

ביולוגיה

במסגרת תכנית "סמסטר ראשון כבר בתיכון" – שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי ליבה

הוראות

א. משך הבחינה: שעה וארבעים וחמש דקות.

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

פרק ראשון – 64 נקודות

פרק שני – 36 נקודות

סך הכול – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

את התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).

את התשובות על השאלות בפרק השני יש לכתוב במחברת הבחינה.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (64 נקודות)

בפרק זה 20 שאלות, 1–20.

ענו על כל השאלות. אם תענו נכון על 15 שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 64 הנקודות.

לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחרו בתשובה הנכונה ביותר.

* את התשובה שבחרתם סמנו בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).

* בכל שאלה סמנו בעט X במשבצת שמתחת לאות (א–ד) המייצגת את התשובה שבחרתם.

דוגמה:

47. איזו מחלה מועברת על ידי יתוש?

א. צהבת

ב. אדמת

ג. מלריה

ד. שעלת

במקרה זה, יש לסמן את התשובה בתשובון כך:

ד

☐

ג

☒

ב

☐

א

☐

47.

* בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד.

* כדי למחוק סימון יש למלא את המשבצת כולה: ■

* אסור למחוק בטיפקס.

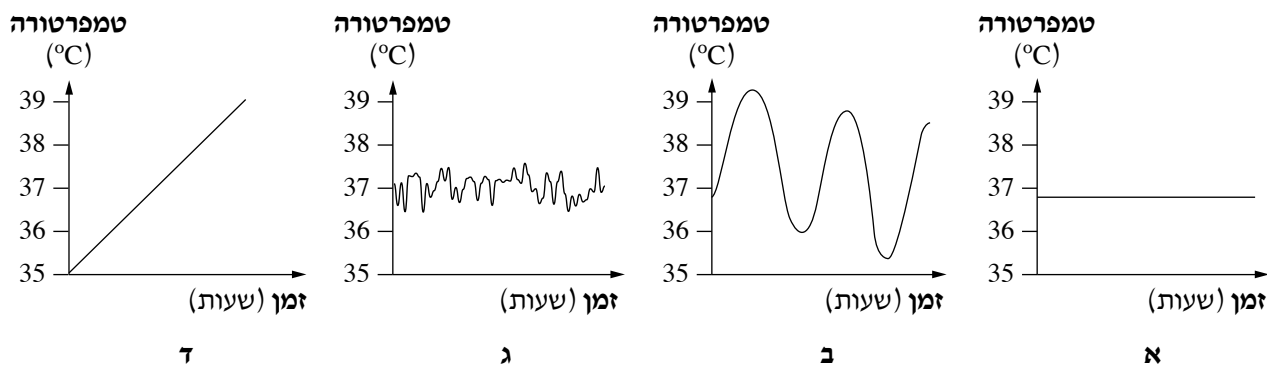
שימו לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון. לכן מומלץ לסמן את התשובות הנכונות קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה.

ענו על כל השאלות 1–20.

1. איזה מן המשפטים נכון בנוגע לכל האורגניזמים ההטרוטרופים?

- א. הם אינם זקוקים לחמצן לנשימתם.
- ב. הם אורגניזמים פרוקריוטים.
- ג. הם מייצרים חומרים אורגניים מחומרים אי-אורגניים.
- ד. הם תלויים בקבלת חומרים אורגניים מן הסביבה.

2. איזה גרף מתאר בצורה הנכונה ביותר הומאוסטזיס של טמפרטורת הגוף באדם בריא בעת מנוחה, במשך יממה?



3. מספר המינים של צמחי בר הגדלים בישראל גבוה בהשוואה למספר המינים במדינות שגודלן דומה לישראל.

מה עשויה להיות הסיבה לכך?

- א. בישראל יש מגוון גדול של בתי גידול.
- ב. כמות המים בישראל מאפשרת את קיומם של גאופיטים בלבד.
- ג. שטחים נרחבים בישראל הם שטחים בנויים.
- ד. שטח מדינת ישראל הוא קטן.

