

מדינת ישראל
משרד החינוך

דولة إسرائيل
وزارة التربية والتعليم

סוג הבחינה: בגרות

نوع الامتحان: بجروت

מועד הבחינה: מועד חלופי, קיץ תשפ"ו, 2026

מועד الامتحان: מועד בדיל, صيف 2026

מספר השאלון: 43381

رقم النموذج: 43381

תרגום לערבית (2)

ترجمة إلى العربية (2)

ביולוגיה

البيولوجيا

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה
שאלות בנושאי ההעמקה

أسئلة وتحليل بحث علمي في مواضيع التّواة
أسئلة في مواضيع التعمّق

הוראות

تعليمات

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

א. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات ونصف.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

ב. مبنی النموذج وتوزيع الدرجات:

בשאלון זה ארבעה פרקים.

في هذا النموذج أربعة فصول.

פרק ראשון — 32 נק'

الفصل الأوّل — 32 درجة

פרק שני — 35 נק'

الفصل الثّاني — 35 درجة

פרק שלישי — 18 נק'

الفصل الثّالث — 18 درجة

פרק רביעי — 15 נק'

الفصل الرّابع — 15 درجة

סך הכול — 100 נק'

المجموع — 100 درجة

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ג. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

ד. הוראות מיוחדות:

ד. تعليمات خاصّة:

את התשובות על השאלות בפרק

يجب الإشارة إلى الإجابات عن الأسئلة في

הראשון יש לסמן בתשובון שבסוף

الفصل الأوّل، في ورقة الإجابات التي في

מחברת הבחינה.

آخر دفتر الامتحان.

את התשובות על השאלות בפרק השני,

يجب كتابة الإجابات عن الأسئلة في الفصل

בפרק השלישי ובפרק הרביעי יש לכתוב

الثّاني وفي الفصل الثّالث وفي الفصل الرّابع

במחברת הבחינה.

في دفتر الامتحان.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسودة" في بداية كلّ صفحة تُستعمل مسودة.

كتابة أيّة مسودة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فردي.

نتمنى لكم النّجاح!

בהצלחה!

הַשְׁאָלָה

הַפְּסָק הָאֶחָד (32 דְּרָגָה)

בִּי הַזֶּה הַפְּסָק עֶשְׂרוֹן שְׁאָלָה, 1-20.

אֲגִיבֻה עַל כָּל הַשְׁאָלָה. יִזָּכַר אֲנִי כִּי עָלִי 15 שְׁאָלָה עַל הָאֶחָד, שֶׁתִּחַסְּבוּ עַל הַדְּרָגָה הַ32 בְּאִמְלָהּ.

לְכָל שְׁאָלָה מֻצָּחָה אַרְבַּע עֲדָבוֹת. אֲחַרְוָה הַתְּעָבָה הַאֲשֶׁר.

* אֲשִׁירוּ אֵלַי הַתְּעָבָה הַתִּי אֲחַרְמוּהָ בִּי וְרִמַּת הַתְּעָבָה הַתִּי בִּי אַחֲרֵי הַמִּתְחָן.

* בִּי כָּל שְׁאָלָה, אֲשִׁירוּ בְּעֵלָם חֶבֶר בִּי X בִּי הַמִּרְבֵּעַ הַזֶּה תַּחַת הַחֶרֶף (א – ד) הַזֶּה יִדָּל עַל הַתְּעָבָה הַתִּי אֲחַרְמוּהָ.

מִתָּל:

47. אִי מִרְצַת יִנְתַּקַּל בְּאִסְטָה הַבְּעוּז?

א. הַצֶּפֶר

ב. הַחֲסִבָּה הַלְּמָנִיָּה

ג. הַמַּלָּרִיָּה

ד. הַסַּעַל

בִּי הַזֶּה הַחָלָה, יִגְבַּע הַיָּרָה אֵלַי הַתְּעָבָה בִּי וְרִמַּת הַתְּעָבָה
עַל הַנְּחֻ הַתָּלִי:

47. א א ב ג ד

☐ ☒ ☐ ☐ ☐

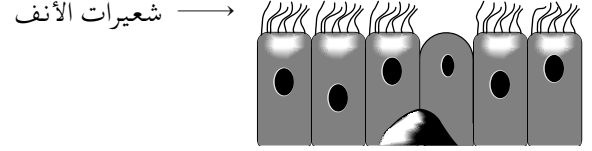
* בִּי כָּל שְׁאָלָה יִגְבַּע הַיָּרָה בִּי X וָאֶחָד בִּי.

* לְמַחֵ הַיָּרָה יִגְבַּע מִלֵּא כָּל הַמִּרְבֵּעַ הַזֶּה: ■

* יִמְנַע הַמַּחֵ בַּתִּיפִּיקָס.

انتبهوا: يُحَبَّذ الامتناع قدر الإمكان عن المحو في ورقة الإجابات. لذلك يوصى أولاً بالإشارة إلى الإجابات الصحيحة في نموذج الامتحان نفسه، وبعد ذلك فقط الإشارة إليها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان. أجبوا عن جميع الأسئلة 1-20.

1. أمامكم رسم توضيحي للطبقة التي تغطي تجويف الأنف.



ماذا يُمكن المبنى الموصوف في المخطط؟

- زيادة كمية الهواء التي تدخل إلى تجويف الأنف.
- استيعاب ناجع للأوكسجين من تجويف الأنف إلى الدم.
- تصفية ناجعة للهواء من البكتيريا.
- تبريد الهواء الذي يدخل إلى تجويف الأنف.

2. ما المشترك بين حويصلات الرئة والميتوكوندريا؟

- في كليهما يحدث انتشار (ديفوزيا) للأوكسجين.
- كلاهما غنيان بالشعيرات الدموية.
- كلاهما عضيان.
- كلاهما ينتميان إلى جهاز التنفس.

3. كيف تُنقل الإشارة العصبية في الجهاز العصبي؟

- ينتقل ناقل عصبي من تشابك عصبي (سينابسا) معين إلى التشابك العصبي الذي بعده عن طريق خلية عصبية.
- تنتقل إشارة كهربائية على طول خلية عصبية وتُنقل مباشرة إلى الخلية العصبية التالية.
- تنتقل إشارة كهربائية في التشابك العصبي في أعقاب إفراز ناقل عصبي بواسطة خلية عصبية.
- تنتقل إشارة كهربائية عن طريق خلية عصبية وتؤدي إلى إفراز ناقل عصبي إلى التشابك العصبي.

4. يرتبط سم السيانيد بأحد الإنزيمات الذي يعمل في مرحلة التنفس الخلوي الهوائي، وهو يمنع تركيب ATP.

ما الذي يصحّ قوله عن السيانيد؟

- لا يمرّ عبْر غشاء الميتوكوندريا في الخلايا.
- يمنع قيام عمليات تستهلك طاقة في الخلية.
- يؤدي إلى انخفاض فوري في تركيز الأوكسجين في الدم.
- يمسّ بشكل خاصّ بنشاط الإنزيم الذي يُركّب حامض البيروفيك.

5. أیة عملیة من العملیات التالية لا تحدث في الكائن غیر ذاتي التغذية؟

- أ. إنتاج ATP
- ب. مضاعفة DNA
- ج. إنتاج بروتينات
- د. التركيب الضوئي

6. في شواطئ ألاسكا، توجد السلسلة الغذائية:

طحلب — قنفذ بحر — كلب ماء (ثديي بحري) — حوت فتاك (ثديي بحري)
أیة تغيرات من التغيرات التي أمامكم يُتوقع أن تحدث في أعقاب زيادة حادة في عدد أفراد عشيرة الحوت الفتاك في السلسلة الغذائية؟

- أ. زيادة في عدد أفراد عشيرة قنفذ البحر، وانخفاض في عدد أفراد عشيرة الطحالب.
- ب. انخفاض في عدد أفراد عشيرة قنفذ البحر، وزيادة في عدد أفراد عشيرة الطحالب.
- ج. انخفاض في عدد أفراد عشيرة قنفذ البحر، وانخفاض في عدد أفراد عشيرة الطحالب.
- د. زيادة في عدد أفراد عشيرة قنفذ البحر، وزيادة في عدد أفراد عشيرة الطحالب.

7. التطعيم المُدمج ضد أمراض النكاف والحصبة والحصبة الألمانية هو تطعيم فعال يُعطى للأطفال.

