

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשס"ד, 2004
מספר השאלון: 920601
נספח: גיליון תשובות

מדינת ישראל משרד החינוך התרבות והספורט

ביוגיה

2 יחידות לימוד

חלק מבחינת 3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים.

פרק ראשון	—	(36×1)	—	36 נקודות
פרק שני	—	(3×6)	—	18 נקודות
פרק שלישי	—	(10×1)	—	10 נקודות
פרק רביעי	—	(18×2)	—	<u>36 נקודות</u>
סה"כ	—			100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות: את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון סמן בגיליון התשובות.
את תשובותיך לשאלות בשלושת הפרקים האחרים כתוב במחברת הבחינה.
בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה ואת גיליון התשובות.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב ב**טיוטה** (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

/המשך מעבר לדף/

ה ש א ל ו ת

פרק ראשון (36 נקודות)

בפרק זה שאלה אחת, ובה תשעה נושאים. בכל אחד מהנושאים שלוש תת-שאלות. בחר בשישה נושאים בלבד שלמדת, ובכל נושא ענה על כל שלוש התת-שאלות שבו (סה"כ – 18). שים לב: כל תשובה נכונה על תת-שאלה מזכה בשתי נקודות, אולם אם תענה נכון על 16 תת-שאלות לפחות, תקבל את מלוא 36 הנקודות.

שאלה 1 (36 נקודות)

לכל תת-שאלה מוצגות ארבע תשובות לבחירה. בחר בתשובה המתאימה ביותר. את התשובה המתאימה עליך לסמן בגיליון התשובות המצורף, באופן הבא: סמן x במשבצת הצמודה למספר התשובה שבחרת (ראה הוראות מפורטות בגיליון התשובות).

דוגמה:

נט. איזו מחלה מועברת על ידי יתוש?

1. צהבת

2. אדמת

3. מלריה

4. שעלת

במקרה זה, תסמן את תשובתך בגיליון התשובות כך:

נט. ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4

שים לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בגיליון התשובות עצמו. לכן מומלץ לסמן את התשובות הנכונות קודם בטופס הבחינה, ורק אחר כך – בגיליון התשובות.

/המשך בעמוד 3/

נושא 1 – האורגניזם בסביבתו

א. היצרנים במערכת אקולוגית נקראים כך מפני שהם מייצרים:

1. חמצן ממים וממינרלים
2. חמצן מפחמן דו-חמצני
3. חומרים אורגניים מחומרים אנאורגניים
4. חומרי תשמורת מחומרים אורגניים

ב. באזור מדברי נִצְפָּה למצוא:

1. צמחים ששטח העלים שלהם קטן, ובעלי חיים שהשתן שלהם מרוכז או מוצק
2. צמחים ששטח העלים שלהם גדול, ובעלי חיים שהשתן שלהם דליל
3. צמחים ששטח העלים שלהם גדול, ובעלי חיים שהשתן שלהם מרוכז או מוצק
4. צמחים ששטח העלים שלהם קטן, ובעלי חיים שהשתן שלהם דליל

ג. לבית גידול שחי בו מין מסוים של חיפושיות, הכניסו חרקים ממין אחר. לאחר זמן-מה ירד

מספר החיפושיות בבית הגידול.

איזה סוג של יחסי גומלין בין החיפושיות ובין החרקים מהמין האחר יכול היה להביא לירידה במספר החיפושיות?

1. תחרות
2. סימביוזה מסוג הדדיות
3. סימביוזה מסוג קומנסליזם
4. אף אחד מיחסי הגומלין האלה

נושא 2 – תהליכים וחילוף חומרים בתא

ד. יש ציטופלזמה:

1. רק בתאים אֶאוקריוטיים
2. רק בתאים הנמצאים בחלוקה
3. רק בתאים שיש בהם חלולית (וקואולה)
4. בכל התאים

+

+

ה. באילו מן התהליכים שלפניך מעורב ATP ?

1. דיפוזיה ונשימה אווירנית (אֶרֹבִית)
2. נשימה אווירנית ונשימה אלאווירנית (אֶנְאֶרֹבִית)
3. אוסמוזה ונשימה אלאווירנית
4. דיפוזיה ואוסמוזה

ו. צריך לקבוע אם תא מסוים הוא תא של בעל חיים, של צמח או של חיידק.

בבדיקה נמצא שיש לתא דופן, ויש בו מיטוכונדריה.

מהי הקביעה הנכונה?

1. התא הוא תא של בעל חיים
2. התא הוא תא של צמח
3. התא הוא תא של חיידק
4. התא הוא או תא של צמח או תא של חיידק, אך נתוני הבדיקה אינם מספיקים כדי לקבוע איזה מהם

נושא 3 – מערכות תיווך והובלה ומערכות הכרה בבעלי חיים ובצמחים

ז. מחסור בתאי דם אדומים יפגע קודם כול:

1. במערכת החיסון
2. במעבר הדם בוורידים
3. בוויסות חום הגוף
4. באספקת חמצן לתאים

ח. דם המגיע ממערכת העיכול אל הלב מועבר מן הלב ישירות אל:

1. הריאות
2. המוח
3. הכבד
4. העור

+

+

ט.

מה נכון לומר על מעבר חומרים בעצה ובשיפה?

1. בעצה מובלים מים ומינרלים דרך תאים חיים, ובשיפה מועברים מוטמעים דרך תאים מתים
2. בעצה מובלים מים ומינרלים דרך תאים מתים, ובשיפה מועברים מוטמעים דרך תאים חיים
3. בעצה מובלים מוטמעים דרך תאים מתים, ובשיפה מועברים מים ומינרלים דרך תאים מתים
4. בעצה מובלים מוטמעים דרך תאים מתים, ובשיפה מועברים מים ומינרלים דרך תאים חיים

נושא 4 – תקשורת, ויסות ותיאום בבעלי חיים ובצמחים

י.

