

ביו לוגיה

נושאי בחירה ונושא מחקר

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים.

פרק ראשון			פרק שני		
עמוד	הנושא		עמוד	הנושא	
I	מערכות הובלה, נשימה,	—	IV	רבייה	—
2	הפרשה והגנה		V	מיקרואורגניזמים	—
II	הזנה בצמחים ובבעלי חיים	—	VI	אבולוציה וטיפוח	—
5	תורשה	—	VII	ביוטכנולוגיה	—
8			11		
			13		
			16		
			18		

עליך לענות על נושא אחד מכל פרק.

לנושא בפרק הראשון — 60 נקודות, לנושא בפרק השני — 40 נקודות; סה"כ — 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

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

(2) ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש כל נושא.

(3) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

(4) רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (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 !

/המשך מעבר לדף/

בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים. בכל פרק עליך לבחור בנושא אחד שלמדת ולענות על השאלות באותו הנושא, על פי ההנחיות המפורטות בו. (בנושא שבחרת בפרק הראשון עליך לענות על ארבע שאלות סך הכול. בנושא שבחרת בפרק השני עליך לענות על שלוש שאלות סך הכול.)

שים לב: חובה לענות על שני הפרקים, וחובה לענות על נושא אחד בכל פרק. רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.

ה ש א ל ו ת

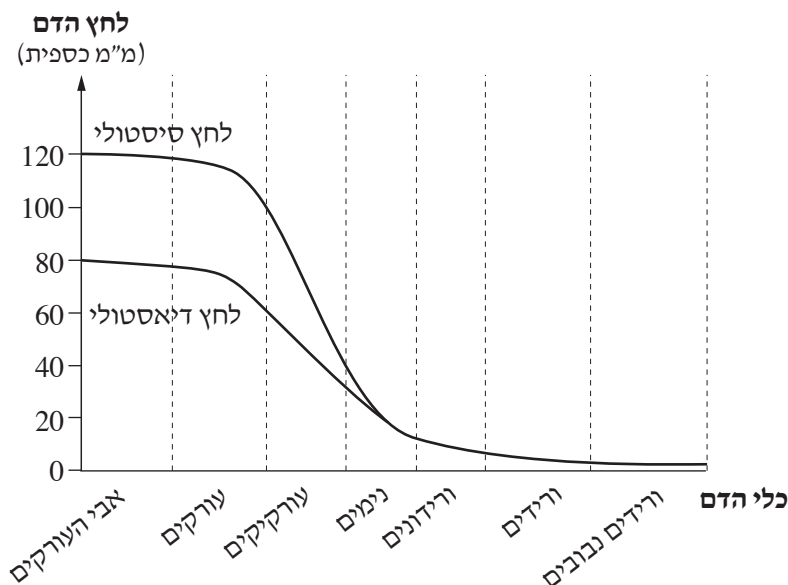
פרק ראשון (60 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה; הזנה בצמחים ובבעלי חיים; תורשה. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על ארבע שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת.

נושא I – מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה

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

1. האיור שלפניך מתאר את לחץ הדם בכמה סוגים של כלי דם.



א. (1) הסבר מה גורם להבדל בין לחץ הדם הסיסטולי ובין לחץ הדם הדיאסטולי באבי העורקים.

(2) הסבר מה גורם להבדל בין לחץ הדם בעורקים ובין לחץ הדם בוורידים. (9 נקודות)

ב. באיזה סוג של כלי דם מהירות הזרימה היא האטית ביותר? הסבר מהי החשיבות של הזרימה האטית בכלי הדם מסוג זה. (6 נקודות)

2. יונקים הצוללים במים אינם שואפים אוויר במהלך הצלילה, אלא רק כאשר הם עולים אל פני המים.

א. יונקים ימיים, לעומת האדם, מסוגלים לצלול לפרקי זמן ארוכים בהרבה.

בטבלה שלפניך מוצג הריכוז הממוצע של המוגלובין בדם של פיל ים (יונק ימי) ושל האדם.

היצור	הריכוז הממוצע של ההמוגלובין בדם (גרם/100 מ"ל דם)
פיל ים	24.6
אדם	14.2

פיל הים מסוגל לשהות מתחת לפני המים פרקי זמן ארוכים יותר מן האדם.

התבסס על הנתונים בטבלה והסבר מה מאפשר זאת. (8 נקודות)

ב. מרכז הנשימה ביונקים ימיים רגיש פחות לרמת ה- CO_2 בדם ממרכז הנשימה באדם.

מהו היתרון בכך בזמן צלילה ממושכת? (7 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 3-4.

