إجابات كتاب التجارب العملية والأنشطة

إجابات الأنشطة

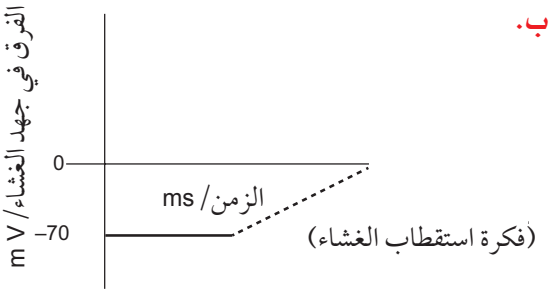
نشاط ٥-١: النبضات العصبية

١. أ.

البروتين الغشائي	الطور					
	جهد الراحة		إزالة الاستقطاب		إعادة الاستقطاب	
	مفتوحة/ مغلقة/ نشطة	اتجاه حركة الأيونات	مفتوحة/ مغلقة/ نشطة	اتجاه حركة الأيونات	مفتوحة/ مغلقة/ نشطة	اتجاه حركة الأيونات
قناة الصوديوم	**مفتوحة**	**تدخل أيونات الصوديوم إلى الخلية العصبية**	**مفتوحة**	**تنتشر/ تدخل أيونات الصوديوم إلى الخلية العصبية**	**مفتوحة**	**تدخل أيونات الصوديوم إلى الخلية العصبية**
قناة البوتاسيوم	مفتوحة	تخرج أيونات البوتاسيوم من الخلية العصبية	مفتوحة	تنتشر/ تخرج أيونات البوتاسيوم من الخلية العصبية	مفتوحة	تخرج أيونات البوتاسيوم من الخلية العصبية
قناة الصوديوم المبوبة بالفولتية	مغلقة	لا تنتقل/ لا تتحرك أيونات الصوديوم إلى الخلية العصبية	مفتوحة	تنتشر/ تدخل أيونات الصوديوم إلى الخلية العصبية	مغلقة	لا تنتقل/ لا تتحرك أيونات الصوديوم
قناة البوتاسيوم المبوبة بالفولتية	مغلقة	لا تنتقل/ لا تتحرك أيونات البوتاسيوم إلى الخلية العصبية	مغلقة	لا تنتقل/ لا تتحرك أيونات البوتاسيوم	مفتوحة	تنتشر أيونات البوتاسيوم من الخلية العصبية إلى الخارج
مضخة الصوديوم - البوتاسيوم	نشطة	يتم ضخ ثلاثة أيونات صوديوم إلى خارج الخلية العصبية وأيونَين من البوتاسيوم إلى داخلها	نشطة	يتم ضخ ثلاثة أيونات صوديوم إلى خارج الخلية العصبية وأيونَين من البوتاسيوم إلى داخلها	نشطة	يتم ضخ ثلاثة أيونات صوديوم إلى خارج الخلية العصبية وأيونَين من البوتاسيوم إلى داخلها

المعلم الإلكتروني الشامل

ب.



لن يتم الحفاظ على جهد الراحة حيث ستتوقف مضخة الصوديوم-البوتاسيوم عن العمل. ستنتشر أيونات الصوديوم والبوتاسيوم مع منحدر تركيزها ما يقلل من منحدر الشحنة عبر الغشاء.

ج. يرتبط السم العصبي التيترودوتوكسين بقنوات الصوديوم المبوبة بالفولتية فيثبط نشاطها ما يمنع تدفق أيونات الصوديوم عند حدوث إزالة الاستقطاب من الغشاء. لا يحدث أي جهد فعل، لذلك لا يتم إرسال النبضات العصبية على طول الخلايا العصبية الحسية الممتدة من الفم إلى الدماغ، ما يؤدي إلى فقدان الإحساس في الفم. إضافة إلى ذلك، تُمنع النبضات العصبية من الانتقال عبر الخلايا العصبية الحركية إلى العضلات. وبالتحديد، لا يمكن بدء الانقباض العضلي في الحجاب الحاجز والعضلات الوربية الموجودة بين الأضلاع، ما يجعل عملية التنفس صعبة. كذلك تصاب العضلات المرتبطة بالهيكل العظمي بالشلل (يصاب الشخص بشلل عضلي يمنع حركته).

٢. أ. أ ، ط ، هـ ، د ، ز ، و ، ج ، ح ، ب

ب. ١. يتسبب سم ألفا (α) - لاتروتوكسين في انتشار أيونات الكالسيوم بشكل مستمر إلى داخل النهاية قبل التشابكية للخلية العصبية. يؤدي هذا إلى إطلاق مستمر للأستيل كولين (ACh)، ثم إلى انقباض مستمر/ دائم للعضلة.

