إنتاج المادة العضوية
A- آليات امتصاص الماء و الأملاح المعدنية

I- الكشف عن تبادلات الماء على مستوى نسيج نباتي و على مستوى خلية نباتية :

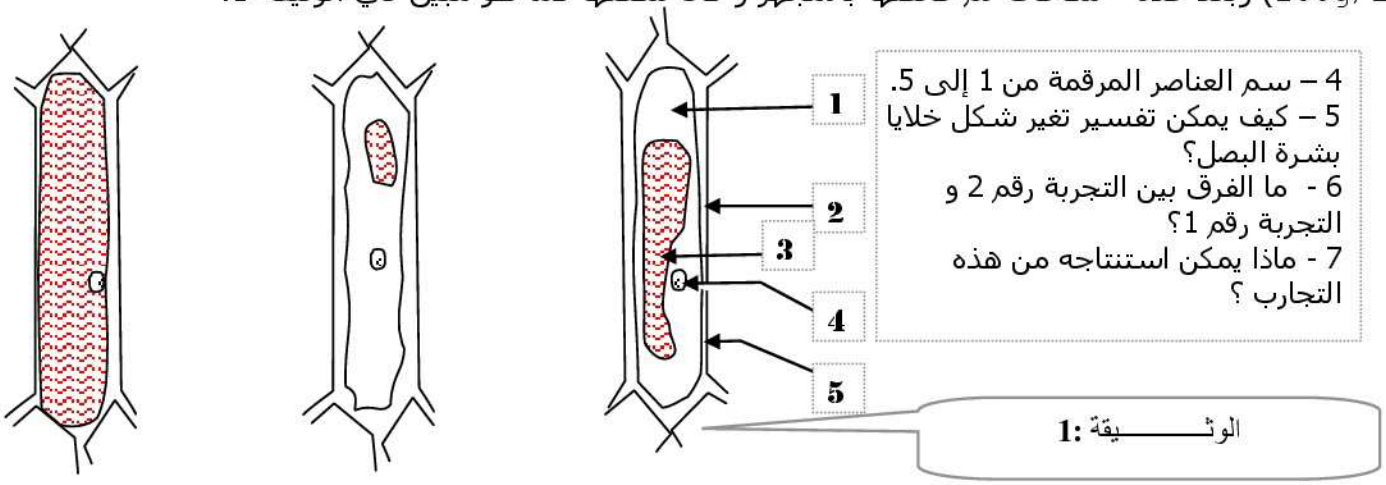
تمرين رقم 1:

تجربة رقم 1:تم غمر خمس قطع من البطاطس لها نفس الأبعاد (5X5X5cm)في خمس أنابيب اختبار يحتوي كل منها على محلول السكروز ذي تركيز مختلف عن الأخر . بعد مرور عدة ساعات يتم قياس طول كل قطعة من الخمس فنحصل على النتائج المبين في الجدول التالي :

رقم الأنبوب	1	2	3	4	5
تركيز محلول السكروز	0	10	20	30	40
طول القطعة في بداية التجربة	50	50	50	50	50
طول القطعة في نهاية التجربة	55	52	50	47	44

1 – أنجز المدراج المقابل للجدول .
2 – ماذا يمكنك ملاحظته انطلاقا من المدراج؟
3 – كيف يمكن تفسير النتائج السابقة ؟

تجربة رقم 2:نضع خلايا بشرة البصل في محاليل مختلفة التركيز من حيث السكروز (50g/l 100g/l 200g/l) وبعد عدة ساعات تم فحصها بالمجهر و كان شكلها كما هو مبين في الوثيقة 1:



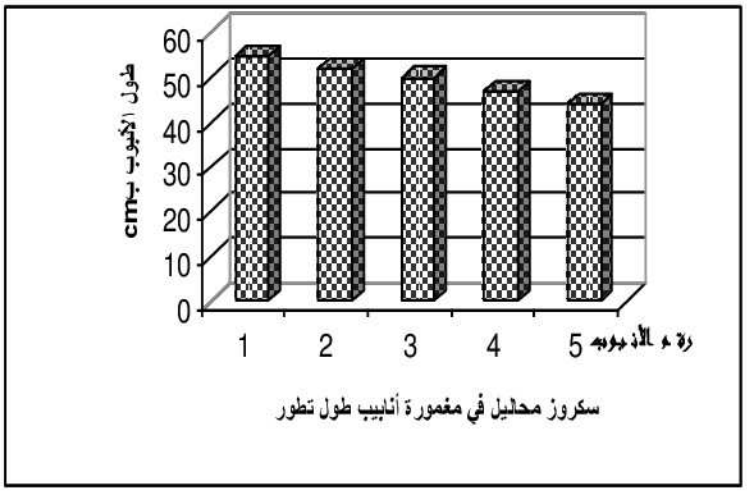
4 – سم العناصر المرقمة من 1 إلى 5.
5 – كيف يمكن تفسير تغير شكل خلايا بشرة البصل؟
6 - ما الفرق بين التجربة رقم 2 و التجربة رقم 1؟
7 - ماذا يمكن استنتاجه من هذه التجارب ؟

الوثـــــــــيقة 1:

الجـــــواب:

