

אוגדן

בחינות בגרות

בביולוגיה

2004-2018

תוכן עניינים:

1.....	בגרות 2004
15.....	בגרות 2005
23.....	בגרות 2006
31.....	בגרות 2007
39.....	בגרות 2008
47.....	בגרות 2009 (2 יח"ל)
61.....	בגרות 2009
69.....	בגרות 2010 (2 יח"ל)
84.....	בגרות 2010
92.....	בגרות 2011 (2 יח"ל)
108.....	בגרות 2011
116.....	בגרות 2012 (2 יח"ל)
134.....	בגרות 2012
145.....	בגרות 2013
155.....	בגרות 2014
165.....	בגרות 2015
178.....	בגרות 2016
197.....	בגרות 2017
215.....	בגרות 2018
235.....	פתרונות

+

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשס"ד, 2004
מספר השאלון: 043001
נספח: גיליון תשובות

+

מדינת ישראל
משרד החינוך התרבות והספורט

ביו לוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

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

פרק ראשון — 72 נקודות

פרק שני — 28 נקודות

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 בפרק השני 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/

+

+

נושא 1 – האורגניזם בסביבתו**א. באזור מדברי נְצֶפָה 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.

ב.

חיידקים קושרי חנקן מקבעים מולקולות של חנקן אטמוספרי (N_2).

אטומי החנקן שמקורם במולקולה של חנקן אטמוספרי יכולים להימצא לאחר זמן:

1. בחומצות הגרעין של צמחי קטניות.
2. בחלבונים של החיידקים קושרי החנקן.
3. בשתן של בעלי חיים אוכלי צמחים.
4. כל התשובות נכונות.

ג.

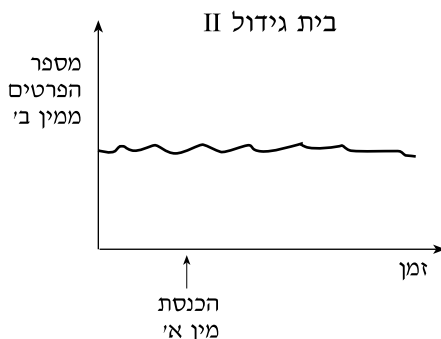
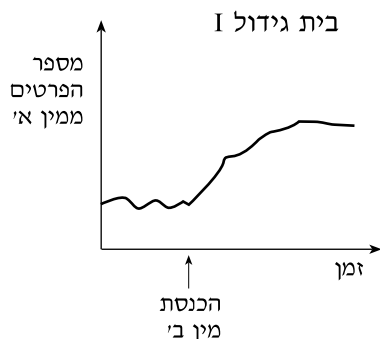
בדרך כלל אפשר לומר ששיווי-משקל דינמי לאורך זמן מאפיין:

1. חברה שנמצאת בתחילת תהליך סוקצסיה.
2. חברת שיא שעברה תהליך סוקצסיה ממושך.
3. חברה שמספר בעלי החיים שבה קרוב למספר הצמחים שבה.
4. חברה שמספר מיני בעלי החיים שבה גדול ממספר מיני הצמחים שבה.

/המשך בעמוד 4/

ד. שני מינים של יצורים, א'-ב', חיים בבתי גידול דומים, II-I.

לבית גידול I, שהיו בו יצורים ממין א' ולא היו בו יצורים ממין ב', הכניסו יצורים ממין ב'; ולבית גידול II, שהיו בו יצורים ממין ב' ולא היו בו יצורים ממין א', הכניסו יצורים ממין א'. העקומים שלפניך מתארים את מספר הפרטים כתלות בזמן, לפני הכנסת המין האחר לבית הגידול ולאחר הכנסתו.



סביר להניח שיחסי הגומלין בין שני המינים הם:

1. סימביוזה מסוג הדדיות (שבה שני המשתתפים מפיקים תועלת).
2. סימביוזה מסוג קומנסליזם (שבה משתתף אחד מפיק תועלת, והשני אינו נזוק).
3. טריפה.
4. תחרות.

נושא 2 – תהליכים וחילוף חומרים בתא

ה. מה נכון לומר על המולקולות שאינן מסיסות בליפידים (שומנים)?

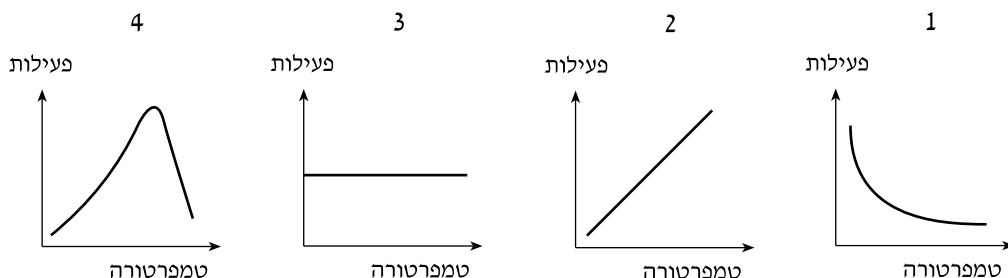
1. הן עוברות דרך קרום התא בעיקר באמצעות נשאים ותעלות.
2. הן עוברות דרך קרום התא רק בהעברה פעילה.
3. הן עוברות דרך קרום התא רק בדיפוזיה.
4. הן אינן עוברות דרך קרום התא.

/המשך בעמוד 5/

+

+

1. איזה מבין העקומים 1-4 שלפניך מתאר נכון את הקשר הכללי בין פעילות אנזים לטמפרטורה, בטווח הטמפרטורות שבו האנזים פעיל?



2. לפיך שרשרת של תגובות אנזימטיות (שבה חומר D מתקבל מחומר A):



כאשר רמת חומר D עולה מעל סף מסוים, מולקולות של החומר נקשרות למולקולות של אנזים I ומעכבות את פעולתו. זוהי דוגמה ל:

1. משוב שלילי, שמווסת את כמות חומר D.
 2. משוב חיובי, שמווסת את כמות חומר D.
 3. משוב שלילי, בתנאי שכמות אנזים II גדולה מכמות אנזים I.
 4. משוב חיובי, בתנאי שכמות אנזים II גדולה מכמות אנזים I.
- ח. 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

ט. אצל אדם מסוים נמדד לחץ דם של 120/80 (מ"מ כספית).

מה פירוש הדבר?

1. לחץ הדם בעורקים הוא 120, ולחץ הדם בוורידים הוא 80.
2. לחץ הדם בעורקים בזמן התכווצות העליות הוא 120, ולחץ הדם בעורקים בזמן התכווצות החדרים הוא 80.
3. לחץ הדם בעורקים בזמן התכווצות שריר הלב הוא 120, ולחץ הדם בעורקים בזמן הרפיית שריר הלב הוא 80.
4. לחץ הדם בעורקים בזמן פעילות מאומצת של הגוף הוא 120, ולחץ הדם בעורקים בזמן מנוחה הוא 80.

י. אחד הטיפולים במחלת דם, המתבטאת בייצור פגום של תאי דם אדומים, הוא השתלה של

מוח עצם בגוף החולה.

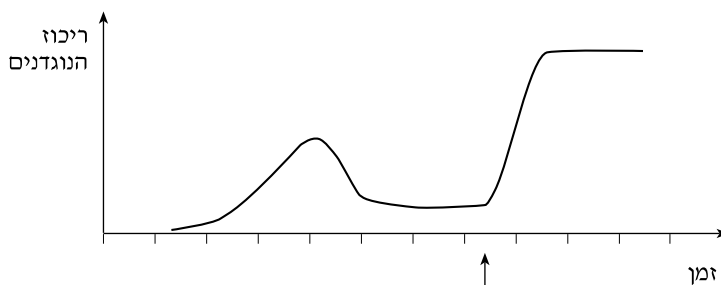
טיפול זה מתאים מפני ש:

1. תאי הדם האדומים נוצרים במוח העצם.
2. הדם העובר דרך מוח העצם מתנקה מגורמי מחלה.
3. במוח העצם יש תאים בלעניים הבולעים תאים פגומים.
4. הוא טיפול המחזק את המערכת החיסונית.

יא. 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.

- יב.** לפניך גרף המתאר את ריכוז הנוגדנים לאנטיגן מסוים בגופו של אדם, כתלות בזמן. בגרף, נקודת זמן מסוימת מסומנת בחץ.



מהו האירוע שסביר שקרה בנקודת הזמן המסומנת בחץ?

1. מתן תרופה אנטיביוטית.
2. חשיפה לאנטיגן.
3. התחלת ייצור של תאי זיכרון.
4. התפרצות המחלה.

נושא 4 – תקשורת, ויסות ותיאום בבעלי חיים ובצמחים

- יג.** מעבר של מידע במסלול עצבי כרוך בהתרחשות של תהליכים כימיים ושל תהליכים חשמליים.

מידע יכול לעבור דרך סינפסות רבות בזו אחר זו או דרך סינפסות מעטות.

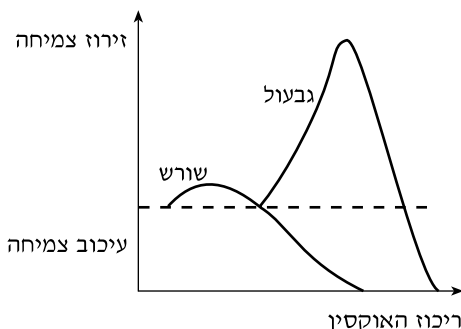
בדרך כלל, מידע יעבור מהר יותר כאשר:

1. יש סינפסות רבות, כי תהליכים כימיים הם אטיים מתהליכים חשמליים.
2. יש סינפסות רבות, כי תהליכים כימיים הם מהירים מתהליכים חשמליים.
3. יש סינפסות מעטות, כי תהליכים כימיים הם אטיים מתהליכים חשמליים.
4. יש סינפסות מעטות, כי תהליכים כימיים הם מהירים מתהליכים חשמליים.

- יד.** אילו תהליכים, בין היתר, מתרחשים בכליה של יונק בריא?

1. הפרשה וספיגה של מלחים, הפרשת גלוקוז.
2. הפרשה וספיגה של מלחים, הפרשת עודפי מים.
3. סינון הדם, הפרשת חלבונים.
4. סינון הדם, יצירת ADH.

טו. העקומות שלפניך מתארות תגובות של גבעול ושורש בצמח מסוים, לריכוזים שונים של אוקסין.



איזו מסקנה נובעת מן העקומות?

1. ריכוז אוקסין שמזרז צמיחת גבעול מעכב צמיחת שורש.
2. מנגנון הפעולה של אוקסין בשורש הפוך מזה של אוקסין בגבעול.
3. סיבת העיכוב בצמיחת השורש היא כמות האוקסין בגבעול.
4. סיבת העיכוב בצמיחת הגבעול היא כמות האוקסין בשורש.

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

1. רק גירוי שעצמתו מתחת לסף מסוים יגרום לתגובה.
2. רק גירוי שעצמתו 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 ובבעלי חיים, בדגש על האדם

יז. לזוג נולדו תאומים, בן ובת.

סביר להניח שהתאומים נוצרו לאחר ש:

1. ביצית אחת חרגה מן השחלה והופרתה על ידי שני תאי זרע.
2. ביצית אחת חרגה מן השחלה והופרתה על ידי תא זרע אחד, והזיגוטה שנוצרה התחלקה לשני עוברים.
3. שתי ביציות חרגו מן השחלה והופרו על ידי תא זרע אחד.
4. שתי ביציות חרגו מן השחלה והופרו על ידי שני תאי זרע.

יח. 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.

יט. בבית גידול מסוים מתרחשים כל הזמן שינויים.

אם נסדר את שלוש דרכי הרבייה / ההאבקה שלהלן לפי מידת היתרון שהן מקנות לצמחים בבית גידול זה, מן הגבוה אל הנמוך, מה יהיה הסדר הנכון?

1. רבייה וגטיבית; האבקה זרה; האבקה עצמית.
2. האבקה עצמית; האבקה זרה; רבייה וגטיבית.
3. האבקה זרה; האבקה עצמית; רבייה וגטיבית.
4. אי-אפשר לדרג, כי אין קשר בין דרך הרבייה / ההאבקה ובין סיכויי ההישרדות בבית הגידול.

כ. מערכת הרבייה של האדם מושפעת בעיקר משני הורמונים המשתחררים מן ההיפופיזה.

מה נכון לומר על הורמונים אלה?

1. הם שונים אצל הגבר ואצל האישה, ומשפיעים על איברי מטרה שהם שונים אצל הגבר ואצל האישה.
2. הם זהים אצל הגבר ואצל האישה, ומשפיעים על איברי מטרה שהם שונים אצל הגבר ואצל האישה.
3. הם שונים אצל הגבר ואצל האישה, ומשפיעים על איברי מטרה שהם זהים אצל הגבר ואצל האישה.
4. הם זהים אצל הגבר ואצל האישה, ומשפיעים על איברי מטרה שהם זהים אצל הגבר ואצל האישה.

נושא 6 – מיקרואורגניזמים

כא. אילו מהאורגניזמים שלפניך יכולים להיות פונדקאים של נגיפים?

1. בעלי חיים, צמחים וחיידקים.
2. בעלי חיים וצמחים, אך לא חיידקים.
3. חיידקים ובעלי חיים, אך לא צמחים.
4. בעלי חיים, אך לא חיידקים ולא צמחים.

+

+

כב. 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.

כג. הכינו תרחיף של שמרים במיץ ענבים. הכניסו כמויות שוות של התרחיף לשני כלים פתוחים,

כלי א' וכלי ב', השונים בצורתם: כלי א' שטוח מאוד, וכלי ב' צר וגבוה (ראה תרשים).

שני הכלים נשמרו בתנאים שווים.



כלי ב'



כלי א'

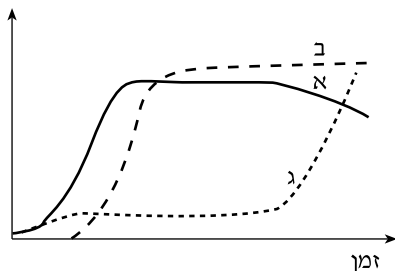
באיזה כלי ייווצר יותר אלקוהול?

1. בכלי א'.
2. בכלי ב'.
3. כמות האלקוהול תהיה שווה בשני הכלים.
4. בכלי א' – אם שני הכלים מוחזקים בטמפרטורה נמוכה, ובכלי ב' – אם הם מוחזקים בטמפרטורה גבוהה.

כד. בניסוי גידלו חיידקים בתרבית נוזלית, ומדדו את מספר החיידקים החיים ואת רמת העכירות

(מדד למספר החיידקים החיים והמתים) כתלות בזמן.

לפניך שלוש עקומות, א-ג, אך רק שתיים מהן מציגות את התוצאות בניסוי זה.



מהו המשפט הנכון?

1. עקומה א מייצגת את רמת העכירות, ועקומה ב מייצגת את מספר החיידקים החיים.
2. עקומה א מייצגת את רמת העכירות, ועקומה ג מייצגת את מספר החיידקים החיים.
3. עקומה א מייצגת את מספר החיידקים החיים, ועקומה ב מייצגת את רמת העכירות.
4. עקומה ג מייצגת את מספר החיידקים החיים, ועקומה ב מייצגת את רמת העכירות.

+

+

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

כה. באי א' הייתה אוכלוסייה גדולה של ארנבים, ובאי ב' לא היו ארנבים כלל. העבירו זוג אחד של ארנבים מאי א' לאי ב'. הזוג התרבה באי ב', ובתוך זמן קצר אכלסו צאצאיו את כל האי.

סביר להניח שמאגר הגנים של האוכלוסייה באי ב':

1. גדול ממאגר הגנים של האוכלוסייה באי א'.
2. קטן ממאגר הגנים של האוכלוסייה באי א'.
3. זהה למאגר הגנים של האוכלוסייה באי א'.
4. קטן ממאגר הגנים של האוכלוסייה באי א', רק אם אי א' גדול מאי ב'.

כו. 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.

כז. מוטציה מסוימת, שהתרחשה אצל יצור מסוים בתא סומטי (תא שאינו תא מין/זוויג),

תורמת להישרדותו של היצור. מעבר של מוטציה כזאת לדור הבא:

1. מתאים יותר להסבר האבולוציה על פי ממשיכי למרק מאשר להסבר האבולוציה על פי ממשיכי דרווין.
2. מתאים יותר להסבר האבולוציה על פי ממשיכי דרווין מאשר להסבר האבולוציה על פי ממשיכי למרק.
3. מתאים לשני ההסברים באותה מידה.
4. אינו מתאים לאף אחד מההסברים, מפני שמדובר בשינוי שמשפיע על סיכויי ההישרדות של היצור.

כח. לפרפרים, כמו לציפורים, יש כנפיים גדולות בצדי הגוף. נכון לומר ש:

1. מבחינה אבולוציונית, פרפרים קרובים לציפורים יותר מאשר לחרקים אחרים.
2. הכנפיים של הפרפרים ושל הציפורים התפתחו ממקור שונה, והם איברים אנלוגיים המותאמים לסביבת חיים דומה.
3. הכנפיים של הפרפרים ושל הציפורים התפתחו באופן דומה, והם איברים הומולוגיים שמקורם באיבר של אב קדמון משותף.
4. לכנפיים של הפרפרים תפקוד שונה מתפקוד הכנפיים של הציפורים, והוא קשור לעובדה שהפרפרים מאביקים צמחים.

/המשך בעמוד 12/

נושא 8 – תורשה

כט. בגן המקודד לחלבון מסוים התרחשה מוטציה של החלפת בסיס בחלק המתועתק של הגן.

מה נכון לומר על ה- m-RNA המתאים ועל החלבון?

1. ב- m-RNA יוחלף בסיס אחד, ואי-אפשר לדעת אם החלבון יהיה תקין.
2. ב- m-RNA יוחלף בסיס אחד, והחלבון יהיה תקין.
3. בחלבון תוחלף חומצה אמינית אחת, ואי-אפשר לדעת אם ה- m-RNA ישתנה.
4. ה- m-RNA לא ישתנה, ובחלבון תוחלף חומצה אמינית אחת.

ל. הילד הראשון שנולד במשפחה מסוימת, שבה שני ההורים בריאים, הוא חולה במחלה תורשתית

רצסיבית. למשפחה נולד ילד שני, והוא בריא.

מה הסיכוי שהילד הבריא הוא הומוזיגוט?

1. 0
2. $\frac{1}{4}$
3. $\frac{1}{3}$
4. 1

לא. 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.

לב. מהי התוצאה של פעולת אופרון הלקטוז אצל חיידקים?

1. כאשר אין בסביבת החיידקים לקטוז, הם מייצרים לקטוז.
2. החיידקים מייצרים אנזימים מפרקי לקטוז רק כאשר יש בסביבתם לקטוז.
3. החיידקים מייצרים גנים של אופרון הלקטוז רק בנוכחות לקטוז.
4. כאשר מכניסים את החיידקים לסביבה שיש בה לקטוז, כמות הלקטוז בסביבה גדלה.

נושא 9 – גלגולי אנרגיה ביצורים חיים

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

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

לד. מה נכון לומר על מולקולות ATP?

1. הן נמצאות בכל התאים החיים ומשתתפות בתהליכים משחררי אנרגיה ובתהליכים צורכי אנרגיה.
2. הן נמצאות בכל התאים החיים ומשתתפות רק בתהליכים משחררי אנרגיה.
3. הן נמצאות בכל התאים החיים ומשתתפות רק בתהליכים צורכי אנרגיה.
4. הן משתתפות בתהליכים אווירניים (אֶרֹבִיִּים) משחררי אנרגיה וצורכי אנרגיה, אך לא בתהליכים אל-אווירניים (אנֶאֶרֹבִיִּים).

לה. כמות האנרגיה המופקת מגרם אחד של גלוקוז בשריר:

1. גדולה יותר בנשימה אווירנית מאשר בנשימה אל-אווירנית.
2. גדולה יותר בנשימה אל-אווירנית מאשר בנשימה אווירנית.
3. שווה בנשימה אווירנית ובנשימה אל-אווירנית.
4. גדולה יותר בנשימה אווירנית כאשר השריר נמצא במאמץ, ובנשימה אל-אווירנית כאשר הוא במנוחה.

לו. עציץ ובו צמח ירוק שגדל באור מועבר לחדר חשוך.

מה יקרה לכמות העמילן בעלי הצמח לאחר כמה ימים?

1. היא תעלה, כי עמילן הוא חומר תשמורת הנוצר במצבי חירום.
2. היא לא תשתנה, כי בניית עמילן מגלוקוז תמשיך להתרחש כל הזמן.
3. היא תרד, כי האנזימים המרכיבים עמילן מגלוקוז אינם פעילים בחושך.
4. היא תרד, כי חלק מן העמילן יתפרק לגלוקוז.

פרק שני (28 נקודות)

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

בכל אחת מן השאלות נתון היגד, שיש להסביר או לנמק מדוע הוא נכון.
בחר בארבע שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

שאלה 2 – האורגניזם בסביבתו

כאשר הדבר אפשרי, רצוי להשתמש בהדברה ביולוגית ולא בהדברה כימית. הסבר מדוע.

שאלה 3 – תהליכים וחילוף חומרים בתא

בתאי שריר יש כמות גדולה של מיטוכונדריה. הסבר מהו היתרון בכך.

שאלה 4 – מערכות תיווך והובלה ומערכות הכרה בבעלי חיים ובצמחים

כאשר יש לאדם דלקת ורוצים לדעת אם מקור הדלקת הוא בזיהום שנגרם על ידי מיקרואורגניזמים, עושים לאדם בדיקת דם. הסבר מדוע.

שאלה 5 – תקשורת, ויסות ותיאום בבעלי חיים ובצמחים

אצל חולים במחלות מסוימות נפגעה מעטפת המיאלין של תאי העצב, ובשל כך התגובות המוטוריות שלהם אטיות. הסבר מדוע תגובותיהם אטיות.

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

חסימה בחצוצרות של אישה (חצוצרה = צינור מוביל ביצים) עלולה להביא לעקרות. הסבר מדוע.

שאלה 7 – מיקרואורגניזמים

לא סביר שהנגיפים היו היצורים הראשונים שהתפתחו על פני כדור הארץ. הסבר מדוע.

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

חרק טורף מסוים דומה מאוד לענפים שעליהם הוא חי, וקשה להבחין בו כאשר הוא עומד על ענף. הצע הסבר כיצד התפתח הדמיון בין החרק לענפים, על פי תורת האבולוציה של דרווין.

שאלה 9 – תורשה

תסמונת דאון היא תוצאה של שגיאה מסוימת בתהליך המיוזה אצל אחד ההורים. הסבר מה השתבש בתהליך.

שאלה 10 – גלגולי אנרגיה ביצורים חיים

אם יאירו צמח ירוק באור ירוק בלבד, הצמח לא יבצע פוטוסינתזה. הסבר מדוע.

בהצלחה!

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

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשס"ה, 2005
מספר השאלון: 043001
נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

מדינת ישראל
משרד החינוך התרבות והספורט

ביו לוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

שאלות בנושאי הליכה: מבוא לגוף האדם, התא - מבנה ופעילות, אקולוגיה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

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

פרק ראשון	—	60 נקודות
פרק שני	—	24 נקודות
פרק שלישי	—	16 נקודות
סה"כ	—	100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות: (1) את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון סמן בגיליון התשובות.
את תשובותיך לשאלות בפרק השני והשלישי כתוב במחברת הבחינה.
(2) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה ואת גיליון התשובות.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. 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/

ענה על כל התת-שאלות א-טו.

א. יונק קטן יתקשה לשרוד בטמפרטורות סביבה נמוכות מאוד, בגלל:

1. ירידה בקצב הנשימה התאית.
2. איבוד חום מן הגוף אל הסביבה.
3. התכווצות כלי דם היקפיים.
4. ירידה בצריכת המזון.

ב. מה נכון לומר על ההורמון אינסולין?

1. הלבלב הוא איבר המטרה היחיד של האינסולין.
2. אינסולין מעלה את רמת הגלוקוז בדם.
3. אינסולין מגביר את כניסת הגלוקוז לתאים.
4. אצל אדם בריא ריכוז האינסולין בדם יורד לאחר ארוחה.

ג. היכן מתרחש תהליך של פירוק גלוקוז?

1. בתאים שבפה
2. בתאים שבמעיים הדק
3. בתאים שבדם
4. כל התשובות נכונות

ד. מה משותף למיטוכונדריון ולמעיי?

1. שניהם בנויים מתאים רבים וצפופים.
2. לשניהם שטח פנים גדול מאוד יחסית לנפח שלהם.
3. בשניהם מתרחשים תהליכים של עיכול.
4. שניהם נמצאים בכל היצורים האאוקריוטים.

ה. העמילן בפקעת תפוח-אדמה בנוי מתרכובות אורגניות פשוטות יותר.

תרכובות אלה נוצרות בעיקר:

1. בקרקע שבה הפקעת גדלה.
2. במיטוכונדריה שבתאים.
3. בעלים של צמח תפוח-האדמה.
4. בזרעים של צמח תפוח-האדמה.

ו. בתאי גוף האדם, מתרחש כל הזמן תהליך של הפקת אנרגיה זמינה.

תהליך זה:

1. יכול להעלות את ריכוז ה- CO_2 בסביבת האדם.
2. יכול להעלות את ריכוז ה- O_2 בסביבת האדם.
3. יכול להוריד את הטמפרטורה בסביבת האדם.
4. אינו יכול להשפיע על סביבת האדם, כי גורם ביוטי אינו משפיע על גורם אביוטי.

ז. חוקר הכניס לכלי זכוכית שקוף וסגור שני חגבים, ושתל באדמה שבכלי צמחים שחגבים

אוכלים. לפני שהחוקר הכניס את אחד החגבים לכלי, הוא האכיל אותו במזון שהיה בו

פחמן מסומן (סימון רדיואקטיבי).

באילו מן האורגניזמים שבכלי ימצא פחמן מסומן לאחר שבועיים?

1. רק בחגב אחד
2. רק בצמחים
3. בצמחים ורק באחד החגבים
4. בשני החגבים ובצמחים

ח. לעתים נדירות נולדים תינוקות שאינם יכולים לעכל סוכר חלב (לקטוז). אצל תינוקות אלה רצף

החומצות האמיניות באנזים המפרק סוכר חלב שונה מהרצף באנזים אצל תינוקות בריאים.

סביר להניח שהשינוי בהרכב האנזים נובע מ:

1. חוסר בחומצות אמיניות בתאי התינוק.
2. אי-יכולתו של האנזים לעבור דרך קרום התא.
3. שינוי ברצף הבסיסים ב-DNA המקודד לאנזים.
4. שינוי ברצף הבסיסים ב-RNA המוביל (t-RNA).

ט.

התפריט של אנשים צמחוניים עשיר בתאית, שאינה מתפרקת במערכת העיכול. מדוע אכילה של אנזימים מפרקי תאית אינה יכולה לשפר בהרבה את ניצול התאית בגוף האדם?

1. כי האנזימים הם חלבונים זרים ויעוררו תגובה חיסונית.
2. כי האנזימים מפרקי התאית יפורקו במערכת העיכול.
3. כי אנזימים יכולים לפעול רק בתוך תאים.
4. כי לכל אדם יש אנזימים הייחודיים רק לו.

י.

מדוע מחלת האיידס נקראת "תסמונת הכשל החיסוני הנרכש"?

1. כי עד היום נכשלו במציאת חיסון יעיל נגדה.
2. כי ההידבקות בה נעשית על ידי מעבר של נוגדנים.
3. כי היא נגרמת על ידי חיידק שמערכת החיסון שלו כשלה.
4. כי היא נגרמת על ידי נגיף שפוגע במערכת החיסון.

יא.

ציפורים נודדות חוצות אוקיינוסים בלי לחנות למנוחה ולאכילה.

ממה מופקת האנרגיה המאפשרת את תעופתן הממושכת?

1. משומנים שנאגרו בגופן לפני הנדידה.
2. מעמילן, שהוא חומר תשמורת בגופן.
3. מחום הגוף שנוצר על ידי תנועת כנפיהן.
4. מאנרגיית השמש הנקלטת בגופן בזמן הנדידה.

/המשך בעמוד 6/

יב. איזו מן הרשימות הבאות מסודרת נכון על פי גודל – מהגדול ביותר אל הקטן ביותר?

1. מולקולת חלבון, מיטוכונדריון, רקמה, מולקולת גלוקוז, תא
2. רקמה, תא, מיטוכונדריון, מולקולת חלבון, מולקולת גלוקוז
3. רקמה, תא, מיטוכונדריון, מולקולת גלוקוז, מולקולת חלבון
4. רקמה, מולקולת חלבון, תא, מיטוכונדריון, מולקולת גלוקוז

יג. מה יכול לגרום להגברת קצב הצמיחה של אצות באגם?

1. ירידה בלחות האוויר שבסביבת האגם
2. עלייה בריכוז תרכובות חנקן וזרחן במי האגם
3. ירידה בריכוז ה- CO_2 במי האגם
4. עלייה בריכוז החמצן במי האגם

יד. במהלך ההתמיינות של התאים היוצרים את הגפיים בעובר האדם, סדר התהליכים עשוי להיות:

1. מיטוזה, אפופטוזיס (מוות תאי מתוכנן מראש).
2. מיטוזה, מיוזה.
3. אפופטוזיס, מיטוזה.
4. מיוזה, אפופטוזיס.

טו. תא דם אדום עבר מיד ימין של אדם והגיע לרגל ימין שלו.

במסלולו, תא זה היה חייב לעבור דרך:

1. הראש.
2. הריאות.
3. המעי הדק.
4. הכבד.

פרק שני (24 נקודות)

בפרק זה חמש שאלות (2-6).

בחר בשלוש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. הסבר באמצעות דוגמה כיצד משוב שלילי מסייע לקיום הומאוסטזיס. (8 נקודות)

3. א. הסבר כיצד השמדת החיידקים קושרי החנקן בבית גידול מסוים יכולה להשפיע על

בעלי החיים באותו בית גידול. (4 נקודות)

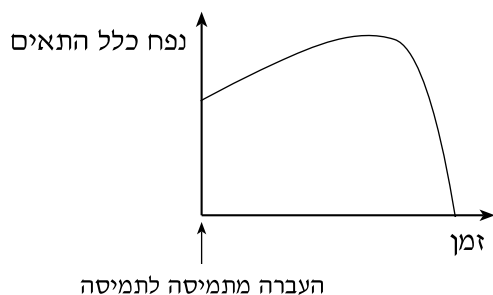
ב. ציין שני חומרים שונים החיוניים לכל היצורים החיים, שחנקן דרוש כדי לייצר אותם בגוף.

(4 נקודות)

4. תאים של בעל חיים הועברו מתמיסה אחת לתמיסה אחרת. העקומה שלפניך מתארת באופן

סכמתי את השתנות הנפח של כלל התאים, מרגע ההעברה.

הצע הסבר לשינויים בנפח התאים. בהסברך התייחס להבדלים בין התמיסות. (8 נקודות)



5. גסטרין הוא הורמון המופרש מתאים בדופן הקיבה לאחר אכילה, ומגרה תאים אחרים בדופן

הקיבה להפריש תמיסה חומצית לחלל הקיבה.

א. הסבר מדוע סביר להניח שלאחר אכילה יימצא גסטרין במקומות שונים בגוף, ולא רק

בקיבה. (4 נקודות)

ב. מדוע תאים במקומות אחרים בגוף אינם מגיבים לגסטרין? (4 נקודות)

6. לעתים פעילות האדם פוגעת בסביבה.

הבא שתי דוגמאות לפגיעה של פעילות האדם בסביבה: דוגמה אחת שבה הגורם לנזק הוא

גורם אביוטי, ודוגמה אחת שבה הגורם לנזק הוא גורם ביוטי.

בכל דוגמה הסבר כיצד נגרם הנזק לסביבה. (8 נקודות)

/המשך בעמוד 8/

פרק שלישי (16 נקודות)

בפרק זה שתי בעיות (II-I), ובכל בעיה ארבע שאלות.

בחר בבעיה אחת וענה על כל השאלות בבעיה שבחרת. (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

בעיה I

בערוצי נחלים רבים בישראל ניכרים הבדלים ברורים בין הצמחייה שבמפנה הצפוני של הנחל לבין הצמחייה שבמפנה הדרומי של הנחל.

במחקרים שונים נבדק קשר אפשרי בין תנאים אביוטיים מסוימים ובין הצמחייה בשני המפנים.

בטבלה שלפניך מוצגים חלק מממצאי מחקר שנערך במשך כמה שנים באחד מנחלי הארץ.

המפנה הצפוני	המפנה הדרומי	
554	555	כמות הגשם הממוצעת (מ"מ לשנה)
נמוכה	גבוהה	עוצמת הקרינה היחסית
86	70	אחוז כיסוי הצומח (ממוצע)

7. על פי הממצאים המוצגים בטבלה, הצע הסבר להבדלים באחוז כיסוי הצומח בשני המפנים.
(4 נקודות)

8. בדקו את הרכב הצמחייה בשני המפנים, והתברר שבמפנה הדרומי שיעור הגאופיטים (צמחי בצל ופקעת) מתוך כלל הצמחים גבוה משיעורם במפנה הצפוני.
הצע הסבר לכך. (4 נקודות)

9. הסבר כיצד מיעוט מים משפיע על כמות החומר האורגני בצמח. (4 נקודות)

10. כמו הצמחים, גם בעלי החיים שחיים בסביבה מעוטת מים מותאמים לסביבתם.
הסבר התאמה אחת של בעל חיים לסביבה מעוטת מים. (4 נקודות)

/המשך בעמוד 9/

בעיה II

לפניך טבלה המציגה את קצב הלב הממוצע ואת נפח הפעימה הממוצע ברמות שונות של פעילות גופנית.

רמת הפעילות	קצב הלב הממוצע (פעימות לדקה)	נפח הפעימה הממוצע (מ"ל)
מנוחה	75	80
פעילות קלה	100	95
פעילות נמרצת	180	100

- 11. א.** חשב את תפוקת הלב הממוצעת (במ"ל לדקה) בכל אחת מרמות הפעילות הגופנית המוצגות בטבלה. (2 נקודות)
- ב.** באיזו רמת פעילות תפוקת הלב היא הגבוהה ביותר, ומהי החשיבות של תפוקת לב גבוהה ברמת פעילות זאת? (2 נקודות)
- 12.** הסבר מדוע בזמן פעילות גופנית יורדת כמות הדם המוזרמת לאיברים פנימיים, כמו איברי מערכת העיכול. (4 נקודות)
- 13.** בתאי שריר יכולה להתקיים נשימה ארובית, ויכולה להתקיים גם נשימה אנארובית. מהו היתרון בכך שבתא שריר יכולים להתקיים שני סוגי הנשימה? (4 נקודות)
- 14.** מטיילים העוברים מגובה פני הים להרים גבוהים מאוד (יותר מ-3,000 מטר מעל פני הים) חייבים לשהות זמן-מה בגבהים במנוחה, לפני שהם מתחילים בפעילות גופנית נמרצת כמו טיפוס.
- א.** הסבר מדוע יש קושי לעשות פעילות גופנית בהרים גבוהים. (2 נקודות)
- ב.** ציין תהליך אחד המתרחש בגוף בזמן המנוחה בהרים גבוהים ומסייע להתגבר על הקושי לעשות שם פעילות גופנית. (2 נקודות)

בהצלחה!

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

ביו לוגיה

שאלות בנושאי הליבה: מבוא לגוף האדם, התא - מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: כשעה וחצי.

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

פרק ראשון — 60 נקודות

פרק שני — 40 נקודות

סה"כ — 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

(1) את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון סמן בגיליון התשובות.

את תשובותיך לשאלות בפרק השני כתוב במחברת הבחינה.

(2) הבחינות בשאלון זה (043001) ובשאלון 043002 (ניתוח מחקר מדעי) נערכות

בזו אחר זו בלי הפסקה ביניהן, במשך שעותיים וחצי.

המלצה לחלוקת הזמן: שעה וחצי לשאלון זה (043001), ושעה אחת לשאלון 043002.

(3) לאחר שסיימת לענות על שאלון זה, מסור את גיליון התשובות ואת מחברת הבחינה לבוחן,

וקבל את שאלון 043002 עם מחברת חדשה.

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.

בהצלחה!

/המשך מעבר לדף/

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. ליצור חד-תאי יש מנגנון שמוציא ברציפות מים מן התא.

מנגנון זה מקנה ליצור יתרון בסביבה שבה:

1. ריכוז המומסים נמוך מריכוזם בתוך התא.
2. ריכוז המומסים גבוה מריכוזם בתוך התא.
3. הטמפרטורה גבוהה מהטמפרטורה בתוך התא.
4. הטמפרטורה נמוכה מהטמפרטורה בתוך התא.

ב. כאשר אדם נמצא במקום קר, צבע עורו חיוור יותר מצבע עורו כאשר הוא במקום חם.

כיצד אפשר להסביר זאת?

1. רעד הגוף גורם לעור להחוויר.
2. בסביבה חמה יש יותר כלי דם בעור.
3. בסביבה חמה זרימת הדם מהירה יותר מזרימתו בסביבה קרה.
4. בסביבה קרה מצטמצמת זרימת הדם אל העור.

ג. מדוע אפשר לִדְמוֹת שיווי-משקל דינמי בבית גידול להומאוסטזיס בגוף האדם?

1. מפני שבשניהם כל חריגה מהמצב פירושה אבדן של כל מרכיבי המערכת.
2. מפני שבשניהם כמות האנרגיה הנצרכת על ידי המערכת שווה לכמות האנרגיה הנאגרת בה.
3. מפני שבשניהם המערכת נשארת פחות או יותר יציבה, למרות שינויים המתרחשים בה.
4. מפני שפגיעה בשיווי-המשקל הדינמי בבית הגידול תפגע בהומאוסטזיס בגוף האדם ולהפך.

ד. אנרגיה עוברת מגורם ביוטי אחד לגורם ביוטי אחר באמצעות:

1. נשימה.
2. הזנה.
3. פוטוסינתזה.
4. כל התשובות נכונות.

ה. הליזוזום הוא אברון בתא, התחום על ידי קרום.

מה תהיה התוצאה הישירה של פגיעה בקרומי הליזוזומים בתא?

1. ייצור יתר של חלבונים בתא.
2. מוטציות בחומר התורשתי בתא.
3. פירוק של חלבוני התא.
4. הגברה של קצב חלוקת התא.

ו. מדוע חלק מהוויטמינים הכרחיים לאדם?

1. כי הם משמשים מקור חלופי ל-ATP.
2. כי הם חומרי תשמורת.
3. כי הם נוצרים בגוף בכמויות זעירות.
4. כי הם נחוצים בתגובות אנזימטיות מסוימות.

ז. כאשר שורפים גלוקוז במעבדה, משתחרר לסביבה חום רב.

בפירוק גלוקוז בתא:

1. אין שחרור חום.
2. חלק מן האנרגיה משתחרר כאנרגיית חום.
3. נקלט חום מן הסביבה.
4. כל האנרגיה המשתחררת משמשת לבניית ATP.

ח. יחסי הגומלין בין טורף לנטרף הם הבסיס הביולוגי העיקרי ל:

1. חישוב כושר הנשיאה של בית גידול.
2. הכרת התפוצה של שני האורגניזמים.
3. תכנון הדברה ביולוגית.
4. הכרת התנאים האביוטיים הדרושים לשני האורגניזמים.

ט. מה נכון לומר על הכלורופלסטים ועל המיטוכונדריה?

1. בשניהם יש אנזימים שמפרקים גלוקוז.
2. לשניהם קרום פנימי ששטח הפנים שלו גדול.
3. כלורופלסטים יש רק בתאי צמחים, ומיטוכונדריה יש רק בתאי בעלי חיים.
4. בכלורופלסטים יש DNA ואין RNA, ובמיטוכונדריה יש RNA ואין DNA.

י. באיזה מבתי הגידול שלפנך צפוי שיימצאו צמחים שנובטים, פורחים ויוצרים פירות

בזמן הקצר ביותר?

1. גדות נחל
2. יער-עד טרופי
3. חורש ים-תיכוני
4. מדבר

יא. אילו קרום התא היה בנוי רק מפוספוליפידים:

1. אנזימים היו יכולים לעבור דרכו, וחומצות אמיניות לא היו יכולות לעבור דרכו.
2. חומצות אמיניות היו יכולות לעבור דרכו, ואנזימים לא היו יכולים לעבור דרכו.
3. גם אנזימים וגם חומצות אמיניות היו יכולים לעבור דרכו.
4. גם אנזימים וגם חומצות אמיניות לא היו יכולים לעבור דרכו.

יב. מטיילים בשמורת הטבע של איי הגלפגוס נדרשים לשטוף את סוליות נעליהם, לפני שהם עולים

על הספינה שמסיעה אותם מאי אחד לאי אחר.

הדבר נעשה כדי למנוע:

1. הכנסה של גורמי מחלה לספינה.
2. התפתחות של מינים אנדמיים חדשים.
3. שינוי במגוון המינים הטבעי באיים.
4. שינוי בהרכב המינרלים באיים.

יג. רצפי החומצות האמיניות בחלבונים שבגוף האדם נקבעים על ידי:

1. האנזימים המופרשים במערכת העיכול.
2. החלבונים המרכיבים את המזון.
3. החומצות האמיניות הנספגות לדם.
4. המידע ב-DNA שבתאים.

יד. מה מאפיין משוב שלילי?

1. התהליך נמשך בלי הגבלה.
2. הצטברות התוצר היא שמגבירה את התהליך.
3. הצטברות התוצר היא שמפסיקה את התהליך.
4. רעילות התוצר היא שמפסיקה את התהליך.

טו. כמות המים המופרשת בשתן קטנה בהרבה מכמות המים המגיעה עם הדם אל הכליות.

מהי הסיבה לכך?

1. לגוף מספיקה כמות קטנה של שתן.
2. מרבית המים נספגים בחזרה לדם.
3. מרבית המים נספגים בחזרה למעי הגס.
4. התדירות שבה שלפוחית השתן יכולה להתרוקן מוגבלת.

טז. אצל אדם בריא, רמת הגלוקוז בדם לאחר לילה של שינה מווסתת על ידי הורמונים ונשמרת

פחות או יותר קבועה.

הוויסות ההורמונלי גורם ל:

1. דיכוי צריכת האנרגיה של התאים.
2. ניצול מאגרי העמילן.
3. ניצול מאגרי הגליקוגן.
4. ניצול מאגרי החלבונים.

/המשך בעמוד 7/

יז. איזה מהתהליכים שלפניך מתרחש במערכת גולג'י בתא אאוקריוטי?

1. אריזה של חלבונים בתוך שלפוחיות.
2. בניית חלבונים על בסיס הצופן הגנטי.
3. הרס מבוקר של חלבונים.
4. יצירת ATP מחלבונים.

יח. איזה מהתהליכים שלפניך מסייע לשמור על הומאוסטזיס?

1. תנודות יומיות ועונתיות בטמפרטורת האוויר.
2. בליעת האור הכחול-אדום והחזרת האור הירוק על ידי הכלורופלסטים.
3. הגברת קצב הפעילות המטבולית בקור.
4. התארכות שער הראש והציפורניים.

יט. כאשר הטמפרטורה של גוף האדם מתקרבת ל- 42°C , יש לנסות להוריד מיד את החום.

מדוע חשוב להוריד את החום?

1. חום גבוה עלול להפוך את כיוון הראקציות האנזימטיות.
2. חום גבוה עלול לפגוע באנזימים, ובשל כך ישובשו תהליכים חיוניים בתא.
3. חום גבוה עלול להגביר את פירוק הסוכר בדם, ובשל כך תרד רמת הסוכר בדם.
4. חום גבוה עלול להגביר את פירוק הגליקוגן שבכבד, ובשל כך תרד רמת הסוכר בדם.

