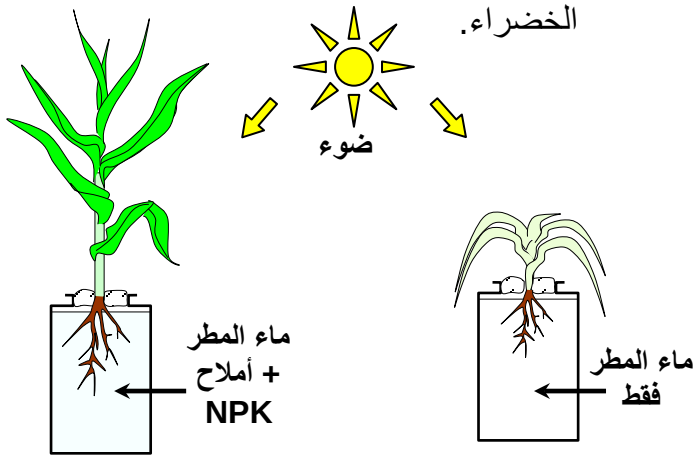
الفصل الأول
آليات امتصاص الماء والأملاح المعدنية عند النباتات اليخضورية

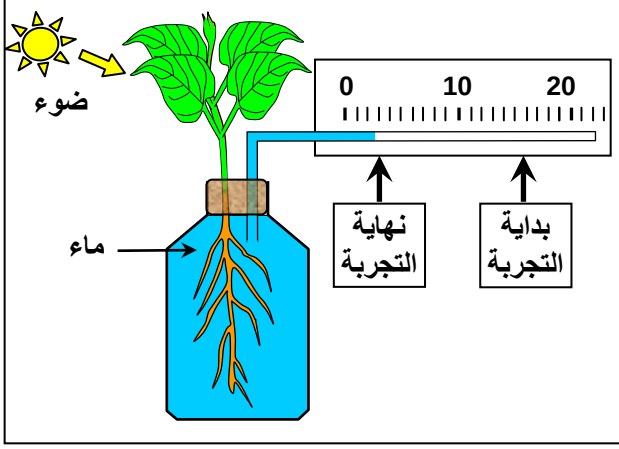
الوثيقة 1: أهمية الماء والأملاح المعدنية بالنسبة للنباتات اليخضورية.

انطلاقا من معطيات هذه الوثيقة أبرز أهمية الماء والأملاح المعدنية بالنسبة للنباتات الخضراء.

شكل أ: الكشف عن أهمية الأملاح المعدنية للنباتات الخضراء.



شكل ب: قياس امتصاص الماء من طرف نبات.



الوثيقة 2: الكشف عن تأثير نسبة تركيز المحلول على قطع البطاطس.

