

ב י ו ל ו ג י ה

נושאי בחירה לתלמידים שנבחרים גם בשאלון 043007

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: 45 דקות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שאלות בארבעה נושאים, I-IV:

- I — מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה
- II — תקשורת, ויסות ותיאום
- III — הזנה בצמחים ובבעלי חיים
- IV — תורשה

עליך לענות על השאלות בנושא אחד בלבד. (100 נקודות)

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות: (1) ענה על שאלות רק בנושא שלמדת.

(2) ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש הנושא.

(3) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

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.

ב ה צ ל ח ה !

ה ש א ל ו ת

בשאלון זה שאלות בארבעה נושאים: מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה; תקשורת, ויסות ותיאום; הזנה בצמחים ובבעלי חיים; תורשה.

שים לב: עליך לבחור בנושא אחד שלמדת, ולענות על ארבע שאלות על פי ההנחיות.

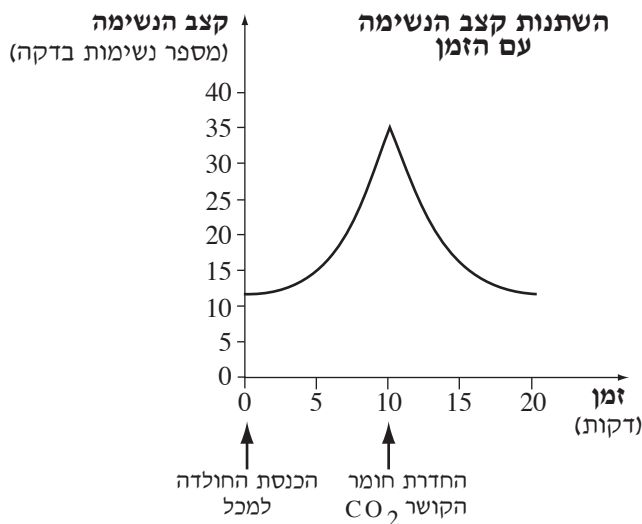
נושא I – מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה

ענה על ארבע שאלות:

על שתי השאלות 2-1 (חובה), על אחת מהשאלות 3-4, ועל אחת מהשאלות 5-6.

ענה על שתי השאלות 2-1 (**חובה**).

1. הכניסו חולדה למִקְל, ואטמו את המכל. 10 דקות לאחר מכן החדירו למכל חומר הקושר CO_2 . מדדו את קצב הנשימה של החולדה במשך 20 דקות מרגע הכנסתה למכל. בגרף שלפניך מוצגות תוצאות המדידה.



- א. הסבר את השינוי בקצב הנשימה של החולדה עד להחדרת החומר הקושר CO_2 , ואת השינוי בקצב הנשימה לאחר החדרת החומר. (17 נקודות)
- ב. כיצד תשתנה רמת ה- pH בדמו של אדם העוצר את נשימתו לחצי דקה? הסבר. (10 נקודות)

2. לאנשים הסובלים מטרשת עורקים נהוג לתת מינון מבוקר של תרופה המעכבת את קרישת הדם.

א. מדוע נותנים את התרופה לאנשים הסובלים מטרשת עורקים? (13 נקודות)

ב. אנשים הלוקחים את התרופה חייבים להפסיק לקחת אותה לפני שהם עוברים ניתוח. הסבר מדוע. (10 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 3-4.

3. בדיקה של הרכב השתן היא אמצעי לאבחון מצב הגוף. בבדיקת שתן אצל שני אנשים

נמצא אצל אדם א חלבון בשתן, ואצל אדם ב נמצא גלוקוז בשתן.

קבע בנוגע לכל אחד מן האנשים אם תוצאת הבדיקה מעידה על מצב לא תקין.

הסבר את תשובתך תוך התייחסות לתנועת החלבונים והגלוקוז בנפרון. (25 נקודות)

4. הטיפול המקובל במקרה של הכשת נחש הוא הזרקת נסיוב (סרום) שהוכן מדם של סוס, בהתאם לסוג הנחש.

א. האם נכון לומר שהנסיוב יגרום לכך שהאדם יהיה מחוסן בעתיד מפני הכשה של

אותו סוג נחש? נמק. (13 נקודות)

ב. מתן נסיוב עלול לחשוף את האדם לסכנה נוספת. הסבר מדוע. (12 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 5-6.