3. בחרקים מתבצע חילוף הגזים בטרכיאות, ובעופות — בריאות.

ציין שתי תכונות משותפות למערכת הנשימה בבעלי חיים יבשתיים אלה, והסבר את החשיבות

של כל אחת מן התכונות שצינת לחילוף הגזים. (15 נקודות)

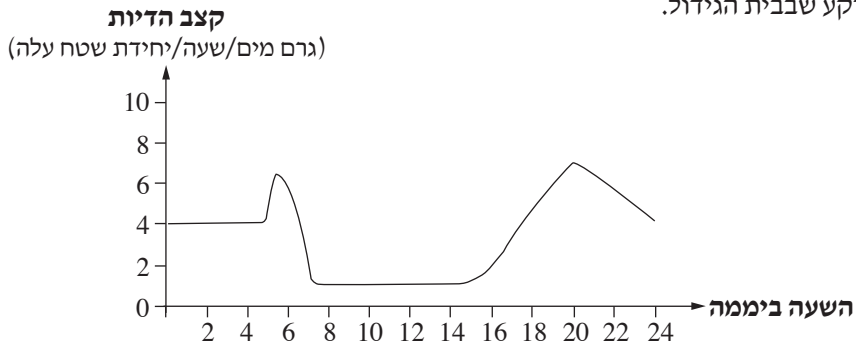
4. אדם נדקר ברגל מקוץ. תאר את המהלך של התפתחות הדלקת שנגרמה מדקירה זו.

(7 נקודות)

ב. ציין שני הבדלים בין תגובת חיסון ובין התהליך הדלקתי. (8 נקודות)

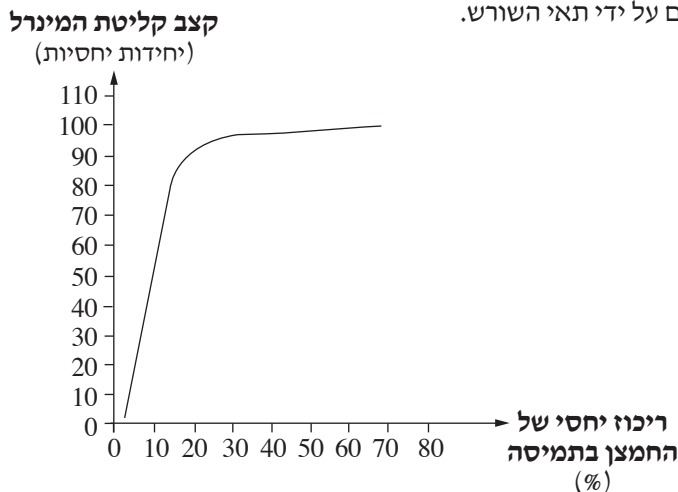
ענה על אחת מהשאלות 5-6.

5. לפניך גרף המתאר את מהלך הדיות במשך 24 שעות בצמח מסוים, הגדל בתנאים של חוסר מים בקרקע שבבית הגידול.



- א. (1) מהו ההבדל בין הנתונים בגרף זה ובין הנתונים בגרף האופייני לצמחים הגדלים בבתי גידול שאין בהם מחסור במים?
(2) מהו היתרון שיש לצמח זה (שמהלך הדיות שלו מתואר בגרף), המאפשר לו להתקיים בבתי גידול יבשים?
(8 נקודות)
- ב. הסבר את המנגנון המאפשר את השינויים בקצב הדיות ברוב הצמחים (ובכללם הצמח המתואר בגרף). (7 נקודות)

6. תאי שורש של צמח הוחזקו בתמיסה מימית המכילה מינרלים וחמצן. לפניך גרף המתאר את ההשפעה של ריכוזים שונים של חמצן בתמיסה על קצב הקליטה של מינרל מסוים על ידי תאי השורש.



- א. מהי החשיבות של חמצן בקליטת המינרל על ידי תאי השורש? נמק. בתשובתך התבסס על הנתונים בגרף. (9 נקודות)
- ב. במה שונה הדרך של קליטת מים בשורש מן הדרך של קליטת המינרל המוצג בגרף?
(6 נקודות)
- /המשך בעמוד 5/

נושא II — הזנה בצמחים ובבעלי חיים

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. בניסוי בדקו את צריכת החמצן של תאים שלמים ושל חלקי תא שונים, במצע המכיל גלוקוז

או חומצה פירובית. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניך.

הסימן (+) מציין שהייתה צריכת חמצן, הסימן (–) מציין שלא הייתה צריכת חמצן.

