جامعـــة الأنبـــار

الكليـــــة/ التربية للعلوم الصرفة

قســـــم او الفرع/ قسم علوم الحياة

المرحلـــة / الرابعة

أستـاذ المادة : م.م هند حامد حسن

اسم المادة باللغة العربية : فسلجة نبات

اسم المادة باللغة الإنكليزية : Physiology plant

أسم المحاضرة الأولى باللغة العربية: المحاليل والانظمة الغروية

أسم المحاضرة الأولى باللغة الانجليزية: Colloidal solutions and systems

محتوى المحاضرة الاولى

المختبر الاول Lab.1

المحاليل والانظمة الغروية

في علم وظائف أعضاء النبات يعد الماء ذو أهمية عظيمة في عدة مجالات حيث انه :

١- يكون مذيبا عاما Universal solvent فهو يذيب كل المعادن التي تحتويها التربة تقريبا .

٢- يشكل وسطا تدخل من خلاله المواد المذابة إلى النبات وتتحرك خلال أنسجته .

٣- يسمح تركيبه بتكوين المحاليل والتحلل الأيوني في النبات مما يعزز بصورة كبيرة التفاعلات الكيميائية لكل من المركبات البسيطة والمعقدة .

٤- مادة خام أولية في عملية التركيب الضوئي .

٥- عامل أساسي لإدامة انتفاخ الخلية وبدونه فان الخلايا لا تستطيع القيام بوظائفها الفعالة .

٦- ضروري لأنه يؤثر في حياة بروتوبلازم الخلية وقليل من الأنسجة تبقى حية إذا اختزل محتواها المائي تحت ١٠% .

٧- يمتلك مدى واسع بين درجة الانجماد والغليان وسعة حرارية عالية للانصهار والتبخر فهو يمتص معظم الحرارة في المحيط الدافئ مع تغير بسيط نسبيا في حرارته مما يؤدي إلى إبطاء معدل التغيرات الحرارية للبروتوبلازم وهذا يعمل على تجانس ظروف الحرارة المؤثرة على معدل التفاعلات الكيميائية الحياتية .

٨- تمتلك جزيئاته قوة تماسك كبيرة فيما بينها ويرجع ذلك إلى وجود الأواصر الهيدروجينية التي تربط جزيئاته مع بعضها.

٩- أكثر المواد وفرة في الخلايا النباتية النشطة فسلجيا حيث يشكل أكثر من ٨٠% من وزنها الطري كما سجلت أعلى نسبة للماء في النباتات(٩٥ - ٩٩ %) في ثمار الرقي .

المحاليل Solutions :

المحلول عبارة عن خليط من مواد (مادتين او اكثر) بنسب مختلفة ويمكن تغيير نسب مكوناته في حالات عديدة وتكون فيه احدى المكونات (المذاب Solute) منتشرة خلال الاخرى والتي نسميها المذيب Solvent وان كل من المذاب والمذيب يمكن ان يكون (غاز ، سائل أو صلب) .

إن ابسط أنواع المحاليل هو المحلول الناتج من إضافة ملعقة سكر إلى قدح زجاجي ملئ بالماء فعند تحريك الماء يختفي السكر ويتكون محلول واضح ورائق يتألف من قسمين رئيسيين هما المذيب (الماء) والمذاب (السكر) .

تقسم المحاليل تبعا لطبيعة المادة المذابة وسلوكها اتجاه المذيب إلى ثلاثة أنواع هي :

١- **المحلول الحقيقي True solution** : وفيه تتجزأ المادة المذابة في السائل المذيب إلى جزيئات منفردة أوتتحلل الجزيئات إلى أيونات تنتشر بصورة متساوية ومنتظمة (متجانسة) بين جزيئات المذيب .

٢- **المحلول العالق Suspension solution** : وفيه لا تتأثر المادة الذائبة بالمذيب عند خلطها به لكونها كارهة له فإذا خلط الرمل (مادة صلبه كارهة للماء) بالماء فانه سرعان ما يترسب في قعر البيكر ويمكن رؤية دقائقه بالعين المجردة لأنها كبيرة الحجم ويقدر قطرها بحوالي ٢٠٠ مليمايكرون ، وعندما تكون المادة الكارهة للمذيب سائلة (الزيت مثلا) فعند خلط السائلين وتحريكهما لا يمتزجان مع بعضهما وقطرات الزيت الصغيرة لها القابلية على التجمع مع بعضها لتكوين قطرات اكبر حتى تصبح طبقة متميزة منفصلة عن الماء وهذا النوع من المحاليل **يسمى بالمحلول المستحلب Emulsion solution** ما لم تضاف مادة تؤدي إلى تكسير جزيئات الزيت وانتشارها في الماء مثل هيدروكسيد الصوديوم فيتحول المحلول من محلول مستحلب إلى محلول حقيقي .