- 1

Moutamadris.ma

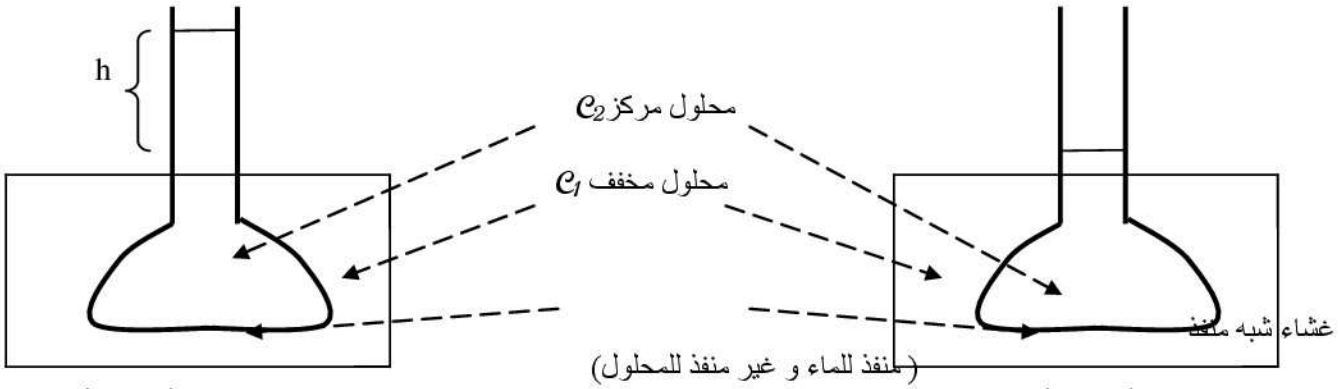


2 – القطع الموضوعة في الماء المقطر و الموضوعة في محلول تركيزه 10% من السكروز يزداد طولها .
- القطع الموضوعة في محلول تركيزه 20% من السكروز لا يتغير طولها.
- القطع الموضوعة في محلول يفوق تركيزه 20% من السكروز يتقلص طولها.
3 – بما أ الأنبوب رقم ① يحتوي فقط على ماء مقطر و رغم ذلك تغير طول قطع البطاطس فيمكن تفسير تغير طول كل القطع في باقي الأنابيب بدخول أو خروج الماء منها و إليها .
4 – 1 : غشاء سيليلوزي 2 : نـــــــــــــواة 3 : فجـــــــــــــــــوة 4 : غشاء سيتوبلزمي 5 : سيتوبلازمي .
5 – يمكن تفسير تغيير شكل خلايا بشرة البصل بدخول الماء إليها أو خروجه منها و ذلك حسب تركيز محلول السكروز.
6 – التجربة رقم 1 أنجزت على نسيج نباتي (أي مجموعة من الخلايا المتماسكة) بينما التجربة رقم2 انحزت على خلايا منفردة.
7 - الذي يمكن استنتاجه من هذه التجارب أن الماء ينتقل من الوسط الأقل تركيزا نحو الوسط الأكثر تركيزا و هذه الظاهر التي تعرف ***بالتنافذ*** أو ***الأسموزية***(*Osmose*) هي المسؤولة عن تغير طول قطع البطاطس و شكل خلايا بشرة البصل .

لمزيد من دروس، ملخصات، امتحانات... موقع قلمي

تمرين رقم 2:

- تجربة:



نهاية التجربة ***بداية التجربة***

قصد فهم ظاهرة التنافذ قام *Dutrochet* بوضع محلولين من السكروز ذي تركيزين مختلفين في وسطين مفصولين بغشاء شبه منفذ(أي منفذ للماء و غير منفذ للمادة الذائبة فيه).
وبعد مرور وقت معين لاحظ تغير مستوى الماء في الوسطين و هذا التغيير نسبي ناتج عن امتصاص أحد المحلولين للماء , و تسمى هذه الظاهرة ***بضغط التنافذ*** *Pression osmotique* .و يكون هذا الضغط مرتبط بتركيز المحلول .
يحسب ضغط التنافذي بالصيغة التالية :

P_o = الضغط التنافذي (*atm*)
R = ثابتة الغازات = 0.082 (*atm/°K/mol/l*)

$$P_0 = RTC/M$$

Moutamadris.ma

T= الحرارة المطلقة بـ °K (273+ °K)
M= الكتلة المولية بـ g
C= التركيز بـ g/l
C/M= التركيز المولي بـ mol/l

1 – صف بالضبط ما الذي حدث في التجربة *Dutrochet*.

2 – انطلاقا من الصيغة أعلاه ما هي العلاقة التي تربط بين التركيز C و الضغط التنافذي P_o؟

3 - استنتج اتجاه الماء بين وسطين ذي تركيزين مختلفين .

4 - احسب الضغط التنافذي ل :

- لمحلول كليكوز: $C_6H_{12}O_6$ بتركيز C_1 =18%
- لكلورور الصوديوم: Na Cl بتركيز C_2=6g/l
- لكلورور الكالسيوم: $CaCl_2$ بتركيز C_3=6g/l

علما أن: $T = 20°C$ و أن $Ca = 25$ $Cl = 35.5$ $Na = 23$ $H = 1$ $O = 16$ $C = 12$

الكليكوز($C_6H_{12}O_6$) لا يتفكك في الماء بينما تتفكك جزيئات $CaCl_2$ و Na Cl

5- ماذا سيحدث لو كان التركيز C_3=6mol/l؟

الجـــــواب :

1 – تسرب الماء من الوسط الذي يحتوي على المحلول المخفف إلى الوسط الذي يحتوي على المحلول المركز.

2 - كلما كان تركيز المحلول مرتفعا كلما كان الضغط التنافذي مرتفعا .

3- بين وسطين ذي تركيزين مختلفين بينهما غشاء شبه منفذ ينتقل الماء من الوسط ذي الضغط التنافذي الضعيف نحو الوسط ذي الضغط التنافذي المرتفع .

4 – تستعمل الصيغة التالية في حساب الضغط التنافذي P_o :

$$P_o = RTC/M$$

نعلم أن: $P_o = RTC/M$

$T = 273+20 = 293\ °K$

$C_6H_{12}O_6$

$$M = 6M(C) + 12M(H) + 6M(O)$$
$$= 72 + 12 + 96$$
$$M = 180g$$

$$\left.\begin{array}{l} 18g \longrightarrow 100ml \\ x \longrightarrow 1000ml \end{array}\right\} \quad C_1 = 18\%$$

$$x = 18 \times 1000/100$$
$$x = 180g/l$$
$$P_o = 0.082 \times 293 \times 180/180 = 24.026\ atm$$

Na Cl

$$M = 23 + 35.5 = 58.5g$$

بما أن كلورور الصوديوم يتفكك فأننا سنحصل على مولين من الأيونات (معامل التفكك هو **2**)

$$P_o = 0.082 \times 293 \times 6 \times 2/58.5 = 4.96\ atm$$

$CaCl_2$

$$M = 2 \times 35.5 + 25 = 96g$$

بما أن كلورور الكالسيوم يتفكك فأننا سنحصل على3 مول من الأيونات (معامل التفكك هو **3**)

$$P_o = 0.082 \times 293 \times 6 \times 3/96 = 4.50\ atm$$

5 - لو كان التركيز C_3=6mol/l سيكون P_o=432.46atm و هو تركيز كاف جدا لتفجير أي خلية كيفما كانت.

خـــلاصـــة

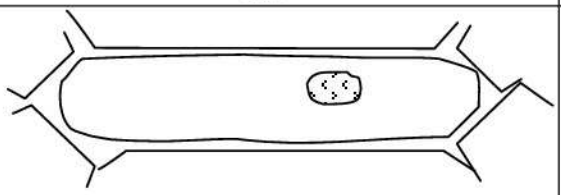
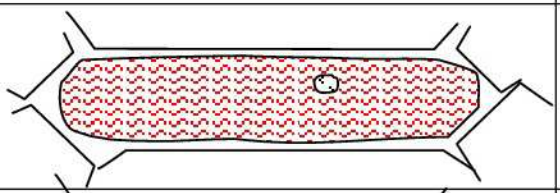
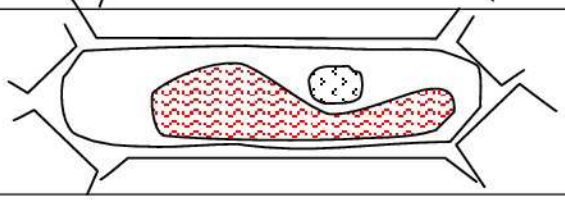
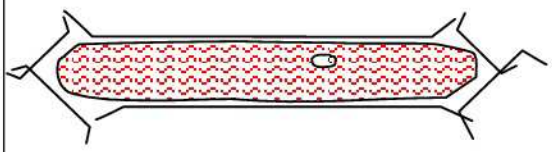
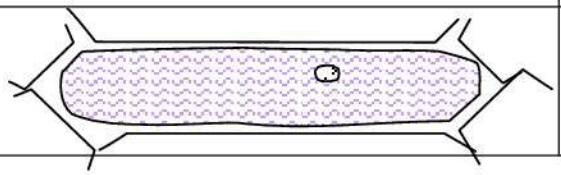
يتدفق الماء من الوسط ذو ضغط تنافذي **ضعيف التـــــوتر** (ناقص التوتر *hypotonique*) إلى وسط ذي ضغط تنافذي

