونية :-**
  - تزداد الحركة البراونية بزيادة درجة الحرارة
  - زيادة اللزوجة تقللها .
  - تجربة لإثبات الحركة البراونية للغرويات :
  - ضع بضع قطرات من غروي محلول أيدروكسيد الحديديك علي شريحة زجاجية ثم افحص هذه الشريحة تحت القوي الكبري لعدسة الميكرسكوب . لاحظ حركة الجزيئات في جميع الإتجاهات بطريقة عشوائية و غير منتظمة .