5. **א.** ציין שלושה הבדלים בין מערכת העצה למערכת השיפה בצמחים. (15 נקודות)

ב. התעבות משנית של גזע עץ באה לידי ביטוי בטבעות השנתיות. כאשר בודקים את

הטבעות השנתיות, אפשר לקבוע את גיל העץ בשנים ולאמוד את כמות המשקעים

היחסית שקיבל העץ בכל שנה. הסבר. (10 נקודות)

6. **א.** מספר מיני הזוחלים באזורים קרים הסמוכים לקוטב קטן בהרבה ממספרם באזורים

חמים יותר. הסבר מדוע. (10 נקודות)

ב. באזורים קרים חיים מיני יונקים הנמצאים בחורף במצב של חריפה (תרדמת חורף).

הסבר כיצד יונקים אלה מסוגלים לחיות בלי מזון בזמן החריפה. (15 נקודות)

/המשך בעמוד 4/

נושא II – תקשורת, ויסות ותיאום

ענה על ארבע שאלות:

על שתי השאלות 7-8 (חובה), על אחת מהשאלות 9-10, ועל אחת מהשאלות 11-12.

ענה על שתי השאלות 7-8 (חובה).

7. במצבים מסוימים של עקה (stress) מופרש בגוף אדרנלין.

לפניך שלושה תהליכים המתרחשים בגוף: התכווצות שריר הלב, הפרשת אנזימי עיכול, פירוק גליקוגן בכבד.

א. לכל אחד מן התהליכים, ציין אם הקצב שלו יעלה או ירד בהשפעת אדרנלין.

(10 נקודות)

ב. הסבר כיצד השינוי בקצב של כל אחד משלושת התהליכים מסייע לגוף במצב של

עקה. (15 נקודות)

8. במחלה I יש פגם בתאים המפרישים ADH, ובשל כך מעט מדי ADH מופרש. במחלה II

יש פגם בתאים מפרישי דופמין, ובשל כך מעט מדי דופמין מופרש.

א. ציין תופעה אחת שתרחש אצל החולים במחלה I, ותופעה אחת שתרחש אצל

החולים במחלה II. נמק את תשובתך. (15 נקודות)

ב. בשתי המחלות הבעיה היא בליקוי בהפרשה של חומר כימי. לכל אחד מן החומרים

(ADH ודופמין) ציין אם הוא הורמון, ונמק את תשובתך. (10 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. א. בגוף של בעלי חיים רב-תאיים יש שתי מערכות תקשורת עיקריות.

לפניך שני היגדים על שתי המערכות האלה. לכל אחד מההיגדים קבע אם הוא נכון,

ונמק את קביעתך.

(1) באחת משתי המערכות יש רק העברה כימית, ובאחרת יש רק העברה חשמלית.

(2) רק לאחת משתי המערכות יש מקבילה בצמחים.

(13 נקודות)

ב. תאים ביצור רב-תאי קולטים אותות מן הסביבה הפנימית של הגוף ומן הסביבה

החיצונית של הגוף.

הבא דוגמה אחת שבה תא קולט אות מן הסביבה הפנימית,

והבא דוגמה אחת שבה תא קולט אות מן הסביבה החיצונית.

(12 נקודות)

10. הורמון סטרואידי מסוים מופרש בגוף באופן קבוע. ידוע שהורמונים סטרואידים עוזרים במצבים של דלקת. לכן לעתים, כאשר יש דלקת, נותנים תרופה המכילה את ההורמון הזה ומעלה מאוד את רמתו בדם. אם לוקחים את התרופה זמן ממושך, מומלץ לא להפסיק לקחת אותה בבת אחת, אלא לעשות זאת בהדרגה. הצע הסבר להמלצה זו. (25 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 11-12.

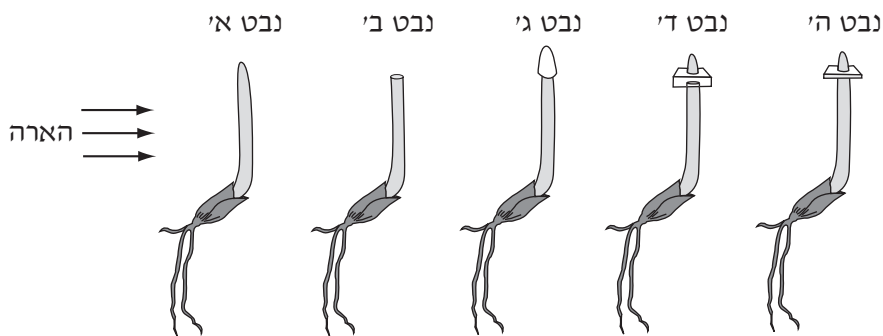
11. א. פרי האבוקדו נקטף מן העץ לפני ההבשלה, בעודו קשה. אפשר לזרז הבשלת אבוקדו לאחר הקטיף על ידי אחסונו בשקית נייר סגורה.