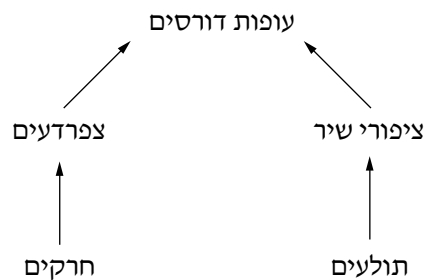
4. מה יקרה בעקבות חדירה של פחמן חד-חמצני (CO) לריאות?

- א. כמות החמצן הנקשר להמוגלובין בדם תרד.
- ב. כמות הפחמן הדו-חמצני (CO_2) בדם תעלה.
- ג. קצב הדיפוזיה של הפחמן הדו-חמצני מהנאדיות אל הדם יקטן.
- ד. קצב הייצור של חמצן בתהליך הנשימה התאית יגדל.

5. מה נכון בנוגע לשתי מולקולות DNA המתקבלות בתהליך השכפול?

- הן מורכבות מארבעה גדילים שהרכיבו את ה-DNA המקורי.
- הן מורכבות מארבעה גדילים חדשים שנוצרו במהלך השכפול.
- כל אחת מהן מורכבת מגדיל מקורי ומגדיל חדש שנוצר במהלך השכפול.
- אי אפשר לדעת אם הגדילים במולקולות ה-DNA הם מקוריים או חדשים.

6. לפניכם תרשים של חלק ממארג מזון במערכת אקולוגית מסוימת.



מה יקרה אם יסולקו מן המערכת כל העופות הדורסים?

- אוכלוסיות ציפורי השיר, הצפרדעים והחרקים יגדלו.
- אוכלוסיית הצפרדעים תקטן, ואוכלוסיית החרקים תגדל.
- אוכלוסיית ציפורי השיר תקטן, ואוכלוסיית התולעים תקטן.
- אוכלוסיית הצפרדעים תגדל, ואוכלוסיית החרקים תקטן.

7. אדם בריא שתה כמות גדולה מאוד של מים בזמן קצר.

מה צפוי שיקרה לאחר מכן בנוגע לשתן בגופו?

- לא יחול שינוי בריכוז השתן כי הכליה היא איבר הומאוסטטי.
- נפח השתן יגדל כי הכליה היא איבר הומאוסטטי.
- ריכוז המומסים בשתן יגדל כדי לשמור על הומאוסטזיס.
- לא יחול שינוי בנפח השתן כי ההומאוסטזיס נשמר בכליה.

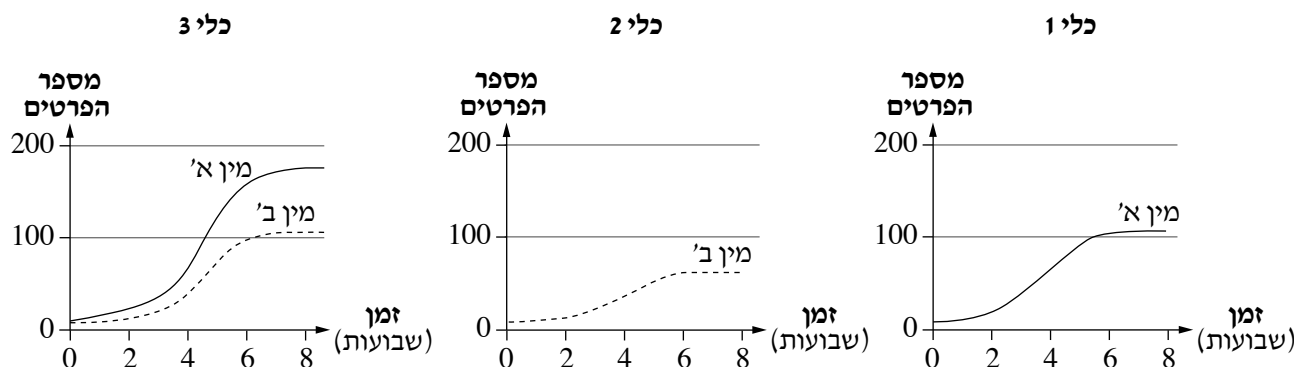
8. נשאים בקרום התא ואנזימים הם שני סוגים של חלבונים המבצעים פעולות שונות בתא.