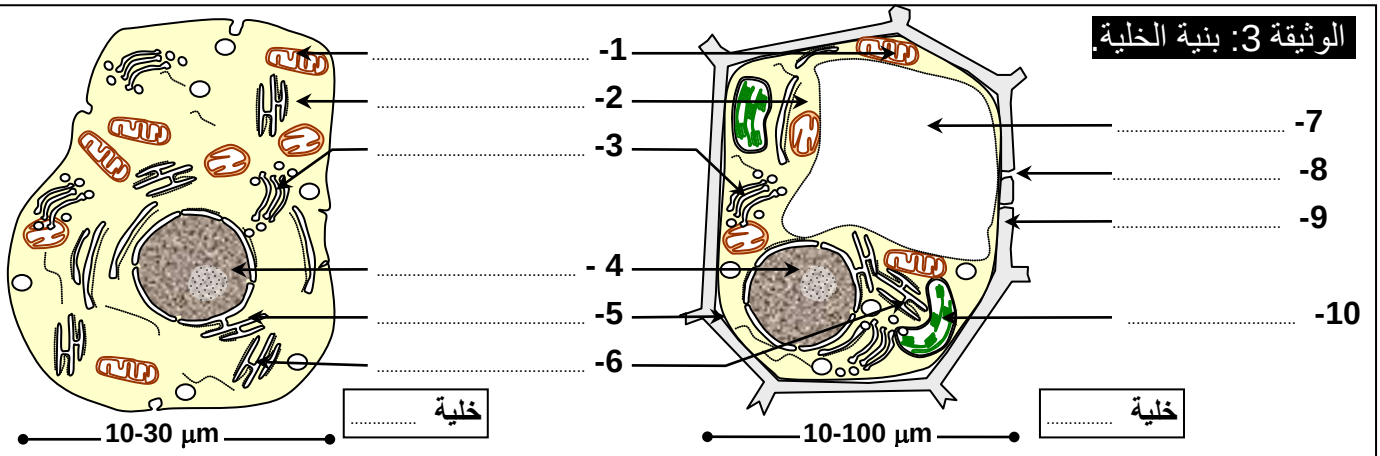
① تقطيع سبع قطع من درنة البطاطس متقايسة الأبعاد (طولها 5cm وقاعدتها مربعة ضلعها $1cm^2$).
② تحضير سبعة أنابيب اختبار، الأول نضع فيه 12ml من الماء والأنابيب الأخرى من رقم 2 إلى رقم 7 نضع فيها بالتدريج 12ml من محاليل السكروز مختلفة التركيز كما هو مبين في الجدول أسفله.

رقم الأنبوب	1	2	3	4	5	6	7
تركيز السكروز ب M	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
طول القطع في البداية ب mm	50	50	50	50	50	50	50
طول القطع بعد ساعة ب mm	53.8	52.9	51.8	48.9	48.1	47.8	47
الفرق بين الطول البدائي والطول النهائي	3.8	2.9	1.8	-1.1	-1.9	-2.2	-3

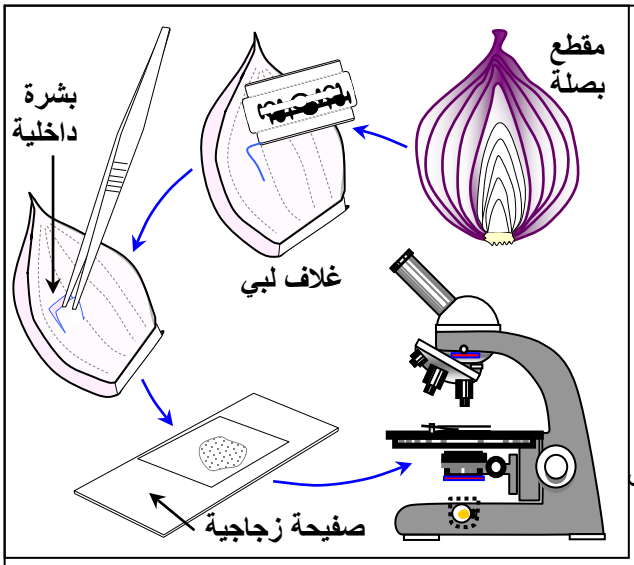
③ نضع في كل أنبوب قطعة من البطاطس مع التحقق من أنها مغمورة كليا.
④ بعد مرور ساعة نقوم بقياس طول كل قطعة من قطع البطاطس ثم ندونها في الجدول أعلاه.

ماذا تستنتج من تحليل نتائج هذه المناولة؟ وما هي الفرضية الممكن إعطائها لتفسير التغيرات الملاحظة؟

الوثيقة 3: بنية الخلية.



الوثيقة 4: التحضير المجهري لبشرة البصل.



★ مناولة 1: يتشكل البصل من عدد من الأغلفة اللبية متراكمة بعضها على بعض ومحيطة ببرعم مركزي.

① ننزع البشرة الداخلية للغلاف اللبي للبصل من جهته الداخلية المقعرة بواسطة ملقط، ثم نقطعها إلى عدة قطع صغيرة.

