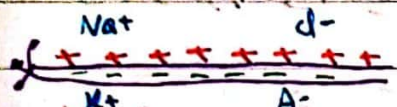
Scanned with CamScanner

* الدرس الخامس * الظواهر الكهربائية في الخلايا الحية

* الجهد الراحة: هو الفرق في الجهد أثناء الراحة بين السطح الخارجي للليف ذا الشحنة الموجبة والسطح الداخلي لليف ذا الشحنة السالبة، قيمته -70 mv



1) ما نوع الشحنة داخل الوطيون وخارجه؟
داخل الوطيون: سالبة
خارجه: موجبة

2) ما مقدار فرق الجهد بين داخل الوطيون وخارجه؟ ميلي فولط -70

3) أي من شاردتي الصوديوم والبوتاسيوم أكثر نفاذية عبر الغشاء ولماذا؟
البوتاسيوم أكثر نفاذية لأن عدد أقنية الشرب البروتينية له أكثر عددا

4) أحدد جهة انتقال شاردتي الصوديوم والبوتاسيوم عبر قنوات الشرب البروتينية ولماذا؟
أ. الصوديوم: نحو داخل الليف، لأن تركيزها خارج الليف أعلى منه في الداخل
ب. البوتاسيوم: نحو خارج الليف، لأن تركيزها في الداخل أعلى منه في الخارج

قنوات الشرب البروتينية: قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف تكون مفتوحة باستمرار وتتحدد حركة الشوارد عبرها حسب تدرج التراكيز

5) ما تركيز الشوارد على السطح الداخلي والخارجي للوطيون
1) الشحنات والبوتاسيوم في الداخل أعلى منه في الخارج
2) الصوديوم والكلور في الخارج أعلى منه في الداخل

6) كيف تقوم مضخة صوديوم والبوتاسيوم بعملها عبر الغشاء؟
تنقل كل مضخة ثلاث شوارد صوديوم نحو الخارج مقابل استعادة شاردتي بوتاسيوم نحو الداخل بصرف طاقة لعملية النقل فقط

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner

(س) يعد غشاء الليف مستقطباً كهربائياً أثناء الراحة :
لأنه يفصل بين نوعين من السوائل موجبة بالخارج وسالبة بالداخل

* العوامل التي تدوم في جعل غشاء الليف مستقطباً أثناء الراحة *

١- النفاذية الأيونية الغالبة لغشاء الليف لشوارد البوتاسيوم وقلة النفاذية لشوارد الصوديوم (س) لأن عدد قنوات التسرب البروتينية الخاصة بشوارد البوتاسيوم بالغشاء يزيد على عدد القنوات الخاصة بشوارد الصوديوم مما يسمح بخروج شوارد البوتاسيوم بسبب التركيز من داخل الليف لخارجه

٢- وجود مواد داخلية كبيرة الحجم سالبة الشحنة (A⁻) موجودة في غشاء داخل الليف لا تستطيع النفاذ عبر الغشاء (س) شوارد الكلور لا تنفذ للخارج لأنها كبيرة الحجم

٣- مضخة الصوديوم والبوتاسيوم: تنقل كل مضخة ثلاث شوارد صوديوم نحو الخارج مقابل شاردتي بوتاسيوم بعكس التدرج التركيزي وبطريقة فعالة

بسبب ظاهرة الراحة: وجود فرق في تركيز الشاردية على جانبي غشاء الليف لشوارد (A^-, K^+, Na^+)

(اختر) الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء وتكون الراحة (شاردة بوتاسيوم)
الشاردة الأكثر تأثيراً في نشوء وتكون عمل (شاردة صوديوم)

قناة الملفات @Bak111

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner

تكون الفعل : لا تكفي قوة الخلايا العظمية على تشكيل تكون الراحة والحفاظ عليه فقط ، وانما احداث الاضطراب الفاجئ والمؤقت لتكون رد فعل سريع للمنبه

عند احداث تنبيه فعال نوعيا في الخيوط :
مراحل عتبة التنبيه مع تكونات الفعل

① حد العتبة في الألياف عظمية كبيرة كـ - ميلي فولط
② حد العتبة في الألياف عظمية صغيرة القطر كـ - ميلي فولط تقريباً