ריכוז החומרים בתוך התא שונה מריכוזם מחוץ לתא.

הבדל זה נשמר בעיקר בגלל:

1. הקשיחות של קרום התא
2. החדירות הבררנית של קרום התא
3. העברה סבילה דרך קרום התא
4. בקרה עצבית על קרום התא

יא.

הטענה שאותו הורמון יכול להשפיע בצורה שונה על רקמות שונות:

1. נכונה גם בצמחים וגם בבעלי חיים
2. נכונה בצמחים אך לא בבעלי חיים
3. נכונה בבעלי חיים אך לא בצמחים
4. אינה נכונה בצמחים ואינה נכונה בבעלי חיים

יב.

למה הכוונה בביטוי "הכול או לא כלום" בהעברה עצבית?

1. רק גירוי שעוצמתו מתחת לסף מסוים יגרום לתגובה
2. רק גירוי שעוצמתו מעל סף מסוים יגרום לתגובה
3. או שכל גירוי יגרום לתגובה או שאף גירוי לא יגרום לתגובה
4. או שכל העצבים שנחשפו לגירוי יגיבו לו, או שאף אחד מהם לא יגיב לגירוי

נושא 5 – מנגנוני רבייה בצמחים ובעלי חיים, בדגש על האדם

יג. מה נכון לומר על ההפריה אצל כל הצמחים ובעלי החיים המתרבים ברבייה מינית?

1. היא פנימית
2. היא מתרחשת בסביבה לחה
3. היא מתרחשת מחוץ לשחלה
4. כל התשובות נכונות

יד. אצל האדם, תא הביצה ותא הזרע דומים בכך ש:

1. יש להם שוטון
2. הם נוצרים בעוֹבֵר לפני הלידה
3. לשניהם יש משקל דומה
4. יש בהם אותו מספר של כרומוזומים

טו. השליה אצל יונקים:

1. נוצרת ברחם מרקמות של האם ושל העוֹבֵר
2. נוצרת בחצוצרה (= צינור מוביל ביצים) מתאי העובר המתחלקים
3. נוצרת בשחלה מן הגופיף הצהוב
4. נוצרת ברחם בכל חודש מקרומים של האם

נושא 6 – מיקרואורגניזמים

טז. מה משותף לכל הנגיפים ולכל החיידקים?

1. הם גורמים למחלות
2. הם חודרים לתוך תא של אורגניזם אחר
3. הם מכילים חומר תורשתי
4. יש להם דופן

יז. אוכלוסיות של חיידקים מסוימים שורדות גם אם הן נחשפות לפעמים לתנאים קיצוניים.

ההישרדות של האוכלוסיות האלה מתאפשרת כי:

1. החיידקים האלה הם טפילים
2. החיידקים האלה יכולים ליצור נבגים
3. החיידקים האלה יכולים לנשום נשימה אווירנית (אֶרֹבִּית)
4. החיידקים האלה הם יצורים חד-תאיים

יח. צלחת של ריבה וצלחת של מרק ירקות הושארו במשך שבוע מחוץ למקרר.

באיזו צלחת סביר שחיידקים יקלקלו את המזון מהר יותר?

1. בצלחת המרק, כי בצלחת הריבה החיידקים יתייבשו
2. בצלחת המרק, כי במרק יש מלח
3. בצלחת הריבה, כי לחיידקים יש בה מצע מזון עשיר בסוכר
4. בצלחת הריבה, כי המרק הוא מצע מזון נוזלי

נושא 7 – דרווין והתאוריות השונות על אודות מוצא המינים (אבולוציה)

ט. מהכלאה בין סוסה לחמור מתקבל פרד. הפרדים עצמם אינם מעמידים צאצאים.

האם סוסים וחמורים שייכים לאותו מין (species)?

1. כן, כי הם יכולים להעמיד ביחד צאצאים
2. כן, כי הם דומים מאוד בכל תכונותיהם
3. לא, כי פרדים אינם פוריים
4. לא, כי פרדים חזקים יותר מסוסים ומחמורים

כ. איזה מן המונחים שלפניך הוא המרכזי ביותר בהסבר של דרווין לתהליך האבולוציה?

1. בְּרָה טבעית
2. בְּרָה מלאכותית
3. מיון
4. מחסום גאוגרפי

כא. מין א מתרבה בעיקר ברבייה זויגית (מינית) ומין ב מתרבה בעיקר ברבייה אל-זויגית (אל-מינית).

אם יחולו שינויים ניכרים בתנאי הסביבה, לאיזה משני המינים סיכוי רב יותר להמשיך להתקיים?

1. למין א
2. למין ב
3. לשני המינים סיכויים שווים
4. למין א, אם מדובר בצמחים; ולמין ב, אם מדובר בבעלי חיים

נושא 8 – תורשה

כב. מה נכון ביותר לומר על רוב התכונות המבדילות יצור מסוים מיצורים אחרים בני אותו מין?

1. הן נקבעות באופן כמעט מוחלט על ידי התורשה, וכמעט אינן מושפעות מן הסביבה
2. הן נקבעות באופן כמעט מוחלט על ידי הסביבה, וכמעט אינן מושפעות מן התורשה
3. הן נקבעות גם על ידי התורשה וגם על ידי הסביבה
4. התכונות הדומיננטיות נקבעות על ידי התורשה, והרצסיביות על ידי הסביבה

כג. מדוע בנישואי קרובים הסיכוי למחלות תורשתיות אצל הצאצאים גדול יותר מהסיכוי למחלות תורשתיות בכלל האוכלוסייה?