أي قول من الأقوال صحيح بالنسبة للتطعيم الفعال؟

- أ. ردّ الفعل على الدخول الأول للجسم المضادّ إلى الدم هو أضعف من ردّ الفعل على الدخول الثاني.
- ب. ردّ الفعل على الدخول الثاني لمولّد المضادّ إلى الدم هو أقوى وأسرع من ردّ الفعل على الدخول الأول.
- ج. في ردّ الفعل على الدخول الثاني لمولّد المضادّ يوجد عدد أكبر من خلايا الدم البالغة التي تُنتج أجساماً مضادة.
- د. الفيروس المُضعف الذي يُحقن في التطعيم يُميت البكتيريا ويمنع ظهور المرض.

8. تركيز أيونات الصوديوم داخل معظم الخلايا الحية هو أقل من تركيز أيونات الصوديوم خارج الخلايا. تركيز أيونات الصوديوم في الخلايا الميتة يساوي تركيزها خارج الخلايا. ما الذي يمكن استنتاجه من هذه الحقائق؟
أ. الصوديوم حيوي جداً لعيش الخلايا.
ب. يتم التخلص من الصوديوم من الخلايا بواسطة بذل طاقة.
ج. يدخل الصوديوم إلى الخلايا عبر قنوات في غشاء الخلية.
د. يتم التخلص من الصوديوم من الخلايا بواسطة الانتشار (الديفوزيا).
9. في قياسات أجراها باحثون خلال فترة زمنية طويلة في منظومة بيئية معينة، وُجدَ أن كمية CO_2 التي تنطلق في اليوم هي أكبر من كمية CO_2 التي تُستوعب. ماذا استنتج الباحثون بالنسبة للكتلة الأحيائية لكافة الكائنات الحية في المنظومة؟
أ. الكتلة الأحيائية تنخفض.
ب. الكتلة الأحيائية تزداد.
ج. الكتلة الأحيائية لا تتغير.
د. الكتلة الأحيائية تنخفض وبعد ذلك تزداد.
10. في بيت تنمية صحراوي يُتوقع أن نجد أساساً:
أ. حيوانات نشطة في النهار، ونباتات جذورها متفرعة.
ب. حيوانات نشطة في الليل، ونباتات جذورها متفرعة.
ج. حيوانات فروتها خفيفة، ونباتات أوراقها كبيرة وعريضة.
د. حيوانات فروتها كثيفة، ونباتات لديها أوراقٌ ثغورها في الجهة العلوية.
11. توجد في غدة البنكرياس خلايا من نوع معين تُنتج هورمون الإنسولين، وتوجد خلايا من نوع آخر – تُنتج إنزيمات هضمية. ما الذي يؤدي إلى الفرق بين نوعي الخلايا؟
أ. الاختلاف في مبنى جزيئات الـ DNA في نوعي الخلايا.
ب. مبنى مختلف للريبوزومات في نوعي الخلايا.
ج. مبنى جزيئات الـ RNA ناقل (tRNA) مختلف في نوعي الخلايا.
د. تفعيل جينات مختلفة في نوعي الخلايا.

12. معطى أن عدد الكروموسومات في خلية بويضة المرأة هو 23 .

كم سيكون عدد الكروموسومات في الخلية المنوية للذكر؟

أ. 4 أضعاف الكروموسومات التي في خلية البويضة .

ب. كروموسومات أقل مما في خلية البويضة .

ج. نفس عدد الكروموسومات كما في خلية البويضة .

د. ضعف الكروموسومات التي في خلية البويضة .

13. ما هو الصحيح بالنسبة لجميع الهورمونات في جسم الإنسان؟

أ. تُفرز مباشرة إلى خلايا الهدف وتؤثر عليها .

ب. تُفرز إلى الدم، وتؤثر على جميع خلايا الجسم .

ج. تزيد وتيرة تبادل المواد في خلايا الهدف .

د. تؤثر فقط على خلايا الهدف التي فيها مستوعبات خاصة تلائمها .

14. في نبتة معينة، اللون الأخضر للبذور (G) هو سائد على اللون الأبيض (g) .

هُجّن فرد بذوره بيضاء مع فرد بذوره خضراء . نتجت 78 بذرة بيضاء و 82 بذرة خضراء .

ما هو الطراز الوراثي للوالدين؟

أ. $GG \times Gg$

ب. $Gg \times Gg$

ج. $gg \times GG$

د. $Gg \times gg$

15. הֶסֶלֶחַ הֵי חַיֹּוֹת מִתְגַּיֶּרֶת דְּרָגָה הַחֲרָרָה (מִן זֹוֹת הַדָּם הַבָּרָד) . בַּעַד עֵדָה שָׁעָת מִכְשָׁת בִּיהָ בַּשֶּׁמֶשׁ, תַּחֲרָכָת הֶסֶלֶחַ בְּשִׁכָּל אֶסְרַע . מָה הַזֶּה מִכֵּן זֶלֶךְ ?



תְּסוּוִיר: חֶרְתִּי מוֹר, אֹרֶץ כְּרִיָּא מוֹתְסִיכִין

- א . אִנְחַפְזָת וְתִירָה תַחֲלֵל הַמּוֹאֵד הָעֲצוּמִיָּה בַּיִּלָּאָהָ .
ב . בִּקִּית דְּרָגָה חֲרָרָה אֲגִסָּמָהּ תָּאִבְתָּה .
ג . אִרְתַּפְעָת וְתִירָה תִּבְאָדַל הַמּוֹאֵד (אֵיִצ) בַּיִּלָּאָהָ .
ד . אִנְחַפְזָת וְתִירָה תִּנְפְּסָהָ .
16. בִּימָה יִלִּי אָרְבַּע גִּמֵּל תִּתְעַלֵּץ בַּשְּׁעִירָת הַדְּמוּמִיָּה . אֵיָה גִמֵּלָה מִנְּהָ שְׁחִיחָה ?
א . סְרִיָּאן הַדָּם בַּיִּלָּאָהָ הַשְּׁעִירָת הַדְּמוּמִיָּה הוּא אֶסְרַע מִן סְרִיָּאָה בַּיִּלָּאָהָ .
ב . הַשְּׁעִירָת הַדְּמוּמִיָּה מוֹגֻדָה בַּיִּלָּאָהָ תַחַת הַגִּלְדָּה .
ג . זַבְעֻת הַדָּם בַּיִּלָּאָהָ הַשְּׁעִירָת הַדְּמוּמִיָּה הוּא אֶלָּל מִן זַבְעֻת הַדָּם בַּיִּלָּאָהָ .
ד . לַשְּׁעִירָת הַדְּמוּמִיָּה יוֹגֵד גִּדָּר מִן טַבֵּקָה וָחֵדָה .
17. אֵיָה גִמֵּלָה מִן הַגִּמֵּל הַתִּי אִמָּמֶכֶם תִּשְׁפּוּ מִלֵּאָמָה לַעֲמֵל אֲחִיָּאִי ?
א . זֶהֱרָה הָאוֹפְרִיס תִּשְׁבֶּה הַנְּחֵלָה .
ב . לַגִּמֵּל הַזֶּה יַעֲיִשׁ בַּיִּלָּאָהָ הַשְּׁחָרָה תוֹגֵד אֶרְגֵּל טוֹבִילָה .
ג . לַלְטִיּוֹר הַתִּי תִּסְבַּח בַּיִּלָּאָהָ הַמָּאָה יוֹגֵד גִּשָּׂא יוֹסֵל בֵּין אֲסָבַע הַרְגִּלִּין .
ד . שִׁגְרָה הַלּוֹז תִּסָּאֶקֶט אֹרָאָהָ בַּיִּלָּאָהָ הַשְּׁתָּא .

18. מָה הַזֶּה יוֹדֵי אֶלִּי חֲרוֹץ הָהוּא מִן הָרִתִּין אֶתְנָא הַזֶּפִּיר ?
א . אִנְבָּאז הָעֲצֻמָּאֵת הַתִּי בֵּין הָאֲזֻלָּאֵת, הַזֶּה יוֹדֵי אֶלִּי זִיָּאָה חֲגִם הַקִּפְס הַסְּדֵרִי .
ב . אִרְתָּאָה הַחֲגָב הַחָאֲזֵר, הַזֶּה יוֹדֵי אֶלִּי תִּפְלִיִּס חֲגִם הַקִּפְס הַסְּדֵרִי .
ג . הַפֶּרֶץ בֵּין תִּרְכִּיז CO_2 בַּיִּלָּאָהָ הַדָּם וְתִרְכִּיז CO_2 בַּיִּלָּאָהָ הַרִתָּה .
ד . חָאָה הַגִּסְמָה אֶלִּי אִסְתִּיבָאֵת הָאוֹקְסִיגֵן הַלָּאֲזֵם לַנְּשָׁאֵת הַחֲלָאָה .