Moutamadris.ma

II- - الكشف عن تبادلات المواد المذابة :

أ – تمرين رقم 3:

يبين الجدول التالي نتائج 5خمس تجارب مختلفة أنجزت على خلية الورقات التويجية لزهرة Hibiscus وخلايا بشرة البصل الداخلية:

التجربة رقم	النتيجة	التحضير المجهري
1		خلايا بشرة البصل الداخلية في ماء مقطر
2		خلايا بشرة البصل الداخلية في محلول سكروز ناقص التركيز يحتوي على الأحمر المتعادل neutreRouge
3		خلايا بشرة البصل الداخلية في محلول سكروز تركيزه 40% يحتوي على الأحمر المتعادل .
4		خلايا بشرة زهرة Hibiscus في ماء مقطر
5		خلايا بشرة زهرة Hibiscus في محلول أسنتات الأمنيوم بتركيز 4%

1 – ما دور التجربتين 1و4؟
2 – فسر ماذا يحدث في كل من التجارب 2و3و5.
3- ماذا تستنتج من هذه التجارب ؟

الجـــــواب

1 – التجربتان 1و4 تجربتان شاهد و دورهما هو توضيح تصرف خلايا البصل و خلايا زهرة Hibiscusفي الماء لمقارنته مع سلوكهما في باقي التجارب.

-2

*- *التجربة 2*: دخول الأحمر المتعادل إلى داخل الخلية مع الماء الذي تسرب إليها بفعل التركيز الضعيف للوسط الخارجي للخلايا مقارنة مع وسطها الداخلي.

*- *التجربة 3*: تقلص الفجوة ناتج عن خروج الماء من الخلية بفعل التركيز الضعيف للوسط الداخلي للخلايا مقارنة مع وسطها الخارجي. . يتركز الأحمر المتعادل في الفجوة و لا يخرج من الفجوة إلى السيتوبلازم.(انتشار موجه : الأحمر المتعادل لا ينتشر إلى داخل الفجوة و لا يخرج منها)

Moutamadris.ma

*- *التجربة 5*: لون الفجوة أصبح أزرق بنفسجي و ذلك راجع إلى دخول أسيتات الأمنيوم للفجوة مع الماء الذي تسرب إليها بفعل التركيز الضعيف للوسط الخارجي للخلايا مقارنة مع وسطها الداخلي. و تفاعل أسيتات الأمنيوم مع مكوناتها مما أدى إلى تكون مركب ذو لون أزرق.
3- يمكن أن نستنتج من هذه التجارب أن التبادلات بين الخلايا و الوسط الخارجي تشمل أيضا المواد المذابة في الماء و ليس الماء فقط.

ب- بعض مظاهر انتشار الجزيئات المذابة :

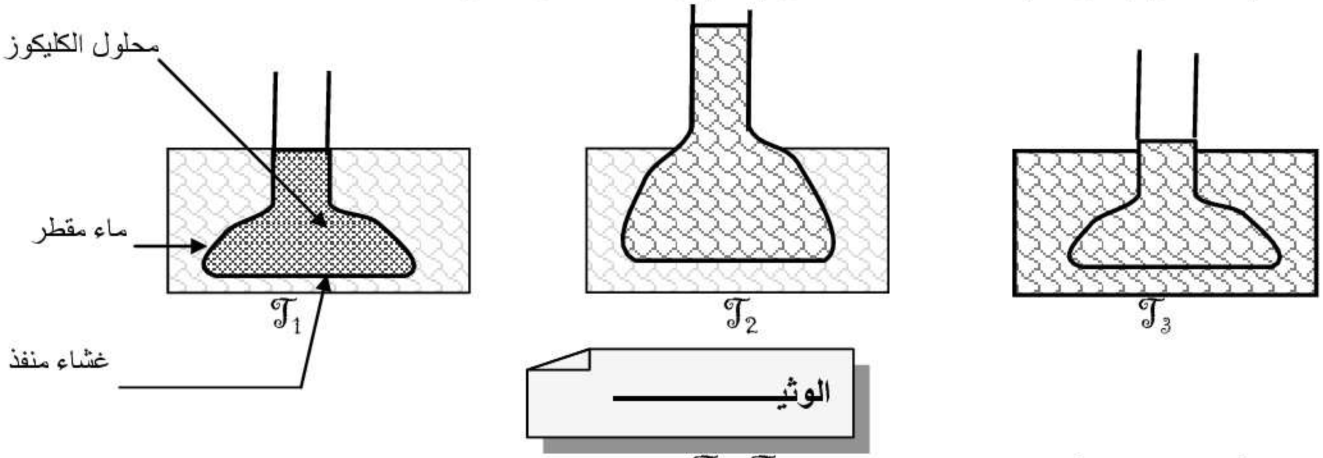
تمرين رقم 4:

قصد معرفة أساليب عبور الجزيئات للحواجز التي تفصل بين الأوساط البيولوجية وغيرها نقترح عليك الوثائق التالية :

A- الانتشار البسيط: DIFFUSION SIMPLE

- *تجربة 1*:

تم وضع غشاء شبه منفذ يفصل بين وسطين يحتوي أحدهما على محلول سكروز ذائب في الماء بينما يحتوي الأخر على ماء مقطر فقط , وتم تتبع التربة لعدة ساعات يبين رسم الوثيقة 1 نتائج التجربة .



1 – حلل (صف و فسر) ما يحدث خلال المرحلة T_2وT_3 .
2 – بماذا يعرف هذا النوع من الانتشار ؟
3 - أدت دراسة سرعة تسرب المادة المذابة خلال الانتشار السابق إلى الحصول على الدالة التالية:

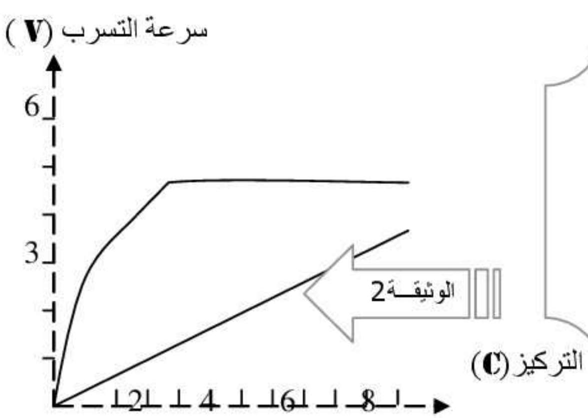
$$V = a.C$$

V : السرعة   a : ثابتة   C : تركيز المحلول.