1. בגלל עלייה בשכיחות ההומוזיגוטים הדומיננטיים אצל צאצאים אלה
2. בגלל עלייה בשכיחות ההומוזיגוטים הרצסיביים אצל צאצאים אלה
3. בגלל עלייה בשכיחות ההטרוזיגוטים אצל צאצאים אלה
4. בגלל ירידה בשכיחות ההומוזיגוטים הדומיננטיים אצל צאצאים אלה

כד. שְׁלֶשֶׁה מסוימת של בסיסים ב-DNA :

1. מקודדת לאותה חומצה אמינית אצל אדם ואצל עכבר
2. מקודדת לחומצות אמיניות שונות אצל אדם ואצל עכבר, ולכן גם לחלבונים שונים
3. בחלק מן המקרים מקודדת לאותה חומצה אמינית אצל אדם ואצל עכבר, ובחלק מהם – לחומצות אמיניות שונות אצל אדם ואצל עכבר
4. מקודדת לחומצות אמיניות שונות אצל אדם ואצל עכבר, אך לאותו חלבון

נושא 9 – גלגולי אנרגיה ביצורים חיים

כה. איזה תהליך אצל יונקים מסייע לשחרור חום מהגוף לסביבה?

1. סימור שערות
2. כיווץ שרירים
3. הזרמת דם רב לעור
4. הורדת הפעילות המטבולית

כו. אנרגיה יכולה להיות מופקת מגלוקוז:

1. רק בתאים הנושמים נשימה אווירנית (אֶרֹבִית)
2. רק בתאים הנושמים נשימה אל-אווירנית (אנֶאֶרֹבִית)
3. רק בתאים המכילים מיטוכונדריה
4. בכל התאים

כז. מנין מקבל האדם את האנרגיה הדרושה לו?

1. מהמים שהוא שותה
2. מהחום שהוא קולט מהסביבה
3. מהמזון שהוא אוכל
4. מהחמצן שהוא נושם

פרק שני (18 נקודות)

בפרק זה תשע שאלות (2-10) בתשעה נושאים.

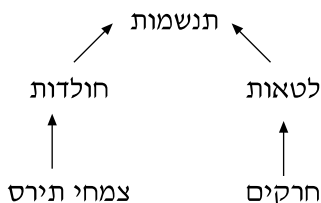
בכל אחת מן השאלות נתון היגד, שיש לנמק או להסביר מדוע הוא נכון. בחר בשש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 3 נקודות).

שאלה 2 – האורגניזם בסביבתו

לפניך מארג מזון.

אם ימותו כל החולדות, יגדל מספר החרקים.

הסבר מדוע.

**שאלה 3 – תהליכים וחילוף חומרים בתא**

תאי דם אדומים התכווצו בתמיסה שריכוז המלחים בה גבוה מריכוז המלחים בתאי הדם. הסבר מדוע.

שאלה 4 – מערכות תיווך והובלה ומערכות הכרה בבעלי חיים ובצמחים

דחיית שתלים היא דוגמה לתפקודה של מערכת החיסון כמערכת הכרה. הסבר.

שאלה 5 – תקשורת, ויסות ותיאום בבעלי חיים ובצמחים

הכליה היא איבר השומר על הוֹמְאוסטזיס בגוף. נמק.

שאלה 6 – מנגנוני רבייה בצמחים ובבעלי חיים, בדגש על האדם

הדמיון התורשתי בין תאומים שאינם זהים אינו גדול מן הדמיון התורשתי בין אחים שאינם תאומים. הסבר.

שאלה 7 – מיקרואורגניזמים

יש מיקרואורגניזמים שמועילים לבני האדם, אך יש גם כאלה שגורמים להם נזקים.

נמק באמצעות דוגמה אחת לתועלת ודוגמה אחת לנזק.

שאלה 8 – דרווין והתאוריות השונות על אודות מוצא המינים (אבולוציה)

תכשיר שהיה יעיל ביותר בטיפול נגד כינים התגלה לאחרונה כבלתי יעיל. הסבר על פי דרווין.

שאלה 9 – תורשה

הגן לראיית צבעים נמצא בכרומוזום X. עיוורון צבעים נקבע על ידי האלל הרצסיבי של הגן.

הסבר מדוע יש יותר גברים עיוורי צבעים מנשים עיוורות צבעים.

שאלה 10 – גלגולי אנרגיה ביצורים חיים

שריר הלב נמצא בפעילות מתמדת, לכן יש יתרון בכך שיש בו מספר גדול של מיטוכונדריה. הסבר.

+

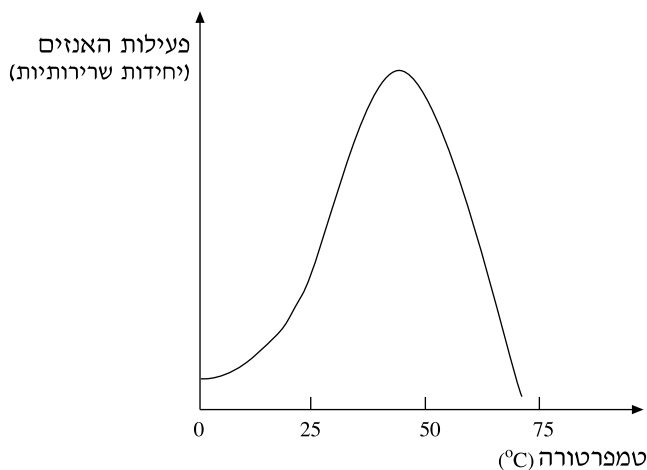
+

פרק שלישי (10 נקודות)

בפרק זה חמש בעיות V-I, כל בעיה בנושא אחר.
בחר בבעיה אחת, וענה במחברת הבחינה על כל שלוש השאלות בבעיה שבחרת.