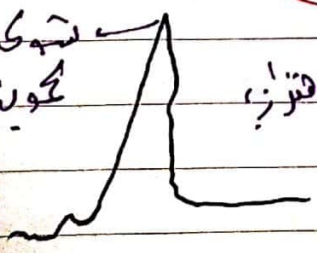
• لماذا يبقى الغشاء في حالة الراحة رغم وصول المنبه عند اليه ؟
لأنه لا تكون غرضه على ادخال تكون الفعل عند العتبة

• لماذا / تكون قابلية التنبه في الألياف الكبيرة أكبر منه في الألياف الصغيرة :
لأن قيمة حد العتبة في الالياف عظمية كبيرة تكون كـ - ميلي فولط أما في الألياف صغيرة القطر كـ - ميلي فولط .

Na+ Na+ Cl-

• لماذا ينتج / تنبيه الليف العظمي بشدة كافية :
① زوال جزئي للاستقطاب بسبب دخول شوارد Na+ صوديوم الى داخل الليف بكمية قليلة جداً في البدء ② وهكذا يزول الاستقطاب تدريجياً للوصول الى حد العتبة اللازم لاحداث تكون الفعل .

• اذا كانت شدة المنبه لا تكفي للوصول الى حد العتبة لا يحدث تكون فعل

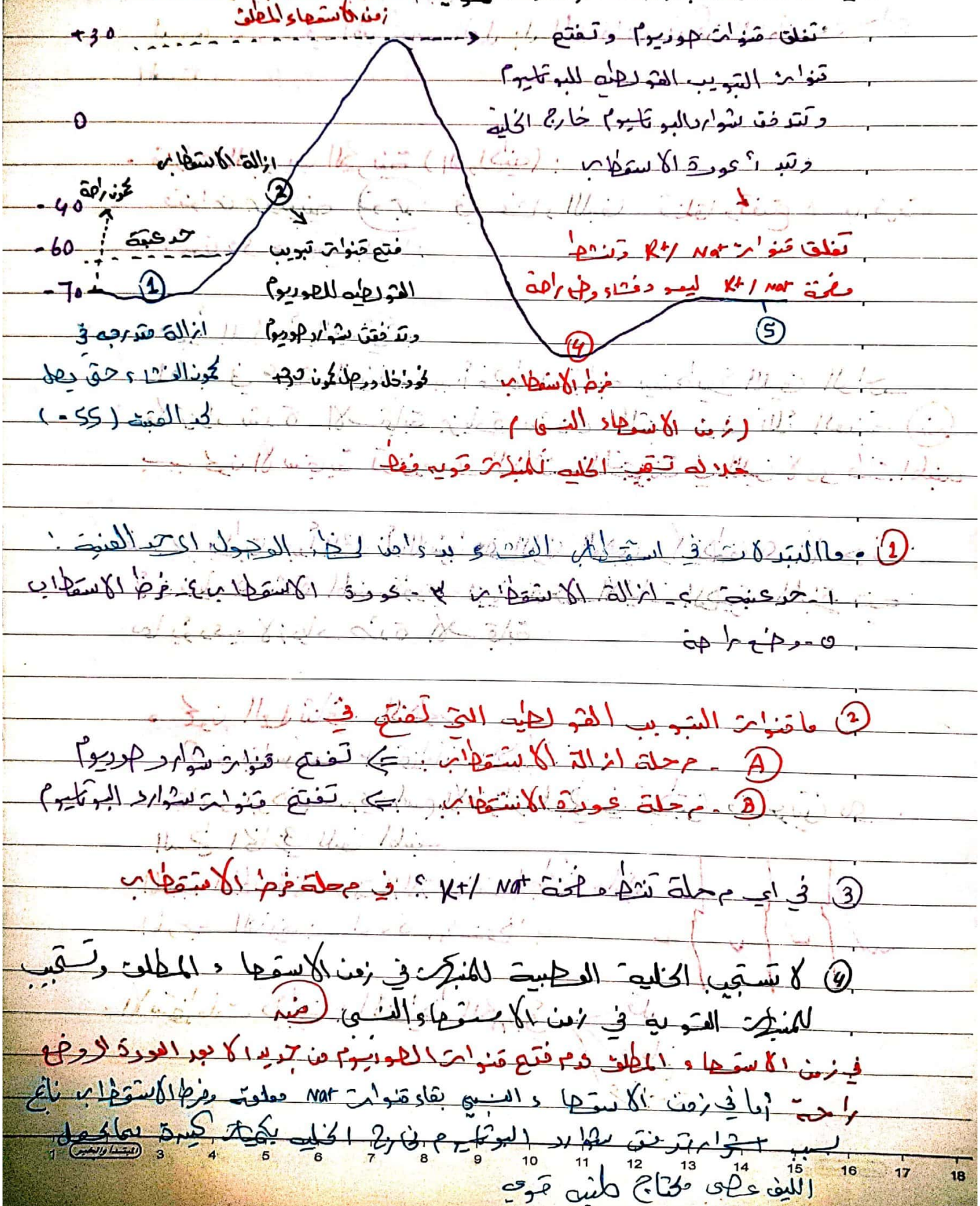


• كيف يقاس تكون الفعل ؟ وكيف يظهر على شاشة راسم الاهتزاز :
وضع أحد مسري راسم الاهتزاز المهبلي على السطح الخارجي لليف والآخر على السطح الداخلي وتقدم منبه عتبوي

• محمولة من البشلا ت بالكمون على شكل موجة مؤنفة وجيزة ظهر (التشوه تكوينية)

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner

• لديك الشكل المجاور للشوكة الكهربية



(1) • ما البدلات في استقطاب الغشاء بدءاً من لحظة الوصول إلى حد العتبة:
إلى حد عتبة ← ازالة الاستقطاب ← عودة الاستقطاب ← فرط الاستقطاب
← وضع راحة

(2) ما قنوات التبويب الفولطية التي تفتح في:
(A) - مرحلة ازالة الاستقطاب ← تفتح قنوات شوارد صوديوم
(B) - مرحلة عودة الاستقطاب ← تفتح قنوات شوارد البوتاسيوم

(3) في اي مرحلة تنشط مضخة K+/ Na+ ؟ في مرحلة فرط الاستقطاب