19. החֲשֵׁרֶת הַקִּשְׁרִית הַסּוּדָּא הָיְתָה כָּאֵת כְּלָל שְׁנֹת כְּשִׁירֵת אָפֶה צָרָה גְּדָּה לַחֲמֻצִּיּוֹת בִּי הַבְּלָד. אָדְּכְלוּ אֶלִּי הַבְּלָד דְּבֹרָה טַפִּילִּיָּה כְּאֵת לִהְדֵּה הַחֲשֵׁרֶת, הַזֶּה אָבָד הַחֲשֵׁרֶת הַקִּשְׁרִית הַסּוּדָּא. מֵהִי אֲפֻצְלִיּוֹת אִדְּכָל הַדְּבֹר הַטַּפִּילִּי בַּמִּקְרָנֶה מֵע רֶשׁ מוֹאֵד אִיבָאֶה? א. הַדְּבֹר יִצְרָה בַּחֲמֻצִּיּוֹת וַיִּקְלֹס בֵּית תְּנִמִּיֶּה הַחֲשֵׁרֶת. ב. הַדְּבֹר יִצְרָה בְּאִפָּת מִחְתֻּלֶּה, בֵּינָם הַרֶשׁ יִצְרָה בַּחֲשֵׁרֶת פֶּקֶט. ג. הַדְּבֹר יִצְרָה בְּאִפֶּה פֶּקֶט, וְלֹא יִצְרָה בַּמִּיָּה הַחֻפִּיתִּה. ד. הַדְּבֹר יִצְרָה בְּאִפֶּה וַיִּחַלֵּל בְּקִיָּה מוֹאֵד אִיבָאֶה הַתִּי עַל הַנִּבְתָּת.

20. מֵהִי אֲדֵא הַוּזִיפִּי לִּי RNA נָאֵל (tRNA) בִּי הַחֲלִיתִּה? א. נִקְל RNA רֶסוּל (mRNA) אֶלִּי הַרִיבּוֹזוֹמָת. ב. נִקְל הָאֲחֻמָּצ הָאִמִּינִיתִּה אֶלִּי הַרִיבּוֹזוֹמָת. ג. נִקְל הַבְּרוֹטִינָת מִן הַרִיבּוֹזוֹמָת אֶלִּי מְכָן עִמְלָהּ (נִשְׁאֻטָּהּ) בִּי הַחֲלִיתִּה. ד. נִקְל אִנְזִימָת תִּסְאֵד עַל רִבֵּט הָאֲחֻמָּצ הָאִמִּינִיתִּה בַּרִיבּוֹזוֹמָת.

אִנְתִּיְהוּ: יִגְבּ אִיָּשָׁרֶה אֶלִּי אִיבָאֵת בִּי וִרְקֶה אִיבָאֵת הַתִּי בִּי אֲחֵר דִּפְתֵר הָאִמְתָּחַן.

הפסל השני (35 דרגה)

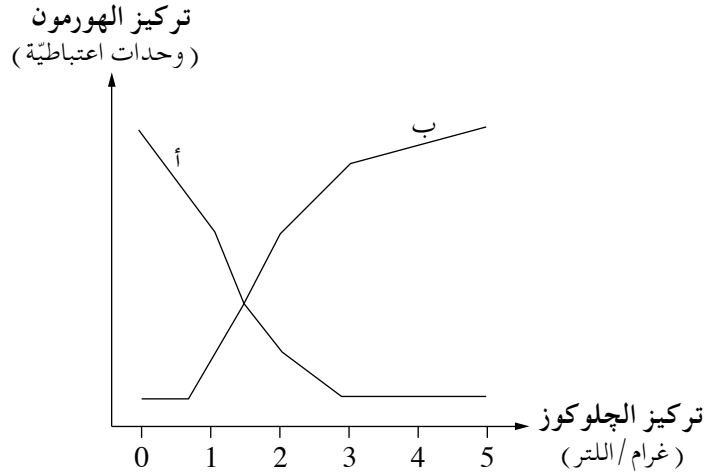
פי זה הפסל סבעה אָסֶלֶה, 21-27.

אֶחָרָו אַרְבַּע אָסֶלֶה, וְאֶגִּיבָו עִנְהָ פִי דִפְתֵר הָאִמְחָן (לִכָּל שְׁאֹל – 8.75 דִּרְגָת). .

21. אֶגְרִי בַעַז הַבֹּחֲתִין תִּגְרִיבֶּה: אֶדְחָלוּ כִמְיֶה מִסְאֻוִּיֶּה מִן חֲלָיָה בִנְכֵרִיָּאס עִלִּי עֲדָה אֲנָבִיב אֶחְבָּרִיֶּה. אֶדְחָלוּ עִלִּי כָל וָאֶחָד מִן הָאֲנָבִיב הָאֶחְבָּרִיֶּה מַחְלֹל כְּלוֹכֹז בְּתִרְכִיז מַחְתָּלֵף. בָּאֻרִּי הַשְּׂרֻט פִּי זֶהֶה הַתִּגְרִיבֶּה כָּאֵנֶת מִתְּבָאֵקֶה. בַּעַד 20 דִּקִּיָּה, קָאֵס הַבֹּחֲתֹן תִּרְכִיז הוֹרְמוֹן הָאִנְסוּלִין וְתִרְכִיז הוֹרְמוֹן הַכְּלוֹכָאָוֶן הַלְּזִין אֶפְרָזָא מִן חֲלָיָה הַבִּנְכֵרִיָּאס הַתִּי פִּי הָאֲנָבִיב הָאֶחְבָּרִיֶּה.

נִתְאֵחַ הַתִּגְרִיבֶּה מַעְרֻזֶה פִּי הָרִסֵּם הַבִּיָּאִי הַזֶּה אִמָּמְכֶם.

תֵּאֵתֵר תִּרְכִיז הַכְּלוֹכָאָוֶן עִלִּי אֶפְרָז הַהוֹרְמוֹנִין מִן חֲלָיָה הַבִּנְכֵרִיָּאס



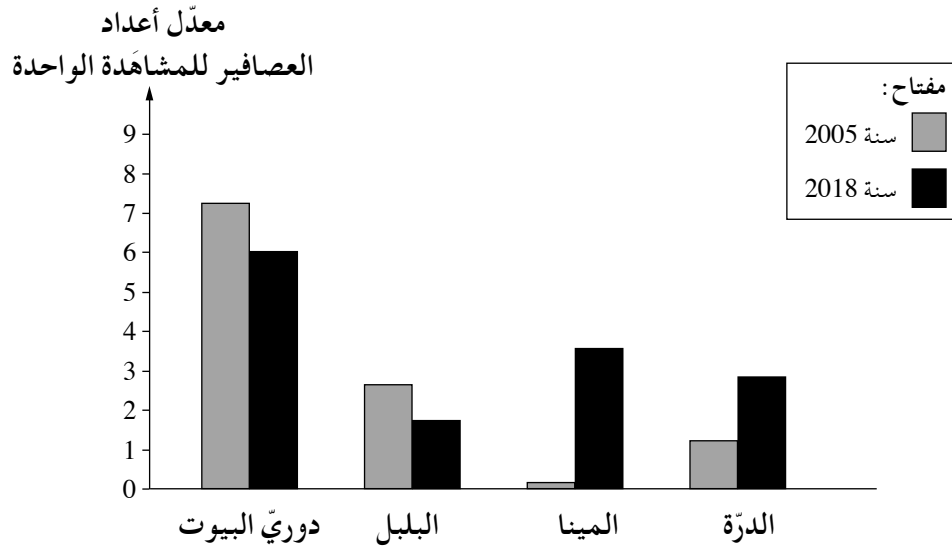
א. חַדְדוּ אִי מִנְחָי, "א" אִם "ב", יַעְרֻז תִּרְכִיז הָאִנְסוּלִין, וְאִיְהֵמָה יַעְרֻז תִּרְכִיז הַכְּלוֹכָאָוֶן.

