

ביו לוגיה

בעיות בנושאי הרחבה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה ורבע.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
- | | | | | |
|-----------|---|--------|---|------------|
| פרק ראשון | – | (68×1) | – | 68 נקודות |
| פרק שני | – | (16×2) | – | 32 נקודות |
| סה"כ | – | | | 100 נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
- ד. הוראות מיוחדות:
1. בחר רק בנושאים שלמדת.
 2. ענה על פי ההנחיות בראש כל פרק.
 3. בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

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

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

/המשך מעבר לדף/

פרק ראשון (68 נקודות)

בפרק זה שישה נושאים (VI-I), ובכל נושא חמש שאלות.
בחר בנושא אחד וענה על כל השאלות שבנושא שבחרת (הניקוד לכל שאלה רשום בסופה).

נושא I – תורשה בהיקף רחב

במין מסוים של צמח יש שני אללים ל A , הקובע את צבע הפרח. בצמחים שהם הומוזיגוטים לאלל האחד של A יש פרחים אדומים, ובצמחים שהם הומוזיגוטים לאלל האחר של A יש פרחים כחולים.

גם ל B , הקובע אם הצמח יהיה גבוה או ננסי, יש שני אללים. צמחים שהם הומוזיגוטים לאלל האחד של B הם גבוהים, וצמחים שהם הומוזיגוטים לאלל האחר של B הם ננסיים. הכליאו צמחים גבוהים ואדומים פרחים עם צמחים ננסיים וכחולים פרחים (הכלאה מספר 1). כל הצאצאים שהתקבלו מהכלאה זו היו גבוהים ובעלי פרחים סגולים (הצבע הסגול הוא תערובת של אדום וכחול).

1. מה היו הגנוטיפים של ההורים? הסבר באמצעות סכמה או בדרך אחרת, ורשום מקרא. (14 נקודות)

2. מהו היחס, מבחינת דומיננטיות ורצסיביות:

(i) בין שני האללים של A ? נמק.

(ii) בין שני האללים של B ? נמק.

(8 נקודות)

3. מכליאים צאצא, שהתקבל מהכלאה מספר 1, עם צמח ננסי בעל פרחים סגולים. אילו גנוטיפים ואילו פנוטיפים צפויים בין צאצאי הכלאה זו, ובאילו יחסים מספריים? הסבר באמצעות סכמה, טבלה או דרך אחרת, ורשום מקרא. (18 נקודות)

4. נניח שיש שני מסלולים נפרדים ליצירת שני צבענים (פיגמנטים) שונים מחומר מוצא משותף, כמוצג לפניך:



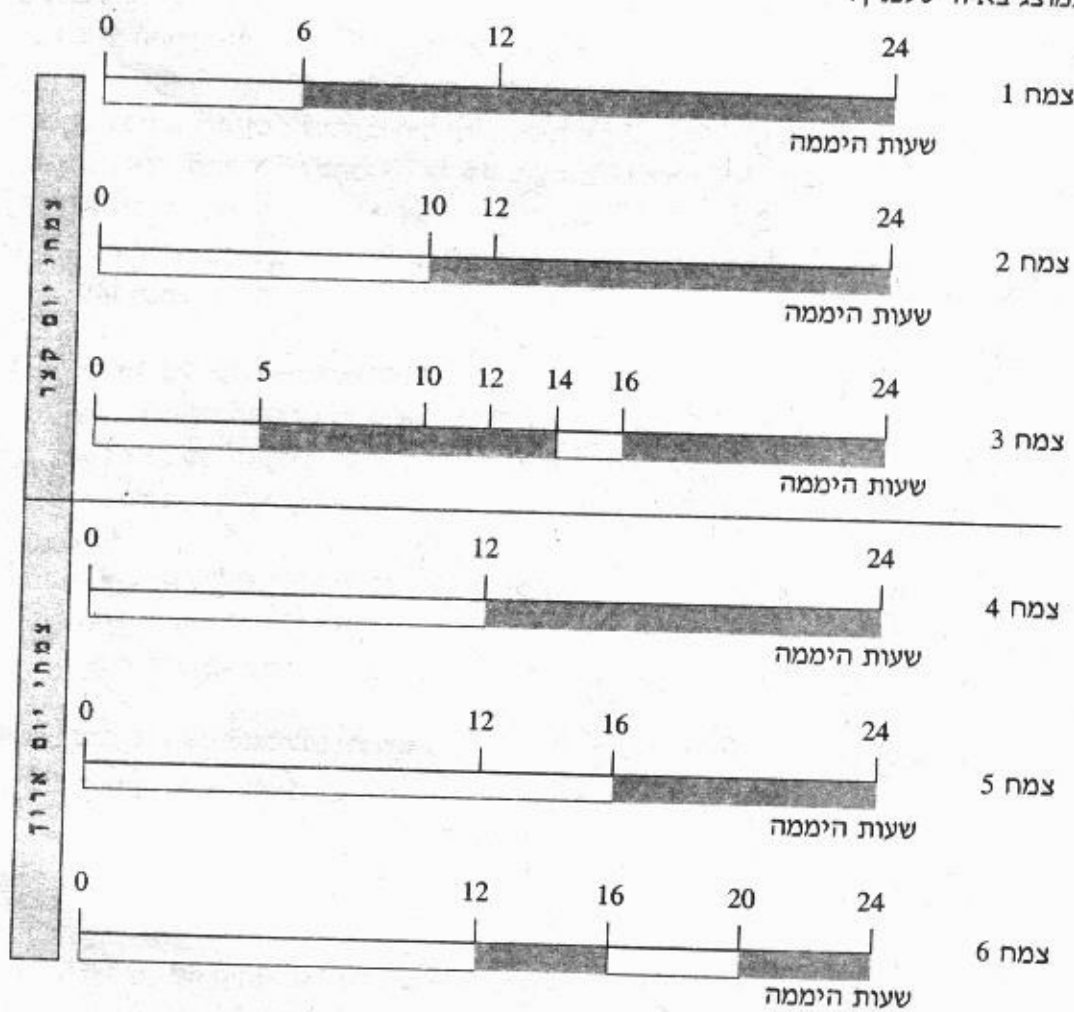
כיצד מסביר קיומם של שני מסלולים אלה את היחס מבחינת דומיננטיות ורצסיביות בין האללים של A ? (10 נקודות)

5. נניח שההבדל בין האנזים x_1 , האחראי ליצירת צבען אדום, ובין האנזים x_2 , האחראי ליצירת צבען כחול, אינו גדול, והוא תוצאה של מוטציה נקודתית. מה סביר יותר – שזו מוטציה של הוספה, החסרה או החלפה? נמק. (18 נקודות)

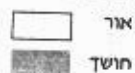
/המשך בעמוד 4/

נושא II - תקשורת וויסות בצמחים

בניסוי גידלו שתי קבוצות של צמחים, ובכל קבוצה היו שלושה צמחים. בקבוצה האחת היו צמחי יום קצר – הפורחים כאשר אורך היום הוא 10 שעות או פחות, ואורך הלילה הוא 14 שעות או יותר. בקבוצה האחרת היו צמחי יום ארוך – הפורחים כאשר אורך היום הוא 14 שעות או יותר, ואורך הלילה הוא 10 שעות או פחות. כל ששת הצמחים, 1-6, הוארו באור לבן, אך כל אחד מהצמחים הואר במשטר הארה שונה, כמוצג באיור שלפניך.



מקרא:



6. א. ציין לגבי כל אחד מהצמחים 1-6 אם צפוי שיפרח. (9 נקודות)
 ב. נמק כל אחת מתשובותיך בסעיף א. (9 נקודות)

/המשך בעמוד 5/

7. כיצד חקלאים מנצלים את תופעת הפוטופריודיות בצמחים? (9 נקודות)

בניסוי אחר, גידלו שתי קבוצות של צמחי יום קצר, קבוצה א' וקבוצה ב', במשטר הארה של 8 שעות אור ו-16 שעות חושך.
את הצמחים בקבוצה א' האירו באור אדום למשך דקה באמצע תקופת החושך (לאחר 8 שעות).
את הצמחים בקבוצה ב' האירו באור אדום למשך דקה באמצע תקופת החושך, ומיד לאחר מכן האירו אותה למשך דקה נוספת באור אדום רחוק.