איזה מן המשפטים א-ד מתאר נכון הבדל בין אנזימים לבין נשאים?

- אנזימים מושפעים מטמפרטורת הסביבה, ואילו נשאים אינם מושפעים.
- אנזימים אינם ייחודיים (ספציפיים) לחומר שהם נקשרים אליו, ואילו נשאים הם ייחודיים.
- כמות האנזימים יורדת במהלך הפעולה, ואילו כמות הנשאים נשארת קבועה.
- אנזימים גורמים לשינוי בחומר שהם נקשרים אליו, ואילו נשאים אינם גורמים לכך.

9. מה נכון בנוגע לרמות השונות בפירמידה אקולוגית?
- בכל אחת מהרמות יש רק אורגניזמים ממין אחד.
 - מין מסוים יכול להימצא ביותר מרמה אחת.
 - מספר הפרטים ברמה השלישית תמיד גדול ממספרם ברמה השנייה.
 - בכל פירמידה אקולוגית יש ארבע רמות.
10. משקל הכליות הוא פחות מ- 0.5% ממשקל הגוף, ואילו צריכת החמצן של הכליות היא כ- 7% מצריכת החמצן של הגוף כולו. איזה מן התהליכים תורם לצריכת החמצן הגבוהה יחסית של הכליות?
- ספיגה חוזרת של כל הגלוקוז מן הנפרונים לנימי הדם.
 - ספיגה חוזרת של חלבון מן הנפרונים לנימי הדם.
 - סינון חומרים מנימי הדם אל הנפרונים.
 - דיפוזיה של חמצן מתאי הכליות אל נימי הדם.
11. מה נכון בנוגע להשוואה בין דיפוזיה להעברה פעילה?
- בשני התהליכים העברת חומרים נעשית באמצעות השקעת אנרגייה.
 - בדיפוזיה חומרים מועברים בכיוון מפל הריכוזים, ובהעברה פעילה חומרים מועברים בניגוד למפל הריכוזים.
 - בדיפוזיה חומרים תמיד יוצאים מן התא, ובהעברה פעילה חומרים תמיד נכנסים אל התא.
 - דיפוזיה מתרחשת רק דרך קרומי התאים, והעברה פעילה מתרחשת רק דרך קרומי האברונים.
12. מה עשוי להגדיל את כמות האוויר שנכנס לריאות?
- הגדלה של נפח בית החזה
 - הרפיה של שריר הסרעפת
 - עלייה באחוז החמצן באוויר
 - ירידה בקצב הנשימה
13. ממה מורכב גן?
- רצף של חד־סוכרים
 - רצף של חומצות אמיניות
 - רצף של נוקלאוטידים
 - רצף של חומצות שומן
14. מה נכון בנוגע למולקולת ATP ?
- כל האנרגייה שבתא אגורה ב־ ATP .
 - מולקולה זו משמשת כחומר תשמורת.
 - מולקולה זו נוצרת רק בבעלי חיים השומרים על טמפרטורת גוף קבועה.
 - מולקולה זו נוצרת בתהליכים משחררי אנרגייה ומנוצלת בתהליכים צורכי אנרגייה.

15. חוקר גידל במעבדה שני מינים של חד-תאיים הניזונים מאותו מזון בשלושה כלים: בכלי 1 – את מין א', בכלי 2 – את מין ב', ובכלי 3 – את שני המינים יחד. כמות הפרטים של כל מין שנמדדה במהלך הניסוי מוצגת בגרפים שלפניכם.



מה הם יחסי הגומלין האפשריים בין שני המינים?