כ. מה משותף לצמחים ירוקים ולחיידיקים קושרי חנקן?

1. שניהם נמצאים ברמה הראשונה (רמת היצרנים) במארג המזון.
2. לשניהם תפקיד חיוני בהפיכת חומרים אנאורגניים לחומרים אורגניים.
3. שניהם הופכים גורמים ביוטיים לגורמים אביוטיים.
4. שניהם קולטים CO_2 ופולטים חנקן וחמצן.

/המשך בעמוד 8/

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות (2-9).

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. החולים במחלת הכולרה סובלים משלשולים חמורים, ועלולים לאבד עד 20 ליטר מים ביממה.

הגורם למחלה הוא חיידק, שנכנס לגוף בעת שתיית מים מזוהמים, חודר למערכת העיכול ומפריש בה רעלן. הרעלן פוגע בתאים המרפדים את דופן המעי, וגורם להם להפריש לנוזל שבחלל המעי יוני כלור ויוני נתרן (מינרלים).

הסבר מדוע הפרשת יוני הכלור והנתרן מביאה לאיבוד מים מהתאים.

3. ציין עובדה אחת שעליה מסתמכת ההשערה שגם המיטוכונדריון וגם הכלורופלסט היו בעבר יצורים עצמאיים. הסבר את תשובתך.

4. מין מסוים מעמיד בכל דור מספר גדול מאוד של צאצאים. אם כל הצאצאים יעמידו אף הם מספר דומה של צאצאים, תגדל אוכלוסיית המין בלי גבול. אבל למעשה, בטבע אוכלוסיות אינן גדלות בלי גבול.

ציין והסבר שתי סיבות מתחום האקולוגיה לכך שאוכלוסיות בטבע אינן גדלות בלי גבול.

5. ציין עיקרון אחד המשותף למבנה הנפרונים בכליה ולמבנה הנאדיות בריאה. הסבר בקצרה את הקשר בין המבנה לתפקוד בשני המקרים.

6. חרקים מסוימים מטילים ביצים בתוך פירות. מן הביצים בוקעים זחלים, והזחלים ניזונים מהפרי. בגני חיות מאכילים חיות (שהן אוכלות-כול) בפירות, שחלקם נגועים בזחלים אלה. מאילו פירות (נגועים או לא נגועים) תפיק החיה האוכלת אותם יותר אנרגיה? נמק את תשובתך.

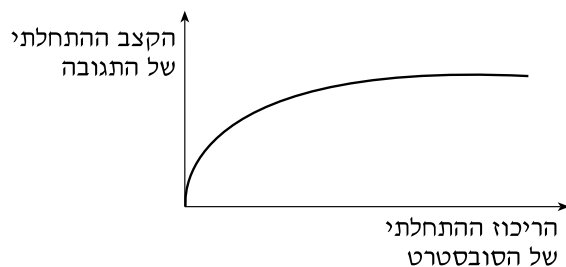
7. הלב לב מפריש גם אינסולין וגם אנזימי עיכול.

א. היכן בגוף פועל האינסולין, והיכן פועלים אנזימי העיכול? (4 נקודות)

ב. כיצד מגיע האינסולין ליעדו, וכיצד מגיעים אנזימי העיכול ליעדם? (4 נקודות)

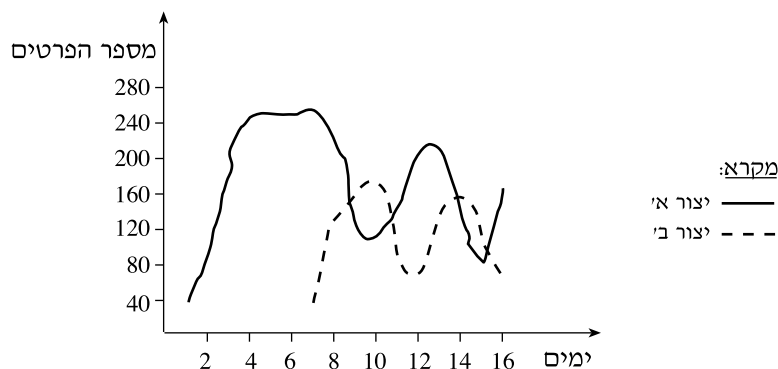
/המשך בעמוד 9/

8. הקצב ההתחלתי של תגובה אנזימטית מסוימת נמדד בסדרה של מבחנות. בכל המבחנות היה אותו ריכוז של האנזים ואותם תנאים מיטביים (אופטימליים) של pH וטמפרטורה, אך הריכוז ההתחלתי של הסובסטרט במבחנות היה שונה. העקומה שלפניך מציגה את הקצב ההתחלתי של התגובה, כתלות בריכוז ההתחלתי של הסובסטרט במבחנה.



הסבר את העקומה. בתשובתך השתמש במושג "גורם מגביל".

9. הכניסו כמות קטנה של יצור חד-תאי ממין א' לכלי שבו תמיסת מזון. לאחר שבוע הוסיפו לכלי כמות קטנה של יצור חד-תאי ממין ב'. התנאים בכלי נשמרו קבועים. במהלך 16 ימים נבדקו דגימות מן התמיסה, ונספרו בהן היצורים ממין א' והיצורים ממין ב'. תוצאות הבדיקות מוצגות בעקומות שלפניך.



מה הם יחסי הגומלין בין יצור א' ליצור ב'? נמק על פי העקומות.

בהצלחה!

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

ב י ו ל ו ג י ה

שאלות בנושאי הליבה: מבוא לגוף האדם, התא – מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: כשעה ורבע.
- הבחינות בשאלון זה (043001) ובשאלון 043002 (ניתוח מחקר מדעי) נערכות בזו אחר זו בלי הפסקה ביניהן, במשך שעותיים וחצי.
- המלצה לחלוקת הזמן: שעה ורבע לשאלון זה (043001), ושעה ורבע לשאלון 043002.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
- | | | | |
|-----------|---|-----|--------|
| פרק ראשון | – | 60 | נקודות |
| פרק שני | – | 40 | נקודות |
| סה"כ | – | 100 | נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון סמן בגיליון התשובות.
- את תשובותיך לשאלות בפרק השני כתוב במחברת הבחינה.
- (2) לאחר שסיימת לענות על שאלון זה, מסור את גיליון התשובות ואת מחברת הבחינה לבוחן, וקבל את שאלון 043002 עם מחברת חדשה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיוטה (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/

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. באיזה תהליך יש בנייה של מולקולות גדולות ממולקולות קטנות יותר?

1. עיכול פחמימות.
2. העברה באמצעות נשאים.
3. פוטוסינתזה.
4. נשימה תאית.

ב. בפירמידה אקולוגית המייצגת בית גידול:

1. בכל אחת מרמות ההזנה יש רק מין אחד של אורגניזמים.
2. מין מסוים של אורגניזמים יכול להימצא ביותר מרמת הזנה אחת.
3. מספר האורגניזמים ברמה השנייה אינו יכול להיות גדול ממספרם ברמה השלישית.
4. יש תמיד ארבע רמות הזנה.

ג. ריכוז ה- CO_2 בדרך כלל:

1. גבוה יותר בתאי הגוף מאשר בנימי הדם, כי CO_2 נוצר בתאים כל הזמן.
2. גבוה יותר בנימי הדם מאשר בתאי הגוף, כי הדם מוביל כל הזמן CO_2 אל הריאות.
3. שווה בתאי הגוף ובנימי הדם, כי מתרחשת דיפוזיה.
4. שווה בתאי הגוף ובנימי הדם, הודות להומאוסטזיס.

ד. החמצן הנשאף דרך האף מגיע לריאות, ומשם הוא:

1. ממשיך בצינורות אוויר ללב.
2. ממשיך בוורידים ללב.
3. ממשיך בעורקים ללב.
4. ממשיך בעורקים לכל הגוף.

/המשך בעמוד 4/

ה. בבית גידול מסוים מולקולות של חנקן אטמוספרי (N_2) קובעו על ידי חיידקים קושרי חנקן.

היכן בבית הגידול יימצאו כעבור זמן-מה אטומי החנקן של מולקולות אלה?

1. בתאית (צלולוז) שבצמחי קטניות.
2. בחומצות גרעין של צמחים ובעלי חיים.
3. בפחמימות הנוצרות בפוטוסינתזה.
4. בשומנים בגופם של הצרכנים.

ו. בתהליך הנשימה התאית:

1. בבעלי חיים הפקת ATP מתרחשת רק במיטוכונדריה.
2. בבעלי חיים מופק ATP במשך היממה כולה, ובצמחים מופק ATP רק בלילה.
3. תרכובות אורגניות מתחמצנות וכתוצאה מכך משתחררת אנרגיה המשמשת לבניית ATP.
4. תרכובות אורגניות מתפרקות למרכיביהן, והתא משתמש במרכיבים אלה לבניית ATP.

ז. האוויר הנמצא בקרקע דרוש לצמחים, כי ממנו הם קולטים ישירות:

1. את הפחמן הדו-חמצני הדרוש לפוטוסינתזה.
2. את החמצן הדרוש לנשימת השורשים.
3. את תרכובות החנקן הדרושות לגידול הצמח.
4. את המימן הדרוש לוויסות רמת ה-pH בתאים.

ח. הצבען (פיגמנט) שבסלק מומס בנוזל שבחלולית.

חתכו סלק אדום לקוביות, שטפו אותן, והניחו אותן בכלי שבו מים בטמפרטורה של $15^{\circ}C$. לאחר מכן חיממו את המים ל- $75^{\circ}C$, והמים האדימו מאוד. מהי הסיבה להאדמת המים?

1. החימום גרם לתנועה מהירה של מולקולות הצבען.
2. החימום גרם להתכווצות החלולית ולפליטת הנוזל שבתוכה.
3. החימום גרם להרס דופנות התאים.
4. החימום גרם להרס קרומי התאים.

/המשך בעמוד 5/

ט. התאים בגופו של סוס דומים בגודלם לתאים בגופה של נמלה, והסוס גדול יותר מפני שיש בגופו יותר תאים.

מהו היתרון בכך שגודל התאים של היצורים הרב-תאיים מוגבל?

1. בתא קטן חילוף החומרים עם הסביבה יעיל יותר.
2. לתא קטן סיכוי קטן יותר להתפוצץ.
3. תא קטן יכול להתחלק ביתר קלות.
4. בתא קטן יש סיכוי קטן להיווצרות מוטציות.

י. מה נכון לומר על עיכול המזון והובלתו בדם?

1. רוב תוצרי העיכול מסיסים במים, וכך מתאפשרת העברתם בדם.
2. הדם מוביל את חלבוני המזון לתאים, ושם הם מתפרקים לחומצות אמיניות.
3. שאריות המזון הבלתי מעוכל מועברות על ידי הדם למערכת ההפרשה.
4. ספיגת תוצרי העיכול נעשית במידה שווה בכל חלקי מערכת העיכול.

יא. אדם שלא היה צמחוני החליט להיות צמחוני, והחל לאכול דיאטה צמחונית שמכילה את כל מרכיבי המזון הנחוצים לו.

מה השתנה בנוגע לאותו אדם?

1. רצף הבסיסים ב-DNA שלו.
2. הרכב החלבונים המרכיבים את התאים שלו.
3. מבנה מערכת העיכול שלו.
4. המיקום שלו במארג המזון.

יב. מה היתרון של גליקוגן כחומר תשמורת?

1. העברתו ממקום האגירה בכבד ובשריר לדם מהירה.
2. הוא מולקולה קטנה החודרת בקלות לתאים.
3. אגירתו בתא אינה משנה את ריכוז המומסים בתא.
4. הוא יכול להפוך בשעת הצורך לעמילן.

/המשך בעמוד 6/

יג. בחממה מוארת ומושקית כמות החמצן הנפלטת ביממה גדולה מכמות החמצן הנקלטת ביממה.

מהו הסבר אפשרי למצב זה?

1. מספר הצרכנים בחממה קטן ממספר היצרנים בה.
2. מספר הצרכנים בחממה גדול ממספר היצרנים בה.
3. הביומסה של הצרכנים בחממה קטנה מהביומסה של היצרנים בה.
4. הביומסה של הצרכנים בחממה גדולה מהביומסה של היצרנים בה.

יד. חוקר הגיע לשתי חורשות בכרמל, שנשרפו בזמנים שונים בעבר. החוקר מצא שהחורשות דומות זו לזו בתנאים האביוטיים, אך בכל אחת מהן יש חברת צמחים אחרת. איזו מן ההשערות הבאות אינה יכולה להיות הסבר סביר לממצאיו של החוקר?

1. באחת החורשות לא התקיימה סוקצסיה.
2. באחת החורשות החברה הייתה חברת שיא, ובאחרת חברת חלוץ.
3. חברת הצמחים שהתפתחה בכל חורשה תלויה בזמן שעבר מאז השרפה.
4. רק באחת מן החורשות כרתו את שרידי העצים שנשרפו.

טו. כמות החומר האורגני בצמחי תירס בשדה נמדדה במדויק בשני זמנים שונים: בשעת השקיעה ביום מסוים, ובשעת הזריחה ביום שלמחרת.

מה סביר להניח על כמות החומר האורגני שנמדדה?

1. היא גבוהה יותר בשעת השקיעה.
2. היא גבוהה יותר בשעת הזריחה ביום שלמחרת.
3. היא זהה בשני הזמנים.
4. בחלק מן הצמחים היא גבוהה יותר בשעת השקיעה, ובאחרים היא גבוהה יותר בשעת הזריחה ביום שלמחרת.

טז. עכבר הושם בכלוב שהטמפרטורה בו היא 30°C . אם לאחר זמן-מה תרד הטמפרטורה בכלוב ל- 5°C , מה יקרה לשיעור הנשימה התאית בגופו של העכבר?

1. ירד, כי קצב פעילות האנזימים בגופו ירד.
2. ירד, כי טמפרטורת גופו ירדה.
3. יעלה, כי העכבר ישתמש ביותר אנרגיה כדי לשמור על חום גופו.
4. לא ישתנה, כי העכבר הוא יצור הומואותרמי (אנדותרמי).

/המשך בעמוד 7/

יז. אדם נפצע באוזנו בתאונה ושמיעתו נפגעה. לאחר זמן-מה התברר שקשה לו לעמוד על

רגל אחת. האם סביר שגם קושי זה נובע מן הפגיעה באוזן?

1. לא. כנראה שבתאונה נפגעה גם הרגל.
2. לא. כל טראומה, כמו תאונה, עלולה לגרום לבעיות שיווי-משקל.
3. כן. פגיעה בשמיעה מורידה את כושר הריכוז.
4. כן. איבר שיווי-המשקל נמצא באוזן וייתכן שהוא נפגע בתאונה.

יח. במה דומים העור וקרום התא?

1. שניהם מפרידים בין סביבה פנימית לסביבה חיצונית.
2. החדירות של שניהם אינה מושפעת מטמפרטורה.
3. לשניהם יש שטח פנים ואין נפח.
4. שניהם נמצאים ביצורים אאוקריוטים, אך אינם נמצאים ביצורים פרוקריוטים.

יט. תלמיד גידל דגים באקווריום. בגלל תקלה, עלתה הטמפרטורה באקווריום.

התלמיד הבחין שעם עליית הטמפרטורה נעשו הדגים פחות פעילים.

איזה מבין ההסברים הבאים הוא ההסבר הסביר ביותר לירידה בפעילות הדגים?

1. עם עליית הטמפרטורה עלתה עכירות המים, והעכירות הקשתה על תנועת הדגים.
2. עם עליית הטמפרטורה ירדה מסיסות החמצן במים, ולכן הואטה נשימת הדגים.
3. עליית הטמפרטורה גרמה לתנודה מהירה של מולקולות המים, שהפריעה למעבר המים במערכת הנשימה של הדגים.
4. הדגים ניצלו את רוב האנרגיה שלהם לשמירה על טמפרטורת הגוף שלהם.

כ. בשנים האחרונות עלה ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה.

סביר שהעלייה נגרמה בין השאר בגלל:

1. פגיעה בשכבת האוזון.
2. עלייה של הטמפרטורה הממוצעת באטמוספירה.
3. כריתה נרחבת ביערות-עד.
4. הפשרת הקרחונים בקטבים.

/המשך בעמוד 8/

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות (2-9)

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. הגלוקוז עובר מן הדם, שבו ריכוזו גבוה יחסית, אל התא, שבו ריכוזו נמוך יחסית.
 - א. ריכוז הגלוקוז בתא נשאר נמוך למרות הקליטה המתמדת מן הדם.
 - הסבר מדוע. (4 נקודות)
 - ב. אצל חולי סוכרת עלול להיווצר מחסור בגלוקוז בתאים. הסבר מדוע. (4 נקודות)
3. חקלאים מבקשים לייבא ארצה מין של עוף הניזון מחרקים, כדי להדביר חרקים המזיקים לחקלאות.
 - א. מהי הסכנה בהכנסת מין עוף חדש לארץ? (3 נקודות)
 - ב. ציין שני נתונים על העוף שצריך לברר לפני שמחליטים לייבא אותו ארצה, כדי להימנע מהסכנה שהזכרת בסעיף א. (5 נקודות)
4. כאשר שותים משקה אלכוהולי, האלכוהול מגיע במהירות לכבד, שם הוא מתפרק לתוצרים שחלקם רעילים. אם כמות האלכוהול אינה גדולה מדי, הכבד מסלק את התוצרים הרעילים, אולם כאשר שותים כמויות גדולות של אלכוהול, התוצרים הרעילים מצטברים בכבד, וגורמים עם הזמן להרס תאי הכבד.
 - א. מה מלמדות עובדות אלה על יכולתו של הגוף לקיים הוֹמְאוסְטָזיס? (4 נקודות)
 - ב. ציין שני נזקים שעלולים להיגרם לגוף בגלל הרס תאים רבים בכבד. (4 נקודות)
5. שני יצורים חד-תאיים ניזונים רק מתמיסת סוכר. היצור האחד הוא אווירני (אֶרֹבִי) והאחר הוא אל-אווירני. שני היצורים מייצרים ביחידת זמן אותה כמות של ATP. מי מהם משתמש בכמות גדולה יותר של גלוקוז? נמק.

שני יצורים חד-תאיים ניזונים רק מתמיסת סוכר. היצור האחד הוא אווירני (אֶרֹבִי) והאחר הוא אל-אווירני. שני היצורים מייצרים ביחידת זמן אותה כמות של ATP. מי מהם משתמש בכמות גדולה יותר של גלוקוז? נמק.
6. ספורטאי המתאמן לאורך זמן ואדם שאינו עוסק בפעילות ספורטיבית מתבקשים לבצע אותה פעילות נמרצת. בבדיקת קצב הלב בזמן הפעילות מתברר שהדופק של הספורטאי נמוך יותר.

הסבר מדוע. בתשובתך התייחס להשפעה של אימון גופני על נפח הפעימה של הלב.

/המשך בעמוד 9/

7. עדר כבשי בר, שרובן בעלות פרווה סמיכה ומיעוטן בעלות פרווה דלילה, חי באזור שבו האקלים קריר ויציב. במשך השנים השתנה האקלים, והטמפרטורות עלו בשיעור ניכר. בתוך כמה דורות הפכו הכבשים בעלות הפרווה הדלילה לרוב המכריע באוכלוסייה.
- א. הסבר בקצרה כיצד התרחש שינוי באוכלוסיית הכבשים. (5 נקודות)
- ב. האם שינוי זה הוא דוגמה להתאמה או להסתגלות? נמק. (3 נקודות)
8. הבא שתי דוגמאות הממחישות כיצד היחס בין שטח פנים לנפח מהווה התאמה בין מבנה לתפקוד, והסבר את ההתאמה בכל אחת מהדוגמאות שהבאת.
9. ציסטיק פיברוזיס היא מחלה תורשתית, המתבטאת בין השאר בהצטברות של ריר סמיך בריאות.
- הסבר כיצד המחלה יכולה להשפיע על קצב הנשימה התאית בגופו של החולה.

בהצלחה!

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

ב י ו ל ו ג י ה

שאלות בנושאי הליבה: מבוא לגוף האדם, התא – מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: כשעה ורבע.
- הבחינות בשאלון זה (043001) ובשאלון 043002 (ניתוח מחקר מדעי) נערכות בזו אחר זו בלי הפסקה ביניהן, במשך שעותיים וחצי.
- המלצה לחלוקת הזמן: שעה ורבע לשאלון זה (043001), ושעה ורבע לשאלון 043002.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
- | | | | |
|-----------|---|-----|--------|
| פרק ראשון | – | 60 | נקודות |
| פרק שני | – | 40 | נקודות |
| 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 בפרק השני כתוב במחברת הבחינה.
 - לאחר שסיימת לענות על שאלון זה, מסור את גיליון התשובות ואת מחברת הבחינה לבוחן, וקבל את שאלון 043002 עם מחברת חדשה.

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 !

/המשך מעבר לדף/

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

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. בתוך תא חי ריכוז היונים שונה מריכוזים מחוץ לתא.

ההבדל בריכוזים נשמר בעיקר הודות לתכונות של:

1. דופן התא.
2. גרעין התא.
3. קרום התא.
4. הריבוזומים שבתא.

ב. מה נכון לומר על אנזימים?

1. כולם פעילים באותו pH.
2. הם פעילים בתאים אאוקריוטים ולא בתאים פרוקריוטים.
3. הם פעילים רק בתוך התאים.
4. הם משפיעים על קצב ההתרחשות של תהליכים.

ג. ATP מנוצל בתא בתהליך של:

1. מעבר מים בין התאים לנוזל הבין-תאי.
2. הוצאת יוני נתרן מהתא באמצעות משאבות.
3. מעבר CO_2 מהתאים לדם.
4. יציאת חמצן מתא המבצע פוטוסינתזה לחלל העלה.

ד. מה נכון לומר על ההבדל בין עורקים לוורידים?

1. יש מעבר חומרים בין העורקים ובין הרקמות, אך אין מעבר חומרים בין הוורידים ובין הרקמות.
2. יש מעבר חומרים בין הוורידים ובין הרקמות, אך אין מעבר חומרים בין העורקים ובין הרקמות.
3. לחץ הדם בוורידים גבוה מלחץ הדם בעורקים.
4. דופנות העורקים עבות וגמישות מאלה של הוורידים.

/המשך בעמוד 4/

- ה. מה נכון לומר על אורגניזם, שבגופו מתקיים הומאוסטזיס?
1. כל התאים בגוף האורגניזם מייצרים אותה כמות של ATP.
 2. כמות המזון הנכנסת לגוף האורגניזם זהה לכמות החומרים המסולקת ממנו באותו פרק זמן.
 3. הסביבה הפנימית בגוף האורגניזם אינה זהה לסביבה החיצונית.
 4. התהליכים הפנימיים בגוף האורגניזם אינם מושפעים מן הסביבה החיצונית.
- ו. העבירו לצנצנת זכוכית סגורה צמח יחד עם האדמה שבה גדל, המכילה מים ומינרלים. מה חייבים לספק למערכת מבחוץ, לאורך זמן, כדי שהצמח ימשיך להתקיים בה?
1. חמצן.
 2. הורמונים.
 3. אנרגיה.
 4. גלוקוז.
- ז. אצל איזה מבעלי החיים הבאים, תושפע טמפרטורת הגוף במידה הרבה ביותר מירידת טמפרטורת הסביבה ל- 10°C ?
1. אדם.
 2. תרנגולת.
 3. עכבר.
 4. לטאה.
- ח. מה נכון לומר על האנרגיה המשמשת לבניית גופו של בעל חיים ולקיום התהליכים המתרחשים בגופו?
1. היא קטנה מהאנרגיה האצורה במזונו, בין השאר כי חלק מן האנרגיה שבמזון נפלט כחום.
 2. היא גדולה מהאנרגיה האצורה במזונו, בין השאר כי מתווספת לו אנרגיה בתהליך הנשימה.
 3. היא גדולה מהאנרגיה האצורה במזונו, בין השאר כי מתווספת לו אנרגיה מן המים שהוא שותה.
 4. היא שווה לאנרגיה האצורה במזונו, כי יש עיכול מלא של המזון בגוף.

/המשך בעמוד 5/

ט. האם תהליך הנשימה התאית בצמחים דומה לתהליך הנשימה התאית בבעלי חיים?

1. כן, כי בשניהם נוצרות מולקולות ATP בנוכחות חמצן.
2. כן, כי בשניהם נוצרות שתי מולקולות ATP לכל מולקולת גלוקוז.
3. לא, כי בצמחים התהליך מתבצע רק בלילה.
4. לא, כי בצמחים זהו תהליך הזנה, ואילו בבעלי חיים זהו תהליך להפקת אנרגיה זמינה.

י. גוף האדם הוא גוף רב־תאי הבנוי מאיברים ומערכות. על מנת שגוף כזה יפעל ביעילות נדרש תיאום בין חלקיו.

אחת המערכות המבצעות תיאום זה בגוף האדם היא:

1. מערכת העיכול.
2. מערכת הנשימה.
3. מערכת ההורמונים.
4. מערכת ההגנה.

יא. מה מאפיין את כל היצורים החיים?

1. פירוק וסינתזה של תרכובות באמצעות אנרגיית אור.
2. פירוק וסינתזה של תרכובות באמצעות אנזימים.
3. קליטת CO_2 מן האוויר.
4. המרת אנרגיית חום לאנרגיה כימית.

יב. פחמימות מתחילות להתפרק בפה על ידי האנזים עמילאז שנמצא ברוק, וממשיכות להתפרק במעי הדק.

מדוע פירוק הפחמימות על ידי עמילאז אינו מתרחש בקיבה?

1. כי עמילאז אינו פעיל ב- pH שבקיבה.
2. כי בקיבה מתרחש רק פירוק מכני באמצעות שרירי הקיבה.
3. כי הטמפרטורה בקיבה אינה אופטימלית לפעילות עמילאז.
4. כי בקיבה כבר לא נשאר מצע (סובסטרט) לפעילות עמילאז.

/המשך בעמוד 6/

יג. מה מהווה התאמה של צמח לתנאי מדבר?

1. שטח עלים גדול ביחס לשטח הספיגה של השורשים.
2. שטח עלים קטן ביחס לשטח הספיגה של השורשים.
3. שטח עלים גדול, וריכוז כלורופיל גבוה בעלים.
4. שטח עלים קטן, וריכוז כלורופיל נמוך בעלים.

יד. במשוב חיובי:

1. התוצר של תהליך מגביר את התהליך.
2. התוצר של תהליך מעכב את התהליך.
3. האטת תהליך אחד גורמת להגברת תהליך אחר.
4. הגברת תהליך אחד מעכבת תהליך אחר.

טו. במדינה מסוימת, ששטחי החקלאות שלה מוגבלים, יש בעיה של רעב.

כדי לפתור את בעיית הרעב, עדיף להשתמש במרבית שטחי החקלאות:

1. לשם גידול צמחים למאכל על ידי פְּרוּת, והפרות ישמשו למאכל האדם.
2. לשם גידול צמחים למאכל על ידי עופות, וביצי העופות ישמשו למאכל האדם.
3. לשם גידול צמחים ממנינים שונים אשר ישמשו למאכל האדם.
4. כל הפתרונות טובים באותה מידה.

טז. איזו מההתאמות הבאות היא התאמה לתנאים ביוטיים?

1. העלים של עצים הגדלים בתנאי קור נושרים בשלכת.
2. לצבאים רגליים ארוכות ודקות המאפשרות ריצה מהירה.
3. לגמל יש תאי דם אדומים העמידים בטווח רחב של ריכוזי מלחים.
4. לצמחי מים שהעלים שלהם צפים על פני המים יש עלים גדולים ורחבים.

יז. מתי עדיף להזריק נוגדנים במקום להזריק גורם מחלה מוחלש?

1. תמיד.
2. אף פעם.
3. לפני החשיפה לגורם המחלה.
4. לאחר החשיפה לגורם המחלה.

יח. לתאים הבונים את המעי הדק יש קרום מפותל מאוד.

מהו היתרון בכך?

1. הגברת הספיגה של תוצרי הפירוק מהמעי לדם.
2. הגברת ההעברה של חומרים מהדם אל חלל המעי.
3. הגברת הפירוק המכני של חומרי המזון במעי.
4. הגברת הפירוק האנזימטי של חומרי המזון במעי.

יט. מה מבין הבאים אינו מועבר באמצעות הדם?

1. הורמונים.
2. חומרי מזון.
3. ATP.
4. חום.

כ. אנשים העומדים ללא תנועה במסדר במשך זמן רב, עלולים להתעלף. מה הסיבה לכך?

1. האטה בפעילות של מערכת הנשימה.
2. החזרה מעטה מדי של דם מן הרגליים ללב.
3. ירידה בריכוז הגלוקוז בדם.
4. ירידה בטמפרטורת הגוף.

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. בים המלח חיות אצות ממין מסוים שתאיהן חסרי דופן. בשנה מסוימת זרמה מהכינרת לים המלח כמות גדולה מאוד של מים, שריכוז המלחים בהם נמוך. הסבר כיצד הזרימה המוגברת של מי הכינרת עשויה להשפיע על תאי האצות ממין זה החיות בים המלח.

3. יש קשר בין מערכת ההובלה למערכת העיכול.

א. ציין שני חומרים שעוברים ממערכת העיכול למערכת ההובלה. (4 נקודות)

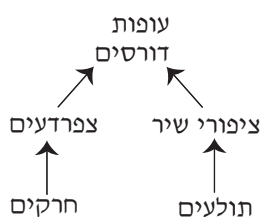
ב. ציין שני חומרים שלא ציינת בתשובתך לסעיף א, שעוברים ממערכת ההובלה

לתאי מערכת העיכול. (4 נקודות)

4. בדרך כלל פירמידה אקולוגית (פירמידת ביומסה) נעשית צרה יותר עם העלייה מרמת הזנה אחת לרמה שמעליה. הסבר מדוע.

5. הסבר מדוע פגיעה במיטוכונדריה עלולה לפגוע בפעילות של קרום התא.

6. לפניך סכמה של מארג מזון במערכת אקולוגית מסוימת:



מה יקרה לאוכלוסיית החרקים, אם יסולקו מהמערכת כל העופות הדורסים? נמק.

/המשך בעמוד 9/

7. קבוצת רוכבי אופניים מישראל הגיעה למקסיקו סיטי הנמצאת בגובה 2,240 מטר מעל פני הים, ומיד יצאה לאימון. הישגי הרוכבים היו פחות טובים מהישגיהם בארץ. הסבר מדוע.
8. הדופן של החדר השמאלי של הלב עבה יותר מהדופן של החדר הימני. הסבר כיצד ההבדל בעובי הדופן של החדרים קשור להזרמת הדם מכל אחד מהם.
9. אקולוגים ממליצים להשתמש בפסולת אורגנית שהצטברה בבית (למשל קליפות של פירות וירקות) לשם דישון הגינה הביתית. הסבר כיצד הצמחים יכולים לנצל את החנקן שבפסולת האורגנית הביתית.

בהצלחה!

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

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	—	(37.5×1)	—	37.5	נקודות
פרק שני	—	(7.5×3)	—	22.5	נקודות
פרק שלישי	—	(15×1)	—	15	נקודות
פרק רביעי	—	(25×1)	—	25	נקודות
סה"כ	—			100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) סמן את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון בגיליון התשובות.
- (2) את תשובותיך לשאלות בשלושת הפרקים האחרים כתוב במחברת הבחינה.
- (2) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה ואת גיליון התשובות.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות 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/

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

ענה על כל התת-שאלות א-טו.

א. איזה מהתרשימים שלפניך מייצג נכון זרימת אנרגיה במערכת אקולוגית?

1. עכבר ← זרעים ← חתול ← נץ.
2. חתול ← זרעים ← חיידקים ← עכבר.
3. זרעים ← עכבר ← חתול ← חיידקים.
4. זרעים ← חתול ← עכבר ← נץ.

ב. רוב ה-ATP בתאים של בעלי חיים נוצר:

1. במיטוכונדריה.
2. בגרעין.
3. בציטופלסמה.
4. בריבוזומים.

ג. בשנים האחרונות יש כריתה מוגברת של עצים ביערות באסיה. אחת התוצאות הסבירות

של הכריתה המוגברת היא:

1. ירידה בכמות הפחמן הדו-חמצני באוויר.
2. ירידה בכמות החמצן באוויר.
3. עלייה בלחות האוויר.
4. הקטנת החור באוויר.

ד. כדי שאדם לא יחלה במחלה זיהומית אם ייחשף בעתיד לגורם המחלה, יש לתת לו:

1. חיסון פעיל.
2. חיסון סביל.
3. תרופה שהורגת חיידקים.
4. תרופה שהורגת נגיפים (וירוסים).

/המשך בעמוד 4/

ה. מה נכון לומר על יצורים פויקילותרמיים (אקטותרמיים)?

1. הם מתקיימים רק בבתי גידול ימיים.
2. הם בעלי מנגנונים פנימיים לצינון גופם.
3. טמפרטורת גופם דומה לטמפרטורת הסביבה.
4. טמפרטורת גופם נמוכה מזו של ההומיאותרמיים (אנדותרמיים).

ו. מה נכון לומר על החיידקים במערכת אקולוגית?

1. הם ניזונים בעיקר מטורפי-על.
2. חשיבותם במערכת קטנה, כי הם טפילים.
3. הם הבסיס לפירמידה האקולוגית.
4. הם ניזונים מכל רמות ההזנה במערכת האקולוגית.

ז. איזה מזווגות האורגניזמים שלפניך סביר שמקיים יחסי תחרות?

1. כבש – אריה.
2. עז – עץ חרוב.
3. דבורה – צמח דבורנית.
4. זאב – נמר.

ח. מחסור בתאי דם אדומים באדם יפגע קודם כול:

1. בתגובה החיסונית בגוף.
2. באספקת החמצן לתאים.
3. בזרימת הדם בוורידים.
4. בזרימת הדם בעורקים.

ט. בנשימה תאית:

1. נצרכים גלוקוז ומים, ונפלט חמצן.
2. נצרך חמצן, נוצר גלוקוז, ונפלט חום.
3. נוצרים מים ופחמן דו-חמצני, ונפלט חום.
4. נוצרים מים וחמצן, ונפלט חום.

י. איזה מהחומרים שלפניך צריך לעבור פירוק במערכת העיכול כדי להיספג לדם?

1. חלבון
2. חומצה אמינית
3. גלוקוז
4. מים

יא. המידע התורשתי בתא מוצפן:

1. בחלבונים שבציטופלסמה.
2. בחלבון שבקרום התא.
3. ב-RNA מוביל שבציטופלסמה.
4. ב-DNA שבגרעין.

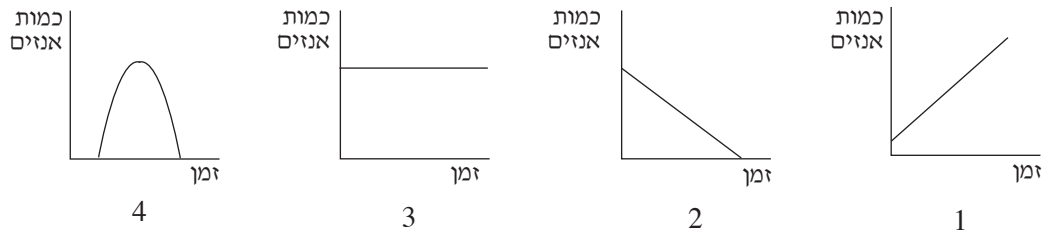
יב. אנזימים הם:

1. חלבונים.
2. שומנים (ליפידים).
3. חד-סוכרים.
4. רב-סוכרים.

יג. מה יקרה בגוף האדם אם טמפרטורת הסביבה תרד מאוד?

1. כלי הדם בעור יתרחבו מאוד.
2. כלי הדם בעור יתכווצו מאוד.
3. תופרש זיעה.
4. הטמפרטורה של האיברים הפנימיים תרד מאוד.

יד. איזה מהגרפים שלפניך מתאר את השינוי בכמות האנזים במהלך תגובה אנזימטית?



טו. מה יקרה אם יזריקו אינסולין לאדם בריא לפני ארוחת הבוקר?

1. רמת הגלוקוז בדמו תעלה.
2. רמת הגלוקוז בדמו תרד.
3. לא יחול שינוי ברמת הגלוקוז בדמו.
4. הוא יחלה בסוכרת.

/המשך בעמוד 7/

פרק שני (22.5 נקודות)

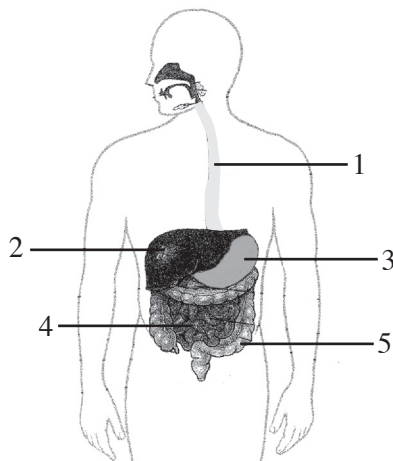
בפרק זה חמש שאלות (2-6) בנושאי הליבה.

בחר בשלוש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7.5 נקודות).

2. חולי איידס מתים בדרך כלל מדלקת ריאות או ממחלה זיהומית אחרת. הסבר מדוע.
3. לאדם שמאבד הרבה דם נותנים לפעמים עירוי של תמיסה שריכוז המלחים בה דומה לריכוזם בדם.
מה יקרה לתאי הדם של אדם אם במקום תמיסה כזאת ייתנו לו עירוי של מים מזוקקים, שריכוז המלחים בהם נמוך הרבה יותר? נמק.
4. אם רוב הזאבים ימותו ממחלה, מה יקרה למרכיבים האחרים בשרשרת המזון שלפניך? הסבר.



5. בדקו את כל ה-DNA ואת כל החלבונים בתא כבד ובתא עור של אדם מסוים.
א. האם ה-DNA בשני התאים זהה? נמק. (4 נקודות)
ב. האם החלבונים בשני התאים זהים? נמק. (3.5 נקודות)
6. באיור שלפניך מסומנים חמישה איברים בגוף האדם: כל איבר מסומן במספר.



- א. לכל אחד מן האיברים הבאים: קיבה, כבד, מעי דק, מעי גס – ציין איזה מספר באיור מסמן אותו. (4 נקודות)
- ב. בחר באחד האיברים שבסעיף א וציין מה תפקידו בגוף. (3.5 נקודות)
/המשך בעמוד 8/

פרק שלישי (15 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים.

בחר בנושא אחד וענה על שלוש שאלות, על פי ההנחיות שבאותו נושא.

נושא I – התנהגות בעלי חיים

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 7 (חובה), על אחת מהשאלות 8-9, ועל אחת מהשאלות 10-11.

חנקן גדול הוא ציפור שיר הניזונה מחסרי חוליות, מלטאות, מנחשים קטנים וגם מציפורים קטנות. לכל חנקן זכר יש טריטוריה משלו, והוא נוהג לשפד את טרפו על עצמים חדים בשטח. הנקבות נוהגות להגיע אל הטריטוריה של הזכר ולאכול את המזון המשוּפד. בניסוי שנערך בנגב נבדקה ההשפעה של כמות המזון המשוּפד בטריטוריה של הזכר על הצלחתו בחיזור ובהעמדת צאצאים. החוקרים חילקו חנקנים זכרים לשלוש קבוצות א-ג, ולכל קבוצה נתנו טיפול שונה.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניך:

הקבוצה	הטיפול	מועד הגעת הנקבות הראשונות לטריטוריה	המספר הממוצע של נקבות שקיננו בטריטוריה	המספר הממוצע של גוזלים בכל קן בטריטוריה
א	הוספת מזון משופד	בחודש הראשון של הניסוי	3	8
ב	הסרת כל המזון המשוּפד	לא הגיעו	אין	אין
ג	בלי התערבות	בחודש השני של הניסוי	1.5	5

ענה על שאלה 7 (חובה).

7. מה אפשר להסיק מתוצאות הניסוי על החשיבות של כמות המזון המשוּפד:

- א. לחיזור? נמק על פי הנתונים שבטבלה. (3 נקודות)
- ב. להעמדת צאצאים? נמק על פי הנתונים שבטבלה. (2 נקודות)

/המשך בעמוד 9/

ענה על אחת מהשאלות 8-9.

8. תאר את ההבדלים בין גוזל לאפרוח מהבחינות האלה: (5 נקודות)

- גודל הביצה
- משך הדגירה
- מראה הצאצא הבוקע מהביצה
- הטיפול ההורי

9. הבא שת דוגמאות להעברת מסר באמצעות פרומונים על ידי יונקים.

בכל דוגמה ציין מהו המסר, ומה חשיבותו עבור היונק. (5 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 10-11.

10. חרקים יכולים להפריש פרומוני שביל, וכן הם יכולים להפריש פרומוני אזהרה.

- א. מהי תגובת החרקים לכל אחד מהפרומונים האלה? (3 נקודות)
- ב. מהי החשיבות של הפרשת כל אחד מהפרומונים האלה עבור החרקים? (2 נקודות)

11. אצל בעלי חיים רבים הקול משמש ערוץ תקשורת.

- א. ציין שני מאפיינים של הקול כערוץ תקשורת. (2 נקודות)
- ב. תאר דוגמה אחת של בעל חיים המשתמש בקול לתקשורת תוך-מינית, ודוגמה אחת של בעל חיים המשתמש בקול לתקשורת בין-מינית (סה"כ — שת דוגמאות). (3 נקודות)

/המשך בעמוד 10/

נושא II – מזרע לזרע

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 12 (חובה), על אחת מהשאלות 13-14, ועל אחת מהשאלות 15-16.

ענה על שאלה 12 (חובה).

12. א. חקלאי מעוניין לקבל בחממה צמחים אחידים ככל האפשר. יש לו שתי אפשרויות: הוא יכול להרבות את הצמחים באמצעות שלוחות או לגדל אותם מזרעים שמקורם מאותו צמח.

איזו מבין שתי האפשרויות יעדיף החקלאי? הסבר. (3 נקודות)

ב. בין צמחים הגדלים בשדה אף פעם אין אחידות מלאה.

ציין שלושה גורמים אביוטיים שבגללם עשויים להיות הבדלים בין הצמחים.

(2 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 13-14.

13. א. לפניך ארבע תכונות של פרחים:

— פרח חד-מיני (חד-זוויגי)

— פרח שאינו נפתח

— פרח שמייצר צוף

— מועד הבשלה שונה של צלקות ואבקנים באותו פרח

ציין אילו מהתכונות האלה מתאימות במיוחד לצמחים שאֵינם מואבקים

בהאבקה עצמית. (3 נקודות)

ב. בחר בתכונה אחת שציינת בסעיף א, והסבר כיצד היא מתאימה להאבקה זרה.

(2 נקודות)

14. א. ציין שתי דרכים להפצת זרעים. (2 נקודות)

ב. מה מאפיין את הזרעים המופצים בכל אחת מן הדרכים שציינת בסעיף א?

בתשובתך ציין מאפיין אחד לכל דרך. (3 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. הסבר מדוע חיוני לצמח שהנבט יגיע אל פני הקרקע לפני שייגמרו חומרי התשמורת שבזרע.

(5 נקודות)

16. צמח טבק מזן מסוים הוא צמח יום קצר.

הסבר את היתרון שמקנה לצמח העובדה שמועד הפריחה שלו נקבע על פי אורך היום.

(5 נקודות)

/המשך בעמוד 11/

נושא III – מיקרואורגניזמים

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 17 (חובה), על אחת מהשאלות 18-19, ועל אחת מהשאלות 20-21.

