



Mansoura University



فسيولوجيا النبات

أ.د محمد نصر الدين هلالى

أ.د محمود محمد درويش

أ.د محب طه صقر

أ.د سمير محمد عبد الجواد سلامة

كلية الزراعة

Colloidal System الأنظمة الغروية

أنواع المحاليل وصفاتها:

١- محاليل حقيقية True Solution:

- Ø وفيها يتجزأ المذاب إلى جزيئات أو دقائق ، أو يتأين إلى أيونات ، حجمها أقل من ٠.٠٠١ ميكرون. ومن صفات هذه المحاليل الثبات فهي لا ترسب بمرور الوقت ، ولا يمكن رؤية دقائقها بالعين المجردة أو أى وسيلة إبصار أخرى.
- Ø كما تتميز بقدرتها على النفاذية خلال ثقوب ورق الترشيح، والأغشية شبه المنفذة الطبيعية أو الصناعية، وهي منفذة للضوء حيث أن محاليلها راتقة .

Colloidal System الأنظمة الغروية

أنواع المحاليل وصفاتها:

٢- معلقات ومستحلبات : Suspensions and emulsions:

Ø وفيها يكون حجم دقائق المادة المنتشرة أكبر من ١.٠ ميكرون . ويتكون المعلق من مادة صلبة تنتشر دقائقه في وسط الانتشار السائل ، بينما في المستحلب تكون دقائق المادة المنتشرة ووسط الانتشار سائلة. ومن صفات هذه المحاليل كبر حجم دقائقها.

Ø ولذلك ينفصل الطورين. المكونين لهذه المحاليل عن بعضها البعض ، بمرور الوقت ، ويرسب أو يطفو إحدى الطورين. ولذا فهي محاليل غير ثابتة.

Colloidal System الأنظمة الغروية

أنواع المحاليل وصفاتها:

٣- محاليل غروية : Colloidal Solution

Ø وحجم دقائق الطور المنتثر لهذه المحاليل وسط بين ٠.٠٠١ – ٠.١ ميكرون، أى تقع هذه الحجوم بين حجوم دقائق المحاليل الحقيقية والمعلقات أو المستحلبات. وصفاتها وسط بينهما ، فهي لا تسمح بِنفاذ الضوء كاملاً، ولا يمكن رؤية دقائقها بالعين المجردة .

Ø وهى ثابتة ولا ترسب بمرور الوقت ، ويمكن لدقائقها الذائبة أن تمر خلال ثقوب ورق الترشيح، ولكنها تعجز عن النفاذ خلال ثقوب الأغشية شبه المنفذة.

Colloidal System الأنظمة الغروية

وتقسم الغرويات تبعاً لعلاقتها بالمذيب إلى:

أ) غرويات كارهة للمذيب Lyophobic

- ∅ وفيها لا توجد علاقة تآلف قوية بين جزيئات الطور المنتشر ووسط الانتشار. ويرجع ثباتها إلى وجود شحنات كهربية متجانسة على الأسطح الفعالة للدقائق .
- ∅ ونظراً للتشابه بينها وبين المعلقات من حيث التركيب، حيث أن الطور المنتشر في كلاهما مادة صلبة، فإنها تعرف بأشباه المعلقات.

Colloidal System الأنظمة الغروية

وتقسم الغرويات تبعاً لعلاقتها بالمذيب إلى:

ب) غرويات محبة للمذيب : Lyophilic

وفيها توجد قابلية أو علاقة تآلف قوية بين الدقائق المنتشرة ووسط الانتشار. فتتسرب الدقائق بكميات كبيرة من المذيب، أو تذوب فيه، وتحيط نفسها بأغشية سائلة منه، ولا يمنع أن تكون هذه الدقائق محملة بشحنات كهربية أيضاً، مثل البروتين. ونظراً للتشابه الكبير بينها وبين المستحلبات، في كون الطور المنتشر لكلاهما سائلاً فإنها تعرف بأشباه المستحلبات.

Colloidal System الأنظمة الغروية

الصفات العامة للغرويات :

١- ظاهرة تندال : Tyndall effect

إذا أمررنا حزمة ضوئية قوية خلال محلول غروي، وتم فحص المحلول من اتجاه جانبي عمودي، على مسار الحزمة ، نلاحظ بسهولة مسار هذه الحزمة الضوئية، خلال المحلول، والذي يظهر في شكل منطقة عكرة ، غير شفافة أو متألئة، يتغير وضعها في المحلول، بتغير مسار الحزمة. وتسمى هذه الظاهرة بظاهرة تندال . ويعزى ذلك إلى أن دقائق الطور المنتشر في المحلول الغروي كبيرة بدرجة كافية، تسمح لها باعتراض مسار الشعاع الضوئي، وتشتت الضوء الساقط عليها . وتشبه هذه المنطقة العكرة، تلك التي يمكن مشاهدتها في حجرة مظلمة غبراء، عند نفاذ شعاع ضوئي خلال ثقب فيها .