أ – مثل هذه الدالة على شكل مبيان .
ب - ماذا يمكن استنتاجه ؟

B - الانتشار المبسط (أو المسهل): DIFFUSION FACILITE

- *تجربة 2*:

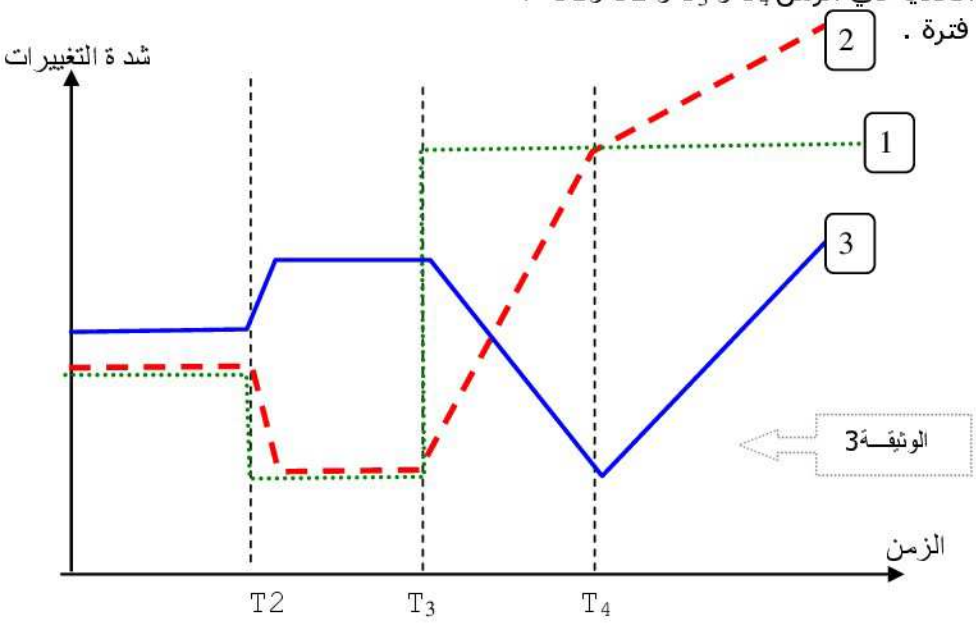


أدت دراسة سرعة تسرب الكليكوز إلى داخل خلية إلى الحصول على منحنى (أ) من المبيان أسفله ويمثل المنحنى (ب) سرعة انتشار المواد المذابة في حالة الانتشار البسيط .
ج- حلل المبيان ؟
د- ماذا يمكن استنتاجه ؟
ه – قارن بين النوعين من الانتشار الممثلين في الوثيقة 2

C - النقل النشيط: TRANSPORT ACTIF

Moutamadris.ma

- *تجربة 3:* بواسطة أجهزة متطورة ودقيقة يمكن قياس الضغط التنافذي لعصارة الفجوة بدقة و كذلك حجم الفجوة .
وضعت خلايا بشرة البصل في محاليل مختلفة التركيز من السكروز :
$\mathcal{T}_1 = 100g/l$ $\mathcal{T}_2 = 50g/l$ $\mathcal{T}_3 = 200g/l$
النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة3.
1- اعتماد على الوثيقة3 ارسم شكل الخلايا في الزمن T_4 و T_3 و $T2$ و $T1$.
2 – حلل النتائج المحصل عليها في كل فترة .
3 - ماذا تلاحظ بعد الزمن T_4 .

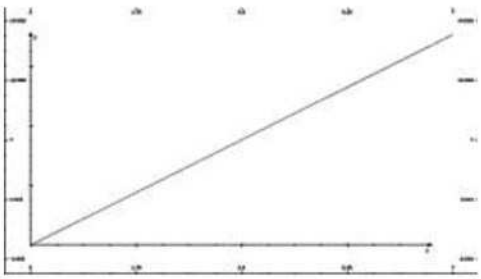


المفتاح

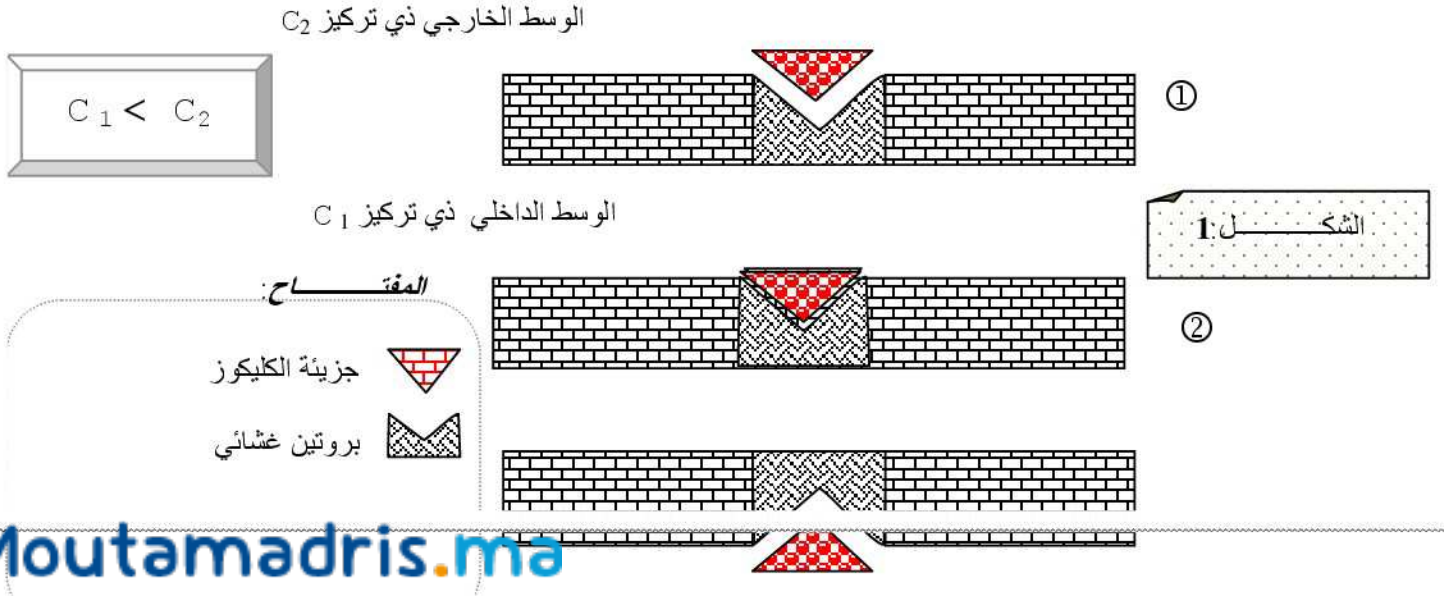
1 - الضغط التنافذي لمحلول السكروز .
2 - الضغط التنافذي لعصارة الفجوة.