المحلول الغروي Colloidal solution :

وفيه تتجزأ المادة الذائبة إلى وحدات متوسطة بين المحلول الحقيقي والمحلول العالق وتظل هذه الوحدات أو الدقائق منتشرة في محاليلها ولا تترسب أبدا من تلقاء نفسها ، ولا يمكن رؤية الدقائق الغروية حتى بالمجهر الضوئي بل يمكن مشاهدة خواصها الضوئية فقط ، تنتج من إذابة مادة معينة في الماء أو أي مذيب آخر حيث تكون الدقائق المنتشرة عبارة عن تجمع عدد كبير من الجزيئات قد تصل إلى مئات أو ألاف الجزيئات وتدعى Micelles وتمتاز المحاليل الغروية بان الدقائق تبقى منتشرة خلال جزيئات المذيب ولا تترسب ولا تمر من خلال أغشية البارشمنت أو السيلوفان ولكنها تمر خلال ورق الترشيح بسهولة ويتراوح قطرها بين ١- ١٠٠ مليمايكرون . يتكون هذا المحلول من طورين طور مستمر يعادل المذيب في المحلول الحقيقي ويسمى وسط الانتشار وطور غير مستمر عبارة عن حبيبات منتشرة يفصلها عن بعضها البعض دقائق وسط الانتشار.

وتقسم المحاليل الغروية إلى نوعين هما :

١- **غرويات كارهة لوسط الانتشار Lyophobic colloids** : وهي المحاليل الغروية التي يوجد فيها تنافر بين جزيئات وسط الانتشار ودقائق المادة المنتشرة مثل محلول هيدروكسيد ألحديديك وهيدروكسيد الالومنيوم ومحاليل الأملاح ومعادن أخرى .

٢- **غرويات محبة لوسط الانتشار Lyophilic colloids** : وهي الغرويات التي يوجد فيها تجاذب بين الدقائق المنتشرة ودقائق وسط الانتشار وتمتاز هذه الغرويات بقدرتها على تشرب الماء بدرجة كبيرة وذلك لما تتصف به حبيباتها من خاصية اجتذاب الماء بإحاطة نفسها بغشاء أو أغشية مائية يزداد سمكها كلما زادت كمية الماء المتشرب مثل محاليل النشا والجيلاتين .

المحاليل الواقية Buffer solutions:-

هي المحاليل التي تقاوم التغير الفجائي في الرقم الهيدروجيني الناتج من زيادة تركيز ايونات الهيدروجين H^+ أو ايونات الهيدروكسيل OH^- نتيجة لإضافة حامض قوي أو قاعدة قوية ، والأنواع الشائعة من المحاليل الواقية تتكون من حامض ضعيف مضاف إليه احد أملاحه مثل هيدروكسيد الامونيوم وخلات الامونيوم.

<u>أنواع المحاليل المائية :-</u>

أولا- المحاليل المائية للغازات :

يحتوي الماء الموجود في خلايا الكائنات الحية عادة على غازات ذائبة مثل (N_2 , O_2 , CO_2) وتختلف قابلية ذوبان الغازات في الماء بدرجة كبيرة ، فقسم منها قليل الذوبان جدا بينما القسم الاخر شديد الذوبان ، فالأوكسجين والنيتروجين تعود للمجموعة الأولى أي قليلة الذوبان بينما ثنائي اوكسيد الكربون والامونيا وكلوريد الهيدروجين تعود للمجموعة الثانية (شديدة الذوبان) .

ثانيا- المحاليل المائية للسوائل :

تشمل محاليل المواد السائلة المختلفة والتي بصورة عامة تقسم الى مجموعتين هما :-

أ- مواد تذوب بسهولة في الماء مثل الكحول الاثيلي

ب- مواد قليلة الذوبان في الماء مثل الايثر والكلوروفورم.

ثالثا- المحاليل المائية للمواد الصلبة :

وهي أكثر المحاليل شيوعا واكثرها اهمية للنبات وتختلف المواد الصلبة في قابلية ذوبانها فقسم منها شديد الذوبان والقسم الاخر لايذوب مطلقا وتعتمد قابلية الماء على اذابة المواد الصلبة على الطبيعة الكيميائية لهذه المواد وكمية المادة المذابة في حجم معين من الماء (تركيز المادة المذابة) وعلى درجة الحرارة .

يسمى المحلول مشبع (Saturated) اذا احتوى حجم معين من المادة المذيبة في درجة حرارة معينة على اقصى مايمكن من دقائق المادة المذابة ، وغالبا من غير الممكن تحضير محلول مشبع حقيقي لاي مادة ذائبة دون ان يبقى جزء من المادة الذائبة في حالة صلبة . وتحت ظروف معينة فان تركيز المادة الذائبة يكون اكثر من تركيزها في المحلول المشبع ويسمى المحلول في هذه الحالة فوق المشبع Super Saturated وعندها فان اضافة أي جزء من المادة الذائبة يؤدي الى ترسبه على هيئة بلورات .

المحلول الالكتروليتي Electrolytic solution : هو المحلول الذي له القابلية على توصيل التيار الكهربائي بسهولة مثل محاليل الحوامض والقواعد والأملاح . إن مرور التيار الكهربائي خلال المحاليل الالكتروليتية يؤدي إلى تحللها وتسمى العملية بالتحليل الكهربائي Electrolysis ويؤثر تركيز المادة الالكتروليتية على درجة تحللها ففي المحاليل المخففة جدا يكون التحلل تام .

المحاليل غير الألكتروليتية Non Electrolytic Solutions : هي محاليل المواد التي ليس لها القابلية على توصيل التيار الكهربائي وتشمل محاليل اغلب المواد العضوية (السكريات ، الكحولات ، الكيتونات والايثرات) ، إن المواد غير الالكتروليتية تتحلل أيضا في محاليلها لكن درجة تحللها تكون قليلة جدا