התוצאות: צריכת חמצן	החומרים במצע		החלק הנבדק
	חומצה פירובית	גלוקוז	
+	אין	יש	תאים שלמים
+	יש	אין	תאים שלמים
–	אין	יש	מיטוכונדריה בלבד
+	יש	אין	מיטוכונדריה בלבד
–	אין	יש	ציטופלסמה (ללא אברונים)
–	יש	אין	ציטופלסמה (ללא אברונים)

א. הסבר את ההבדל בצריכת החמצן בין תאים שלמים ובין מיטוכונדריה, בנוכחות

גלוקוז בלבד. (8 נקודות)

ב. הסבר את התוצאות שהתקבלו בציטופלסמה (ללא אברונים), בנוכחות גלוקוז

ובנוכחות חומצה פירובית. (7 נקודות)

8. חוקר הכין 4 מכלים שקופים זהים בעלי אותו הנפח. לכל אחד מן המכלים הוא הכניס חלקים אחרים של צמח מסוים. לאחר שסגר את המכלים הוא האיר כל אחד מהם באור בצבע אחר. בתחילת הניסוי כמות ה- CO_2 בכל אחד מן המכלים הייתה זהה. בסוף הניסוי בדק החוקר את כמות ה- CO_2 בכל מכל, וחישב את אחוז השינוי בכמות ה- CO_2 במכל ביחס לכמותו ההתחלתית. מהלך הניסוי ותוצאות הניסוי מוצגים בטבלה שלפניך.

המכל	חלק הצמח	צבע האור	התוצאות: אחוז השינוי בכמות ה- CO_2 במכל ביחס לכמותו ההתחלתית
א	עלים	אדום	- 80
ב	עלים	ירוק	- 10
ג	גבעול	אדום	- 20
ד	שורש	אדום	+ 20

הסבר את התוצאות שהתקבלו בכל אחד מן המכלים א-ד. בתשובתך התייחס לתהליכים שמשפיעים על כמות ה- CO_2 במכל. (15 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. בתהליך הפוטוסינתזה יש שני שלבים:

שלב א: קליטת האור

שלב ב: קיבוע ה- CO_2

א. ציין את התוצרים של כל אחד מן השלבים א-ב. (8 נקודות)

ב. העבירו לחושך צמח שהיה באור. האם בחושך יימשך קיבוע ה- CO_2 ? נמק. (7 נקודות)

10. הכניסו תאי שמרים לכלי המכיל מים, חמצן ומעט מאוד גלוקוז. סגרו את הכלי ומדדו את

כמות החמצן בתרחיף השמרים שבכלי, ונמצא כי היא ירדה בקצב אטי.

כעבור שעה מתחילת המדידה הוסיפו לתרחיף תמיסת גלוקוז, ובשעה השנייה נמצא

שכמות החמצן ירדה בקצב מהיר לעומת השעה הראשונה.

א. הסבר את השינויים בכמות החמצן בכלי במהלך השעה הראשונה ובמהלך השעה השנייה

מתחילת המדידה. (8 נקודות)

ב. מדדו גם את הטמפרטורה בתרחיף. קבע אם נמצא הבדל בין הטמפרטורה שנמדדה

בסוף השעה הראשונה ובין הטמפרטורה שנמדדה בסוף השעה השנייה. נמק את קביעתך.

(7 נקודות)

/המשך בעמוד 7/

ענה על אחת מהשאלות 11-12.

11. כדי לבדוק מה הם התנאים המיטביים (האופטימליים) הנדרשים לפירוק שומנים לחומצות שומן ולגליצרול ערכו ניסוי: לכל אחת מ-4 מבחנות המכילות מים הוסיפו אותן כמויות של חומרים, על פי הפירוט בטבלה שלפניך.
- הסימן (+) מציין שהחומר הוסף למבחנה, הסימן (-) מציין שהחומר לא הוסף למבחנה.
- דרגת ה- pH בכל התמיסות במבחנות הייתה 7.

המבחנה	שומן	האנזים ליפאז	מלחי מרה
1	+	-	+
2	+	+	-
3	+	+	+
4	+	-	-

- א. דרג את המבחנות 1-4 לפי קצב הפירוק: החל מן המבחנה שבה קצב הפירוק היה המהיר ביותר, עד למבחנה שלא התרחש בה כלל פירוק (אפשר להציב שתי מבחנות באותה הדרגה). נמק את תשובתך. בתשובתך התייחס להשפעה של כל אחד מן החומרים על קצב הפירוק. (8 נקודות)
- ב. בניסוי אחר בדקו פירוק של חלבונים כמו זה שמתרחש בקיבה. אילו חומרים יש להכניס למבחנה כדי לקבל פירוק מיטבי? (7 נקודות)
12. תפוח אדמה מכיל כמות רבה מאוד של עמילן. אדם אכל תפוח אדמה, וזמן-מה מאוחר הגעת המזון לאיברים השונים במערכת העיכול נבדקה כמות הגלוקוז והעמילן בכל אחד מן האיברים. תוצאות הבדיקה מוצגות בטבלה שלפניך.