להזכירך, מולקולת הפיטווכרום רגישה לאור אדום ולאור אדום בתחום הרחוק, והיא מעורבת בתגובה הפוטופריודית.

8. א. האם יפרחו הצמחים בכל אחת מהקבוצות? נמק. (8 נקודות)

ב. כיצד התגובה של מולקולות הפיטווכרום לאור אדום ולאור אדום רחוק מסבירה את תשובתך לסעיף א? (15 נקודות)

הפיטווכרום קשור גם לתגובה של צמחים (לאחר הנביטה) שגודלו זמן רב בחושך או במקום מוצל מאוד.

9. ציין שלוש תגובות של צמחים שגודלו בחושך. (9 נקודות)

10. הסבר מהו היתרון לצמח בתגובות שציינת בתשובתך לשאלה 9. (9 נקודות)

נושא III - מיקרואורגניזמים בהיקף רחב

חוקרים בדקו באילו תנאים נמנעת התפתחות של אוכלוסיית חיידקים פתוגניים מסוימים בחלב. חיממו חלב בטמפרטורות שונות לפרקי זמן שונים, ובדקו באילו תנאים לא התפתחו חיידקים. התוצאות מוצגות בטבלה שלפניך.

השפעת הטמפרטורה על משך החימום
הנחוץ למניעת התפתחות של אוכלוסיית חיידקים פתוגניים מסוימים

משך החימום (שניות)	הטמפרטורה ($^{\circ}\text{C}$)
1800	63
15	72
1	89
0.5	90
0.1	94

11. א. על פי התוצאות שבטבלה, תאר את הקשר בין הטמפרטורה לבין משך החימום הנחוץ למניעת התפתחות של אוכלוסיית חיידקים פתוגניים. (5 נקודות)
- ב. הסבר כיצד חימום בטמפרטורות גבוהות משפיע על מניעת התפתחות של אוכלוסיית חיידקים. (8 נקודות)
- ג. כאשר מוצאים בחלב חיידק פתוגני ממין שלא נמצא בו קודם, יש להתאים את הטמפרטורה ואת משך החימום, כדי למנוע התפתחות של אוכלוסיית חיידקים פתוגניים. הסבר. (5 נקודות)

בתעשיית החלב נהוג לעקר את החלב או לפסטר אותו לפני שיווקו לצרכן.

12. א. במה חלב מפוסטר שונה מחלב מעוקר, מבחינת נוכחות מיקרואורגניזמים?

(6 נקודות)

- ב. ציין יתרון אחד של חלב מעוקר, ויתרון אחד של חלב מפוסטר. (6 נקודות)
- ג. באיזו תעשייה, מלבד תעשיית החלב, נהוג להשתמש בתהליך הפסטור?

(4 נקודות)

13. בעבר ניסו לעקר תמיסות באמצעות הרתחה ממושכת. לעתים ההרתחה לא עיקרה לחלוטין את התמיסות, ונמצאו בהן מיקרואורגניזמים מסוימים. אפשר למנוע לחלוטין התפתחות של מיקרואורגניזמים בתמיסות, באמצעות הטיפול הזה: מרתיחים את התמיסה, אחר כך סוגרים למשך כמה שעות את הכלי שבו היא נמצאת, ולאחר מכן מרתיחים שנית את התמיסה. מדוע טיפול זה מבטיח עיקור מוחלט של התמיסה, בעוד שבהרתחה אחת לעתים העיקור אינו מוחלט? (10 נקודות)

14. באחת המחלבות מצאו כי ליוגורט מסדרת הייצור האחרונה יש טעם לוואי לא נעים. במעבדת המחלבה חשדו שחיידק מסוים הוא הגורם לטעם הלוואי, ורצו לבדוק זאת.

א. כיצד אפשר לבדוד את החיידק מהיוגורט, ולגדלו בנפרד? (7 נקודות)

ב. כיצד אפשר להוכיח שהחיידק שחשדו בו הוא זה שגרם לטעם הלוואי? (7 נקודות)

15. במאה ה-19 היו שיעורי תמותה גבוהים ביותר אצל נשים לאחר לידה ואצל מנותחים לאחר ניתוחים, גם כאשר הלידה או הניתוח עצמם עברו בהצלחה. נמצא כי באמצעות חיטוי של ידי הרופאים ושל כלי הניתוח אפשר להקטין מאוד את שיעורי התמותה. גם היום חיטוי בבתי חולים ושמירת מים ומזון נקיים ככל האפשר מחיידקים מצילים יותר נפשות משמצילה האנטיביוטיקה.

א. תאר דרך אחת לחיטוי כלים. (5 נקודות)

ב. תאר דרך אחת לעיקור (מלבד חימום רטוב). (5 נקודות)

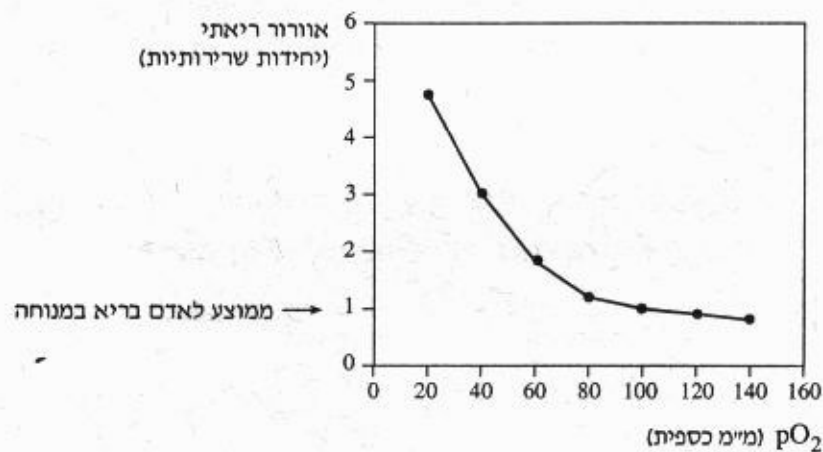
נושא IV – פיזיולוגיה של מערכות בבעלי חיים: נשימה, הפרשה

בעקומות שלפניך מוצג השינוי באורור הריאתי (נפח האורור הנכנס לריאות בכל דקה) כתלות בלחץ החלקי של CO_2 בדם העורקי (עקומה 1) וכתלות בלחץ החלקי של O_2 בדם העורקי (עקומה 2).
הערך הממוצע של האורור הריאתי אצל אדם בריא בזמן מנוחה מוגדר כ- 1.

עקומה 1: השפעת הלחץ החלקי של CO_2 על האורור הריאתי



עקומה 2: השפעת הלחץ החלקי של O_2 על האורור הריאתי



16. עיין בעקומות 1 ו- 2.
- א. קבע מה הם ערכי pO_2 ו- pCO_2 המתאימים לאוויר וריאתי 1. (6 נקודות)
- ב. תאר את התוצאות המוצגות בעקומה 1 ובעקומה 2. (10 נקודות)
17. א. מהו הגורם העיקרי שמשפיע על מרכז בקרת הנשימה לשנות את האוויר הריאתי – הלחץ החלקי של חמצן או הלחץ החלקי של פחמן דו-חמצני? (4 נקודות)
- ב. כיצד הנתונים בעקומות 1-2 תומכים בתשובתך לסעיף א? (10 נקודות)
18. תאר את רצף האירועים המביאים לעלייה באוויר הריאתי בתגובה למאמץ גופני. בתשובתך התייחס גם לשינויים בלחץ החלקי של הגזים בדם. (16 נקודות)
19. אדם אינו יכול לעצור את נשימתו באופן רצוני לזמן בלתי מוגבל. הסבר מדוע. (12 נקודות)
20. ציין שתי דרכים שבהן פחמן דו-חמצני מועבר בדם. (10 נקודות)

נושא V - פרקים בהתנהגות בעלי חיים

כל בעלי החיים משקיעים משאבים ברבייה, וההצלחה של פרט בתהליך הרבייה נמדדת במספר הצאצאים הפוריים שהוא מצליח להעמיד.