٢. سيتم تقليل كمية الأستيل كولين التي تنطلق، أو لا تُطلق نهائيًا ما يؤدي إلى شلل العضلات حيث لن يكون هناك (ACh) لتنبيه (لتحفيز) عملية انقباض العضلات.

٣. ستبقى جزيئات الأستيل كولين (ACh) في الشق التشابكي لفترة أطول بحيث تنبه (تحفز) انقباض العضلات بشكل مستمر أو دائم.

٤. يثبط البيريدوستجمين عمل الأستيل كولين استيريز، لذا سيكون هناك المزيد من الأستيل كولين في الشق لفترة أطول. وسيكون هناك احتمال متزايد لارتباط الأستيل كولين (ACh) بالمستقبلات الخاصة به. بالإضافة إلى ذلك، سيتنافس الأستيل كولين (ACh) الإضافي أيضًا مع الجسم المضاد للارتباط بالمستقبل.

٥. يثبط البيريدوستجمين عمل الأستيل كولين استيريز. لذلك، سيكون هناك المزيد من الأستيل كولين (ACh) في الشق التشابكي، والذي سيتنافس مع سموم الكورار وألفا (α) - بونغارو توكسين للارتباط بمستقبلات (ACh). بينما تمنع سموم البوتولينوم والكزاز إطلاق (ACh)، لذلك لن يكون لسم البيريدوستجمين أي تأثير.

نشاط ٥-٢: استخدام اللغة التقنية

١. أ. تصل النبضة العصبية إلى الطرف قبل التشابكي ✓. وهذا يسبب فتح قنوات الكالسيوم ✓، فتنتقل أيونات الكالسيوم إلى داخل الخلية العصبية قبل التشابكية ✓. ثم يرتبط الكالسيوم إلى الحويصلات والتي تتحرك باتجاه طرف الخلية العصبية قبل التشابكية. تطلق الحويصلات الكالسيوم إلى الشق التشابكي، والذي ينتشر إلى الغشاء بعد التشابكية، مولّدًا جهد فعل.

المعلم الإلكتروني

النقاط التي منحت درجات

١. جهد الفعل/ نبضة/ إزالة الاستقطاب إلى الطرف قبل التشابكي/ زر تشابكي.

٢. تفتح قنوات الكالسيوم / Ca^{2+} المبوّبة بالفولتية.

٣. انتشار الكالسيوم/ Ca^{2+} إلى الخلية العصبية قبل التشابكي (يحاسب على Ca^{2+} مرة واحدة فقط)

نقاط تمّ السهو عنها (إغفالها):

٤. تنتقل الحويصلات باتجاه الغشاء قبل التشابكي وتندمج به.

٥. يُطلق (ACh) في الشق التشابكي/ الإخراج الخلوي.

٦. ينتشر (ACh) عبر الشق التشابكي.

١٠. عند الوصول إلى جهد العتبة/ أو ما يعادله، يحدث جهد الفعل/ تنتج نبضة عصبية.

ب. يصل ✓ جهد الفعل نهاية (طرف) الخلية العصبية قبل التشابكية. وهو يفتح قنوات الكالسيوم المبوبة بالفولتية ✓ بحيث تنتشر ✓ أيونات الكالسيوم إلى الخلية العصبية قبل التشابكية. تتحرك الحويصلات باتجاه الغشاء قبل التشابكي وتطلق أستيل كولين ✓ في الشق التشابكي. ثم يرتبط أستيل كولين بمستقبلاته على الخلية العصبية بعد التشابكية. تفتح قنوات ✓ الصوديوم في الغشاء بعد التشابكي وتتدفق أيونات الصوديوم إلى الداخل. تفتح ✓ قنوات الجهد الكهربائي عند الوصول إلى جهد العتبة بحيث ينتج جهد فعل في الخلية العصبية بعد التشابكية ✓. عندها، يعاد امتصاص أستيل كولين من قبل الغشاء قبل التشابكي لمنعه من الارتباط بالمستقبلات بعد التشابكية.

النقاط التي منحت درجات

١. جهد الفعل/ نبضة/ إزالة الاستقطاب إلى الطرف قبل التشابكي/ زر تشابكي

٢. تفتح قنوات الكالسيوم / Ca^{2+} المبوّبة بالفولتية.