② نضع فوق صفيحة زجاجية قطرة ماء أو قطرة محلول بتركيز معين، نغمر كل قطعة صغيرة في القطرة مع الحرص على تمديد القطعة جيدا.

③ نغطي التحضير بصفيحة زجاجية مع الحرص على طرد الفقاعات الهوائية وذلك بوضع الصفيحة بطريقة مائلة.

④ نضع التحضير فوق لويحة المجهر ونلاحظ بالتكبير الضعيف ثم المتوسط، فالتكبير القوي.

★ مناولة 2: نستعمل 5 محاليل ذات تراكيز مختلفة من السكروز: 0 mole/l، و0.1 mole/l، و0.5 mole/l، و0.6 mole/l، و0.7 mole/l، و0.9 mole/l. ثم نوزعها على زجاجات ساعتية.

① نحضر قطعا من البشرة الداخلية لغلاف لحمي للبصل.

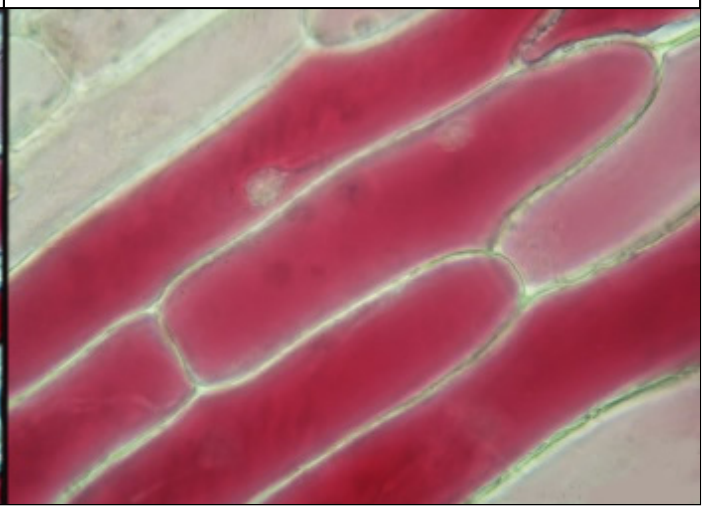
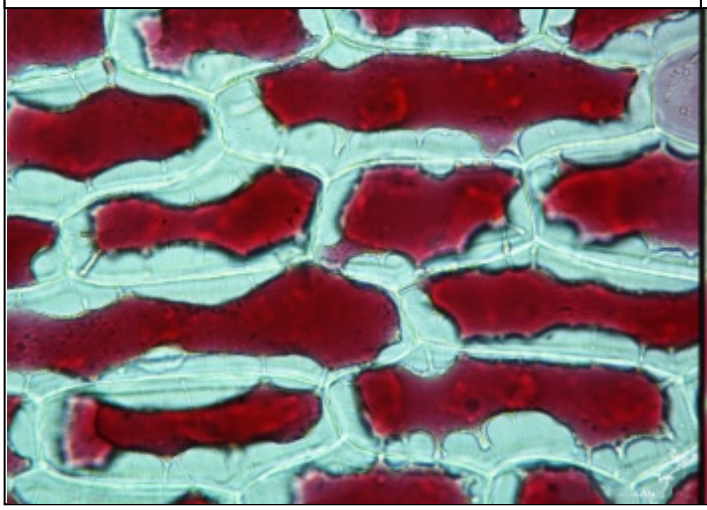
② نضع القطع في محاليل السكروز مع إضافة 1ml من محلول أحمر المتعادل، ونتركها لمدة 15 دقيقة.

③ نلاحظ بالمجهر الضوئي القطع بين صفيحة وصفيحة داخل قطرة من نفس المحلول الذي أخذت منه.

لاحظ بالمجهر الضوئي حالة الخلايا في مختلف التراكيز. وأجب عن الأسئلة التالية.

