www.jordanstudents.com

أهمية الماء في حياة النبات :

يسهم في عملية البناء الضوئي التي ينتج منها مركبات عضوية، ويعد وسطاً ناقلاً للأملاح والمركبات العضوية الذائبة،كما يساعد على تنظيم درجة حرارة النبات، وله دور في المحافظة على ضغط الامتلاء اللازم لتوفير الدعامة للخلية النباتية.

سؤال (١):علل : تتم معظم عملية امتصاص الماء والأملاح في منطقة الشعيرات الجذريّة.

☑ **الإجابة** : توجد الشعيرات الجذريّة بأعداد كبيرة جدّاً، وهي امتداد لخلايا البشرة ذات الجدر السليلوزيّة المنفذة، لذا، فالشعيرات تزيد من مساحة سطح الامتصاص للجذر.

آلية امتصاص الماء والأملاح بواسطة الشعيرات الجذرية من التربة:

١- يوجد في الشعيرة الجذريّة فجوة عصاريّة كبيرة، تحتوي على محلول من الماء والأملاح الذائبة فيه بتركيز مرتفع نسبيّاً.

٢- ونظراً لتفاوت تركيز الأملاح بين التربة والمحلول في الفجوة العصاريّة، ينتقل الماء بوساطة الخاصية الأسموزيّة من الوسط الأقل تركيزاً إلى الوسط الأكثر تركيزاً، أي من التربة إلى داخل الشعيرة الجذريّة.

٣- ويتبع ذلك انتقال الأملاح الذائبة بالانتشار المسهل أو النقل النشط.

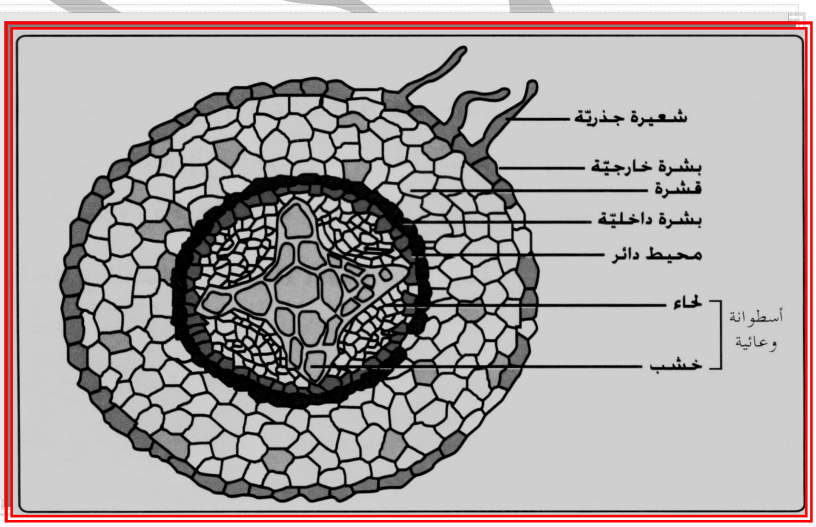
سؤال (٢) : كيف يتلاءم تركيب الشعيرات الجذرية مع وظيفة امتصاص الماء والأملاح المعدنية من التربة ؟

☑ **الإجابة** : الشعيرات الجذرية عبارة عن امتداد لخلايا البشرة ذات الجدر السليلوزية المنفذة وتوجد بأعداد كبيرة جداً، وهذا يزيد من مساحة سطح الامتصاص للجذر. ويوجد فيها فجوة عصارية كبيرة، تحتوي على محلول من الماء والأملاح الذائبة فيه بتركيز مرتفع نسبياً، ونظراً لتفاوت تركيز الأملاح بين التربة والمحلول في الفجوة العصارية ينتقل الماء بوساطة الخاصية الأسموزية إلى داخل الشعيرة الجذرية.

سؤال (٣) : اذكر اسم الآلية التي ينتقل فيها كل من : الماء، والأملاح من التربة إلى الشعيرات الجذرية ؟

☑ **الإجابة** : ينتقل الماء بالخاصية الأسموزية و تنتقل الأملاح بالانتشار المسهل أو النقل النشط .

سؤال (٤) : الشكل التالي يبين مقطع عرضي في الجذر ، ما هي الأجزاء التي يمكن ملاحظتها من الخارج إلى الداخل ؟



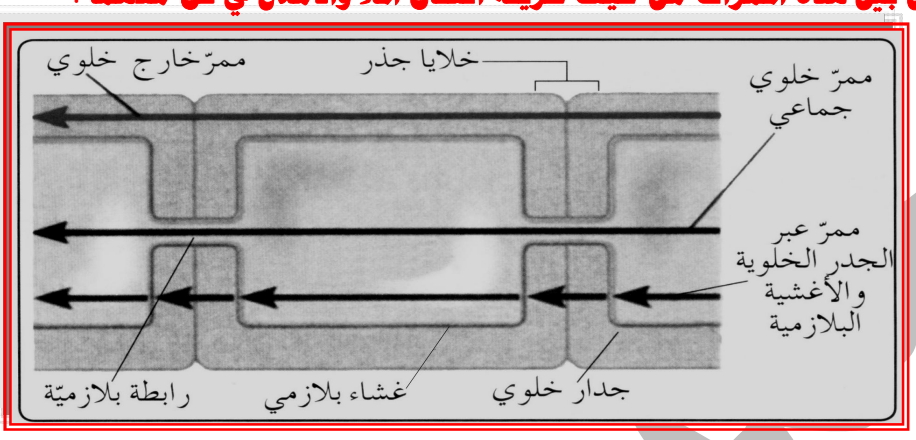
☑ **الإجابة** : يمكن ملاحظة الأجزاء الآتية من الخارج إلى الداخل: البشرة الخارجيّة، و الشعيرات الجذريّة، والقشرة، والبشرة الداخليّة المحتوية على شريط كاسبري، والمحيط الدائر، والأسطوانة الوعائية المحتويّة على نسيجي الخشب واللحاء.

صلاب الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

سؤال (٥) : الشكل التالي يبين ممرّات نقل الماء والأملاح الذائبة فيه بين الخلايا في الجذر؛ والمطلوب :

قارن بين هذه الممرات من حيث طريقة انتقال الماء والأملاح في كل منهما .