21. א. אצל בעלי חיים יש שתי אסטרטגיות רבייה עיקריות.

תאר את שתי האסטרטגיות. (8 נקודות)

ב. הדגם כל אחת מן האסטרטגיות באמצעות בעל חיים אחד. (6 נקודות)

ציפורים מטילות את ביציהן בקן, דוגרות עליהן ומטפלות זמן-מה בצאצאים לאחר בקיעתם. לפיכך נוח וקל יחסית לעקוב אחרי רביית ציפורים, ולבדוק באופן כמותי את המשאבים שהושקעו בתהליך הרבייה לעומת ההצלחה ברבייה.

מחקר כזה נעשה על השלצדף הבריטי. השלצדף הבריטי הוא ציפור שאורכה כ-40 ס"מ ומשקלה כ-500 גרם. רגליה ארוכות, ובעזרת מקורה הארוך היא שולח רכיכות וסרטנים בחוף הים, וגם תולעים בשדות. אצל השלצדף יש זוגות קבועים, המקננים באותה טריטוריה שנה אחר שנה. המחקר הנדון כלל כ-50 זוגות של שלצדפים, המקננים כל קיץ על אי קטן בים האירי. הנקבות מטילות את הביצים בגומה בקרקע, ודוגרות עליהן במשך 30 יום. הצאצאים בוקעים כשעיניהם פקוחות, וכמה שעות לאחר בקיעתם הם מסוגלים ללכת. ההורים מאכילים את הצאצאים עד שכולם נוטשים את הקן, כעבור כחודש. בתום עונת הדגירה כל אוכלוסיית השלצדפים נוטשת את האי ונודדת דרומה, לחופי דרום אנגליה, ושם השלצדפים מבליים את החורף. בחורף אין קשר בין בני הזוג, והשלצדפים חיים במבנה חברתי של להקות גדולות.

22. ציין יתרון אחד וחסרון אחד של קינון במושבות דגירה גדולות. (12 נקודות)

23. איזה טיפוס צאצאים (אפרוחים, גוזלים) יש לשלצדף? הסבר כיצד קבעת זאת. (12 נקודות)

בעונת הרבייה נקבת השלצדף משקיעה משאבים בייצור הביצים, והזכר משקיע משאבים בסילוק זרים מן הטריטוריה ובהשגת מזון לנקבה ולצאצאים. כמו כן, השלצדף הזכר משתתף בדגירה ובטיפול בצאצאים, באותה מידה כמו הנקבה.

24. מה סביר יותר שיש בשלצדף - חד-פרצופיות מינית או דו-פרצופיות מינית? הסבר את תשובתך. (12 נקודות)

/המשך בעמוד 11/

השלצדפים מאריכים ימים יחסית, ולפיכך כל פרט זוכה לכמה עונות רבייה במהלך חייו, לרוב עם אותו בן זוג. בדרך כלל בני הזוג נפגשים שוב באביב בכל שנה, בטריטוריה המשותפת לשניהם באי.

במעקב אחר השלצדפים נמצא שלא תמיד בני הזוג חוזרים לקנן יחד. לעתים הדבר נובע ממותו של אחד מבני הזוג, אך במקרים אחרים הדבר נובע מפירוד שנכנה אותו "גירושים". כדי לבדוק אם יש קשר בין הצלחת הרבייה של בני הזוג בעונה הקודמת ובין הסיכויים ל"גירושים" בעונה שלאחר מכן, נערך מעקב אחר השלצדפים בשתי עונות רבייה עוקבות. תוצאות המעקב מוצגות בטבלאות 1-2 שלפניך.

טבלה 1: השפעת מספר הביצים שבקעו בעונה הקודמת על אחוז ה"גירושים"

מספר הביצים שבקעו	אחוז ה"גירושים"
0	24
1	11
2	11
3 ויותר	8

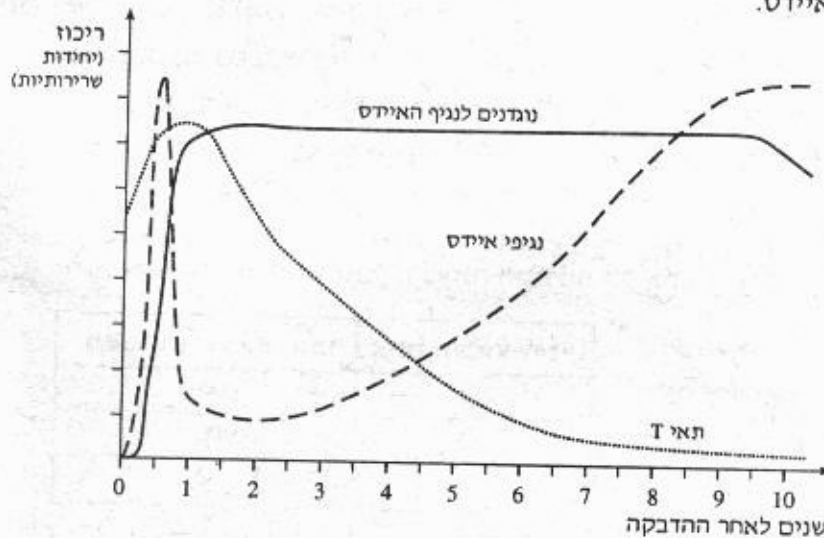
טבלה 2: השפעת מספר הצאצאים שפרחו מן הקן על אחוז ה"גירושים"

מספר הצאצאים שפרחו מן הקן	אחוז ה"גירושים"
0	15
1	10
2	2
3 ויותר	0

25. אילו מסקנות אפשר להסיק משתי הטבלאות על ההשפעה של הצלחת הרבייה בעונה הקודמת על אחוז ה"גירושים" בעונה שלאחר מכן? התייחס בתשובתך גם להבדלים בין שתי הטבלאות. (18 נקודות)

נושא VI – פרקים בתורת החיסון

הגרף שלפניך מבוסס על ערכים ממוצעים של בדיקות שנעשו בדם של אנשים שנדבקו בנגיף האיידס. בגרף מוצגים השינויים שחלים עם הזמן בריכוז בדם של: נגיפים, תאי T, נוגדנים ספציפיים לנגיף האיידס.



26. א. תאר את התוצאות המוצגות בשלוש העקומות שבגרף. (6 נקודות)
 ב. הסבר את הקשר בין התוצאות המוצגות בשלוש העקומות בשנה הראשונה לאחר ההדבקה. (8 נקודות)
27. הדרך המקובלת לבדוק אם אדם הוא נשא איידס היא בדיקה של כמות הנוגדנים נגד נגיף האיידס בדם.
 האם אדם שקיבל תוצאה שלילית בבדיקה זו במועד מסוים יכול להיות בטוח שאינו נשא? נמק על פי הגרף. (12 נקודות)
28. לעתים קרובות רוב הנוגדנים נגד נגיף האיידס, שמוצאים בדם של חולה או של נשא, הם ספציפיים לנגיף איידס אשר שונה מעט מזה שמצוי בדמו של אותו חולה או נשא.
 א. הצע הסבר אפשרי לתופעה זו. (8 נקודות)
 ב. כיצד אפשר לקשר את ההסבר שהצעת אל העקומות המייצגות את רמת הנוגדנים ואת רמת הנגיף בדם? (8 נקודות)

/המשך בעמוד 13/

(שים לב: המשך השאלות בנושא VI בעמוד הבא.)