1) أرسم حالة الخلايا النباتية في التركيزين التاليين: 0.1 mole/l، و0.9 mole/l.
2) أعط تفسيرا لحالة الخلايا في كل من التركيزين السابقين.
3) على شكل جدول أعط حالة الخلايا في كل تركيز.

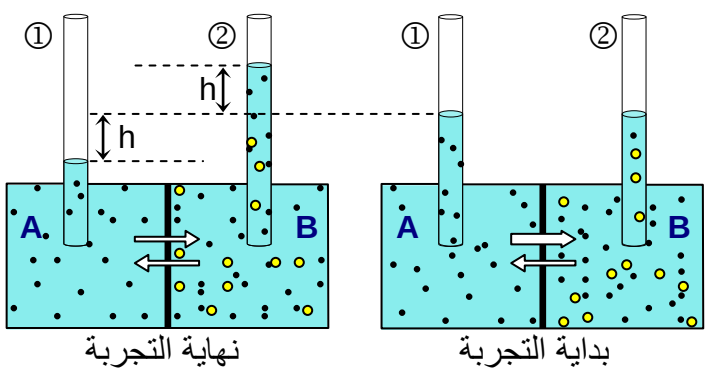
الوثيقة 4: ملاحظة بالمجهر الضوئي لخلايا بشرة البصل.

خلية في تركيز 0.1 mole/l من السكروز	خلية في تركيز 0.9 mole/l. من السكروز
	

الوثيقة 5: تجربة Henri Dutrochet.

نعزل وسطين A وB لهما نفس الحجم بواسطة غشاء نصف نفوذ (نفوذ للماء فقط) بحيث يختلف A عن B من حيث تركيز المحلول. نضع في الوسط A الماء المقطر، أما الوسط B فيحتوي على محلول السكروز. (أنظر الرسم أمامه)

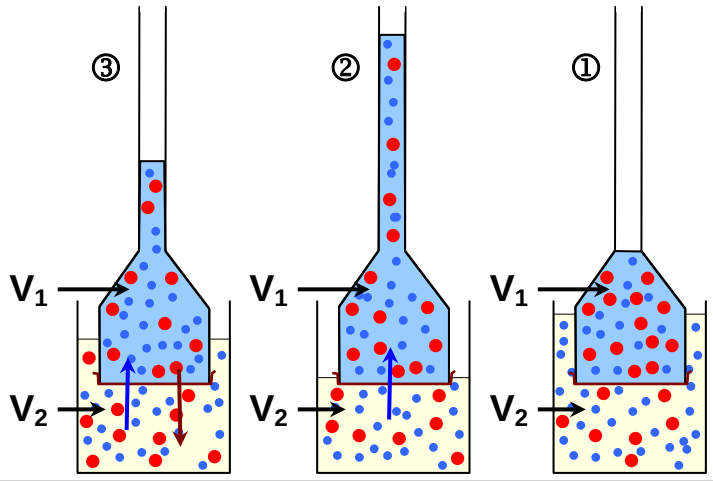
ماذا تستنتج من تحليل معطيات هذه التجربة؟



الوثيقة 6: تجربة مقياس التنافذ.

نستعمل مقياس التنافذ كما هو مبين في الأشكال أمامه.
في بداية التجربة ① يحتوي الوسط V_1 على ماء مقطر والوسط V_2 على محلول السكروز. يفصل بينهما غشاء نفوذ لجزيئات الماء والمادة المذابة.
ونتتبع حالة التجربة بعد بضع دقائق (الحالة ②) وبعد بضع ساعات (الحالة ③).

اعتمادا على معلوماتك وعلى تحليل النتائج المحصل عليها، كيف يمكنك تفسير نتيجة الحالة ③؟



الوثيقة 7: الكشف عن التغذية الموجهة وظاهرة إزالة البلزمة.

لفهم بعض آليات التبادلات الخلوية، أنجزت التجارب التالية:
★ نضع خلايا نباتية في محاليل لها نفس التركيز. ثم تتم ملاحظتها مجهريا في فترات زمنية مختلفة. ويبين الجدول أسفله ظروف ونتائج هذه التجارب.