الجـــواب:

A- في الزمن $\mathcal{T}_1$: هناك تساوي مستوى الماء و محلول الكليكوز في الوسطين .
- في الزمن $\mathcal{T}_2$: يصعد الماء داخل مقياس التنافذ نظرا لاختلاف التركيز ينتقل الماء من الوسط الأقل تركيزا إلى الوسط الأكثر تركيزا.
- في الزمن $\mathcal{T}_3$: ينخفض مستوى محلول الكليكوز نتيجة لخروج الماء و انتشار الجزيئات المذابة إلى داخل المحلول الأقل تركيزا إلى أن يقع تساوي التركيز .تنتشر الجزيئات المذابة إلى الوسط المفرط التوتر إلى الوسط الناقص التوتر



2 - هذه العملية تتم دون تدخل نشيط من الخلية و تسمى:**الانتشار البسيط.**
3 – أ:
ب – كلما ازداد تركيز المادة المذابة إلا و ازدادت سرعة التسرب.
B ج - في البداية نلاحظ ارتفاعا في سرعة التسرب كلما ارتفع التركيز .
- عندما يصل التركيز إلى قيمة معينة يتم الحصول على سرعة تسرب قصوى تبقى ثابتة رغم زيادة تركيز الكليكوز .
شكل هذا المنحنى هو شكل منحنيات التشبع ويسمى هذا النوع من الانتشار **بالانتشار ا**
الوسط الأكثر تركيزا إلى الوسط الأقل تركيزا.
د- يمكن تفسير هذا النوع من الانتشار باستعمال ممرات خاصة تسهل عملية عبور المواد المذابة .**(أنظر الشكـل:1)**
ه- تكون سرعة الانتشار المبسط أكبر من سرعة الانتشار البسيط خصوصا عندما تكون قيمة التركيز منخفضة.

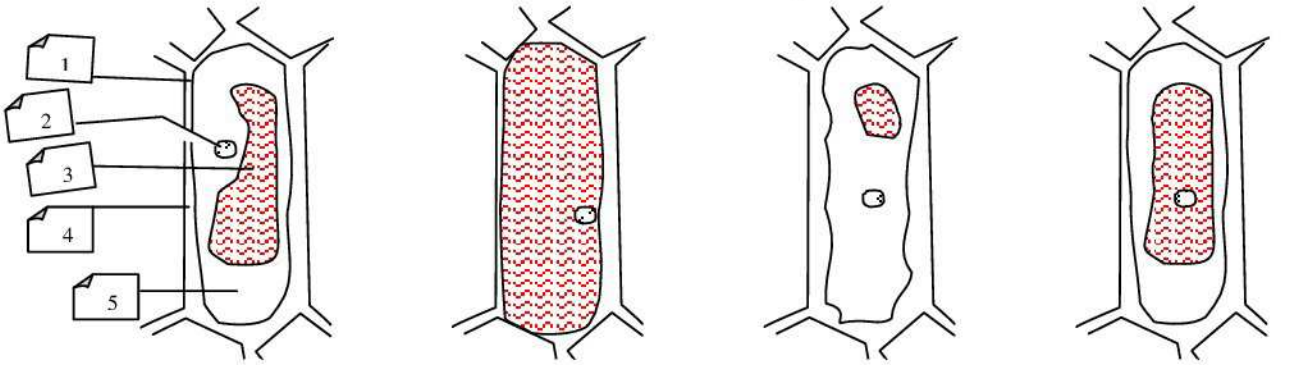


Moutamadris.ma

غشاء سيتوبلازمي

نموذج لتفسير الانتشار المسهل ** =المبسط **

C - 1 -



T_1 = خالية عادية T_2 = خلية ممتلئة T_3 = خلية البلزمة T_4 = خلية في حالة زوال البلزمة

المفتاح: 1 : غشاء سيليلوزي 2 : نواة 3 : فجوة 4 : غشاء سيتوبلزمي 5 : سيتوبلازمي .

2 - في الزمن T_1 : وضعت الخلايا في محلول متساوي الضغط التنافذي مع ضغط عصارة الفجوة نلاحظ استقرارا لقيمة الضغط التنافذي لعصارة الفجوة و استقرارا لحجم الفجوة و يمكن تفسير ذلك بعدم وقوع تبادل الماء بين عصارة الفجوة و الوسط الخارجي .خلال هذه المرحلة تحتفظ الخلية بشكلها العادي .

في الزمن T_2 : وضعت الخلية في محلول سكروز منخفض التوتر بالنسبة لضغط عصارة الفجوة . نلاحظ عند ذلك انخفاضا تدريجيا للضغط التنافذي يصاحبه ارتفاع تدريجي لحجم الفجوة و يمكن تفسير ذلك بدخول الماء من محلول السكروز إلى داخل الفجوة . عندما يصبح الضغط التنافذي لعصارة الفجوة متساوي للضغط التنافذي لمحلول السكروز يقع استقرار للضغط التنافذي لعصارة الفجوة و لحجم الفجوة ويمكن تفسير ذلك بتوقف دخول الماء من الوسط الخارجي إلى داخل الفجوة .تكون الخلايا ممتلئة في هذه المرحلة .

في الزمن T_3 : وضعت الخلايا في محلول سكروز مرتفع الضغط التنافذي مقارنة مع عصارة الفجوة .نلاحظ عند ذلك ارتفاعا في الضغط التنافذي لعصارة الفجوة يصاحبه انخفاض في حجم الفجوة . يمكن تفسير ذلك بخروج الماء من الخلية إلى الوسط الخارجي خلال هذه الفترة تبدو الخلايا مبلزمة .

في الزمن T_4 : أصبح الضغط التنافذي لعصارة الفجوة متساويا مع الضغط التنافذي لمحلول السكروز .

3 - بعد الزمن T_4 : يبدأ حجم الفجوة بالارتفاع و يمكن تفسير ذلك بدخول الماء و يلاحظ أيضا ارتفاعا للضغط التنافذي لعصارة الفجوة الذي يصبح أكبر من الضغط التنافذي لمحلول السكروز إلى داخل الفجوة . هذا يؤدي إلى استرجاع الخلية لمظهرها العادي و هذا يسمى بزوال البلزمة *deplasmolyse* . خلال هذه الفترة يتم انتشار السكروز من خارج الخلية على داخلها دون المحافظة على تساوي الضغط التنافذي .هذا النوع من الانتشار يتطلب تدخلا نشيطا للخلية و كذلك استهلاكا للطاقة كما يمكن أن يتم من الوسط الأقل تركيزا إلى الوسط الأكثر تركيزا و يسمى النقل النشيط *Transport actif* .