٣. انتشار الكالسيوم/ Ca^{2+} إلى الخلية العصبية قبل التشابكي (يحاسب على Ca^{+} مرة واحدة فقط).

٥. يُطلق (ACh) في الشق التشابكي/ الإخراج الخلوي.

٨. تفتح قنوات الصوديوم في الغشاء بعد التشابكي/ الخلية العصبية بعد التشابكي.

٩. ينتشر الصوديوم إلى داخل الخلية العصبية بعد التشابكي/ ما يعادله.

١٠. عند الوصول إلى جهد العتبة/ أو ما يعادله، يحدث جهد الفعل/ تنتج نبضة عصبية.

نقاط تمّ السهو عنها (إغفالها):

٤. تنتقل الحويصلات باتجاه الغشاء قبل التشابكي وتندمج به.

٧. يرتبط (ACh) بمستقبلاته على الغشاء بعد التشابكي (يجب ذكر الغشاء وعدم الاكتفاء بذكر خلية عصبية فقط) (يحاسب على خطأ الناقل العصبي مرة واحدة فقط/ يستخدم مصطلح الناقل العصبي بدل ACh).

١٢. يعاد امتصاص الكولين من قبل الخلية العصبية قبل التشابكي/ أو ما يعادله.

لا تتضمن الإجابة إعادة امتصاص الكولين (تشمل الإجابة إعادة امتصاص أستيل كولين)

ج. يصل ✓ جهد الفعل إلى الطرف قبل التشابكي. وهذا يفتح قنوات ✓ الكالسيوم، فتنتقل أيونات ✓ الكالسيوم إلى الخلية العصبية قبل التشابكية. يتبه الكالسيوم الحويصلات ✓ لتتحرك باتجاه الغشاء قبل التشابكي وتندمج به لتطلق الناقل ✓ العصبي (أستيل كولين أو دوبامين) إلى الشق التشابكي. يرتبط الناقل العصبي بمستقبلات في الغشاء بعد التشابكي، ما يسبب فتح قنوات ✓ الصوديوم، الذي يؤدي إلى تدفق أيونات الصوديوم مع منحدرها. يؤدي تدفق أيونات الصوديوم هذا إلى ✓ الخلية العصبية بعد التشابكية إلى إنتاج جهد فعل. يحلل إنزيم أستيل كولين أستيريز النواقل ✓ العصبية ويعاد امتصاص ✓ الكولين.

المعلم الإلكتروني

النقاط التي منحت درجات

١. جهد الفعل/ نبضة إزالة الاستقطاب إلى الطرف قبل التشابكي/ زر تشابكي.

٢. تفتح قنوات الكالسيوم / Ca^{2+} المبوّبة بالفولتية.

٣. انتشار الكالسيوم/ Ca^{2+} إلى الخلية العصبية قبل التشابكي (يحاسب على Ca^{+} مرة واحدة فقط).

٤. تنتقل الحويصلات باتجاه الغشاء قبل التشابكي وتندمج به.

٧. يرتبط (ACh) بمستقبلاته على الغشاء بعد التشابكي (يجب ذكر غشاء وعدم الاكتفاء بذكر خلية عصبية فقط) (يحاسب على خطأ الناقل العصبي مرة واحدة فقط / يستخدم مصطلح الناقل العصبي بدل أستيل ACh).

٨. تفتح قنوات الصوديوم في الغشاء بعد التشابكي/ الخلية العصبية بعد التشابكي.

٩. ينتشر الصوديوم إلى داخل الخلية العصبية بعد التشابكي/ أو ما يعادله.

١١. يحلل أستيل كولين إستريز، (ACh)/أستيل كولين.

١٢. يعاد امتصاص الكولين من قبل الخلية العصبية قبل التشابكي/ أو ما يعادله.

نقاط تمّ السهو عنها (إغفالها):

٥. الإخراج الخلوي.

١٠ عند الوصول إلى جهد العتبة/ أو ما يعادله، تنتج /تتولد نبضة عصبية.

نشاط ٥-٣: تأثير الأكسين على نمو الجذر والساق

١. تكتب الإجابات لأقرب منزلتَين عشريتَين. تختلف طريقة الحساب اعتمادًا على نوع الآلة الحاسبة وطرازها، ولكن يمكن الحصول على الإجابة عمومًا، أولًا الضغط على زر حساب اللوغاريتم «log» ثم إدخال الرقم.

أ. −4.22.

ب. 7.08.

ج. 1.08.

د. −4.49.