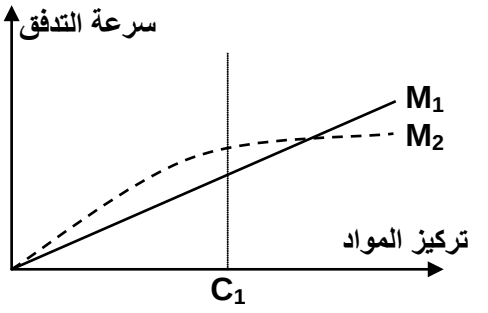
الظروف التجريبية	الكتلة المولية	نتيجة الملاحظة بالمجهر الضوئي			
		بعد مرور 5 دقائق	بعد مرور 10 دقيقة	بعد مرور 20 دقيقة	بعد مرور 30 دقيقة
كلورور الصوديوم	58.5g/l	مبلزمة	ممتلئة	ممتلئة	ممتلئة
أسيتات الأمونيوم	97g/l	مبلزمة	مبلزمة	ممتلئة	ممتلئة
السكروز	342g/l	مبلزمة	مبلزمة	مبلزمة	مبلزمة

1) كيف تفسر حالة الخلايا في محلول كلورور الصوديوم بعد مرور 5 دقائق وبعد مرور 10 دقائق؟
2) كيف تفسر الاختلاف الملاحظ بين المحاليل الثلاثة؟
3) ماذا يمكن استنتاجه من هذه التجارب؟

★ نضع خلايا البشرة الداخلية للبصل الأبيض في محلول الأحمر المتعادل. تبين الملاحظة المجهرية أن فجوات الخلايا أخذت لونا أحمرا بسرعة. وعندما نقلنا هذه الخلايا إلى الماء المقطر تبين أن الفجوات احتفظت بلونها الأحمر وأن الماء المقطر لم يتغير لونه.
4) ماذا تستنتج من تحليل نتائج هذه التجربة ؟

الوثيقة 8: النفاذية الموجهة والنقل النشيط.

لتفسير آلية تدفق بعض المواد عبر الغشاء السيتوبلازمي. نقترح التجارب التالية:
★ التجربة 1: نضع كريات حمراء في وسط يحتوي على مادتين لهما نفس الكتلة، موسومتين بنظائر مشعة (M_2* وM_1*) ونقوم بقياس الإشعاع داخل الكريات الحمراء لكل مادة وفي تراكيز متزايدة من كل مادة.
يبين المنحنى جانبه النتائج المحصل عليها.



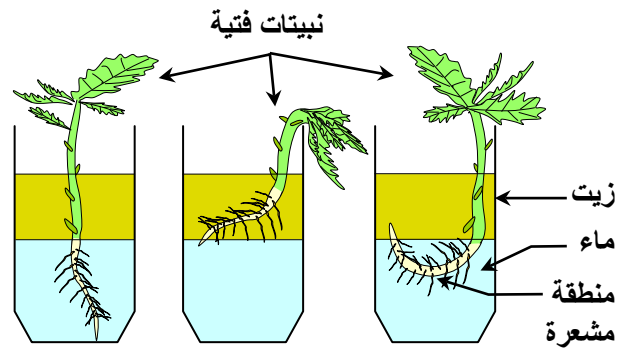
★ التجربة 2: نقوم بمقارنة تركيز بعض الايونات بين ماء البحر وفجوة طحلب بحري يسمى Valonia. ويتبين باستعمال النظائر المشعة لهذه الايونات أن هناك تبادلا مستمرا لهذه الأيونات بين الخلية والوسط الخارجي رغم بقاء التراكيز مستقرة. إذا تعرضت هذه الطحالب لسموم تكبح التنفس، يحدث توازن في تركيز هذه الأيونات بين الوسط الداخلي والخارجي.
يبين الجدول أمامه النتائج المحصل عليها.