Colloidal System الأنظمة الغروية

الصفات العامة للغرويات :

٢- الحركة البروانية Brownian Movement

عند مرور حزمة ضوئية في محلول غروي، وفحصه في اتجاه عمودي على مسار الضوء، باستخدام ميكروسكوب دقيق ذو حقل مظلم فإن يمكن رؤية حركة اهتزازية للدقائق الغروية بأشكال ترددية، سريعة، وعشوائية، في جميع الاتجاهات وتسمى هذه الحركة بالحركة البروانية.

Colloidal System الأنظمة الغروية

الصفات العامة للغرويات :

٣- ظاهرة انعكاس الأطوار Phase reversal في أشباه المستحلبات

يقصد بها التحول من حالة الصول Sol إلى حالة الجيل Gel والعكس ، أى يتحول الطور المنتشر إلى وسط الانتشار والعكس صحيح . وتتصف بهذه الظاهرة الغرويات المحبة للمذيب، والتي تتحول إلى Gel تحت ظروف من الحرارة والضغط والأس الأيدروجيني. ولا تتميز الغرويات الكارهة للمذيب بهذه الظاهرة.

Colloidal System الأنظمة الغروية

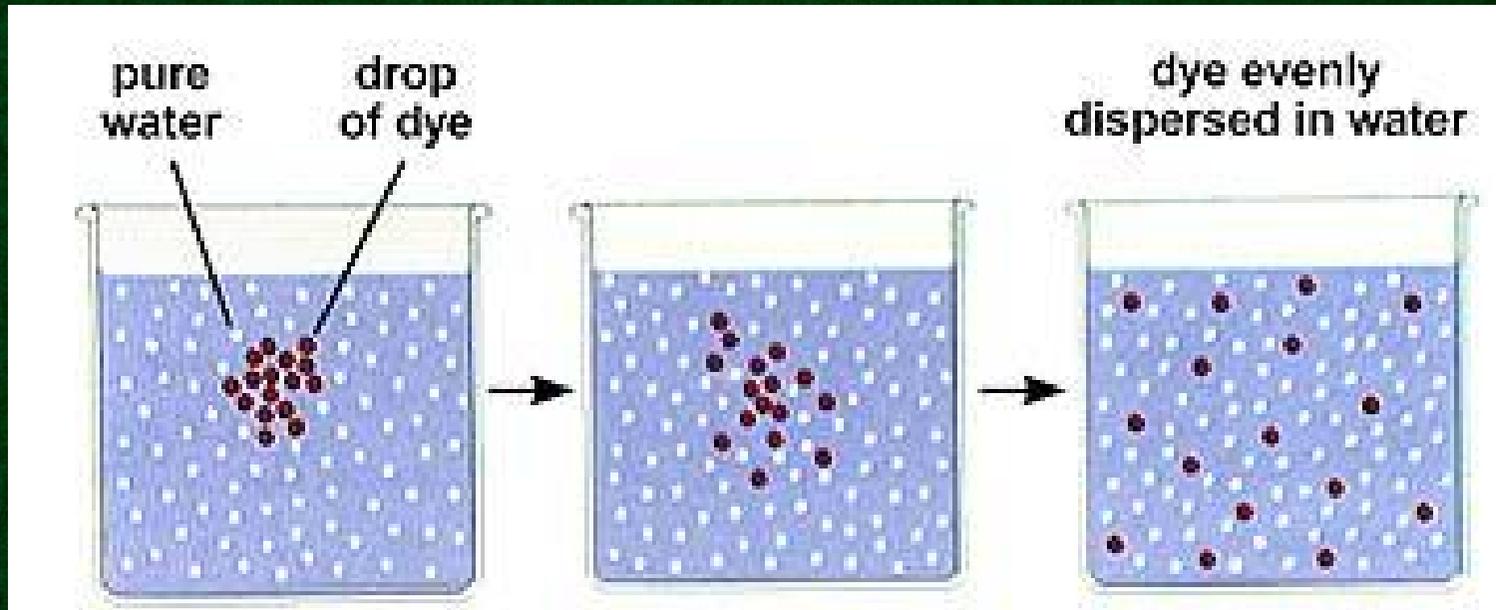
الصفات العامة للغرويات :

٤-الانتشار خلال الأغشية Diffusion والفصل الغشائي Dialysis

على الرغم من أن المحاليل الغروية تتساوى مع المحاليل الحقيقية في قدرة دقائقها على النفاذية خلال ثقوب أو مسام أوراق الترشيح العادية، حيث أن سعة ثقوبها حوالي ٢ – ٥ ميكرون، فإن الدقائق الغروية لا تستطيع النفاذ خلال الأغشية الشبه منفذة الطبيعية مثل مثانة الحيوان، أو الصناعية مثل الكلوديون أو البارشمنت أو السيلوفان .