☑ **الإجابة** : ينتقل الماء والأملاح الذائبة من خلايا البشرة في الجذر إلى أوعية الخشب فيه عن طريق ممرّات ثلاثة، يمكن للماء استخدام أيّ منها وتغيير الممر الذي يسلكه حسب الحاجة .وهي :

أ- الممّر عبر الجدر الخلويّة و الأغشية البلازميّة : ينتقل الماء والأملاح من خلية إلى أخرى في هذا الممر عبر الأغشية البلازميّة والجدر الخلويّة للخلايا المتجاورة في البشرة والقشرة ، ويعبر هذا الممرّ سيتوبلازم الخلايا .

ب- الممرّ الخلوي الجماعي: ينتقل الماء والأملاح من خلية إلى أخرى مجاورة عن طريق الروابط البلازميّة.وتشكّل هذه الروابط ممرّات دقيقة عبر الجدر تربط بين سيتوبلازم الخلايا المتجاورة.

ج- الممر خارج خلوي: يوجد خارج الخلايا وينتقل الماء والأملاح فيه ما بين جدر خلايا البشرة والقشرة ، وبخلاف الممرّ الخلوي الجماعي ، فإنّ الماء والأملاح لا تدخل في سيتوبلازم الخلايا.

 # خطوات نقل الماء والأملاح من البشرة إلى الأسطوانة الوعائية(نقل الماء والأملاح جانبياً في الجذر) :

١- عند وصول الماء إلى منطقة البشرة الداخليّة عبر الممرّ خارج خلوي، يواجه طريقاً مغلقاً بسبب وجود شريط كاسبري؛ وهو حزام من مادة شمعيّة تمنع مرور الماء والأملاح الذائبة فيه إلى البشرة الداخلية، لذا يغيّر الماء طريقه من الممرّ خارج خلوي إلى الممرّ الخلوي الجماعي، ويواصل طريقه إلى الأسطوانة الوعائيّة.

٢- أمّا الماء الذي وصل عن طريق الممرّ الخلوي الجماعي، فيواصل طريقه إلى الأسطوانة الوعائيّة، ويمنع شريط كاسبري عودة الماء والأملاح الذائبة من الأسطوانة الوعائيّة إلى القشرة.

٣- ينتقل الماء بعد ذلك في الأسطوانة الوعائيّة ويغيّر مساره من الممرّ الخلوي الجماعي إلى الممرّ خارج خلوي.

سؤال (٦): علل : يلعب شريط كاسبري دوراً مهماً في نقل الماء والأملاح في النبات .

أو ما أهمية شريط كاسبري في النقل الجانبي للماء والأملاح في جذر النبات ؟

☑ **الإجابة** : يمنع شريط كاسبري عودة الماء والأملاح الذائبة من الأسطوانة الوعائية إلى القشرة.

 # آليات انتقال الماء من الجذور إلى الأوراق :

أ- الخاصية الشعريّة. ب- الضغط الجذري . ج - القوّة السالبة الناتجة من النتح .

سؤال (٧): كيف تسهم الخاصية الشعريّة في انتقال الماء من الجذور الى الساق في النبات.

☑ **الإجابة** : يرتفع الماء في أوعية الخشب لمسافات قصيرة بوساطة الخاصيّة الشعريّة. ولكنّ القوة الناتجة من هذه الخاصيّة لا تكفي وحدها لتفسير انتقال الماء من الجذر إلى سائر أجزاء النبات.

www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

سؤال (٨) : يؤدّي الضغط الجذري دوراً في انتقال الماء من الجذور إلى سائر أجزاء النبات .

المطلوب الإجابة عمّا يأتي :

أ) وضّح سبب نشوء الضغط الجذري . ب) وضّح دور الضغط الجذري في نقل الماء من الجذر إلى الساق في النبات .

☑ **الإجابة** :

أ) تنعدم عملية النتح تقريباً في أثناء الليل، ويستمر الجذر في ضخ أيونات الأملاح إلى الخشب داخل الجذر. وتمنع خلايا البشرة الداخلية عودة الماء والأملاح باتجاه خلايا القشرة بسبب وجود شريط كاسبري، فتتراكم الأملاح في الأسطوانة الوعائية، ويرتفع الضغط الأسموزي داخلها، مما يولد قوة تسمى الضغط الجذري.

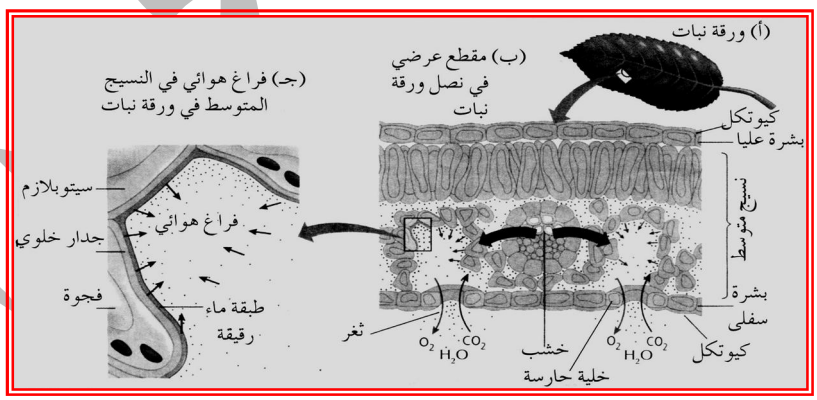
ب) يؤدي الضغط الجذري إلى اندفاع الماء من القشرة باتجاه الأسطوانة الوعائية، مما يدفع الماء داخل أوعية الخشب في الساق إلى ارتفاع لا يتجاوز أمتار قليلة.

سؤال (٩) : وضح المقصود بالإدماع .

☑ **الإجابة** : في بعض النباتات التي يصل طولها إلى بضعة أمتار، تخرج قطرات ماء عبر فتحات خاصة على حواف الورقة تسمّى فتحات الإدماع، وتسمّى هذه العملية إدماعاً وتحدث في أثناء الليل فقط .

سؤال (١٠) : الشكل التالي يبين دور القوّة السالبة الناتجة من النتح في سحب الماء والأملاح إلى الأعلى عبر أوعية الخشب: (أ) ورقة نبات وعائي . (ب) مقطع عرضي في نصل ورقة نبات وعائي يبيّن تركيب الورقة. (جـ) انتقال بخار الماء من الطبقة الرقيقة المبطّنة إلى الفراغات الهوائيّة.

والمطلوب : بين دور القوة السالبة الناتجة من النتح في سحب الماء والأملاح إلى الأعلى عبر أوعية الخشب .



☑ **الإجابة** :

١- يحتوي النسيج المتوسط في الورقة على فراغات هوائية رطبة تبطّنها طبقة رقيقة من الماء.