בעיה I – תהליכים וחילוף חומרים בתא

העקומה שלפניך מתארת את הפעילות של אנזים מסוים בטמפרטורות שונות.



11. **א.** באיזו טמפרטורה יש פעילות מרבית (מקסימלית) של האנזים? (2 נקודות)
ב. האם סביר להניח שאנזים זה נלקח מגוף של אדם? נמק. (2 נקודות)
12. הטמפרטורה בכל איברי הגוף של האדם כמעט זהה, אבל ה-pH אינו זהה בכלם. למשל, במערכת העיכול: ה-pH בקיבה הוא כ-2, ובמעיי הדק הוא כ-6.5. תהליך הפירוק הכימי של חלבונים מתחיל בקיבה, וממשיך במעי הדק. האם סביר שאותו אנזים מעורב בפירוק חלבונים גם בקיבה וגם במעי הדק? נמק. (3 נקודות)
13. כיום משתמשים בתכשירי ניקוי המכילים אנזימים. כדי להסיר כתמים ממקור שונה (למשל כתמי שומן לעומת כתמי דם) משתמשים בתכשירי ניקוי שונים. הסבר מדוע. (3 נקודות)

+

+

+

+

בעיה II – מערכות תיווך והובלה ומערכות הכרה בבעלי חיים ובצמחים

לפניך נתונים על כמות החמצן ב-100 מ"ל של שלושה סוגי נוזלים, באותה טמפרטורה.

סוג הנוזל	מים	נוזל הדם (פלזמה)	דם מלא
כמות החמצן (מ"ל)	2.9	2.7	46.0

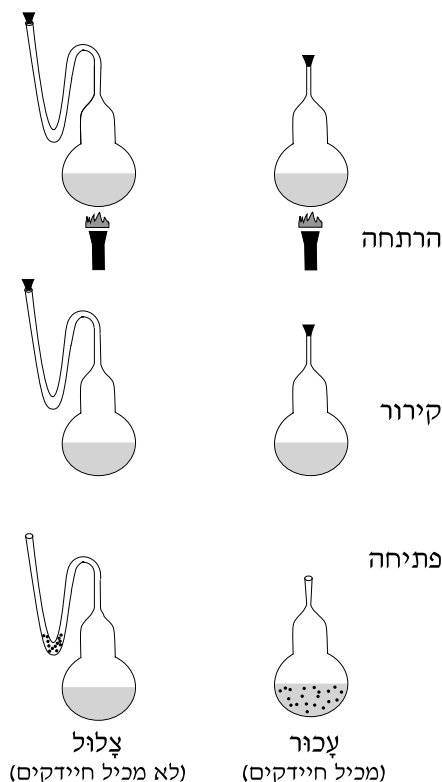
14. **א.** איזה מסוגי הנוזלים מכיל הכי הרבה חמצן? (1 נקודה)
- ב.** הסבר מדוע כמות החמצן שבנוזל הדם שונה מכמות החמצן שבדם מלא. (3 נקודות)
15. **א.** ציין באיזה סוג של כלי דם מתרחש חילוף הגזים בין הדם לבין רקמות הגוף. (1 נקודה)
- ב.** תאר התאמה אחת של כלי הדם שציננת בסעיף א לתפקודם. (2 נקודות)
16. **בריאות** – החמצן עובר מן האוויר לדם, ואילו הפחמן הדו-חמצני (CO_2) עובר מן הדם לאוויר. הסבר מה קובע את כיוון המעבר של הגזים (מן האוויר לדם או מן הדם אל האוויר). (3 נקודות)

+

+

בעיה III – מיקרואורגניזמים

בסוף המאה ה-19, בתקופה שבה פעל לואי פסטר, האמינו שחיידקים נוצרים בתוך חומר דומם, מתוך החומר עצמו, גם אם קודם לכן לא היו בו חיידקים. באחד ממחקריו ניסה פסטר להראות שאמונה זו אינה נכונה. הוא ביצע ניסוי בשני בקבוקים שצורת הצוואר שלהם שונה: לאחד צוואר מפותל וארוך, ולשני צוואר ישר וקצר. שני הבקבוקים היו סגורים, ובכל אחד מהם היה מצע מזון שהורתח ואחר כך קורר. לאחר הקירור פתח פסטר את שני הבקבוקים. לאחר זמן-מה נמצאו חיידקים בבקבוק שהצוואר שלו ישר וקצר, ואילו בבקבוק שהצוואר שלו מפותל וארוך לא היו חיידקים. מהלך הניסוי מוצג באיור שלפניך.



17. מדוע הרתיח פסטר את מצע המזון? (2 נקודות)

18. האם פסטר הצליח להראות בניסוי זה שחיידקים אינם נוצרים ממצע מזון (חומר דומם)? נמק. (4 נקודות)

19. א. ציין מהי הדרך שבה בדרך כלל חיידקים מתרבים. (2 נקודות)

ב. מחיידק אחד נוצרה מושבה שלמה של חיידקים.

האם כל החיידקים במושבה זהים? נמק. (2 נקודות)

בעיה IV – תורשה

צמחים מזן טהור שהפרחים שלהם אדומים הוכלאו עם צמחים מזן טהור שהפרחים שלהם לבנים (הכלאה 1). לכל צאצאי הכלאה יש פרחים בצבע ורוד.