גלוקוז	עמילן	הכמות היחסית
		האיבר
+-	+++	פה
+-	+++	קיבה
+++	+	אמצע המעי הדק
+-	+-	המעי הגס

מקרא:	
+	-
+	כמות מעטה מאוד
+	כמות מעטה
++	כמות בינונית
+++	כמות רבה
++++	כמות רבה מאוד

הסבר את התהליכים שהתרחשו בכל אחד מאיברי העיכול וגרמו לשינויים בכמות העמילן והגלוקוז לאורך מערכת העיכול. (15 נקודות)

המשך בעמוד 8/

נושא III — תורשה

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. המופיליה היא מחלה הנגרמת בגלל פגם בגן בכרומוזום X.

אנמיה חרמשית היא מחלה הנגרמת בגלל פגם בגן באוטוזום.

לשני הורים בריאים נולד בן חולה באנמיה חרמשית וגם בהמופיליה.

א. מהו הגנוטיפ של כל אחד מן ההורים? (התייחס לגנים של שתי המחלות שהוזכרו).

הוסף מקרא, ונמק את תשובתך. (9 נקודות)

ב. מהו הסיכוי שלהורים האלה תיוולד בת חולה באנמיה חרמשית וגם בהמופיליה? נמק.

(6 נקודות)

14. א. הסבר כיצד נגרמת תסמונת דאון. (8 נקודות)

ב. לזוג הורים, שאחד מהם לוקה בתסמונת דאון והאחר אינו לוקה בתסמונת דאון, נולד צאצא.

האם ייתכן שהצאצא לא ילקה בתסמונת דאון? נמק. (7 נקודות)

/המשך בעמוד 9/

ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. המוגלובין הוא חלבון הבנוי מארבע שרשרות של חומצות אמיניות.

יש כמה סוגים של שרשרות, כל סוג של שרשרת נקבע על ידי גן אחר.

א. בטבלה שלפניך מוצג מידע בנוגע לסוג השרשרות של חומצות אמיניות ולכמותן בהמוגלובין

של אדם, בשלבי התפתחות שונים (מעובר עד בוגר).

כמות השרשרות			סוג השרשרת שלב ההתפתחות
גמא (γ)	בטא (β)	אלפא (α)	
2	—	2	עובר בגיל 4 חודשים
1	1	2	יילוד (תינוק בן יומו)
—	2	2	תינוק בגיל 6 חודשים ואדם בוגר

האם המידע שבטבלה מדגים בקרה על ביטוי גנים? הסבר את תשובתך. (8 נקודות)

ב. לחולים באנמיה חרמשית יש בשרשרת בטא (β) חומצה אמינית אחת השונה מזו

שבבני אדם בריאים.

האם באמצעות בדיקת ה־DNA של תאי עובר אפשר לקבוע אם העובר חולה

באנמיה חרמשית? נמק את תשובתך. (7 נקודות)

16. בכל אחד מתאי צמח תירס יש 20 כרומוזומים, ובכל אחד מתאי צמח אפונה יש 14 כרומוזומים.

א. כמה כרומוזומים יש בכל תא זוויג (גמטה) של תירס, וכמה — בכל תא זוויג של אפונה?

נמק. (4 נקודות)

ב. צפוי שבין הצאצאים של רבייה זוויגית (מינית) בתירס תהיה שונות גדולה מזו שתקבל

אצל צאצאי רבייה זוויגית באפונה.

ציין שתי סיבות להבדל בשונות, והסבר כל אחת מהן. (11 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 17-18.

17. בהנדסה גנטית משתמשים בשני סוגים של נשאים להעברה של חומר תורשתי.

א. בחר באחד מסוגי הנשאים, וציין יתרון אחד וחסרון אחד של השימוש בנשא מסוג זה.

(8 נקודות)

ב. קורי עכביש בנויים מחלבון מסוים שמקנה להם חוזק רב. אפשר להשתמש בחלבון זה

למטרות רבות, לדוגמה לייצור חוטים לשימוש רפואי.

באמצעות הנדסה גנטית אפשר להחדיר לתאים של יצור את הגן של העכביש, הקובע את

ייצור החלבון.