הסבר כיצד תהליך זה מזרז את הבשלת האבוקדו. (15 נקודות)

ב. צמחים ממין מסוים יכולים להתקיים ביערות צפופים וגם בשדה פתוח. באחד הצמחים יש פגיעה בסינתזה של גיברלין.

הסבר מדוע סיכויי של הצמח הפגוע לשרוד בשדה הפתוח טובים יותר. (10 נקודות)

12. בניסוי לקחו חמישה נבטים. נבט א' לא טופל. מנבט ב' הוסר הקדקוד, נבט ג' כוסה הקדקוד בכיפה אטומה, נבט ד' הופרד הקדקוד על ידי לוחית גילטין חדירה לחומרים, ונבט ה' הופרד הקדקוד על ידי לוחית מתכת בלתי חדירה (ראה איור). לאחר מכן הווארו כל הנבטים מצדם האחד.



א. לכל אחד מן הנבטים א-ה, ציין אם הוא יתכופף לכיוון האור. (10 נקודות)

ב. הסבר את התוצאה בנבט א'. (15 נקודות)

נושא III – הזנה בצמחים ובבעלי חיים

ענה על ארבע שאלות:

על שתי השאלות 13-14 (חובה), על אחת מהשאלות 15-16, ועל אחת מהשאלות 17-18.

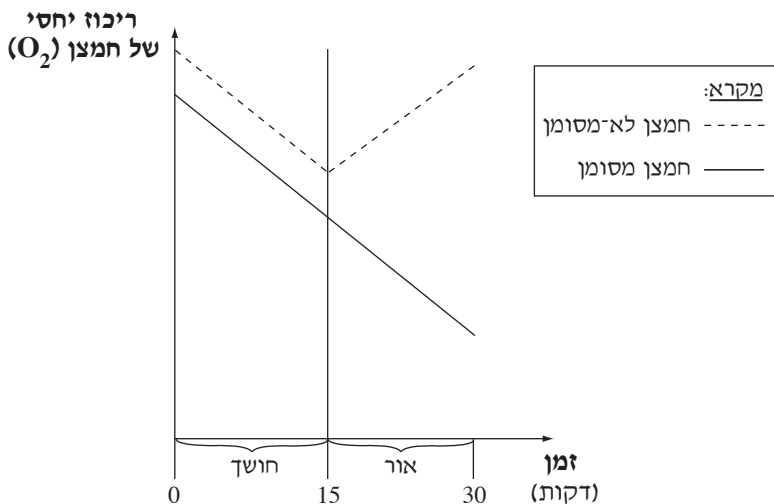
ענה על שתי השאלות 13-14 (חובה).

13. גידלו אצה חד-תאית ירוקה בחושך ובאור, בכלי שקוף וסגור שהיו בו מים ואוויר.

לאוויר שהיה בכלי הוסיפו חמצן מסומן, ואילו כל מולקולות המים הכילו חמצן רגיל, לא-מסומן.

בניסוי עקבו אחר השינויים בריכוז החמצן המסומן והלא-מסומן באוויר שהיה בכלי, כאשר הכלי עמד בחושך ובאור.

תוצאות הניסוי מתוארות בעקומים שלפניך:



א. הסבר את השינויים בריכוז החמצן המסומן. (12 נקודות)

ב. הסבר את השינויים בריכוז החמצן הלא-מסומן. בתשובתך התייחס לשני תהליכים המתרחשים באצה. (13 נקודות)

14. תלמיד אכל לחמנייה ובה חמאה וביצה קשה, ושתה מים מינרליים.
- א. אילו מהמרכיבים המצויים במוצרים שהתלמיד אכל ושתה עוברים פירוק על ידי אנזימים במערכת העיכול? (10 נקודות)
- ב. בחר בשניים מהמרכיבים שהזכרת בסעיף א, ולכל מרכיב שבחרת ציין היכן במערכת העיכול הוא מפורק, איזה אנזים מפרק אותו, והיכן במערכת העיכול נעשית ספיגתו לדם (לכל מרכיב ציין מקום פירוק אחד, אנזים אחד ומקום ספיגה אחד). (15 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. יש שני תהליכים שבאמצעותם השריר יכול לנצל את הגליקוגן שבתאיו כדי לייצר ATP.
- א. ציין מה הם שני התהליכים. (12 נקודות)
- ב. באיזה משני התהליכים שצינת בסעיף א ניצול הגליקוגן יעיל יותר? נמק תוך התייחסות לתוצרי התהליכים. (13 נקודות)