20. מהו היחס בין שני האללים לצבע הפרחים?

העתק למחברתך את התשובה הנכונה מבין התשובות (i)-(iii) שלפניך, ונמק אותה.

(i) הצבע האדום דומיננטי על הצבע הלבן.

(ii) הצבע הלבן דומיננטי על הצבע האדום.

(iii) שני האללים קודומיננטיים (או לשני האללים יש דומיננטיות חלקית).

(3 נקודות)

21. הכליאו בין צאצאי הכלאה 1, כלומר בין שני צמחים שצבע הפרחים שלהם ורוד (הכלאה 2).

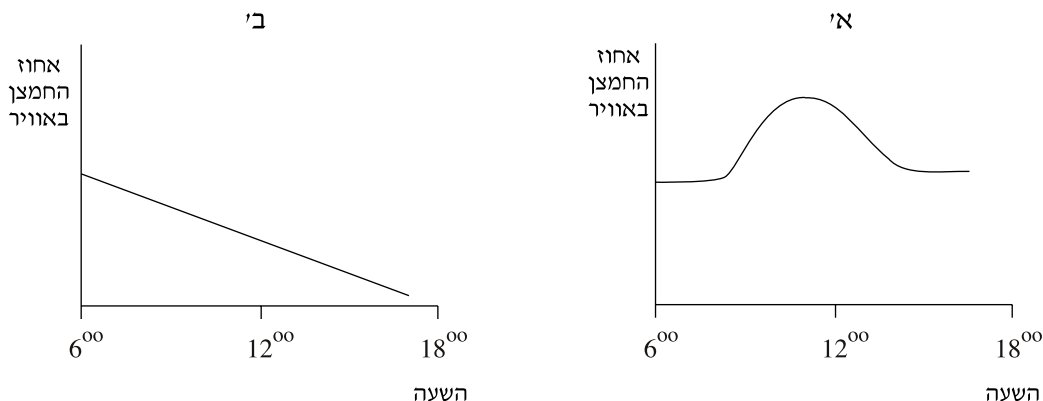
רשום תרשים (סכמה) או טבלה של הכלאה 2, כולל גנוטיפים ופנוטיפים של הצמחים שהוכלאו ושל צאצאיהם, וכתוב מקרא. (4 נקודות)

22. מה הם היחסים המספריים הצפויים בין הצאצאים בעלי הפנוטיפים השונים בהכלאה 2?

(3 נקודות)

בעיה V – גלגולי אנרגיה ביצורים חיים

העקומות א' וב' שלפניך מציגות את אחוז החמצן באוויר שמעל שתי אדניות של צמחים ירוקים, ביום קיץ בהיר, במשך 12 שעות – מהשעה 6⁰⁰ (בבוקר) ועד השעה 18⁰⁰ (בערב). אדנית אחת נמצאת בתוך חממה שקופה, והאחרת – בתוך חממה אטומה לאור. כל שאר התנאים בשתי החממות זהים, ובשתיהן האוויר לח והאדמה מושקית.



23. מה הם שני התהליכים הביולוגיים המשפיעים על אחוז החמצן באוויר שבסביבת צמחים? (2 נקודות)

24. איזו מן העקומות, א' או ב', מתארת את אחוז החמצן מעל האדנית שבחממה השקופה, ואיזו מהן מתארת את אחוז החמצן מעל האדנית שבחממה האטומה לאור? נמק. (5 נקודות)

25. מדדו את אחוז הפחמן הדו-חמצני (ה- CO_2) מעל האדנית שבחממה האטומה לאור במשך 12 שעות.

כיצד תיראה העקומה המתארת את אחוז ה- CO_2 ? (תוכל לתאר במילים, או לצייר). נמק את תשובתך. (3 נקודות)

פרק רביעי (36 נקודות)

בפרק זה שלושה קטעים (III-I).

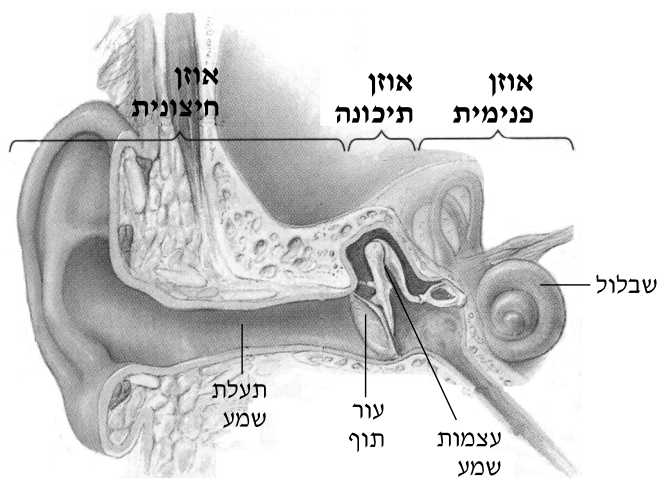
בחר בשני קטעים, וענה במחברת הבחינה על כל השאלות הנוגעות לקטעים שבחרת.