הסבר כיצד הודות לאחידות של החומר התורשתי ולדרך שבה הוא מתבטא, מיוצר

בתאי העז חלבון שמקורו בעכביש. (7 נקודות)

18. חוקרים זיהו את הגן שהתוצר שלו משתתף בבנייה של ליפיד (מולקולת שומן) מסוים

בקרום התא.

תאר בקצרה את רצף האירועים שתחילתו בגן וסיומו ביצירת הליפיד. (15 נקודות)

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שאלות בארבעה נושאים: רבייה; מיקרואורגניזמים; אבלוציה וטיפוח; ביוטכנולוגיה. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שלוש שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת.

נושא IV – רבייה

ענה על שלוש שאלות:

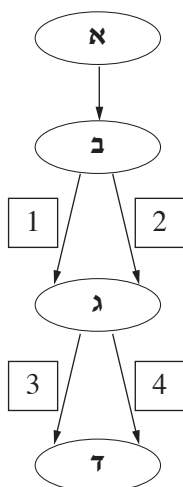
על שאלה 19 (חובה), על אחת מהשאלות 20-21 ועל אחת מהשאלות 22-23.

ענה על שאלה 19 (חובה).

19. לפניך תרשים המתאר את הבקרה ההורמונלית בגוף האישה במהלך מחזור הווסת (מחזור חודשי שלם).

כל אחת מן האותיות א, ב, ג, ד בתרשים מייצגת איבר אחר.

כל אחת מן הספרות 1, 2, 3, 4 בתרשים מייצגת הורמון אחר.



א. (1) ציין את האיבר שמייצגת כל אחת מן האותיות א-ד, ואת ההורמון שמייצגת

כל אחת מן הספרות 1-4.

(2) תאר את ההשפעה של כל אחד מן ההורמונים 1 ו-2 על השינויים החלים

באיבר ג במחצית הראשונה של מחזור הווסת (ימים 1 עד 14, ובכללם היום ה-14).

(8 נקודות)

ב. הסבר כיצד רצף האירועים במחצית השנייה של מחזור הווסת (החל מן הביוץ) גורם

לדימום הווסת. (7 נקודות)

/המשך בעמוד 12/

ענה על אחת מהשאלות 20-21.

20. א. ציין והסבר שני גורמים שיכולים להגביל את קצב הרבייה של בעלי חיים. (7 נקודות)
ב. ציין שני הבדלים בין שתי אסטרטגיות רבייה המוכרות בבעלי חיים. (6 נקודות)

21. גברים הסובלים מתסמונת קלמן (Kallmann) אינם מתבגרים מינית והם עקרים.

- א. גברים שסובלים מתסמונת זו ויטופלו בשילוב ההורמונים FSH ו-LH, יהיו פוריים. הסבר. (8 נקודות)

- ב. ציין שלושה סימני מין משניים שונים בזכר, והסבר מדוע אצל גברים הסובלים מתסמונת קלמן לא מתפתחים הסימנים האלה. (5 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 22-23.

22. א. לזרעים יש מאפיינים המאפשרים את התפתחות הזרעים לצמחים.

ציין והסבר שניים מהם. (7 נקודות)

- ב. מהי תרדמת זרעים? הסבר את החשיבות של שלב התרדמה לצמחים חד-שנתיים הגדלים בארץ. (5 נקודות)

23. לפניך רשימה של מושגים ותהליכים הקשורים ברבייה בצמחים:

צמיחת נחשון, ייחור, יצירת גרגרי אבקה, בצל, הפריה, האבקה, יצירת פרי, מיוזה.

- א. קבע בנוגע לכל אחד מן המושגים ותהליכים שברשימה אם הוא קשור לרבייה זוויגית או לרבייה אל-זוויגית. (5 נקודות)

- ב. רשום את המושגים ותהליכים הקשורים לרבייה זוויגית בלבד, שמיינת בסעיף א, בסדר הנכון של התרחשותם בתהליך הרבייה. הסבר בקצרה את הקשר ביניהם. (7 נקודות)

נושא V — מיקרואורגניזמים

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 24 (חובה), על אחת מהשאלות 25-26 ועל אחת מהשאלות 27-28.

ענה על שאלה 24 (חובה).

24. יש חיידקים, לדוגמה החיידק מיקוויבריו (Micavibrio), הנצמדים לתאים, מפרישים לתוכם

אנזימים המזרזים פירוק של חומרים בתא, ומנצלים את תוצרי הפירוק.

חוקרים רצו לבדוק אם אפשר להשתמש בחיידקים האלה כדי לפגוע בחיידקים פתוגנים

שעמידים לתרופות, לדוגמה החיידק פסאודומונס (Pseudomonas).