עֲלְלוּ תַחֲדִיד כֶּם בַּנְּסִיבֶה לְאֶחָד הַהוֹרְמוֹנִין. (4.25 דִּרְגָת)

ב. אֶחָרָו אֶחָד הַהוֹרְמוֹנִין, וְאֶשְׂרְחוּ טָרִיקָה וָאֶחָדֶה יוֹדֵי בּוֹאֶסְטָהָ עִלִּי אֶרְתָּעָא אֶוּ עִלִּי אֶנְחַפָּז תִּרְכִיז הַכְּלוֹכָאָוֶן פִּי הַדָּם.

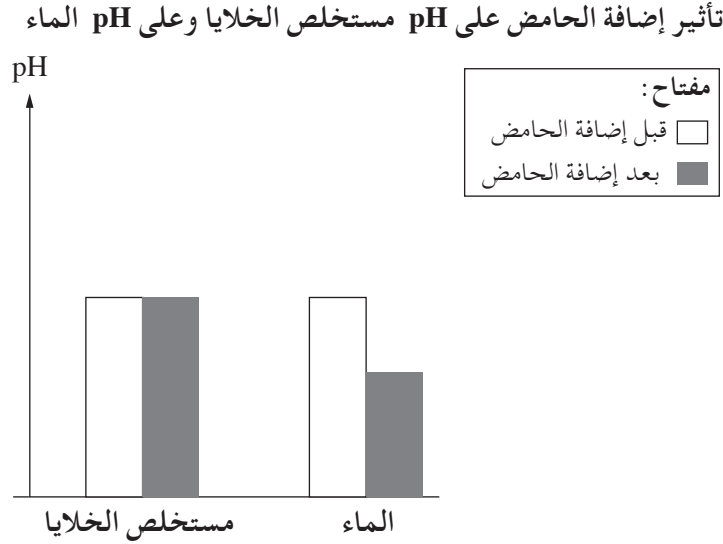
(4.5 דִּרְגָת)

22. خلال السنوات 2005-2018، أُجريت في البلاد مشاهدات لأنواع مختلفة للعصافير. النتائج معروضة في الرسم البياني الذي أمامكم.



- أ. حسب النتائج المعروضة في الرسم البياني، حدّدوا ما هي العلاقات المتبادلة بين المينا والدرة وبين البلب ودوري البيوت، وعلّلوا تحديدكم. (4.75 درجات)
- ب. اذكروا صفة واحدة تُمكن نوعاً معيّناً من أن يكون نوعاً غازياً (دخيلًا). (4 درجات)

23. أ. في تجربة معيّنة، هَرَسَ باحثون خلايا من نسيج حيوان، واستخلصوا محتوى الخلايا. أضاف الباحثون حامضاً إلى مستخلص الخلايا وكذلك إلى الماء، وفحصوا تأثير إضافة الحامض على pH (مستوى حامضية) مستخلص الخلايا وعلى pH الماء. نتائج التجربة معروضة في الرسم البياني الذي أمامكم.



نتائج التجربة المعروضة في الرسم البياني تُنتج أيضاً عندما يُجرون التجربة في خلايا كاملة. اشرحوا كيف تدلّ نتائج التجربة على اتزان بدنيّ في مستوى الخلية. (3.75 درجات)

ب. أثناء النشاط الجسماني المكثّف، تُنتج الطاقة اللازمة لانقباض خلايا العضلة بعملية تنفّس خلويّ هوائي وبعملية تخمّر لاکتبيّ.

(1) اذكروا إيجابيّة لكلّ واحدة من العمليّتين للأداء الوظيفي للعضلة أثناء الجهد.

(2) اذكروا و اشرحوا تأثيراً ممكناً للتخمّر اللاكتبيّ على pH (مستوى حامضية) الخلايا. (5 درجات)

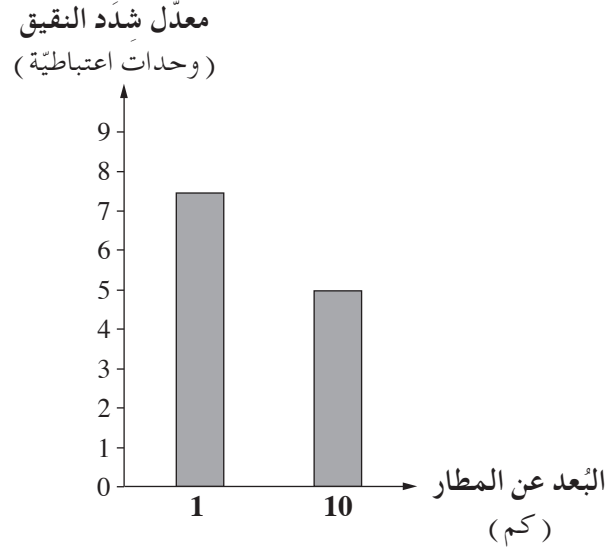
24. أثناء النشاط الجسماني المكثّف لدى الإنسان تحدث، من ضمن أمور أخرى، تغيّرات في نشاط القلب وفي نشاط الكلية. أ. اشرحوا كيف يُسهم ارتفاع كفاءة القلب في زيادة وتيرة إنتاج الطاقة اللازمة للنشاط المكثّف لخلايا العضلة. (3.75 درجات)

ب. أثناء النشاط الجسمانيّ تزداد عملية إفراز العرق.

(1) اذكروا كيف يؤثّر إفراز العرق الزائد على مستوى هورمون ADH في الدم، وكيف يؤثّر التغيّر في مستوى الهورمون على الأداء الوظيفي للكلية.

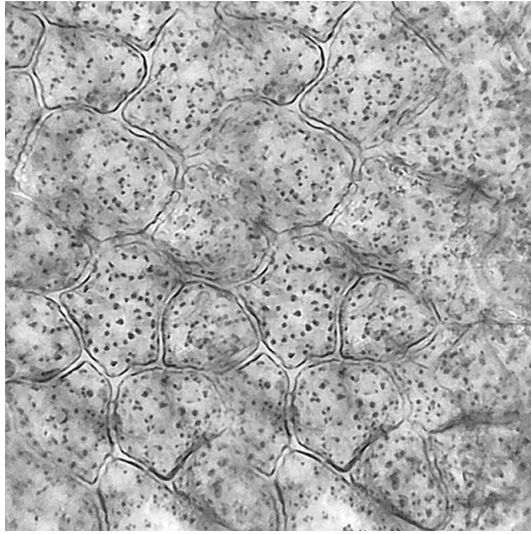
(2) اذكروا كيف يتغيّر تركيز الموادّ المذابة في البول خلال الجهد الجسمانيّ بالمقارنة مع حالة الراحة. (5 درجات)

25. נقيق ضفادع الجبل الذكور هو وسيلة لمغازلة الإناث. قام باحثون بتسجيل أصوات نقيق نوع معين من ضفادع الجبل في أبعاد مختلفة عن مطار صاخب، وقارنوا بين شدة أصوات النقيق. النتائج معروضة في الرسم البياني الذي أمامكم.

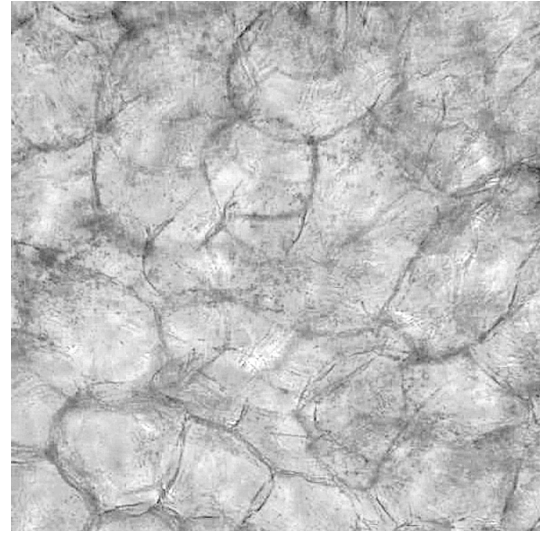


- أ. صفوا مراحل العملية التطورية (النشوءية) التي يمكن أن تؤدي إلى المعطيات المعروضة في الرسم البياني. (5.25 درجات)
- ب. يعتقد الباحثون أنه من الممكن أن ينشأ بعد زمن طويل نوعان من ضفادع الجبل: نوع يعيش بالقرب من المطارات، ونوع آخر يعيش بعيداً عن المطارات. اشرحوا ما الذي يجب أن يحدث كي ينشأ النوعان. (3.5 درجات)

26. פִּחַס טָלָב בִּי הַמִּכְתֵּב חֲלָיָה שְׁמֶר נִבְתָּה פִּלְפֶּל אָחֵר, וְכַדֵּל הָעֲמִלִּיּוֹת הַיָּה תַּחֲדָה חֲלָל הַנֶּבֶת .
 א. אִמָּמֶכֶם סוֹרֵתָן לַחֲלָיָה אֲחָדָה מִן הָאֲנִשְׁגָה מִחֲתֻלָּה לַפִּלְפֶּל הָאָחֵר .