خـــلاصـــة :

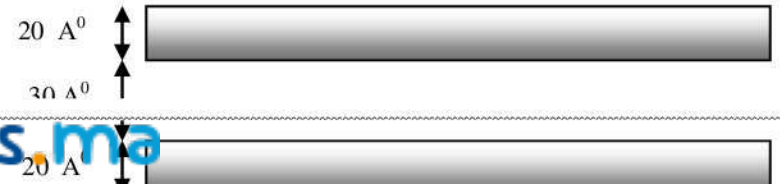
الانتشار البسيط: لا يحتاج إلى طاقة و خلاله تتنقل الجزيئات المذابة من الوسط الأكثر تركيزا إلى الوسط لأقل تركيز.
الانتشار المسهل أو المبسط: لا يحتاج إلى طاقة و خلاله تتنقل الجزيئات المذابة من الوسط الأكثر تركيزا إلى الوسط لأقل تركيز . و تستعمل الجزيئات المتنقلة بنيات في الغشاء يسهل تنقلها.
النقل النشيط: يحتاج إلى طاقة و خلاله تتنقل الجزيئات المذابة من الوسط لأقل تركيزا إلى الوسط الأكثر تركيز . و تستعمل

ج- دور الغشاء الخلوي :

يشكل الغشاء الخلوي فاصلا مابين الوسط الداخلي و الخارجي للخلية , و تتوفر الخلية النباتية على غشاء إضافي يعرف بالغشاء السليلوزي أو لغشاء الهيكلي إلا أن الغشاء السيتوبلازمي بالنسبة للنباتات هو الفاصل الحقيقي بين الوسطين الداخلي و لخارجي و العضية الأساسية التي تساهم في إنجاز عمليات النفاذية .

ا – فـوق بـنـيـة الـغـشـاء الـسـيـتـوبـلازمـي :

يظهر الغشاء السيتوبلازمي بالمجهر الإلكتروني على شكل ورقتين داكنتين فصل بينهما مكان نير .



Moutamadris.ma

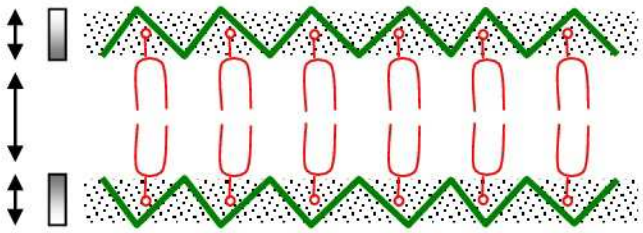
مظهر الغشاء السيتوبلازمي بالمجهر الإلكتروني بعد إضافة مادة ملونة إليه(تيتروكسيد الأسميوم).

ب – التركيب الكيميائي للغشاء السيتوبلازمي :

ذهون	فوسفوليبيدات كولسترول أحماض دهنية
بروتينات	سكريات دهنية بروتينات منجانسة بروتينات غير منجانسة
سكريات	بروتينات سكرية عديدات السكريات

ج – جزيئات الغشاء السيتوبلازمي :

أ – التصور القديم: وضع هذا التصور انطلاقا من التحليل الكيميائي لمكونات الغشاء و اعتمادا على الملاحظة بالمجهر الإلكتروني .



تصور دانيلي و دافسون

تيتروكسيد الأسميوم (يرتبط بالبروتينات الليفية و الأقطاب المحبة للماء من الفوسفودهنيات)

بروتينات ليفية

فوسفودهنيات: قطب محب للماء / قطب كاره للماء

هذا التصور لا يتماشى مع خصائص الغشاء السيتوبلازمي و ذلك للأسباب التالية :

- الماء لا يستطيع عبور صفين من الأقطاب الكارهة له .
- لا يمكن من تفسير مختلف أدوار الغشاء السيتوبلازمي كالنقل النشيط و و النقل المبسط .
- عند استعمال مواد أخرى ملونة غير تيتروكسيد الأسميوم لا يمكن رؤية بنية الوريقات الثلاث .

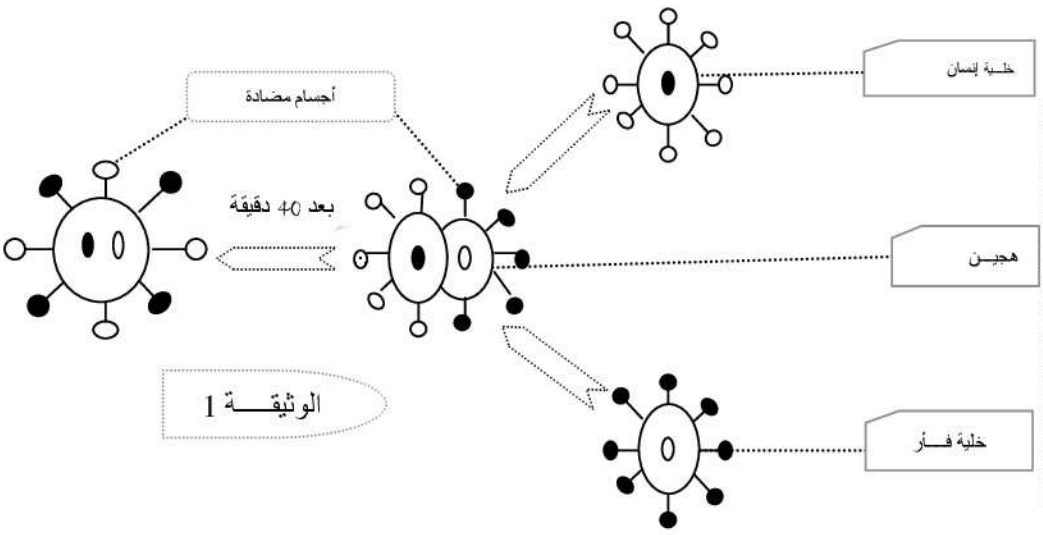
2 – التصور الحديث:

- تمرين:

تم وسم خلية إنسان وفأر بكيفيتين مختلفتين باستعمال مضادات أجسام تلتصق بالبروتينات المكونة للغشاء السيتوبلازمي. بعد ذلك أحدث التحام ما بين الخليتين اصطناعيا و تبين الوثيقة 1 النتائج المحصل عليها .