هـ. −2.60

و و ز. لحساب النسبة، اقسم الطول النهائي على الطول الأولي، على سبيل المثال 2.0 = 12 ÷ 24

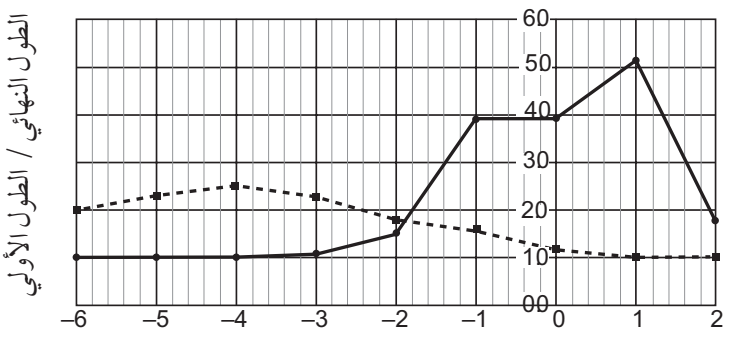
المعلم الإلكتروني الشامل

تركيز الأكسين المضاف/ mg/L	تركيز اللوغاريتم 10 mg/L	الطول الأولي للجذر/ mm	الطول النهائي للجذر/mm	نسبة الطول النهائي إلى الطول الأولي
0.000001	-6	12	24	2.0
0.000010	-5	14	32	2.3
0.000100	-4	12	30	2.5
0.001000	-3	15	34	2.3
0.010000	-2	14	25	1.8
0.100000	-1	12	19	1.6
1.000000	0	11	13	1.2
10.000000	1	16	16	1.0
100.000000	2	14	14	1.0
1000.000000	3	12	12	1.0

تركيز الأكسين المضاف/ mg/L	تركيز اللوغاريتم 10 mg/L	الطول الأولي للساق/ mm	الطول النهائي للساق/mm	نسبة الطول النهائي إلى الطول الأولي
0.000001	-6	17	17	1.0
0.000010	-5	16	16	1.0
0.000100	-4	17	17	1.0
0.001000	-3	14	15	1.1
0.010000	-2	18	27	1.5
0.100000	-1	21	82	3.9
1.000000	0	23	90	3.9
10.000000	1	17	87	5.1
100.000000	2	18	32	1.8
1000.000000	3	19	21	1.1

المعلم الإلكتروني الشامل

ح.



تركيز اللوغاريتم 10 للأكسين/ mg/L

نسبة الطول النهائي للجذر إلى الطول الأولي

نسبة الطول النهائي للساق إلى الطول الأولي

ط. **توضيح:** لتحديد قيمة تركيز الأكسين الفعلية الذي حدث فيه ذروة النمو، يجب على الطلبة إيجاد قيمة $\log_{10}$ لتركيز الأكسين (mg/L) من التمثيل البياني الذي يمثل التراكيز بقيم لوغاريتمية، ثم تحويل قيمة $\log_{10}$ للتركيز. هذه الدالة للتحويل تسمى Antilog. باستطاعتهم استخدام القيم في الجدول ٥–٤ في هذا النشاط ليجدوا Antilog لقيم $\log_{10}$ الموجودة في التمثيل البياني.

الجذر: التراكيز العالية من الأكسين تمنع أو (تثبط) استطالة (نمو) الجذر.

تحدث ذروة الاستطالة (النمو) في تركيز الأكسين: -4 $\log_{10}$/mg/L

أو Antilog_{10} – 4 (10–4 mg/L)

0.0001 mg/L

الساق: تراكيز الأكسين العالية جدًا والمنخفضة جدًا تثبط استطالة (نمو) الساق.

تحدث ذروة الاستطالة (النمو) في تركيز الأكسين: 1 $\log_{10}$/mg/L

Antilog1 = 10 mg/L

٢. **الجذر:** سيكون نطاق التركيز بين 10^{-5} mg/L و 10^{-3} mg/L. تقع الذروة في مكان ما بين هاتَين القيمتَين، لكن لا يمكننا التأكد من المكان بالضبط – قد يكون تركيزًا أعلى أو أقل من 10^{-5} mg/L.

الساق: سيكون نطاق التركيز بين 10^{-1} mg/L و 10^{1} mg/L. تقع الذروة في مكان ما بين هاتَين القيمتَين، لكن لا يمكننا التأكد من المكان بالضبط – قد يكون تركيزًا أعلى أو أقل من 10^{1} mg/L.

المعلم الرقمي الشامل