- תחרות
- קומנסליזם
- הדדיות
- טפילות

16. מדוע אי אפשר לתרום דם מסוג AB^- לאדם שסוג דמו A^+ ? הסימנים $+$ / $-$ מתייחסים לאנטיגן Rh.

- כי בגופו של האדם המקבל יש נוגדנים לאנטיגן A.
- כי בגופו של האדם המקבל יש נוגדנים לאנטיגן B.
- כי בגופו של האדם המקבל יש נוגדנים לאנטיגנים A ו-B.
- כי בגופו של האדם המקבל יש נוגדנים לאנטיגן Rh.

17. מה נכון בנוגע לקיומם של אברונים שונים בתוך התא?

- א. קיומם מאפיין תאים פרוקריוטים אך לא תאים אאוקריוטים.
- ב. קיומם מאפיין תאי צמחים אך לא תאים של בעלי חיים.
- ג. קיומם מאפשר התרחשות תהליכים בתנאים שונים באותו הזמן.
- ד. קיומם מאפשר קיום תהליכים רק בתאים הגדולים באורגניזם.

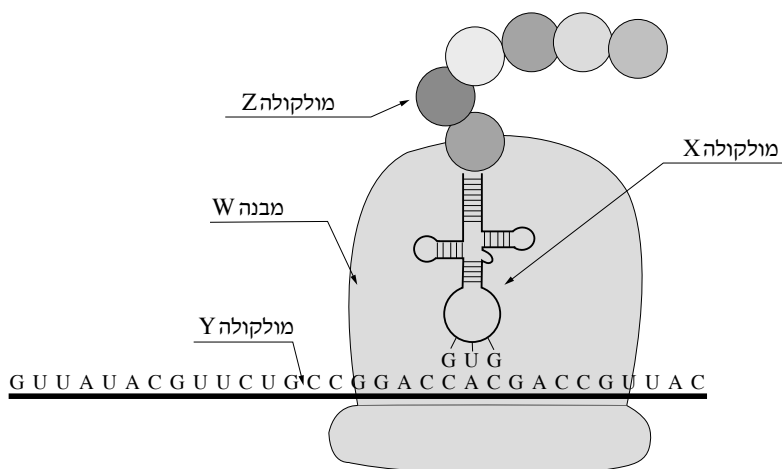
18. מהו הרצף הנכון של תהליכים המתרחשים בלב של אדם בריא?

- א. העליות מתכווצות $\rightarrow$ המסתמים בין העליות לחדרים נפתחים $\rightarrow$ דם זורם מן העליות לחדרים.
- ב. החדרים מתכווצים $\rightarrow$ המסתמים בין העליות לחדרים נפתחים $\rightarrow$ דם זורם מן החדרים לעליות.
- ג. החדרים מתכווצים $\rightarrow$ המסתמים בין העליות לחדרים נפתחים $\rightarrow$ דם זורם מן החדרים לעורקים.
- ד. כל העליות והחדרים מתכווצים בו-בזמן $\rightarrow$ כל המסתמים נפתחים $\rightarrow$ דם זורם מן החדרים לעורקים.

19. מה נכון בנוגע למחזור הפחמן ולמחזור החנקן בטבע?

- פחמן וחנקן שצמחים קולטים מן האוויר מנוצלים לבניית תרכובות אורגניות.
- תרכובות אי־אורגניות של פחמן וחנקן מנוצלות לבניית תרכובות אורגניות בצמחים.
- תרכובות אי־אורגניות של פחמן וחנקן מנוצלות להפקת אנרגייה בצמחים.
- במחזורי הפחמן והחנקן לא משתתפים מפרקים.

20. על פי האיור שלפניכם, קבעו מהו ההיגד הנכון מן ההיגדים א-ד שאחריו.



- מבנה W הוא RNA שליח (mRNA).
- מולקולה Y בנויה מחומצות אמיניות.
- מולקולה Z בנויה מקודונים.
- מולקולה X היא RNA מוביל (tRNA).

שימו לב: יש לסמן את התשובות בתשובון שבסוף מחברת הבחינה בעמוד 23.

פרק שני (36 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 21–23.