٢- في أغلب الأيام، يكون الهواء خارج الورقة أكثر جفافاً من الهواء داخل الفراغات الهوائية، ممّا يسبّب انتقال بخار الماء من الفراغات إلى الخارج بعملية النتح عبر الثغور الموجودة على سطحي الورقة العلوي والسفلي. وينظّم فتح الثغور و إغلاقها خلايا حارسة.

٣- ينتقل الماء بعدها من الطبقة الرقيقة المبطّنة التي تغلّف خلايا النسيج المتوسط إلى الفراغات الهوائيّة.

٤- ويؤدّي تبخّر الماء عبر الثغور إلى تراجعه في الطبقة الرقيقة باتجاه جدر الخلايا، وبالتالي إلى تقعّر سطح الماء. وكلما زاد تبخّر الماء، زاد تقعّر السطح، ممّا يؤدّي إلى توليد قوّة تسحب الماء من خشب الورقة إلى الفراغات الهوائية.

٥- ينتقل أثر قوّة السحب الناتجة من النتح في الورقة لتسحب جزيئات الماء بشكل متتابع من الأوعيّة الخشبية في كلّ من الورقة، فالساق، فالجذر.

صلاح الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

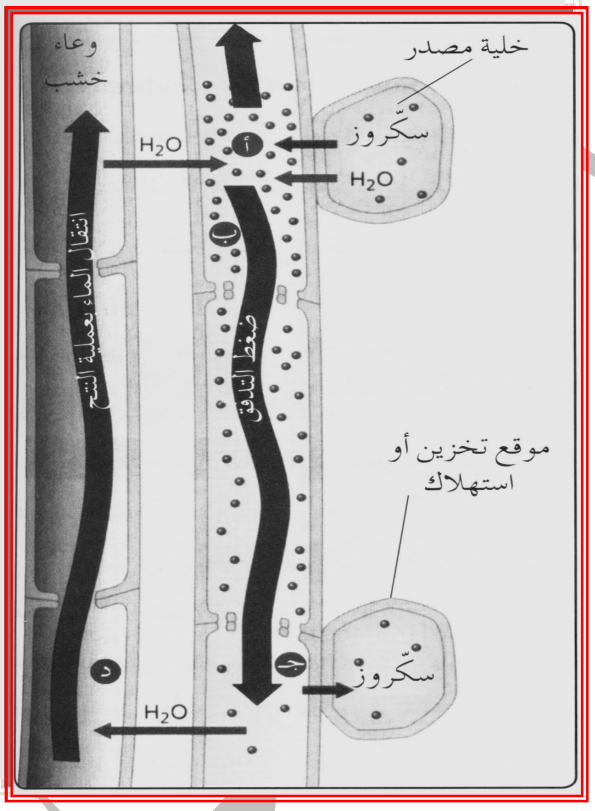
سؤال (١١) : أثناء نقل الماء والأملاح عبر الخشب يكون عمود الماء متصلاً، فما القوى التي تحافظ على هذا الاتصال ؟

☑ **الإجابة** : يكون عمود الماء متصلا في أوعية الخشب في أجزاء النبات جميعه بفعل قوتي التماسك والتلاصق. وتوجد قوة التماسك بين جزيئات الماء مع بعضها بعضاً بسبب وجود الروابط الهيدروجينية بينها، أما قوة التلاصق فتوجد بين جزيئات الماء وجدران الخشب الضيقة نتيجة لاختلاف الشحنات بينها.

سؤال (١٢) : لماذا تعد آلية القوة السالبة الناتجة عن النتح أكثر فاعلية من غيرها في تفسير انتقال الماء من الجذور إلى الأوراق ؟

☑ **الإجابة** : وذلك بسبب تولد قوة سحب للماء في أوراق النبات بسبب عملية النتح، وتماسك جزيئات الماء مع بعضها بعضاً بفعل الروابط الهيدروجينية، وتلاصق جزيئات الماء مع جدران أوعية الخشب مما يجعل خطوط الماء متصلة من الجذور إلى الأوراق.

 # الشكل المجاور يبين آلية نقل الغذاء الجاهز في اللحاء حسب فرضية التدفّق الضاغط التي وضعها العالم الألماني منش ، وتتم كما يلي:



(أ) تحميل جزيئات السكروز إلى الأنبوب الغربالي في اللحاء، فيزيد تركيز السكروز داخل الأنبوب الغربالي، مما يؤدي إلى انتقال الماء بالخاصية الأسموزية إلى داخل الأنبوب الغربالي من وعاء الخشب ومن خلايا المصدر.

(ب) تولد ضغط داخل الأنبوب الغربالي يدفع محتوياته إلى الأعلى وإلى الأسفل.

(ج) انتقال السكروز من الأنبوب الغربالي إلى مواقع التخزين أو الاستهلاك؛ أي عملية تفريغ السكروز.

(د) انتقال الماء بوساطة الخاصية الأسموزية من الأنبوب الغربالي إلى وعاء الخشب واندفاعه للأعلى بسبب القوة السالبة الناتجة من النتح في الورقة.

 # كما نلاحظ من هذه الآلية مايلي :

١- يحمل السّكّروز من مكان تصنيعه إلى الأنابيب الغربالية في اللحاء، بعملية نقل نشط يلزمها طاقة.

٢- يؤدي دخول السّكّروز إلى الأنابيب الغربالية إلى رفع الضغط الأسموزي فيها، ودخول الماء إليها من أوعية الخشب حسب الخاصية الأسموزية ومن خلايا المصدر.

٣- نتيجة دخول الماء من أوعية الخشب إلى الأنابيب الغربالية يتولد ضغط في الأنبوب الغربالي، يدفع محتوياته من السّكّروز إلى الأعلى و إلى الأسفل، ومن ثم إلى مواقع الاستهلاك أو التخزين بعملية النقل النشط.

صلاب الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

٤- نتيجة لخروج السّكّروز من الأنابيب الغربالية ، يقل الضغط الأسموزي فيها، فيخرج الماء من هذه الأنابيب حسب الخاصية الأسموزية باتجاه أوعية الخشب .

٥- تسمى الخلية المنتجة للسكّروز خلية مصدر.

٦- يزيد تركيز السّكّروز في الأنبوب الغربالي عند انتقاله إليه، بسبب تحميل جزيئات السّكّروز إلى الأنبوب الغربالي من اللحاء .

٧- تنتقل المواد في الأنبوب الغربالي نتيجة تولّد ضغط داخله إلى أعلى وإلى أسفل.