ענה על שאלה 17 (**חובה**).

- 17.** חיידקים מזן א גורמים למחלה בעכברים.
חיידקים מזן ב אינם גורמים למחלה בעכברים.
כאשר הזריקו לעכברים בריאים תערובת של חיידקים חיים מזן ב עם חיידקים מומתים מזן א, העכברים חלו.
כאשר בדקו את דמם של העכברים שחלו, מצאו בו חיידקים חיים מזן א.
תאר מה קרה בתערובת החיידקים, והסבר מדוע העכברים חלו. (5 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 18-19.

- 18.** מדענים גילו בים סוף יצור חד-תאי לא מוכר, ורצו לדעת אם הוא חיידק או בעל חיים חד-תאי, כגון סנדלית.
אילו מבין התכונות שלפניך, אם ימצאו ביצור, יתמכו בהשערה שהיצור הוא חיידק ולא בעל חיים חד-תאי?
— היצור חסר קרום גרעין.
— היצור בעל דופן.
— היצור מכיל מיטוכונדריה.
— היצור מכיל ציטופלסמה.
(5 נקודות)

- 19.** אדם שנדבק באיידס יכול להיות נשא תקופה ארוכה, בלי שיתגלו בו סימני המחלה.
א. הסבר באיזה מצב מתקיים נגיף האיידס בגופו של הנשא. (2 נקודות)
ב. הסבר מה צריך לקרות בתאי גופו של הנשא לפני שיהפוך לחולה. (3 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 20-21.

- 20.** הבא דוגמה אחת לשימוש במיקרואורגניזמים בתעשיית המזון, וציין מהו התהליך הביולוגי ששימוש זה מתבסס עליו. (5 נקודות)
21. ייבוש והקפאה הן שתי שיטות לשימור מזון. הסבר כיצד כל אחת מהשיטות משמרת את המזון. (5 נקודות)

/המשך בעמוד 12/

פרק רביעי (25 נקודות)

בפרק זה שני קטעים, II-I.

בחר באחד הקטעים וענה במחברת הבחינה על כל השאלות הנוגעות לקטע שבחרת.
(מספר הנקודות לכל שאלה/סעיף רשום בסופם.)

קטע I – שבץ מוחי

המוח (מוח הגולגולת) הוא מרכז הבקרה בגוף האדם. הוא מעבד את הגירויים, מווסת את הפעולות הפשוטות שאנו עושים, ואחראי גם לפעולות המורכבות. המוח מוגן על ידי עצמות הגולגולת, על ידי קרום קשה המכסה אותו, ועל ידי שני קרומים פנימיים דקים יותר שביניהם נוזל.

מוח הגולגולת מורכב למעשה מכמה מוחות, וביניהם המוח הגדול. המוח הגדול אחראי לרגשות ולכל הפעולות השכליות – חשיבה, למידה, דיבור ועוד, וכן הוא אחראי לשליטה הרצונית באיברי הגוף. המוח הגדול בנוי משני חצאי כדור, שמאלי וימני: החצי השמאלי אחראי לחלק הימני של הגוף, והחצי הימני אחראי לחלק השמאלי של הגוף.

המוח זקוק לאספקה מרובה וקבועה של חמצן. בלי חמצן ימותו תאי העצב במוח. אף שמשקל המוח הוא פחות מ- 5% ממשקל הגוף, הוא צורך בכל רגע נתון כ- 15% מכמות החמצן המגיעה לרקמות הגוף במנוחה. צריכת החמצן במוח היא קבועה (פחות או יותר), בין אם הגוף נמצא במנוחה ובין אם הוא נמצא בפעילות נמרצת.

רוב הדם המוזרם למוח זורם בשני עורקים גדולים, הנמצאים בצדי הצוואר ונקראים עורקי התרדמה. שבץ מוחי הוא מצב שבו יש הפרעה באספקת הדם למוח. במקרים רבים הסיבה לשבץ המוחי היא הצטברות משקעים על הדפנות של עורקי התרדמה. המשקעים גורמים לעורקים להיות צרים יותר, וכן הם גורמים ליצירת קרישי דם. לעתים החומרים המצטברים על דופנות העורקים ניתקים וגם הם, כמו הקרישים, עלולים להיסחף בדם. הקרישים והחומרים עלולים לחסום את עורקי התרדמה שהוצרו, או לעבור עם הדם אל תוך כלי דם במוח, ולגרום שם לסתימה.

תזונה עשירה בשומנים, עישון וחוסר פעילות גופנית תורמים להצטברות המשקעים על דופנות העורקים.

שבץ מוחי מדורג כיום כגורם המוות השלישי בשכיחותו בעולם המערבי, אחרי מחלות לב וסרטן. גם כאשר החולים שורדים, יש לעתים נזקים בלתי הפיכים כתוצאה ממוות של תאי עצב במוח. מידת הנזק תלויה במקום שבו אירעה חסימת כלי הדם ובפרק הזמן שנמשכה החסימה. יש מקרים שבהם חסימה קלה משתחררת בלי כל טיפול, ויש מקרים שבהם מתן תרופות בסמוך מאוד לאירוע משחרר את החסימה, למשל על ידי המסת קריש דם חוסם באמצעות תרופות ממיסות קרישים.

/המשך בעמוד 13/

אם בחרת בקטע I, ענה על חמש השאלות 22-26.

22. על פי הקטע, כיצד המוח מוגן מפני פגיעות חיצוניות? (4 נקודות)

23. אדם לקה בשיתוק של יד ורגל שמאל כתוצאה משבץ מוחי. שער היכן אירעה חסימת כלי הדם אצלו. נמק. (4 נקודות)

24. ילדה קופצת בחבל, ולאחר מכן אוכלת גלידה. האם כמות הדם המוזרמת אל מוחה תהיה גדולה יותר בזמן הקפיצה בחבל? נמק. (5 נקודות)

25. הסבר מדוע הצטברות משקעים על הדפנות של עורקי התרדמה עלולה לגרום למותם של תאי עצב במוח. (6 נקודות)

26. א. כיום מדגישים את החשיבות של מניעת מחלות והקטנת הסיכוי להופעתן.

ציין שלוש דרכים להקטנת הסיכוי ללקות בשבץ מוחי. (3 נקודות)

ב. מדוע חשוב שאדם שלקה בשבץ מוחי יובא מהר ככל האפשר לבית החולים? (3 נקודות)

קטע II – צב הים החום

צב הים החום הוא מין של צב ים החי בים התיכון ומטיל ביצים בחול שבחוף הים. עונת ההטלה היא בקיץ. בעשורים האחרונים פחת מאוד מספר ההטלות של צבי הים.

ב- 1982 הוכרז המין צב הים החום מין בסכנת הכחדה.

לצב הים החום יש חשיבות רבה במארג המזון בים. הצבים אוכלים חלזונות וצדפים הניזונים מצמחי ים זעירים. הצבים שוברים את הקונכיות של החלזונות והצדפות, ובכך הם מעשירים את הים בחלקי שריון עשירים בסידן שבעלי חיים אחרים צורכים. כמו כן הצבים הצעירים משמשים מקור מזון לעופות, כמו שחפים.

בעונת ההטלה נקבת צב הים החום עולה בלילה לחוף כדי להטיל ביצים. הנקבה מטילה את ביציה בדיוק באותו קטע חוף שבו היא עצמה בקעה מן הביצה. היא חופרת בור קטן המשמש קן, ומטילה לתוכו כמות גדולה של ביצים. לאחר ההטלה היא מכסה את הקן בחול וחוזרת מיד לים.

נמצא כי הטמפרטורה בסביבת הביצה קובעת אם יבקע ממנה זכר או תבקע ממנה נקבה. בטמפרטורה של 30°C ומעלה יבקעו בעיקר נקבות, ובטמפרטורה נמוכה מ- 30°C יבקעו בעיקר זכרים. ככל שהביצה נמצאת עמוק יותר בקן, הטמפרטורה בסביבתה נמוכה יותר. הטמפרטורה בקן נעה בדרך כלל בין 25°C ל- 35°C .

בקיעת הביצים מתרחשת בלילה. לאחר שהצבים הצעירים בקעו מן הביצים הם מתחילים לנוע לכיוון הים. חשוב שצבי הים הצעירים יגיעו במהירות אל קו המים כדי שלפחות חלק מהם ישרדו, שכן אין להם שריון, ומחוץ למים הם חשופים לסכנות טריפה והתייבשות. הצבים מכוונים את תנועתם אל עבר אור הירח והכוכבים המשתקפים בים. אורות חזקים של מבנים וכבישים לאורך החוף עלולים להטעות אותם ולגרום להם לנוע אל עבר האורות, ולהתרחק מן הים.

הבנייה הצפופה לאורך החופים שינתה את אופיו של מקום ההטלה הטבעי של הצבים – כעת רצועת החול צרה יותר משהייתה, והיא סמוכה מאוד למקומות יישוב מוארים. הנקבות שעולות להטיל על החוף מתקשות כיום למצוא תנאים מתאימים להטלה.

גם התחממות כדור הארץ מהווה סכנה ממשית לצב הים החום. עלייה של 2°C בלבד עלולה לשנות את היחס בין המינים, ולהקטין את מספר הזכרים.

בשנת 1991 הוקם המרכז הארצי להצלת צבי ים. המרכז הקים עבור צבי הים חוות דגירה מוגנות בחופים הרחוקים יחסית ממקום יישוב. בעונת ההטלה פקחי המרכז סורקים את החופים, וכאשר הם מוצאים קן עם ביצים הם מעבירים אותן לקן דומה שנחפר בחוות הדגירה. בקן זה בוקעים הצבים הצעירים, וממנו הם יוצאים אל הים.

פעולות המרכז כבר העלו את מספר ההטלות של צבי הים בארץ.

/המשך בעמוד 15/

אם בחרת בקטע II, ענה על חמש השאלות 27-31.

- 27.** תאר שרשרת מזון שבה צב הים החום מהווה חוליה אחת בשרשרת. (5 נקודות)
- 28.** הסבר מה מבטיח שבתנאים טבעיים יבקעו מן הקן של צב הים גם זכרים וגם נקבות. (5 נקודות)
- 29.** הסבר מדוע תאורה חזקה ליד החוף עלולה לסכן את קיומו של המין צב הים החום. (5 נקודות)
- 30.** אם תחול התקררות קיצונית של כדור הארץ, כיצד ישפיע הדבר על קיומו של המין צב הים החום? הסבר. (5 נקודות)
- 31.** אנשי המרכז להצלת צבי הים מקווים שבמשך הזמן לא יהיה צורך להעביר קנים, ורוב ההטלות יתרחשו באופן טבעי בחוות הדגירה. הסבר על מה מסתמכת תקווה זו. (5 נקודות)

בהצלחה!

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

ב י ו ל ו ג י ה

שאלות בנושאי הליבה: מבוא לגוף האדם, התא – מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: כשעה ורבע.
- הבחינות בשאלון זה (043001) ובשאלון 043002 (ניתוח מחקר מדעי) נערכות בזו אחר זו בלי הפסקה ביניהן, במשך שעותיים וחצי.
- המלצה לחלוקת הזמן: שעה ורבע לשאלון זה (043001), ושעה ורבע לשאלון 043002.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
- | | | | |
|-----------|---|-----|--------|
| פרק ראשון | – | 60 | נקודות |
| פרק שני | – | 40 | נקודות |
| סה"כ | – | 100 | נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון סמן בגיליון התשובות.
- את תשובותיך לשאלות בפרק השני כתוב במחברת הבחינה.
- (2) לאחר שסיימת לענות על שאלון זה, מסור את גיליון התשובות ואת מחברת הבחינה לבוחן, וקבל ממנו את שאלון 043002 עם מחברת חדשה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיוטה (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/

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

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. מדוע בשר פרה יכול לשמש מקור טוב לחלבונים בתזונת האדם?

1. חלבוני הפרה זהים לחלבוני האדם כי גם האדם וגם הפרה הם יונקים.
2. חלבוני הפרה אינם מעוררים תגובה חיסונית באדם בגלל דמיונם לחלבוני האדם.
3. במערכת העיכול של האדם חלבוני הפרה הופכים לחלבוני האדם.
4. חלבוני האדם וחלבוני הפרה נבנים מאותן חומצות אמיניות.

ב. איזה מהתרשימים שלפניך מייצג נכון מעבר אנרגיה במערכת אקולוגית?

1. עכבר ← זרעים ← חתול ← נץ
2. חתול ← זרעים ← חיידקים ← עכבר
3. זרעים ← עכבר ← חתול ← חיידקים
4. זרעים ← חתול ← עכבר ← נץ

ג. איזה מהתהליכים שלפניך אינו מכווון על ידי האור כאות סביבתי?

1. נדידת עופות מצפון לדרום
2. פריחה
3. ייחום
4. סילוק מזון שלא עוכל

ד. דם עשיר בחמצן זורם:

1. בעורקי הריאות.
2. בווריד הריאות.
3. בוורידים הכליליים.
4. בווריד הרגליים.

ה. איזה מהמשפטים שלפניך מתאר הסתגלות?

1. לגרביל החולות (מכרסם) צבע חום בהיר הדומה לצבע החולות בסביבתו.
2. מספר תאי הדם האדומים אצל אדם עולה לאחר שהייה ממושכת בגבהים.
3. לריאות האדם יש שטח מגע גדול עם האוויר הודות למספר הגדול של נאדיות.
4. ברוב צמחי היבשה מרבית הפיוניות נמצאות בצד התחתון של העלים.

ו. איזה מהתהליכים שלפניך צורך אנרגיה?

1. הוצאת חלבון מהתא על ידי אקסוציטוזה.
2. מעבר חמצן מן הדם לתאים.
3. מעבר מים מהקרקע לשורשי הצמח.
4. התכווצות תא דם אדום בתמיסת מלח מרוכזת.

ז. מהי הדברה משולבת?

1. שימוש בכמה חומרים כימיים בסדר קבוע מראש.
2. שימוש ב-זמני בכמה אורגניזמים הטורפים מזיקים שונים.
3. שימוש בחיטוי סולרי לאחר דישון הקרקע.
4. שימוש בטורפים יחד עם שימוש מזערי בחומרי הדברה כימיים.

ח. ATP נוצר:

1. בריבוזומים ובמיטוכונדריה.
2. בגרעין ובמיטוכונדריה.
3. במיטוכונדריה ובציטופלסמה.
4. בגרעין, בריבוזומים ובציטופלסמה.

ט. איזה מהחומרים שלפניך יכול לשמש מקור אנרגיה לתהליכים המתרחשים בתא?

1. חמצן
2. מינרלים
3. חלבונים
4. מים

/המשך בעמוד 5/

י. איזה מהתהליכים שלפניך ייפגע פחות אצל צמח הסובל ממחסור בחנקן?

1. דיות
2. יצירת פירות
3. בניית חלבונים בתאים
4. חלוקות תאים

יא. אדם נמצא בחדר שבו הטמפרטורה היא 25°C . מה יקרה לרמת ההורמון ADH בדמו אם

הוא לא ישנה במשך 24 שעות?

1. תעלה.
2. תרד.
3. לא תשתנה.
4. תעלה ותרד לסירוגין.

יב. איזה מהחומרים שלפניך אינו מועבר באמצעות הדם?

1. הורמון
2. נוגדן
3. ATP
4. פחמן דו-חמצני

יג. בשנים האחרונות יש כריתה מוגברת של עצים ביערות באסיה.

אחת התוצאות הסבירות של הכריתה המוגברת היא:

1. ירידה בכמות הפחמן הדו-חמצני באוויר.
2. הכחדת מינים של בעלי חיים.
3. עלייה בלחות האוויר.
4. הקטנת החור באוזון.

/המשך בעמוד 6/

יד. בעבר, נהגו להזריק נגיף מוחלש לסוס, כדי להשתמש בנוגדנים שייווצרו בדמו ולהזריקם לאדם.

איזה חיסון קיבל הסוס, ואיזה חיסון קיבל האדם?

1. הסוס קיבל חיסון פעיל, והאדם קיבל חיסון סביל.
2. הסוס קיבל חיסון סביל, והאדם קיבל חיסון פעיל.
3. שניהם קיבלו חיסון פעיל.
4. שניהם קיבלו חיסון סביל.

טו. מה נכון לומר על גלוקוז?

1. הוא משמש מקור אנרגיה רק אצל צמחים.
2. הוא תוצר פירוק של חלבונים מסוימים במערכת העיכול.
3. הוא יכול לשמש חומר מוצא בתהליכים מטבוליים.
4. הוא אינו עובר דרך קרום התא.

טז. בתאי הגוף של חולה חסר לחלוטין אנזים X, המפרק חומר A שנוצר בתאים.

הצטברות חומר A מזיקה מאוד לגוף.

איזה טיפול יכול לעזור במקרה כזה?

1. אספקת אנזים X במזון.
2. הזרקת אנזים X לדם החולה.
3. הימנעות מאכילת מזונות שחומר A נוצר מהם.
4. מתן חומר A לחולה בכמויות קטנות כדי לחסן אותו.

יז. כיצד מועבר בדרך כלל מידע במערכת העצבים?

1. נוירורנסמיטר עובר מסינפסה אחת לסינפסה הבאה דרך תא עצב.
2. דחף חשמלי עובר דרך תא עצב, וגורם להפרשת נוירורנסמיטר לסינפסה.
3. נוירורנסמיטר מופרש על ידי תא עצב, וגורם למעבר דחף חשמלי בסינפסה.
4. דחף חשמלי עובר לאורך תא עצב, ומועבר לתא הבא בלי תיווך של נוירורנסמיטר.

/המשך בעמוד 7/

יח. שניים מהתפקידים של הכליה בגוף הם:

1. פירוק חלבונים וסילוק פסולת.
2. ויסות הלחץ האוסמוטי בדם וסילוק פסולת.
3. ויסות הטמפרטורה וויסות רמת ה- pH בדם.
4. ויסות רמת ה- ADH וויסות ה- pH בדם.

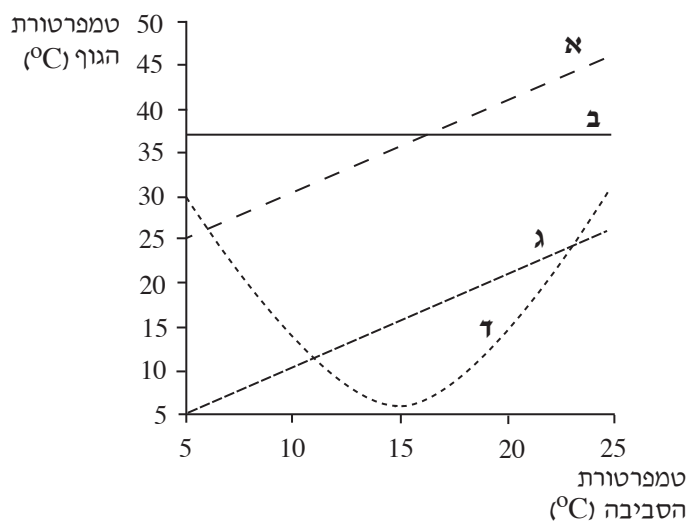
יט. בתא של בעל חיים מסוים נמדדה רמה גבוהה מאוד של RNA שליח.

סביר להניח שהרמה הגבוהה מעידה על:

1. שכפול של ה-DNA.
2. קליטה מוגברת של RNA שליח מהנוזל הבין-תאי.
3. התרחשות מוטציות.
4. סינתזה מוגברת של חלבון.

כ. דג הוא יצור פויקילותרמי (אקטותרמי).

איזו מהעקומות א-ד שלפניך עשויה לתאר נכון את טמפרטורות הגוף של דג בטמפרטורות שונות של הסביבה החיצונית?



1. עקומה א
2. עקומה ב
3. עקומה ג
4. עקומה ד

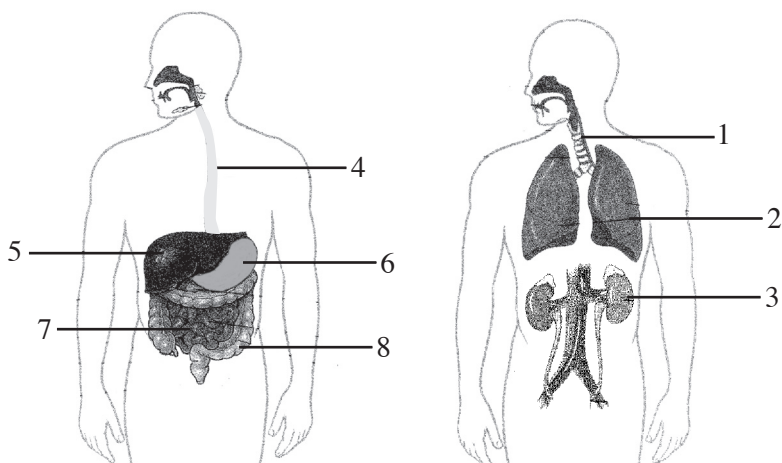
/המשך בעמוד 8/

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. נהוג לדשן צמחים על ידי פיזור גרגירים של מלחים חיוניים על הקרקע שמסביב לצמח. מה יקרה לצמח שדישנו אותו באופן זה והשתמשו בכמות גדולה מדי של דשן? הסבר.
3. חוקרים הרכיבו במעבדה שני חלבונים שונים. לשם כך הם הכניסו לכל אחת משתי מבחנות כמות גדולה של כל החומצות האמיניות, וכן מרכיבים נוספים, וביניהם: מולקולות של RNA שליח, מולקולות של RNA מוביל ואנזימים. ציין לכל אחד משלושת המרכיבים הנוספים האלה אם הוא יכול להיות זהה בשתי המבחנות, או שהוא חייב להיות שונה. נמק את קביעתך.
4. לפניך שני איורים, שבכל אחד מהם מצוירים חלק מן האיברים בגוף האדם. כל איבר מסומן במספר.



- א. לכל אחד מן האיברים הבאים: קיבה, כליה, כבד, ריאה, מעי דק, מעי גס – ציין איזה מספר באיורים מסמן אותו. (6 נקודות)
- ב. אילו מהאיברים שבסעיף א הם חלק מן הסביבה הפנימית של הגוף? (2 נקודות)

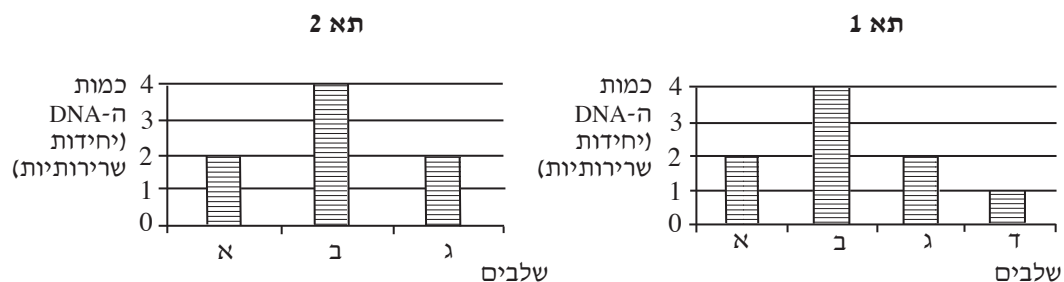
/המשך בעמוד 9/

5. רופא הזריק חומר לווריד ברגל השמאלית של אדם.

כמה פעמים יעבור החומר בלב עד שיגיע בפעם הראשונה לאצבע יד ימין?
הסבר את תשובתך.

6. שני תאים, תא 1 ותא 2, עוברים חלוקה.

בגרפים שלפניך מוצגת כמות ה-DNA, החל בשלב שלפני החלוקה (שלב א) עד סיום החלוקה. בכל אחד מן השלבים בגרפים מוצגת כמות ה-DNA בתא בודד.



איזה סוג של חלוקה עובר תא 1, ואיזה סוג של חלוקה עובר תא 2? נמק את תשובתך על פי הגרפים.

7. קבוצת צמחים אחת (קבוצה א') טופלה בטיפול מסוים, הגורם לפיוניות להישאר סגורות תמיד.

קבוצת צמחים אחרת (קבוצה ב') טופלה בטיפול אחר, הגורם לפיוניות להישאר פתוחות תמיד. בשתי הקבוצות מתו הצמחים זמן מה לאחר הטיפול. הסבר מה הייתה הסיבה למות הצמחים בקבוצה א', ומה הייתה הסיבה למותם בקבוצה ב'.

8. ילד נגע בתנור לווהט. הילד הרחיק מיד את היד, ורק לאחר מכן צעק מכאב.

הסבר מדוע הרחקת היד קדמה לצעקה.

9. צמחים חד-שנתיים וצמחי בצל ופקעת (גאופיטים) גדלים בארץ בבתי גידול דומים, אך הם מותאמים אליהם באופן שונה.

א. מה מאפיין את בתי הגידול של צמחים חד-שנתיים וצמחי בצל ופקעת בארץ?
(3 נקודות)

ב. כיצד כל אחד מסוגי הצמחים מותאם לתנאים של בית הגידול? (5 נקודות)

בהצלחה!

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

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	—	(37.5×1)	—	37.5	נקודות
פרק שני	—	(7.5×3)	—	22.5	נקודות
פרק שלישי	—	(15×1)	—	15	נקודות
פרק רביעי	—	(25×1)	—	25	נקודות
סה"כ	—			100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) סמן את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון בגיליון התשובות.
- (2) את תשובותיך לשאלות בשלושת הפרקים האחרים כתוב במחברת הבחינה.
- (2) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה ואת גיליון התשובות.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות 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/

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

ענה על כל התת-שאלות א-ט.

א. למערכות השונות בגופו של יצור רב-תאי יש:

1. תפקידים שונים, ואין תלות ביניהן
2. תפקידים שונים, ויש תלות ביניהן
3. תפקידים דומים, ואין תלות ביניהן
4. תפקידים דומים, ויש תלות ביניהן

ב. תאי דם לבנים נמצאים:

1. בעיקר בוורידים
2. בעיקר בעורקים
3. בכל כלי הדם
4. רק בכלי דם המגיעים לרקמה שחדר לתוכה גוף זר

ג. אדם שסבל מחולשה קשה וממושכת קיבל עירווי דם. קרוב לוודאי שהעירווי ניתן כדי להוסיף לו:

1. המוגלובין
2. תאי דם לבנים
3. פלסמה (נוזל דם)
4. טסיות (לוחיות) דם

ד. מה נכון לומר על אנזימים?

1. פגיעה באתר הפעיל שלהם משבשת את פעילותם
2. דרגת ה- pH אינה משפיעה על פעילותם
3. כל אנזים פועל על יותר מסוג אחד של סובסטרט
4. פעילותם גוברת ככל שהטמפרטורה יורדת

/המשך בעמוד 4/

ה. מה נכון לומר על תא אאוקריוטי, אך לא נכון לומר על תא פרוקריוטי?

1. מתרחשת בו נשימה תאית
2. יש בו גם DNA וגם RNA
3. יש בו ריבוזומים
4. יש בו גרעין מוגדר

ו. בנשימה תאית:

1. כל האנרגיה המופקת מנוצלת על ידי התא
2. כל האנרגיה המופקת נפלטת כאנרגיית חום
3. חלק מן האנרגיה המופקת מנוצל על ידי התא, וחלקה נפלט כחום
4. לא מופקת אנרגיה, אלא רק נצרכת אנרגיה

ז. אילו חומרים יכולים לשמש מקור אנרגיה לתא?

1. פחמימות, מים, חלבונים
2. שומנים, פחמימות, חלבונים
3. חמצן, חלבונים, פחמימות
4. ATP, CO₂, חלבונים

ח. בין שני יצורים יש יחסי גומלין של סימביוזה מסוג הדדיות.

סביר להניח שיחסי הגומלין:

1. משפיעים לרעה על שני היצורים
2. משפיעים לטובה על אחד היצורים ולרעה על השני
3. משפיעים לטובה על שני היצורים
4. אינם משפיעים על אף אחד מן היצורים

/המשך בעמוד 5/

ט. השקיה באמצעות טפטפות:

1. משפרת את איכות המים
2. מביאה לחיסכון במים
3. מתאימה רק למים מליחים
4. מתאימה רק לאזורים מדבריים

י. מהו המשפט הנכון?

1. גורמים אביוטיים משפיעים על גורמים ביוטיים, אך לא להפך
2. גורמים ביוטיים משפיעים על גורמים אביוטיים, אך לא להפך
3. גורמים אביוטיים וגורמים ביוטיים משפיעים אלה על אלה
4. גורמים אביוטיים משפיעים רק על גורמים אביוטיים, וגורמים ביוטיים משפיעים רק על גורמים ביוטיים

יא. עוצמת הפוטוסינתזה עשויה לעלות כתוצאה מ:

1. עלייה בריכוז ה- CO_2
2. רוח חזקה
3. ירידה בלחות האוויר
4. עלייה בריכוז החמצן

יב. כתוצאה ממחלה, אדם נאלץ לעבור טיפולים שבהם מסולקים חומרי פסולת מדמו.

סביר שאצל אדם זה נפגע תפקוד:

1. הכבד
2. הלב
3. הכליות
4. הריאות

/המשך בעמוד 6/

יג. מהו סדר השלבים שעובר עמילן שנאכל, עד שמרכיביו מנוצלים להפקת אנרגיה בתא שריר?

1. עיכול, חדירה לתא השריר, ספיגה
2. עיכול, ספיגה, חדירה לתא השריר
3. ספיגה, עיכול, חדירה לתא השריר
4. ספיגה, חדירה לתא השריר, עיכול

יד. מהו התהליך המתרחש בריבוזום?

1. בניית חלבונים
2. שכפול DNA
3. בניית RNA שליח
4. הפרדת DNA מ-RNA

טו. בתהליך חלוקת התא (מיטוזה) יש שכפול של ה-DNA וחלוקה לשני תאי בת.

התהליך מבטיח:

1. חלוקה שווה של החומר התורשתי בין שני תאי הבת
2. יצירת שני תאים הפלואידים מכל תא דיפלואידי
3. יצירת תא דיפלואידי משני תאים הפלואידים
4. יצירת חלבונים על פי תבנית ה-DNA

פרק שני (22.5 נקודות)

בפרק זה חמש שאלות (2-6) בנושאי הליבה.

בחר בשלוש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7.5 נקודות).

2. הסבר מדוע הזרקת אינסולין מורידה את רמת הסוכר בדם.
3. הבא שתי דוגמאות לשימוש בגורמים אביוטיים מבוקרים לייעול של הייצור החקלאי.
בכל אחת מהדוגמאות שהבאת הסבר כיצד השימוש בגורם האביוטי מועיל לחקלאי.
4. הסבר מדוע תאים חיים נהרסים כאשר מחממים אותם עד לטמפרטורה גבוהה.
5. א. ציין איבר אחד שהזרמת הדם אליו מוגברת בזמן פעילות גופנית.
ב. מדוע לא מומלץ לאכול ארוחה עשירה זמן קצר לפני ביצוע פעילות גופנית מאומצת?
6. האם ייתכן קיומו של תא צמח שיש לו דופן, אך אין לו קרום תא? נמק את תשובתך.

/המשך בעמוד 8/

פרק שלישי (15 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים.

בחר בנושא אחד וענה על שלוש שאלות, על פי ההנחיות בנושא שבחרת.

נושא I – התנהגות בעלי חיים

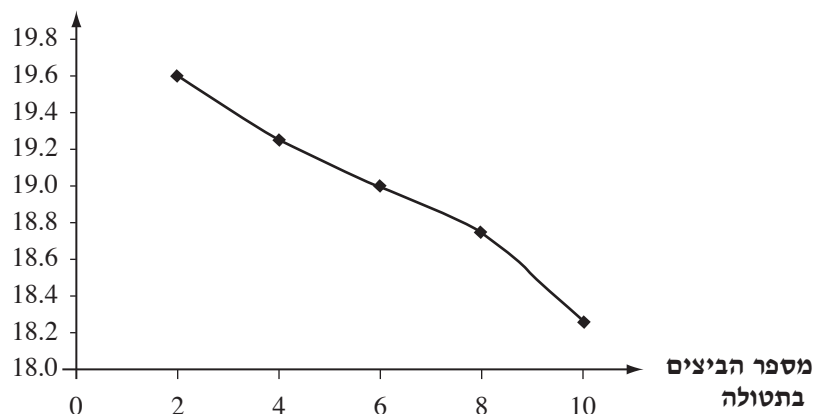
ענה על שלוש שאלות: על שאלה 7 (חובה), על אחת מהשאלות 8-9, ועל אחת מהשאלות 10-11.

ענה על שאלה 7 (חובה).

7. ירגזי מצוי הוא ציפור יער החיה בזוגיות קבועה ובטריטוריה קבועה. הירגזים מקננים פעם אחת בשנה, ומשך הדגירה הוא 14 יום. הגוזלים בוקעים עצומי עיניים, ושוהים בקן 19 יום. בתקופה זו שני ההורים מתחלקים בטיפול בגוזלים. נערך מחקר שבו נבדק הקשר בין גודל התטולה לבין משקל הגוזלים בזמן עזיבת הקן. התוצאות מוצגות בגרף שלפניך.

הקשר בין מספר הביצים בתטולה לבין משקל הגוזלים בזמן עזיבת הקן

משקל ממוצע של גוזל בזמן עזיבת הקן (גרם)



במחקר נוסף נמצא כי ככל שמשקל הגוזלים בזמן עזיבת הקן היה גבוה יותר, כך גדלו סיכויי ההישרדות שלהם מחוץ לקן.

- א. כיצד משפיע גודל התטולה על סיכויי ההישרדות של הגוזלים? נמק את תשובתך על סמך התוצאות של שני המחקרים. (3 נקודות)
- ב. על סמך תיאור אורח החיים של הירגזי המצוי, שער אם הוא בעל חד-פרצופיות מינית או בעל דו-פרצופיות מינית. נמק את תשובתך. (2 נקודות)
- /המשך בעמוד 9/

ענה על אחת מהשאלות 8-9.

8. תקשורת חזותית יכולה להתבטא בהתנהגות או בצורה חיצונית. ציין שתי דוגמאות לכל אחד מביטויים אלה של תקשורת חזותית (סה"כ – ארבע דוגמאות, בעל חיים אחד עשוי להדגים את שני הביטויים). בכל אחת מהדוגמאות ציין מי הוא מוסר המסר, מי הוא מקבל המסר, ומהי משמעות המסר. (5 נקודות)

9. **א.** ציין שני סוגים שונים של מסרים, היכולים להיות מועברים על ידי הטלת שתן של בעל חיים. (3 נקודות)

ב. בחר באחד המסרים שציינת בסעיף א, והבא דוגמה להעברה של אותו סוג של מסר בדרך אחרת (על ידי אותו בעל חיים או על ידי בעל חיים אחר). (2 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 10-11.

10. רועה לקח אליו גדי מיד לאחר ההמלטה, והחזיר אותו לאמו לאחר כמה שעות, אולם האם דחתה את הגדי ולא טיפלה בו. איזה תהליך טבעי לא התרחש אצל האם, וכיצד הדבר מסביר את התנהגותה? (5 נקודות)

11. במחקר על התנהגות בעלי חיים מבצעים לעתים ניסויי אימוץ. הסבר כיצד ניסוי אימוץ עשוי לענות על השאלה אם הסביבה משפיעה על התנהגות הפרט. תוכל לענות בעזרת דוגמה מתאימה. (5 נקודות)

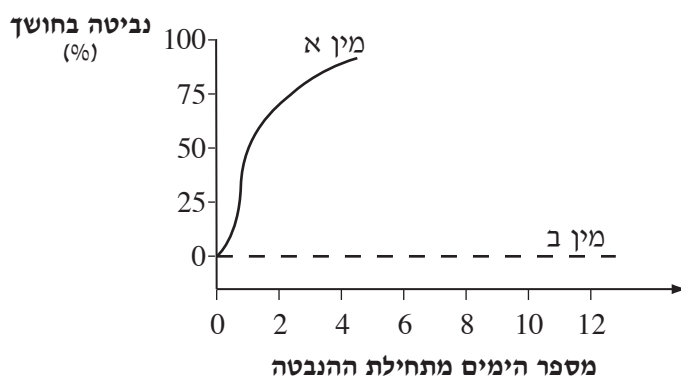
/המשך בעמוד 10/

נושא II – מזרע לזרע

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 12 (חובה), על אחת מהשאלות 13-14, ועל אחת מהשאלות 15-16.

ענה על שאלה 12 (חובה).

12. השרו במים זרעים של שני מיני צמחים, א ו-ב, במשך 9 שעות. לאחר מכן הנביטו את הזרעים בחושך. אחוז הנביטה של שני מיני הצמחים מתואר בגרף שלפניך.



- א.** על פי הגרף, מה אפשר להסיק על הנביטה של זרעים ממינים א ו-ב? (2 נקודות)
- ב.** צמח זקוק לאור כדי לגדול, אך זרע בדרך כלל אינו זקוק לאור כדי לנבוט. הסבר מדוע האור אינו הכרחי לנביטת הזרע. (3 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 13-14.

- 13. א.** כיום מצויים בשוק פירות חסרי זרעים.
- כיצד גורם החקלאי להיווצרות פירות כאלה? (2 נקודות)
- ב.** חקלאים מעדיפים לפעמים עצים שבהם רוב הפירות נושרים עם סיום התבשול, משום שאז הפירות הנותרים גדולים יותר. הסבר מדוע נשירת רוב הפירות גורמת לפירות שנותרו להיות גדולים יותר. (3 נקודות)

14. ציין שתי דרכים לטיפול זני צמחים חדשים. תאר יתרון אחד לכל אחת מהדרכים שציינת. (5 נקודות)

/המשך בעמוד 11/

ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. סדר את המושגים הבאים לפי סדר התרחשותם:

הפצת זרעים, האבקה, מיוזה, התפתחות פרי, הפריה. (5 נקודות)

16. א. ציין שתי תכונות של צמחים המואבקים על ידי חרקים, ושתי תכונות של צמחים

המואבקים על ידי הרוח. (2 נקודות)

ב. מבין התכונות שציינת, בחר בתכונה אחת של צמחים המואבקים על ידי חרקים,

ותכונה אחת של צמחים המואבקים על ידי הרוח, והסבר כיצד כל אחת מהן

מתאימה לדרך ההאבקה. (3 נקודות)

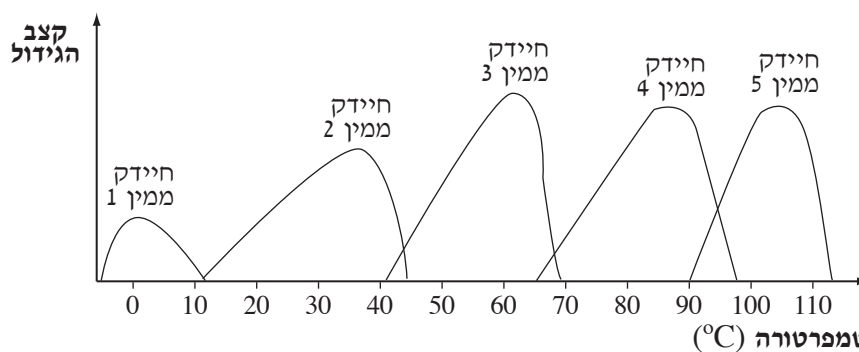
/המשך בעמוד 12/

נושא III – מיקרואורגניזמים

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 17 (חובה), על אחת מהשאלות 18-19, ועל אחת מהשאלות 20-21.

ענה על שאלה 17 (חובה).

17. באיור שלפניך מוצג קצב הגידול של חמישה מיני חיידקים בטווחי טמפרטורה שונים.



א. מהו טווח הטמפרטורות שבו חיידק ממין 4 יכול להתקיים? (נקודה אחת)

ב. האם יכול להיות בית גידול שגדלים בו:

(1) גם חיידק ממין 2 וגם חיידק ממין 4? נמק.

(2) גם חיידק ממין 2 וגם חיידק ממין 3? נמק.

(3 נקודות)

ג. ציין תנאי נוסף אחד (מלבד הטמפרטורה), שמאפיין בתי גידול קיצוניים שחיידקים

מסוגלים להתקיים בהם. (נקודה אחת)

ענה על אחת מהשאלות 18-19.

18. בכרס הפרה יש מיקרואורגניזמים.

א. מה סוג יחסי הגומלין בין הפרה למיקרואורגניזמים? (2 נקודות)

ב. תאר את ההשפעה של יחסי הגומלין על הפרה ועל המיקרואורגניזמים. (3 נקודות)

19. רופא בדק חולה, וחשד שייתכן שהוא חולה במחלה A. הרופא בודד מדמו של החולה חיידק,

ומצא בספרי הרפואה שהחיידק הזה נמצא בכל החולים במחלה A.

האם הרופא יכול להסיק שהאיש אכן חולה במחלה A? הסבר את תשובתך על פי

העקרונות של קוד. (5 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 20-21.

20. הסבר מדוע אי-אפשר להשתמש בתרופה פניצילין נגד נגיפים. (5 נקודות)

21. הסבר מדוע מיקרואורגניזמים חיוניים לחיים על פני כדור הארץ. (5 נקודות)

/המשך בעמוד 13/

פרק רביעי (25 נקודות)

בפרק זה שני קטעים, II-I.

בחר באחד הקטעים וענה במחברת הבחינה על כל השאלות הנוגעות לקטע שבחרת.
(מספר הנקודות לכל שאלה/סעיף רשום בסופם.)

קטע I – סרטנים ב"הסגר"

בראשית השנה פורסמו המלצות של משרד הבריאות, שנועדו לצמצם את ההדבקה בשפעת החזירים. מלבד ההמלצה לקבל חיסון, הומלץ גם להימנע מהצטופפות במקומות סגורים, להימנע מלשלוח ילדים חולים לגנים ולבתי הספר, ולא להגיע לעבודה כאשר מרגישים סימני מחלה.

מתברר כי את מה שיועד משרד הבריאות, כבר יודעים מזמן סרטנים ממין מסוים. הסרטנים ממין זה הם יצורים חברתיים החיים על קרקעית הים. הם ניזונים מצמחים ומשאיות, נטרפים על ידי דגים שונים, וכן ניצודים על ידי האדם. סרטנים אלה הם בעלי חיים ליליים, וביום הם מסתתרים במחילות בקרקעית הים. בדרך כלל בכל מחילה כזאת יש כמה סרטנים. הסרטנים, ובמיוחד הצעירים שבהם, רגישים לפגיעתו של נגיף הנקרא PaV1. הנגיף גורם למחלה קטלנית המתבטאת בהאטה בתנועה ובאי-קרישת דם. הנגיף מועבר מפרט לפרט באמצעות מגע פיזי. כ-7% מן הסרטנים החיים בטבע נושאים את הנגיף. חוקרים שעקבו אחר הסרטנים האלה גילו כי רוב הסרטנים הנושאים את הנגיף חיים לבדם ואינם חולקים מחילה עם סרטנים אחרים.

כדי לבדוק אם הסרטנים החולים הם אלה שנמנעים מחיי חברה או שהסרטנים הבריאים "מנדים" אותם, ערכו החוקרים ניסוי בתנאי מעבדה. בניסוי יצרו מחילות מסתור מלאכותיות. בחלקן שיכנו סרטנים בריאים, בחלקן שיכנו סרטנים שנשארו את הנגיף, ואת חלקן השאירו ריקות. לאחר מכן נתנו לסרטנים אחרים, חלקם בריאים וחלקם נושאי הנגיף, לבחור מחילה להשתכן בה. הסרטנים הבריאים העדיפו מחילות ריקות, או כאלה שיש בהן סרטן בריא, ואילו הסרטנים נושאי הנגיף לא גילו העדפה בבחירת המחילה.

