ثالث بايولوجي / صناعة ادوية (عملي)

الأنظمة الغروية Colloidal Systems

عند خلط كمية قليلة من تربة طينية مع الماء في إناء زجاجي يلاحظ تكوّن سائل ذو لون بني ولو ترك السائل ليركز (ليسكن) فسرعان ما يظهر رائق بعض الشيء بسبب ترسب الدقائق الثقيلة ثم الأقل وزناً ويدعى بالسائل الغروي العالق Colloidal Suspension ويتكون من دقائق صغيرة من التربة عالقة في الماء تمثل الطور المنتشر Dispersed phase، أما الوسط الذي تنتشر فيه الدقائق فيدعى وسط الانتشار او بيئة الانتشار Dispersion medium.

الطور المنتشر (المذاب)	وسط الانتشار (المذيب)	المثـال
سائل	سائل	الحليب، عصير
صلب	سائل	الجلي، نشأ
غاز	سائل	رغوة اطفاء الحريق

الطبيعة الفيزياوية للمحاليل الغروية

توجد بعض الغرويات على درجة عالية من السيولة تسمى Sol وتكون المادة المذابة (الصلبة) موزعة بصورة متساوية في المذيب (الماء) عند درجة حرارة معينة وعند التبريد فإنها تتحول إلى حالة شبه صلبة (هلامية) Gel، وعملية التحول إلى الحالة الهلامية تسمى Gelation أما عملية التحول إلى الحالة السائلة فتسمى Solation ويمكن تحويل الحالة الهلامية الى الحالة السائلة دون اللجوء الى تسخينه وذلك عند رجه بشدة فيما يعرف بظاهرة انعكاس الاطوار Thixotrophy.

الغرويات المحبة للماء والكارهة له Hydrophilic & Hydrophobic Colloids

في الغرويات المحبة للماء هناك تجاذب بين الطور المنتشر و وسط الانتشار مما يؤدي إلى تميؤ تلك الدقائق حيث تنتظم جزيئات الماء حول كل دقيقة مكونة غلاف يبلغ سمكه عدة طبقات من الجزيئات، وتلتصق الجزيئات المائية للطبقة الأولى التصاق شديد بحيث تصبح جزء لا يتجزأ من الدقيقة. وتنتظم الطبقات المائية بشكل تصبح فيه تلك الجزيئات متراصة بحيث تجعل الماء في الاغلفة أكثر كثافة منه في كتلة السائل مما يؤدي إلى تقلص فعلي في حجم الماء المتحد بالدقائق الغروية. مثل الجيلاتين والنشأ والآكار والصمغ العربي والبروتين و البروتوبلازم. أما الغرويات الكارهة للماء فلا تُظهر أي تجاذب بل تنافر بين الطور المنتشر و وسط الانتشار مثل المواد غير العضوية كالمواد المعدنية المنتشرة في الماء (مثل هيدروكسيد الحديديك).

خواص الأنظمة الغروية

1- تأثير تندال Tyndall Effect

عند مرور شعاع ضوئي في محلول غروي ونُظر إلى المحلول من الجهة الجانبية وعمودياً على اتجاه الشعاع سيُلاحظ مسار الشعاع في المحلول الغروي بسبب إعاقة وتبعثر الأشعة الضوئية وانعكاسها من قبل الدقائق الغروية، وله اهمية في حياة النبات حيث يعمل الضباب على تشتيت قدر كبير من الضور الساقط على الاوراق الخضراء واللازمة لتفاعلات التركيب الضوئي. ولا يمكن ملاحظتها في المحاليل الحقيقية.