٨- يحتوي اللحاء على عصارة غذائيّة تتكوّن من مجموعة من المواد، منها: سكّروز، وأملاح معدنية، وحموض أمينيّة، وهرمونات نباتيّة .

٩- تنتقل العصارة في اللحاء بالاتجاهات جميعها، وهذا يجعلها مختلفة عن انتقال المواد في الخشب؛ لأن النقل في الخشب يكون باتجاه واحد فقط؛ أي من الجذر إلى الورقة .

١٠- ينتقل الغذاء داخل اللحاء من المصدر؛ أي من مواقع صنعه، مثل النسيج المتوسط في الورقة إلى مواقع الاستهلاك، مثل البراعم ، والجذور النامية ، أو إلى مواقع التخزين، مثل: الدرانات، والثمار.

سؤال (١٣): يحتوي الجدول الآتي على مجموعة من المصطلحات، يوجد في المجموعة مصطلح مختلف عن مجموعة اعتماداً على معيار الحكم المحدد مقابل المجموعة. انقل المصطلح المختلف إلى دفترك موضحاً سبب الاختلاف.

المصطلحات	معيار الحكم
القوة السالبة الناتجة عن النتح، الضغط الجذري، التدفق الضاغط، الخاصية الشعرية	نوعية كل من المواد المنقولة والأوعية الناقلة

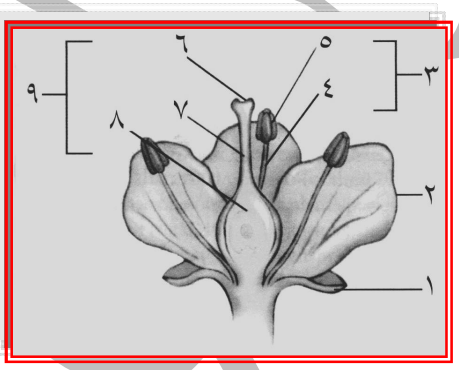
☑ **الإجابة** : التدفق الضاغط : لأنه يختص بنقل الغذاء الجاهز عبر اللحاء (الأنابيب الغربالية) بينما ما تبقى لها علاقة بنقل الماء عبر أوعية الخشب.

سؤال (١٤) : يمثّل الشكل التالي أجزاء الزهرة في نبات زهري .

المطلوب: الإجابة على الأسئلة الآتية :

أ - اكتب أسماء الأجزاء المرقّمة من (١) إلى (٩) .

ب - حدّد الأرقام التي تدل على مواقع حدوث العمليات الآتية: تكوين البويضات، وتكوين حبوب اللقاح، والتلقيح، والإخصاب .



☑ **الإجابة** : أ) ١- سبلة ٢- بتلة ٣- سداة ٤- خيط ٥- متك ٦- ميسم
٧- قلم ٨- مبيض ٩- كربلة

ب) تكوين البويضات: ٨ / تكوين حبوب اللقاح: ٥ / التلقيح: ٦ / الإخصاب: ٨

صلاب الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

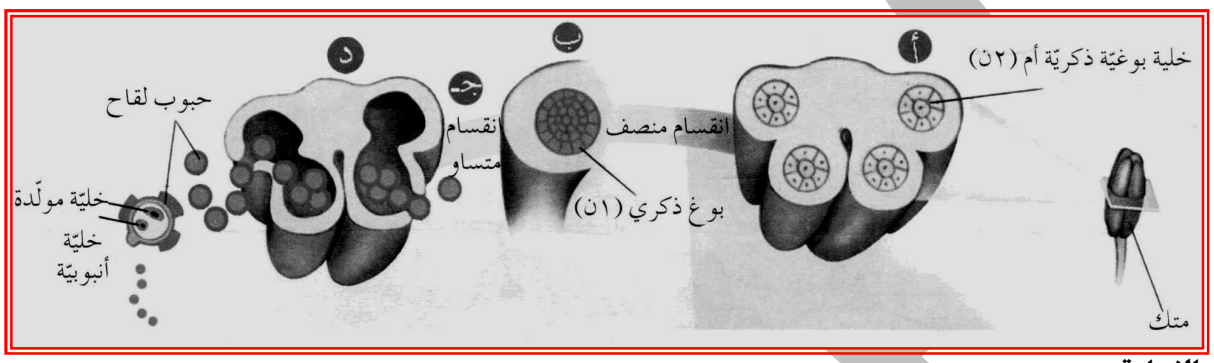
www.jordanstudents.com

سؤال (١٥) : الشكل التالي يبين: مراحل تكوين حبوب اللقاح في متك نبات زهري ، والمطلوب :

١- اين تتكون حبوب اللقاح ؟ ٢- مما يتكون المتك ؟ ٣- ماذا تمثل الرموز (أ ، ب ، جـ ، د) .

٤- ما نوع الانقسام الذي يحدث للخلية البوغية الذكرية الأم ؟ ماذا ينتج منه ؟

٥- ما نوع الانقسام الذي يحدث للبوغ الذكري ؟ ماذا ينتج منه ؟ ٦- ما مكونات حبة اللقاح ؟



☑ **الإجابة** :

١- تتكوّن حبوب اللقاح في الزهرة داخل المتك .

٢- يتكوّن المتك من أربع حجرات، تحتوي كلّ منها كيس لقاح داخله خلايا بوغيّة ذكريّة أم ثنائيّة المجموعة الكروموسومية (٢ ن).

٣- (أ) مقطع عرضي في متك يظهر أربع حجرات تحتوي على خلايا بوغيّة ذكريّة أم (٢ن) . (ب) انقسام منصف للخلايا البوغيّة الذكريّة الأم لتنتج الأبواغ الذكريّة (١ن). (جـ) حدوث انقسام متساو في الأبواغ الذكريّة لإنتاج حبوب اللقاح . (د) انفجار المتك وخروج حبوب اللقاح من كيس اللقاح، وتكون حبّة اللقاح محاطة بجدارين، داخلها خلية مولّدة وخلية أنبوبيّة .

٤-الانقسام الذي يحدث للخلية البوغيّة الذكريّة الأم منصف، وينتج عنه بوغ ذكري .

٥-الانقسام الذي يحدث للبوغ الذكري متساوي، وينتج عنه حبوب اللقاح.

٦- من خلية مولدة وخلية أنبوبية وتحاط الخليتان بجدارين خارجي سميك به عدد من ثقوب الإنبات وداخلي رقيق .