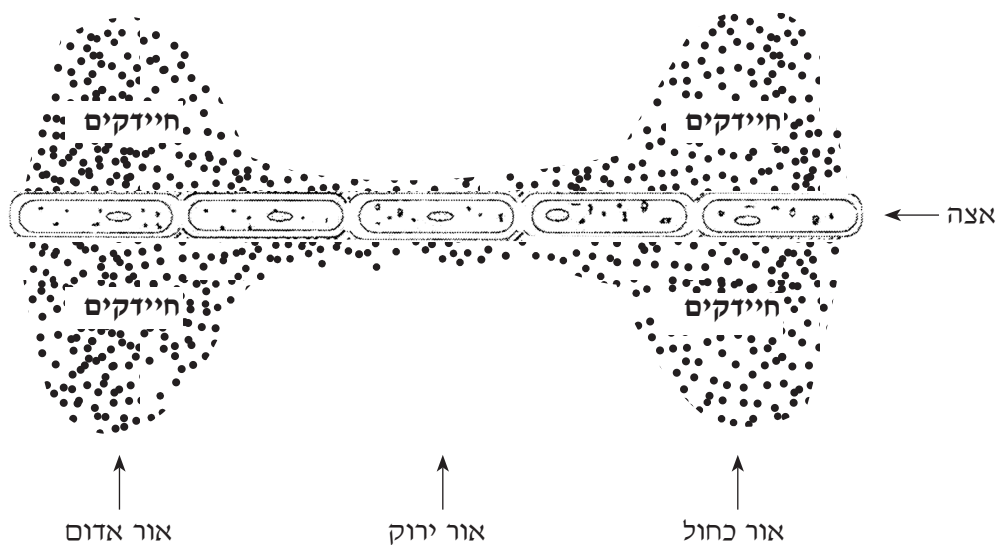
16. א. תאר שתי דרכים לייעול ההזנה בפרת החלב. (12 נקודות)
- ב. הסבר מהו קומפוסט, ותאר שני יתרונות של שימוש בקומפוסט לעומת שיטות אחרות של העשרת הקרקע. (13 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 17-18.

17. צמח מסוים גדל בארץ בשדה פתוח. ביום קיץ כמות ה- CO_2 הנקלטת על ידי הצמח גבוהה בשעות הבוקר, יורדת מאוד בשעות הצהריים, עולה שוב אחרי הצהריים, ויורדת לקראת ערב.
- א. הסבר את השינויים בכמות ה- CO_2 הנקלטת על ידי הצמח במהלך היום. (15 נקודות)

- ב. מגדלים את אותו צמח בקיץ בחממה, בתנאי הארה טבעיים, אך כל שאר גורמי הסביבה נשמרים קבועים וברמה מיטבית. האם כמות ה- CO_2 הנקלטת בשעות השונות של היום תהיה דומה לזו הנקלטת כאשר הצמח גדל בשדה הפתוח? נמק. (10 נקודות)

18. חוקר ביצע ניסוי שבו השתמש באצה ירוקה רב-תאית הבנויה משורה של תאים. הוא האיר חלקים שונים של האצה באור בצבעים שונים. למים שהכילו את האצה הכניס החוקר חיידקים אווירניים (ארוביים) הנמשכים לחמצן. החיידקים התפזרו סביב האצה, כמתואר באיור.



- א. הסבר את תוצאות הניסוי. (17 נקודות)
- ב. מה היו תוצאות הניסוי אילו האיר החוקר את האצה כולה באור לבן (אור רגיל)? נמק. (8 נקודות)

נושא IV – תורשה

ענה על ארבע שאלות:

על שתי השאלות 19-20 (חובה), על אחת מהשאלות 21-22, ועל אחת מהשאלות 23-24.

ענה על שתי השאלות 19-20 (**חובה**).

19. צורת העיניים של זבוב הפירות (דרוזופילה) נקבעת על ידי גן אחד ולו שני אללים.