29. בעקומות יש עדות הן לתגובה תאית והן לתגובה הומורלית של מערכת החיסון נגד נגיף האיידס. נמק. (6 נקודות)

30. נגיף האיידס פוגע בעיקר בסוג מסוים של תאי T.
א. באיזה סוג תאי T מדובר, ומהו תפקידם בתגובה החיסונית? (6 נקודות)
ב. תאר בקצרה את מנגנון הפעולה של תאי T אלה. (14 נקודות)

פרק שני (32 נקודות)

בפרק זה שישה נושאים (VI-I), ובכל נושא שתי שאלות.
בחר בנושא אחד, וענה על שתי השאלות בנושא שבחרת (לכל שאלה – 16 נקודות).
שים לב: אתה רשאי לבחור באותו נושא שבחרת בפרק הראשון א בנושא אחר.

נושא I – תורשה בהיקף רחב (שאלות 31-32)

31. א. מחלה תורשתית מסוימת נגרמת על ידי אלל רצסיבי של גן הנמצא בכרומוזום X. החולים במחלה מתים בילדותם.
גם עיוורון צבעים הוא תכונה רצסיבית בתאחיזה לכרומוזום X.
בניגוד לעיוורון צבעים, שמופיע לעתים גם אצל נקבות, המחלה שמדובר בה מוגבלת לזכרים בלבד. הצע הסבר לעובדה זו. (8 נקודות)
ב. מחלה תורשתית אחרת, המתבטאת בניוון רקמת השריר, נגרמת אף היא על ידי אלל רצסיבי של גן הנמצא בכרומוזום X.
בדגימות שריר שנלקחו מנשים הנושאות את האלל האחראי למחלה, נמצאו אזורים מנוונים ברקמת השריר, אולם קטעי רקמת שריר הסמוכים לאזורים המנוונים היו תקינים.
מצב זה הוא תוצאה של שיתוק כרומוזום X. הסבר. (8 נקודות)

32. בתנאי מעבדה, אפשר לבנות חלבונים במערכות ניסוי שאין בהן תאים. חוקרים רצו לבנות במעבדה שני חלבונים שונים. לשם כך הכניסו לכל אחד משני בקבוקים את ששת המרכיבים האלה:
ריבוזומים, RNA-שליח (m-RNA), תערובת מולקולות RNA-מוביל (t-RNA), אנזימים, ATP, תערובת של חומצות אמיניות.
לכל אחד מששת המרכיבים האלה, ציין אם הוא זהה בשני הבקבוקים או שאינו זהה.
נמק את תשובתך בנוגע לכל מרכיב. (16 נקודות)

נושא II – תקשורת וויסות בצמחים (שאלות 33-34)

33. בתנאי עקה נוצר בצמח ההורמון ABA (חומצה אבציסית).
 א. מה הם תנאי עקה? הבא דוגמה אחת. (4 נקודות)
 ב. ההורמון ABA מזרז את סגירת הפיוניות בתנאי עקה.
 הסבר כיצד הוא מזרז את סגירת הפיוניות. (12 נקודות)

34. בחזית יש סימביוזה מסוג הדדיות בין אצה לפטרייה.
 א. תאר את המבנה הפיזי של חזית. (6 נקודות)
 ב. האם הקשר בין האצה לפטרייה בחזית הוא זמני או קבוע? (2 נקודות)
 ג. הסבר מהו היתרון לאצה ומהו היתרון לפטרייה מן החיים בצוותא. (8 נקודות)

נושא III – מיקרואורגניזמים בהיקף רחב (שאלות 35-36)

35. גם צמחים וגם בעלי חיים מקיימים מערכות של סימביוזה מסוג הדדיות עם מיקרואורגניזמים.
 א. מהי סימביוזה מסוג הדדיות? (4 נקודות)
 ב. הבא דוגמה אחת של סימביוזה מסוג הדדיות בין צמח למיקרואורגניזמים ודוגמה אחת של סימביוזה מסוג הדדיות בין בעל חיים למיקרואורגניזמים.
 בכל אחת מן הדוגמאות ציין מיהו הצמח או בעל החיים, ומה הם היתרונות שהסימביוזה מקנה לכל אחד מן השותפים. (12 נקודות)
36. א. מחלת הכלבת נגרמת על ידי נגיף. לואי פסטר פיתח חיסון למחלת הכלבת, אך לא הצליח לבודד את הגורם למחלה זו. החוקרים שחיו בשליש האחרון של המאה ה-19, כאשר כבר זוהו ובודדו לא מעט חיידקים גורמי מחלות, התקשו לבודד את הנגיף למחלת הכלבת.
 ציין שתי סיבות לקושי שהיה לחוקרים לבודד את הנגיף. (8 נקודות)
 ב. נגיפים הם טפילים מוחלטים המשתמשים בתא המאכסן כדי להתרבות. עם זאת, בנגיפים שהם רטרווירוסים (כמו נגיף האיידס), שבהם החומר התורשתי הוא RNA, לפחות אנזים אחד, הדרוש לצורך הכפלת הנגיף, הוא ממקור נגיפי. הסבר. (8 נקודות)

נושא IV – פיזיולוגיה של מערכות בבעלי חיים: נשימה, הפרשה (שאלות 37-38)

37. ציין שני מאפיינים של התאמת מערכת חילוף הגזים לתפקידה, המשותפים לחרק, לדג ולאדם. (16 נקודות)

38. א. באיזה שלב של הנשימה התאית נצרך חמצן? (4 נקודות)

בניסוי נבדק קצב הנשימה התאית בחלקי תא שונים. מדדו את צריכת החמצן, בנוכחות גלוקוז, ברקמה כתושה (שכללה את כל מרכיבי התאים), ובחלקי תא שהופרדו מיתר חלקי הרקמה. חלק מן התוצאות מוצגות בטבלה שלפניך.

מספר המבחנה	המקטע הנבדק	קצב צריכת החמצן (יחידות שרירותיות)
1	רקמה כתושה	100
2	מיטוכונדריה (שלמים) בלבד	3

ב. הסבר את התוצאות במבחנה 2 בהשוואה למבחנה 1. (8 נקודות)
ג. איזה חומר צריך להוסיף למבחנה 2, כדי להעלות בה את צריכת החמצן? (4 נקודות)

נושא V – פרקים בהתנהגות בעלי חיים (שאלות 39-40)

39. איברי החושים של בעל חיים מותאמים לתנאי בית הגידול שבו הוא חי. הבא שתי דוגמאות לאיברי חוש ביונקים ושתי דוגמאות לאיברי חוש בחרקים, (סה"כ – ארבעה איברי חוש), והסבר כיצד כל איבר חוש מותאם לבית הגידול. (16 נקודות)

40. א. קבוצת סנאים, הניזונים מזרעים ומפירות האופייניים לבית הגידול הטבעי שלהם, הובאה ממזרח אסיה לגן חיות בארץ. בגן החיות ניסו להאכיל את הסנאים האלה באצטרובלי אורן שבתוכם זרעים, אך במשך חודש הסנאים לא הצליחו להוציא את הזרעים מן האצטרובלים. ידוע כי בארצות אחרות שבהן נפוצים סנאים, הם ניזונים מזרעי אצטרובלים.

הצע שתי דרכים להביא לכך שהסנאים יוציאו את הזרעים. (8 נקודות)

ב. תאר דוגמה אחת של שימוש בכלי על ידי בעל חיים. (8 נקודות)
/המשך בעמוד 16/

נושא VI – פרקים בתורת החיסון (שאלות 41-42)

41. א. הסבר מהי תגובה צולבת. (6 נקודות)
ב. החיסון של ג'נר נגד אבעבועות שחורות הוא דוגמה לשימוש בתגובה צולבת.
הסבר קביעה זו. (4 נקודות)
ג. הסבר כיצד תגובה צולבת עלולה לגרום להתפתחות של מחלה אוטואימונית.
(6 נקודות)
42. א. תאר בקצרה את מהלך התגובה של תא B, מהקישור לאנטיגן עד יצירת הנוגדן.
(8 נקודות)
ב. במה אופן הכרת האנטיגן על ידי תאי T שונה מאופן הכרת האנטיגן על ידי תאי B?
(8 נקודות)

בהצלחה !