الأيون	تركيزه في ماء البحر ب g/l	تركيزه في الفجوة ب g/l
Na^+	10.9	2.1
K^+	0.5	20.1
Cl^-	19.6	21.2

ماذا تستنتج من تحليل هذه المعطيات التجريبية؟

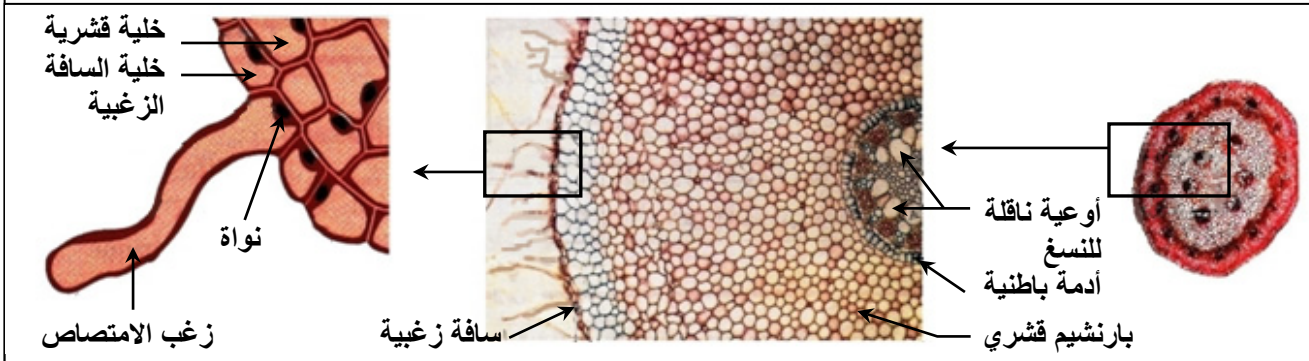
الوثيقة 9: الكشف عن دور زغب الامتصاص.

يشكل زغب الامتصاص منطقة مشعرة في طرف الجذر.
وهي أولى البنيات التي تظهر عند نبتة فتية بعد إنبات البذرة.
يتراوح طول كل زغبة بين 0.7 و1 mm، وقطرها بين 12 و15 µm.
نهيئ ثلاثة كؤوس في كل منها كمية من الماء تعلوها طبقة من الزيت. نضع في كل كأس نبتة فتية ذات جذور كما هو مبين في الشكل أمامه.
ماذا تستنتج من تحليل نتائج هذه التجربة؟



الوثيقة 10: بنية زغب الامتصاص.

تعطي الوثيقة التالية ملاحظة مجهرية لمقطع عرضي في جذر نبات (الشكل أ) على مستوى المنطقة المشعرة (المنطقة المكسوة بزغب الامتصاص). مع رسم تخطيطي تفسيري لهذه الملاحظة (الشكل ب).
من خلال تحليلك لمعطيات هذه الوثيقة استخرج الخاصية الأساسية التي تميز زغب الامتصاص.

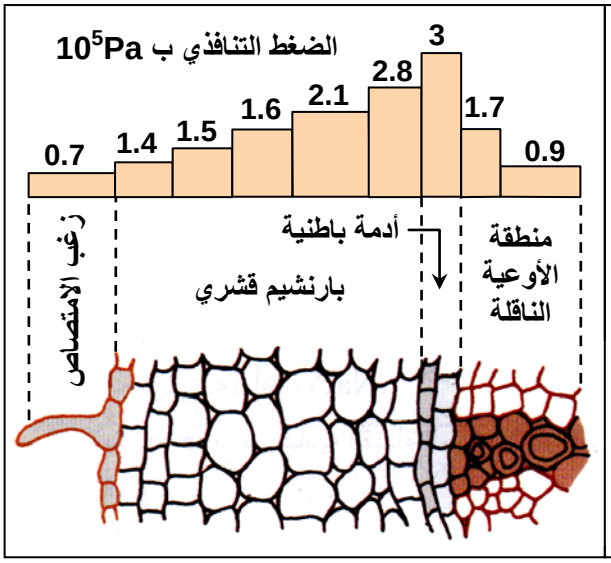


شكل أ: مقطع عرضي مجهري على مستوى جذر نبتة | شكل ب: رسم تفسيري للمقطع العرضي

الوثيقة 11: آلية امتصاص الماء والأملاح المعدنية.