(מעובד על פי צבי עצמון, גלילאו, יולי 2006)

/המשך בעמוד 14/

אם בחרת בקטע I, ענה על חמש השאלות 22-26.

22. הסבר כיצד חיסון עשוי למנוע הידבקות בִּמחלה. (5 נקודות)

23. הסבר מדוע האטה בתנועה ואי־קרישת דם יכולות להיות קטלניות עבור הסרטנים.
(5 נקודות)

24. החוקרים ערכו את הניסוי במעבדה כדי לבדוק איזו משתי השערות המוזכרות בקטע היא ההשערה הנכונה.
מה הן שתי ההשערות? (5 נקודות)

25. באיזו משתי ההשערות המוזכרות בקטע תומכות תוצאות הניסוי? נמק. (5 נקודות)

26. כפי שנאמר בקטע, בטבע רק 7% מן הסרטנים נושאים את הנגיף. לעומת זאת התברר שבמקומות שבהם מחזיקים סרטנים בריאים עם סרטנים חולים באותו אקווריום, 60% מן הסרטנים הבריאים נדבקים.
האם תוצאות הניסוי המתואר בקטע יכולות להסביר ממצאים אלה? נמק את תשובתך.
(5 נקודות)

/המשך בעמוד 15/

קטע II – מה דומעות ענייך?

כולנו מזילים דמעות בהזדמנויות שונות. הדמעות מורכבות בעיקר ממים, והן מכילות מלחים שונים (ביניהם גם מלח בישול), נוגדנים, וכן אנזימים שונים, ביניהם האנזים ליזוזים, הפוגע בדפנות של חיידקים.

אפשר לחלק את הפרשת הדמעות לשני סוגים עיקריים:

הפרשת דמעות קבועה, והפרשת דמעות בתגובה לגירוי מסוים.

הפרשת דמעות קבועה מתרחשת כל הזמן. הדמעות מתפשטות בצורה אחידה על פני הקרנית (החלק הכיפתי החיצוני של קדמת העין) בכל פעם שאנחנו ממצמצים (מניעים את העפעפיים). המצמוץ חשוב כי הקרנית חייבת להישאר חלקה ולחה כדי לאפשר ראייה תקינה.

הפרשת דמעות בתגובה לגירוי מתרחשת כאשר גוף זר או חומר צורב (כמו זה המופרש כשחותכים בצל) מגיע לעין. הדמעות שוטפות החוצה את הגורם המפריע. עודפי הדמעות מתנקזים אל שקי הדמעות שבצדי האף, ומשם הם זורמים החוצה או עוברים לחלל האף.

אולם הגירוי להפרשת הדמעות הוא לא תמיד גירוי פיזי כמו גוף זר או חומר צורב. גם גירוי נפשי יכול לגרום להפרשת דמעות.

אנחנו בוכים עם דמעות כאשר אנחנו עצובים או נסערים. מעניין לציין כי הפרשת דמעות בתגובה לגירוי פיזי מופיעה אצל בעלי חיים שונים, אולם הפרשתן כתגובה לגירוי נפשי ייחודית כנראה לאדם. חשיבותן של הדמעות כתגובה לגירוי פיזי ברורה – אך מה חשיבותן כתגובה לגירוי נפשי? לשאלה זו הוצעו תשובות שונות, למשל: הדמעות הן סוג של תקשורת המשדרת מצוקה, וגורמת לאנשים בסביבה לסייע לאדם המזיל דמעות; או: הדמעות מסייעות לסלק מן הגוף חומרים לא רצויים הנוצרים בגוף במצבים רגשיים קיצוניים כמו מצוקה או מתח.

חוקרים שעסקו בשאלה זו הקרינו לקבוצה של מתנדבים סרט "סוחט דמעות", ואספו את דמעותיהם. כמו כן חשפו את המתנדבים לבצל חתוך, ואספו את הדמעות שהופרשו בתגובה לבצל. החוקרים השוו את הרכב הדמעות בשני המצבים, ומצאו שהרכבן היה שונה: הדמעות שהופרשו בתגובה לסרט הכילו ריכוזים גבוהים הרבה יותר של חומרים לא רצויים שרמתם עולה בגופם של אנשים הנמצאים במצוקה או במתח.

(מעובד על פי צבי עצמון, גלילאו מרץ, 2003)

/המשך בעמוד 16/

אם בחרת בקטע II, ענה על חמש השאלות 27-31.

27. מדוע אפשר לומר שהדמעות הן חלק ממערכת ההגנה של הגוף? (5 נקודות)

28. א. מה גורם לדמעות להיות מלוחות? (2 נקודות)

ב. הסבר מדוע לעתים כאשר אנחנו בוכים, אנחנו מרגישים צורך לקנח את האף.

(3 נקודות)

29. לעתים קרובות קריאה מרובה או עבודה מול מסך המחשב ליזמן ממושך גורמות לתחושה

של יובש בעיניים. האם העובדה שבשעה שאנחנו מתרכזים אנחנו ממצמצים פחות עשויה

להסביר את תחושת היובש? נמק. (5 נקודות)

30. הצג, על פי הקטע, שתי תשובות לשאלה 'מה חשיבותן של דמעות כתגובה לגירוי נפשי?'. (5 נקודות)

31. א. איזו משתי התשובות שהצגת רצו לבדוק החוקרים שערכו את הניסוי המתואר

בקטע? (2 נקודות)

ב. האם תוצאות המחקר תומכות בתשובה זו? נמק. (3 נקודות)

בהצלחה!

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

ב י ו ל ו ג י ה

שאלות בנושאי הליבה: מבוא לגוף האדם, התא – מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: כשעה ורבע.
- הבחינות בשאלון זה (043001) ובשאלון 043002 (ניתוח מחקר מדעי) נערכות בזו אחר זו בלי הפסקה ביניהן, במשך שעותיים וחצי.
- המלצה לחלוקת הזמן: שעה ורבע לשאלון זה (043001), ושעה ורבע לשאלון 043002.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
- | | | | |
|-----------|---|-----|--------|
| פרק ראשון | – | 60 | נקודות |
| פרק שני | – | 40 | נקודות |
| סה"כ | – | 100 | נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון סמן בגיליון התשובות.
- את תשובותיך לשאלות בפרק השני כתוב במחברת הבחינה.
- (2) לאחר שסיימת לענות על שאלון זה, מסור את גיליון התשובות ואת מחברת הבחינה לבוחן, וקבל ממנו את שאלון 043002 עם מחברת חדשה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיוטה (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/

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

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. אילו חומרים יכולים לשמש מקור אנרגיה לתא?

1. פחמימות, מינרלים, חלבונים
2. ויטמינים, חלבונים, פחמימות
3. שומנים, פחמימות, חלבונים
4. ATP, פחמימות, מינרלים

ב. מהו ההסבר לכך שהורמון פועל רק באיברי מטרה מסוימים, ולא בכל האיברים שהוא מגיע אליהם?

1. הורמון יכול להשפיע רק על איברים הרחוקים ממקום הפרשתו
2. רק לתאים באיברי המטרה יש קולטנים הקושרים את ההורמון
3. לא כל האיברים זקוקים לפעילותו של ההורמון
4. רק איברים המפרישים את ההורמון מזהים אותו

ג. אלכוהול גורם להרחבת כלי דם היקפיים. מה עדיף לשתות בתנאים של קור קיצוני – כוס של משקה אלכוהולי או כוס מים?

1. כוס של משקה אלכוהולי, כי מים יצננו את הגוף עוד יותר
2. כוס של משקה אלכוהולי, כי אלכוהול מספק יותר אנרגיה
3. כוס מים, כי אלכוהול יוריד את טמפרטורת הגוף
4. כוס מים, כי כמות המומסים במים קטנה יותר

/המשך בעמוד 4/

- ד. שני מיני יצורים גודלו, בנפרד וביחד, בברכת מים. העקומים שלפניך מייצגים את השינוי בכמות היצורים משני המינים מרגע הכנסתם לברכה, בכל אחד מן המצבים.



איזה סוג של יחסי גומלין יכול להסביר את התוצאות?

1. סימביוזה מסוג הדדיות
 2. סימביוזה מסוג קומנסליזם
 3. תחרות
 4. יחסי טורף-נטרף
- ה. החשיבות העיקרית של תהליך הנשימה התאית היא:
1. שבמהלכו נוצרות מולקולות מים המונעות את התייבשות התא
 2. שבמהלכו נוצר חמצן המאפשר לקיים תהליכים צורכי אנרגיה בתא
 3. שהוא מאפשר לתא לבנות חומרים ולקיים את תהליכי החיים
 4. שהוא מאפשר את חילוף הגזים בין התא לסביבתו

- ו. מהו סדר השלבים שעובר עמילן שנאכל, עד שמרכיביו מנוצלים להפקת אנרגיה בתא שריר?

1. ספיגה, עיכול, חדירה לתא שריר
 2. ספיגה, חדירה לתא שריר, עיכול
 3. עיכול, חדירה לתא שריר, ספיגה
 4. עיכול, ספיגה, חדירה לתא שריר
- ז. איזה מבין הבאים הוא ביטוי של תהליך המסייע לשמירה על הומיאוסטזיס?
1. עלייה בריכוז הסוכר בדם לאחר אכילת פחמימות
 2. שינוי בצבע עור הפנים בתגובה לשינוי בטמפרטורת הסביבה
 3. שינוי בצבע הזיקית בתגובה לשינוי בצבע הרקע
 4. יציאת מים מתא שהוכנס לתמיסה היפרטונית

/המשך בעמוד 5/

ח. מטרת ההשקיה במי קולחין היא:

1. להפחית את זיהום הנחלים
2. להגדיל את כמות המים הזמינים לשתייה
3. להגדיל את המגוון הביולוגי
4. לשפר את איכות התוצרת החקלאית

ט. לסוכרת ולאנורקסיה (הפרעת אכילה שהלוקים בה אוכלים מעט מדי) יכולות להיות

השפעות דומות, מפני שבשתייהן:

1. יש ירידה בכמות האנרגיה המסופקת לתאים
2. יש עודף גלוקוז בדם
3. יש חסימה של קולטנים בתאים
4. אין פירוק של חומרי תשמורת בתאים

י. במיוזה, בניגוד למיטוזה:

1. DNA מוכפל לפני תחילת התהליך
2. DNA מוכפל לקראת סוף התהליך
3. יש שתי חלוקות של DNA
4. יש שתי הכפלות של DNA

יא. לאנשים שבגופם חסר האנזים לקטאז, המפרק את הסוכר לקטוז שבחלב, מומלץ שלפני

אכילת מוצרי חלב ייקחו גלולה המכילה לקטאז. אדם התקשה לבלוע את הגלולה, ולכן שם אותה בתה מתוק ורותח, ולאחר שהגלולה נמסה, שתה את התה. התברר שהגלולה שנלקחה בדרך זו לא הייתה יעילה. מה יכולה להיות הסיבה לכך?

1. הסוכר שבתה פירק את הלקטאז שבגלולה
2. הסוכר שבתה התחרה עם הלקטאז על האתר הפעיל של הלקטוז
3. הופרש אינסולין שפירק את הלקטאז שבגלולה
4. השתנה המבנה המרחבי של הלקטאז שבגלולה

יב. מה יכול להיות מדד אפשרי לקצב הפוטוסינתזה?

1. כמות החמצן הנקלטת ביחידת זמן
2. כמות החום הנפלטת ביחידת זמן
3. כמות האור הנבלעת ביחידת זמן
4. כמות הפחמן הדו-חמצני הנפלטת ביחידת זמן

יג. יש חשיבות להימצאות של המוגלובין בתאי דם אדומים, כי:

1. מסיסות החמצן בנוזל הדם (פלסמה) נמוכה מדי
2. ריכוז החמצן באוויר נמוך מאוד
3. ריכוז הפחמן הדו-חמצני באוויר נמוך מאוד
4. הגוף זקוק לכמויות גדולות מאוד של ברזל

יד. חיידקים קושרי חנקן מקבעים מולקולות של חנקן אטמוספרי (N_2).

אטומי חנקן שמקורם במולקולה של חנקן אטמוספרי יכולים להימצא לאחר זמן:

1. בהפרשות של בעלי חיים
2. בתאית שבצמחי קטניות
3. במאגרי העמילן שבצמחים
4. במאגרי הגליקוגן שבבעלי החיים

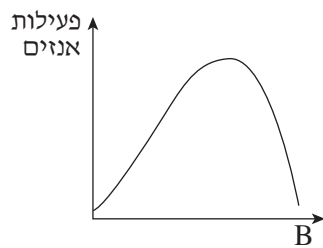
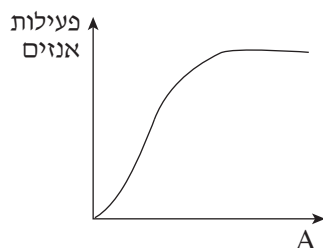
טו. חילוף חומרים (מטבוליזם) בתא של יצור חי הוא בעיקרו:

1. פעולה של ויסות חום בתא
2. פירוק והרכבה של תרכובות בסיוע אנזימים
3. מעבר מומסים מריכוז גבוה לריכוז נמוך
4. העברה פעילה דרך קרומים בניגוד למפל הריכוזים

טז. לפניך שני גרפים, המתארים פעילות אנזים כתלות בשני גורמים שונים, A ו-B.

מה יכולים להיות A ו-B בגרפים?

1. A – טמפרטורה; B – pH
2. A – pH; B – ריכוז סובסטרט
3. A – ריכוז סובסטרט; B – ריכוז אנזים
4. A – ריכוז סובסטרט; B – טמפרטורה



/המשך בעמוד 7/

יז. אחת המטרות של חקלאות אורגנית היא:

1. הגבלת מגוון המינים במערכת האקולוגית
2. הגדלת כמות החומר האורגני בתוצרת החקלאית
3. הגברת העמידות של גידולים בפני מזיקים
4. הגנה על היצורים הניזונים מן התוצרת החקלאית

יח. גם אצל האדם וגם בצמחים עילאיים יש מערכת הובלה.

בשני המקרים מערכת ההובלה חיונית מפני ש:

1. בשניהם נחוצה בקרה על תהליכי ההובלה
2. בשניהם מדובר ביצורים רב-תאיים
3. זמינות החמצן בקרקע ובאוויר נמוכה יחסית
4. בשניהם מעבר הגלוקוז תלוי בפעילות של הורמונים

יט. מה סביר למצוא בצמח שבית הגידול שלו חם ויבש?

1. עלים קטנים המכוסים שערות צפופות
2. מערכת שורשים לא מפותחת
3. ריכוז מומסים נמוך בתאי השורש
4. פיוניות בשני צדי העלה

כ. מה נכון לומר על נשימת צמחים ועל נשימת בעלי חיים?

1. התהליכים נבדלים באברונים שבהם הם מתבצעים
2. התהליכים נבדלים בשעות היממה שבהן הם מתבצעים
3. התהליכים נבדלים בגזים שנפלטים בהם
4. אין הבדל עקרוני בין התהליכים

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. האם מומלץ לאכול ארוחה דשנה זמן קצר לפני ביצוע פעילות גופנית מאומצת? הסבר את תשובתך.
3. חישבו ומצאו כי אדם שמשקלו 70 ק"ג מייצר במצב מנוחה כ- 40 ק"ג ATP ביממה. האם אפשר להסיק מכך שיותר ממחצית גופנו מורכבת מ- ATP? הסבר.
4. דם האדם שונה מדם הדג. קוטר תאי הדם האדומים באדם הוא 7 מיקרון, ואילו קוטר תאי הדם האדומים בדג הוא 32 מיקרון. באיזה משני היצורים ייקשר יותר חמצן באותה יחידת נפח של דם? נמק.
5. פרופסור עדה יונת ממכון ויצמן למדע זכתה בפרס נובל לכימיה לשנת 2009 על פענוח מבנה הריבוזום.
 - א. באיזה מן השלבים במסלול מ- DNA לחלבון פועל הריבוזום? (2 נקודות)
 - ב. ציין שני סוגים של מולקולות RNA המשתתפות בשלב שציינת בסעיף א, והסבר את תפקידה של כל אחת מהן ביצירת החלבון. (6 נקודות)
6. לאחרונה נמצאו בנחלים ברמת הגולן מדוזות של מים מתוקים, שמקורן בסין. המדוזות הן זעירות, ניזונות מזואופלנקטון (בעלי חיים זעירים החיים במים) ואינן מזיקות לבני האדם, אולם יש חשש שאם המדוזות יגיעו לכינרת ויתרבו בה, יגדל מאוד מספר האצות, והדבר יפגע באיכות המים.
 - א. הצע הסבר לקשר בין חדירת המדוזות לכינרת לבין עלייה בכמות האצות בה. (4 נקודות)
 - ב. הסבר מדוע לעתים קרובות מין פולש מתרבה במהירות. (4 נקודות)

/המשך בעמוד 9/

7. עדר פרות רועה באופן קבוע בשדה מסוים. אטום פחמן במזון שאכלה פרה אחת הגיע בסופו של דבר לגופה של פרה אחרת. תאר מסלול אפשרי של אטום הפחמן מהמזון של הפרה הראשונה עד הגוף של הפרה השנייה.
8. גם הדברה כימית וגם הדברה ביולוגית הן דוגמאות להשפעת האדם על מגוון המינים. השווה בין הדרך שבה הדברה כימית משפיעה על מגוון המינים לבין הדרך שבה הדברה ביולוגית משפיעה על מגוון המינים.
9. הבא שתי דוגמאות לשימוש שחקלאים עושים בתאורה מלאכותית. בכל אחת מהדוגמאות תאר את השפעת ההתערבות על תהליך ביולוגי, וציין מה התועלת שלה לחקלאי.

בהצלחה!

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

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"א, 2011
מספר השאלון: 920601
נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

ביו לוגיה

2 יחידות לימוד

חלק מבחינת 3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שתיים וחצי.

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

פרק ראשון	—	(37.5×1)	—	37.5	נקודות
פרק שני	—	(7.5×3)	—	22.5	נקודות
פרק שלישי	—	(15×1)	—	15	נקודות
פרק רביעי	—	(25×1)	—	25	נקודות
סה"כ	—		—	100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

(1) סמן את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון בגיליון התשובות.

את תשובותיך לשאלות בשלושת הפרקים האחרים כתוב במחברת הבחינה.

(2) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה ואת גיליון התשובות.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות 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/

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

ענה על כל התת-שאלות א-טו.

א. בכל תא חי יש:

1. מיטוכונדריה
2. דופן
3. ציטופלסמה
4. גרעין

ב. מי הם המפרקים בבית גידול?

1. חרקים ומכרסמים
2. מכרסמים ופטריות
3. חיידקים ונגיפים
4. חיידקים ופטריות

ג. ירידה בכמות טסיות (לוחיות) הדם תגרום באופן מיידי ל:

1. עלייה בלחץ הדם
2. פגיעה בייצור הנוגדנים
3. האטה בקרישת הדם
4. פגיעה בהובלת החמצן

ד. בתאים בלבלב של אדם מיוצר החלבון אינסולין, ובתאי דם לבנים של אותו אדם

לא מיוצר אינסולין.

מהו ההסבר לכך?

1. ה- DNA המקדד (מהווה צופן) לאינסולין נמצא רק בתאים בלבלב.
2. ה- DNA המקדד לאינסולין נמצא גם בתאי דם לבנים, אך אינו מתבטא בהם.
3. תאי הדם הלבנים הורסים את ה- DNA המקדד לאינסולין.
4. בתאי דם לבנים אין ייצור של חלבונים.

ה. איזה מהתיאורים שלפניך הוא דוגמה ליחסים בין צרכן ליצרן?

1. אריות אוכלים צבאים
2. צמחים ניזונים מן המינרלים שבקרע
3. חיידקים מפרקים בעלי חיים שמתו
4. צבאים אוכלים עשב

ו. רמת גלוקוז נמוכה בדם יכולה להיות תוצאה של:

1. רמה גבוהה של אינסולין בדם
2. רמה נמוכה של אינסולין בדם
3. אכילת ארוחה עשירה בפחמימות
4. אכילת ארוחה עשירה בחלבונים

ז. מה משותף להשתלת איברים ולמחלות הנגרמות על ידי חיידקים?

1. בשני המקרים יש הפרעה בתהליך קרישת הדם
2. בשני המקרים יש תגובה שמעורבים בה תאי דם לבנים
3. בשני המקרים יש דיכוי של מנגנון ההגנה של הגוף
4. בשני המקרים יש ירידה במספר תאי הדם האדומים

ח. כאשר אדם מבצע פעילות גופנית מאומצת עור פניו נעשה אדום. מהו ההסבר לכך?

1. נימי הדם הקרובים לעור מתפוצצים בגלל המאמץ
2. מוזרם יותר דם לנימי הדם בעור, כאמצעי לקירור הגוף
3. בזמן מאמץ עולה מספר תאי הדם האדומים בגוף
4. החום הנפלט אל הסביבה גורם לעור להיעשות אדום

ט. תהליך המיזוזה (חלוקת הפחתה) מבטיח ש:

1. מספר הכרומוזומים יישאר קבוע מדור לדור
2. בכל אחד מן התאים שייווצרו יהיה אותו DNA
3. החלבונים בתא ייבנו על פי המידע המוצפן ב-DNA
4. הכרומוזומים לא יכילו מוטציות מזיקות

י. מה יקרה במהלך תגובה שבה האנזים עמילאז מזרז פירוק של עמילן לגלוקוז?

1. ריכוז העמילן יעלה, ריכוז הגלוקוז יעלה וריכוז האנזים יעלה
2. ריכוז העמילן ירד, ריכוז הגלוקוז יעלה וריכוז האנזים ירד
3. ריכוז העמילן ירד, ריכוז הגלוקוז יעלה וריכוז האנזים יישאר קבוע
4. ריכוז העמילן יישאר קבוע, ריכוז הגלוקוז יעלה וריכוז האנזים ירד

יא. רצף מסוים של שלושה בסיסים נמצא ב-DNA של שני יצורים שונים.

בשני היצורים הרצף הזה יקדד (יהווה צופן):

1. לאותה חומצה אמינית
2. לחומצות אמיניות שונות
3. לאותה חומצה אמינית רק אם שני היצורים אאוקריוטים
4. לאותה חומצה אמינית רק אם שני היצורים פרוקריוטים

יב. מה נכון לומר על הנגיף (וירוס) הגורם למחלת הצהבת?

1. הוא מקיים יחסי גומלין של הדדיות עם האדם
2. הוא מקיים יחסי גומלין של תחרות עם האדם
3. הוא מקיים יחסי גומלין של טפילות עם האדם
4. אין לו צורך ביחסי גומלין עם יצורים אחרים

יג. בחממה שמגדלים בה צמחים הכפילו את ריכוז ה- CO_2 . כל שאר התנאים לא השתנו.

מה יכול לקרות כתוצאה מכך?

1. קצב הפוטוסינתזה של הצמחים יעלה
2. קצב הדיות של הצמחים ירד
3. טמפרטורת האוויר בחממה תרד
4. כמות המים בקרקע הגידול תעלה

יד. אור השמש כמעט שאינו חודר למעמקי האוקיינוס. שכבת המים העליונה באוקיינוס

עשירה בבעלי חיים יותר משכבות המים העמוקות שבאוקיינוס כי:

1. טמפרטורת המים בשכבה העליונה נמוכה יותר
2. כמות המזון בשכבה העליונה גדולה יותר
3. כמות החמצן בשכבה העליונה קטנה יותר
4. כמות ה- CO_2 בשכבה העליונה גדולה יותר

טו. לקרום התא יש תכונה של חדירות ברנית. בגלל תכונה זו:

1. חומרים יכולים לחדור אל התא רק כאשר מושקעת אנרגיה
2. כל החומרים יכולים להיכנס לתא, אך לא כולם יכולים לצאת ממנו
3. כל החומרים יכולים לצאת מן התא, אך לא כולם יכולים להיכנס לתוכו
4. הכניסה והיציאה של חומר אל התא וממנו תלויות בסוג החומר

פרק שני (22.5 נקודות)

בפרק זה חמש שאלות (2-6) בנושאי הליבה.

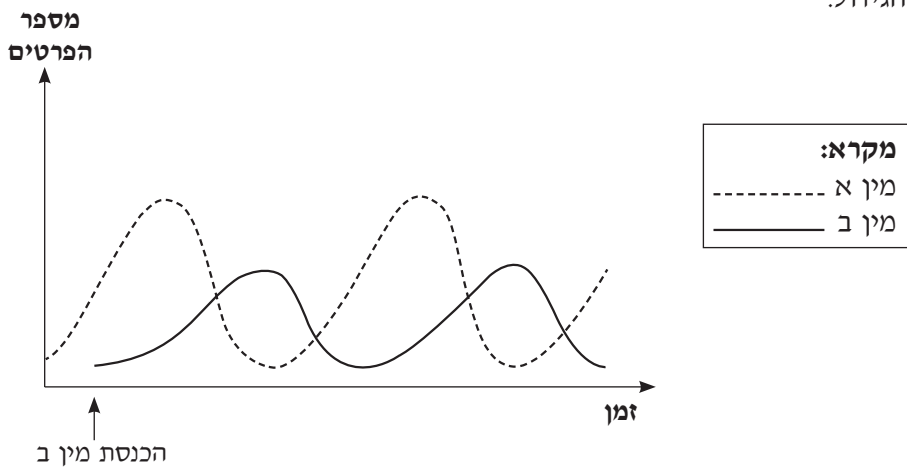
בחר בשלוש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7.5 נקודות).

2. אם יכניסו עכבר לכלי שקוף וסגור, המכיל כמות מספקת של מזון, הוא ימות כעבור זמן לא

רב. אם יכניסו לכלי הזה גם צמח, העכבר ימשיך לחיות זמן רב יותר. הסבר מדוע.

3. לבית גידול שחיים בו יצורים ממין א הוכנסו יצורים ממין ב.

העוקמים שלפניך מתארים את השתנות מספר הפרטים של כל אחד מהמינים בבית הגידול.



מה הם יחסי הגומלין בין שני המינים? נמק.

4. שני אנשים נחשפו לנגיף שפעת החזירים. לאחר החשיפה, אצל אדם א רמת הנוגדנים

לשפעת החזירים עלתה מהר עד לרמה גבוהה מאוד, ואילו אצל אדם ב רמת הנוגדנים

עלתה באטיות, והגיעה לרמה גבוהה פחות.

א. שער מה הסיבה להבדל בתגובת מערכת החיסון אצל שני האנשים. (4 נקודות)

ב. מי משני האנשים עלול לחלות בשפעת החזירים? נמק. (3.5 נקודות)

5. ספורטאי זכה בתחרות ריצה, ולאחר מכן התברר שהוא קיבל מנת דם לפני התחרות.

השופטים פסלו את הזכייה, מפני שמנת הדם עשויה להקנות לספורטאי יתרון על פני

המתחרים האחרים. הסבר מדוע מתן מנת דם עשוי להקנות יתרון לספורטאי.

6. תא דם אדום ותא צמח הוכנסו למים מזוקקים. אחד מן התאים התפוצץ, ואחד מן התאים

לא נפגע. ציין איזה תא התפוצץ ואיזה תא לא נפגע, ונמק את תשובתך.

פרק שלישי (15 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים.

בחר בנושא אחד וענה על שלוש שאלות, על פי ההנחיות בנושא שבחרת.

נושא I – התנהגות בעלי חיים

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 7 (חובה), על אחת מהשאלות 8-9, ועל אחת מהשאלות 10-11.

ענה על שאלה 7 (חובה).

7. חוקר אסף ביצים של דרורים לבני כתר, שהם ציפורי שיר, וגידל במשך 100 ימים את

הגוזלים הזכרים שבקעו. כל גוזל גודל בכלוב נפרד, שקולות מבחוץ אינם חודרים לתוכו.

הגוזלים חולקו לשתי קבוצות.

הגוזלים בקבוצה א נחשפו במשך 100 ימי הניסוי לשירת זכרים בוגרים מאותו מין, שהושמעה

בתוך הכלוב.

הגוזלים בקבוצה ב לא נחשפו לשירת זכרים בוגרים.

כאשר הגיעו הגוזלים לגיל שבו מתחילים הזכרים לשיר בטבע התגלה כי הזכרים שהשתייכו

לקבוצה א שרו שירה מלאה ונכונה המאפיינת בוגרים בני מינם, ואילו הגוזלים בקבוצה ב

שרו "תת-שיר", שירה לא מפותחת שלא הפכה לשירת בוגר.

א. האם שירת הדרורים הזכרים היא נלמדת או מולדת? נמק את תשובתך על פי הניסוי

המתואר. (3 נקודות)

ב. שְׁעָר מה היו תוצאות הניסוי בקבוצה ב אילו הגוזלים בקבוצה זו היו נחשפים

לשירת זכרים בוגרים לאחר 100 הימים הראשונים לגידולם. נמק את תשובתך.

(2 נקודות)

/המשך בעמוד 9/

ענה על אחת מהשאלות 8-9.

8. זנבנים הם ציפורי שיר החיות בקבוצה. כאשר פרט בקבוצה מבחין בעוף דורס הוא עומד על צמרת עץ וקורא בקול.

אל מי מופנית קריאה זו, ומהו המסר שלה? ציין שתי תשובות אפשריות.
(5 נקודות)

9. עכביש מהסוג ענבלן מושיט לנקבה "מתנת חיזור", חרק עטוף בקורים.

א. הסבר יתרון אחד לנקבה בהתנהגות זו ויתרון אחד לזכר. (4 נקודות)

ב. הבא דוגמה למתנת חיזור בבעלי חיים אחרים (מלבד בני אדם, עכבישים או חרקים).
(נקודה אחת)

ענה על אחת מהשאלות 10-11.

10. בשני מיני עופות נבדקו גודל (קוטר) הביצים ומספרן בתטולה. התוצאות מוצגות בטבלה שלפניך.

מספר ביצים ממוצע	קוטר ביצים ממוצע (ס"מ)	
10	8	מין א
3	2	מין ב

א. על סמך התוצאות בטבלה, למי מהמינים – א או ב – יש אפרוחים ולמי מהם יש גוזלים? הסבר. בתשובתך התייחס לגודל הביצים ולמספרן. (3 נקודות)

ב. ציין שני הבדלים במראה בין גוזלים לאפרוחים. (2 נקודות)

11. א. ציין שלושה מסרים שיונקים מעבירים באמצעות בלוטות ריח. (3 נקודות)

ב. הבא דוגמה אחת לשימוש בחומרי ריח להעברת מסרים על ידי בעל חיים אחר שאינו יונק. (2 נקודות)

נושא II – מזרע לזרע

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 12 (חובה), על אחת מהשאלות 13-14, ועל אחת מהשאלות 15-16.

ענה על שאלה 12 (חובה).

12. משך הנביטה של זרעי שעורה, עד להצצת הנצרון, הוא כ- 8 ימים. במשך ימי הנביטה יורדת רמת העמילן בנבט.

- א.** מהו התהליך הגורם לירידה ברמת העמילן, ומה חשיבותו לנביטה? (2 נקודות)
- ב.** ביום השמיני כמות העמילן בנבט קטנה מאוד. הסבר כיצד מתאפשר המשך הצמיחה ללא עמילן. (3 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 13-14.

13. יש לפרחים דו-מיניים (דו-זוויגיים) דרכים שונות למניעת האבקה עצמית.

- א.** ציין דרך אחת למניעת האבקה עצמית, והסבר כיצד דרך זו מונעת האבקה עצמית. (2 נקודות)
- ב.** מה היתרון לקיום המין במניעת האבקה עצמית? (3 נקודות)

14. לעתים זרעים אינם נובטים מיד לאחר הבשלתם.

- א.** ציין שני גורמים, אחד פנימי ואחד חיצוני, המשפיעים על מועד הנביטה. (2 נקודות)
- ב.** הסבר יתרון אחד לזרע בדחיית מועד הנביטה. (3 נקודות)

/המשך בעמוד 11/

ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. יש צמחים שיכולים להתרבות גם ברבייה זוויגית (מינית) וגם ברבייה אל-זוויגית (וגטיבית).

- א.** איזו מדרכי הרבייה האלה יכולה להתרחש רק בשלב מסוים במחזור חיי הצמח, ואיזו מהן יכולה להתרחש בשלבים שונים במחזור חיי הצמח? נמק. (2 נקודות)
- ב.** באיזו דרך רבייה השונות התורשתית בין הצאצאים גדולה יותר: ברבייה זוויגית או ברבייה אל-זוויגית? הסבר. (3 נקודות)

16. חקלאי מגדל זן של תירס מתוק, אך לזן זה אין ביקוש מפני שלפעמים קשה להפריד את גרגירי התירס מן הקלח שהם מחוברים אליו. יש זנים שבהם קל יותר להפריד את הגרגירים.

החקלאי מעוניין לטפח זן מתוק שקל להפריד בו את הגרגירים.

- א.** כיצד יוכל לעשות זאת באמצעות הכלאות? (2 נקודות)
- ב.** כיצד יוכל לעשות זאת באמצעות הנדסה גנטית? (נקודה אחת)
- ג.** ציין יתרון אחד של טיפוח באמצעות הנדסה גנטית על פני טיפוח באמצעות הכלאות. (2 נקודות)

/המשך בעמוד 12/

נושא III – מיקרואורגניזמים

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 17 (חובה), על אחת מהשאלות 18-19, ועל אחת מהשאלות 20-21.

ענה על שאלה 17 (חובה).

17. א. שימוש מרובה בתרופה אנטיביוטית במשך זמן רב מעלה את מספר החיידקים

העמידים לתרופה זו. הסבר מדוע. (3 נקודות)

ב. תרופה אנטיביוטית א פוגעת ביצירת הדופן של תאים.

תרופה אנטיביוטית ב פוגעת בפעילות התקינה של קרום התא.

באיזו תרופה עדיף להשתמש לטיפול בבני אדם? נמק. (2 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 18-19.

18. א. מדוע מפסטרים את החלב? (נקודה אחת)

ב. כיצד נעשה תהליך הפסטור של החלב? (2 נקודות)

ג. מה יקרה לחלב מפוסטר שיישמר במקרר זמן ממושך אחרי תאריך התפוגה שלו?

הסבר מדוע. (2 נקודות)

19. יש מינים של חיידקים שהם הטרוטרופים ויש מינים שהם אוטוטרופים.

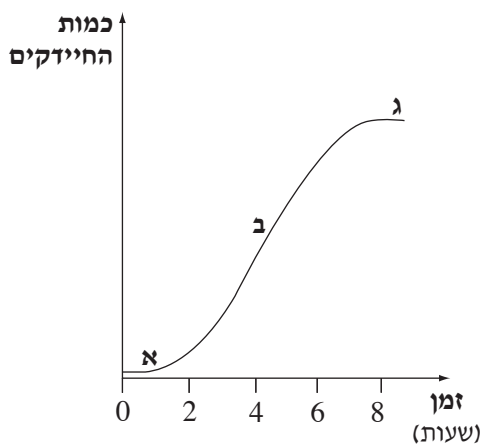
הסבר מה החשיבות של כל אחד מהמינים למערכת האקולוגית שבה הוא מתקיים.

(5 נקודות)

/המשך בעמוד 13/

ענה על אחת מהשאלות 20-21.

- 20. א.** הבא דוגמה ליחסי גומלין מסוג הדדיות שבהם חיידקים הם אחד הצדדים. תאר את תרומתו של כל אחד מהצדדים. (2 נקודות)
- ב.** החיידקים משמשים גם כפונדקאים ביחסי גומלין מסוג טפילות. מיהו הטפיל ביחסי גומלין אלה, וכיצד הוא מנצל את החיידק? (3 נקודות)
- 21.** בעקום שלפניך מתואר מהלך הגידול של אוכלוסיית חיידקי *E. coli* על מצע גידול.



- הסבר את השינויים בכמות החיידקים עם הזמן. בתשובתך התייחס לשלושת השלבים א, ב, ג. (5 נקודות)

/המשך בעמוד 14/

פרק רביעי (25 נקודות)

בפרק זה שני קטעים, II-I.

בחר באחד הקטעים וענה במחברת הבחינה על כל השאלות הנוגעות לקטע שבחרת. (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

קטע I – שנת העטלף



עטלף פירות. צילום: יובל בר

שנת 2011 הוכרזה על ידי האו"ם כשנת העטלף, ובמהלכה מתקיימות בכל רחבי העולם פעילויות לשימור היונקים המעופפים האלה. כיום יש בעולם יותר מאלף מיני עטלפים, אך כמחציתם נמצאים בסכנת הכחדה בגלל זיהום והרס בתי הגידול שלהם, וכן משום שבעבר הדבירו אותם מפני שחשבו שהם מעבירים מחלות ומזיקים לחקלאות.

העטלפים הם היונקים המעופפים היחידים. הם פעילים בלילה, והראייה של רבים מהם אינה מפותחת. ביום הם

מסתתרים במקומות חשוכים ולחים כמו מערות, חורבות, וגזעי עצים. רוב המינים חיים בקבוצות המונות מאות פרטים ואף יותר. משקלו של העטלף נמוך מזה של יונקים אחרים בגודל דומה. כנף העטלף גדולה מאוד ביחס לגופו, והיא בנויה מקרום גמיש המחובר בין הגפיים והזנב. שכבת השומן שלו דקה יחסית, ושלד הפרווה שלו קצר.

עטלפים צורכים כמויות גדולות של מזון, שכן הם זקוקים לאנרגיה רבה כדי לעוף. הם מעכלים את המזון במהירות, וממהרים להפריש את העודפים הלא מעוכלים המכבידים על התעופה.

לעטלפים יש חוש התמצאות מפותח ביותר, המאפשר להם לפעול בלילה. העטלף משמיע קולות גבוהים מאד (רובם מעבר לכושר שמיעתו של האדם) וקולט באוזניו את הקולות המוחזרים מעצמים שנמצאים בדרכו. כך מסוגל העטלף להתמצא בסביבה שבה הוא נמצא וגם לאתר טרף או גורמי סכנה. במינים מסוימים מנגנון ההתמצאות כה מפותח עד שהם מסוגלים לעוף בין חוטים דקיקים שקוטרם פחות ממילימטר אחד.

בישראל חיים 32 מיני עטלפים. רוב מיני העטלפים החיים בישראל הם אוכלי חרקים, פרט למין אחד, עטלף הפירות המצוי, הניזון מפירות. עטלפי הפירות מעדיפים פירות בשלים מאד. כיום הפירות נקטפים לפני שהבשילו, אך בעבר היו קוטפים את הפירות כשהפרי היה כבר בשל, והעטלפים פגעו ביבול עוד לפני שנקטף. לכן ננקטו בעבר פעולות הדברה במערות העטלפים במטרה לצמצם את אוכלוסיית עטלפי הפירות בארץ. פעולות אלה פגעו גם באוכלוסיית עטלפי החרקים שחיים באותן מערות. עטלפים אלה אוכלים גם חרקים המזיקים לחקלאות. עטלף מסוג זה יכול לאכול בלילה אחד חרקים במשקל המתקרב למשקל גופו.

כיום ננקטות פעולות להגנה על אוכלוסיות העטלפים: נאסרה הכניסה למערות שבהן אתרי לינה של עטלפים, ובאזורים עירוניים הותקנו תיבות לינה שנקבות העטלפים יכולות לשהות בהן בעת גידול הגורים.

אם בחרת בקטע I, ענה על חמש השאלות 22-26.

22. ציין שתי סיבות לכך שהעטלפים נמצאים בסכנת הכחדה, ותאר פעולה אחת הנעשית כדי למנוע סכנה זו. (5 נקודות)

23. אפשר לומר שהעטלף "רואה" באמצעות אוזניו. הסבר משפט זה. (5 נקודות)

24. כיום עטלפי הפירות אינם נחשבים מזיקים לחקלאות. הסבר מדוע. (5 נקודות)

25. הסבר מדוע פעולות הדברה במערות העטלפים גורמות נזק לחקלאות. (5 נקודות)

26. הסבר כיצד גופו ואורח חייו של העטלף מותאמים לתעופה.
בתשובך התייחס לשתי התאמות מבניות (מורפולוגיות) של גוף העטלף ולהתאמה אחת פיזיולוגית או התנהגותית. (5 נקודות)

/המשך בעמוד 16/

קטע II – רימון מוסיף המון

פרי הרימון ידוע עוד מימי קדם כבעל סגולות רפואיות רבות. במחקרים שונים שנערכו בעולם נמצא כי הרימון עשיר בוויטמינים ובברזל, והוא מסייע בריפוי פצעים ובטיפול במחלות של מערכת העיכול. קבוצת חוקרים מהטכניון הראתה כי למיץ הרימונים תכונה חשובה נוספת – מניעת טרשת עורקים, שהיא גורם התחלואה והתמותה העיקרי בעולם המערבי. התפתחות הטרשת קשורה בהצטברות כולסטרול (חומר שומני) בדפנות העורקים. הצטברות זו עלולה לגרום לחסימת העורקים המובילים דם אל הלב או אל המוח, וכתוצאה מכך לגרום לאוטם שריר הלב (התקף לב) או לשבץ מוחי. הכולסטרול מגיע לדם משני מקורות עיקריים: מהמזון ומייצור בתאי הגוף, בעיקר בכבד. הכולסטרול בדם מובל בחלקיקים קטנים משני סוגים: HDL ("כולסטרול טוב") ו-LDL ("כולסטרול רע"). לפעמים חלק מחלקיקי LDL עוברים שינוי כימי, בעיקר חמצון, הגורם לכולסטרול לשקוע על דפנות העורקים, וכך מתפתחת טרשת. תהליכי החמצון מזורזים על ידי גורמים מחמצנים כמו חומרים המצויים בעשן סיגריות, זיהום אוויר, קרינה, נגיפים, חיידקים ועוד. מתברר כי לא רק רמת הכולסטרול הכללית בדם חשובה. נמצא כי אצל חולים רבים שלקו באוטם שריר הלב רמת הכולסטרול הכללית בדם הייתה תקינה, אך רמת ה-LDL הייתה גבוהה, והוא היה מחומצן. מיץ רימונים מכיל כמה חומרים הידועים כנוגדי חמצון, כלומר הם מסוגלים לעכב תהליכי חמצון. החוקרים מהטכניון שיערו שמץ רימונים יעכב גם את תהליך החמצון של ה-LDL, ולכן הוא עשוי לעכב הצטברות של כולסטרול בעורקים. הם ערכו ניסוי שבו השתתפו 19 מטופלים שסבלו מהיצרות בעורק התרדמני, שהוא העורק המוליך דם למוח. כל החולים טופלו בתרופות מוכרות, ו-10 מתוך ה-19 קיבלו בנוסף לכך גם מיץ רימונים מדי יום. אחרי שנה נצפתה בקבוצה שלא קיבלה מיץ רימונים עלייה של כ-9% בהיצרות העורק התרדמני, ואילו אצל שותי המיץ נצפתה ירידה של כ-30% בהיצרות העורק. בנוסף לפעילות נוגדת חמצון, ייתכן שמץ רימונים יעיל גם בריפוי מחלות הנגרמות על ידי חיידקים ונגיפים. חוקרים בארצות הברית הראו שהוספת חומר שהופק ממיץ רימונים לתרבות של תאים הנגועים בנגיף שפעת החזירים מנעה את התרבות הנגיפים בתרבות. בחורף 2010 נערך בבית החולים "הלל יפה" בחדרה ניסוי שבו נתנו לחולים בשפעת החזירים לשתות מיץ רימונים מדי יום. חולים שקיבלו מיץ רימונים הבריאו מהר יותר מחולים שקיבלו משקה אחר, ללא חומר פעיל.

/המשך בעמוד 17/

אם בחרת בקטע II, ענה על חמש השאלות 27-31.