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

דגם תשובות לשאלון בביולוגיה, בעיות בנושאי הרחבה, חלק מבחינת 5 יח"ל,

מס' 043003, קיץ תשס"ג

ציינו הבחינה ייעשה באמצעות מחשב. על המעריך להקליד למסופון ציון בין 0% ל-100% לכל שאלה (ולכל סעיף בנפרד – בשאלות שיש בהן סעיפים). המחשב יתרגם ציונים אלה למספר הנקודות המתאים, על פי הניקוד המופיע בבחינה.

בבחינה זו שני פרקים:

פרק ראשון (68 נקודות)

בפרק זה שישה נושאים. על התלמיד לבחור בנושא אחד ולענות על כל השאלות באותו נושא.

פרק שני (32 נקודות)

בפרק זה שישה נושאים, ובכל אחד מהם שתי שאלות קצרות. על התלמיד לבחור בנושא אחד ולענות על שתי השאלות באותו נושא.

התלמיד רשאי לבחור בנושאים שונים בשני הפרקים או לבחור באותו נושא בשניהם.

שים לב!

התשובות לשאלות בבחינה זאת אינן תשובות מלאות ובלעדיות, אלא רשימה של דרישות מינימליות. בתשובתו התלמיד אינו חייב להשתמש בדיוק באותם מושגים ומונחים ביולוגיים המופיעים כאן. יש לבדוק אם התלמיד גילה הבנה ביולוגית. הרשימה אינה כוללת את כל הנקודות שעליהן התלמיד עשוי לכתוב, ויש לבחון כל תשובה לגופה. חלוקת האחוזים המופיעה כאן היא המלצה, ואפשר לסטות ממנה במידת-מה. לתלמיד המוסיף לתשובה נכונה מידע שגוי או הסבר שגוי, יש להוריד עד 10%. בסוגריים מרובעים מובאות תשובות נכונות שאין חלק מן הדרישה. כלומר, אין להפחית מהציון על היעדר תשובות אלו. בכל תשובה מופיעים הרכיבים החשובים ביותר בתשובה ואחוז הציון שמומלץ לתת על כל רכיב כזה. זהו החלק החשוב לקביעת הציון.

פרק ראשון

נושא I – תורשה בהיקף רחב

שאלה 1

$$\begin{array}{rcccl}
 A_1A_1BB & \times & A_2A_2bb & & \\
 (25\%) & & (25\%) & & \\
 (12.5\% \text{ לכל גן}) & & (12.5\% \text{ לכל גן}) & & \\
 \downarrow & & & & \\
 A_1A_2Bb & & & & \\
 (10\%) & & & &
 \end{array}$$

הערה: ככלל, תלמיד יפסיד נקודות על טעות רק פעם אחת. כלומר אם לאחר ששגה המשך באופן עקבי (בתוך שאלה, או במעבר משאלה לשאלה באותו נושא), לא יורדו עוד נקודות. יחד עם זאת, אם הטעות הפכה את השאלה לקלה יותר, אפשר להוריד עד עוד 20%.

מקרא

- A_1 – אלל לצבע פרחים אדום. (10%)
- A_2 – אלל לצבע פרחים כחול. (10%)
- B – אלל לצמח גבוה. (10%)
- b – אלל לצמח ננסי. (10%)

הערה: אין להוריד נקודות בגלל סימונים לא מקובלים (למשל סגול: aA), ובלבד שהמקרא מתאים.

שאלה 2

האללים בגן A, לצבע הפרחים, הם קודומיננטיים / דומיננטיים חלקית / דומיננטיים באותה מידה / תורשת ביניים. (20%)

יחסי האללים בגן B, לגובה הצמח, היו יחסי דומיננטיות-רצסיביות. (20%)

נימוק:

צבע הפרחים היה צבע ביניים בין אדום לכחול (סגול), זאת אומרת שאין כאן אלל דומיננטי או רצסיבי / שני האללים מתבטאים. (30%)

לגבי הגובה, שני ההורים היו הומוזיגוטים והצאצאים הטרוזיגוטים. כל הצאצאים היו גבוהים, זאת אומרת שהאלל לצמח גבוה היה דומיננטי על האלל לצמח ננסי. (30%)

שאלה 3

ההכלאה: $A_1A_2Bb \times A_1A_2bb$.

	A_1B	A_1b	A_2B	A_2b
A_1b	A_1A_1Bb גבוה אדום	A_1A_1bb ננסי אדום	A_1A_2Bb גבוה סגול	A_1A_2bb ננסי סגול
A_2b	A_1A_2Bb גבוה סגול	A_1A_2bb ננסי סגול	A_2A_2Bb גבוה כחול	A_2A_2bb ננסי כחול

(60%: 10% לארבע הגמטות של הורה אחד, 10% לשתי הגמטות של ההורה השני, 40% לגנוטיפים של הצאצאים.)

יחסי צאצאים:

1	גבוה אדום	1	ננסי אדום
2	גבוה סגול	2	ננסי סגול
1	גבוה כחול	1	ננסי כחול

(40%)

הערה: אם לא פירט כאן פנוטיפים, אך הם מופיעים בטבלה, אין להפחית מהציון.

שאלה 4

כאשר הצמח הטרוזיגוט / שני האללים נמצאים (50%), שני האנזימים נוצרים, ונוצרים שני הצבעים מחומר המוצא, והפנוטיפ הוא תערובת של שני הצבעים, כלומר סגול. (50%)

שאלה 5

סביר שזו מוטציה של החלפה. (40%)

נימוק: במוטציה של החלפה בסיס אחד מתחלף באחר וחומצה אמינית אחת [לכל היותר] משתנה. [במוטציה של הוספה או החסרה בסיס אחד יוצא ממקומו או שבסיס אחד מתוסף לגן, ואז כל סדר החומצות האמיניות משתנה מאותו מקום בגן עד סוף הגן [יש תזוזה של כל שלושת הבסיסים]. במצב כזה בדרך כלל הגן אינו פעיל ואינו יוצר חלבון]. (60%)

נושא II – תקשורת וויסות בצמחים

שאלה 6

- א. צמח 1 – יפרח. 16%
 צמח 2 – יפרח. 17%
 צמח 3 – לא יפרח. 17%
 צמח 4 – לא יפרח. 17%
 צמח 5 – יפרח. 17%
 צמח 6 – יפרח. 16%
- ב. צמח 1 – צמח יום קצר ותקופת חושך של יותר מ-14 שעות. 16%
 צמח 2 – צמח יום קצר ותקופת חושך של 14 שעות. 17%
 צמח 3 – צמח יום קצר ותקופת חושך מקסימלית של 9 שעות / של פחות מ-14 שעות. 17%
 צמח 4 – צמח יום ארוך ותקופת חושך של 12 שעות / יותר מ-10 שעות. 17%
 צמח 5 – צמח יום ארוך ותקופת חושך של 8 שעות / פחות מ-10 שעות. 17%
 צמח 6 – צמח יום ארוך ותקופת חושך מקסימלית של 4 שעות / פחות מ-10 שעות. 16%

שאלה 7

באמצעות משטר הארה מתאים אפשר לכוון את מועד הפריחה / הצמיחה לעונה הנוחה לחקלאי [וזאת על ידי הארה מלאכותית ויצירת יום קצר או ארוך לפי סוג הפרח]. (100%)

שאלה 8

- א. הצמחים מקבוצה א לא יפרחו. (15%)
נימוק: ההארה באור אדום קטעה את תקופת החושך, כך שלא היה חושך רצוף במשך 14 שעות או יותר. (35%)
 הצמחים מקבוצה ב יפרחו. (15%)
נימוק: ההארה באור אדום רחוק לאחר ההארה באור אדום ביטלה את השפעת ההארה באור אדום, וכך נמשכה תקופת החושך יותר מ-14 שעות. (35%)
- ב. מולקולות הפיטווכרום נמצאות בצמחים, והן עשויות להיות באחד משני מצבים: במצב Pr ובמצב Pfr. (20%) בחושך הפיטווכרום במצב Pr. כאשר מאירים מולקולות פיטווכרום הנמצאות בחושך באור אדום הן עוברות ממצב Pr למצב Pfr. (25%) במצב זה המולקולה פעילה מבחינה ביולוגית והיא גורמת להפסקת רציפות החושך, ואז הצמח לא יפרח. (15%) הארה נוספת של אותן מולקולות Pfr באור אדום תחזיר אותן למצב Pr (15%), ותבטל את השפעת ההארה הקודמת, ואז הצמח יפרח [כי מבחינה רציפות, החושך לא הופסק]. (15%)
 בקבוצה א הייתה רק הארה אחת באור אדום, שגרמה להפסקת רציפות החושך, ולכן הצמחים לא יפרחו. (20%)

שאלה 9

- הצמח גדל לגובה / מרחק גדול יחסית בין הפרקים.
 - הכלורופיל לא מתפתח והצמח חיזור.
 - העלים של הצמחים קטנים.
 - משקל [יבש] נמוך.
 - צמחים רכים (מכילים יותר מים).
- הערה: על התלמיד לציין שלוש תגובות: לשתיים – 33%, ולאחת – 34%.