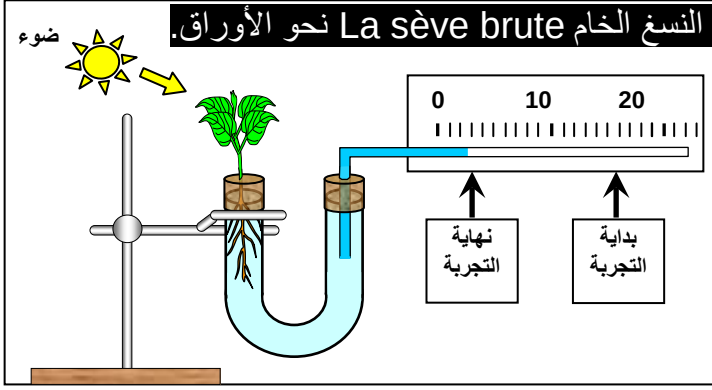
تضم فجوة زغب الامتصاص عصارة مفرطة التوتر بالنسبة للوسط الخارجي المتمثل في ماء التربة. ويبين الشكل جانبه نتائج قياس الضغط التنافذي في مختلف الخلايا المكونة للجذر على مستوى المنطقة المشعرة.

1) كيف يتغير الضغط التنافذي حينما ننتقل من زغب الامتصاص نحو منطقة الأوعية الناقلة؟
2) كيف تفسر ذلك؟
3) اعتمادا على معطيات الوثيقة وعلى معلوماتك، حدد الآليات المسؤولة عن امتصاص الماء والأملاح المعدنية.



الوثيقة 12: دور النتح La transpiration في صعود النسغ الخام La sève brute نحو الأوراق.

نضع نبتة فتية في طرف أنبوب على شكل U كما هو مبين في الشكل جانبه. ثم نقيس تراجع الماء الملون على طول الأنبوب الدقيق، وذلك في بداية ثم نهاية التجربة.
عندما نقتطع نصف أوراق النبتة ونعيد القياسات بنفس الطريقة، نلاحظ أن تراجع الماء الملون ينخفض.
اعتمادا على معطيات هذه التجربة فسر كيفية انتقال النسغ الخام من الجذور نحو الأوراق

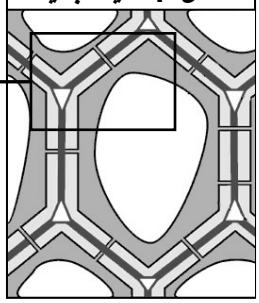


الوثيقة 13: بنية وفوق بنية الجدار الهيكلي: La paroi squelettique

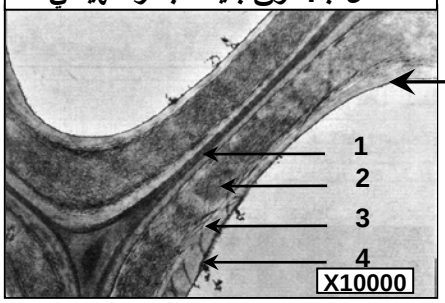
خلافا للخلايا الحيوانية تتميز الخلايا النباتية بوجود جدار هيكلي سميك وصلب يحيط بها. تعطي أشكال الوثيقة أهم الخصائص البنيوية للجدار الهيكلي.

صف بنية الجدار الهيكلي وحدد الدور الذي يلعبه في استقرار شكل الخلية وفي التبادلات.