27. ציין שלוש דרכים, המצוינות בקטע, שבהן מסייע מיץ רימונים לבריאות האדם.

(5 נקודות)

28. האם תוצאות הניסוי שערכו החוקרים מן הטכניון תומכות בהשערה שמיץ רימונים עשוי

לעכב את תהליך הצטברות הכולסטרול בעורקים? נמק. (5 נקודות)

29. על פי הקטע, הסבר מדוע עלייה בזיהום האוויר עלולה לגרום לעלייה בתחלואה באוטם שריר

הלב ובשבץ מוחי. (5 נקודות)

30. בקטע מוזכרים שני מחקרים הנוגעים לשפעת החזירים.

איזה מידע מוסיף הניסוי שנערך בבית החולים "הלל יפה" על המידע שנלמד מן המחקר

שנעשה בארצות הברית? (5 נקודות)

31. בפרי הרימון יש ריכוז גבוה של ברזל. הסבר מדוע הרימון יכול לסייע לחלק מהחולים באנמיה

(מחלה המתבטאת בריכוז נמוך של המוגלובין בדם). (5 נקודות)

בהצלחה!

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

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"א, 2011
מספר השאלון: 043001
נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

ב י ו ל ו ג י ה

שאלות בנושאי הליבה: מבוא לגוף האדם, התא – מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: כשעה ורבע.

הבחינות בשאלון זה (043001) ובשאלון 043002 (ניתוח מחקר מדעי) נערכות בזו אחר זו בלי הפסקה ביניהן, במשך שעותיים וחצי. המלצה לחלוקת הזמן: שעה ורבע לשאלון זה (043001), ושעה ורבע לשאלון 043002.

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

פרק ראשון — 60 נקודות

פרק שני — 40 נקודות

סה"כ — 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

(1) את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון סמן בגיליון התשובות.

את תשובותיך לשאלות בפרק השני כתוב במחברת הבחינה.

(2) לאחר שסיימת לענות על שאלון זה, מסור את גיליון התשובות ואת מחברת הבחינה

לבוחן, וקבל ממנו את שאלון 043002 עם מחברת חדשה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטיטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיטה" בראש כל עמוד טיטה. רישום טיטות 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/

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

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. תא כבד של אדם ותא צמח הועברו מסביבתם הטבעית למים מזוקקים.

מה יקרה לתאים?

1. תא הכבד לא יינזק, אך תא הצמח יתפוצץ
2. תא הצמח לא יינזק, אך תא הכבד יתפוצץ
3. תא הכבד לא יינזק, אך תא הצמח יתכווץ
4. תא הצמח לא יינזק, אך תא הכבד יתכווץ

ב. הזרע מקבל את האנרגיה הדרושה לנביטתו ישירות מ:

1. המינרלים שבקרקע
2. החמצן שבקרקע
3. חומרי התשמורת שבו
4. קרינת השמש

ג. הוצאת חלק ניכר של המעי הגס עלולה לפגוע ב:

1. ספיגה של מים ושל ויטמינים לדם
2. ספיגה של תוצרי פירוק השומנים לדם
3. פירוק של פחמימות ופירוק של חלבונים
4. פירוק של שומנים ופירוק של ויטמינים

ד. מערכת העצבים האוטונומית אחראית ל:

1. הפרשת נוגדנים בתגובה לחדירת אנטיגנים
2. שינוי קצב הלב בעקבות פעילות גופנית
3. למידת שיר בעל פה באמצעות שינון
4. עיבוד המידע הנקלט על ידי האוזן

ה. מהו התפקיד של RNA מוביל (tRNA) בתא?

1. להוביל את ה-RNA שליח (mRNA) אל הריבוזומים
2. להוביל את החומצות האמיניות אל הריבוזומים
3. להוביל את החלבונים מן הריבוזומים אל מקום פעולתם בתא
4. להוביל אנזימים המסייעים לקשור את החומצות האמיניות אל הריבוזומים

ו. בכל תא חי יש:

1. גרעין
2. דופן
3. ציטופלסמה
4. מיטוכונדריה

ז. התהליך המתרחש במיטוכונדריה שבתאי גופו של יצור יכול להשפיע על סביבתו, כי:

1. התהליך משחרר חמצן לסביבה
2. התהליך מוריד את כמות הפחמן הדו-חמצני בסביבה
3. התהליך מוריד את טמפרטורת הסביבה
4. התהליך משחרר חום לסביבה

ח. מהי החשיבות של הצמחים במחזורי החומרים בטבע?

1. הם גורמים לירידה ברמת החמצן באוויר
2. הם גורמים לעלייה ברמת ה- CO_2 באוויר
3. הם מעשירים את הקרקע במים הנקלטים דרך הפיוניות
4. הם קושרים CO_2 מהאוויר ליצירת תרכובות אורגניות

/המשך בעמוד 5/

ט. לפניך ארבעה גורמים אביוטיים המאפיינים בית גידול מסוים.

איזה מהם יושפע במידה הקטנה ביותר מהאורגניזמים החיים בבית הגידול?

1. מים
2. קרקע
3. רוח
4. אוויר

י. איזה מבין הבאים מסולק על ידי מערכת ההפרשה?

1. מזון שלא עוכל במעי
2. תוצרים של פירוק חלבונים בתאים
3. פחמן דו-חמצני הנפלט בנשימה התאית
4. תאי דם אדומים שסיימו את מחזור חייהם

יא. מה לא משותף לנשימה ארובית ולתסיסה?

1. הפקת אנרגיה מגלוקוז
2. הפיכת ADP ל-ATP
3. היווצרות כוהל
4. פליטת חום

יב. זחלים המכרסמים את העלים של צמח הטבק מפרישים ריר, הגורם לשינוי בחומרים

המופרשים מן העלים. כתוצאה משינוי זה נמשכים אל צמחי הטבק חרקים הטורפים

את הזחלים.

מה הם יחסי הגומלין בין צמחי הטבק לחרקים הטורפים?

1. טפילות
2. טריפה
3. תחרות
4. הדדיות

יג. כאשר משווים את ריכוזי החומרים בעורק המוביל דם אל הכליה ובווריד המוביל דם מן הכליה, מוצאים כי:

1. בעורק יש יותר שתנן ופחות פחמן דו-חמצני מאשר בווריד
2. בעורק יש פחות שתנן ופחות פחמן דו-חמצני מאשר בווריד
3. בעורק יש יותר שתנן ויותר פחמן דו-חמצני מאשר בווריד
4. בעורק יש פחות שתנן ויותר פחמן דו-חמצני מאשר בווריד

יד. ירידה בכמות טסיות (לוחיות) הדם תגרום באופן מְדִי:

1. לעלייה בלחץ הדם
2. לפגיעה בייצור הנוגדנים
3. להאטה בקרישת הדם
4. לפגיעה בהובלת החמצן

טו. גוף האדם אינו יכול לעכל את התאית שבמזון מן הצומח, מפני ש:

1. בתאי גוף האדם אין תאית
2. לאדם חסר האנזים המפרק תאית
3. תוצרי פירוק התאית אינם נספגים בדם
4. במערכת העיכול של האדם אין חיידקים

טז. הדופק במנוחה של ספורטאי נמוך בהרבה מן הדופק במנוחה של אדם שאינו עוסק בספורט.

מהו ההסבר לכך?

1. נפח הפעימה במנוחה של ספורטאי גדול בהרבה מזה של אדם שאינו עוסק בספורט.
2. נפח הפעימה במנוחה של ספורטאי קטן בהרבה מזה של אדם שאינו עוסק בספורט.
3. תפוקת הלב במנוחה של ספורטאי גדולה בהרבה מזו של אדם שאינו עוסק בספורט.
4. תפוקת הלב במנוחה של ספורטאי קטנה בהרבה מזו של אדם שאינו עוסק בספורט.

יז. משערים שלאחר השרפה בכרמל יפרחו יותר גאופיטים משפרחו לפני השרפה.

השערה זו מתבססת על כך ש:

1. חומרים אורגניים שנשרפו העשירו את הקרקע
2. גאופיטים הם צמחים תרמופילים – אוהבי חום
3. לאחר השרפה יש לגאופיטים פחות מתחרים על המשאבים
4. לאחר השרפה התרבו החרקים המאביקים את הגאופיטים

יח. תא לבלב של אדם מייצר אינסולין, ותא ביותרת הכליה של אותו אדם מייצר אדרנלין.

תופעה זו היא תוצאה של:

1. בקרה על ביטוי גנים
2. פעולת הקולטנים בקרום התא
3. הפרדה בין כרומוזומים הומולוגים במיوزה
4. תגובה לא ייחודית של מערכת ההגנה

יט. מה יכולה להיחשב להפרה של ההומיאוסטזיס בגוף האדם?

1. הזרמה מוגברת של דם ללב בזמן מאמץ
2. רעידת הגוף בסביבה קרה
3. הפרשת אינסולין לאחר ארוחה
4. עלייה חדה בטמפרטורת הגוף בסביבה חמה

כ. מדוע בפירמידה אקולוגית אין בדרך כלל יותר מחמש רמות?

1. כי הרמה האחרונה חייבת להיות רמה של טורפי-על
2. כי רוב האנרגיה הולכת לאיבוד במעבר מרמה לרמה
3. כי יש רק ארבעה סוגים אפשריים של יחסי גומלין בין יצורים במערכת
4. כי המפרקים אינם נחשבים לרמה נפרדת

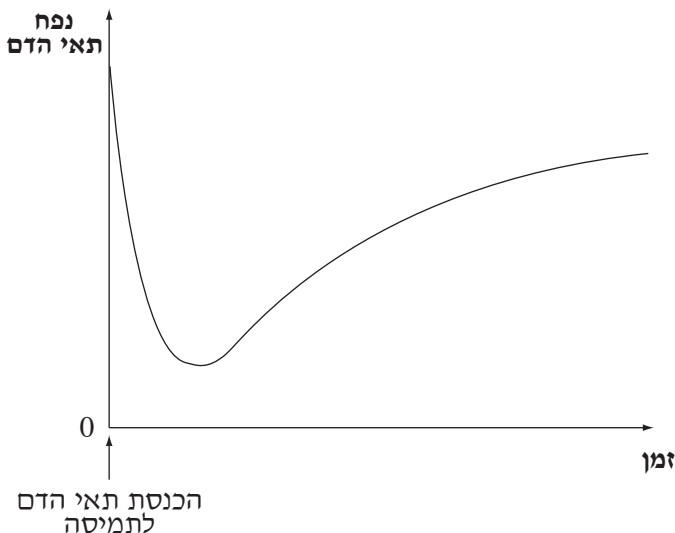
פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. יצורים חד-תאיים ממין מסוים נמצאים בתמיסה מועשרת בחמצן, המכילה יוני אשלגן. התאים קולטים יוני אשלגן, עד שריכוזם בתאים גבוה פי 50 מריכוזם בתמיסה החיצונית. כאשר התאים נמצאים בתמיסה דלה בחמצן, המכילה אותו ריכוז של יוני אשלגן, ריכוז יוני האשלגן בתאים אינו עולה. הסבר מדוע ריכוז יוני האשלגן בתאים אינו עולה כאשר הם נמצאים בתמיסה הדלה בחמצן.

3. המולקולות של חומר אורגני A עוברות באטיות דרך הקרום של תאי דם אדומים. בעקום שלפניך מתוארים השינויים בנפח של תאי דם אדומים שהוכנסו לתמיסה מרוכזת של חומר A, היוצרת סביבה היפרטונית לתאים. הסבר את השינויים המתוארים בעקום.



4. א. "הביוספרה היא מערכת אקולוגית סגורה לחומרים".

הסבר את המשפט באמצעות דוגמה. (5 נקודות)

ב. הסבר מדוע הביוספרה היא מערכת פתוחה לאנרגיה. (3 נקודות)

5. במהלך מחקר על תפקיד הלב, שנערך במאה ה-19, הוצא הלב מגופם של כלבים. להפתעת החוקרים התברר שיזובים נמשכו במיוחד לשתן של הכלבים האלה. הסבר, על סמך הידוע לנו היום על תפקיד הלב, מדוע נמשכו הזובים לשתן.

6. בעקבות פציעה חדרו לדמו של אדם חיידקים מסוגים שונים. המערכת החיסונית הגיבה בשתי דרכים: בדרך אחת הייתה התגובה זהה עבור כל החיידקים, ובדרך האחרת הייתה התגובה שונה עבור חיידקים שונים. תאר בקצרה את התגובה הזוהי ואת התגובה השונה.

7. יצור ימי מסוים נמצא במנוחה באקווריום בטמפרטורה של 5°C . העלו בהדרגה את טמפרטורת המים ל- 30°C . כתוצאה מכך עלתה טמפרטורת הגוף של היצור, ועלה גם קצב צריכת החמצן שלו.

א. האם היצור הוא פויקילותרמי (אקטותרמי) או הומאותרמי (אנדותרמי)?
(3 נקודות)

ב. הסבר מדוע עלתה טמפרטורת הגוף של היצור ומדוע עלתה צריכת החמצן שלו.
(5 נקודות)

8. לצמחים הגדלים בחוף הים יש דרכים להתמודד עם המליחות הגבוהה שבקרקע.

א. הסבר מדוע יש לצמח קושי להתקיים בקרקע מלוחה. (4 נקודות)

ב. תאר התאמה אחת המאפשרת לצמח להתקיים בקרקע מלוחה. (4 נקודות)

9. הסבר מדוע הקוטר של רוב התאים החיים קטן מאוד (פחות מ-20 מיקרומטר).

בהצלחה!

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

סוג הבחינה: א. בגרות לנבחני משנה
 ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
 מועד הבחינה: קיץ תשע"ב, 2012
 מספר השאלון: 28,920231
 נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

ב י ו ל ו ג י ה

3 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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

פרק ראשון	—	(30x1)	—	30	נקודות
פרק שני	—	(8x3)	—	24	נקודות
פרק שלישי	—	(12x2)	—	24	נקודות
פרק רביעי	—	(22x1)	—	22	נקודות
סה"כ	—			100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות: בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה ואת גיליון התשובות.

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/

שם לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בגיליון התשובות. לכן מומלץ לסמן את התשובות הנכונות קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בגיליון התשובות.

ענה על כל התת־שאלות א-טו.

א. רץ מרתון (42 ק"מ) זקוק ל־אנרגיה זמינה. מה כדאי לו לשתות במהלך הריצה?

1. מים.
2. תמיסה המכילה חלבונים.
3. תמיסה המכילה מלחים.
4. תמיסה המכילה חד־סוכרים.

ב. איזה מהמשפטים שלפניך מתאר נכון אחד מתפקודי מערכת הדם?

1. הורמונים מובלים על ידי תאי דם אדומים.
2. נוגדנים מיוצרים על ידי תאי דם אדומים.
3. בניית חלבונים מתבצעת בפלסמה.
4. פסולת חנקנית מובלת בפלסמה.

ג. איזו מהדוגמאות שלפניך מתארת התאמה של בעלי חיים או צמחים לתנאי סביבה משתנים?

1. העלים הירוקים של גאופיטים (צמחי בצל וצמחי פקעת) נובלים ומתייבשים עם בוא הקיץ.
2. צמחים חד־שנתיים משלימים מחזור חיים במהלך החורף והאביב.
3. חלזונות אוטמים את פתח הקונכיה עם בוא הקיץ.
4. כל הדוגמאות 1-3.

ד. באיזו מהתשובות שלפניך הסדר הוא מהגדול ביותר אל הקטן ביותר?

1. כלורופלסט, עלה, תא אפידרמיס (תא בשכבה החיצונית).
2. עלה, תא אפידרמיס, כלורופלסט.
3. עלה, כלורופלסט, תא אפידרמיס.
4. תא אפידרמיס, עלה, כלורופלסט.

ה. פירוק של מולקולות אורגניות מתרחש בתהליכים:

1. נשימה תאית ופוטוסינתזה.
2. נשימה תאית ותסיסה.
3. עיכול ופוטוסינתזה.
4. עיכול וספיגה.

ו. נתון כי מספר הכרומוזומים בתא ביצה (ביצית) של צפרדע הוא 13.

בתא זרע של צפרדע יש:

1. פי 4 כרומוזומים יותר מבתא ביצה.
2. פחות כרומוזומים מבתא ביצה.
3. אותו מספר כרומוזומים כמו בתא ביצה.
4. פי 2 כרומוזומים יותר מבתא ביצה.

ז. אדם קיבל עירוי דם. התברר כי הדם היה נגוע בנגיף הגורם למחלת כבד חריפה, ונדרש

טיפול מידתי. מהו הטיפול שיינתן לאדם?

1. הזרקת חיסון סביל המכיל אנטיגנים.
2. הזרקת חיסון סביל המכיל נוגדנים.
3. הזרקת חיסון פעיל המכיל אנטיגנים.
4. הזרקת חיסון פעיל המכיל נוגדנים.

ח. בקטע DNA, 30% מכלל הבסיסים החנקניים הם אדינין. איזה מהמשפטים שלפניך נכון?

1. 30% מכלל הבסיסים בקטע ה-DNA הם תימין.
2. 30% מכלל הבסיסים בקטע ה-DNA הם גואנין.
3. 30% מכלל הבסיסים בקטע ה-DNA הם ציטוזין.
4. אי-אפשר לקבוע את אחוז הבסיסים האחרים בקטע ה-DNA.

ט. כל ההורמונים בגוף האדם:

1. מופרשים ישירות אל תאי המטרה ומשפיעים עליהם.
2. משפיעים רק על תאי מטרה בעלי קולטנים ייחודיים המתאימים להם.
3. מופרשים לדם ומשפיעים על כל תאי הגוף.
4. מגבירים את קצב חילוף החומרים של תאי המטרה.

י. קרומים ברנניים נמצאים:

1. בתאים של כל היצורים החיים.
2. בתאי בעלי חיים אך לא בתאים של צמחים.
3. בתאי צמחים אך לא בתאים של בעלי חיים.
4. בתאים המפרישים חומרים.

יא. איזה מהמשפטים שלפניך נכון?

1. הדם מגיע אל ורידי הריאה דרך מסתם החדר הימני בלב.
2. דם רווי בחמצן מגיע אל העלייה הימנית בלב דרך ורידי הריאה.
3. הדם מגיע אל החדר השמאלי דרך מסתם העלייה השמאלית.
4. דם עשיר בפחמן דו-חמצני (CO_2) מגיע אל העלייה השמאלית דרך שני ורידים חלולים.

יב. שרשרת המזון IV-I שלפניך מתארות מעבר חומרים בין גורמים ביוטיים שונים במערכת אקולוגית.

איזו שרשרת מתארת נכון את מעבר החומרים?



1. I
2. II
3. III
4. IV

יג. באיזה מהמשפטים שלפניך מתוארת התאמה מבנית (מורפולוגית) לגורם ביוטי?

1. לגמל החי במדבר החם יש רגליים ארוכות.
2. פרח הדבורנית דומה לדבורה.
3. סנדלית (יצור חד-תאי) החיה במים מתוקים מפרישה עודפי מים.
4. עץ השקד משיר את עליו בחורף.

יד. הומאוסטזיס הוא היכולת של יצור (אורגניזם):

1. להפיק אנרגיה מחומרים אורגניים.
2. לייצר את מזונו מחומרים אנאורגניים.
3. לשמור על סביבה פנימית יציבה בתנאי סביבה משתנים.
4. לשמור על סביבה פנימית קבועה בלי תלות בתנאי סביבה משתנים.

טו. רצף החומצות האמיניות של האנזים פפסין בתא מתורגם על פי:

1. מולקולת ה־DNA.
2. המיקום של מולקולת ה־DNA בכרומוזום.
3. כמות החלבון התאי.
4. מבנה הריבוזום של התא.

/המשך בעמוד 7/

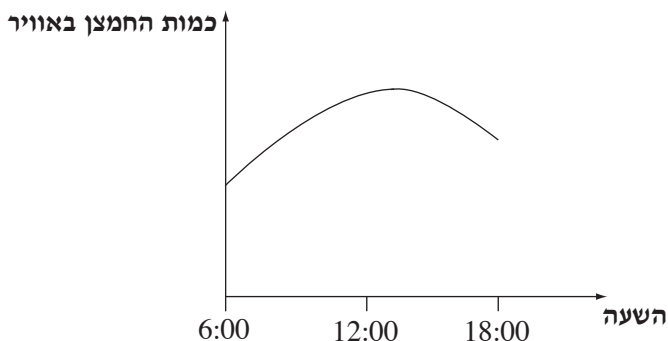
פרק שני (24 נקודות)

בפרק זה חמש שאלות (2-6) בנושאי הליבה.

בחר בשלוש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. אם יכניסו נחש (יצור פויקילותרמי) לחדר קר מאוד, ירד קצב חילוף החומרים בגופו. הסבר מדוע.

3. חוקרים גידלו צמחים ירוקים בחממה שקופה ביום קיץ בהיר. הם מדדו את כמות החמצן באוויר שבחממה במשך 12 שעות (מ 6:00 בבוקר עד 18:00 בערב). תוצאות המדידות מוצגות בגרף שלפניך.



א. הסבר את התוצאות המוצגות בגרף. (4 נקודות)

ב. כיצד ייראה הגרף בשעות הלילה? נמק את תשובתך. (4 נקודות)

4. בעשן סיגריות יש גז פחמן חד-חמצני (CO) אשר נקשר בחוזקה (הגבוהה פי 250 מזו של חמצן) להמוגלובין.

הסבר מדוע מעשנים כבדים מתקשים בביצוע פעילות גופנית מאומצת.

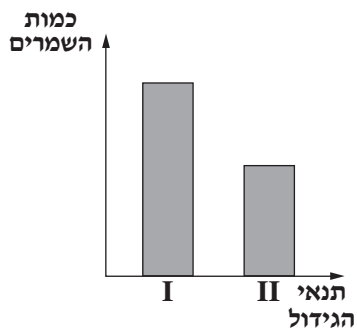
5. כיום חלק מהחקלאים משתמשים בהדברה ביולוגית במקום בהדברה כימית.

א. ציין שני יתרונות של הדברה ביולוגית למערכת האקולוגית. (5 נקודות)

ב. ציין חיסרון אפשרי אחד של הדברה ביולוגית למערכת האקולוגית. (3 נקודות)

6. חילקו תרחיף שמרים לשני כלים: בכלי אחד גידלו את השמרים בנוכחות חמצן, ובכלי האחר – ללא נוכחות חמצן, שאר התנאים היו זהים. לאחר 4 שעות נמדדה כמות השמרים בשני הכלים, ותוצאות המדידה מוצגות בגרף שלפניך.

כמות השמרים כעבור 4 שעות



- א. ציין איזו עמודה – I או II, מציגה את כמות השמרים בכלי בנוכחות חמצן. (3.5 נקודות)
- ב. הסבר מדוע יש הבדל בכמות השמרים שהתקבלה בכל אחד מהכלים. (4.5 נקודות)

/המשך בעמוד 9/

פרק שלישי (24 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים.

בחר בשני נושאים שלמדת, ובכל נושא ענה במחברת הבחינה על שלוש שאלות על פי ההנחיות (לכל נושא – 12 נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף / שאלה רשום בסופם).

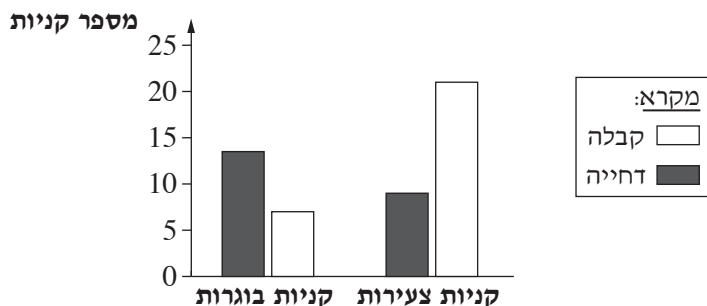
נושא I – התנהגות בעלי חיים

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 7 (חובה), על אחת מהשאלות 8-9, ועל אחת מהשאלות 10-11.

ענה על שאלה 7 (חובה).

7. הקוקייה היא טפילה חברתית של מגוון רחב של ציפורי שיר, ביניהן הקנית האירופית. הקוקייה מטילה ביצים בקן של הקנית, והקנית מקבלת את ביצי הקוקייה ודוגרת עליהן או דוחה אותן. חוקרים רצו לבדוק אם גיל הקנית משפיע על קבלה או דחייה של ביצי הקוקייה. תוצאות המחקר מוצגות בגרף שלפניך.

הקשר בין גיל הקנית ובין דחייה או קבלה של ביצי קוקייה



- א. הצע הסבר לתוצאות המוצגות בגרף. (2 נקודות)
- ב. ציין שני מאפיינים אפשריים של ביצי קוקייה העשויים לגרום לקנית לקבל אותן ולדגור עליהן. (2 נקודות)

/המשך בעמוד 10/

ענה על אחת מהשאלות 8-9.

8. תולעי הפאלולו באוקיינוס השקט משחררות למים כמויות עצומות של תאי רבייה במשך ליל ירח מלא, פעם אחת בשנה.

א. מהו היתרון בשחרור כמויות עצומות של תאי רבייה? (2 נקודות)

ב. הבא דוגמה לאסטרטגיית רבייה שונה מזו של תולעי הפאלולו, וציין שני הבדלים בין שתי האסטרטגיות. (2 נקודות)

9. ביונקים רבים לאחר ההמלטה האם אוכלת את השליה ומלקקת את הגורים.

א. ציין תועלת אחת באכילת השליה. (2 נקודות)

ב. ציין תועלת אחת בליקוק הגורים. (2 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 10-11.

10. בעלי חיים מתקשרים זה עם זה על ידי העברת אותות הנקלטים באמצעות החושים. לתקשורת זו יש תפקיד חשוב בהתנהגות החברתית.

א. בעלי חיים רבים משתמשים בריח כאמצעי תקשורת. ציין שני יתרונות לתקשורת באמצעות ריח. (2 נקודות)

ב. עדרי פילים המרוחקים זה מזה מגיעים באותו זמן למקווי מים, באמצעות תקשורת קולית. הבא דוגמה נוספת של תקשורת קולית בין בעלי חיים. (2 נקודות)

11. במינים שונים של גחליליות הזכרים מאותתים לנקבות באור היוצא מקצה הבטן שלהם. עוצמת האור וקצב האיתות אופייניים למין.

א. מהי החשיבות של מסר ייחודי לכל מין? (2 נקודות)

ב. הבא דוגמה לתקשורת בין-מינית, וציין את חשיבותה. (2 נקודות)

נושא II — מזרע לזרע

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 12 (חובה), על אחת מהשאלות 13-14, ועל אחת מהשאלות 15-16.

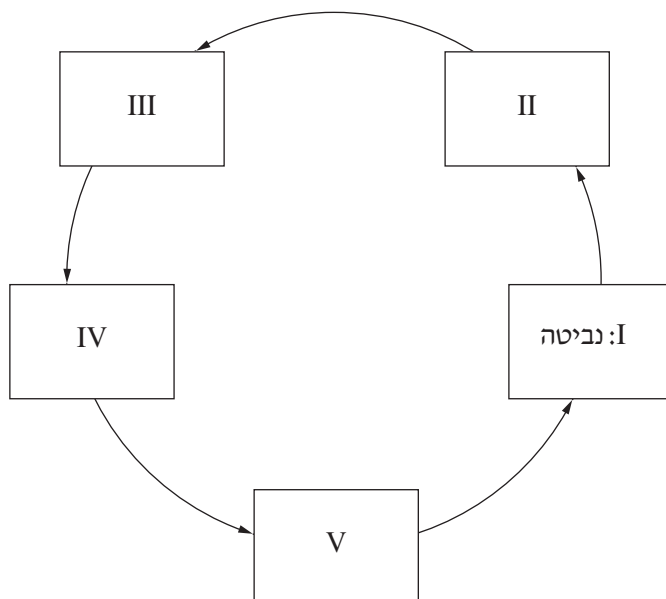
ענה על שאלה 12 (חובה).

12. החורף של שנת 2011 התאפיין בגשמים מעטים. באותה שנה היו זרעים של מיני צמחים חד-שנתיים שנבטו, והיו זרעים של מינים אחרים שלא נבטו, אף על פי שגדלו באותו שדה.
א. (1) ציין שתי תכונות של הזרע המסבירות מדוע באותו שדה זרעים מסוימים נובטים ואחרים לא נובטים.

(2) הסבר כיצד כל אחת מהתכונות שצינת יכולה לעכב נביטה.

(2 נקודות)

ב. חלק מהצמחים נבטו, ולאחר מכן גם פרחו.
לפניך תרשים המתאר חמישה שלבים במחזור החיים של צמחים אלו.
כתוב במחברתך את שמות השלבים V-II. (2 נקודות)

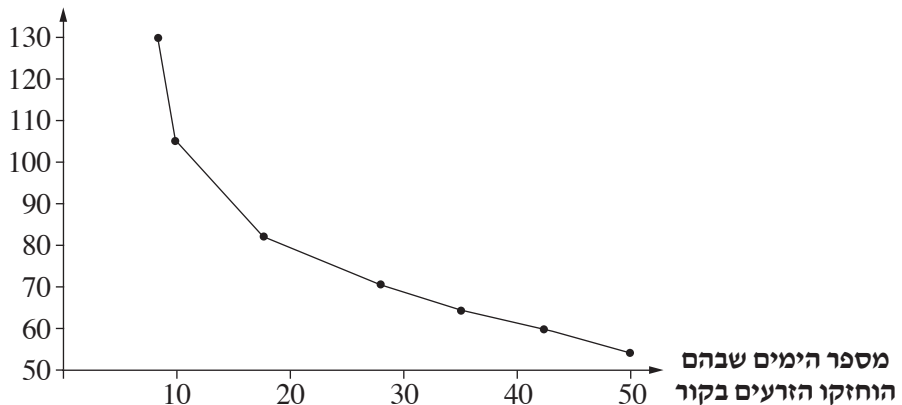


/המשך בעמוד 12/

ענה על אחת מהשאלות 13-14.

13. לפניך עקום המתאר את הקשר בין מספר הימים שבהם זרעים מסוימים הוחזקו בתנאי קור לבין מספר הימים שחלפו מהזריעה שלהם ועד לפריחה.

**מספר הימים מהזריעה
עד הפריחה**



- א. תאר על פי הגרף את הקשר בין מספר הימים שבהם הוחזקו הזרעים בקור לבין מספר הימים מהזריעה עד הפריחה. (2 נקודות)
- ב. ציין גורם אחד פנימי וגורם אחד חיצוני (מלבד טיפול בקור), המשפיעים על מועד הפריחה. (2 נקודות)
14. התפתחות צמח מן הזרע מלווה בגדילה, בתוספת מסה ובהתמיינות תאים.
- א. ציין תהליך אחד בצמח המאפשר תוספת מסה ותהליך אחד המאפשר גדילה. (2 נקודות)
- ב. הסבר מהי התמיינות תאים, והבא שתי דוגמאות לחלקים בצמח הנוצרים בעקבות התמיינות. (2 נקודות)

/המשך בעמוד 13/

ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. חקלאי מגדל צמחי נוי ועצי פרי, והוא מעוניין לשווק את הצמחים והפירות בעונה שבה יש להם ביקוש רב.

הצג דוגמה אחת של התערבות האדם בגידול צמחים, והסבר כיצד ההתערבות שהצגת מסייעת לחקלאי להשיג את מטרותו. (4 נקודות)

16. לצמח גדילן יש זרעים מרובים, הם קלים ובעלי ציצת שערות.

א. מהי דרך ההפצה של זרעי הגדילן? ציין יתרון אחד וחסרון אחד של דרך הפצה זו. (3 נקודות)

ב. ציין דרך נוספת להפצת זרעים. (נקודה אחת)

/המשך בעמוד 14/

נושא III – מיקרואורגניזמים

ענה על שלוש שאלות: על שאלה 17 (חובה), על אחת מהשאלות 18-19, ועל אחת מהשאלות 20-21.

ענה על שאלה 17 (חובה).

17. חיידקי ביפידוס הם חיידקים החיים במעי הגס של תינוקות, והם מונעים הדבקה של התינוקות בחיידקים הגורמים לשלשולים.

א. מה הם יחסי הגומלין בין חיידקי הביפידוס לבין החיידקים גורמי השלשולים בתינוקות? הסבר. (2 נקודות)

ב. מה הם יחסי הגומלין בין התינוקות לבין חיידקי הביפידוס? הסבר. (2 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 18-19.

18. קירור (4°C) הוא האמצעי העיקרי לשימור מזון.

א. הסבר מדוע קירור משמש אמצעי לשימור מזון. (2 נקודות)

ב. ציין שתי שיטות שימור מזון נוספות (מלבד קירור), והסבר כיצד הן פועלות. (2 נקודות)

19. א. מה ייתכן שימצאו בשכבה העליונה של המים בים התיכון?

בחר באפשרות הנכונה ונמק את בחירתך.

1. חיידקים פוטו-אוטוטרופיים וחיידקים אווירניים (ארוביים).

2. חיידקים פוטו-אוטוטרופיים וחיידקים אל-אווירניים מוחלטים (אנארוביים אובליגטורים).

3. חיידקים הטרוטרופיים וחיידקים אל-אווירניים מוחלטים.

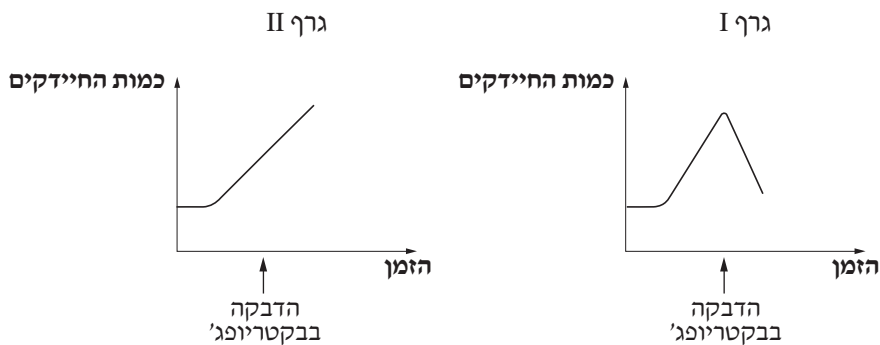
(2 נקודות)

ב. אילו סוגים של חיידקים ייתכן שיימצאו במעמקי הים? הסבר. (2 נקודות)

/המשך בעמוד 15/

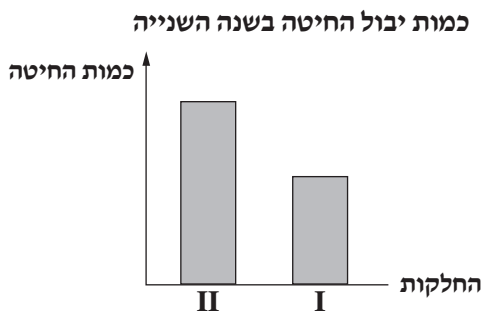
ענה על אחת מהשאלות 20-21.

20. חילקו אותה תרביית חיידקים לשני מכלי גידול I-II. בשלב המעריכי (הגידול המהיר) הדביקו את החיידקים בכל אחד מהמכלים באותו בקטריופג' (נגיף התוקף חיידקים).
באחת התרביית התרחשה הדבקה במסלול הליטי, ובאחרת – התרחשה הדבקה במצב ליזוגני. הגרפים שלפניך מתארים את עקומות הגידול של החיידקים בעקבות ההדבקה.



איזה גרף – I או II – מתאר מסלול ליטי, ואיזה גרף מתאר מצב ליזוגני? נמק את קביעתך. (4 נקודות)

21. לחקלאי שתי חלקות שדה שבהן תנאים זהים. בשנה מסוימת הוא גידל בחלקה אחת קטניות, ובחלקה האחרת – לא גידל דבר.
בשנה שלאחריה (שנה שנייה) החקלאי גידל חיטה בשתי החלקות, ומדד את כמות החיטה בכל חלקה. תוצאות המדידות מוצגות בגרף שלפניך.



קבע באיזו עמודה, I או II, מוצג יבול החיטה של החלקה שבה גדלו קטניות בשנה הראשונה. נמק את קביעתך. (4 נקודות)

פרק רביעי (22 נקודות)

בפרק זה שני קטעים, II-I.

בחר באחד הקטעים וענה במחברת הבחינה על כל השאלות הנוגעות לקטע שבחרת. (מספר הנקודות לכל שאלה / סעיף רשום בסופם.)

קטע I — השרפה בכרמל

בדצמבר בשנת 2010 השתוללה בכרמל שרפה גדולה, שכילתה שטחים נרחבים של יער וחורש. הצומח הטבעי בכרמל הוא ברובו שילוב של שיחים גבוהים ועצים נמוכים הגדלים בצפיפות. כדי לעבות את היער והחורש, נטעו בכרמל במשך השנים עצי אורן. האורנים אמנם צומחים מהר, אך יש בהם סכנה — הם דליקים מאוד, וכאשר פורצת שרפה הם מסייעים לאש להתפשט במהירות רבה. לדעת רבים, האורנים הם אחת הסיבות העיקריות לכך שהשרפה בכרמל התפשטה במהירות לשטח כה נרחב. שרפה פוגעת במרכיבים של המערכת האקולוגית, כמו הקרקע, הצומח ובעלי החיים. השרפה מקטינה את כמות החומר האורגני בקרקע מכיוון שהוא נשרף. ירידת גשמים לאחר השרפה עלולה לגרום לשיטפונות, ונוצר סחף שפוגע בפוריות הקרקע וביציבותה. הפגיעה בצומח מתבטאת במוות של צמחים, וכן בירידה בכמות הזרעים הפוריים בקרקע. הפגיעה בבעלי החיים היא ישירה — מוות מיד, ומשנית — בעקבות הרס מקורות המזון ומקומות המסתור שלהם.

לאורך השנים מתנהל ויכוח על הדרך הנכונה לשיקום היער והחורש בכרמל לאחר שרפות. אחת הגישות לשיקום מבוססת על התערבות האדם. כלומר, כריתת העצים השרופים שאינם יכולים להתחדש, דילול ברני של הצומח המתחדש, ולעתים גם נטיעה של עצים שגדילתם מהירה, אף שאינם נמנים עם הצומח הטבעי בכרמל. היתרון בשיקום כזה הוא התחדשות מהירה המאפשרת לחלק מבעלי החיים לשוב לחיות באזור שנפגע.

לפי גישה אחרת, יש לאפשר ליער להשתקם מעצמו באופן טבעי, אף שההליך יותר ארוך. שיקום טבעי יכול להתרחש בזכות התכונות של מרבית העצים והשיחים הרב־שנתיים הנפוצים בכרמל, המאפשרות התחדשות לאחר שרפה. לדוגמה: אלון, אלה, קטלב וסירה קוצנית, שיש להם מנגנון של התחדשות ענפים מבסיס הגזע השרוף. מינים אחרים, לדוגמה אורן ולוטם מתחדשים לאחר שרפה מזרעים, בזכות כושרם להפיץ את הזרעים במהירות וביעילות. צמחים נוספים הם גאופיטים, כמו עירית, כלנית ורקפת. לגאופיטים חלקים תת־אדמתיים שחלקם אינם נפגעים בשרפה והם ממשיכים לצמוח. בתנאים החדשים שנוצרו לאחר השרפה יש יתרון לצמחים ששרדו, והם יכולים להתרבות בקצב מהיר בהיעדר תחרות על משאבים.

לאחר השרפה בכרמל הוחלט לפעול לשיקום היער בשילוב של שתי הגישות. לאחר שנה היער והחורש בכרמל עדיין לא חזרו לקדמותם, אך יש בהם כבר לבלוב, פריחה וציוץ ציפורים.

אם בחרת בקטע I, ענה על חמש השאלות 22-26.

22. ציין על פי הקטע שלושה גורמים (ביוטיים ו/או אביוטיים) שהשרפה משפיעה עליהם. (4 נקודות)

23. בחר באחד הגורמים והסבר כיצד הפגיעה בו עלולה להשפיע על מארג המזון. (5 נקודות)

24. בקטע מוצגות שתי גישות לשיקום היער בכרמל לאחר השרפה. בחר באחת הגישות ותאר יתרון אחד וחיסרון אחד שלה. (4 נקודות)

25. בקטע מתוארות דרכים שונות של צמחים להשתקם לאחר שרפה. הצג שתיים מהדרכים המתוארות. (5 נקודות)

26. בחורף שאחרי השרפה בכרמל עקרו חלק מנבטי האורנים שצמחו לאחר השרפה. הסבר מה יכולה להיות הסיבה לעקירה. (4 נקודות)

/המשך בעמוד 18/

קטע II — מר יכול להיות טוב!

גלוקוז הוא חד-סוכר המשמש מקור אנרגיה זמין וחשוב לתפקוד של כל תאי הגוף. רמת הגלוקוז בדם אצל אדם בריא מווסתת על ידי ההורמון אינסולין. אצל חולים במחלת הסוכרת רמת הגלוקוז בדם גבוהה בדרך כלל. רמת גלוקוז גבוהה בדם גורמת נזקים קשים: בטווח הקצר רמת גלוקוז גבוהה יכולה לגרום לעייפות, לטשטוש ראייה ולחולשה. בטווח הארוך רמת סוכר גבוהה עלולה לגרום לעלייה בסיכון לחלות במחלות לב וכלי דם, ולפגיעה בעיניים, במערכת העצבים, בכליות ועוד.

ידועים כמה סוגים של מחלת סוכרת, שהנפוצים ביותר מביניהם הם סוכרת מסוג 1 וסוכרת מסוג 2. בסוכרת מסוג 1 הבלבב כמעט שאינו מייצר אינסולין. מחלה זו מתפתחת במקרים רבים כבר בגיל צעיר. בסוכרת מסוג 2 נפגעת הפעילות של קולטני האינסולין על קרומי התאים. מחלה זו מתפתחת בעיקר בגיל מבוגר. מרבית החולים בסוכרת היום חולים בסוכרת מסוג 2.

אחוז החולים בסוכרת באוכלוסייה גבוה מאוד ונמצא בעלייה מתמדת. על פי מחקרים, יש קשר בין אורח החיים המודרני — שמאופיין בפעילות גופנית מעטה ובתזונה עשירה בפחמימות, סוכרים ושומנים, ובין העלייה באחוז החולים במחלת הסוכרת מסוג 2.

יש חשיבות רבה לשמירה על ויסות רמת הסוכר בדם, ואצל חולי סוכרת הוויסות נעשה באמצעות טיפול תרופתי ושינויים התנהגותיים. שמירה על אורח חיים בריא ומשקל תקין מאפשרת ויסות תקין של רמת הסוכר בדם, ומקטינה את הסכנה לחלות בסוכרת מסוג 2. העלייה המתמדת במספר חולי הסוכרת מדאיגה מאוד, וחוקרים רבים עוסקים בחקר המחלה ומנסים למצוא טיפול יעיל לחולים.

חוקרים באוניברסיטה העברית בירושלים ובאוניברסיטת הרווארד בארצות-הברית חקרו את התכונות הרפואיות שיש לחומר שנמצא באשכולית שנקרא נרינג'נין (Naringenin) ומקנה לה את טעמה המר. התכונות הרפואיות מתבטאות בין השאר ביכולת לווסת את רמות הסוכר בדם.

בניסויים שערכו חוקרים בחולדות, נבדקה היעילות של נרינג'נין כתוסף תזונה. התברר שספיגת הנרינג'נין במעי אינה גבוהה אלא בשילוב עם חומר אחר (נרינג'נין משולב). נמצא שאצל חולדות שקיבלו נרינג'נין משולב כחצי שעה לפני ארוחה עשירה בשומנים וסוכרים, רמת הסוכר בדם לאחר הארוחה ירדה יותר מהר בהשוואה לחולדות שלא קיבלו נרינג'נין משולב.