שאלה 10

היתרון הוא שהצמח אינו משקיע משאבים ביצירת כלורופיל, שבחושך הצמח אינו יכול להשתמש בו, כי ללא אור הכלורופיל אינו פעיל (33%), וכן הצמח אינו משקיע משאבים בגידול עלים גדולים שתפקודם בפרוטוסינתזה, שוב תפקוד הקשור באור. (33%) הגידול לאורך עשוי לקרב את הצמח למקור אור. (34%)

נושא III – מיקרואורגניזמים בהיקף רחב

שאלה 11

- ככל שהטמפרטורה גבוהה יותר, משך החימום הנחוץ קצר יותר. (100%)
- בטמפרטורות גבוהות רוב האנזימים נהרסים/עוברים דנטורציה / קרומי התאים נהרסים. (100%)
- חיידקים מסוגים שונים רגישים לתנאים שונים, ולכן הצירוף של גובה הטמפרטורה ומשך החימום הגורם למות החיידקים אופייני לחיידק מסוג מסוים. (100%)

שאלה 12

- בחלב מפוסטר מתו רוב החיידקים / המיקרואורגניזמים [אך לא מתו הנבגים] (50%), בחלב מעוקר מתו כל החיידקים / המיקרואורגניזמים [וגם הנבגים]. (50%)
- יתרון של חלב מעוקר – נשמר לאורך זמן ללא קירור. (50%)
יתרון של חלב מפוסטר – טעמו טוב יותר מזה של חלב מעוקר א: נשמרים בו הוויטמינים א: עלות ייצור נמוכה יותר א: מכיל חיידקים מועילים. (50%)
הערה: על התלמיד לציין יתרון אחד של חלב מעוקר ויתרון אחד של חלב מפוסטר, לכל יתרון – 50%.
- תעשיית היין. (100%)
תעשיית הבירה. (100%)
תעשיית המיצים הטבעיים. (100%)

שאלה 13

- ההרתחה הראשונה גורמת למות החיידקים אך לא למות הנבגים. (30%)
בזמן שבין שתי ההרתחות מתפתחים הנבגים לחיידקים (40%), ואז ההרתחה השנייה גורמת למות החיידקים שהתפתחו מהנבגים (30%).

שאלה 14

- [בידוד החיידק נעשה על ידי זריעת בידוד] לוקחים מעט מהיוגורט וזורעים על מצע מזון מוצק / אגר. מכל חיידק בודד מתפתחת מושבה [שמכילה רק חיידקים מאותו מין]. (100%)
- את החיידק החשוד מכניסים ליוגורט שאין לו טעם לוואי, [מחכים כמה שעות] ובודקים אם היוגורט קיבל את טעם הלוואי. (100%)

שאלה 15

- הערה: מכיון שההפרדה בין חיטוי לעיקור לא לגמרי ברורה, יש לקרוא את התשובות לשני הסעיפים, ולתת ציון מלא אם הזכיר בשניהם יחד שתי דרכים שונות.
- חיטוי באמצעות חומר מחטא – אקונומיקה, ליזול, כוהל וכי'. (100%)
ניתן לקבל גם תשובות כמו: עיקור באמצעות אוטוקלב / סיר לחץ / אדי מים בטמפרטורה גבוהה [של 120°C ובלחץ של 1.5 אטמוספרות למשך 20 דקות].
 - הקרנה בקרינה על-סגולה. (100%)
א: חימום בתנור בטמפרטורה גבוהה. (100%)
א: שרפה באש גלויה [מחט בקטריולוגית]. (100%)
א: סינון מקרוני. (100%)

נושא IV – פיזיולוגיה של מערכות בבעלי חיים: נשימה, הפרשה

שאלה 16

- א. pCO_2 — 40 מ"מ כספית. (50%)
- pO_2 — 100 מ"מ כספית. (50%) (תלמיד שיענה תשובה אחרת בין 80 ל-120, יפסיד עד 10%).
- ב. pCO_2 של 35 מ"מ כספית האוויר הריאתי קרוב לאפס], והוא עולה ל-1 ב-40 מ"מ כספית ואחר כך עולה באופן תלול ל-6.3 ב-55 מ"מ כספית (40%), ונשאר ברמה זו. (10%)
- ב- pO_2 של 20 מ"מ כספית האוויר הריאתי קרוב ל-5, ויורד [במתינות יחסית] לרמה של 1 ב-100 מ"מ כספית, לאחר מכן ממשיך וכמעט אינו משתנה עד ל-140 מ"מ כספית. (50%)
- א** האוויר הריאתי עולה מאוד עם העלייה בלחץ החלקי של CO_2 (50%), ואילו האוויר הריאתי יורד, אבל באופן מתון יותר, עם העלייה בלחץ החלקי של O_2 (50%).

שאלה 17

- א. הלחץ החלקי של פחמן דו-חמצני. (100%)
- הערה:** תלמיד שיכתוב גם pCO_2 וגם pO_2 , יקבל עד 50%.
- ב. שינוי קטן מאוד בלחץ של CO_2 גורם לאוויר הריאתי לעלות מאוד [פי 6] (60%), בעוד שאותו שינוי בלחץ של O_2 אינו גורם לשינוי גדול באוויר הריאתי (40%).
- הערה:** תלמיד שחוזר על תיאור הגרפים במקום הסבר, יקבל עד 20%.

שאלה 18

- בזמן מאמץ גופני נפלט מתאי השריר יותר CO_2 [נשימה תאית מוגברת] (25%), כתוצאה מכך יש עלייה ב- pCO_2 בדם [וירידה ב- pO_2 בדם] (25%), גירוי [על ידי כימורצפטורים] של מרכז הנשימה במוח (25%), ואז הפעלה מוגברת של שרירי הנשימה / שרירי בית החזה והסרעפת [וכתוצאה מכך עלייה באוויר הריאתי]. (25%)

שאלה 19

- עצירת נשימה תביא להצטברות CO_2 בדם [כי הנשימה התאית תמשיך להתרחש, אף על פי שלא ייכנס חמצן]. כשריכוז הפחמן הדו-חמצני יעלה מעל סף מסוים, מרכז בקרת הנשימה יופעל [ויפעיל את שרירי בית החזה והסרעפת], והאדם יתחיל לנשום. (100%)
- הערה:** — תלמיד שיענה רק שפעולת מרכז הנשימה היא בלתי רצונית, יקבל עד 30%.
- תלמיד שהתייחס רק להשפעת pO_2 , יקבל עד 30%.

שאלה 20

- CO_2 קשור להמוגלובין. (50%)
- CO_2 מומס בפלזמת הדם בצורת HCO_3^- . (50%)
- CO_2 מומס כגז בפלזמת הדם. (50%)
- הערה:** על התלמיד לציין שתי דרכים, לכל דרך — 50%.