1 - حلل هذه الوثيقة

2 - ما هي الخاصيات التي تخص الغشاء السيتوبلازمي و التي كشف عنها خلال هذه التجربة ؟

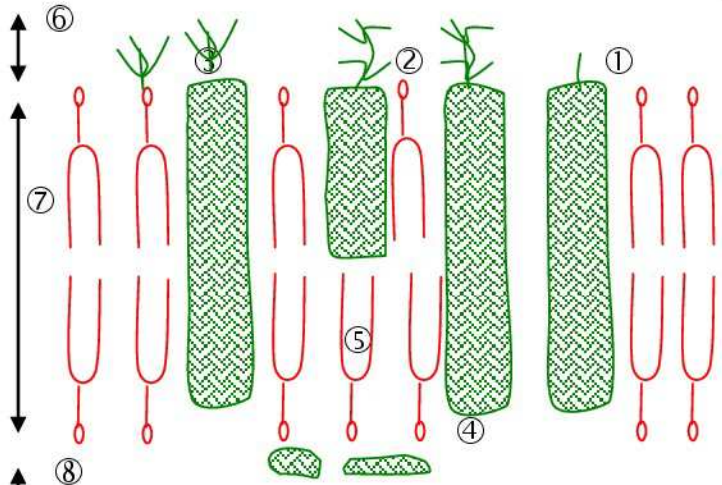


الوثيقة 1

الجواب:

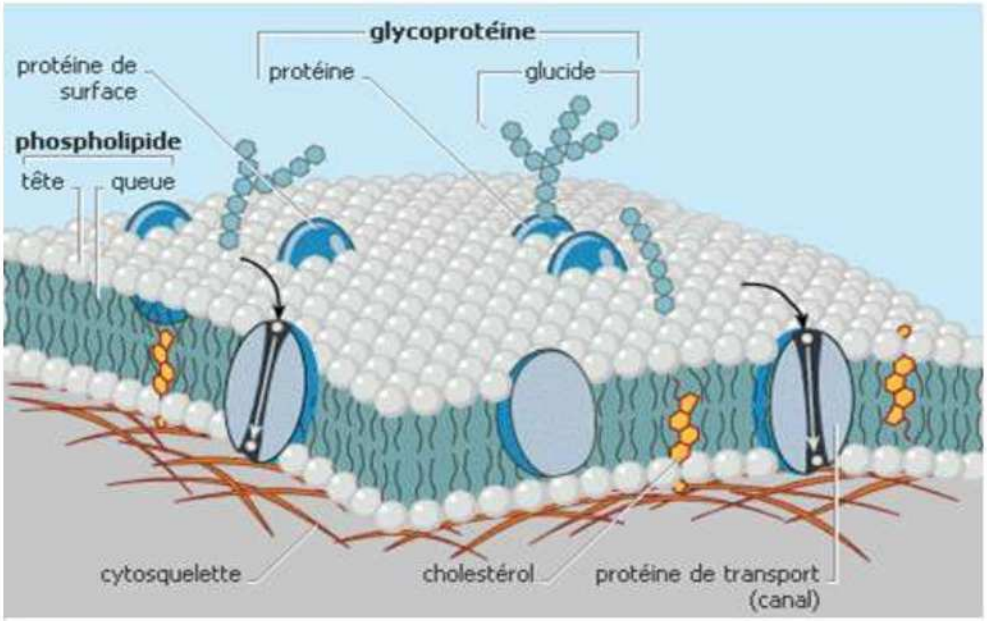
Moutamadris.ma

1 –بعد مرور 40 دقيقة نلاحظ اختلاط في مضادات أجسام النوعين بعد أن كانت منعزلة عن بعضها البعض في جسم الهجين .
2 – جزيئات الغشاء الخلوي ليست ثابتة و لكنها تتحرك بالنسبة لبعضها البعض على شكل فسيفساء سائلة. و هذا الشكل يسمح للغشاء الخلوي بالقيام بدوره من نفاذية و قابلية لتغيير الشكل .



بنية الغشاء السيتوبلازمي حسب سنجر و نيكلسون.

① مسام بروتيني
② بروتينات مدمجة
③ فوسفو دهون
④ بروتينات سطحية
⑤ بروتينات مدمجة
⑥ الكليكوكليس
⑦ الغشاء السيتوبلازمي
⑧ سيتوبلازم



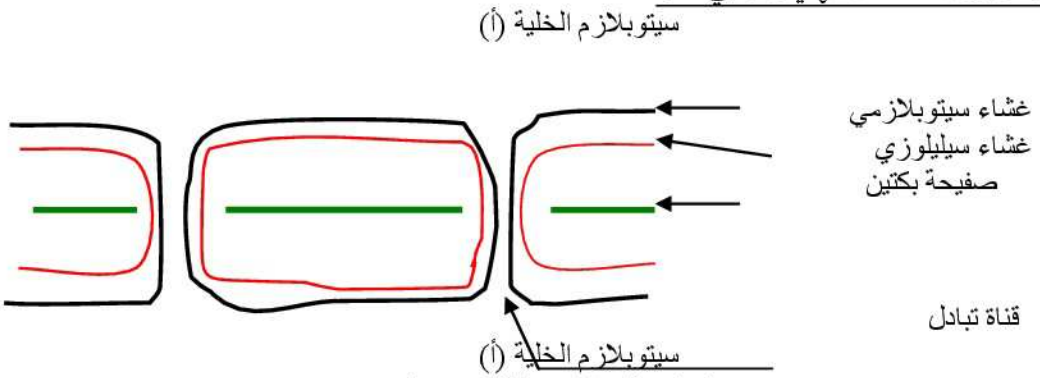
العلاقة بين بنية و وضيفة الغشاء السيتوبلازمي :

- في حالة الانتشار الحر : تعبر الجزيئات المتبادلة الطبقة الذهنية حسب درجة التركيز أما الماء فيمر عبر القنوات الروتينية الخاصة .
- في حالة الانتشار المسهل : ترتبط جزيئات المواد المتبادلة ببروتينات الغشاء التي تنقلها و تعبر بها الغشاء حسب درجة التركيز .

Moutamadris.ma

- في حالة النقل النشيط : تعمل البروتينات الناقلة كمضخات تحمل الجزيئات المنقولة في اتجاه معاكس لدرجة التركيز و يتطلب هذا النوع من النقل استهلاكا للطاقة .
- يتميز الغشاء الخارجي بوجود ما يسمى بالكليكوكاليكس و هي عبارة عن بنيات تتحكم في نشاط الغشاء حسب حاجيات الخلية .

د – بنية الغشاء الهيكلي :



رسم تخطيطي لقنوات تبادل بين خليتين

يمتاز الغشاء الهيكلي بصلابته حيث أنء يحيط بالخلايا النباتية مكسبا إيها استقرارا و صلابة في الشكل يتوسط الغشاء الهيكلي الذي يفصل خليتين متجاورتين اسمنت بيخلوي يتميز ببنية معقدة لا تعيق انتشار الماء و الجزيئات الصغيرة .