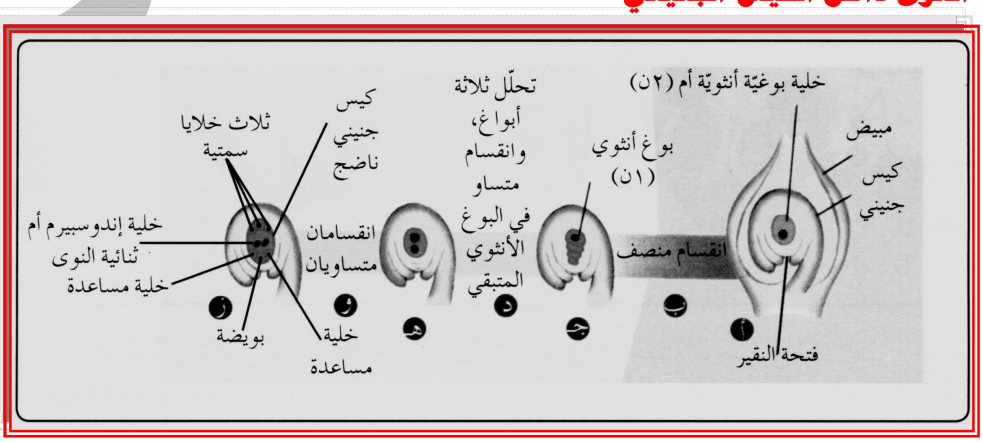
سؤال (١٦) : الشكل التالي يبين مراحل تكوين البويضة في مبيض نبات زهري ، والمطلوب :

١- اين تتكون البويضات ؟ ٢- ماذا تمثل الرموز (أ ، ب ، جـ ، د ، هـ ، و ، ز) .

٣- ما نوع الانقسام الذي يحدث للخلية البوغية الأنثوية الأم ؟ ماذا ينتج منه ؟

٤ - ما عدد الانقسامات المتساوية التي تحدث للبوغ الأنثوي ؟ ماذا ينتج منها ؟

٥- كيف تترتب النوى داخل الكيس الجنيني ؟



صلب الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

☑ **الإجابة** :

١- تتكوّن البويضات داخل الكيس الجنيني في المبيض.

٢- (أ) المبيض ويحتوي على خلية بوغيّة أنثويّة أم (٢ن) . (ب) انقسام منصف للخلية البوغيّة الأنثويّة الأم . (ج) إنتاج أربعة أبواغ أنثويّة (١ن) وتحلّل الثلاثة القريبة من فتحة النقير . (د) انقسام نواة البوغ الأنثوي انقساماً متساوياً. (هـ) النواتان الناتجتان عن الانقسام المتساوي لنواة البوغ الأنثوي . (و) انقسامان متساويان لكلّ من النواتين وإعادة ترتيب الخلايا في الكيس الجنيني . (ز) الكيس الجيني الناضج ويحتوي على ثلاث خلايا سمتيّة وخلية إندوسبيرم أم وبويضة، وخليتين مساعدتين .

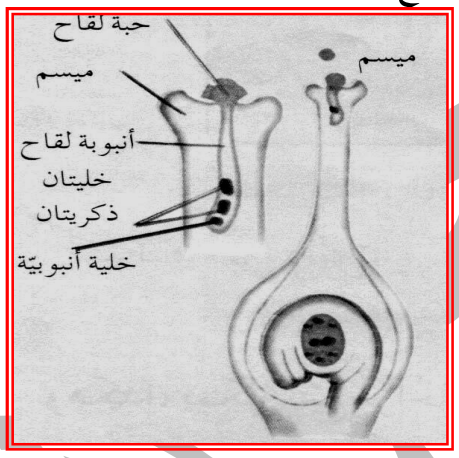
٣- الانقسام الذي يحدث للخلية البوغيّة الأنثويّة الأم منصف، وينتج عنه أربعة أبواغ أنثويّة تتحلّل الثلاثة القريبة من فتحة النقير.

٤- تحدث ثلاثة انقسامات متساوية للبوغ الأنثوي، ينتج منه كيس جنيني ناضج يحتوي ثمان أنوية .

٥- تترتب النوى داخل الكيس الجنيني كالآتي: خليتين مساعدتين وبويضة بينهما عند فتحة النقير وخلية أندوسبيرم أم متمركزة في الوسط و ثلاث خلايا سمتية في الطرف المقابل لفتحة النقير.

سؤال (١٧): حدّد وظيفة الخليتان المساعدتان في أثناء عملية التلقيح في النبات الزهري .

☑ **الإجابة** : لهما دور في توجيه أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنيني في أثناء عملية التلقيح .



 # خطوات التلقيح و الإخصاب في النبات الزهري:

أ - تصل حبّة اللقاح إلى الميسم، ويستطيل الجدار الداخلي لحبة اللقاح من أحد ثقوب الإنبات رقيقة الجدار، فتنمو أنبوبة اللقاح من الخلية الأنبوبيّة، ثمّ تنقسم الخلية المولّدة انقساماً متساوياً ينتج منه خليتان ذكريتان. كما في الشكل المجاور .

ب- يستمرّ نمو أنبوبة اللقاح حتى تصل إلى فتحة النقير، لتدخل منها إلى الكيس الجنيني . فيفتح طرف أنبوبة اللقاح، وتنتقل الخليتان الذكريتان إلى داخل الكيس الجنيني .

جـ- تتّحد إحدى نواتي الخليتين الذكريتين مع نواة البويضة ، وينتج بويضة مخصّبة (٢ن) . وتتّحد نواة الخلية الذكريّة الثانية مع نواتي خلية الإندوسبيرم الأم ثنائية النوى في وسط الكيس الجنيني، وينتج خلية الإندوسبيرم (٣ن). ممّا سبق نلاحظ حدوث حالتي إخصاب في الوقت ذاته، هما: إخصاب البويضة، وإخصاب النواتين القطبيتين لخلية الإندوسبيرم، ويسمّى هذا إخصاباً مضاعفاً، ولا يحدث إلا في النباتات الزهريّة.

د- تختفي الخلايا السمتيّة والخليتان المساعدتان، وتنمو البويضة المخصّبة إلى جنين. كما تنقسم خلية الإندوسبيرم لتكوّن نسيج الإندوسبيرم، الذي يخزّن مواد غذائيّة يستهلكها جنين بذرة الفلقة الواحدة. أمّا معظم بذور الفلقتين فتخزّن الغذاء في الفلقات؛ أي لا يوجد فيها نسيج إندوسبيرم. وفي حالة توفّر الظروف المناسبة، تنمو البذرة إلى نبات جديد.