קראו את תיאור המחקר שלהלן, וענו על כל השאלות 21–23 במחברת הבחינה.

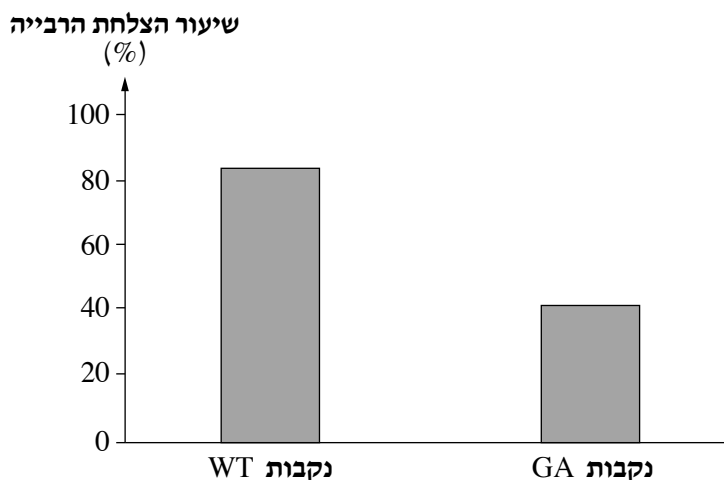
פגישה מתוקה

אחת הסיבות שלא רצוי להשאיר מזון מתוק על השולחן במטבח היא שחרקים רבים, ובהם תיקנים, נמשכים למזון מתוק. תכונה זו מנוצלת להדברת תיקנים באמצעות פיתיונות רעילים המכילים נוסף לרעל גם גלוקוז – חד־סוכר שטעמו מתוק. לעיתים פיתיונות אלה אינם יעילים. במחקרים שונים מנסים למצוא את הסיבה לכך. בניסוי שנערך באוניברסיטה בארצות הברית חוקרים אספו בטבע תיקנים ממין מסוים ובדקו את משיכתם לגלוקוז. נמצא שרוב הפרטים נמשכים לגלוקוז. פרטים אלה נקראים WT. נמצא גם שמעט מן הפרטים נרתעים מגלוקוז. פרטים אלה נקראים GA. החוקרים גידלו אוכלוסיית תיקנים ממין זה במשך 150 דורות בנוכחות פיתיונות רעילים המכילים גלוקוז. נמצא כי במהלך הדורות חלה באוכלוסייה זו עלייה בשכיחות הפרטים שנרתעים מגלוקוז.

21. תארו את שלבי התהליך האבולוציוני שהביא במשך הדורות לעלייה בשכיחות הפרטים בעלי התכונה של רתיעה מגלוקוז באוכלוסיית הניסוי. (10 נקודות)

בקרב תיקנים מהמין (species) שנבדק במחקר זה, הזכרים נוהגים למשוך אליהם את הנקבות באמצעות תהליך הנקרא **האכלת חיזור**. בתהליך זה התיקן הזכר מפריש נוזל מבלוטה הנמצאת בבטנו מתחת לכנפיים. נוזל חיזור זה הוא תערובת של חומרי מזון, ובהם סוכרים שונים כמו גלוקוז. לאחר שהנקבה אוכלת את נוזל החיזור מתרחש תהליך הרבייה. החוקרים מדדו את הצלחת הרבייה של זכרים WT עם נקבות GA (הנרתעות מגלוקוז) ועם נקבות WT (הנמשכות לגלוקוז). תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 1.