החוקרים גידלו חיידקי פסאודומונס במצע גידול נוזלי בתנאים אווירניים (אֶרֹבִּיִּים).

בשלב הגידול המעריכי הוסיפו למצע הגידול גם חיידקי מיקוויבריו. כעבור 48 שעות בדקו את

מספר חיידקי הפסאודומונס החיים שנותרו במצע הגידול, ומצאו שמספרם ירד ירידה ניכרת.

א. מה הם יחסי הגומלין בין חיידקי המיקוויבריו לחיידקי הפסאודומונס? נמק. (7 נקודות)

ב. חזרו על אותו הניסוי אך בתנאים אל-אווירניים (אנאֶרֹבִּיִּים), ונמצא כי לאחר 48 שעות

מספר חיידקי הפסאודומונס לא ירד.

מה אפשר ללמוד מן הממצא הזה על הדרך שבה חיידק המיקוויבריו מפיק אנרגיה? הסבר.

(8 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 25-26.

25. הנגיף HIV, הגורם למחלת הכשל החיסוני הנרכש (אייДС), הוא נגיף מסוג רטרווירוס.

אחת האפשרויות לטפל במחלה זו היא באמצעות החומר AZT (אזידותימידין).

המבנה של החומר AZT דומה מאוד למבנה של תימידין (T), שהוא אחד הנוקלאוטידים

ב־ DNA. בנוכחות AZT משתבשת הבנייה של מולקולות ה־ DNA.

ציין את השלבים בהתרבות הנגיף HIV, והסבר מדוע אפשר להשתמש ב־ AZT לטיפול במחלה.

(13 נקודות)

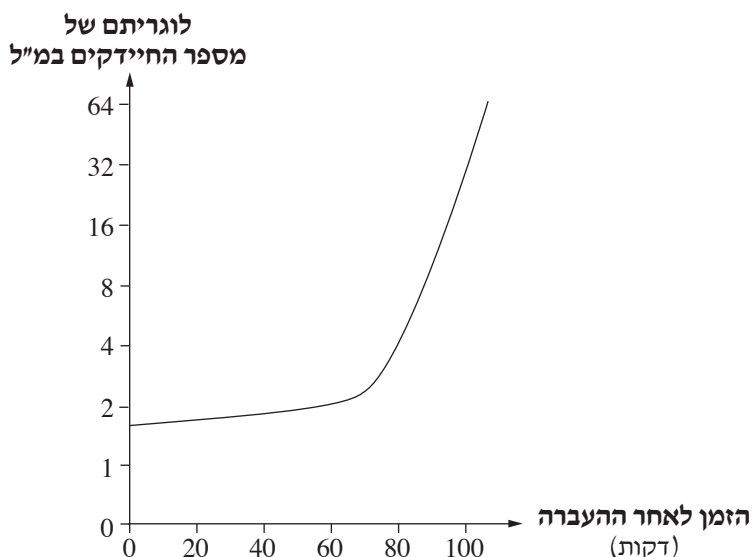
26. בניסוי גידלו חיידקים במצע גידול דל, ובשלב הגידול המעריכי העבירו אותם למצע גידול עשיר.

מזמן ההעברה ואילך בדקו את מספר החיידקים בתרבית ואת הכמות היחסית של מרכיבים שונים

(DNA, RNA, חלבון) בתאי החיידקים. הגרף שלפניך מתאר את השינוי במספר החיידקים

במשך 100 דקות.

השינוי במספר החיידקים במשך הזמן לאחר שהועברו למצע גידול עשיר



בבדיקה של מרכיבי התאים במשך 60 דקות לאחר ההעברה מצאו כי תחילה עלתה כמות

ה־ RNA, אחר כך עלתה כמות החלבונים, ואחר כך עלתה כמות ה־ DNA.

הסבר כיצד העלייה בכמות של מרכיבי התא בסדר הזה מאפשרת את השינוי במספר החיידקים

המתואר בגרף. (13 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 27-28.

27. חיידקי E. coli יכולים להתקיים ולהתרבות על מצע המכיל מלחים וגלוקוז בלבד.

את הוויטמינים A ו- B החיוניים לקיומם הם מייצרים בעצמם.

חיידקי E. coli נחשפו לקרינה המעלה את הסיכוי למוטציות. בעקבות זאת נוצרו שני זנים של מוטנטים (פרטים שעברו מוטציה).

מוטנט 1: חיידקים שאינם יכולים להתקיים בלי ויטמין A במצע.

מוטנט 2: חיידקים שאינם יכולים להתקיים בלי ויטמין B במצע.