صلاب الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

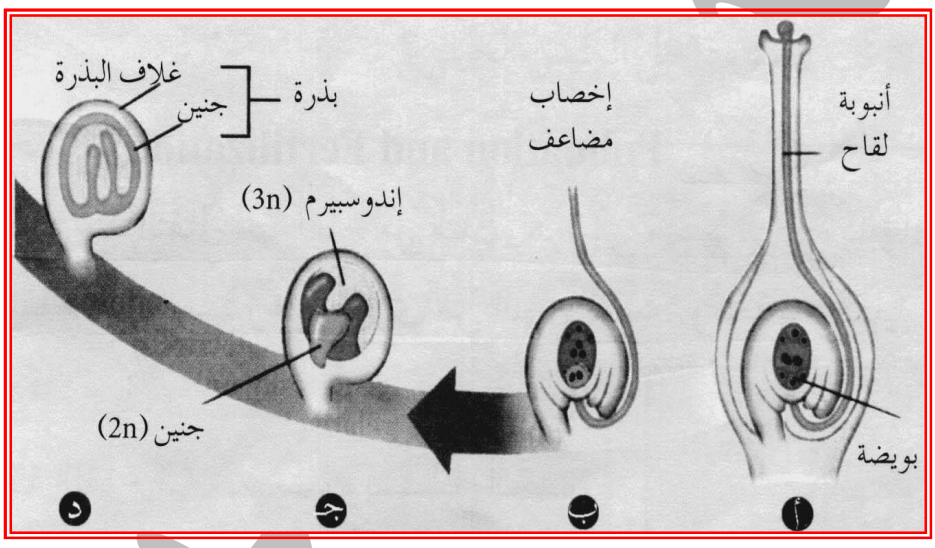
سؤال (١٨): ما الفرق بين عملية التلقيح وعملية الإخصاب في النباتات الزهريّة ؟

☑ **الإجابة** :

– التلقيـــح: هو انتقال حبة لقاح من متك زهرة إلى ميسم الزهرة ذاتها ويكون التلقيح ذاتياً، أو قد يكون خلطياً عند انتقال حبة اللقاح إلى ميسم زهرة أخرى من النوع نفسه.

– الإخصاب: اندماج النواة الذكرية مع نواة البويضة لإنتاج بويضة مخصبة، واندماج النواة الذكرية مع نواة أندوســـبيرم أم لتكوين خلية الأندوسبيرم ، وتحدث عملية الإخصاب في مبيض الزهرة.

سؤال (١٩) : الشكل التالي يبين عملية الإخصاب ، والمطلوب : إلى ماذا تشير العمليات (أ ، ب ، جـ ، د) ؟



☑ **الإجابـة** : (أ) وصول أنبوبة اللقاح إلى فتحة النقير في المبيض الذي يحتوي على الكيس الجنيني وبداخله البويضة والخليتان المساعدتان، وخلية الإندوسبيرم الأم ثنائية النوى، وثلاث خلايا سمتيّة . (ب) حدوث الإخـــصاب المـــضاعف. (جـــ) تكوّن الجنين والإندوسبيرم. (د) تكوّن البذرة داخل الكيس الجنيني.

سؤال (٢٠) : يحتوي الجدول الآتي على مجموعة من المصطلحات ، يوجد في المجموعة مصطلح مختلف عن مجموعته اعتماداً على معيار الحكم المحدد مقابل المجموعة . انقل المصطلح المختلف إلى دفترك موضحاً سبب الاختلاف .

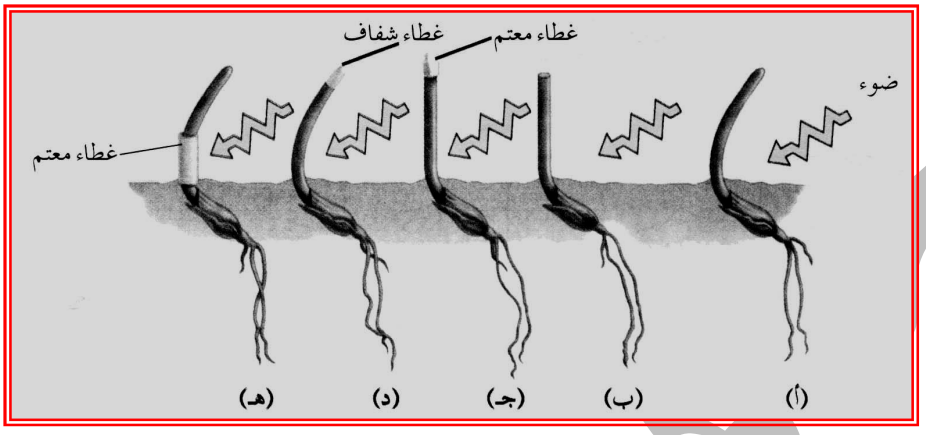
المصطلحات	معيار الحكم
خليـــة الأندوسبيرم، البـــويضـــة الـــمخصبـــة، الخلية البوغية الذكرية الأم، الخلية البوغية الأنثوية الأم	عدد الكروموسومات

☑ **الإجابة** : خلية الأندوسبيرم : لأنها تحتوي على (٣ن) من الكروموسومات بينما مـــا تبقـــى يحتـــوي علـــى (٢ن) مـــن الكروموسومات .

صلاب الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

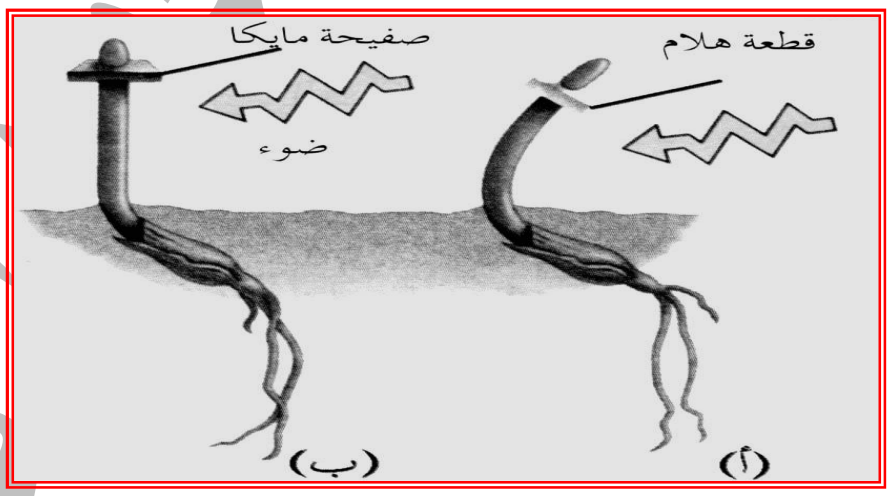
سؤال (٢١): الشكل المجاور يبين تجارب داروين وأبنه فرانسيس في اكتشاف الهرمونات النباتيّة المختلفة ، والمطلوب : بين ما تشير إليه الرموز (أ ، ب، جـ ، د ، هـ) . وماذا استنتج داروين وأبنه فرانسيس ؟



☑ **الإجابة** : (أ) انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء بوجود القمة النامية. (ب) عدم انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا أزيلت قمته النامية. (جـ) عدم انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيّت قمته النامية بغطاء معتم. (د) انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيّت قمته النامية بغطاء شفاف. (هـ) انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيّت قاعدة الساق بغطاء معتم.