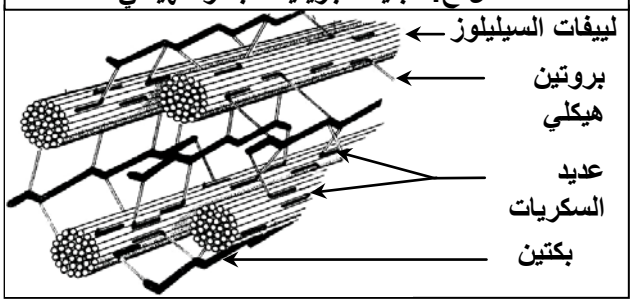
شكل أ: خلية نباتية



شكل ب: فوق بنية الجدار الهيكلي



شكل ج: البنية الجزيئية للجدار الهيكلي



الوثيقة 14: بنية وفوق بنية الغشاء السيتوبلازمي: La Membrane cytoplasmique

★ يعطي الشكل أ من الوثيقة ملاحظة جزئية بالمجهر الإلكتروني للغشاء السيتوبلازمي بتكبير قوي (x 300000) وباستعمال مثبت Tétroxyde d'osmium.

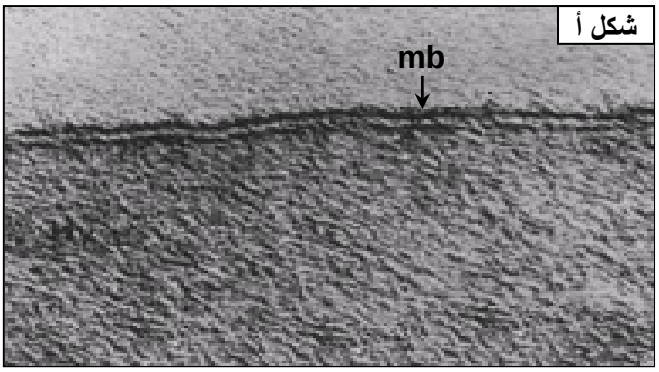
★ يعطي الشكل ب نموذج لبنية الغشاء السيتوبلازمي حسب تصور Davson و Danielli.

★ يعطي الشكل ج نموذج لبنية الغشاء السيتوبلازمي حسب تصور Singer و Nicolson.

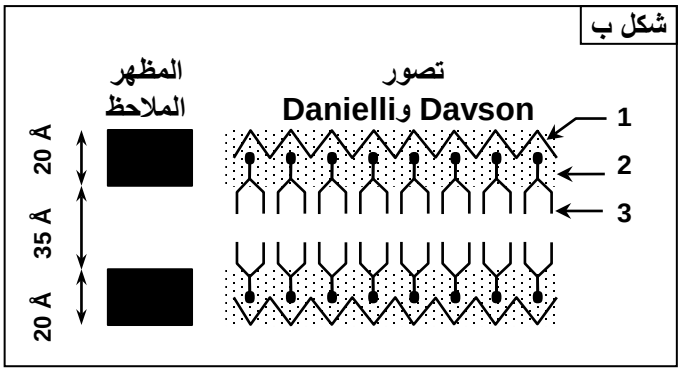
★ يعطي الشكل د نموذج تفسيري لآليات التبادل في مستوى الغشاء السيتوبلازمي.

1) ماذا تستخلص من ملاحظة الشكل أ من الوثيقة؟
2) بعد إعطاء التسميات المقابلة للعناصر المرقمة في الشكل أ وج، قارن بين نموذج Davson و Danielli ونموذج Singer و Nicolson محددا المميزات التي تجعل من نموذج الفسيفساء السائلة بنية ملائمة للتبادلات الخلوية.
3) اعتمادا على الشكل د من الوثيقة بين كيف يسمح الغشاء السيتوبلازمي بعبور الماء والأملاح المعدنية؟

شكل أ



شكل ب



شكل ج