(לכל קטע – 18 נקודות)

קטע I – האוזן והרעש

(מעובד על פי "הרעש כבעיה אקולוגית", נסים מוזס ואסנת ארנון)

האוזן היא איבר השמיעה של האדם. באוזן נקלטים גלי הקול, וממנה מועבר הגירוי אל המוח. האוזן בנויה משלושה חלקים: אוזן חיצונית, אוזן תיכונה ואוזן פנימית (ראה איור). האוזן החיצונית בנויה מאפרכסת ומתעלת שֶׁמֶע, המסתיימת בקרום עדין שנקרא עור התוף. עור התוף מפריד בין האוזן החיצונית לאוזן התיכונה. באוזן התיכונה יש שלוש עצמות זעירות הנקראות עצמות השמע. קרום אחר מפריד בין האוזן התיכונה לאוזן הפנימית. האוזן הפנימית בנויה כתעלה בצורת שבלול, ובתוכה יש נוזל. פנים התעלה מרופד במספר גדול של תאי חישה (תאים הקולטים גירויים). תאי החישה שבאוזן הפנימית נקראים תאי שערה. מהאוזן הפנימית עובר עצב השמע אל מרכז השמיעה במוח.



(שים לב: המשך הקטע והשאלות על הקטע בעמודים 18-19.)

/המשך בעמוד 18/

הקולות שאנו שומעים הם רעידות העוברות באוויר – אלה הם גלי הקול.

לגלי קול שני מאפיינים:

גובה – קול גברי הוא קול נמוך, קול נשי הוא קול גבוה. גובה הקול נמדד ביחידה הנקראת **הֶרֶץ**.
עוצמה (ווליום) – לרעש מטוס יש עוצמה חזקה, לדיבור חרישי יש עוצמה חלשה. עוצמת הקול נמדדת ביחידה הנקראת **דְּצִיבֶּל**.

גל קול המגיע אל האוזן עובר דרך האפרכסת ותעלת השמע, פוגע בעור התוף ומרעיד אותו. הרעידות הללו עוברות דרך האוזן התיכונה, מוגברות בה על ידי עצמות השמע, ומגיעות לקרום שבינה ובין האוזן הפנימית. הקרום הזה מעביר את התנודות אל הנוזל שבאוזן הפנימית. תאי השערה מתכופפים בגלל תנודות הנוזל, והופכים את התנודות לדחפים עצביים. דחפים אלה מועברים על ידי עצב השמע אל מרכז השמיעה במוח.

תאי שערה שונים מגיבים לקולות בגובה שונה – התאים הקרובים לאוזן התיכונה מגיבים לקולות גבוהים, והתאים המרוחקים ממנה מגיבים לקולות נמוכים. בעלי חיים שונים רגישים לקולות בטווחי גובה שונים. בני אדם יכולים לקלוט קולות בטווח של 20 הרץ עד 20,000 הרץ.

תאי השערה רגישים מאוד, ועלולים להיפגע מגלי קול שעוצמתם חזקה מדי. כאשר הפגיעה היא חד-פעמית, התאים עשויים להתאושש, אולם פגיעות חוזרות ונשנות עלולות לגרום נזק בלתי הפיך לתאי השערה ופגיעה בלתי הפיכה בשמיעה.

אוזן האדם מותאמת לשמוע קולות שעוצמתם בין 0 דציבל (סף השמיעה) ל-85 דציבל. קולות חזקים יותר מ-85 דציבל עלולים לגרום נזק.

לפניך טבלה של עוצמת הרעש הממוצעת במצבים שונים.

המצב	עוצמת הרעש הממוצעת (דציבל)
סף השמיעה	0
דיבור שקט	30
דיבור רגיל	60
מסעדה רועשת	80
מופע להקת רוק	110
המראת מטוס סילון (במרחק 100 מטר)	130

(שים לב: השאלות על הקטע בעמוד הבא.)

26. תאר בקצרה את המסלול שגל קול עובר מאפרכסת האוזן עד לתאי השערה שבאוזן הפנימית.
(4 נקודות)

27. מומלץ שלא לנקות את האוזניים באמצעות חפצים ארוכים וחדים.
הסבר מה הסכנה בניקוי כזה. (2 נקודות)

28. א. אצל בני נוער כיום יש ירידה ניכרת בשמיעה, והיא לעתים בלתי הפיכה.
רופאים קושרים את הירידה בשמיעה אצל בני הנוער לתרבות הבילוי במסיבות ומועדונים.
הסבר את הקשר. תוכל להיעזר בטבלה. (3 נקודות)

ב. על פי הקטע, היכן מתרחשת הפגיעה העלולה לגרום לירידה בלתי הפיכה בשמיעה?
(3 נקודות)

29. יש אנשים לקויי שמיעה שאינם שומעים קולות גבוהים, אך שומעים קולות נמוכים, ויש אנשים לקויי שמיעה ששומעים קולות גבוהים, אך אינם שומעים קולות נמוכים.
הסבר מדוע. (3 נקודות)

30. כלבים שומעים את הקול של משרוקית מיוחדת לאימון כלבים, אך בני האדם אינם שומעים את הקול הזה. גובה הקול של המשרוקית הוא 30,000 הרץ, ועוצמת הקול שלה היא 70 דציבל.
הסבר מדוע בני האדם אינם שומעים את הקול של משרוקית זו, אף על פי שעוצמתו היא בטווח השמיעה של האדם. (3 נקודות)

קטע II – סאָרס – מגֶפּה במאה העשרים ואחת

(מעובד על פי גלילאו 57, מאי 2003, וגלילאו 58, יוני 2003)