כשגידלו את שני הזנים המוטנטים יחד על מצע מזון המכיל מלחים וגלוקוז בלבד, נמצא כי חלק מן החיידקים הצליח להתרבות.

ציין מהו התהליך שאפשר לחיידקים האלה להתקיים ולהתרבות. תאר את התהליך.

(12 נקודות)

28. מחלת הגחלת (אנתרקס) פוגעת בחיות משק. בדם של בקר חולה בגחלת נמצא חיידק החשוד

שהוא הגורם למחלה.

תאר את שלבי התהליך שיש לבצע, כדי לבדוק אם החיידק החשוד הוא הגורם למחלת הגחלת.

(12 נקודות)

נושא VI — אבולוציה וטיפוח

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 29 (חובה), על אחת מהשאלות 30-31 ועל אחת מהשאלות 32-33.

ענה על שאלה 29 (חובה).

- 29.** לפני כ־15 שנים התחילו לגדל בארצות־הברית צמחי כותנה טרנסגניים המייצרים את החומר Bt. החומר Bt הוא קוטל חרקים המגן על הצמחים מפני אכילתם על ידי חרקים. יצירת חומר זה נקבעת על ידי גן שמקורו בחיידק מסוים.
- בשנים האחרונות הופיעו במדינת אריזונה חרקים מעטים שניזונו מצמחי הכותנה הטרנסגניים, ולא ניזוקו.
- א.** האם ההופעה של החרקים האלה, שלא ניזוקו, היא דוגמה למיקרואבולוציה או למקוראבולוציה? נמק. (7 נקודות)
- ב.** בפתיח מתוארים שני תהליכים לא אקראיים. ציין מה הם שני התהליכים, והסבר במה הם שונים זה מזה. (8 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 30-31.

- 30.** בעבר הרחוק היו כל הסלעים במדבריות אריזונה שבדרום ארצות־הברית בהירים, אך בשל זרמי לבה שנקרשו חלק מן הסלעים נעשו כהים. כיום באזורי הסלעים הבהירים חיים עכברים שפרוותם בהירה, ובאזורי הסלעים הכהים — עכברים שפרוותם כהה. חוקרים גילו שלכל העכברים הכהים יש מוטציה בגן מסוים (Aclr), הגורמת להופעת הצבע הכהה.
- כיצד אפשר להסביר את הימצאותם של עכברים בהירים באזור של סלעים בהירים ואת הימצאותם של עכברים כהים באזור של סלעים כהים? (12 נקודות)
- 31.** חפרפרת היא יונק החי מתחת לפני הקרקע. בסוג חפרפרת יש מינים הנבדלים זה מזה במגוון תכונות. כל אחד מן המינים נפוץ באזור אחר בעולם (באירופה, בצפון אמריקה ובמזרח אסיה), שתנאי הסביבה בו שונים.
- מהו ההסבר האפשרי לכך שיש מינים שונים של חפרפרות באזורים בעולם השונים בתנאי הסביבה שלהם? (12 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 32-33.

32. בנוגע לתאוריה של למרק כתב דרווין את המשפט: "המסקנות שהגעתי אליהן אינן שונות הרבה משלו (של למרק), אף על פי שהמנגנונים שונים זה מזה בעיקרם".

ציין נקודה אחת שבה התאוריה שהציע למרק דומה לתאוריה של דארווין בנוגע להתפתחות המינים, ונקודת שוני ביניהן. (13 נקודות)

33. לפני כמאה שנים התגלו באי כרתים (יוון) שרידים של יונק. תחילה חשבו שהיונק הוא פיל קדום,

אך לאחר בדיקה, המבוססת על אנטומיה משווה, ומאוחר יותר באמצעות בדיקות ברמה המולקולרית, הגיעו חוקרים למסקנה שמדובר בממותה ננסית (ממשפחת הפיליים).

ציין איזו משתי הבדיקות שביצעו החוקרים מספקת עדות מוצקה יותר למסקנתם, והסבר את העיקרון שהבדיקה שציינת מבוססת עליו. (13 נקודות)

/המשך בעמוד 18/

נושא VII — ביטכנולוגיה

ענה על שלוש שאלות:

על שאלה 34 (חובה), על אחת מהשאלות 35-36 ועל אחת מהשאלות 37-38.

ענה על שאלה 34 (חובה).

34. באמצעות חיידקים אפשר לייצר דלק ביולוגי מצמחים. לשם ייצור דלק כזה נבנו ארבעה פלסמידים, ואליהם הוחדרו גנים שונים, כמתואר בטבלה שלפניך.