(4) لا تستجيب الخلية الوطيئة المنبهة في زمن الاستهداف المطلق وتستجيب للمنبه القوي في زمن الاستهداف النسبي (ضعيفة)
في زمن الاستهداف المطلق لم تفتح قنوات الصوديوم من جديد الا بعد العودة لوضع راحة أما في زمن الاستهداف النسبي بقاء قنوات Na+ مفتوحة وفرط الاستقطاب ناتج بسبب ~~تدفق~~ شوارد البوتاسيوم من الخلية بكمية كبيرة بالمحصلة الليف على يحتاج لمنبه قوي

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner

/ /

الموضوع : .....

• أيونات صوديوم والبوتاسيوم (وظيفة)
ليس لها دور في تغير لون العمل بل الخاصية تركيز الشوارد على جانبي الغشاء

• قنوات التبويب الكهربية (الفولطية):
قنوات بروتينية توجد في غشاء الليف تفتح وتغلق حسب فرق الكمون على جانبي الغشاء

• مبدأ الكل أو اللاشيء:
المنبه في عتبته الدنيا يسبب أقصى استجابة يستطيع الليف الواحد ولا تزداد شدة الاستجابة بزيادة شدة المنبه فوق تلك العتبة (منه)
بسبب كون الاستجابة تعتمد على الطاقة المختزنة في الليف لا على طاقة المنبه

فسر / يطبق مبدأ الكل أو اللاشيء على الليف العصبي ولا يطبق على الأعصاب:
لأن زيادة شدة المنبه تؤدي لزيادة عدد الألياف العصبية المنبهة منه مما يؤدي لازدياد شدة الاستجابة

• كمون العمل ثنائي الطور
• كيف يقاس وما استخداماته الطبية:
يقاس بوضع مسري راسم الاهتزاز الطبقي في نقطتين متباعدتين على السطح الخارجي لليف المنبه

الموجه الأولى: تمثل حالة ازالة الاستقطاب لغشاء الليف
الموجه الثانية: اعادة الاستقطاب

الاستخدامات الطبية: التخطيط الكهربائي ← قلب / دماغ / عضلات

Scanned by CamScanner
Scanned with CamScanner