استنتج داروين وأبنه فرانسيس أن قمّة الساق في النبات حسّاسة للضوء، وأنها تصنع مادة تسبّب الانتحاء نحو الضوء.

سؤال (٢٢): الشكل المجاور يبين تجارب تمت في اكتشاف الهرمونات النباتيّة المختلفة ، والمطلوب : بين ما يشير إليه الرمزان (أ ، ب) . وماذا استنتج من هذه التجارب ؟



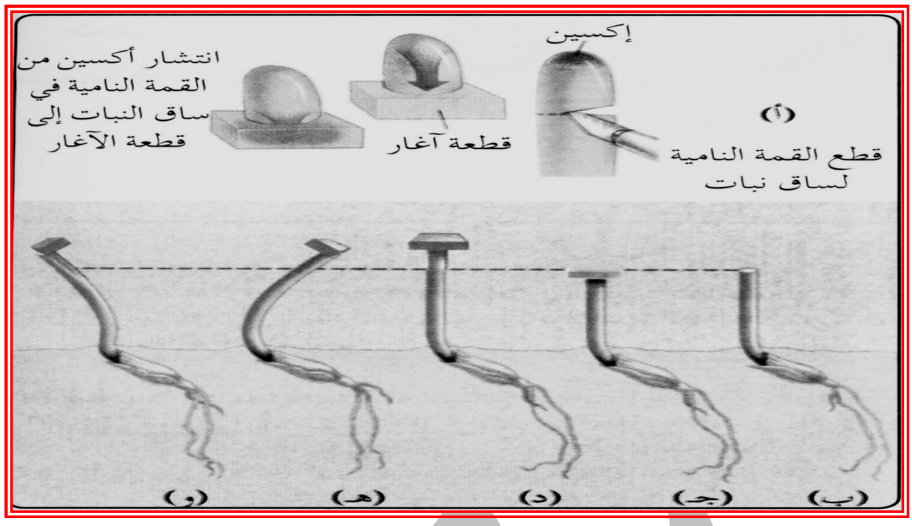
☑ **الإجابة** : (أ) انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء بوجود قطعة هلام بين القمّة النامية والساق، إذ سمح الهلام بانتقال المادة الكيميائيّة المسببة للانتحاء إلى الساق. (ب) عدم انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء، بوجود صفيحة المايكا بين القمّة النامية والساق؛ إذ إنّ المايكا منعت انتقال المادة الكيميائيّة المسبّبة للانتحاء إلى الساق.

استنتج العلماء من ذلك أن المادة الكيميائيّة التي تصنع في القمّة النامية تنتقل وتسبّب انتحاء ساق النبات نحو الضوء.

صلاب الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

سؤال (٢٣): الشكل المجاور يبين تجارب تمت في اكتشاف الهرمونات النباتيّة المختلفة والمطلوب : بين ما تشير إليه الرموز (أ ، ب، جـ ، د ، هـ ، و) . وماذا استنتج من هذه التجارب ؟



☑ **الإجابة** : (أ) قطع القمّة النامية للساق، ووضعها على قطعة الآغار، ممّا يسمح بانتشار أكسين من القمة إلى الآغار. (ب) عدم انتحاء الساق عند إزالة القمّة النامية . (جـ) قطع القمّة النامية ووضع قطعة آغار لا يحتوي على مادة أكسين . (د) نمو النبات باتجاه عمودي دون انتحاء بسبب التوزيع المتساوي للأكسين على جانبي الساق. (هـ ، و) نمو غير متساو على جانبي الساق بسبب التوزيع غير المتساوي للأكسين، وانتحاء النبات نحو الجهة التي تحتوي على كمية أقل من أكسين . استنتج العلماء من التجارب السابقة، أن المادة الكيميائيّة التي تصنع في القمّة النامية مسؤولة عن الانتحاء الضوئي، وإذا وجدت فإنها ستسبّب الانتحاء حتى لو قطعت القمّة النامية .

سؤال (٢٤): كيف تتحكم الهرمونات النباتية في النباتات ؟

☑ **الإجابة** : تتحكّم الهرمونات في استجابة النبات للمؤثّرات الخارجية المختلفة من حوله، وفي نموّه وتطوّره ؛ إذ تؤثّر في انقسام الخلايا واستطالتها وتمايزها.

سؤال (٢٥): ما هي العوامل التي يعتمد عليها تأثير الهرمونات النباتية؟

☑ **الإجابة** : يعتمد تأثير الهرمون على عوامل عدّة منها: مكان عمله، والتركيز النسبي له، ووجود هرمونات أخرى.

سؤال (٢٦): الهرمونات النباتية جزيئات صغيرة نسبيّاً تصنع بكميات قليلة جداً في أماكن مختلفة من النبات وخاصة القمم النامية والأوراق وأجنّة البذور، كيف تنتقل الهرمونات من أماكن تصنيعها الى مناطق تأثيرها ؟

☑ **الإجابة** : تنتقل الهرمونات من أماكن تصنيعها إلى مناطق تأثيرها، إمّا باتجاه واحد أو باتجاهات عدّة.

 # الانتحاء الضوئي : هو استجابة نمو تتجه الساق فيها نحو الضوء .

سؤال (٢٧) : فسر : يؤدي انتقال هرمون الأكسين إلى الجانب المظلم من ساق نبات إلى انتحاء ذلك الساق نحو الضوء

☑ **الإجابة** : لأن ذلك يؤدّي إلى تشجيع استطالة الخلايا عند ذلك الجانب أكثر من الجانب المعّرض للضوء، مسبّباً انتحاء ذلك الساق نحو الضوء.