הַסּוֹרָה 2



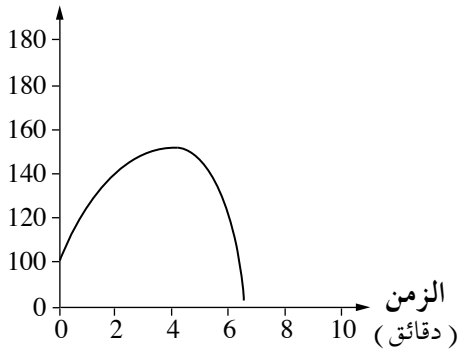
הַסּוֹרָה 1

חֲדָדוּ אֵיָה סוֹרָה הִי לַחֲלָיָה הַקִּשְׁרָה, וְאֵיָה סוֹרָה הִי לַחֲלָיָה לֵב הַשְׁמֶר, וְעִלְלוּ אֶחָד הַתַּחְדִּידִים .
 (3.75 דִּרְגָּתִים)

ב. אֲדַחֲלַת חֲלִיָּה קִשְׁרָה פִּלְפֶּל וְחֲלִיָּה דָם חֲמָרָה אֶל־מַחְלוֹל בִּתְרָכִיז x . קִיס חֲגֵם הַחֲלִיָּתִים חֲלָל 10 דִּקָּאִת .
 הַנִּתְאֵךְ מַעְרוּזָה בִּי הָרִשְׁמִים הַבִּיאִיִּים הַלְּזִין אִמָּמֶכֶם .

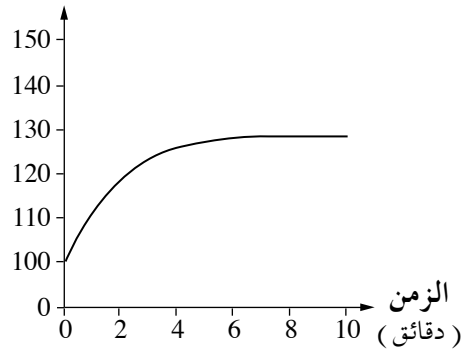
הַתְּגִיר בִּי חֲגֵם הַחֲלִיָּה בִּי מַחְלוֹל x

הַחֲגֵם הַנִּסְבִּי לַחֲלִיָּה
 (%)



הַחֲלִיָּה "ב"

הַחֲגֵם הַנִּסְבִּי לַחֲלִיָּה
 (%)



הַחֲלִיָּה "א"

חֲדָדוּ אֵיָה חֲלִיָּה מִן הַחֲלִיָּתִים, "א" אִם "ב", הִי חֲלִיָּה קִשְׁרָה הַפִּלְפֶּל . עִלְלוּ הַתַּחְדִּיד . אַעֲמִדוּהָ בִּי הַתְּעִיל עֲלֵי
 הַמַּעֲטִיּוֹת הַמַּעְרוּזָה בִּי הָרִשְׁמִים הַבִּיאִיִּים . (5 דִּרְגָּתִים)

27. פִּי מְנַטָּה מַעֲיֵנָה פִּי הַגִּסָּם – הַמְּנַטָּה A – יֵצֵא הָאוֹקְסִגֵּן (O_2) מִן הַשְּׁעִירָת הַדְּמוּיָה, וּפִי מְנַטָּה אֲחֵרָה – הַמְּנַטָּה B – יֵדְכַל הָאוֹקְסִגֵּן אֶלִּי הַשְּׁעִירָת הַדְּמוּיָה.
- א. (1) חֲדָדוּ אֵיזֵה מְנַטָּה – A אִם B – הִיא חוֹיֶסֶלֶת הַרֵּת, וְאֵיזֵה מְנַטָּה הִיא עֲצֵלָה.
- (2) מִדֵּי אֲרִיבָא הָאוֹקְסִגֵּן בַּהֶיִּמּוֹגְלוֹבִין פִּי הַמְּנַטָּה A יִשְׁתַּלַּף עֵן מִדֵּי אֲרִיבָא הָאוֹקְסִגֵּן בַּהֶיִּמּוֹגְלוֹבִין פִּי הַמְּנַטָּה B.
- כִּיפּ יִמְכָּן הַזֶּה אֶלְחֻלָּף תְּזוּיֵד הָאוֹקְסִגֵּן מִן הַרֵּתִין אֶלִּי נְסִיג הָעֲצֵלָה?
- (5.5 דְּרָגָת) ב. אֲשַׁרְחוּ כִּיפּ אֲנִי אֶסְתַּנְשָׁק דִּחָן הַסִּיגָרָה, הַזֶּה יִחְוֶי, מִן זֻמֵּן מוֹאֵד אֲחֵרָה, גָּז CO (אוֹל אֶקְסִיד הַכָּרְבּוֹן), יִזְרֹחַ עַלִּי תְּרִכִּיז הָאוֹקְסִגֵּן פִּי אוֹרֵדָה רֵתֵה הַמִּדְחָן. (3.25 דְּרָגָת)

الفصل الثالث (18 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة أسئلة، 30-28.

اقرأ القطعة التي أمامكم، وأجيبوا عن جميع الأسئلة 30-28 في دفتر الامتحان.

الاتصال بين النباتات

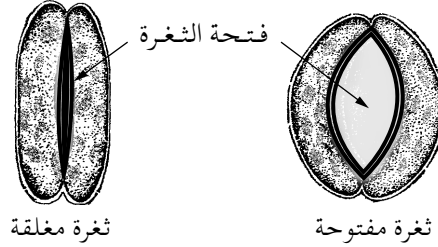
(معدّ حسب O. Falik et al, "Rumor Has It...: Relay Communication of Stress Cues in Plants".

(PLoS ONE. November, 2011. from: www.plosone.org

في الطبيعة هناك اتّصال بين النباتات والحيوانات . على سبيل المثال، الزهرة التي لونها بارز أو شكلها مميّز تجذب إليها حشرات تساعد على تلقيحها؛ الثمرة الملوّنة تجذب إليها حيوانات تأكلها، وتُفرز هذه الحيوانات البذور، وبهذه الطريقة تساعد على نشرها. تُجرى في السنوات الأخيرة أبحاث حول الاتّصال بين النباتات أيضًا، ووجد أنّ معلومات تتعلّق بالشروط البيئية تنتقل أحياناً من نبتة إلى أخرى. النباتات كسائر الكائنات الحيّة، هي عادةً ملائمة للبيئة التي تعيش فيها، لكنّ النباتات تتعرّض أحياناً لشروط تُسبّب ضائقة لها.

الضائقة (stress) هي حالة لِزُمة يعاني منها الكائن الحيّ في أعقاب تعرّضه لشروط بيئية متطرّفة، كدرجة حرارة عالية أو نقص في الماء أو ملوحة عالية، يمكنها أن تُضرّ بأدائه الوظيفيّ وبقدرته على البقاء على قيد الحياة. نقص الماء في التربة هو أحد عوامل ضائقة الجفاف. ردّ فعل النبتة على هذه الحالة هو تغيير في فتحات الثغور.

معلومة: عندما توجد للنبتة التي تنمو في الضوء كمّيّة كافية من الماء، تكون الثغور في الأوراق مفتوحة، وعندما تكون النبتة في ضائقة جفاف، تُصغّر فتحات الثغور.