השפעת הנרינג'נין עדיין נמצאת בשלבי בדיקה ולא נבדקה השפעתו על בני אדם. החוקרים מקווים שבמחקר זה תהיה פריצת דרך לטיפול בחולי סוכרת בעתיד.

אם בחרת בקטע II, ענה על חמש השאלות 27-31.

27. על פי הקטע, ציין את שני הגורמים שיכולים להגביר את הסיכויים לחלות בסוכרת מסוג 2. (4 נקודות)

28. תזונה עשירה בפחמימות מסוכנת לחולים בסוכרת מסוג 2. הסבר מדוע. (5 נקודות)

29. לחולי סוכרת מסוג 1 חסר אינסולין. על פי מה שלמדת, הסבר את פעילותו של אינסולין בוויסות רמת הסוכר בדם. (4 נקודות)

30. על פי הניסוי שתואר בקטע, מהי ההשפעה של מתן נרינג'נין משולב על החולדה? (5 נקודות)

31. הסבר את היתרון במתן נרינג'נין משולב לעומת מתן נרינג'נין בלבד. (4 נקודות)

בהצלחה!

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

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ב, 2012
מספר השאלון: 043001
נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

ביו לוגיה

שאלות בנושאי הליבה: מבוא לגוף האדם, התא – מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: כשעה ורבע.

הבחינות בשאלון זה (043001) ובשאלון 043002 (ניתוח מחקר מדעי) נערכות בזו אחר זו בלי הפסקה ביניהן, במשך שעותיים וחצי.
המלצה לחלוקת הזמן: שעה ורבע לשאלון זה (043001), ושעה ורבע לשאלון 043002.

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

פרק ראשון	—	60 נקודות
פרק שני	—	40 נקודות
סה"כ	—	100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) את תשובותיך לתת-שאלות בפרק הראשון סמן בגיליון התשובות.
את תשובותיך לשאלות בפרק השני כתוב במחברת הבחינה.
- (2) לאחר שסיימת לענות על שאלון זה, מסור את גיליון התשובות ואת מחברת הבחינה לבוחן, וקבל ממנו את שאלון 043002 עם מחברת חדשה.

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

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

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

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. הפנים מאדימות בזמן מאמץ גופני.

כיצד אפשר להסביר תופעה זאת?

1. בזמן מאמץ גופני עולה מספר כלי הדם בעור.
2. בזמן מאמץ גופני יורד מספר כלי הדם בעור.
3. בזמן מאמץ גופני יש הרחבה של כלי דם בעור.
4. בזמן מאמץ גופני יש היצרות של כלי דם בעור.

ב. איזו מהדוגמאות שלפניך אינה מתארת התאמה של בעלי חיים או צמחים לתנאי סביבה משתנים?

1. העלים הירוקים של גאופיטים (צמחי בצל וצמחי פקעת) נובלים ומתייבשים עם בוא הקיץ.
2. זרעים קלים של צמח מופצים על ידי הרוח.
3. חלזונות אוטמים את פתח הקונכייה עם בוא הקיץ.
4. צמחים חד-שנתיים מספיקים להשלים מחזור חיים במהלך החורף והאביב.

ג. פירוק של מולקולות אורגניות מתרחש במהלך:

1. נשימה תאית ופוטוסינתזה.
2. נשימה תאית ותסיסה.
3. עיכול ופוטוסינתזה.
4. עיכול וספיגה.

ד. אצן מרתון, שרץ למרחק של 42 ק"מ, זקוק לאנרגיה זמינה.

איזו מהתמיסות שלפניך כדאי לאצן לשתות במהלך הריצה?

1. תמיסה המכילה חלבונים.
2. תמיסה המכילה רב-סוכרים.
3. תמיסה המכילה חד-סוכרים.
4. תמיסה המכילה מלחים.

ה. באיזה מהזוגות שלפניך יש התאמה בין המרכיב של הדם לבין תפקודו במערכת הדם?

1. תאי דם אדומים — הובלת הורמונים.
2. תאי דם אדומים — ייצור נוגדנים.
3. פלסמה — הובלת פסולת חנקנית.
4. פלסמה — בניית חלבונים.

ו. חלק מהאנשים המקפידים על תזונה נכונה אוכלים מעט בשר וביצים ושותים מעט חלב,

והם מרבים לאכול ירקות ופירות.

ממידע זה אפשר להסיק שבתזונה שלהם יש:

1. פחות חומצות אמיניות ויותר ויטמינים.
2. פחות ויטמינים ויותר פחמימות.
3. יותר חלבונים ויותר ויטמינים.
4. יותר ויטמינים ופחות פחמימות.

ז. באיזו מהתשובות שלפניך הסדר הוא מהגדול ביותר אל הקטן ביותר?

1. כלורופלסט, עלה, מולקולת חלבון, תא אפידרמיס.
2. עלה, תא אפידרמיס, כלורופלסט, מולקולת חלבון.
3. עלה, כלורופלסט, תא אפידרמיס, מולקולת חלבון.
4. עלה, מולקולת חלבון, תא אפידרמיס, כלורופלסט.

ח. ADH הוא הורמון המווסת את מאזן המים בגוף.

אצל אדם ששתה הרבה ביום קב, רמת ה־ ADH בדם ונפח השתן המופרש יהיו:

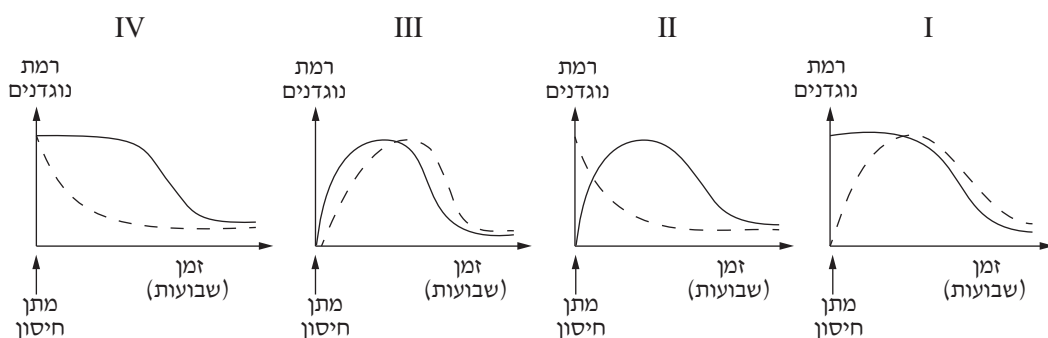
1. רמת ADH נמוכה, ונפח השתן המופרש גדול.
2. רמת ADH גבוהה, ונפח השתן המופרש גדול.
3. רמת ADH גבוהה, ונפח השתן המופרש קטן.
4. רמת ADH נמוכה, ונפח השתן המופרש קטן.

ט. בצמח תפוח אדמה (גאופיט) העמילן שבפקעת מורכב ממולקולות גלוקוז אשר:

1. נספגות דרך השורשים, ומועברות אל הפקעות.
2. נוצרות בעלים, ומועברות אל הפקעות.
3. נוצרות בפקעות מ- CO_2 המגיע מן העלים וממים המגיעים מן השורשים.
4. נוצרות בשורשים בעזרת חיידקים הקושרים CO_2 , ומועברות אל הפקעות.

י. באיזה מהגרפים IV-I מתוארת רמת הנוגדנים בדם לאחר חיסון סביל בהשוואה

לרמת הנוגדנים בדם לאחר חיסון פעיל?



מקרא:

— חיסון פעיל
- - - חיסון סביל

1. I
2. II
3. III
4. IV

יא. שני אנזימים שאורכם שונה יכולים לפרק את אותו סובסטרט.

מה אפשר להסיק בנוגע לשני האנזימים?

1. שני האנזימים אינם יכולים להיווצר באותו יצור (אורגניזם).
2. שני האנזימים נבנים על פי אותה תבנית של RNA שליח.
3. בשני האנזימים המבנה של האתר הפעיל דומה מאוד.
4. בשני האנזימים הרצף של החומצות האמיניות הוא זהה.

יב. זרעים בדרך כלל עשירים בחומרים כגון עמילן ושומן. לחומרים אלה יתרונות אחדים.

מהו אחד היתרונות?

1. הם מגדילים את ריכוז המומסים בזרע, וגורמים לכניסת מים לתאים.
2. הם חומרי תשמורת, ולכן הם מסיסים בציטופלסמת התא.
3. הם חומרי תשמורת, ואינם משפיעים על ריכוז המומסים בזרע.
4. הם חומרי תשמורת, ויכולים לעבור בקלות דרך קרומי תאים.

יג. אפשר להשתמש בתאי גזע לריפוי של מחלות מסוימות, בעיקר מכיוון ש:

1. בתאי גזע מספר הגנים גדול יותר ממספרם בתאי הגוף.
2. בתאי גזע קיימים יותר סוגים של RNA מוביל (tRNA) מאשר בתאי הגוף.
3. תאי גזע יכולים להתמייין לסוגים שונים של תאים.
4. תאי גזע מתרבים במהירות.

יד. מהו היחס בין מספר הכרומוזומים בתא ביצה (ביצית) של חרדון מצוי לבין מספר הכרומוזומים

בתא זרע של חרדון מצוי?

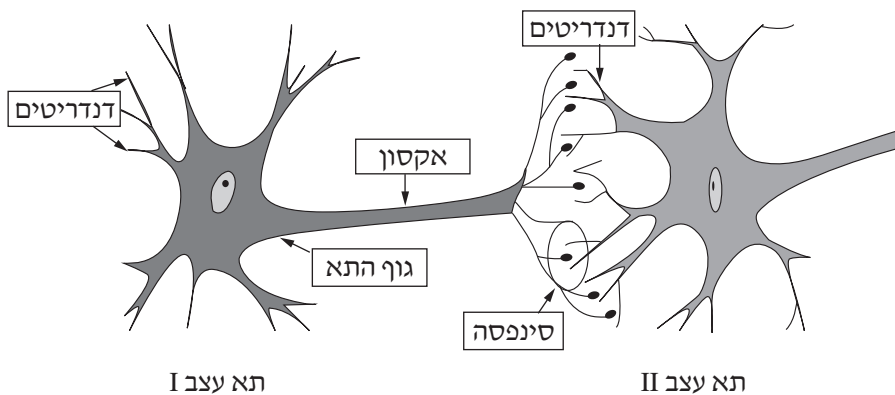
1. מספר הכרומוזומים בתא הביצה ובתא הזרע לעתים שווה ולעתים שונה.
2. מספר הכרומוזומים בתא הביצה גדול יותר מאשר בתא הזרע.
3. מספר הכרומוזומים בתא הביצה קטן יותר מאשר בתא הזרע.
4. מספר הכרומוזומים בתא הביצה שווה למספרם בתא הזרע.

טו. איזה מהמקרים שלפניך הוא דוגמה ליחסים בין צרכן ליצרן?

1. בני אדם אוכלים פטריות.
2. נחשים אוכלים עכברים.
3. שפני סלע אוכלים צמחים.
4. חיידקים מפרקים שאריות של יצורים חיים.

/המשך בעמוד 7/

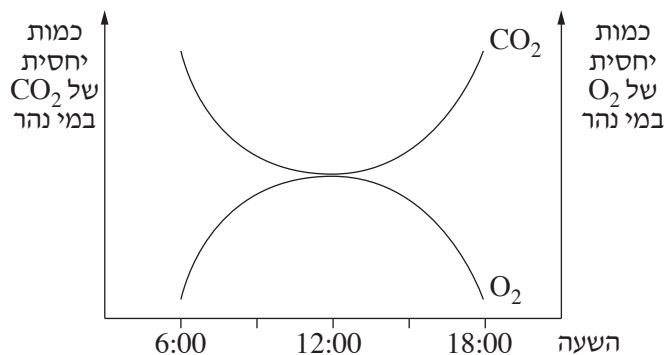
טז. לפניך איור של תאי עצב.



איזה מההיגדים שלפניך נכון?

1. הגירוי העצבי הוא בדרך כלל דו־כיווני (מתא I אל תא II ולהפך).
2. נוירטרנסמיטורים המופרשים מתא עצב I גורמים לשינוי מתח עצבי בתא עצב II.
3. המעבר של הגירוי העצבי הוא מן הדנדריטים של תא עצב II אל האקסון של תא עצב I.
4. הגירוי העצבי העובר לאורכו של האקסון הוא כימי, ואילו הגירוי העצבי העובר בסינפסה הוא חשמלי.

יז. חוקרים מדדו במשך 12 שעות את הכמויות היחסיות של חמצן (O_2) ופחמן דו־חמצני (CO_2) במי נהר. תוצאות המדידות מוצגות בגרף שלפניך.



קרוב לוודאי שבשעות המדידה רוב אוכלוסיית הנהר הייתה מורכבת מ:

1. יצורים אוטוטרופים.
2. יצורים הטרוטרופים.
3. יצורים מפרקים ויצורים מתים.
4. יצורים מפרקים ויצורים הטרוטרופים.

יח. בחיידק מסוים נמצא שמכלל הבסיסים החנקניים ב־ DNA, 9% הם אדינין. איזו מבין השורות 1-4 מתארת נכון את הכמויות היחסיות של שלושת הבסיסים האחרים?

כמות הבסיסים (%)		
גואנין	תימין	ציטוזין
41	41	9
9	41	41
32	27	32
41	9	41

1.
2.
3.
4.

יט. במדינה מסוימת, שבה אוכלוסייה צפופה ושיעור ריבוי גבוה, יש בעיית רעב.

מהי הדרך היעילה ביותר לפתור את בעיית הרעב?

1. הגדלה של השטחים שמגדלים בהם צמחים המשמשים מאכל לבני אדם.
2. הגדלה של השטחים שמגדלים בהם צמחים המשמשים מאכל לעופות, והגדלה של מספר העופות המשמשים מאכל לאדם.
3. הגדלה של השטחים שמגדלים בהם צמחים המשמשים מאכל לבהמות המשמשות מאכל לאדם.
4. כל הדרכים יעילות באותה מידה.

כ. ספיגת גלוקוז מהמעי הדק לדם מתבצעת בתהליך הצורך אנרגיה. בעקבות זאת:

1. גלוקוז נספג לדם בק כאשר ריכוזו במעי הדק גבוה מריכוזו בדם.
2. ריכוז הגלוקוז במעי הדק ובדם נשמר בשיווי משקל מתמיד.
3. גלוקוז נספג לדם גם כאשר ריכוזו במעי הדק נמוך מריכוזו בדם.
4. גלוקוז נספג מהמעי הדק למערכת הדם בק בנוכחות אינסולין.

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. שתיית אלכוהול גורמת להרחבת כלי דם.

א. מהי הסכנה לגופו של אדם השותה אלכוהול בחוץ בלילה קר? הסבר את התהליך המתרחש

בגוף בעקבות השתייה. (5 נקודות)

ב. ציין שני נזקים נוספים (מלבד זה שציינת בסעיף א) שעלולים להיגרם משתייה מרובה

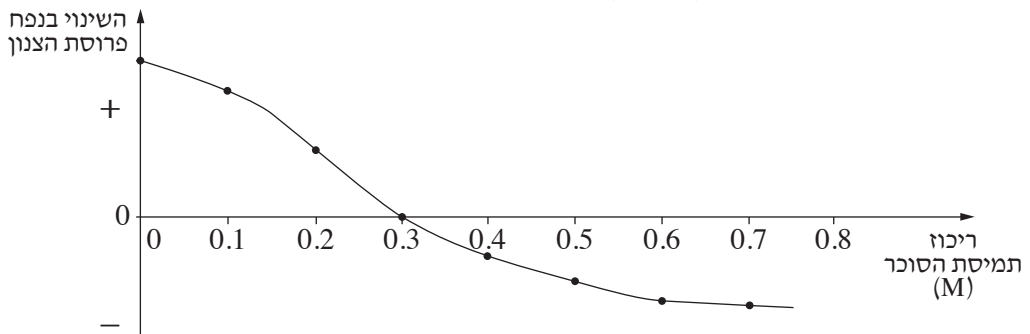
של אלכוהול. (3 נקודות)

3. בניסוי השרו פרוסות צנון בנפח זהה בתוך תמיסות סוכר בריכוזים שונים.

כעבור 20 דקות הוציאו את פרוסות הצנון מהתמיסות, ומדדו את השינוי שחל בנפח של כל

פרוסה לעומת הנפח ההתחלתי.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



א. (1) הסבר את השינוי שהתרחש בנפח פרוסת הצנון שהושרתה בתמיסה בריכוז 0.1M.

(2) הסבר את השינוי שהתרחש בנפח פרוסת הצנון שהושרתה בתמיסה בריכוז 0.5M.

(4 נקודות)

ב. על פי הגרף, קבע מהו ריכוז המומסים בתוך תאי הצנון לפני ההשריה. נמק את קביעתך.

(4 נקודות)

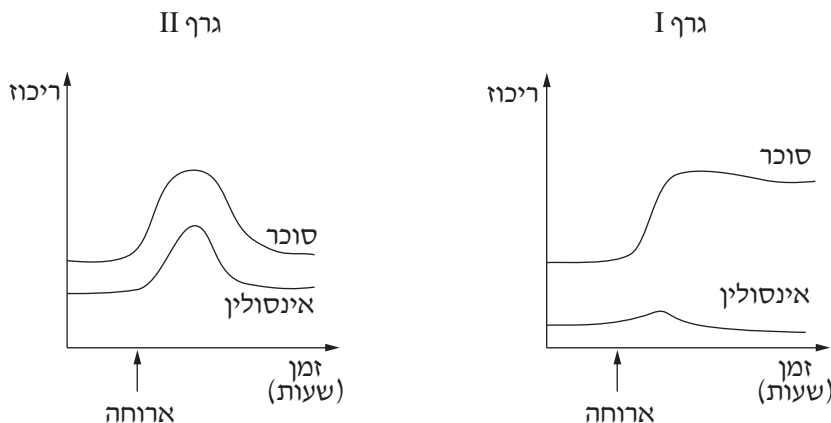
4. כדי למנוע תמותת דגים באקווריום, יש להקפיד על אוורור מי האקווריום ועל סילוק

חומרים חומציים המצטברים במים.

א. הסבר מדוע חשוב האוורור של מי האקווריום. (4 נקודות)

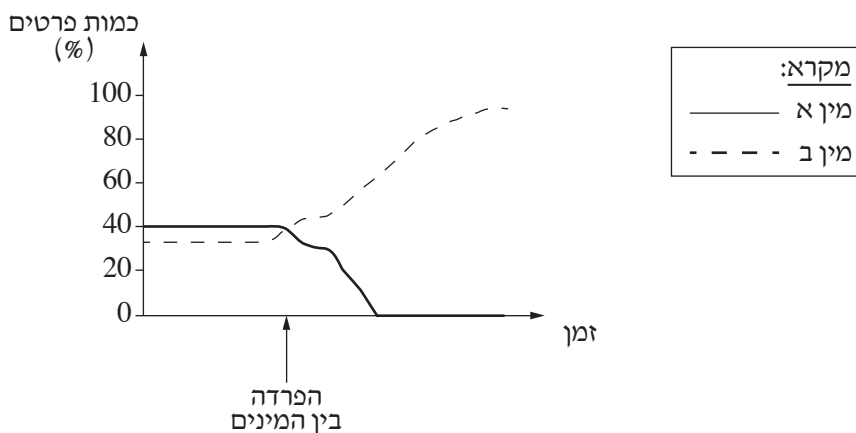
ב. הסבר מדוע חשוב לסלק חומרים חומציים ממי האקווריום. (4 נקודות)

5. בבדיקה של שני אנשים, אחד חולה בסוכרת ואחד בריא, קיבלו הנבדקים ארוחה עשירה בסוכרים. לפני הארוחה ולאחריה נערכו להם בדיקות דם, אחת לחצי שעה, שבה נבדקו ריכוז הסוכר וריכוז האינסולין בדמם. תוצאות הבדיקות מוצגות בגרפים II-I שלפניך.



איזה מהגרפים II-I מתאים לאדם חולה בסוכרת, ואיזה מתאים לאדם בריא? נמק את תשובתך.

6. חוקרים גידלו שני מינים יחד בכלי, ובשלב מסוים שני המינים הגיעו לשיווי משקל. זמן מה לאחר מכן החוקרים הפרידו את שני המינים, וגידלו אותם בכלים נפרדים. החוקרים מדדו את גודל האוכלוסייה של כל מין. לפניך גרף המתאר את תוצאות המדידות, מהזמן שהאוכלוסיות הגיעו לשיווי משקל.



- א. מהו סוג יחסי הגומלין בין שני המינים? (2 נקודות)
- ב. על פי הגרף, הסבר את השינוי בגודל האוכלוסייה של שני המינים לאחר ההפרדה.

7. בתרשים שלפניך מוצג רצף של קודונים ב־ RNA שליח (mRNA). הקודונים נקראים משמאל לימין. בטבלה מוצגים אנטיקודונים של RNA מעביר (tRNA) והחומצות האמיניות המתאימות להם.

טבלה

תרשים

חומצה אמינית	RNA מעביר (tRNA)
ציסטין	ACA
טריפטופן	ACC
איזולאוצין	UAG
אספרגין	UUA
לאוצין	AAU
פרולין	GGA

RNA שליח (mRNA) UUA UGU CCU AUC

- א. כתוב, משמאל לימין, את הרצף של בסיסי ה־ DNA שעל פיהם תועתק קטע ה־ RNA שליח שבתרשים. (3 נקודות)
- ב. כתוב, משמאל לימין, את הרצף של החומצות האמיניות שנוצר על פי קטע ה־ RNA שליח המוצג בתרשים. (5 נקודות)

8. באזורים חקלאיים בארץ יורדת כמות היבול עקב אכילת זרעים על ידי מכרסמים. כדי לפתור את הבעיה הוצע לייבא טורף מאפריקה, הידוע ביעילותו בטרפת מכרסמים.

- א. ציין שתי סכנות בשיטת הדברה זו. (4 נקודות)
- ב. באזור חקלאי אחר הצליחו לצמצם את כמות המכרסמים בשיטה אחרת, אך הייתה פגיעה בגורמים ביוטיים אחרים ובגורמים א־ביוטיים.
- (1) באיזו שיטה השתמשו באזור זה?
- (2) הבא שתי דוגמאות לפגיעה במערכת האקולוגית בעקבות שימוש בשיטה זו.
- (4 נקודות)

/המשך בעמוד 12/

9. בעת עישון סיגריות משתחררים לאוויר כמה חומרים מזיקים, ביניהם CO (פחמן חד-חמצני) ועטרן. ל-CO יש נטייה חזקה להיקשר להמוגלובין (גבוהה פי 250 מזו של חמצן), ועטרן מצטבר בנאדיות הריאה.
- א. הסבר את הקשר בין החומרים המזיקים שהוזכרו בפתיח לבין העובדה שמעשנים מתקשים לבצע פעילות גופנית, יותר מאנשים שאינם מעשנים. (4 נקודות)
- ב. האם אנשים שאינם מעשנים בעצמם, אך נמצאים בסביבת אנשים מעשנים, עשויים גם הם להיפגע? נמק. (4 נקודות)

בהצלחה!

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

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ג, 2013
מספר השאלון: 043001
נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

ביוגיה

שאלות בנושאי הליבה: מבוא לגוף האדם, התא — מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: כשעה ורבע.
- הבחינות בשאלון זה (043001) ובשאלון 043002 (ניתוח מחקר מדעי) נערכות בזו אחר זו בלי הפסקה ביניהן, במשך שתיים וחצי. המלצה לחלוקת הזמן: שעה ורבע לשאלון זה (043001), ושעה ורבע לשאלון 043002.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
- | | | |
|-----------|---|------------------|
| פרק ראשון | — | 60 נקודות |
| פרק שני | — | <u>40 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 בפרק השני כתוב במחברת הבחינה.
- (2) לאחר שסיימת לענות על שאלון זה, מסור את גיליון התשובות ואת מחברת הבחינה לבוחן, וקבל ממנו את שאלון 043002 עם מחברת חדשה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות 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 !

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

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. מה נכון לומר על צרכנים שניוניים במערכת אקולוגית?

1. הם ניזונים רק מצמחים.
2. הם נאכלים על ידי צרכנים ראשוניים.
3. הביומסה שלהם היא הגדולה ביותר במערכת.
4. הביומסה שלהם קטנה מזו של הצרכנים הראשוניים.

ב. האנרגיה הדרושה לפעילותו של בעל חיים מופקת ישירות מתהליך:

1. פירוק המזון במעי הדק.
2. קליטת חמצן בריאות.
3. פירוק תרכובות אורגניות בתא.
4. הזרמת הדם מהלב לכל חלקי הגוף.

ג. הכניסו חלמון ביצה (תא) לתמיסה איזוטונית. החלמון נשקל מדי פעם במהלך חצי שעה,

ונמצא כי משקלו:

1. עלה
2. ירד
3. לא השתנה
4. תחילה עלה ואחר כך ירד

ד. לפניך תרשים המתאר מערכת של משוב שלילי.



במערכת זו:

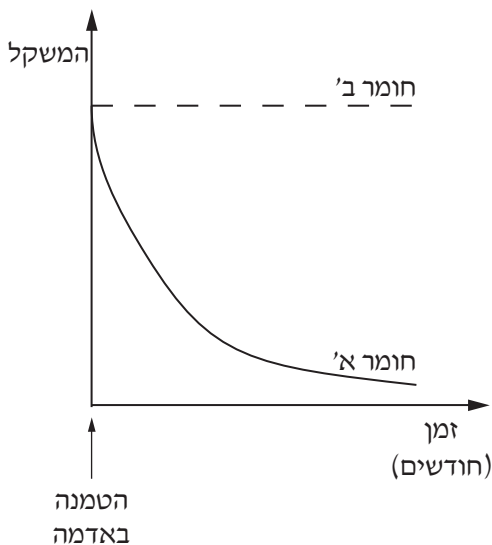
1. עלייה בריכוז של חומר ד תגרום לירידה בריכוז של חומר א.
2. עלייה בריכוז של חומר ד תגרום לעלייה בריכוז של חומר א.
3. עלייה בריכוז של חומר ד תגרום לירידה בריכוז של חומר ב.
4. עלייה בריכוז של חומר ד תגרום לעלייה בריכוז של חומר ב.

ה. במה שונה RNA שליח (mRNA) מ-RNA מוביל (tRNA)?

1. RNA שליח נוצר על גבי ה-DNA בגרעין, ואילו RNA מוביל נוצר על גבי הריבוזום.
2. RNA שליח נושא מידע, ואילו RNA מוביל נושא חומצות אמיניות לריבוזום.
3. ב-RNA שליח נמצא בסיס חנקני U (במקום T שב-DNA), ב-RNA מוביל נמצא T.
4. RNA שליח בנוי מרצף נוקליאוטידים, RNA מוביל בנוי מרצף חומצות אמיניות.

ו. הכניסו שני חומרים לשקיות בד — כל חומר לשקית נפרדת — והטמינו את השקיות באדמה

לכמה חודשים.



העקומים שלפניך מתארים את משקלם של

החומרים במשך תקופת הניסוי.

מהו חומר א', ומהו חומר ב'?

1. חומר א' הוא שאריות בעלי חיים, וחומר ב' הוא שאריות צמחים.
2. חומר א' הוא חומר פלסטי, וחומר ב' הוא שאריות צמחים.
3. חומר א' הוא חומר פלסטי, וחומר ב' הוא שאריות בעלי-חיים.
4. חומר א' הוא שאריות צמחים, וחומר ב' הוא חומר פלסטי.

ז. בדם הזורם בעורק שבזרוע יש:

1. יותר גלוקוז והמוגלובין מאשר בדם הזורם בווריד שבזרוע.
2. יותר חמצן וגלוקוז מאשר בדם הזורם בווריד שבזרוע.
3. יותר חמצן ופחמן דו-חמצני מאשר בדם הזורם בווריד שבזרוע.
4. יותר המוגלובין ופחמן דו-חמצני מאשר בדם הזורם בווריד שבזרוע.

ח. בחופי אלסקה מתקיימת שרשרת המזון:

אצה — קיפודים — לוטרה (יונק ימי) — לויתן קטלן (יונק ימי)
אילו מהשינויים שלפניך צפויים להתרחש בעקבות עלייה חדה באוכלוסייה של לויתן קטלן
בשרשרת המזון?

1. עלייה באוכלוסייה של קיפודי הים, וירידה באוכלוסיית האצות.
2. ירידה באוכלוסייה של קיפודי הים, ועלייה באוכלוסיית האצות.
3. ירידה באוכלוסייה של קיפודי הים, וירידה באוכלוסיית האצות.
4. עלייה באוכלוסייה של קיפודי הים, ועלייה באוכלוסיית האצות.

ט. תהליך הנשימה הארובית בחיידקים:

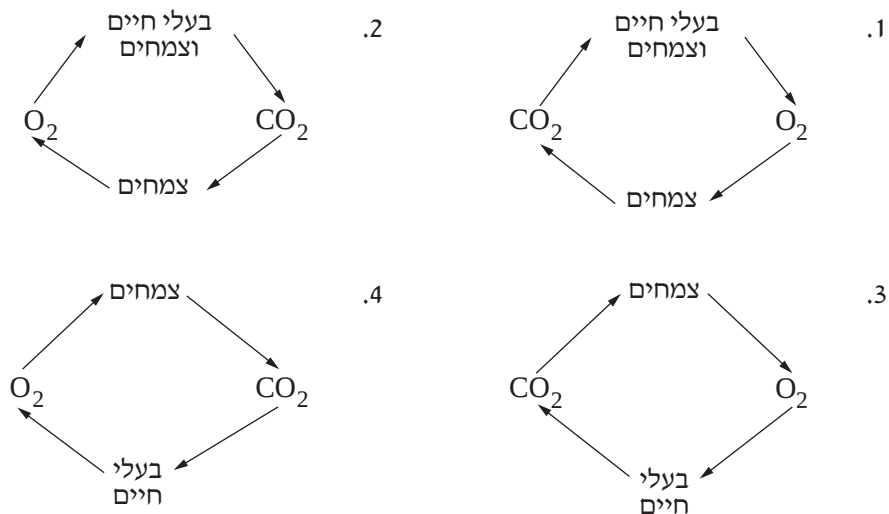
1. מתרחש בציטופלסמה, בהיעדר חמצן.
2. מתרחש בחלולית, בהיעדר חמצן.
3. מתרחש בציטופלסמה, בנוכחות חמצן.
4. מתרחש במיטוכונדריה, בנוכחות חמצן.

י. אילו שינויים יתרחשו בגוף האדם בעקבות פעילות גופנית מאומצת ביום חם?

1. כלי הדם הסמוכים לעור יתרחבו, ונפח השתן יקטן.
2. כלי הדם הסמוכים לעור יתרחבו, ונפח השתן יגדל.
3. כלי הדם הסמוכים לעור יתכווצו, ונפח השתן יקטן.
4. כלי הדם הסמוכים לעור יתכווצו, ונפח השתן יגדל.

/המשך בעמוד 6/

יא. איזה מבין התרשימים שלפניך מציג את מחזור החמצן והפחמן הדו-חמצני בטבע?



יב. הדם בגוף זורם בשני מחזורים: מחזור הדם הגדול ומחזור הדם הקטן.

מהי החשיבות של מחזור הדם הקטן?

1. הובלת חמצן וגלוקוז למוח.
2. הובלת חמצן לסרעפת וסילוק עודפי CO_2 ממנה.
3. הזנת שריר הלב באמצעות כלי הדם הכליליים.
4. העשרת הדם בחמצן וסילוק עודפי CO_2 מהדם.

יג. הומאוסטזיס נשמר הודות למנגנוני משוב. מנגנוני המשוב:

1. מונעים את כל הסטיות ממצב תקין בעקבות שינוי סביבתי או פנימי.
2. מחזירים את הסביבה הפנימית למצב תקין בעקבות שינוי סביבתי או פנימי.
3. אינם מגיבים כלל לשינויים בסביבה.
4. פועלים אך ורק בעקבות שינויים פנימיים.

- יד.** בגן המקודד לחלבון מסוים התרחשה מוטציה של החלפת בסיס חנקני אחד בחלק המתועק. מה נכון לומר על ה- RNA שליח (mRNA) המתאים, ועל החלבון שייוצר?
1. אי-אפשר לדעת אם ה- RNA שליח ישתנה, ובחלבון תוחלף חומצה אמינית אחת.
 2. ה- RNA שליח לא ישתנה, ובחלבון תוחלף חומצה אמינית אחת.
 3. ב- RNA שליח יוחלף בסיס חנקני אחד, ואי-אפשר לדעת אם החלבון יהיה תקין.
 4. ב- RNA שליח יוחלף בסיס חנקני אחד, והחלבון יהיה תקין.
- טו.** כנימת מגן שחורה (חרק) הייתה במשך שנים רבות מזיק קשה של פרי הדר בארץ. החדירו לארץ צרעה טפילית ייחודית לכנימה זו, והיא הדבירה את כנימת המגן. מה הם היתרונות של החדרת הצרעה הטפילית לעומת ריסוס בחומרי הדברה?
1. הצרעה פוגעת רק במזיק, ואין פגיעה במי התהום.
 2. הצרעה פוגעת במזיקים שונים, ואילו הריסוס פוגע רק בכנימה.
 3. הצרעה פוגעת בפרי ההדר ומצמצמת את בית הגידול של הכנימה.
 4. הצרעה פוגעת במזיק ומפרקת שיירים של חומרי הדברה שעל הצמחים.
- טז.** אדם מסוגל לחיות פרק זמן ממושך בלי לאכול מזון המכיל גלוקוז, מפני שבמצב זה:
1. גופו מייצר גלוקוז מפחמן דו-חמצני ומים.
 2. גופו מקבל גלוקוז מפירוק תאית שבמזונו.
 3. גופו מנצל שומנים, חלבונים ומאגרי עמילן.
 4. גופו מנצל מאגרי גליקוגן, שומנים, וחלבונים.
- יז.** חיסון משולב נגד המחלות חזרת, חצבת ואדמת הוא חיסון פעיל הניתן לילדים. חיסון זה מבוסס על כך שלמערכת החיסון של האדם יש זיכרון חיסוני. איזה מההיגדים שלפניך נכון?
1. התגובה לחדירה השנייה של הנוגדן לדם חזקה ומהירה יותר מהתגובה לחדירה הראשונה.
 2. התגובה לחדירה השנייה של האנטיגן לדם חזקה ומהירה יותר מהתגובה לחדירה הראשונה.
 3. בתגובה לחדירה השנייה של האנטיגן יותר תאי דם בלענים מייצרים נוגדנים.
 4. הנגיף המוחלש שמוזרק בחיסון ממית את החיידקים ומונע את התפרצות המחלה.

יח. אדם חלה במחלה הפוגעת בכבד. כתוצאה מכך עלולה להיפגע אצלו היכולת:

1. להגיב לאנטיגן החודר לגוף.
2. לווסת את זרימת הדם לרקמות.
3. לפרק אלכוהול שנספג לדם.
4. לסלק עודפי מלחים בשתן.

יט. מה נכון לומר בנוגע לרפלקס הרתיעה מחפץ לווט?

1. רתיעת היד מתרחשת לפני הרגשת הכאב.
2. רתיעת היד מתרחשת לאחר הרגשת הכאב.
3. אין מעבר נוירורנסמיטור בסינפסה.
4. רפלקס הרתיעה מחפץ לווט, כמו כל תגובת רפלקס, נקבע על ידי מוח הגולגולת.

כ. שרפה של דלק מחצבי (פחם, גז, נפט), שמקורו בשכבות עמוקות של הקרקע, משחררת לאטמוספירה כמות גדולה של CO_2 , וכך היא מגבירה את אפקט החממה. התברר שאפשר לגדל צמחים ולהפיק מהם דלק ביולוגי.

שרפת דלק ביולוגי במקום שרפת דלק מחצבי עשויה לתרום לצמצום אפקט החממה כי:

1. שרפת דלק ביולוגי מחזירה לאוויר CO_2 שהצמחים קלטו מהאוויר, ואילו שרפת דלק מחצבי מוסיפה לאוויר CO_2 ממאגרים בקרקע.
2. שרפת דלק ביולוגי מחזירה לאוויר O_2 שהצמחים קלטו מהאוויר, ואילו שרפת דלק מחצבי מוסיפה לאוויר CO_2 ממאגרים בקרקע.
3. CO_2 הנפלט משרפת דלק ביולוגי יכול להיקלט בתהליך הפוטוסינתזה, ואילו CO_2 הנפלט משרפת דלק מחצבי – אינו יכול.
4. שרפת דלק ביולוגי צורכת CO_2 , ואילו בשרפת דלק מחצבי נפלט CO_2 .

/המשך בעמוד 9/

פרק שני (40 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8 נקודות).

2. בתהליכי חילוף החומרים בגוף האדם נוצרים בתאים חומרי פסולת שעלולים להצטבר בדם. הבא שתי דוגמאות לחומרי פסולת כאלה, וכתוב בנוגע לכל אחד מהם מאיזה חומר הוא נוצר ועל ידי איזו מערכת הוא מורחק מהגוף.

3. חוקר ערך ניסוי שבו גידל תלתן בשלוש חלקות שהתנאים בהן זהים. כמוות המים והמינרלים הייתה מספקת, ועוצמת האור הייתה מוגבלת. בחלקה 1 זרע החוקר תלתן מזן א בלבד, בחלקה 2 הוא זרע תלתן מזן ב בלבד, ובחלקה 3 הוא זרע את שני הזנים יחד. צפיפות הצמחים בכל אחת מהחלקות הייתה זהה. בטבלה שלפניך מוצגות תוצאות הניסוי: המשקל היבש הממוצע של צמחי התלתן בכל חלקה בסוף תקופת הניסוי.

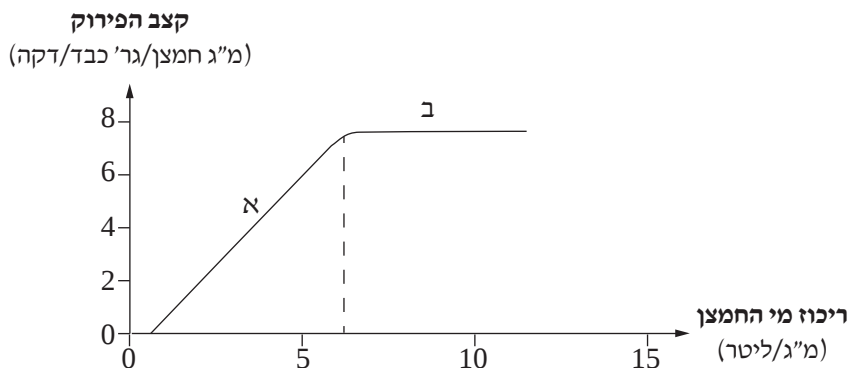
משקל יבש ממוצע של זן ב (גרם)	משקל יבש ממוצע של זן א (גרם)	חלקה
---	500	1
450	---	2
10	400	3

הסבר מהו הגורם להבדל בין המשקל היבש של כל אחד מהזנים בחלקה 3, ובין המשקל היבש של כל אחד מהזנים בחלקה שהוא גדל בה לבד. התייחס בתשובתך לכך שעוצמת האור הייתה מוגבלת.

/המשך בעמוד 10/

4. תלמיד אכל ארוחה שכללה אורז ומנת בשר.
- א. אילו מרכיבי מזון מכילה הארוחה, ומה הם תוצרי הפירוק שלהם? (4 נקודות)
- ב. הסבר כיצד תהליכי העיכול (המכניים והכימיים) שעובר כל אחד ממרכיבי הארוחה (אורז ובשר) מאפשרים את ספיגתו במעי. (4 נקודות)
5. בחקלאות בת-קיימא מנסים לשמור על איזון בין פגיעה בתפקודים של המערכת האקולוגית לבין התועלת לאדם המתקבלת ממנה. לאור זאת יש הטוענים כי רצוי לצמצם את גידול הצאן והבקר לבשר ולחלב, כדי למנוע נזקים לסביבה לטווח ארוך.
- הצג שני טיעונים ביולוגיים לתמיכה בטענה זו.
6. פרקן עשבוני הוא צמח הגדל בקרקעות מלוחות מאוד.
- א. הצע הסבר אפשרי לכך שהשורשים של פרקן עשבוני מצליחים לקלוט מים מקרקעות אלו. (4 נקודות)
- ב. מה יקרה לצמח הגדל על קרקע לא מלוחה, כמו סביון אביבי, אם יועבר לקרקע מלוחה מאוד? הסבר. (4 נקודות)
7. האנזים קטלאז מפרק מי חמצן (H_2O_2) למים וחמצן. בניסוי נבדק הקשר בין ריכוז מי החמצן לבין פעילות האנזים קטלאז הנמצא בתאי כבד. בגרף שלפניך מוצגות תוצאות הניסוי.

השפעת ריכוז מי החמצן על פעילות קטלאז



- א. באיזה חלק של העקום, א או ב, ריכוז מי החמצן הוא הגורם המגביל את קצב הפירוק? נמק. (4 נקודות)
- ב. איזה גורם אפשר לשנות כדי שקצב הפירוק יגדל מעבר לערך המרבי (מקסימלי) שבעקום? הסבר. (4 נקודות)
- /המשך בעמוד 11/

8. היונק לָמָה (ממשפחת הגמליים) חי בהרי האנדים בגובה של כ־ 3000 מ'. מספר תאי הדם האדומים שבגופו גבוה מאוד – כ־ 14 מיליון/ממ"ק.

א. מהו היתרון שיש למספר הגבוה של תאי דם אדומים בדם הלמה? (4 נקודות)

ב. מספר תאי הדם האדומים בדם הלמה הוא ביטוי להתאמה פיזיולוגית.

מה הם התהליכים האבולוציוניים שהביאו להתפתחות התאמה זו אצל הלמה? ציין את התהליכים על פי סדר התרחשותם. (4 נקודות)

9. חוקרים בדקו את הריכוז של מומסים שונים בחלולית התא של אצות ים ירוקות, לעומת הריכוז של מומסים אלה במי הים שסביב האצות. בטבלה שלפניך מוצגים נתונים שאפשר ללמוד מהם על דרכים שונות למעבר חומרים דרך קרום התא.

המומס	הריכוז במי ים (יחידות יחסיות)	הריכוז בחלולית התא (יחידות יחסיות)
כלור (Cl^-)	19.8	20.2
נתרן (Na^+)	10.9	2.1
אשלגן (K^+)	0.46	20.14
סידן (Ca^{++})	0.45	0.07

א. איזה מומס עובר דרך קרום התא בדרך שונה מזו שעוברים המומסים האחרים? הסבר כיצד מומס זה עובר דרך קרום התא. (4 נקודות)

ב. בחר אחד מן המומסים האחרים, והסבר כיצד הוא עובר דרך קרום התא. (4 נקודות)

בהצלחה!

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ד, 2014
מספר השאלון: 043211
נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

ביוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליכה:

מבוא לגוף האדם, התא — מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שתיים ורבע.

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

פרק ראשון	—	45	נקודות
פרק שני	—	35	נקודות
פרק שלישי	—	20	נקודות
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 בפרק השני והשלישי כתוב במחברת הבחינה.

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 !

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

ענה על כל התת־שאלות א-כ.

א. לאחרונה חדרה לארץ הכנימה "אצברית". הכנימה מפרישה חומרים מפרקים לתוך רקמות של צמח הצבר והיא ניזונה מתוצרי הפירוק, ולעתים אף גורמת למותו של הצמח. הקשר המתואר בין הכנימה לצבר הוא דוגמה ל:

1. תחרות.
2. טפילות.
3. הדברה ביולוגית.
4. הדדיות.