בשנה שעברה, שנת 2003, שמענו על מחלה קשה, בלתי מוכרת, כנראה חדשה, שהתפשטה באזורים שונים בעולם, וחלק מן החולים בה מתו. קראו למחלה סארס – ראשי תיבות (בלועזית) שמבטאים את היותה מחלה קשה של דרכי הנשימה. החולה הראשון שחלה בה היה אזרח מדרום סין שעסק בגידול בעלי חיים למאכל. בתחילה הסתירה סין מן העולם את דִבְרֵי קיום המחלה החדשה, אך מהר מאוד חלו במחלה זו אנשים גם מחוץ לסין – המחלה הועברה על ידי נוסעים שטסו מסין לחלקים אחרים של העולם. כאשר נראה היה כי המחלה החדשה עלולה להגיע לממדים של מגֶפּה עולמית, החלו מוסדות הבריאות בכל מקום שבו התגלו חולים במחלה זו לבודד את החולים במחלה ואת החשודים כחולים בה. מכיוון שהמחלה מלוּנָה בחום גבוה יחסית, אחת השיטות לאתר את החולים בה היא למדוד את חומם של נוסעים המגיעים בטיסה מאזורים נגועים. מעבדות בכל העולם החלו לחקור את מקור המחלה, באמצעים טכנולוגיים מתקדמים. עד מהרה התברר כי גורם המחלה הוא נגיף שלא היה מוכר קודם.

המדענים חושבים שהנגיף, שהיה טפיל בבעלי חיים אך לא תקף בני אדם, עבר שינוי תורשתי (מוטציה), ושינוי זה אפשר לו לתקוף בני אדם. תהליך כזה יכול לקרות כאשר בני אדם נמצאים בקרבה מתמדת לאוכלוסייה של בעלי חיים, כפי שקרה בדרום סין.

מגֶפּה אחרת שגם ראשיתה הייתה בסין היא מגֶפּת הֶדְבֶּר המפורסמת, שהשתוללה באירופה במאה ה-14 וגרמה למותם של כשליש מתושבי אירופה באותו זמן. מחלת הדבר נגרמה על ידי חיידק הנמצא בגופן של חולדות. החולדות היו על אניות שהגיעו מסין לאירופה, וכך הועברה המחלה. באותה תקופה לא היו בידי האדם הידע והאמצעים להתגבר על המחלה. הדרך היחידה למנוע את התפשטות המחלה הייתה לבודד למשך שבועות מספר את החולים במחלה ואת הנוסעים שהגיעו מסין.

בימינו יש בידינו אמצעים טכנולוגיים מתקדמים מאוד, ובאמצעותם בּוֹדֵד הגורם של מחלת הסארס ונקבע הרכב החומר התורשתי שלו. במצב זה אפשר להתחיל לעבוד על פיתוח חיסון.

(שים לב: השאלות על הקטע בעמוד הבא.)

+

+

- 31.** הסבר מדוע בני אדם חלו במחלת הסארס רק בזמן האחרון, אף על פי שהם חיים בקרבת בעלי החיים במשך דורות רבים. (3 נקודות)
- 32.** אילו סין לא הייתה שומרת בתחילה בסוד את דבר המחלה, ייתכן שאפשר היה לעצור את התפשטות המחלה מוקדם יותר. הסבר מדוע. (3 נקודות)
- 33.** ציין נקודת דמיון אחת והבדל אחד בין הגורם למחלת הסארס ובין הגורם לדבר. (4 נקודות)
- 34.** על פי הקטע, מה הצליחו המדענים לעשות בעזרת האמצעים הטכנולוגיים המתקדמים, ומה עדיין נותר להם לעשות כדי למנוע את התפשטות מחלת הסארס? (4 נקודות)
- 35.** היום מחלה מידבקת יכולה להתפשט בעולם מהר יותר מבעבר, אבל הסכנה שהיא תגיע לממדים של מגפה קטלנית (כמו מגפת הדבר במאה ה-14 למשל) כיום היא קטנה יותר מבעבר. הסבר את שני חלקי ההיגד. (4 נקודות)

+

+

קטע III – ינשופים במצוקה

(מעובד על פי גלילאו 26, ינואר-פברואר 1998)

הפרשות של בעלי חיים הן חומר גלם מצוין לדישון הגינה, אבל בעבור כמה חוקרים זהו חומר יקר ערך המשמש למחקר מדעי מתוחכם. ניתוח הרכב ההפרשות של בעלי חיים הוא שיטה מקובלת בחקר בעל החיים בסביבתו. קבוצת חוקרים מאוניברסיטת וושינגטון השתמשה בשיטה זו כדי למדוד את מידת העקה* (stress) שבה נתונים הינשופים בשמורת טבע במדינת וושינגטון. החוקרים אספו דגימות מהפרשותיהם של ינשופים ממין הנמצא בסכנת הכחדה, ובדקו בהפרשותיהם את רמת הורמוני העקה (חומרים שפועלים בזמן עקה). הערכת מידת העקה של בעל חיים היא משימה מורכבת, מכיוון שלכידתו לצורך בדיקה, ולפעמים אף עצם נוכחות החוקר כצופה, יכולים לגרום לעקה אצל בעל החיים ולהשפיע על תוצאות המדידה. באמצעות בדיקת ההפרשות החוקרים עוקפים בעיה זו, מכיוון שההפרשות מופרשות עוד לפני הגעת החוקר, ולכן רמת הורמוני העקה שנמצאת בהן אינה מושפעת מנוכחות החוקר.

עקה יכולה לנבוע מסכנה, כמו למשל נוכחות קרובה של טורף, או בשל הפרעות אחרות, כגון רעש חזק. בשעת עקה עולה בגוף רמת הורמוני העקה. הורמוני העקה גורמים לתגובות שונות, למשל להאצת קצב פעימות הלב והנשימה ולהגברת הערנות של בעל החיים. כך משפרים הורמוני העקה את סיכויי הישרדותו של בעל החיים בשעת סכנה. כאשר רמת הורמוני העקה בגוף עולה, גם כמותם בהפרשות עולה. מצבי עקה חולפים הם שכיחים בחייו של כל יצור ואינם גורמים נזק. אולם מחקרים בחיות מעבדה הראו שעקה מתמדת ומתמשכת גורמת לירידה במספר הצאצאים, לרגישות גבוהה יותר למחלות ולתמותה מוקדמת.