صلاح الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com

 # الانتحاء اللمسي : هو استجابة النبات بالنمو نحو المؤثّر نتيجة للّمس.

مثال: تثبت كثير من النباتات المتسلّقة نفسها، مثل العنب على الدعائم عن طريق المحاليق.

سؤال (٢٨) : اشرح آلية الانحناء اللمسي في المحاليق. أو بين دور هرمون الاثيلين في الانتحاء اللمسي .

☑ **الإجابة** : تنمو المحاليق عموديّاً إلى أن تلامس جسماً ما، فتلتفّ حوله، نتيجة للنمو غير المتساوي على جوانب المحلاق. ويفسّر ذلك بأن زيادة إفراز إثيلين في جانب المحلاق الملامس للدعامة سبّب تثبيطاً للنمو في هذا الجانب .

سؤال (٢٩): ما دور حمض الأبسيسيك في حماية النبات من الجفاف ؟

☑ **الإجابة** : يتعرّض النبات أحياناً إلى ظروف بيئيّة قاسية، مثل: الارتفاع الشديد في درجة حرارة الجو، وهبوب الرياح، ممّا يعرّضه إلى خطر الجفاف والموت. ويحمي النبات نفسه في هذه الظروف بزيادة إفراز حمض أبسيسيك من خلايا النسيج المتوسط في الأوراق؛ إذ إنه يسبّب إغلاق الثغور، ومنع المزيد من فقدان الماء. وفي بعض الحالات تتنبّه جذور النبات لشح الماء قبل المجموع الخضري فينتقل حمض أبسيسيك من الجذور إلى الأوراق، ويعمل كنظام إنذار مبكّر للجفاف.

سؤال (٣٠): كيف يتحكم هرموني الأكسين، والسايتوكاينين بسيادة القمة النامية ؟

☑ **الإجابة** : ينتقل أكسين من القمّة النامية للبرعم الطرفي إلى المناطق السفلية من الساق، فيثبّط نمو البراعم الجانبية، وتنمو الساق عموديّاً إلى أعلى. يدخل سايتوكاينين الساق من الجذور، ويعاكس في عمله أكسين؛ إذ يعمل سايتوكاينين على نمو البراعم الجانبية. لذلك تنمو هذه البراعم على الجزء السفلي من الساق بعد فترة الركود قبل البراعم على الجزء العلوي منها.

سؤال (٣١) : تنظم الهرمونات العمليات الحيوية في النبات ، والمطلوب :

١- ما اسم الهرمون الذي يعمل على إنبات البذور ؟

٢- صف بخطوات متسلسلة آلية إنبات البذور .

☑ **الإجابة** :

١- جبريلين .

٢-

أ- تشرّب البذرة للماء من التربة .

ب- يفرز الجنين هرمون جبريلين وينتقل الهرمون إلى أجزاء البذرة .

جـ- يحفز جبريلين تكوين إنزيم ألفا- أميليز الذي يهضم الغذاء المخزون.

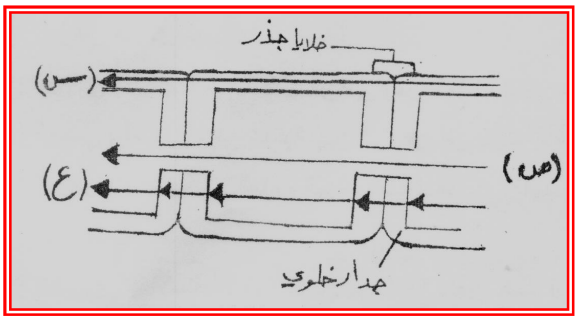
د- يستفيد الجنين من الغذاء المهضوم لنموّه وتمايزه إلى نبات جديد.

سؤال (٣٢) : أنّ الهرمونات النباتية تؤدّي دوراً أساسيّاً في تنظيم نموّ النبات، واستجابته للمؤثّرات البيئية.ولقد أمكن تصنيع مركّبات كيميائيّة شبيهة بالهرمونات الطبيعيّة، تستخدم على نطاق واسع في تنظيم عمليات عدّة في النبات،اذكر مثالاً على ذلك .

☑ **الإجابة** : تكوين الجذور العرضية في العقل المستخدمة في التكاثر الخضري. فعند غمس طرف العقلة قبل زراعتها في أكسين بتركيز مناسب، تزداد سرعة تكوّن الجذور العرضية ونموّها.

صلاح الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com

www.jordanstudents.com



سؤال (٣٣) : يبين الشكل المجاور ممرات نقل الماء والأملاح الذائبة فيه بين الخلايا في الجذر، والمطلوب :

١) ما الرمز الذي يشير إلى انتقال الماء والأملاح عبر الأغشية البلازمية والجدر الخلوية ؟

٢) ما اسم الممر الذي يشير إليه الرمز (ص) ؟

٣) ما الرمز الذي يشير إلى الممر الذي لا يدخل فيه الماء والأملاح إلى ستوبلازم الخلايا ؟

☑ **الإجابة** : ١) الرمز (ع) . ٢) ممر خلوي جماعي . ٣) الرمز (س) .

سؤال (٣٤) : أحد التغيرات الآتية يحدث عند دخول السكروز إلى الأنبوب الغربالي ؟

أ- ينخفض الضغط الأسموزي في الأنبوب الغربالي

ب- يرتفع الضغط الأسموزي في الأنبوب الغربالي.

ج- يخرج الماء من الأنبوب الغربالي باتجاه خلايا المصدر.

د- يخرج الماء من الأنبوب الغربالي باتجاه مواقع الاستهلاك.

☑ **الإجابة** : ب-يرتفع الضغط الأسموزي في الأنبوب الغربالي.

سؤال (٣٥) : حدد وظيفة الخليتان المساعدتان في الكيس الجنيني.

☑ **الإجابة**: توجيه أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنيني في أثناء عملية التلقيح .

سؤال (٣٦) : وضح الدور الهرموني في حدوث الانتحاء اللمسي في النباتات المتسلقة كالعنب .

☑ **الإجابة**: عند ملامسة الساق لجسم ما ، يشكل هذا الجسم دعامة . فيفرز النبات هرمون إثيلين الذي يثبط النمو عند جانب المخلاق الملامس للسطح . ويؤدي ذلك إلى نمو غير متساوي عند جانبي المخلاق .

مع كل التمنيات لكم بالنجاح

محمود الحوراني

٠٧٨ / ٥٣١٨٨٢٧ - ٠٧٩ / ٥٥٦٤٥٢٦

صلاب الأردن
عطاء بلا حدود
www.jordanstudents.com