فسيولوجيا الخلية النباتية

علاقة تركيب الخلية النباتية بوظيفتها



Colloidal System الأنظمة الغروية

الصفات العامة للغرويات :

٥- الاممصاص (التجمع السطحي) Adsorption

وهو تعبير عن ظاهرة تجمع جزيئات المادة المدمصة، على الأسطح الفعالة لوسط الاممصاص، نظراً لاختلاف الشحنات الكهربائية. وتحدث ظاهرة الاممصاص باستمرار، على الأسطح البينية للنظم الغروية. ولهذه الغرويات قدرة كبيرة على الاممصاص، نظراً لكبر مساحة السطوح البينية للدقائق الغروية. وتتوقف السعة الاممصاصية على كمية الأسطح المعرضة. فكلما زادت مساحة أسطح المادة، كلما زادت كفاءتها على الاممصاص. ويزداد سطح المادة كلما صغر حجم دقائقها.

Colloidal System الأنظمة الغروية

الصفات العامة للغرويات :

٦- الشحنات الكهربائية Electric Charges

تحمل جميع الدقائق الغروية شحنة كهربية متجانسة، من نوع واحد، على سطوحها الفعالة. وهذه الشحنات إما أن تكون سالبة، أو موجبة، لجميع الدقائق في النظام الغروي الواحد. فغروي هيدروكسيد الحديدك مثلا تحمل دقائقه المنتثرة شحنات موجبة.

Colloidal System الأنظمة الغروية

الصفات العامة للغرويات :

٧- الثبات والترسيب Stability and Precipitation

تتميز النظم الغروية بثباتها، وعدم ترسيبها بمرور الوقت، حيث تظل الدقائق المنتشرة في المحاليل الغروية المائية معلقة في وسط الانتشار. ويرجع هذا الثبات، في الغرويات الكارهة للماء، إلى وجود الشحنة الكهربائية المتجانسة على أسطح دقائقها الغروية، حيث تتنافر هذه الشحنات المتماثلة، فتحافظ على ثبات الدقائق الغروية وعدم تجمعها إلى دقائق كبيرة، عندما تصطدم ببعضها البعض، وبذلك تبقى معلقة في وسط الانتشار.

Colloidal System الأنظمة الغروية

الحركة الانسيابية للبروتوبلازم :

يتحرك البرتوبلازم حركة انسيابية مستمرة. وتتضح هذه الحركة في خلايا البشرة، وخلايا اللحاء. ويمكن مشاهدة هذه الحركة بسهولة في حقل الميكروسكوب بملاحظة عضيات الخلية مثل البلاستيدات الخضراء. والحركة الأكثر شيوعاً هي الحركة الدورانية للبروتوبلازم، وعضياته السابحة فيه، حول الجدار مع عقارب الساعة أو عكسها أو في كلا الاتجاهين، ولكن هناك حركة طولية، من وإلى الفجوة العصارية، ومن وإلى النواة.

Colloidal System الأنظمة الغروية

تأثير الحرارة على طبيعة البروتوبلازم:

فالبروتوبلازم يمثل نوعاً من غروانيات البروتين المعقدة، تتغير درجة الحرارة من طبيعته، فيحدث تحت تأثيرها تجمع أو تجلط Coagulation أو دنتره لجزئيات البروتين المكونة له Denaturation. وهو، أي البروتوبلازم، لا يتمتع بخاصية انعكاس الأطوار، والتحول من الصورة الجيل Gel إلى الصورة Sol تحت تأثير الحرارة.

أسئلة التقويم

الباب الثاني

- ١- عدد أنواع المحاليل المختلفة مع ذكر صفات كل منها؟
- ٢- حدد الفرق بين المعلقات والمستحلبات؟
- ٣- قسم الغرويات تبعاً لكل مما يأتي:
أ- تبعاً لعلاقتها بالمذيب
ب- تبعاً لحالة وسط الانتشار.
- ٤- حدد الفرق بين الحالة sol والحلة Gel في المحاليل الغروية؟
- ٥- حدد معني كل من الاصطلاحين: المحبه لوسط الانتشار Lyophilic والكارهه لوسط الانتشار Lyophobic؟

أسئلة التقويم

- ٦- أذكر الصفات العامة للغرويات؟
- ٧- عرف ظاهرة انعكاس الأطوار في الغرويات مفسراً ما تقول؟
- ٨- حدد الفرق بين ظاهرتي: الفصل الغشائي والانتشار الغشائي؟
- ٩- اشرح كيف يمكنك ترسيب المحاليل الغروية بأنواعها؟
- ١٠- ما هي خواص الغرويات؟ وما هو دورها الذي تلعبه في الخلايا النباتية الحية؟
- ١١- ما هي المكونات الرئيسية للخلايا النباتية التي تدخل في تكوين غروي البروتوبلازم وكيف يترسب هذا الغروي؟
- ١٢- اشرح تأثير درجة الحرارة علي طبيعة البروتوبلازم؟