נושא V – פרקים בהתנהגות בעלי חיים

שאלה 21

- א. [אסטרטגיית r] – יצירת מספר גדול של צאצאים ושחרורם לסביבה לאחר השקעה אנרגיה מעטה או היעדר השקעה כלל. (50%)
- [אסטרטגיית k] – יצירת מספר קטן של צאצאים והשקעת אנרגיה רבה בטיפול בכל צאצא. (50%)
- ב. [אסטרטגיית r] – צדפות המשחררות את תאי המין למים, ובה מסתיים טיפולן בצאצאים. (50%)
- כל דוגמה מתאימה תתקבל (גם יונק – כמו עכבר).
- [אסטרטגיית k] – פילים שיש להם בכל פעם ולד אחד, והאם מטפלת בו במשך שנים. (50%)
- כל דוגמה מתאימה תתקבל.

שאלה 22

יתרון:

- עזרה הדדית בהגנה מפני טורפים.
- סיכוי קטן יותר לפרט להיטרף.
- עזרה הדדית בזיהוי מקורות מזון / מקומות קינון.
- על התלמיד לציין יתרון אחד – 50%.

חיסרון:

- הקבוצה כולה מושכת טורפים.
- תחרות על משאבים.
- על התלמיד לציין חיסרון אחד – 50%.

שאלה 23

- יש להם תכונות "אפרוחיות" – בוקעים כשעיניהם פקוחות, מסוגלים ללכת אחרי כמה שעות, אבל נטישת הקן לאחר חודש והאכלה עד אז מאפיינת גוזלים. (100%)
- תלמיד שיענה – רק אפרוחים או רק גוזלים, וינמק על פי המאפיינים המתאימים, יקבל עד 80%.
- תלמיד שיענה תשובה מלאה, אבל יתבלבל במונחים (יהפוך בין גוזל לאפרוח), יפסיד על כך עד 30%.

שאלה 24

- חד-פרצופיות מינית. (20%) כי חד-פרצופיות מינית מאפיינת מינים מונוגמיים, (10%) שבהם שני בני הזוג מטפלים בצאצאים [ולשניהם יש יתרון בכך שאינם בולטים מדי, כדי שלא למשוך אויבים לקן]. (70%)

שאלה 25

- ככל שההצלחה גדולה יותר (יותר ביצים ויותר צאצאים שפרחו מן הקן / שבגרו), כך קטן הסיכוי לגירושם. (60%)
- אחוזי הגירושים בטבלה 2 נמוכים מאלה שבטבלה 1, מפני שלא מכל ביצה שבוקעת יוצא לבסוף צאצא שפרח מן הקן. א: המספרים היותר משמעותיים הם אלה שבטבלה 2, כי הצלחה ברבייה נמדדת בצאצאים בוגרים. (40%)

המין ימנע
– סיכוי לאכלה בן טיף
– צדפת וזגה – מס' מס' ג'ל'ים

הסיכוי
– הקבוצה כולה מושכת טורפים
– תחרות על משאבים
– על התלמיד לציין חיסרון אחד – 50%

נושא VI – פרקים בתורת החיסון

שאלה 26

- א. לאחר ההידבקות יש עלייה חדה בריכוז הנגיפים, [ובעקבותיה] עלייה בריכוז תאי T ונוגדנים, [ובעקבותיה] ירידה בריכוז הנגיפים. אחר כך יש עלייה הדרגתית בריכוז הנגיפים וירידה הדרגתית בריכוז תאי T. רמת הנוגדנים נשארת קבועה. (33%)
בסוף [אחרי שנה 9] ירידה עד כמעט אפס של תאי T, התייצבות של רמת הנגיפים, וירידה בנוגדנים. (33%)
- ב. במהלך השנה הראשונה יש הדבקה, ועלייה מהירה בכמות הנגיפים. (40%)
המערכת החיסונית מגיבה בייצור תאי T ונוגדנים ספציפיים, ואלה מצליחים בשלב זה לדכא את המחלה ולהוריד מאוד את כמות הנגיפים. (60%)

שאלה 27

- הוא אינו יכול להיות בטוח. (20%)
נימוק: כי העלייה בנוגדנים מתרחשת לאחר ההדבקה ובהתחלה היא אטית למדי. בחודשים הראשונים לאחר ההדבקה היא כמעט אפסית וסביר שאי-אפשר יהיה לגלותם בבדיקה. (80%)

שאלה 28

- א. הנגיף עובר מוטציות בתדירות גבוהה מאוד. ייתכן שהנוגדנים שמוצאים [רוב הנוגדנים] הם נגד גרסה קודמת של הנגיף, לפני המוטציה/יות האחרונה/נות. (100%)
- ב. זה מסביר את העובדה שרמת הנוגדנים נשארת יציבה בזמן שעולה כמות הנגיפים. (20%)
[מצד אחד] הנוגדנים לא יעילים [כי הם מתאימים נגד גרסה קודמת], ולכן אינם מצליחים להילחם בנגיף. (80%) א: [מצד שני] רמתם אינה יורדת כי כל הזמן נוצרים נוגדנים נגד גרסאות חדשות. (80%)

שאלה 29

- תאי T – תגובה תאית [והומורלית]. (50%)
נוגדנים – תגובה הומורלית. (50%)

שאלה 30

- א. תאי T_H . (50%)
תפקידם זירוז התגובה החיסונית [ההומורלית והתאית]. (50%)
- ב. לתאי T_H יש קולטנים המתקשרים [באמצעות הרצפטורים שלהם] לחלקי אנטיגנים המוצגים עם מולקולות MHC II, בדרך כלל על ידי מקרופג. (60%)
בעקבות ההתקשרות תאי T_H מפרישים אינטרלוקינים (לימפוקינים) שמשפיעים על התאים המעורבים בתגובה החיסונית. (40%)

פרק שני

נושא I – תורשה בהיקף רחב

שאלה 31

- א. כדי שנקבה תחלה היא צריכה שיהיו לה שני אללים פגומים [אחד שירשה מאמה, ואחד שירשה מאביה]. (50%)
מכיוון שזכר שנושא את האלל הפגום ימות בילדותו, אין סיכוי שנקבה תירש אלל פגום מאביה. (50%)
- ב. בשלב עוברי, בכל תא משותק [באופן אקראי] אחד מכרומוזומי ה-X, ואותו כרומוזום משותק בכל תאי הבת של אותו תא. כנראה שקטעי הרקמה המנוונים נוצרו מתאי בת של תא שהושתק בו הכרומוזום הנושא את האלל התקין, ואילו הקטעים התקינים נוצרו מתאי בת של תא שהושתק בו הכרומוזום הנושא את האלל הפגום. (100%)

שאלה 32

- כל המרכיבים, מלבד RNA שלית, זהים בשני הבקבוקים / \square ה- m-RNA שונה. (50%: מזה 25% ל-RNA שלית ו-25% לשאר)
נימוק: RNA שלית שונה – כי הוא נבנה על תבנית ה-DNA הספציפי המקודד לחלבון / כי על פי סדר בסיסי תיבנה שרשרת החומצות האמיניות של החלבון הספציפי (20%). ריבוזומים זהים כי כל החלבונים נבנים על אותם ריבוזומים. חומצות אמיניות ו-t-RNA זהים, כי כל החלבונים מורכבים מאותו מבחר של חומצות אמיניות – [בסדר שונה]. אותו ATP דרוש תמיד, ואותם אנזימים משמשים בסיתות חלבונים (30%).
- הערה: תלמיד שיענה שגם t-RNA וחומצות אמיניות שונים כי חלבון יכול להיות מורכב רק מחלק מהחומצות האמיניות, יקבל את מלוא הנקודות.