ב. אילו מהמרכיבים שלפניך מצויים בנגיף (וירוס)?

1. חומצת גרעין וחלבונים.
2. כלורופלסטים ותרכובות אורגניות.
3. מיטוכונדריה ואנזימי נשימה.
4. ריבוזומים וחלבונים.

ג. מה נכון לומר בנוגע לצמחים?

1. הם צרכנים שניוניים.
2. הם נושמים רק בחושך.
3. הם אינם נושמים מכיוון שהם מנצלים אנרגיה שמקורה בשמש.
4. הם מסוגלים להתקיים בסביבה שיש בה רק מים, מינרלים, פחמן דו־חמצני ואור.

/המשך בעמוד 4/

ד. גירוי עצבי בסינפסה:

1. יכול לעבור בשני הכיוונים.
2. יכול להיקלט בתא עצב, בתא שריר או בתא בלוטה.
3. עובר במהירות גדולה ממהירות מעברו באקסון.
4. עובר כאות חשמלי.

ה. מהם התוצרים של תהליך המיזוזה?

1. ארבעה תאים הפלואידיים.
2. ארבעה תאים שבכולם החומר התורשתי זהה.
3. שני תאים דיפלואידיים.
4. זיגוטה.

ו. היצרנים במערכת אקולוגית נקראים כך מפני שהם מייצרים:

1. חמצן ממים ומינרלים.
2. חומרים אורגניים מחומרים אי־אורגניים.
3. חמצן מפחמן דו־חמצני.
4. חומרי תשמורת מחומרים אורגניים.

ז. נחש צפע הכיש אדם. ידוע כי ארס של צפע החודר לדמו של אדם בעת ההכשה גורם תוך זמן קצר לנזקים בלתי הפיכים במערכות חיוניות בגוף האדם. נזקים אלה עלולים לגרום למותו של האדם.

מהו הטיפול המתאים ביותר לאדם זה?

1. חיסון פעיל, כדי למנוע את ייצור הנוגדנים נגד ארס הצפע בגוף האדם.
2. חיסון סביל, כדי לזרז את ייצור הנוגדנים נגד ארס הצפע בגוף האדם.
3. חיסון פעיל, כדי לזרז את ייצור הנוגדנים נגד ארס הצפע בגוף האדם.
4. חיסון סביל, המכיל נוגדנים נגד ארס הצפע.

/המשך בעמוד 5/

ח. בתהליך הנשימה התאית:

1. נצרכת אנרגיה רבה, בדומה לתהליכים אחרים בתא.
2. מופקת אנרגיה זמינה לתהליכים בתא.
3. ריכוז ה- CO_2 בתאים יורד.
4. מנוצל חום המשמש מקור לאנרגיה כימית.

ט. נמלת הקציר (יצור פויקילותרמי) בדרך כלל אינה פעילה בחורף בשעות הבוקר. מה יכולה להיות הסיבה לכך?

1. הלחות באוויר גבוהה.
2. הטמפרטורה בסביבה נמוכה.
3. ריכוז ה- CO_2 באוויר גבוה.
4. ריכוז החמצן באוויר נמוך.

י. בניסוי גידול תרבית רקמה מתא בודד של גזר, והתקבל צמח גזר שלם. איזה מבין המשפטים שלפניך הוא מסקנה מתוצאות הניסוי?

1. תהליך ההתמיינות של תא גזר יכול להיות הפיך.
2. אפשר לגדל בתרבית כל תא של כל יצור ולקבל ממנו יצור שלם.
3. לסוגים שונים של תאים בצמח הגזר יש מטען גנטי שונה.
4. תאי הגזר בתרבית התחלקו בחלוקת מיوزה.

יא. המשפטים א-ד שלפניך מתארים שלבים בהתפתחות של תכונה שמקנה למין התאמה לסביבה שבה התנאים משתנים.

- א. הפרטים השורדים מתרבים.
 - ב. התכונה עוברת בתורשה לצאצאים.
 - ג. הפרטים המותאמים שורדים.
 - ד. יש שונות תורשתית בין פרטים באוכלוסייה.
- מהו הרצף הנכון (מימין לשמאל) של השלבים?

1. א ← ב ← ג ← ד
2. ד ← ב ← ג ← א
3. ד ← ג ← א ← ב
4. א ← ג ← ב ← ד

יב. הכחדה של כל בעלי החיים הצמחוניים בבית גידול מסוים יכולה לגרום ל:

1. הקטנת הביומסה של הצמחים, והגדלת הביומסה של הטורפים.
2. הגדלת הביומסה של הצמחים, והגדלת הביומסה של הטורפים.
3. הגדלת הביומסה של הצמחים, והקטנת הביומסה של הטורפים.
4. הקטנת הביומסה של הצמחים, והקטנת הביומסה של הטורפים.

יג. הריכוז של יונים מסוימים בתוך התא שונה מריכוזם מחוץ לתא. מה מאפשר את המצב הזה?

1. דרך קרום התא מתקיים תהליך אוסמוזה, המאפשר מעבר של יונים.
2. המבנה של קרום התא מאפשר כניסה רק לחומרים שהתא זקוק להם.
3. בקרום התא מתרחשים תהליכים צורכי אנרגיה.
4. דרך קרום התא עוברות רק מולקולות המסיסות במים.

יד. אילו חומרים מועברים באמצעות מערכת הדם?

1. ATP, תאית, פחמן דו-חמצני.
2. חומצות אמיניות, עמילן, חמצן.
3. גלוקוז, חומצות אמיניות, פחמן דו-חמצני.
4. עמילן, אינסולין, ATP.

טו. ספורטאי רץ על חוף הים ביום חורף קר בשעת בוקר מוקדמת, כשהלחות באוויר גבוהה.

בתנאים אלה, איזה מהמנגנונים שלפניך יהיה היעיל ביותר לקירור גופו?

1. התרחבות כלי הדם ההיקפיים.
2. רעידות.
3. הזעה.
4. כל המנגנונים יהיו יעילים באותה מידה.

/המשך בעמוד 7/

טז. יש תינוקות שאינם יכולים לעכל את סוכר החלב (לקטוז). אצל תינוקות אלה הרצף של החומצות האמיניות באנזים המפרק לקטוז שונה מהרצף הקיים באנזים אצל תינוקות המעכלים לקטוז.

סביר להניח שהגורם לחוסר היכולת לעכל לקטוז הוא:

1. מחסור בחומצות אמיניות מסוימות.
2. מספר נמוך מדי של ריבוזומים.
3. רצף הנוקלאוטידים ב-DNA שונה מהרצף התקין.
4. מוטציה שחלה באנזים לאחר היווצרותו.

יז. בזמן ההתרחשות של תהליך אנזימטי:

1. ריכוז המצע (הסובסטרט) עולה.
2. ריכוז האנזים נשאר קבוע.
3. ריכוז המצע נשאר קבוע.
4. ריכוז התוצר נשאר קבוע.

יח. לפניך ארבעה היגדים. מהו ההיגד הנכון בנוגע ליצור שבגופו מתקיים הומאוסטזיס?

1. התהליכים הפנימיים אינם מושפעים מהסביבה החיצונית.
2. כל התאים צורכים אותה כמות של ATP.
3. הסביבה הפנימית אינה זהה לסביבה החיצונית.
4. כל התהליכים המתרחשים בכל התאים הם זהים.

יט. באדם, רוק המופרש בפה מכיל חומרים המפרקים חיידקים. חומרים אלה לוקחים חלק:

1. בסינון האוויר מחיידקים בזמן שאיפה.
2. בפירוק חומרי המזון בפה.
3. ביצירת נוגדנים נגד החיידקים.
4. בהגנה על הגוף מפני חיידקים.

כ. היכן בגוף האדם זורם הדם העשיר ביותר בחמצן?

1. בעורק היוצא מהחדר הימני של הלב.
2. בווריד המגיע לעלייה הימנית של הלב.
3. בעורק המגיע לעלייה הימנית של הלב.
4. בווריד המגיע לעלייה השמאלית של הלב.

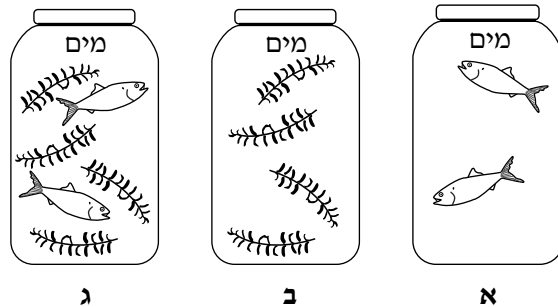
פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

2. צמחי תירס שלתאיהם הוחדר גן מסוים קולטים מהקרקע תרכובות חנקן בצורה יעילה יותר מצמחים שלא הוחדר להם הגן. נמצא שההחדרה של הגן שיפרה את הגדילה של הצמח. הסבר מדוע.

3. בניסוי מילאו במים 3 צנצנות שקופות זהות זו לזו. לצנצנת א הכניסו 2 דגים, לצנצנת ב הכניסו 4 ענפים של צמח מים ירוק, ולצנצנת ג הכניסו 2 דגים ו- 4 ענפים של הצמח (ראה איור). כל הדגים היו מאותו המין ובאותו הגודל, וכל הענפים היו מאותו המין ובאותו הגודל. סגרו את הצנצנות וחשפו אותן לאור בעוצמה גבוהה במשך כמה שעות. כל התנאים האחרים היו זהים. בסוף הניסוי בדקו את כמות ה- CO_2 במים ב- 3 הצנצנות.



דרג את הצנצנות לפי כמות ה- CO_2 שנמצאה בהן בסוף הניסוי, מהכמות הגבוהה ביותר לכמות הנמוכה ביותר.

נמק את תשובתך. בתשובתך התייחס לכל אחת משלוש הצנצנות.

4. חילוף הגזים בדגים מתרחש בזימים. אצל רוב הדגים שהם שחיינים מהירים יש לזימים שטח פנים גדול במיוחד ביחס למשקל של גוף הדג. לעומת זאת אצל רוב הדגים שהם שחיינים אטיים יש לזימים שטח פנים קטן ביחס למשקל הגוף. הסבר כיצד שטח פנים גדול של זימים יחסית למשקל הגוף מאפשר לדגים לשחות מהר.

5. אצל אדם בריא, גם לאחר כמה שעות בלי אכילה, רמת הגלוקוז בדם נשמרת פחות או יותר קבועה. הסבר כיצד.
6. ידוע כי רק חלק קטן מהמים הנקלטים בשורשי הצמח מנוצלים בתהליך הפוטוסינתזה. עם זאת, מיעוט מים בקרקע עלול לצמצם את הכמות של החומר האורגני שהצמח מסוגל לייצר. הסבר.
7. גלוקוז הוא חומר המזון העיקרי לשני יצורים חד־תאיים: האחד מפיק אנרגיה בנשימה אֶרובית, והאחר – בתסיסה. במשך יום אחד הפיקו שני היצורים אותה כמות של ATP. סביר שהיצור שהפיק אנרגיה בנשימה אֶרובית ניצל כמות קטנה יותר של גלוקוז מאשר היצור האחר. הסבר מדוע.
8. ADH הוא הורמון המשתתף בוויסות מאזן המים בגוף. הוא מופרש מההיפופיזה, שהיא בלוטה להפרשה פנימית (במוח).
 - א. מהו איבר המטרה של הורמון זה? (2 נקודות)
 - ב. כיצד ההורמון מגיע לאיבר המטרה, ומדוע הוא משפיע רק עליו? (5 נקודות)
9. בסוף תהליך המיטוזה מכל תא מתקבלים שני תאים חדשים. האם לתאים החדשים יש אותה כמות DNA כמו זו של התא שממנו הם נוצרו? הסבר.

/המשך בעמוד 10/

פרק שלישי (20 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 10-12.

קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 10-12 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

צמחים "מגנים" על עצמם

אחת התכונות המשותפות לכל היצורים החיים היא היכולת להגיב על שינויים החלים בסביבת החיים שלהם או בסביבה הפנימית שבגופם.

ברוב בעלי החיים, כולל באדם, מופעלים מנגנוני הגנה בתגובה לחדירת גורם זר.

בצמחים מסוימים מופעלים מנגנוני הגנה בעקבות פגיעה חיצונית. למשל כאשר יש פגיעה של חרקים בצמח, נגרם לו נזק ומתחיל בו רצף של תהליכים שבהם נוצרים חומרים הפוגעים בחרקים.

במחקרים נבדק רצף התהליכים המתרחשים בצמחי עגבנייה כאשר זחלים של חרקים לועסים את העלים. נמצא כי במצב זה תאים רבים נפגעים, והחומר שמופרש מהתאים של העלים הפגועים הוא סיסטמין. הסיסטמין מועבר באמצעות מערכת ההובלה של הצמח אל כל תאי הצמח, בכלל זה גם לתאים שלא נפגעו מהזחלים. סיסטמין המגיע לתאים הלא פגועים נקשר לקולטן ייחודי שעל קרוםיהם, והתוצאה של קישור זה היא שנוצרים בתאים חומרים אחדים, שהחשוב בהם הוא חומצה יסמונית.

החומצה היסמונית, שנוצרת בתאי העלים של הצמח שנפגע, חודרת לגרעין התא ומשפיעה בעקיפין על יצירת חומרים רעילים לחרקים. החרקים ממשיכים לאכול את העלים, החומרים הרעילים חודרים לגופם ומעכבים את תהליך פירוק החלבונים במערכת העיכול שלהם. התוצאה מכך היא שבגוף החרקים נוצר מחסור בחומצות אמיניות, והם מתים. בעקבות זאת מצטמצמת אוכלוסיית החרקים בקרבת הצמח שבו הם פגעו.

10. ציין שלושה חומרים המשתתפים בתהליך המביא לצמצום אוכלוסיית החרקים בסביבת צמח

העגבנייה הפגוע, וכתוב מהי ההשפעה של כל אחד מהחומרים. (6 נקודות)

נמצא כי בצמחי עגבנייה שנפגעו מאכילת חרקים נוצר מחומצה יסמונית החומר מתיל יסמונט, וגם הוא משפיע על יצירת חומרים רעילים לחרקים. מתיל יסמונט הוא חומר נדיף העובר בקלות ממצב נוזלי למצב גזי, והוא חודר דרך קרוםיהם של תאי צמחים.

במחקר בדקו אם חלים שינויים גם בצמחים שלא נאכלו, הנמצאים בקרבת צמחים שנפגעו מחרקים.

בניסוי הראשון מצאו שגם בצמחים שלא נאכלו על ידי חרקים, אך גדלו בקרבת צמחים שנאכלו, נוצרו החומרים הרעילים המעכבים פירוק חלבונים.

בניסוי השני רצו החוקרים לבדוק אם מתיל יסמונט, שמקורו בצמח שנפגע מחרקים, מגיע גם לצמח שכן שלא נפגע ומשפיע עליו. הם לקחו צמחי עגבנייה אשר לא נפגעו על ידי חרקים וחשפו אותם לריכוזים שונים של מתיל יסמונט, ובדקו בהם את ההיווצרות של החומרים המעכבים פירוק חלבונים.

מערך הניסוי:

בניסוי הכינו 5 מכלים (א-ה) שקופים זהים זה לזה.
לכל מכל הכניסו אותו מספר של צמחי עגבנייה בני אותו גיל, שלא נפגעו מחרקים.
לכל אחד מהמכלים א, ב, ג, ד הוסיפו פיסת בד ספוגה בתמיסת מתיל יסמונט בכוהל, בכל מכל ריכוז אחר של מתיל יסמונט.
למכל ה הוסיפו פיסת בד ספוגה בכוהל בלבד.
סגרו את כל המכלים, והצמחים שבתוכם היו חשופים לאותה עוצמת אור, ושהו באותה טמפרטורה במשך 24 שעות.
לאחר 24 שעות הכינו מיצוי מהעלים של הצמחים שהיו בכל אחד מן המכלים, ובדקו בכל מיצוי את ריכוז החומר המעכב פירוק חלבונים.
תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניך.

המכל	ריכוז מתיל יסמונט (יחידות יחסיות)	ריכוז חומר מעכב פירוק חלבונים (מ"ג / גרם רקמה)
א	0.2	20
ב	1.0	70
ג	4.0	150
ד	10.0	170
ה	0.0	0

11. א. הסבר מדוע היה חשוב לכלול בניסוי טיפול של פיסת בד ספוגה בכוהל בלבד. (4 נקודות)
- ב. נמצא כי ככל שמידת הפגיעה בצמח שנאכל גדולה יותר, כך נוצר בצמח יותר מתיל יסמונט. התבסס על מידע זה ועל התוצאות שבטבלה, והסבר מה היתרון בכך לצמחים הסמוכים לצמח שנאכל. (4 נקודות)

ידוע כי החומר המעכב פירוק חלבונים הוא חלבון. היווצרות חלבון זה בעקבות חדירת החומצה היסמונית לגרעין התא היא דוגמה לבקרה על ביטוי המידע התורשתי.

12. תאר בקצרה את רצף האירועים מכניסת החומצה היסמונית לגרעין התא עד ליצירת החומר המעכב פירוק חלבונים. (6 נקודות)

בהצלחה!

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים
 מועד הבחינה: קיץ תשע"ה, 2015
 מספר השאלון: 043211
 נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

ביוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליכה:

מבוא לגוף האדם, התא — מבנה ופעילות, אקולוגיה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שתיים ורבע.

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

פרק ראשון	—	45	נקודות
פרק שני	—	35	נקודות
פרק שלישי	—	20	נקודות
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 בפרק השני והשלישי כתוב במחברת הבחינה.

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 !

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

ענה על כל התת-שאלות א-כ.

א. מה משותף לכל ההורמונים?

1. הם מפעילים את מערכת העצבים.
2. הם מופרשים מן המוח.
3. הריכוז שלהם בדם קבוע כל הזמן.
4. הם נקשרים לקולטנים ייחודיים.

ב. המחלה פוליו (שיתוק ילדים) נגרמת על ידי נגיף (וירוס). מה יש בחיסון פעיל נגד הנגיף?

1. נגיפים מומתים או מוחלשים.
2. פגוציטים (תאים בלעניים).
3. נוגדנים לנגיף.
4. חומרים רעילים הפוגעים בנגיף, אך אינם פוגעים באדם.

ג. היכן מתרחש תהליך התעתוק בתאים של צמחים ושל בעלי חיים?

1. בקרום התא
2. בריבוזומים
3. בציטופלסמה
4. בגרעין התא

ד. לאדם יש פגיעה במסתם (שסתום) המפריד בין החדר הימני לעורק הריאה. פגיעה זו מונעת

מן המסתם להיסגר כראוי. למה הפגיעה עלולה לגרום?

1. להחזרה של דם עני בחמצן לחדר הימני.
2. לערבוב של דם עשיר בחמצן עם דם עני בחמצן.
3. לזרימת דם מן החדר הימני לחדר השמאלי.
4. לחסימה של העורקים הכליליים.

/המשך בעמוד 4/

ה. מכרסמים מדבריים מפרישים שתן מרוכז (שריכוז המומסים בו גבוה). איזה סוג של התאמה

בא לידי ביטוי בתופעה זו?

1. התאמה התנהגותית לתנאים א־ביוטיים.
2. התאמה התנהגותית לתנאים ביוטיים.
3. התאמה פיזיולוגית־ביוכימית לתנאים א־ביוטיים.
4. התאמה פיזיולוגית־ביוכימית לתנאים ביוטיים.

ו. כאשר אוכלים בשר מומלץ ללעוס אותו היטב לפני בליעתו, כי בעקבות הלעיסה:

1. החלבונים והשומנים ייספגו מן המעי לדם בלי צורך בעיכול נוסף.
2. הפירוק של רכיבי הבשר על ידי אנזימים יהיה יעיל יותר.
3. שטח הפנים של הבשר יהיה קטן יותר.
4. תהיה הפרדה מלאה בין השומנים לחלבונים שבבשר.

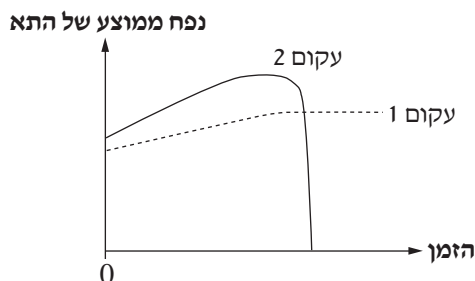
ז. מולקולות CO_2 משתתפות בכמה תהליכים בגוף האדם.

מהו רצף התהליכים הנכון שמולקולות CO_2 משתתפות בהם?

1. נשימה תאית, דיפוזיה אל הדם, דיפוזיה אל חלל הנאדית, נשיפה.
2. נשימה תאית, דיפוזיה אל חלל הנאדית, דיפוזיה אל הדם, נשיפה.
3. שאיפה, דיפוזיה אל הדם, דיפוזיה אל חלל הנאדית, נשימה תאית.
4. נשימה תאית, העברה פעילה אל הדם, דיפוזיה אל חלל הנאדית, נשיפה.

/המשך בעמוד 5/

- ה. לתמיסת מלח בריכוז מסוים הכניסו תאים של בעל חיים ותאים של צמח. העקומים בגרף שלפניך מתארים את השינויים בנפח התאים לאורך זמן, מרגע ההכנסה לתמיסה (זמן 0).



איזו מן האפשרויות 1-4 שלפניך מתאימה לנתונים המוצגים בגרף?

1. התאים הוכנסו לתמיסה היפרטונית.
 2. התאים הוכנסו לתמיסה היפוטונית.
 3. התאים הוכנסו לתמיסה היפוטונית.
 4. התאים הוכנסו לתמיסה היפרטונית.
- ט. מספר הכרומוזומים בתאי גוף של חמור הוא 64, ומספר הכרומוזומים בתאי גוף של סוס הוא 62. סוסה וחמור יכולים להזדווג ולהוליד פרד, שהוא צאצא עקר. מהו מספר הכרומוזומים בתאי גוף של פרד?

1. 32
2. 63
3. 64
4. 126

י. למה יגרום סילוק של כל האורגניזמים המפרקים מבית גידול?

1. לירידה בפירוק של חומרים אי־אורגניים.
2. לירידה במחזור של חומרים אורגניים לחומרים אי־אורגניים.
3. לירידה בקצב האוסמוזה של מים לתוך השורשים.
4. לעלייה בביומסה של הצרכנים הראשוניים.

יא. מה משותף לגרעין התא, למיטוכונדריה ולכלורופלסטידות?

1. בכולם יש חומרי תשמורת.
2. כולם מוקפים קרום ברנני.
3. כולם נמצאים בתאים של צמחים, בעלי חיים וחיידקים.
4. בכולם מתבצעת המרה של אנרגיית אור לאנרגיה כימית.

יב. לפניך זוגות של תהליכים. באיזה זוג, בשני התהליכים, מולקולות מתפרקות למולקולות

קטנות יותר?

1. נשימה תאית; פירוק כימי (אנזימטי).
2. פירוק מכני; פירוק כימי.
3. נשימה תאית; פוטוסינתזה.
4. פוטוסינתזה; תסיסה.

יג. מה יקרה בצמח במהלך שעות היום אם הפיוניות שלו יהיו סגורות במשך זמן רב?

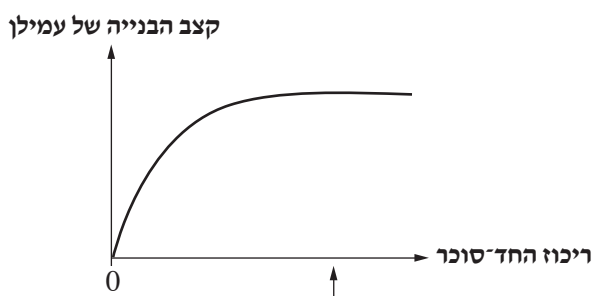
1. הצמח לא יוכל לקלוט אנרגיית אור.
2. ייווצר מחסור ב־ CO_2 .
3. קצב הדיות יעלה.
4. הצמח לא יוכל לקלוט אדי מים מן האוויר ולכן יתייבש.

יד. בפירמידה אקולוגית המתארת בית גידול יבשתי, הצמחים ממוקמים בביס הפירמידה כי:

1. הם גדלים על האדמה וקולטים ממנה מים ומינרלים.
2. הם קולטים חומרים אורגניים מן הרקבובית שבאדמה ומייצרים מהם מזון.
3. קבוצת הצמחים מקטינה את ריכוז הפחמן הדו-חמצני באוויר.
4. בקבוצת הצמחים יש הכמות הגדולה ביותר של חומר אורגני.

טו. בגרף שלפניך מתואר הקשר בין הריכוז של חד-סוכר לבין קצב הבנייה (סינתזה) של עמילן על ידי

אנזים A.



החץ בגרף מסמן ריכוז מסוים של חד-סוכר. בריכוז זה, איזה חומר יש להוסיף למערכת כדי לגרום לעלייה בקצב הבנייה של העמילן?

1. חד-סוכר
2. עמילן
3. אנזים A
4. מים

טז. במסגרת מחקר באבולוציה בדקו אוכלוסיות חיידקים בקרקעות שונות. נמצא שבקרקעות הנמצאות בקרבת תחנות דלק אחוז החיידקים מפרקי נפט גבוה מן האחוז של חיידקים אלה בקרקעות המרוחקות מתחנות דלק. מהו ההסבר האפשרי לכך?

1. בסביבה עשירה בנפט, עם הזמן התרגלו החיידקים להשתמש בנפט כמקור מזון.
2. בסביבה עשירה בנפט, החיידקים המותאמים לפירוק נפט התרבו יותר מחיידקים אחרים.
3. הנפט גרם למוטציות שהגבירו את קצב ההתרבות של חיידקים מפרקי נפט.
4. פירוק הנפט על ידי החיידקים חיוני כדי לשמור על איכות הסביבה.

יז. אור משפיע על תהליכים שונים ביצורים חיים. איזה מן התהליכים שלפניך אינו מושפע מאור?

1. פוטוסינתזה
2. נדידת ציפורים
3. נשירת עלים (שלכת)
4. נשימה תאית

יח. ריכוז החמצן בווריד הפליה נמוך יותר מריכוז החמצן בעורק הכליה. מהו ההסבר לכך?

1. חמצן מופרש בשתן.
2. חמצן מנוצל לנשימה תאית בתאי הכליה.
3. חמצן מנוצל ליצירת גלוקוז.
4. לא יכול להיות חמצן בוורידים.

יט. מה יכול לזרז העברה פעילה של נתרן אל מחוץ לתא?

1. עלייה בצריכת החמצן בתוך התא.
2. ירידה בצריכת הגלוקוז בתוך התא.
3. ירידה בריכוז הפחמן הדו־חמצני בתוך התא.
4. ירידה בטמפרטורת הסביבה מ- 20°C ל- 10°C .

כ. מהו הנזק העיקרי לצמחים בעקבות עלייה במליחות הקרקע?

1. ירידה בשיעור הפוטוסינתזה בשורשים.
2. עלייה בכמות החיידקים המפרקים סביב השורשים.
3. ירידה בקליטת המים על ידי השורשים.
4. ירידה בקליטת המלחים על ידי השורשים.

/המשך בעמוד 9/

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

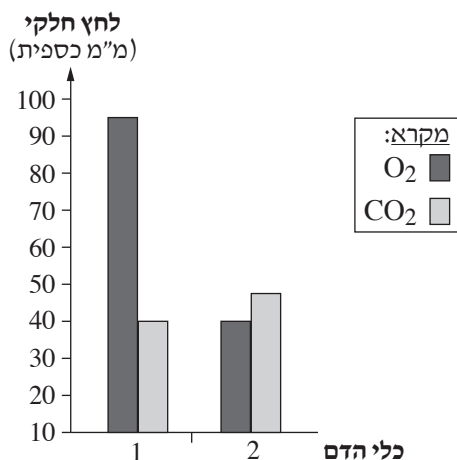
2. בזמן מאמץ גופני קצב הנשימה בריאות גובר, הדופק עולה והפנים מאדימות.
 - א. הסבר את התרומה של הגברת קצב הנשימה והתרומה של עליית הדופק ליכולת של הגוף לפעול במאמץ. (4 נקודות)
 - ב. הסבר את היתרון בהגברה של זרימת הדם לעור בזמן מאמץ גופני. (3 נקודות)
3. גלוקוז עובר מן הדם אל תאי הגוף שבהם ריכוזו נמוך יחסית לריכוזו בדם.
 - א. ריכוז הגלוקוז בתאים נשאר נמוך, למרות הקליטה המתמדת שלו מן הדם. הסבר מדוע. (3 נקודות)
 - ב. אצל חולי סוכרת עלול להיווצר מחסור בגלוקוז בתאים. הסבר מדוע. (4 נקודות)
4. העבירו נחש מחדר שהטמפרטורה בו היא 25°C לחדר שהטמפרטורה בו היא 5°C .

כיצד השפיעה העברת הנחש על צריכת החמצן שלו? הסבר.
5. כיום יש כלים לשימוש חד-פעמי העשויים מחומרים שמקורם בצמחים. לכלים אלה יתרונות אקולוגיים לעומת כלים העשויים מפלסטיק, שהוא חומר מלאכותי וכמעט שאינו מתפרק בטבע.

הסבר שני יתרונות אקולוגיים לשימוש בכלים העשויים מחומרים שמקורם בצמחים.

/המשך בעמוד 10/

6. חוקרים מדדו את ריכוז החמצן ואת ריכוז הפחמן הדו-חמצני בעורק ובווריד בשריר היד של אדם. תוצאות המדידה, המבוטאות ביחידות של לחץ חלקי של הגזים, מוצגות בגרף שלפניך.



- א. ציין באיזה זוג עמודות, 1 או 2, מוצגות התוצאות שנמדדו בעורק, ובאיזה זוג עמודות מוצגות התוצאות שנמדדו בווריד. נמק על סמך הנתונים של אחד מן הגזים שנבדקו. (4 נקודות)
- ב. החוקרים מדדו גם את ריכוז החמצן בעורק הריאה ובווריד הריאה. באיזה מכלי הדם — עורק הריאה או וריד הריאה — ריכוז החמצן גבוה יותר? נמק. (3 נקודות)

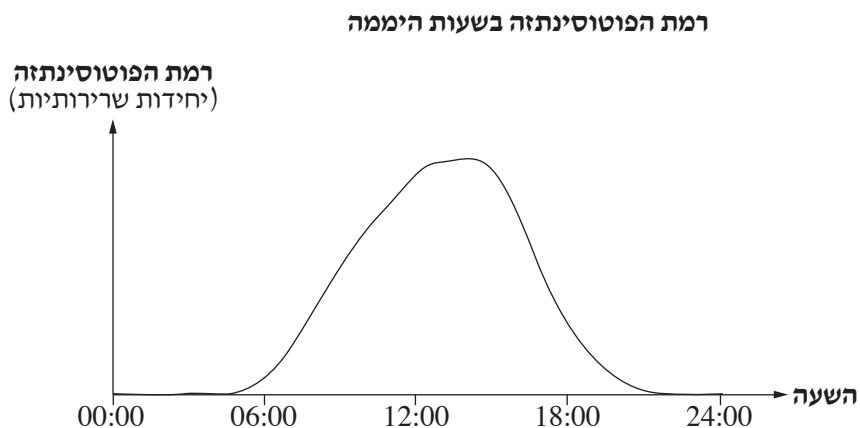
7. במסיבה שנערכה ביום קיץ חם רקדו המשתתפים במרץ, ולא שתו נוזלים מכל סוג שהוא.

- א. איזה שינוי חל ברמת ההורמון ADH בדמם של המשתתפים לאחר שרקדו? נמק את תשובתך. (3 נקודות)
- ב. הסבר כיצד השינוי ברמת ההורמון ADH בדמם של הרוקדים מסייע לשמירה על הומאוסטזיס. (4 נקודות)

8. בתא עור מסוים של אדם התרחשה מוטציה בגן (קטע ה-DNA) המקודד לאנזים X. לאחר מכן ה-DNA בתא עבר שכפול, והתא התחלק לשני תאי בת.

- א. האם מוטציה זו תופיע בשני תאי הבת? נמק. (4 נקודות)
- ב. האם ה-RNA שליח (mRNA) לאנזים X זהה בשני תאי עור של אותו אדם — בתא שיש בו מוטציה ובתא שאין בו מוטציה? נמק. (3 נקודות)

9. חוקרים מדדו את רמת הפוטוסינתזה בצמח במהלך היממה ביום שבו תנאי הסביבה מיטביים (אופטימליים) לצמח. תוצאות המדידה מוצגות בגרף שלפניך.



- א. מהו גורם הסביבה העיקרי שהשפיע על רמת הפוטוסינתזה ביממה זו? הסבר על סמך נתונים מן הגרף. (3 נקודות)
- ב. אפשר למדוד את רמת הפוטוסינתזה על פי השינוי בריכוז ה- CO_2 באוויר שבקרבת הצמח. הסבר מדוע השינוי בריכוז CO_2 באוויר שבקרבת הצמח משקף את רמת הפוטוסינתזה. (4 נקודות)

/המשך בעמוד 12/

פרק שלישי (20 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 12-10.

קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 10-12 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

התעמלות למוח?

מה משפיע על תהליכי למידה וזיכרון? שאלה זו מעסיקה רבים, ובהם מדענים העוסקים בחקר המוח. במוח האדם כ- 10^{11} תאי עצב (נוירונים), וכל תא עצב נמצא בקשר עם אלפי תאי עצב אחרים. העברת מידע מתא עצב אחד לתא עצב אחר נעשית על ידי נוירוטנסמיטורים שמופרשים לסינפסות, שהן אזורי הקישור בין תאי העצב. תאי עצב המקושרים ביניהם יוצרים רשתות עצביות.

במחקרים שונים נמצא קשר בין שינויים המתרחשים במוח לבין תהליכי למידה וזיכרון.

למידה (רכישת מידע חדש) מתבטאת בשינויים ברשתות העצביות, כמו יצירת שלוחות חדשות לתאי עצב קיימים, התארכות השלוחות, היווצרות סינפסות חדשות, ולעיתים גם יצירת תאי עצב חדשים. שינויים אלה ברשתות העצביות מושפעים בין השאר מחומרים הנקראים **גורמי גדילה**. אלה הם חומרים המופרשים מתאים מסוימים, ונקשרים לתאי מטרה, למשל תאי עצב במוח. גורמי הגדילה משפיעים בעיקר על ההתפתחות, התפקוד וההשרדות של תאי המטרה.

אחד האזורים במוח הקשור לתהליכי למידה וזיכרון הוא **ההיפוקמפוס**. באזור זה בודדו החוקרים גורם גדילה בשם BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor), המשפיע על תהליכים אלה.

10. בקטע מוזכרים שני סוגים של חומרים המשפיעים על תאי עצב במוח.

כתוב מה הם שני הסוגים, וציין מהי השפעתו של כל אחד מהם על תאי עצב. (6 נקודות)

זה זמן רב ידוע כי פעילות גופנית משפרת את מצב הבריאות הכללי של האדם. בספרות המדעית יש עדויות לכך שנוסף להשפעות חיוביות על הגוף, פעילות גופנית עשויה לשפר

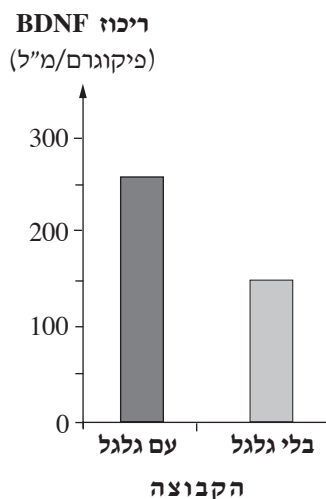
גם תפקודי מוח כגון זיכרון ולמידה. במחקרים שנערכו בשנים האחרונות נבדקה ההשפעה של פעילות גופנית על שינויים במבנה המוח ובתפקודו. חוקרים ערכו סדרת ניסויים בחולדות. בניסויים אלה נמדדה ההשפעה של פעילות גופנית על ריכוז גורם הגדילה BDNF בהיפוקמפוס. כדי שהחולדות יבצעו פעילות גופנית הותקנו בכלובים שלהן גלגלים מסתובבים שהן יכולות לרוץ בתוכם.



לפניך תיאור של שני ניסויים ותוצאותיהם. לניסויים היו חזרות רבות, ונבדק בהם מספר גדול של חולדות.

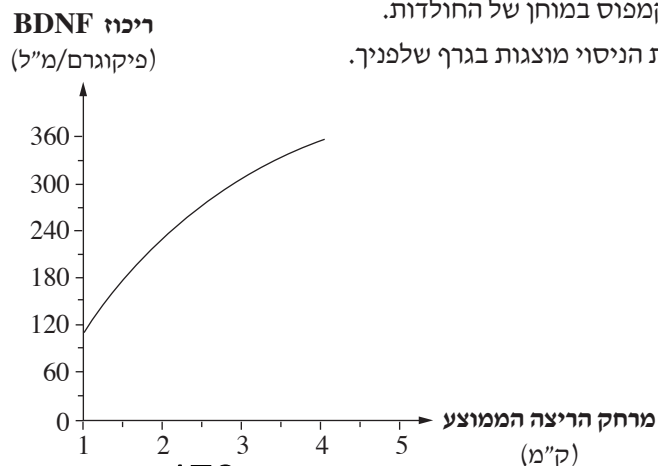
ניסוי 1

חילקו חולדות באקראי לשתי קבוצות: את החולדות מקבוצה אחת הכניסו לכלובים שיש בהם גלגלים, ונתנו להן לרוץ באופן חופשי על הגלגל. את החולדות מן הקבוצה האחרת הכניסו לכלובים שאין בהם גלגלים. לאחר חמישה ימים נבדק ריכוז ה־ BDNF בהיפוקמפוס במוחן של החולדות שבשתי הקבוצות. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



ניסוי 2

בהמשך בדקו החוקרים אם יש קשר בין רמת הפעילות הגופנית לבין ריכוז ה־ BDNF במוח. הכניסו חולדות אחרות לכלובים שיש בהם גלגלים, ונתנו להן לרוץ באופן חופשי על הגלגל. החוקרים בדקו את המרחק שכל חולדה רצה במשך הזמן, ואחרי 14 ימים מדדו את ריכוז ה־ BDNF בהיפוקמפוס במוחן של החולדות. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



11. א. נסח מסקנה מן התוצאה של ניסוי 1 ומסקנה מן התוצאה של ניסוי 2. (5 נקודות)
 ב. החוקרים מצאו כי אצל חולדות שביצעו פעילות גופנית עלה מספר הסינפסות ברשתות עצביות מסוימות בהיפוקמפוס.
 הסבר ממצא זה. בסס את תשובתך על המידע שבקטע ועל התוצאות של ניסוי 1. (3 נקודות)
- מחקרים הבודקים אם פעילות גופנית עשויה לשפר גם תפקודי מוח כגון זיכרון ולמידה עדיין נמשכים.
12. יצרן של הליכון חשמלי (מכשיר ספורט) קרא את המחקר המובא בקטע, והוא מעוניין לפרסם המלצה לשימוש בהליכון כמה ימים לפני מבחן במתמטיקה, בטענה כי הפעילות תשפר את ההישגים במבחן.
 הסבר מדוע אי־אפשר לבסס את המלצת היצרן רק על תוצאות המחקר שבקטע. (6 נקודות)

בהצלחה!

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

ב י ו ל ו ג י ה

על פי תכנית הרפורמה ללמידה משמעותית

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליכה

שאלות בנושאי ההעמקה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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

פרק ראשון	—	32	נקודות
פרק שני	—	35	נקודות
פרק שלישי	—	18	נקודות
פרק רביעי	—	15	נקודות
סה"כ	—	100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

את תשובותיך לשאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

את תשובותיך לשאלות בפרק השני, השלישי והרביעי כתוב במחברת הבחינה.

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 !

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

ענה על כל השאלות 1-20.

1. בתאים של צמחים וגם בתאים של בעלי חיים יש:

- א. מיטוכונדריה וכלורופלסטידות
- ב. חלולית וקרום תא
- ג. קרום תא ודופן תא
- ד. מיטוכונדריה וריבוזומים

2. במהלך זרימת הדם בגוף האדם יצא תא דם אדום מהכליה הימנית, והגיע אל הכליה השמאלית.

באילו איברים היה התא חייב לעבור?

- א. הלב והריאות
- ב. הראש והריאות
- ג. הלב והיד השמאלית
- ד. הכבד והמעי

3. המשפטים א-ד שלפניך משווים בין אנזימים לבין נוגדנים. מהו המשפט הנכון?

- א. האנזימים מזרזים תהליכים של חילוף חומרים בתא, ואילו הנוגדנים מעכבים אותם.
- ב. גם האנזימים וגם הנוגדנים פועלים רק מחוץ לתאים.
- ג. גם האנזימים וגם הנוגדנים הם חלבונים הנקשרים באופן ייחודי לחומרים.
- ד. ב-DNA מצוי מידע ליצירת אנזימים, ולא מצוי מידע ליצירת נוגדנים.

4. איזה מן המשפטים שלפניך מתאר התאמה לגורמים ביוטיים?

- א. לעופות השוחים במים יש קרום המחבר בין אצבעות הרגליים.
- ב. לצמחים המואבקים על ידי הרוח יש פרחים קטנים חסרי צבע וריח.
- ג. העלים של צמחים הגדלים בתנאי קור נושרים בשלכת.
- ד. לציפורים הניזונות מצוף של פרחים יש מקור ארוך ודק.

5. מהו הגורם ליציאת אוויר מן הריאות בעת נשיפה?
- התכווצות של הסרעפת, הגורמת להגדלת נפח בית החזה.
 - הרפייה של הסרעפת, הגורמת להקטנת נפח בית החזה.
 - ההפרש בין ריכוז ה- CO_2 בדם לריכוז ה- CO_2 בנאדיות הריאה.
 - הצורך של הגוף לקלוט חמצן שנדרש לפעילות התאים.
6. עטלף הדבורה, שמשקלו כ-2 גרם, הוא היונק הקטן ביותר בעולם.
- מהו ההסבר הסביר ביותר לעובדה שאין יונקים קטנים יותר?
- ליונק קטן יותר לא תוכל להיות מערכת חילוף גזים יעילה.
 - יונק קטן יותר יתקשה לשמור על טמפרטורת גוף קבועה.
 - אצל יונק קטן יותר המערכות לא יוכלו לתפקד כי הן קטנות מדי.
 - יונק קטן יותר יהיה נתון לסכנה מתמדת של טריפה.
7. אחרי ארוחה עשירה בפחמימות, ריכוז הגלוקוז בדם הנכנס לכבד גבוה יותר מריכוז הגלוקוז בדם היוצא מהכבד. מהי הסיבה לכך?
- הגלוקוז הופך ברובו לעמילן הנאגר בכבד.
 - הגלוקוז הופך לדו-סוכר הנאגר בכבד, ומשתחרר ממנו לפי צורכי הגוף.
 - הגלוקוז נשאר חד-סוכר וכך נאגר בכבד, ומשתחרר ממנו לפי צורכי הגוף.
 - הגלוקוז הופך ברובו לגליקוגן הנאגר בכבד.
8. מבין המשפטים א-ד שלפניך, מהו המשפט הנכון?
- הבלב מפריש ADH.
 - הכליה מפרישה אינסולין.
 - תאי הרבייה מפרישים LH.
 - ההיפופיזה מפרישה FSH.

/המשך בעמוד 5/

9. חוקרים הכניסו למבחנות עמילן ואנזימים מפרקי עמילן, והכניסו את המבחנות לכלים בטמפרטורות שונות, כמפורט בטבלה שלפניך. לאחר כמה זמן בדקו את תכולת המבחנות, ונמצא שרק באחת מן המבחנות נוצר גלוקוז.