2-الحركة البراونية Brownian movement

مكتشفها روبرت براون عند مراقبته لحركة حبوب اللقاح في الماء عند فحصها بالمجهر وتنشأ نتيجة لتعرض الدقائق الغروية لضربات مستمرة تنهال عليها من جزيئات وسط الانتشار فتتحرك حركة عشوائية وباتجاهات متغايرة، وتتحرك الدقيقة الغروية باتجاه مجموع الضربات الأكبر وفي اللحظة التالية قد تتعرض

الدقيقة لقوة دفع اكبر باتجاه أخر فيتغير مجرى حركتها. وبزيادة درجة الحرارة يزداد معدل الحركة بسبب زيادة الطاقة الحركية لجزيئات وسط الانتشار ولا يمكن مشاهدتها في المحاليل الحقيقية.

3- اللزوجة Viscosity

اللزوجة هي مقاومة السائل للانسياب وكلما زادت اللزوجة قل استعداده للانسياب فالماء اقل لزوجة من الكليسرين وزلال البيض، وتزداد لزوجة الغرويات بزيادة تركيزها ويعود ذلك إلى تميؤ الدقائق الغروية إذ يؤدي زيادة تركيز الطور المنتشر (المذاب) إلى نقص في المقدار النسبي للماء الحر الموجود نتيجة لاتحاد نسبة كبيرة منه بالدقائق فيزيد من لزوجته، وزيادة درجة الحرارة تقلل من اللزوجة.

4 – الترشيح الدقيق Ultrafiltration

تمر الغرويات خلال أوراق الترشيح الاعتيادية من دون أن ينفصل الطور المنتشر عن وسط الانتشار الا انه يمكن فصلهما بورق الترشيح الدقيق (Ultrafilters) (Millipore filter) لأنه يحوي ثقوب حجمها (10 - 5000) مليمايكرون، وان قطر الغرويات (1 - 200) مليمايكرون، ولا يمكن فصل مكونات المحاليل الحقيقية بهذه الطريقة لان قطرها (0.1 - 5) مليمايكرون، علماً أن مليمايكرون = 10^{-6}مليمتر.

5- الخواص الكهربائية Electrical properties

تحمل الدقائق الغروية الكارهة للماء شحنات كهربائية أما سالبة أو موجبة. وان اصل هذه الشحنات ينتج أما من ادمصاص لنوع معين من الايونات الحرة الموجودة في وسط الانتشار أو من تآين التجمعات الجزيئية المكونة للدقيقة الغروية الواحدة. وحيث إن الشحنات المتماثلة تتنافر فيما بينها فضلاً عن الحركة البراونية لتلك الدقائق فان النظام الغروي يتصف بالثبوت لان النظام الغروي متعادل كهربائياً بسبب الشحنات المغايرة في وسط الانتشار ويتولد تجاذب كهربائي بينهما ونتيجة ذلك يتولد غلاف من الايونات ذات شحنات مضادة يحيط بكل دقيقة غروية ذات سطح مشحون وتسمى بالطبقة المزدوجة الكهربائية. ويمكن تحديد نوع الشحنات بملاحظة هجرتها في المجال الكهربائي وتسمى بالتفريد الكهربائي Electrophoresis وهي مهمة في فصل البروتينات.

6- التجمع السطحي (الادمصاص) Adsorption

عبارة عن ميل الجزيئات أو الايونات للالتصاق على أسطح المواد الصلبة. وقابلية التجمع السطحي تتوقف على مقدار السطح المعرض (كلما اتسع السطح لوحدة الحجم كلما زادت الكمية المتجمعة سطحياً) وعلى الطبيعة الكيماوية للمكونات المشتركة وتعد قابلية المعلقات الغروية على التجمع السطحي عالية بصورة عامة، حيث تترتب ترتيباً منتظماً عند السطوح مما يحكم تراصها وهذا يسبب زيادة في تركيزها في السطح عن تركيزها في وسط المحيط، والجزيئات المتجمعة سطحياً لا تكون ساكنة بل ذات حركة قليلة.