נושא II – תקשורת וויסות בצמחים

שאלה 33

- א. תנאים קיצוניים שעלולים לפגוע בצמח. (50%)
דוגמה: יובש קיצוני / שלג או קור קיצוני. (50%) \square : כל דוגמה אחרת שמתאימה.
- ב. ה-ABA משנה את חדירות הקרומים של התאים הסוגרים של הפיוניות. (40%)
בנוכחות ABA יוני K^+ עוברים במהירות מן התאים הסוגרים לסביבה החוץ-תאית. (20%)
כתוצאה מכך יורד לחץ הטורגור בתאים הסוגרים, והפיוניות נסגרות. (40%)

שאלה 34

- א. החזוית מורכבת מתאי אצה ומקורי פטרייה העוטפים אותם. בדרך כלל המגע הוא בין דופן תאי האצה ובדופן תאי הפטרייה [לפעמים יש חדירה תוך-תאית של תאי הפטרייה לתאי האצה]. (100%)
- ב. קבוע. (100%)
- ג. יתרון לאצה – המים שהפטרייה סופגת מועברים לאצה (יחד עם המינרלים שבהם). [הפטרייה מספקת גם הגנה פיזית]. (50%)
יתרון לפטרייה – האצה [האוטוטרופית] מספקת מזון לפטרייה. (50%)

נושא III – מיקרואורגניזמים בהיקף רחב

שאלה 35

- א. יחסי גומלין / שותפות בין שני מינים שמקנים יתרון לשני השותפים. (100%)
 ב. צמח – מיקרואורגניזמים: קטניות וחיידקי ריזוביום/חיידקים קושרי חנקן. (30%)
 יתרון לקטניות – אספקת תרכובות חנקן זמינות. (10%)
 יתרון לחיידקים – קבלת פחמימות ותרכובות אורגניות אחרות / סביבת מחיה נוחה. (10%)
בעלי חיים – מיקרואורגניזמים: מעלי גירה וחיידקים מפרקי תאית. (30%)
 יתרון למעלי הגירה – יכולים להיזון מתאית. (10%) יתרון לחיידקים – סביבת מחיה עם כל מה שדרוש להם. (10%)
הערה: כל דוגמה מתאימה תתקבל – דוגמה אחת של צמח ודוגמה אחת של בעלי חיים.
 לכל דוגמה 50%: 30% – לציון האורגניזמים, ו-10% – ליתרון לכל אחד מהם.

שאלה 36

- א. – נגיפים קטנים יותר מחיידקים ולכן אי-אפשר לראותם במיקרוסקופ אור / לסנן אותם.
 – נגיפים מתרבים בתוך תאי המאכסן – אי-אפשר לגדלם בתרבית במצע.
 – נגיפים עוברים מוטציות בתכיפות, ולכן קשה לבדוד אותם.
הערה: על התלמיד לציין שתי סיבות. אם ציין אחת, יקבל 70%, ואם ציין שתיים יקבל 100%.
 ב. לצורך הכפלת הנגיף חייב להתבצע שעתוק הפוך / להיווצר DNA על תבנית ה-RNA הנגיפי. (80%)
 לשם כך יש צורך באנזים מיוחד [רבס טרנסקריפטאז] שאינו נמצא בתאי המאכסן. (20%)

נושא IV – פיזיולוגיה של מערכות בבעלי חיים: נשימה, הפרשה

שאלה 37

- שטח פנים גדול לאיברים / למערכות שדרכם נעשה חילוף הגזים [יחסית לנפח]. (50%)
 – במקום שבו נעשה חילוף הגזים יש סביבה לחה המאפשרת פעפוע. (50%)
 – חילוף הגזים דרך שכבת תאים דקה (מרחק דיפוזיה קצר). (50%)
 – מכניזם שדואג להחלפת האוויר / המים. (50%)
הערה: על התלמיד לציין שני מאפיינים, לכל מאפיין – 50%. תלמיד שהתייחס לקיום מפל ריכוזים של חמצן ומפל ריכוזים של CO_2 , יקבל עד 30% (מתוך ה-50%).

שאלה 38

- א. שלב הזרחון החמצוני / שרשרת מעבר האלקטרונים. (100%)
הערות: תלמיד שיכתוב "מעגל קרבס", יקבל 100%.
 ב. במבחנה 2 לא תתבצע גליקוליזה [הגליקוליזה אינה מתבצעת במיטוכונדריה], ולכן לא יהיו חומרי מוצא/ חומצה פירובית להמשך התהליך. (100%)
הערה: תלמיד שרק תיאר את התוצאות ולא הסביר, יקבל עד 40%.
 ג. חומצה פירובית / אצטיל קו A. (100%)
הערה: תלמיד שכתב ציטוזומה, יקבל עד 90%.

הנהגה / נהג / נהגה
 זקנו / זקנה / זקנה

נושא V – פרקים בהתנהגות בעלי חיים

שאלה 39

יונקים:

חתול: בעיני החתול יש אישון בעל כושר הרחבה גדול, ושכבת טפטום שמחזירה אור. מתאים לבית גידול שבו החתול טורף יצורים שהם פעילים בלילה. (25%)
 עטלף: לעטלף יש מערכת סונאר המאפשרת לו לאתר חרקים זעירים במקומות חשוכים. מתאים לבית גידול חשוך שבו העטלף טורף חרקים זעירים. (25%)
 כל דוגמה מתאימה תתקבל.

חרקים:

ערצב: אוזן הנקבה מותאמת לקליטת קולות שהזכר משמיע על ידי חיכוך כנפיו. תדירות הקול הנוצר במחילה, שהערצב חופר באדמה, מתאימה למערכת הקליטה באוזן הנקבה. (25%)
 דבורה: עין הדבורה מבחינה בטווח צבעים כזה, שבו קל לה להבחין במרכזי פרחים וב"שבילי צוף", מה שמאפשר לדבורה למצוא את מזונה בבית גידול שבו היא ניזונה מצוף פרחים. (25%)
 כל דוגמה מתאימה תתקבל, למשל, חוש השמיעה: צרצר, חוש ריח: עשים, דבורים, חושים מכניים: תיקן, זנבזיק, חיפושית מים.
 הערה: על התלמיד להביא שתי דוגמאות של יונקים, ושתי דוגמאות של חרקים. לכל דוגמה – 25%.

שאלה 40

- להביא לקבוצה סנאי שיודע לפצח אצטרובלים, כדי ש"ילמדו" ממנו. (50%)
 - לפתוח קצת את האצטרובלים ולתת גמול חיובי כאשר יצליחו להמשיך לפתוח. (50%)
 - לתת להם זמן נוסף ללמוד בדרך של ניסוי וטעייה. (50%)
- כל דרך הגיונית תתקבל.
- על התלמיד להציע שתי דרכים, לכל דרך – 50%.
- שימפנזים דולים טרמיטים באמצעות מקל. (100%)
 - לוטרות משתמשות באבנים לפיצוח צדפות. (100%)
 - רחמים זורקים אבנים על ביצים כדי לפתוח אותן. (100%)
- כל דוגמה מתאימה תתקבל.

נושא VI – פרקים בתורת החיסון

שאלה 41

- קישור של נוגדן [או תא T] לאנטיגן אחר מזה שגרם להיווצרותו / שהוא ספציפי לו. (100%)
- גיר השתמש בנגיף של אבעבועות הפרות כדי לחסן אנשים נגד נגיף אבעבועות האדם, ואצל האנשים שחוּסְנו נוצרו נוגדנים שפעלו גם נגד אבעבועות האדם. (100%)
- מחלה אוטואימונית מתפתחת כאשר נוגדנים / תאי T תוקפים גורמים עצמיים [שיש להם דטרמיננטות אנטיגניות דומות לאלה של אנטיגן זר] השונים מן האנטיגנים שהם ספציפיים להם. (100%)

שאלה 42

- תא B מתקשר לאנטיגן (30%), ויוצר [שבט] של תאי פלזמה (35%) [+תאי זיכרון], תאי הפלזמה מפרישים נוגדנים. (35%)
- תא T מכיר רק אנטיגן מעובד [הקשור למולקולת MHC], תא B אינו זקוק לעיבוד כזה. (100%)

הקטן למזון / הקטן למזון
 אכיל / אכיל / אכיל

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
 אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך
 הנהגה / נהג / נהגה
 זקנו / זקנה / זקנה