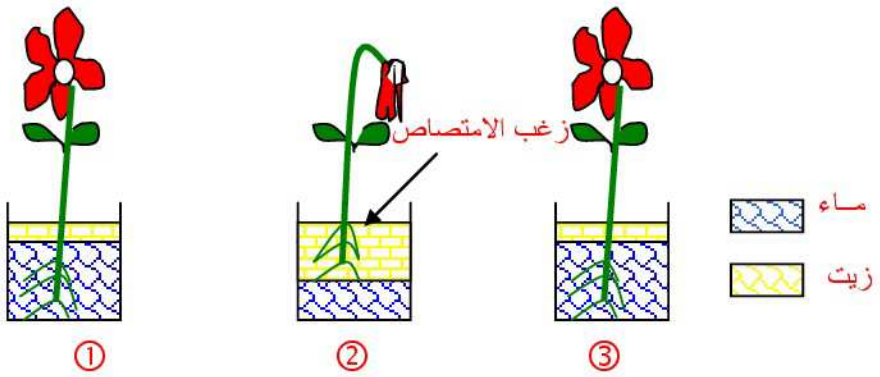
D – دور زغب الامتصاص :

عند كثير من النباتات تكون المنطقة القريبة من الجذور منطقة مختصة في امتصاص الماء و الأملاح المعدنية من التربة و هي منطقة تضم عدد كبيرا من الشعيرات تسمى زغب الامتصاص .

أ – الكشف عن أهمية زغب الامتصاص :

- تمرين:

-تجربة: (انظر الرسم)



*** - استنتاج:**

زغب الامتصاص هو البنية المكيفة و المختصة في امتصاص الماء و الأملاح المعدنية. لذلك فإن النبتة التي لا يغمر الماء منطقتها المكسوة بزغب الامتصاص تذبل و تموت.

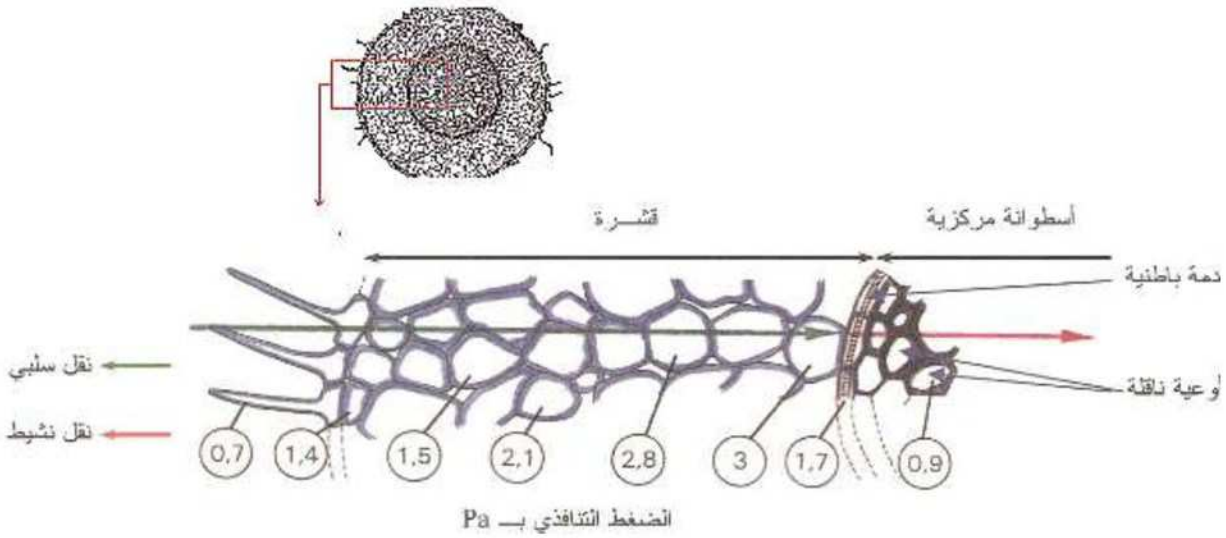
ب – البنية النسيجية لزغب الامتصاص :

ج- بعض المعطيات :

د – آليات امتصاص الأملاح المعدنية في زغب الامتصاص :

أ – امتصاص الماء:

Moutamadris.ma



- تمرين:

يتم وضع زغب الامتصاص في محلول أزرق الكيريزول جد مخفف فيلاحظ تلون سريع للفجوة الخلوية بالأزرق ثم بعد ذلك وضعت نفس الخلية في الماء المقطر ولوحظ أن الفجوة الخلوية بقيت مكونة بشدة .

1 – ماذا تستنتج من هذه الملاحظات ؟

بواسطة تقنية ملائمة تم قياس الضغط التنافذي للعصارة الفجوية لزغب الامتصاص و الضغط التنافذي لمحلول التربة و يعطي الجدول التالي النتائج المحصل عليها :

2 – اعتمادا على معطيات الجدول ابرز العلاقة الموجودة بين الضغط التنافذي للعصارة الفجوية لزغب الامتصاص و الضغط التنافذي لمحلول التربة .

3 – ماذا تستنتج بخصوص حركة الماء بين محلول التربة و العصارة الفجوية لزغب الامتصاص .

الضغط التنافذي لمحلول التربة ب Atm	1.21	1.99	3.38	4.96	7.22
الضغط التنافذي لخلايا زغب الامتصاص ب Atm	4.59	5.48	6.61	7.51	8.19

الوثيقة

تظهر مقطع عرضي لمنطقة زغب الامتصاص و يتبين منه أن السافة الزغبية تتوفر على خلايا طويلة بها فجوات ذات تركيز متفاوت .

و يظهر التحليل الكيميائي أن تركيز المواد المذابة و الأيونات داخل خلايا الجدر أكبر من تركيزها في محلول التربة.

4 - انطلاقا من تحليل الوثيقة حدد كيف تنتقل المياه و الأملاح المعدنية بين هذه الخلايا و كيف تنتقل إلى الأوعية الموجودة في وسط الجذور.

5 - نفس السؤال بالنسبة للأملاح المعدنية .

الجواب:

Moutamadris.ma

1 - ظاهرة انتشار أزرق الكريزول من الوسط الخارجي إلى الفجوة وعدم خروجه منها يدل على وجود نفاديه موجهة لهذه المادة .
2 – نلاحظ أن الضغط التنافذي للعصارة الفجوية لزغب الامتصاص يرتفع كلما ارتفع الضغط التنافذي لمحلول التربة .
3 – يتم انتقال الماء في هده الظروف دائما من محلول التربة للعصارة الفجوية لزغب الامتصاص عن طريق التنافذ.

4 - تظهر ملاحظة المقطع عرضي لمنطقة زغب الامتصاص أن السافة الزغبية بها فجوات ذات تركيز متزايد مما يمكن من مرور الماء بواسطة عملية التنافذ بكيفية تلقائية (نظرا لوجود درجة امتصاص متزايدة الشدة من خارج جدار زغب الامتصاص نحو الداخل) .
عند الأدمة الداخلية ينقص الضغط التنافذي و تتدخل آنذاك آلية أخرى لنقل الماء إلى عمق المناطق المكونة للأوعية الناقلة للنسغ يعلق الأمر بالنقل النشيط
5- بما أن تركيز المواد المذابة و الأيونات داخل خلايا الجدر أكبر من تركيزها في محلول التربة فإن امتصاص هذه المواد يتم ضد المجرى الطبيعي لظاهرة الانتشار مما يعني أنها تستهلك الطاقة و تتم بواسطة النقل النشيط.

Moutamadris.ma