הגנים שהוחדרו לפלסמיד	הפלסמיד
פל-תאית	צלולאז, בטא-גלקטוזידאז, עמידות לקנמיצין
פל-חומצת שומן	6 גנים מאופרון יצירת חומצת שומן, עמידות לכלורמפניקול
פל-בוטנול	7 גנים מאופרון יצירת בוטנול, עמידות לכלורמפניקול
פל-פינן	8 גנים מאופרון יצירת פינן, עמידות לכלורמפניקול

א. קבע אילו מן הפלסמידים המוצגים בטבלה יש להחדיר לחיידק כדי שיוכל לייצר בוטנול.

נמק את קביעתך. (8 נקודות)

ב. הסבר מה היה קורה אילו בכל הפלסמידים היה גן עמידות לאותה אנטיביוטיקה.

(7 נקודות)

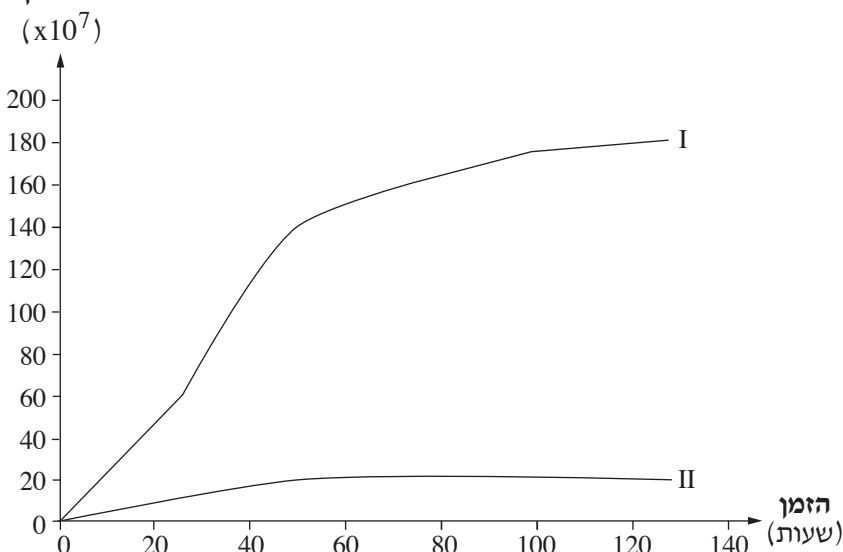
ענה על אחת מהשאלות 35-36.

35. אפשר לייצר דלק ביולוגי באמצעות חיידקי E.coli מהונדסים. את החיידקים האלה מגדלים על מצע של דוחן מטופל.

א. הסבר מהי החשיבות של הטיפול שמתבצע בדוחן, לפני שמגדלים עליו את החיידקים. (6 נקודות)

ב. לפניך גרף ובו שני עקומים II-I, המתארים את הגידול של חיידקי E. coli מזן הבר וחיידקים מהונדסים מאותו המין, על מצע של דוחן מטופל.

מספר החיידקים/מ"ל



קבע איזה מן העקומים I או II מתאר את גידול החיידקים המהונדסים, ואיזה מהם מתאר את גידול החיידקים מזן הבר. נמק. (7 נקודות)

36. א. תאר שתי בדיקות שבאמצעותן אפשר לקבוע אם חיידקים, שהוחדר להם הגן לייצור האנזים צלולאז, מבטאים גן זה. (7 נקודות)

ב. בתהליך ייצור תעשייתי יש חשיבות שלחיידק המהונדס תהיה יציבות גנטית. במאמר "חיידקים מהונדסים מייצרים דלק ביולוגי מעשבים" מתואר חיידק המייצר בוטנול. הסבר את הסיבה לכך שחיידק זה אינו יציב מבחינה גנטית. (6 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 37-38.

37. בגופם של החולים במחלת ADA SCID חסר האנזים אדנוזין דאמינאז. אפשר להנדס חיידקים שייצרו אנזים זה, ולהזריק אותו לחולים.

א. האם הפלסמיד שיחדירו לחיידק כדי שייצר את האנזים שיזריקו לחולים צריך להכיל DNA או DNA משלים (cDNA)? נמק. (6 נקודות)

ב. ציין יתרונ אחד וחיסרון אחד בריפוי חולים באמצעות הזרקת האנזים לעומת ריפוי גני. (6 נקודות)

38. לצורך ריפוי גני של חולות במחלת ADA SCID השתמשו החוקרים בנשא שהוא רטרווירוס.

א. תאר את התהליך של הכנת הנשא. (6 נקודות)

ב. מהי הבעיה שיכולה להתעורר כשנעזרים בנגיף (וירוס) המשמש נשא להחדרת גן לתאים? (6 נקודות)

בהצלחה!

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