28. أ. اشرحوا ما هي الأفضليّة التي تكتسبها النبتة من تصغير فتحات الثغور في شروط الجفاف. (درجتان)

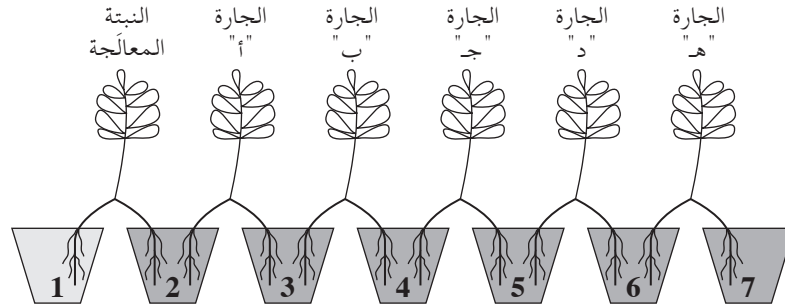
ب. يُستوعَب CO_2 في النبتة عن طريق فتحات الثغور. اشرحوا لماذا يمكن لإغلاق الثغور خلال معظم ساعات النهار أن يضرّ بنموّ النبتة. (4 درجات)

أجرى باحثون من جامعة بن جوريون في النقب تجربة، فحصوا فيها هل تنتقل إشارات من نباتات تعرّضت لشروط جفاف إلى نباتات مجاورة لم تتعرّض لنفس الشروط.

مجرى التجربة:

أخذ الباحثون عدّة نباتات بازلاء كان لكلّ واحدة منها جذران طولهما متساو. شُتلت نباتات البازلاء في سلسلة أُصص متجاورة، بحيث شُتل جذران من نبتتين مختلفتين في كلّ واحد من الأُصص 2-6. شروط تنمية جميع النباتات كانت متطابقة. كوّن الباحثون شروطاً تؤديّ إلى ضائقة جفاف للنبطة الأولى في الأُصيص رقم 1 (النبطة المعالّجة): أحد جذري هذه النبتة فقط، تعرّض لشروط جفاف. الجذر الثاني للنبطة المعالّجة وكذلك جذور النباتات الخمس المجاورة، لم تتعرّض لنفس شروط الجفاف (انظروا الرسم التوضيحي 1).

الرسم التوضيحي 1: مجرى التجربة

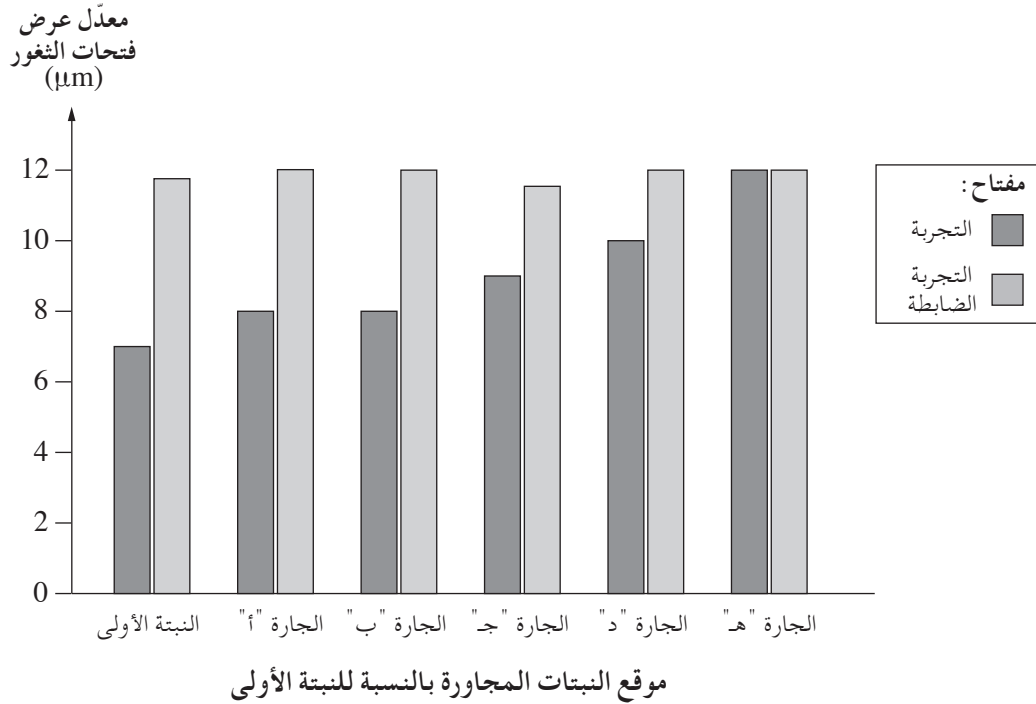


كانت التجربة الضابطة مجموعة مشابهة من نباتات بازلاء في أُصص، لكن جميع الجذور (سواءً جذور النبتة الأولى أو جذور النباتات الخمس المجاورة) لم تتعرّض لشروط جفاف. تابع الباحثون ردّ فعل النبتة الأولى وردود فعل النباتات الخمس المجاورة في التجربة وفي التجربة الضابطة. فُحص ردّ فعل كلّ نبتة بواسطة قياسين: في القياس الأوّل قيس عرض فتحات الثغور في الأوراق في بداية التجربة، وفي القياس الثاني قيس عرضها بعد مرور 15 دقيقة من بداية التجربة.

(انتبهوا: تكملة القطعة في الصفحة التالية.)

في القياس الأوّل في بداية التجربة، وُجد أنّ الثغور كانت مفتوحة في جميع النباتات .
 نتائج القياس الثاني معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم .

مدى فتح الثغور في النبتة الأولى وفي النباتات المجاورة



29. أ. يمكن الاستنتاج من نتائج التجربة أنّ النبتة التي تعرّضت لشروط جفاف في التربة تنقل إشارة إلى النبتة المجاورة (الجارة "أ") التي لم تتعرّض لنفس الشروط .

ادعموا هذا الاستنتاج بالنتائج التي نتجت في مجموعة التجربة وفي التجربة الضابطة . (4 درجات)
 ب. حدّدوا ما الذي يمكن استنتاجه من النتائج في مجموعة التجربة (الرسم التوضيحي 1) عن نقل إشارات بين جميع النباتات التي لم تتعرّض لشروط جفاف (الجارات "أ-هـ") . علّلوا تحديدكم . (4 درجات)

30. لتكوين شروط في المختبر تؤدّي إلى ضائقة جفاف للنبتة، أضافوا إلى التربة في الأصيص 1 محلول سكر هيبرتونيّاً (محلّولاً مُركّزاً) لخلايا الجذر . اشرحوا لماذا تؤدّي هذه المعالجة إلى تكوّن شروط تؤدّي إلى ضائقة جفاف . (4 درجات)

الفصل الرابع (15 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة مواضيع:

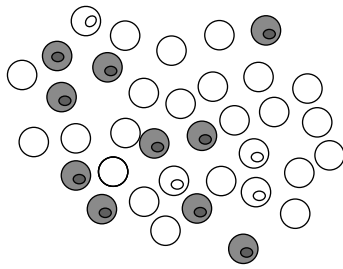
- الموضوع I – البكتيريات والفيروسات في جسم الإنسان – الصفحتان 18-19.
 الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوري: من وحيدات الخلية إلى الثدييات – الصفحتان 20-21.
 الموضوع III – الرقابة على التعبير الجيني والهندسة الوراثية – الصفحات 22-24.
 اختاروا أحد المواضيع I ، II ، III ، وأجيبوا عن سؤالين، حسب التعليمات في الموضوع الذي اخترتموه.

الموضوع I – البكتيريا والفيروسات في جسم الإنسان

أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 31 (إلزامي)، وعن أحد السؤالين 32-33. عدد الدرجات لكل بند مسجل في نهايته.
 أجيبوا عن السؤال 31 (إلزامي).

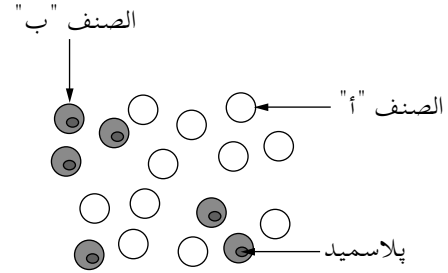
31. إلى وعاء فيه محلول غذائي أُدخلت بكتيريا من صنفين:

بكتيريا من الصنف "أ" – جميعها كانت حساسة لمادة المضاد الحيوي x ، وبكتيريا من الصنف "ب" – جميعها كانت صامدة أمام مادة المضاد الحيوي x .
 نُمّي صنفًا البكتيريا معًا خلال 24 ساعة، وبعد 24 ساعة إضافية أُدخل إلى المحلول الغذائي مضاد حيوي من النوع x .
 مجرى التجربة ونتائجها موصوفان في الرسوم التوضيحية التالية:



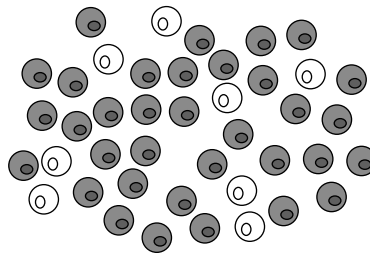
الرسم التوضيحي 2

بعد مرور 24 ساعة من التنمية المشتركة



الرسم التوضيحي 1

الزمن صفر – إدخال بكتيريا إلى المحلول الغذائي



الرسم التوضيحي 3

بعد 24 ساعة من إدخال المضاد الحيوي

أ. اذكروا العملية التي حدثت في خلايا البكتيريا خلال الـ 24 ساعة الأولى من تنمية البكتيريا في المحلول،

وفسروا كيف أدّت هذه العملية إلى النتائج المعروضة في الرسم التوضيحي 2. (3 درجات)

ب. (1) اشرحوا التغير الذي حدث في عشيرة البكتيريا من الصنف "أ" بعد إضافة المضاد الحيوي.