7- الترسيب Precipitation

من الأسباب التي تُبقي الأنظمة الغروية الكارهة للماء ثابتة هي الشحنة المتشابهة التي تحملها، وعلى الرغم من تقارب الدقائق بسبب الحركة البراونية الا انه قلما يحدث تصادم فعلي بين الدقائق لان الايونات المغلفة للدقائق تتنافر مع بعضها البعض وعند إزالة الطبقة المزدوجة الكهربائية للدقائق الغروية يؤدي ذلك إلى تجمع تلك الدقائق ومن ثم ترسيبها ويتم ذلك عن طريق إضافة مواد الكتروليتية معينة مثل HCL. ولأجل ترسيب الغرويات المحبة للماء يجب أولاً نزع الاغلفة المائية من دقائقها ومن ثم معادلة الشحنات، ويمكن نزع الماء بإضافة الكحول أو تركيز عالي من الأملاح التي تؤدي بنفس الوقت إلى معادلة الشحنات.

الأنظمة الغروية Colloidal Systems

تحضير الأنظمة الغروية

أولاً: الأنظمة الغروية الكارهة لوسط الانتشار Hydrophobic Colloidal Systems

طريقة العمل:

يتم تحضيرها بأخذ (5) غم من كلوريد الحديديك ($Fecl_3$) تذاب في (15) مل من الماء المقطر (D.W.) و تسخن إلى درجة الغليان ثم يلاحظ تغيّر اللون الوردي إلى البرتقالي ؟ ما هو السبب ؟.

ثانياً: الأنظمة الغروية المحبة لوسط الانتشار Hydrophilic Colloidal Systems

طريقة العمل:

يؤخذ (2) غم من مسحوق النشأ مع (25) مل من الماء المقطر في قدح زجاجي سعة (100) مل ويُمزج بواسطة قضيب زجاجي ثم يُسخن المزيج ويُترك ليبرد للحصول على دقائق فيه ثم يرشّح المحلول، والراشح عبارة عن نظام غروي محب للماء.

ملاحظة: يجب عدم ترك المزيج يغلي لكي لا يتحول إلى حالة أخرى.

الادمصاص (التجمع السطحي) Adsorption

طريقة العمل:

1- تُحضّر محلول صبغة ازرق المثيل بتركيز N(0.005) .
2- تُرشّح الصبغة خلال ورقة الترشيح ويلاحظ لون الراشح.
3- يضاف (0.5) غم من مسحوق الفحم الفعّال إلى الماء المقطر ويُوضع في قدح زجاجي يحوي (25) مل من محلول صبغة ازرق المثيل ويُمزج الخليط جيداً بواسطة قضيب زجاجي، ثم يُرشّح المزيج خلال ورقة ترشيح مثبتة في قمع مثبت بدورق مخروطي، ويُلاحظ لون الراشح.
4- يُضاف فوق الفحم في ورقة الترشيح (10) مل من الكحول الاثيلي ويُلاحظ لون الراشح. ثم تسجل النتائج وتناقش.

ترسيب الغرويات المحبة للماء Precipitation hydrophilic colloids

طريقة العمل:

يتم تحضير محلول جيلاتيني بتركيز (10) % ويوزع في ثلاث أنابيب اختبار:

1- الأنبوبة الأولى يوضع (5) مل جيلاتين ويضاف لها نفس الحجم كحول اثيلي تركيز (95) % ثم يرج المزيج جيداً
2- الأنبوبة الثانية يوضع (5) مل جيلاتين ويضاف لها نفس الحجم كلوريد الألمنيوم (يؤخذ منه (0.2) غم وتذاب في (10) مل من الماء المقطر).
3- الأنبوبة الثالثة يوضع (5) مل جيلاتين ويضاف لها اولاً نفس الحجم كحول اثيلي تركيز (95) % ثم يرج [redacted] ويضاف لها كلوريد الألمنيوم (يؤخذ منه (0.2) غم تذاب في (10) مل من الماء المقطر)، وتترك الأنابيب الثلاثة لمدة من الزمن ويلاحظ التغيّرات وتسجل النتائج وتناقش.

س / ما هي أهم وظائف الغرويات في الخلية النباتية ؟.

8 8