ציד מופרז או פגיעה קשה בבית הגידול הם בין הגורמים העיקריים לסכנת ההכחדה שבה נתונים מינים רבים. למרות הגבלות חמורות על כריתת היערות, שנועדו להגן על בית הגידול של הינשופים, הכריתה נמשכת, ואוכלוסיית הינשופים בצפון אמריקה ממשיכה להצטמצם בקצב מדאיג. בשנים האחרונות העלו חוקרים את הסכנה שכמה מן המינים הנכחדים נמצאים בעקה מתמדת, וכי מצב זה מוסיף גם הוא להידלדלות אוכלוסייתם.

* עקה = לחץ, מצוקה

(שים לב: המשך הקטע והשאלות על הקטע בעמוד הבא.)

החוקרים בדקו דגימות של הפרשות של כ-180 ינשופים. הם מצאו שאצל ינשופים השוכנים סמוך לדרכים או לאזורים שבהם נכרתו עצים בשנים האחרונות, רמת הורמוני העקה בהפרשות גבוהה פי שניים מרמתם אצל ינשופים השוכנים הרחק מאזורים כאלה. הבדל דומה נמצא כאשר השוו בין ינשופים החיים באזור שבו התבצעה כריתה נרחבת של עצים לבין ינשופים החיים באזורים שבהם הייתה כריתה חלקית, שמשאירה חלק מן העצים בלא פגיעה.

36. הסבר, על פי הקטע, מדוע הפרשות של בעלי חיים הן "חומר יקר ערך" לחוקרים. פרט. (3 נקודות)

37. מהו היתרון בהערכת מידת העקה של בעל חיים באמצעות בדיקה של הפרשותיו לעומת שיטות אחרות? (4 נקודות)

38. כיצד יכולים הורמוני העקה לשפר את סיכויי הישרדותו של בעל חיים? (4 נקודות)

39. הסבר מדוע החוקרים בדקו גם הפרשות של ינשופים מאזורים שלא נכרתים בהם יערות. (3 נקודות)

40. על פי הקטע, מה כדאי לעשות כדי למנוע את ההיכחדות של הינשופים? (4 נקודות)

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך התרבות והספורט

אסור לקפל דף זה

נספח ביולוגיה, קיץ תשס"ד, גיליון תשובות לשאלון מס' 920601



ענה בגיליון זה על כל התת-שאלות בששת הנושאים שבחרת.
איך לענות?

בכל תת-שאלה סמן X במשבצת שממאל למספר התשובה שבחרת.

בכל תת-שאלה מותר לסמן X אחד בלבד, כך: [X]

* **אסור לסמן X עבה מדי**, כי הוא עלול להתפרש כמחיקה.

שים לב: סימון של יותר מתשובה אחת (בלי מחיקה) יגרום לפסילת התת-שאלה.

איך למחוק סימון? מלא את **22** המשבצות שאת הסימון בתוכה אתה רוצה למחוק, כך: ☒

* **אסור** למחוק בטיפקס.

אל תסמן כל סימון נוסף בשטח המיועד לתשובות. אם תרצה לציין לעצמך את הנושאים שאיך עונה עליהם, עשה זאת בשטח של שם הנושא, ולא בשטח התשובות.

הוראות למילוי פרטים מזהים:

- הדבק מדבקת שאלון בתוך המסגרת המיועדת לכך.
- הדבק מדבקת נבחן בתוך המסגרת המיועדת לכך.
- אם חסרה אחת המדבקות: מלא את פרטיך באופן ידני, וכן סמן X במשבצת הצמודה לספרה המתאימה, כמפורט בדוגמה.

שם הנושא	תת-שאלה	תשובות	שם הנושא	תת-שאלה	תשובות			
נושא 1 האורגניזם בסביבתו	א	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1	נושא 9 גלגולי אנרגיה	כה	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1			
	ב	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1		כו	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1			
	ג	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1		כז	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1			
נושא 2 תא	ד	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	ה	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	ו	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
נושא 3 תיווך והובלה	ז	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	ח	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	ט	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
נושא 4 תקשורת ויסות ותיאום	י	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	יא	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	יב	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
נושא 5 רבייה	יג	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	יד	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	טו	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
נושא 6 מיקרו- אורגניזמים	טז	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	יז	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	יח	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
נושא 7 אבולוציה	יט	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	כ	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	כא	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
נושא 8 תורשה	כב	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	כג	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						
	כד	☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1						

עבור לטור הבא (תת-שאלה כה) ←

הדבק כאן מדבקת שאלון.

אסור לחרוג מן המסגרת

מספר השאלון

0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

אם חסרה מדבקת שאלון, כתוב בכתב יד ברור את מספר השאלון. יש לסמן X במשבצת הצמודה לספרה המתאימה בטור המתאים.

דוגמה למילוי:

מספר השאלון 012347.

מספר השאלון

0	1	2	3	4	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☒	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☒	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☒	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☒	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☒
☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐

הדבק כאן מדבקת נבחן מס' 1 (בלי שם).

אסור לחרוג מן המסגרת

מספר תעודת הזהות של הנבחן

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

אם חסרה מדבקת נבחן, כתוב בכתב יד ברור את מספר תעודת הזהות בן 9 ספרות, כולל ספרת ביקורת. יש לסמן X במשבצת הצמודה לספרה המתאימה בטור המתאים.