(2) صفوا آلية الصمود أمام المضاد الحيوي التي يمكن أن يتسبب بها بروتين موجود في خلايا البكتيريا من

/ يتبع في صفحة 19 /

الصنف "ب". (4.5 درجات)

أجيبوا عن أحد السؤالين 32-33.

32. أ. بكتيريا ستپالوكوكوس إبيدرميديس تعيش بصورة طبيعيّة على جلد الإنسان، وتتغذّى من الدهن ومن خلايا جلد مَيّنة. وُجد أنّ هذه البكتيريا تُفرز موادّ يمكنها إبادة بكتيريا من أنواع معيّنة تُسبّب أمراضاً جلديّة.

(1) بكتيريا ستپالوكوكوس إبيدرميديس يمكنها أن تساعد على منع أمراض جلديّة تلوثيّة في الإنسان، أيضاً بطريقة تختلف عن الطريقة الموصوفة في مقدّمة السؤال. فسّروا كيف.

(2) حدّدوا ما هي العلاقات المتبادلة بين بكتيريا ستپالوكوكوس إبيدرميديس والإنسان. علّلوا التحديد. (4.5 درجات)

ب. يتميّز مرض معيّن بجروح شديدة في الجلد. وجد باحثون بكتيريا من النوع B على جلد المرضى بهذا المرض. حسب مبادئ كوخ، اذكروا المراحل الإضافيّة التي يجب تنفيذها من أجل إثبات صحّة أنّ البكتيريا من النوع B هي مُسبّب هذا المرض الجلديّ. (3 درجات)

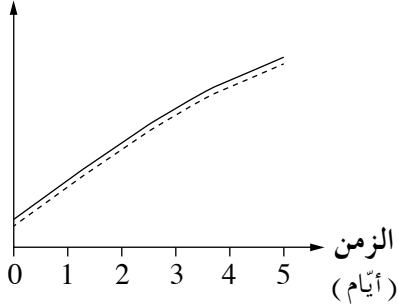
33. أ. عندما يتواجد فيروس HIV (مُسبّب مرض الإيدز) في الخليّة، يمكنه أن يكون في إحدى حالتين خلال دورة حياته: في فترة الانتظار (السبات) أو في الحالة الفعّالة (النشطة).

(1) اذكروا عمليّتين تحدثان في الخليّة بعد دخول الفيروس إلى الخليّة وحتّى دخول الفيروس إلى فترة الانتظار.

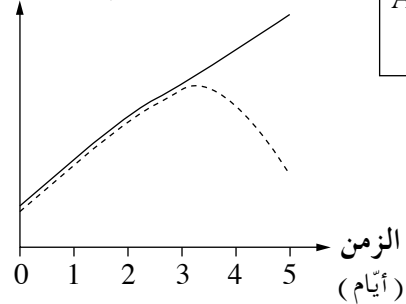
(2) اذكروا عمليّتين تحدثان في الخليّة عندما يكون الفيروس في الحالة الفعّالة (النشطة). (4.5 درجات)

ب. فحص باحثون تأثير المادّة A على فيروسات معيّنة. نَمّى الباحثون خلايا من أنواع مختلفة في المختبر. أصاب الباحثون خلايا أحد الأنواع بعدوى فيروسات الإيدز (HIV-1)، وأصابوا نوعاً آخر من الخلايا بعدوى فيروسات الهريس (HSV-1). بعد مرور ثلاثة أيّام، قسّم الباحثون كلّ عيّنة خلايا إلى مجموعتين: أضافوا إلى إحدى المجموعتين المادّة A وإلى المجموعة الأخرى لم يضيفوا المادّة A. فحص الباحثون كمّيّة الفيروسات. النتائج معروضة في الرسمين البيانيّين اللذين أمامكم.

كمّيّة فيروسات الهريس HSV-1
(وحدات اعتباطيّة)



كمّيّة فيروسات الإيدز HIV-1
(وحدات اعتباطيّة)



مفتاح:
— بدون المادّة A
---- مع المادّة A

(1) حدّدوا على أيّ من الفيروسين تؤثر المادّة A.

(2) قدّروا على أيّة مرحلة في دورة حياة الفيروس تؤثر المادّة A، وعلّلوا تقديركم. اعتمدوا في التعليل على

النتائج المعروضة في الرسمين البيانيّين.

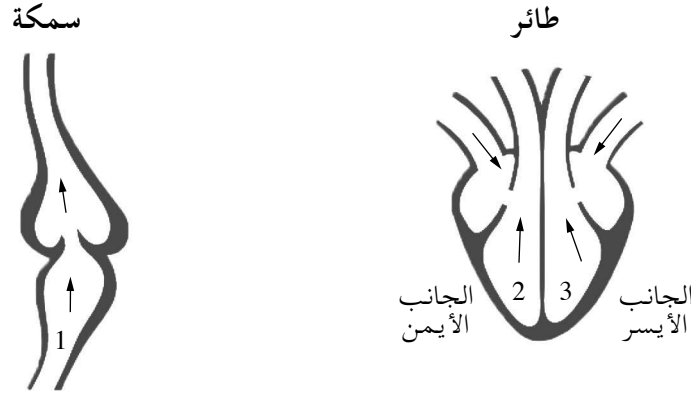
(3 درجات)

الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوري: من وحيدات الخلية إلى الثدييات

أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 34 (إلزامي)، وعن أحد السؤالين 35-36. عدد الدرجات لكل بند مسجل في نهايته.

أجيبوا عن السؤال 34 (إلزامي).

34. تمنعوا في المخططين اللذين أمامكم. الأسهم في المخططين تمثل اتجاه سريان الدم.



أ. (1) حددوا بالنسبة لكل واحدة من الحجيرات المُشار إليها بالأرقام 1-3، هل الدم الذي يسري فيها هو دم فقير

بالأوكسجين أم دم غني بالأوكسجين.

(2) لدى الأسماك، ضغط الدم الذي يسري من القلب إلى الأنسجة هو منخفض. فسروا لماذا.

(4.5 درجات)

ب. اذكروا فرقاً واحداً في مبنى جهاز النقل بين الطيور والحشرات، وفرقاً واحداً في المواد التي تُنقل بواسطة جهاز

النقل بين الطيور والحشرات. (3 درجات)

أجيبوا عن أحد السؤالين 35-36.

35. الخياشيم هي عضو في جسم الأسماك.

- أ. (1) حددوا هل تركيز الأوكسجين في الوريد الذي يخرج من الخياشيم هو أعلى من تركيز الأوكسجين في الشريان الذي يدخل إلى الخياشيم أم أقل منه أم مساو له. عللوا التحديد.
- (2) حددوا هل تركيز الأمونيا في الوريد الذي يخرج من الخياشيم هو أعلى من تركيز الأمونيا في الشريان الذي يدخل إلى الخياشيم أم أقل منه أم مساو له. عللوا التحديد.
- (4.5 درجات)

ب. الخياشيم حيوية للحفاظ على الأتزان المائي في جسم الأسماك التي تعيش في مياه البحار. اشرحوا الصعوبة التي تواجهها الأسماك التي تعيش في البحار في الحفاظ على أتزان مائي سليم في جسمها، واذكروا بأية طريقة تُسهل الخياشيم في الحفاظ على هذا الأتزان. (3 درجات)

36. أ. للأجنة التي تتطور في الأسماك وفي الثدييات توجد احتياجات متشابهة. مثلاً، الحاجة إلى بيئة رطبة. اذكروا حاجتين إضافيتين حيويتين لتطور الجنين لدى الأسماك وكذلك لتطور الجنين لدى الثدييات. بالنسبة لكل واحدة من الحاجتين اللتين ذكرتموهما، صفوا كيف تزود لجنين الأسماك، وكيف تزود لجنين الثدييات. (3 درجات)

ب. درجة حرارة البيئة المحيطة تؤثر على وتيرة تبادل المواد (الأيض) لدى الأسماك وكذلك لدى الثدييات. أجيبوا عن البندين الفرعيين اللذين أمامكم بالنسبة للحالة التي تنخفض فيها درجة حرارة البيئة المحيطة من 20°C إلى 10°C.