יש שלוש צורות אפשריות של עיניים:

עיניים עגולות, עיניים מוארכות ועיניים מעוגלות במקצת (ראה איור).



עין מוארכת עין מעוגלת במקצת עין עגולה

בהכלאה I הכליאו זכר שעניו מוארכות עם נקבה שענייה עגולות.

התקבלו 68 צאצאים זכרים ו-71 נקבות. כל הזכרים היו בעלי עיניים עגולות וכל הנקבות היו בעלות עיניים מעוגלות במקצת.

א. (1) מהי דרך ההורשה של צורת העין בזבוב הפירות: אוטוזומלית או אחוזה במין?

(2) מה הם היחסים בין האללים הקובעים את צורת העין:

יחסים של דומיננטיות - רצסיביות או של קודומיננטיות?

(10 נקודות)

ב. בהכלאה II הכליאו את אחד הזכרים שהתקבלו בהכלאה I עם אחת הנקבות

שהתקבלו בהכלאה I.

תאר, באמצעות תרשים או טבלה, את הכלאה II, וציין את הגנוטיפים ואת הפנוטיפים

של ההורים ושל הצאצאים. (20 נקודות)

20. המטען התורשתי של אחים אינו זהה, אלא אם כן הם תאומים זהים.

א. הסבר מדוע לתאומים זהים יש מטען תורשתי זהה. (5 נקודות)

ב. הסבר כיצד שני תהליכים המתרחשים במהלך המיוזה גורמים לכך שהמטען התורשתי

של אחים, שאינם תאומים זהים, לא יהיה זהה. (15 נקודות)

/המשך בעמוד 10/

ענה על אחת מהשאלות 21-22.

- 21. א.** הסבר כיצד רצף הבסיסים החנקניים ב-RNA מוביל (tRNA) מבטיח שמולקולת RNA מובילת תקשר למקום המתאים ב-RNA שליח (mRNA). (12 נקודות)
- ב.** ביצורים חיים מוכרות 20 חומצות אמיניות שונות. האם מספר הטיפוסים השונים של מולקולות ה-RNA מוביל קטן מ-20, שווה ל-20 או גדול מ-20? נמק. (13 נקודות)
- 22. RNA שליח (mRNA) מתועתק על פי רצף הבסיסים של ה-DNA. בתעתוק של DNA המקודד לחלבון מסוים, בסיס חנקני שהיה אמור להיכנס למקום מסוים ב-RNA שליח הוחלף בבסיס חנקני אחר. הסבר כיצד דבר זה יכול להשפיע על החלבון שיווצר. בתשובתך התייחס לשלושה מצבים אפשריים. (15 נקודות)**
- ב.** האם החלפת הבסיס ב-RNA שליח תשפיע על יצירת החלבון גם אצל צאצאי הפרט שאצלו התרחשה ההחלפה? נמק. (10 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 23-24.

- 23. בזן מסוים של עכברים יש שני צבעי פרווה, חום ולבן. צבע הפרווה נקבע על ידי גן אחד ולו שני אללים. הכליאו שני עכברים בעלי צבע פרווה חום. רוב צאצאי ההכלאה (דור F_1) היו בעלי פרווה חומה, והשאר היו בעלי פרווה לבנה. להמשך המחקר נזקקו החוקרים לזן טהור לצבע פרווה חום.**
- א.** איזו הכלאה יש לבצע כדי להחליט אם עכבר חום מדור F_1 מתאים להמשך המחקר? (10 נקודות)
- ב.** החוקרים ביצעו את ההכלאה שצינת בסעיף א, והתקבל צאצא יחיד. צאצא זה הספיק לחוקרים כדי להחליט אם העכבר החום מדור F_1 מתאים להמשך המחקר. מה היה צבע הפרווה של הצאצא? נמק. תוכל לנמק באמצעות תרשים. (15 נקודות)
- 24. ידוע שעל כרומוזום X באדם יש הרבה יותר גנים מאשר על כרומוזום Y. חלק מהגנים האלה הם גנים של "תחזוקה שוטפת" ("housekeeping"). מה הם גנים של "תחזוקה שוטפת"? הבא דוגמה אחת לגן כזה. (10 נקודות)**
- ב.** האם מן העובדה שכרומוזומי הזויג (המין) של הגבר הם XY ושל האישה הם XX אפשר להסיק שבתאים של הגבר כמות התוצרים של הגנים שעל כרומוזום X קטנה במחצית מזו שבתאים של האישה? נמק. (15 נקודות)

בהצלחה!