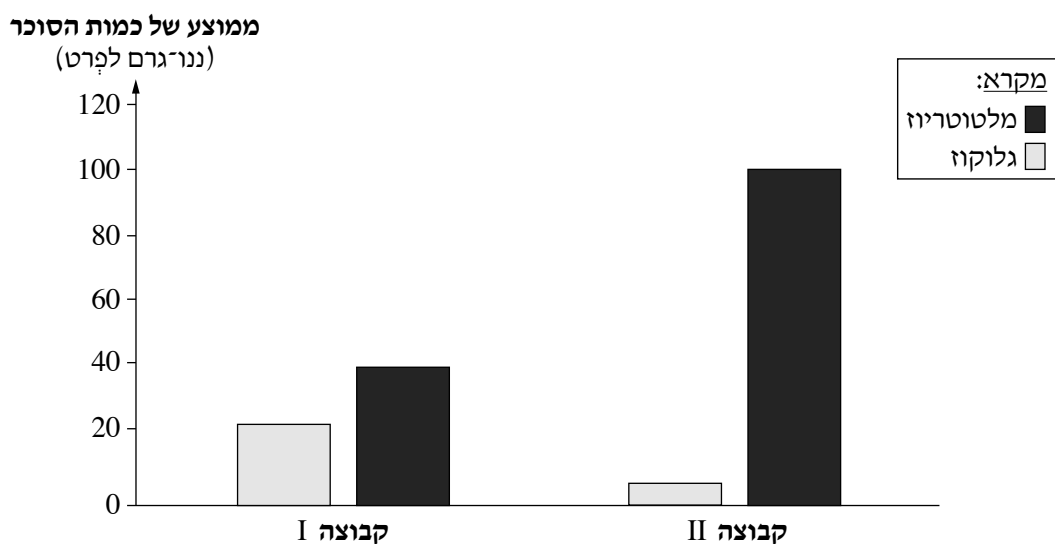
גרף 1: שיעור הצלחת הרבייה של זכרים WT עם נקבות GA ועם נקבות WT



22. א. (1) הסבירו את ההבדל בתוצאות המוצגות בגרף 1 בין שתי הקבוצות של הנקבות.
 (2) לתכונת הרתיעה מגלוקוז עשויים להיות גם יתרונות וגם חסרונות בעבור אוכלוסיית התיקנים.
 הסבירו יתרון אחד וחסרון אחד. בהסברכם התבססו על המידע שבקטע.
 (9 נקודות)

החוקרים בדקו אם באוכלוסיית הניסוי יש הבדלים בין הפרטים בתכונות נוספות הקשורות ברבייה. אחת התכונות שנבדקו היא ההרכב של נוזל החיזור שהזכרים מפרישים.
 נוזל החיזור מכיל תערובת של סוכרים ובהם גלוקוז שטעמו מתוק, ומלטוז שטעמו מתוק פחות. בגוף הנקבה מלטוז מופרד מתפרק בקצב איטי ליחידות של גלוקוז.
 החוקרים מדדו את הכמות של סוכרים אלה בנוזל החיזור של הזכרים באוכלוסיית הניסוי ומצאו כי אפשר לחלק פרטים אלה לשתי קבוצות לפי השוני בהרכב הסוכרים שבנוזל החיזור – קבוצה I וקבוצה II.
 תוצאות המדידה מוצגות בגרף 2.

גרף 2: כמות הסוכרים השונים בנוזל החיזור של הזכרים בשתי הקבוצות



- ב. (1) התבססו על התוצאות המוצגות בגרף 2 וקבעו באיזו קבוצה של זכרים – I או II – הסיכוי להצלחה ברבייה עם נקבות GA הוא גבוה יותר. נמקו את קביעתכם.
 (2) בגוף הנקבות שאוכלות את נוזל החיזור של זכרים מקבוצה II, ניצול הסוכרים בנשימה תאית איטי יותר בהשוואה לניצול הסוכרים בנקבות שאוכלות את נוזל החיזור של קבוצה I.
 הסבירו מדוע. בהסבר התייחסו לשני סוגי הסוכרים שבנוזל.
 (9 נקודות)

23. המחקר המתואר בקטע קשור לשימוש הנרחב בהדברה כימית.
 ציינו שני חסרונות של הדברה כימית. לפחות אחד מהם חייב להיות מבוסס על ידע ביולוגי.
 הסבירו אחד מחסרונות אלה – חיסרון זה חייב להיות חיסרון מבוסס על ידע ביולוגי.
 (8 נקודות)

בהצלחה!