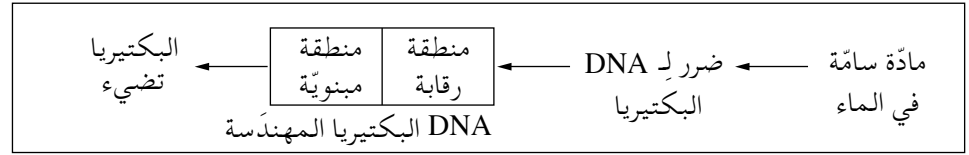
- (1) حددوا هل تزداد وتيرة تبادل المواد لدى السمكة أم تنخفض أم لا تتغير. عللوا التحديد.
- (2) حددوا هل تزداد وتيرة تبادل المواد لدى الثديي أم تنخفض أم لا تتغير. عللوا التحديد.
- (4.5 درجات)

الموضوع III - الرقابة على التعبير الجيني والهندسة الوراثية

أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 37 (إلزامي)، وعن أحد السؤالين 38-39. عدد الدرجات لكل بند مسجل في نهايته.
 أجيبوا عن السؤال 37 (إلزامي).

37. في إحدى الطرق التي هدفها الكشف عن وجود موادّ سامة تصيب الـ DNA في مياه الشرب، يستعينون ببكتيريا E.coli مهندسة وراثياً.

يُدخلون إلى بكتيريا E.coli أويروناً فيه منطقة رقابة تعمل عندما يطرأ ضرر على الـ DNA، وكذلك جينات مبنوية تؤدي نواتجها إلى الإضاءة. تُؤخذ الجينات المبنوية من كائن حيّ من نوع معين؛ بينما تُؤخذ منطقة الرقابة من كائن حيّ من نوع آخر. البكتيريا المهندسة تضيء بوجود موادّ سامة تصيب الـ DNA، كما هو موصوف في المخطط الذي أمامكم.



أ. (1) صفوا مراحل إنتاج بكتيريا E.coli التي تحوي الجينات التي تؤدي نواتجها إلى الإضاءة.

(2) من أيّ كائن حيّ أخذت منطقة الرقابة؟ علّلوا.

(5 درجات)

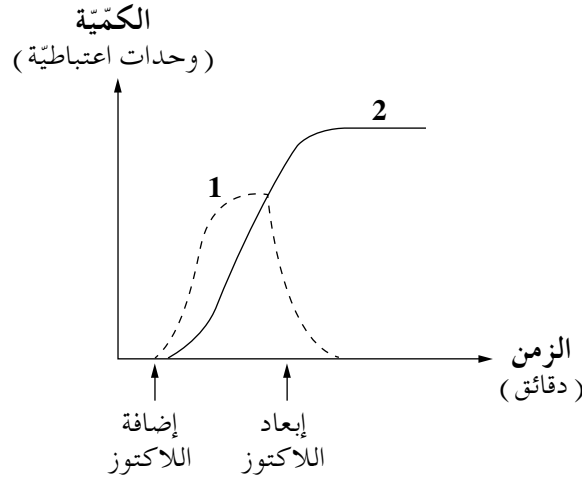
ب. حدّدوا في أيّة مرحلة في المسار من الـ DNA إلى البروتين تتمّ الرقابة على إنتاج المادة التي تؤدي إلى الإضاءة.

(2.5 درجات)

أجيبوا عن أحد السؤالين 38-39.

38. β -جالاكتوزيداز هو إنزيم يُحلّل اللاكتوز. نَمَى باحثون بكتيريا *E. coli* في وسط غذائيّ بدون لاكتوز. أضاف الباحثون لاكتوزاً إلى وسط التنمية، وفحصوا كمّيّة الإنزيم β -جالاكتوزيداز وكمّيّة RNA رسول (mRNA) المشفّر لهذا الإنزيم. بعد ذلك، أُبعدَ الباحثون اللاكتوز من الوسط، وفحصوا مرّة ثانية كمّيّة الإنزيم وكمّيّة mRNA. النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم.

كمّيّة الإنزيم وكمّيّة mRNA خلال التجربة



- أ. حدّدوا أيّ منحنى، 1 أم 2، يصف كمّيّة RNA رسول (mRNA)، وأيّ منحنى يصف كمّيّة الإنزيم β -جالاكتوزيداز. علّلوا كلّ واحد من التحديدات اعتماداً على النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ. (3 درجات)
- ب. (1) اشرحوا العمليّات التي حدثت في أعقاب إضافة اللاكتوز إلى وسط تنمية البكتيريا، واذكروا تأثير هذه العمليّات على كمّيّات المادّتين اللتين فُحصتا في التجربة.
- (2) اشرحوا العمليّات التي حدثت في أعقاب إبعاد اللاكتوز من وسط تنمية البكتيريا، واذكروا تأثير هذه العمليّات على كمّيّات المادّتين اللتين فُحصتا في التجربة.
- (4.5 درجات)

39. א. פֶּקֶר הַדָּם הַמִּנְגְּלִי הוּא מַרְז וְרִאשִׁי תַּחֲוֵי פִּיֶּה גִּזְרִיאוֹת הֵימוֹגְלוֹבִין לְדֵי הַמַּרְזִי חָמֶצָא אֲמִינָא וְאֶחָד יִיחְלַף עַן זֶלֶק הַזֶּה פִּי הֵימוֹגְלוֹבִין הַסְּלִים.

(1) הֵל יִמְכֵּן הַתְּחַדִּיד, עַן טְרִיק פְּחֻס כְּרִיּוֹתִיפ הַשִּׁחֻס, בְּאִנֶּה מַרְיֻז בִּפְקֶר הַדָּם הַמִּנְגְּלִי? עֲלְלוּ הַיִּיבָּא.

(2) אֲלִיל יִנְתַּאג הֵימוֹגְלוֹבִין הַפָּאסֵד לְדֵי הַמַּרְזִי בִּפְקֶר הַדָּם הַמִּנְגְּלִי מוֹגוֹד פִּי גִּמִּיע חֲלָיָה הַגִּסָּם.

לְמָדָא תַּתְּזַר, לְדֵי הַמַּרְזִי בְּהַזֵּה הַמַּרְז, חֲלָיָה הַדָּם הַחֲמֵרָא פֶּקֶט? אִשְׁרָחָה הָעֲמִלִּיָּה הַתִּי תִּסְבֵּב זֶלֶק.

(4.5 דִּרְגָּאוֹת)

ב. אֲמַמְכֶּם טְרִיקָתָן לְעִלָּאג פֶּקֶר הַדָּם הַמִּנְגְּלִי:

I. זְרָעָה נַחָע עֲזָמ יַחֲוֵי חֲלָיָה גִּזְעִיָּה תִּנְתַּג מִנְּהָ חֲלָיָה דָּם.

II. נִקַּל דָּם.

אִשְׁרָחָה אִיָּא מִן הָעִלָּאגִין I, II הוּא חֵל לְמִדֵּי אֶקְסֵר, וְאִיָּא מִנְּהֶם הוּא חֵל לְמִדֵּי אֶטוֹל. (3 דִּרְגָּאוֹת)

בְּהַצִּלָּה!

נִתְמַנִּי לְכֶם הַתַּיָּאח!

זְכוֹת הַיּוֹצְרִים שְׂמוֹרָה לְמִדִּינַת יִשְׂרָאֵל.

אֵין לְהַעֲתִיק אוֹ לְפָרְסָם אֶלָּא בְּרִשּׁוֹת מִשְׁרַד הַחִינוּךְ.

חֲקוּק הַטִּבֵּעַ מִחְפּוּזָה לְדוֹלֶה יִשְׂרָאֵל.

הַנֶּסֶךְ אוֹ הַנֶּשֶׁר מִמְנוּעָן אִלָּא בְּאִזֵּן מִן זִרְאָה הַתְּרִיבָה וְהַתְּעִלִּים.