מספר המבחנה	עמילן	אנזימים מפרקי עמילן	הטמפרטורה (°C)
1	+	+	20
2	+	—	20
3	—	+	37
4	+	+	100

באיזו מבחנה התקבל גלוקוז?

- במבחנה 1, כי היא מכילה מצע (סובסטרט) ואנזימים פעילים.
- במבחנה 2, כי הוספת עמילן מעכבת את פירוקו.
- במבחנה 3, כי הטמפרטורה בה מיטבית לפעילות האנזים.
- במבחנה 4, כי טמפרטורה גבוהה מזרזת תהליכי פירוק אנזימטיים.

10. רבייה זוויגית היא גורם חשוב באבולוציה בעיקר משום שבאמצעותה:

- נוצרים צאצאים זהים להוריהם.
- נוצרת שונות תורשתית בין הצאצאים.
- מתאפשר המשך קיומו של הפרט.
- מתאפשרים שינויים בדרך ההכפלה של ה-DNA.

11. במדידות שערכו חוקרים לאורך זמן במערכת אקולוגית מסוימת, נמצא כי כמות ה- CO_2

הנפלטת ביממה גדולה מכמות ה- CO_2 הנקלטת.

החוקרים הסיקו שהביומסה של כלל האורגניזמים במערכת:

- יורדת.
- עולה.
- לא משתנה.
- יורדת ואחר כך עולה.

12. הכניסו תא של בעל חיים לתוך תמיסה, והתא התכווץ.

מה אפשר להסיק מכך על ריכוז המומסים בתמיסה, בהשוואה לריכוז המומסים בתוך התא?

- א. ריכוז התמיסה נמוך מן הריכוז בתא.
- ב. הריכוזים בתמיסה ובתא שווים.
- ג. ריכוז התמיסה גבוה יותר מן הריכוז בתא.
- ד. אי אפשר לקבוע.

13. כיצד מועבר גירוי עצבי במערכת העצבים?

- א. נוירורנסמיטור עובר מסינפסה אחת לסינפסה שאחריה דרך תא עצב.
- ב. אות חשמלי עובר בסינפסה בעקבות הפרשת נוירורנסמיטור על ידי תא עצב.
- ג. אות חשמלי עובר דרך תא עצב וגורם להפרשת נוירורנסמיטור לסינפסה.
- ד. אות חשמלי עובר לאורך תא עצב ומועבר ישירות לתא העצב הבא.

14. איזו תכונה של חומר מאפשרת לו לשמש חומר תשמורת בתאים?

- א. הצטברותו מעלה את ריכוז המומסים בתא.
- ב. הוא מולקולה קטנה החודרת בקלות לתאים.
- ג. אגירתו של החומר לא משנה את ריכוז המומסים בתא.
- ד. מסיסותו של החומר במים היא גבוהה מאוד.

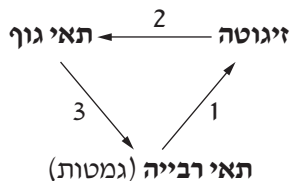
15. המשפטים א-ד שלפניך מסבירים מדוע חרק מסוג מקלון דומה לענף דק.

איזה מבין המשפטים הוא ההסבר הנכון?

- א. הימצאות המקלונים על ענפים דקים במשך דורות רבים הביאה לשינוי גופם לצורת ענף דק.
- ב. חרקים הנמצאים על ענפים דקים מעדיפים להיראות כמו ענף דק, כדי שלא ייטרפו.
- ג. המקלונים ניזונים מענפים דקים הגורמים להם להיראות כמו ענפים דקים.
- ד. מבין החרקים שנמצאים על ענפים דקים, חרקים הדומים לענף דק נטרפים פחות.

/המשך בעמוד 7/

16. כל המולקולות שהן תוצר סופי של עיכול המזון ועוברות לדם הן:
- א. מולקולות קטנות, המשמשות רק להפקת אנרגיה.
 - ב. מולקולות קטנות, המשמשות להפקת אנרגיה ולבניית חומרים.
 - ג. מולקולות של גלוקוז, המשמשות לבניית גליקוגן.
 - ד. מולקולות של חומצות אמיניות, המשמשות לבניית חלבונים.
17. בבלוטת הלבב תאים מסוג אחד מייצרים את ההורמון אינסולין, ותאים מסוג אחר – מייצרים אנזימי עיכול. מה גורם להבדל בין שני סוגי התאים?
- א. השוני במבנה של מולקולות ה-DNA בשני סוגי התאים.
 - ב. מבנה שונה של הריבוזומים בשני סוגי התאים.
 - ג. מבנה מולקולות ה-RNA מוביל (tRNA) שונה בשני סוגי התאים.
 - ד. הפעלה של גנים שונים בשני סוגי התאים.
18. ההבדל העיקרי בין נגיפים (וירוסים) לבין חיידקים הוא:
- א. ה-DNA בחיידקים נמצא בתוך גרעין, ובנגיפים הוא נמצא מחוץ לגרעין.
 - ב. חיידקים מתרבים בעצמם, ואילו נגיפים זקוקים לתא חי כדי להתרבות.
 - ג. חיידקים ניזונים בהזנה הטרוטרופית, ואילו נגיפים ניזונים בהזנה אוטוטרופית.
 - ד. חיידקים קטנים בהרבה מנגיפים.
19. לפניך תרשים המתאר שלושה תהליכים ביצורים המקיימים רבייה זוויגית.



מה הם התהליכים שמייצגים החצים 1, 2, 3?

- | | | | |
|----|-----------|-----------|-----------|
| א. | 1. הפריה | 2. מיטוזה | 3. מיטוזה |
| ב. | 1. הפריה | 2. מיטוזה | 3. מיטוזה |
| ג. | 1. מיטוזה | 2. מיטוזה | 3. הפריה |
| ד. | 1. מיטוזה | 2. מיטוזה | 3. הפריה |
20. תלמיד למד לבחינת הבגרות בביולוגיה. באיזה חלק של מערכת העצבים מתרחש תהליך הלמידה?
- א. גזע המוח
 - ב. קליפת המוח
 - ג. מוח השדרה
 - ד. איברי חוש

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 21-27.

בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

21. לפניך ארבע תופעות ביולוגיות המתרחשות בגוף של אדם בריא.

(1) יציאת דם מן הגוף בגלל חתך קטן נפסקת כעבור זמן קצר.

(2) ייצור תאי דם אדומים גדל עם העלייה לגבהים.

(3) כמות השתן המופרשת בימים חמים נמוכה בדרך כלל מן הכמות המופרשת בימים קרים.

(4) טמפרטורת הגוף, שעולה בזמן פעילות גופנית, יורדת כעבור זמן קצר.

בחר בשתיים מבין התופעות (1)–(4), ובעבור כל אחת מהן:

— תאר בקצרה את המנגנון הגורם לתופעה.

— הסבר מה חשיבותה לתפקוד תקין של הגוף.

22. חוקר רצה לבדוק את יחסי הגומלין בין שני מינים: מין א ומין ב.

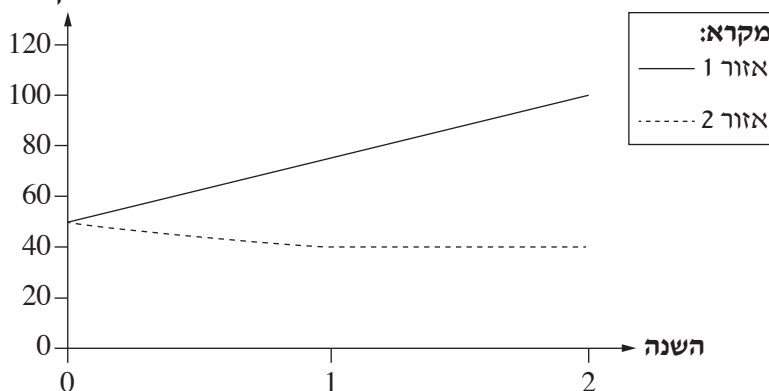
לשם כך הוא גידל אותם במשך שנתיים באזורים שבהם התנאים זהים.

לאזור 1 הוא הכניס את מין א בלבד, ולאזור 2 – את שני המינים יחד.

בגרף שלפניך מוצג מספר הפרטים של מין א בשני האזורים במשך שנתיים.

מספר הפרטים

ממין א

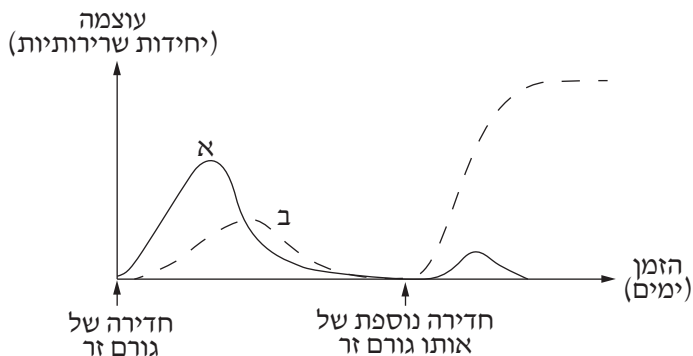


- א.** התוצאות המוצגות בגרף מתאימות לשני סוגים של יחסי גומלין בין שני המינים.
 ציין סוג אחד מהם, ונמק את תשובתך על פי נתונים מן הגרף. (4 נקודות)
- ב.** בתום הניסוי הוציא החוקר את מין א מאזור 2, והשאיר בו את מין ב בלבד.
 שער, בהתאם לסוג יחסי הגומלין שציינת בסעיף א, מה תהיה ההשפעה של הוצאת מין א על מספר הפרטים של מין ב. נמק את תשובתך. (3 נקודות)
- 23.** במחלה 'אנמיה חרמשית' נוצר המוגלובין לא תקין: במיקום אחד בחלבון של ההמוגלובין הלא תקין נמצאת חומצה אמינית ולין במקום החומצה הגלוטמית שנמצאת במיקום זה בהמוגלובין תקין.
- א. (1)** איזה סוג של מוטציה יכול לגרום לשינוי של חומצה אמינית אחת במולקולת ההמוגלובין?
- (2)** תאר את שלבי התהליך מן המוטציה ב-DNA עד יצירת מולקולה של חלבון לא תקין בהמוגלובין.
 (5 נקודות)
- ב.** החולים באנמיה חרמשית סובלים מחולשה כללית. הסבר מדוע. (2 נקודות)
- 24.** לזוג הורים נולדו שני ילדים, לאחד הילדים סוג דם O ולאחר סוג דם AB.
- א.** רק אחד משני הילדים של הזוג יכול לתרום מנת דם לאחיו. קבע מי הילד שיכול לתרום דם לאחיו, ונמק את קביעתך. (2.5 נקודות)
- ב. (1)** קבע אילו סוגי דם יכולים להיות לאב, על פי סוגי הדם של ילדיו. נמק את קביעותיך.
- (2)** לאחר כמה שנים נישא האב שנית, לאישה שסוג הדם שלה A, ונולד להם ילד שסוג הדם שלו B. על פי המידע הנוסף על משפחתו השנייה של האב, אפשר לקבוע בוודאות את סוג הדם של האב. קבע מהו סוג הדם שלו, ונמק את קביעתך.
 (4.5 נקודות)

/המשך בעמוד 10/

25. בגרף שלפניך שני עקומים המתארים תהליכים המתרחשים בגוף בעקבות חדירה של אותו גורם זר פעמיים.

אחד העקומים מתאר את העוצמה של התגובה החיסונית, והעקום האחר מתאר את העוצמה של תסמיני המחלה (כמו חום וכאבים).

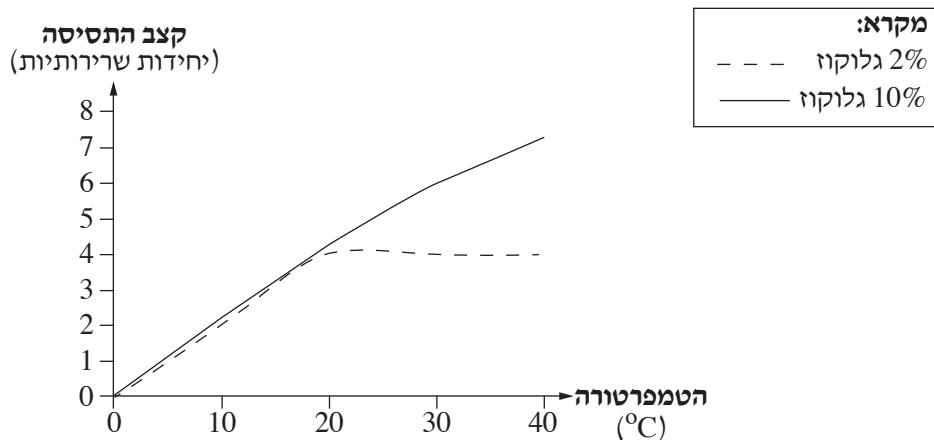


- א. קבע איזה עקום, א או ב, מתאר את העוצמה של תסמיני המחלה, ואיזה עקום מתאר את העוצמה של התגובה החיסונית. בסס את קביעותיך על נתונים מן הגרף. (4 נקודות)
- ב. האם באחד העקומים בא לידי ביטוי זיכרון חיסוני? נמק על פי נתונים מן הגרף. (3 נקודות)

26. העזים בעדר מסוים רגישות למחלה X. לעתים מופיעה בחלק מהפרטים מוטציה המקנה לעזים עמידות בפני מחלה זו.

- א. האם הסיכוי להתרחשות מוטציה זו שונה באוכלוסיית עזים שנחשפה לגורם המחלה בהשוואה לאוכלוסיית עזים שלא נחשפה? הסבר. (4 נקודות)
- ב. לאחר שהתפשטה המחלה בעדר, שרדו רק חלק קטן מן העזים. לאחר כמה שנים שוב התפשטה המחלה בעדר, והתברר שבפעם השנייה שרדו רוב העזים בעדר. הסבר מה גרם להבדל בין שיעור העזים ששרדו בפעם הראשונה שהמחלה התפשטה, לבין השיעור שלהן בפעם השנייה. (3 נקודות)

27. בדקו את השפעת הטמפרטורה על קצב התסיסה של שמרים בשני ריכוזים של גלוקוז. השמרים חולקו לשני כלים סגורים שבהם תנאים זהים, מלבד ריכוז הגלוקוז במצע המזון. ריכוז הגלוקוז במצע בכלי אחד היה 2%, ואילו בכלי האחר הוא היה 10%. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



- א. קבע באילו תנאים: באיזה ריכוז גלוקוז ובאילו טמפרטורות, ריכוז הגלוקוז הוא הגורם המגביל את קצב התסיסה. נמק את קביעתך על פי התוצאות המוצגות בגרף. (3.5 נקודות)
- ב. נמצא כי כאשר ערכו את אותו ניסוי בכלים פתוחים, קצב ההתרבות של השמרים היה גדול יותר מאשר בניסוי המתואר. הסבר מדוע. (3.5 נקודות)

/המשך בעמוד 12/

פרק שלישי (18 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 28-30.

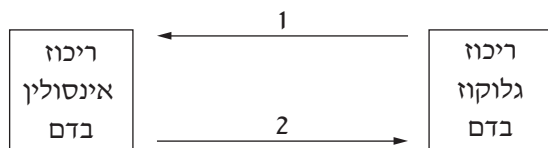
קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 28-30 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

האם כדאי לצרוך ממתיקים מלאכותיים?

שמירה על ריכוז גלוקוז בדם בטווח מסוים חיונית לתפקודו התקין של גוף האדם. שינויים בריכוז הגלוקוז בדם מווסתים על ידי כמה הורמונים. שיבושים בוויסות של ריכוז הגלוקוז בדם עלולים לגרום למחלות שונות, לדוגמה סוכרת.

ההורמון אינסולין הוא אחד מן הגורמים העיקריים המווסתים את ריכוז הגלוקוז בדם.

28. א. לפניך תרשים המתאר את הקשר בין ריכוז הגלוקוז בדם לבין ריכוז האינסולין בדם.



העתק את הספרות 1, 2 למחברתך. רשום ליד כל אחת מהספרות את אחת מן

האפשרויות שלפניך: מוריד; מעלה; לא משפיע על. (2 נקודות)

ב. בדם של חלק מן האנשים החולים בסוכרת ריכוז האינסולין תקין, אך למרות זאת

ריכוז הגלוקוז בדמם גבוה. הצע הסבר אפשרי לכך. (4 נקודות)

כדי לבדוק שינויים בריכוז הגלוקוז בדם נערכת בדיקה של **העמסת גלוקוז**: בודקים את ריכוז הגלוקוז בדם של נבדק שנמצא בצום. לאחר מכן נותנים לנבדק לשתות מנה מדודה של תמיסת גלוקוז, ובודקים את השינויים בריכוז הגלוקוז בדמו במשך כמה שעות.

אם בבדיקה נמצא שריכוז הגלוקוז בדם גבוה במקצת מן הריכוז התקין (נורמלי), הדבר יכול להעיד על מצב של **טרום סוכרת**, שהוא מצב ביניים בין אנשים בריאים לבין אנשים חולים בסוכרת.

/המשך בעמוד 13/

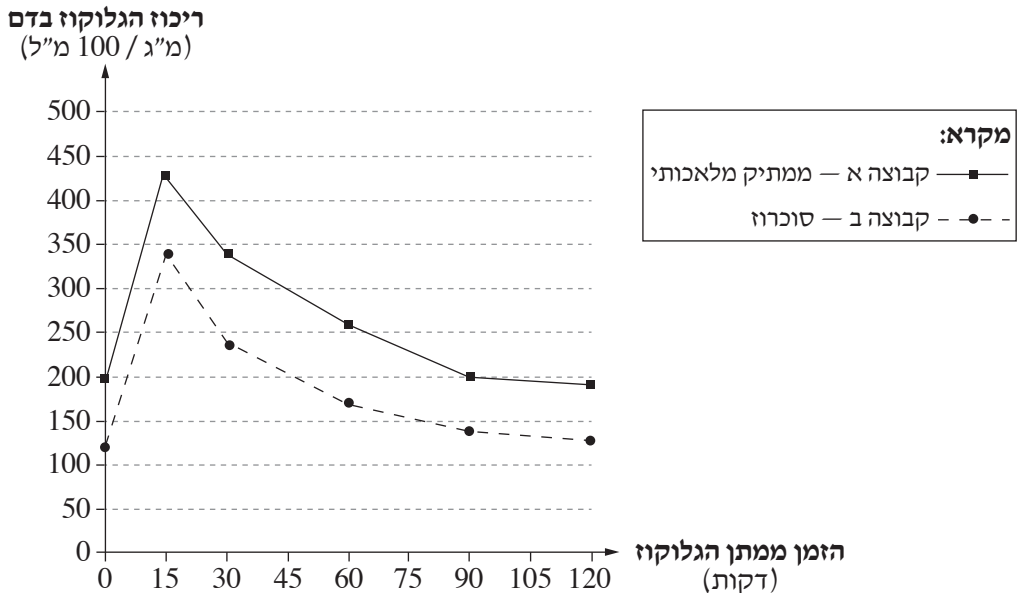
אנשים רבים צורכים ממתיקים מלאכותיים במקום סוכר. החוקרים אלינב וסגל ממכון ויצמן למדע רצו לבדוק אם לממתיקים מלאכותיים מסוימים יש השפעה על ריכוז הגלוקוז בדם. לשם כך ערכו החוקרים את ניסוי 1 בעכברים.

ניסוי 1

שלב א: חילקו עכברים באקראי לשתי קבוצות, א ו-ב, וגידלו אותם במשך כמה שבועות באותם תנאים, חוץ מהרכב השתייה הממותקת שניתנה להם. העכברים בקבוצה א קיבלו תמיסה של ממתיק מלאכותי, והעכברים בקבוצה ב קיבלו תמיסה של סוכרוז (הסוכר המצוי בשימוש ביתי).

שלב ב: לאחר כמה שבועות בדקו החוקרים את ההשפעה של הרכב השתייה הממותקת שניתנה לעכברים על ריכוז הגלוקוז בדם, באמצעות בדיקת העמסת גלוקוז. הם מדדו את ריכוז הגלוקוז בדם העכברים שהיו בצום לפני מתן תמיסת הגלוקוז (זמן 0), ובמשך שעותיים לאחר מכן. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 1 שלפניך.

גרף 1: ריכוז הגלוקוז בדם של שתי קבוצות העכברים בבדיקת העמסת גלוקוז



/המשך בעמוד 14/

לידיעתך:

* התוצאות שהתקבלו בעכברים מקבוצה ב דומות לתוצאות של ערכי גלוקוז **תקינים** בדם של עכברים.

* כאשר עורכים בדיקה של העמסת גלוקוז בעכברים **חולי סוכרת**, התוצאות הן ריכוז גלוקוז התחלתי גבוה מן הריכוז התקין, שנשאר גבוה לאורך זמן.

29. א. מה אפשר להסיק מהתוצאות המוצגות בגרף 1 על ההשפעה של ממתיק מלאכותי

על ריכוז הגלוקוז בדם העכברים? (3 נקודות)

ב. העכברים שקיבלו תמיסת ממתיק מלאכותי (קבוצה א):

(1) נמצאים במצב של **טרומ סוכרת**.

(2) אינם **חולי סוכרת**.

הסבר את שני התת-סעיפים (1) ו- (2) על פי הגרף ועל פי המידע שבקטע "לידיעתך".

(4 נקודות)

ממחקרים רבים מן השנים האחרונות עולה שהמזון יכול להשפיע על ההרכב של אוכלוסיות החיידקים במעי, וכי החיידקים במעי משפיעים על בריאות האדם.

החוקרים אלינב וסגל הניחו כי גם ממתיקים מלאכותיים יכולים לשנות את ההרכב של אוכלוסיות

החיידקים במעי. הם שיערו כי שינויים אלה בהרכב האוכלוסיות של החיידקים עלולים לגרום

לטרומ סוכרת בעכברים. כדי לבדוק את ההשערה הזאת נערך ניסוי 2.

/המשך בעמוד 15/

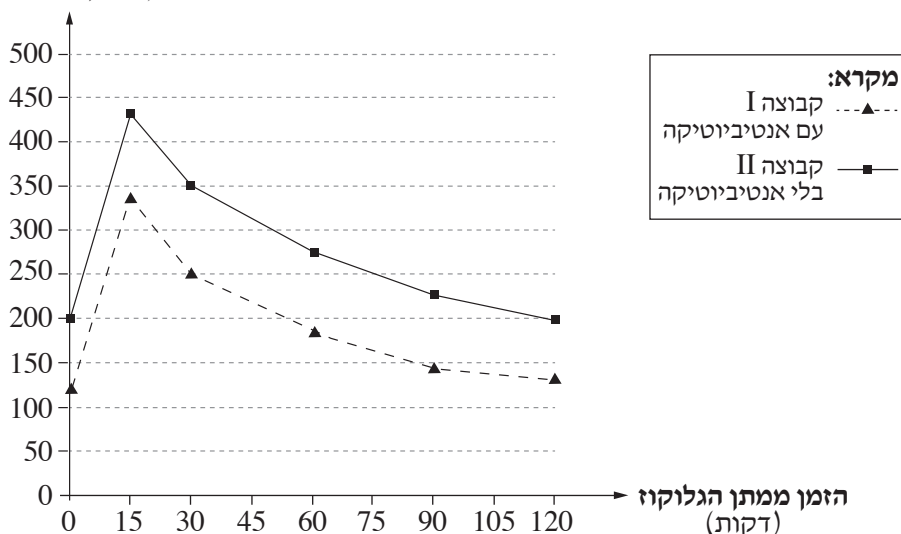
ניסוי 2

שלב א: חילקו עכברים באקראי לשתי קבוצות, I ו-II, וגידלו אותם במשך כמה שבועות באותם תנאים. העכברים בשתי הקבוצות קיבלו שתייה ממותקת בממתיק מלאכותי. קבוצה I קיבלה נוסף על כך גם אנטיביוטיקה שמשמידה חלק ממיני החיידקים במעי. קבוצה II לא קיבלה אנטיביוטיקה כלל.

שלב ב: לאחר כמה שבועות נבדקו העכברים משתי הקבוצות בבדיקה של העמסת גלוקוז. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 2 שלפניך.

גרף 2: ריכוז הגלוקוז בדם של שתי קבוצות העכברים בבדיקת העמסת גלוקוז

ריכוז הגלוקוז בדם
(מ"ג / 100 מ"ל)



30. האם התוצאות של ניסוי 2 תומכות בהשערת החוקרים? הסבר. (5 נקודות)

מעניין לדעת, שהקשר בין צריכה של ממתקים מלאכותיים לבין הופעת תסמינים (סימפטומים) של טרום סוכרת נבדק גם בבני אדם. ממצאים ראשוניים של מחקר שנערך בבני אדם מראים קשר כזה בחלק מהנבדקים.

פרק רביעי (15 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת.

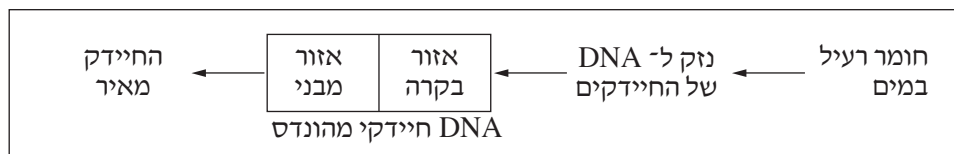
נושא I — בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית

ענה על שתי שאלות: על שאלה 31 (חובה) ועל אחת מהשאלות 32-33.

ענה על שאלה 31 (חובה).

31. באחת הדרכים לגילוי נוכחות של רעלים הפוגעים ב-DNA במי שתייה, נעזרים בחיידקי E. coli שהונדסו גנטית.

לחיידקי E. coli אלה מחדירים אופרון ובו אזור בקרה המופעל כאשר יש נזק ב-DNA, וכן גנים מבניים שהתוצרים שלהם גורמים להארה. הגנים המבניים נלקחים מיצור ממין אחד, ואילו אזור הבקרה נלקח מיצור ממין אחר. החיידקים המהונדסים מאירים בנוכחות רעלים הפוגעים ב-DNA כמתואר בתרשים שלפניך.



א. (1) תאר את השלבים בייצור חיידקי E. coli המכילים את הגנים שהתוצרים שלהם גורמים להארה.

(2) מאיזה יצור נלקח אזור הבקרה? נמק. (7 נקודות)

ב. קבע באיזה שלב במסלול מ-DNA לחלבון מתבצעת הבקרה על יצירת החומר הגורם להארה. (2 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 32-33.

32. הזוויג (המין) אצל חתולים נקבע על ידי הכרומוזומים X, Y בדומה לקביעת הזוויג באדם. הגן הקובע צבע פרווה שחור או כתום אצל חתולים נמצא בתאחיזה לכרומוזום X. קיימים חתולים שבפרוותם כתמים בשני הצבעים בפיזור אקראי.

א. הסבר כיצד שיתוק של כרומוזום X בנקבות חתול יכול לגרום לפיזור אקראי של כתמי צבע בפרווה. (3.5 נקודות)

ב. האם לחתולה שבפרוותה מפורזת כתמים בשני הצבעים יכולים להיות צאצאים זכרים שבפרוותם כתמים בשני הצבעים? נמק. (2.5 נקודות)

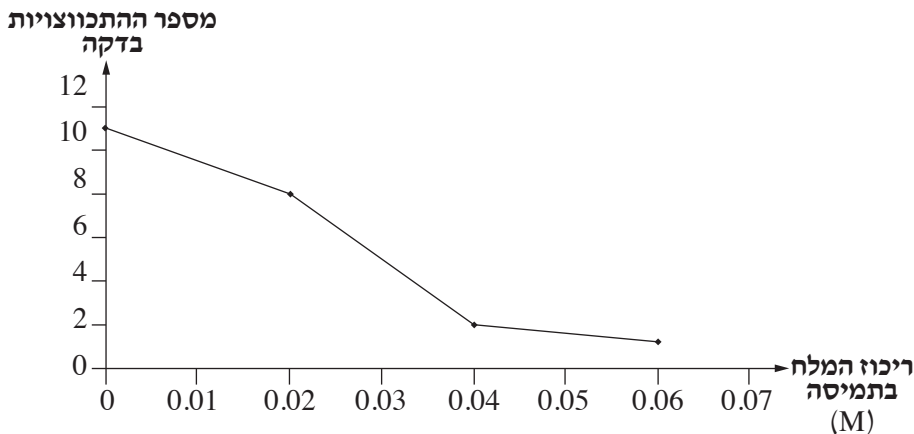
33. המחלה β -תלסמיה היא מחלת דם תורשתית שנוצר בה המוגלובין פגום. אדם שחלה במחלה טופל בריפוי גני, ובו הוחדר לתאי גזע ממוח העצם שלו גן תקין להמוגלובין.
- א. אצל חולים במחלה האלל הפגום נמצא בכל תאי הגוף. מדוע אצל חולים אלה נפגעים רק תאי הדם האדומים? הסבר בקצרה את התהליך הגורם לכך. (3 נקודות)
- ב. האם הגן התקין להמוגלובין, שהוחדר לתאי החולה בריפוי הגני, יעבור לצאצאי החולה? הסבר. (3 נקודות)

נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי

ענה על שתי שאלות: על שאלה 34 (חובה) ועל אחת מהשאלות 35-36.

ענה על שאלה 34 (חובה).

34. א. יש מינים של דגים החיים במי ים, ויש מינים של דגים החיים במים מתוקים. הסבר איזה קושי בוויסות מאזן המים יש לדגים החיים במי ים. תאר שתי דרכים לוויסות מאזן המים של דגים אלה. (5 נקודות)
- ב. סנדלית היא יצור חד-תאי החי במים מתוקים. חוקרים בדקו את קצב הפעילות של הבועית המתכווצת בסנדלית בתמיסות שבהן ריכוזי מלח שונים. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



- (1) הסבר את הקשר בין הריכוז של תמיסות המלח לבין קצב ההתכווצות של הבועית המתכווצת.
- (2) לסנדליות שגידלו בתמיסת המלח שריכוזה 0.02 M הוסיפו חומר שפוגע במיטוכונדריה. הסבר מדוע לאחר זמן קצר הסנדליות התנפחו והתפוצצו. (4 נקודות)

/המשך בעמוד 18/

ענה על אחת מהשאלות 35-36.

35. במחזור החיים של צפרדע, ראשון הוא השלב הצעיר החי רק במים.

א. ציין שני מאפיינים המשותפים למערכות הנשימה של ראשן ושל אדם. (3 נקודות)

ב. הסבר את חשיבותו של כל אחד מן המאפיינים שצינת לתפקודה של מערכת הנשימה. (3 נקודות)

36. **א.** ציין שני הבדלים בין מבנה הביצה של דגים לבין מבנה הביצה של עופות. (3 נקודות)

ב. הסבר כיצד כל אחד מן ההבדלים שצינת קשור להתאמה של ביצי הדגים או של ביצי העופות לסביבה שהן מתפתחות בה. (3 נקודות)

נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם

ענה על שתי שאלות: על שאלה 37 (חובה) ועל אחת מהשאלות 38-39.

ענה על שאלה 37 (חובה).

37. לצורך הפקת חומרים בתעשייה מגדלים תרבית חיידקים בכמוסטט: מערכת הבנויה ממכל גידול ובו תרבית חיידקים במצע נוזלי. אל המכל מזרימים מצע גידול טרי ומוציאים חלק מהתרבית בקצב קבוע, וכך נפח הנוזל במכל נשאר קבוע. בדרך זו החיידקים במערכת נמצאים כל הזמן באותו שלב של עקום הגידול.

א. (1) באיזה שלב של עקום הגידול נמצאים החיידקים בכמוסטט?

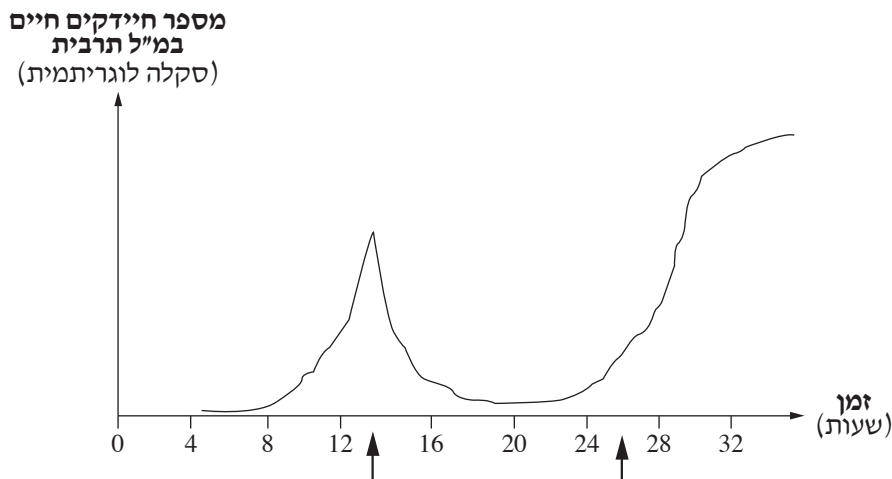
(2) ציין שני גורמים שונים במערכת, המאפשרים לחיידקים להישאר בשלב הזה. (4 נקודות)

ב. (1) החיידקים במעי האדם חיים במערכת הדומה לכמוסטט. הסבר קביעה זו.

(2) ציין שני יתרונות שיש לחיידקים ושני יתרונות שיש לאדם מיחסי הגומלין בין החיידקים במעי לבין האדם. (4 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 38-39.

38. בניסוי בדקו את השפעת חומר אנטיביוטי A על חיידקי E. coli. החיידקים גדלו במצע מזון נוזלי, וכאשר החלו להתרבות בקצב מהיר הוסיפו למצע מנות שוות של החומר האנטיביוטי בשתי נקודות זמן, המסומנות בגרף שלפניך בחצים.
- במהלך הניסוי בדקו בכל שעה את כמות החיידקים החיים ב-1 מ"ל תרבית.
- תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

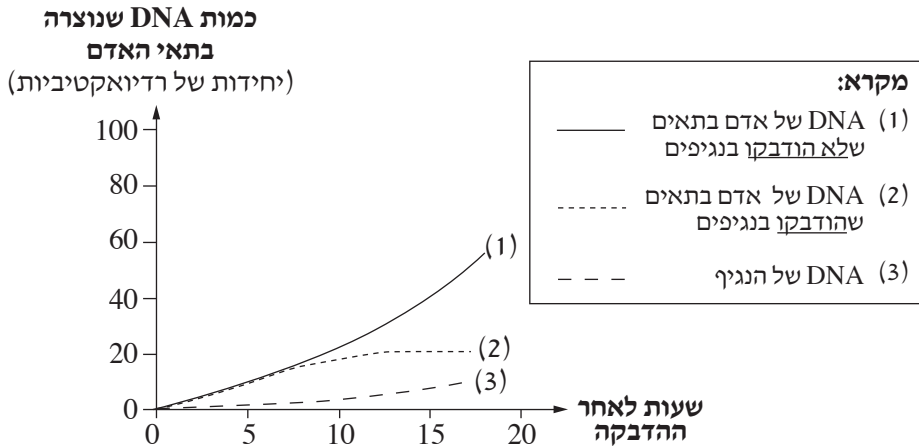


- א. (1) תאר את ההשפעה של הוספת החומר האנטיביוטי על אוכלוסיית החיידקים בכל אחת משתי הפעמים.
- (2) הסבר מה גרם להבדל בין התוצאות בשתי הפעמים שבהן הוסף החומר האנטיביוטי. (4 נקודות)
- ב. השווה בין מנגנון הפעולה של פניצילין לבין מנגנון הפעולה של אריתרומיצין בתאי חיידקים. (3 נקודות)

(שים לב: המשך השאלון בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 20/

39. חוקרים בדקו כיצד הדבקה של תאי אדם בנגיפים משפיעה על יצירת DNA של האדם ושל הנגיף. החוקרים הדביקו בנגיפים תאים של אדם, ומיצו מהתאים דגימות של DNA בפרקי זמן קבועים לאחר ההדבקה. לאחר המיצוי הפרידו בין ה-DNA של הנגיף ובין ה-DNA של האדם ומדדו את הכמויות של שני סוגי ה-DNA. החוקרים מדדו באותם פרקי זמן גם כמויות של DNA שנוצרות בתאים שלא הודבקו בנגיף. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



- א. (1) מהו ההבדל בין כמות ה-DNA של אדם בתאים שהודבקו בנגיפים לבין כמות ה-DNA של אדם בתאים שלא הודבקו בנגיפים?
- (2) הסבר מה גרם להבדל זה. בסס את תשובתך על שלושת העקומים. (4 נקודות)
- ב. מנסים לפתח תרופה למחלה שנגרמת מנגיף. ציין מנגנון פעולה אחד של תרופה שפוגעת בנגיף ואיננה פוגעת בתאי המאכסן. (3 נקודות)

בהצלחה!

ביולוגיה

על פי תכנית הרפורמה ללמידה משמעותית

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה

שאלות בנושאי ההעמקה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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

פרק ראשון	—	32	נקודות
פרק שני	—	35	נקודות
פרק שלישי	—	18	נקודות
פרק רביעי	—	15	נקודות
סה"כ	—	100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

את תשובותיך על הסעיפים בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

את תשובותיך על השאלות בפרק השני, השלישי והרביעי כתוב במחברת הבחינה.

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

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

שים לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון. לכן מומלץ לסמן את התשובות הנכונות

קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

ענה על כל הסעיפים א-כ.

א. מה המשותף לתא זרע ולתא ביצה (ביצית)?

1. שניהם התאים הקטנים ביותר בגוף.
2. שניהם התאים הגדולים ביותר בגוף.
3. לכל אחד מהם יש בגרעין n כרומוזומים.
4. לכל אחד מהם יש בגרעין 2n כרומוזומים.

ב. בבית גידול מדברי צפוי למצוא בעיקר:

1. בעלי חיים הפעילים ביום, וצמחים שיש להם שורשים מסועפים.
2. בעלי חיים הפעילים בלילה, וצמחים שיש להם שורשים מסועפים.
3. בעלי חיים שיש להם פרווה דלילה, וצמחים שיש להם עלים גדולים ורחבים.
4. בעלי חיים שיש להם פרווה צפופה, וצמחים שיש להם עלים שבהם הפיוניות בצד העליון.

ג. אדם נוגע בסיר חם ומיד מרחיק ממנו את ידו בתגובת רפלקס. מה מפעיל את התגובה

הזאת?

1. מוח השדרה
2. גזע המוח
3. קליפת המוח
4. מרכז ויסות הטמפרטורה במוח

ד. מהי הקביעה הנכונה בנוגע לאנזימים?

1. הם פעילים בתאים אאוקריוטים ולא בתאים פרוקריוטים.
2. הם פעילים רק בתוך התאים.
3. בתגובה אנזימטית ריכוזם עולה ככל שריכוז הסובסטרט (מצע) יורד.
4. בתגובה אנזימטית ריכוזם נשאר קבוע.

ה. בשעת פעילות גופנית קצב הנשימה (חילוף גזים) עולה. מהו הגורם לכך?

1. ירידה בריכוז הגלוקוז בדם.
2. עלייה בריכוז החומצה הפחמתית בדם.
3. ירידה בטמפרטורת הדם.
4. עלייה בריכוז החמצן בדם.

ו. שטח היערות על פני כדור הארץ הולך ומצטמצם.

למה יכול לגרום צמצום שטח היערות?

1. לעלייה באפקט החממה.
2. לדלדול האוזון באטמוספירה.
3. לעלייה בריכוז החמצן באוויר.
4. לעלייה במגוון המינים על פני כדור הארץ.

ז. אצל עכברים האלל לצבע פרווה אפור הוא דומיננטי, והאלל לצבע פרווה לבן הוא רצסיבי.

הכליאו עכבר לבן עם עכברה אפורה הומוזיגוטית, ואת צאצאיהם (דור F_1) הכליאו בינם לבין עצמם.

מה הסיכוי לקבל בדור F_2 צאצאים שהם הומוזיגוטים?

1. 50%
2. 25%
3. 0%
4. 75%

ח. שתן של אדם בריא אינו מכיל חלבון. מהי הסיבה לכך?

1. החלבון נספג חזרה מן התסנין לדם.
2. החלבון לא עובר מן הדם לתסנין.
3. החלבון מנוצל לנשימה תאית בתסנין.
4. החלבון הופך לשתנן בתסנין.

ט. איזה מבין ההיגדים שלפניך מתאר בצורה נכונה נשימה תאית של צמחים ושל בעלי חיים?

1. הנשימה התאית בצמחים היא פוטוסינתזה, שלא כמו בבעלי חיים.
2. נשימה תאית בבעלי חיים מתרחשת ביום ובלילה, ובצמחים היא מתרחשת רק בלילה.
3. בשניהם רוב האנרגייה מופקת בתהליכים המתרחשים במיטוכונדריה.
4. בשניהם CO_2 משמש מקור אנרגייה.

י. מה יקרה אם יזריקו לדמו של אדם חלבון מחלב פרה?

1. הגוף ישתמש בחלבון להפקת אנרגייה.
2. הגוף יפריש את החלבון בשתן.
3. הגוף לא ייצור נוגדנים מכיוון שמקור החלבון הוא בבעל חיים.
4. הגוף ייצור נוגדנים שיתקשרו לחלבון.

יא. טמפרטורת הגוף של אדם נשמרת קבועה בקירוב, גם כאשר טמפרטורת הסביבה נמוכה.

מהי הסיבה לכך?

1. התרחבות כלי הדם ההיקפיים.
2. הגברת קצב הנשימה התאית.
3. חום מן השמש נקלט בגוף.
4. שתייה חמה מספקת חום לגוף.

יב. מה קובע את סדר החומצות האמיניות בחלבון המיוצר בתא?

1. כמות RNA שליח (mRNA) המצויה בגרעין.
2. מספר מולקולות RNA מוביל (tRNA).
3. הסוגים של החומצות האמיניות המצויות בתא.
4. רצף הבסיסים החנקניים ב־ RNA שליח (mRNA).

יג. גידול במספר הצבאים באוכלוסייה הנמצאת בשטח נתון עשוי לגרום בטווח זמן קצר:

1. לעלייה במספר המינים של צרכנים ראשוניים.
2. לעלייה בכמות הצמחים המשמשים מזון לצבאים.
3. להתגברות התחרות בין הצבאים.
4. לירידה במספר המינים הטורפים את הצבאים.

יד. לפניך שלוש תופעות הקיימות אצל חלק מן החולים בסוכרת:

- (1) חוסר באינסולין.
 - (2) הפרשת כמות גדולה של שתן.
 - (3) עלייה בריכוז הגלוקוז בדם.
- מהו סדר ההתרחשות של התופעות האלה?

1. (2) ← (3) ← (1)
2. (3) ← (2) ← (1)
3. (1) ← (2) ← (3)
4. (2) ← (3) ← (1)

טו. בנגיפים אין ריבוזומים. מה נובע מכך?

1. הם משתמשים בסוכרים במקום בחלבונים.
2. אין בהם חומר תורשתי.
3. אין בהם חלבונים.
4. הם זקוקים לתא מאכסן כדי ליצור חלבונים.

טז. איזו מן המוטציות האלה תשפיע יותר על האבולוציה של מין מסוים?

1. מוטציה שאינה משנה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא רבייה (גמטה).
2. מוטציה שאינה משנה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא גוף.
3. מוטציה המעלה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא רבייה (גמטה).
4. מוטציה המעלה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא גוף.

יז. זרע של צמח מפיק את האנרגייה הדרושה לנביטתו ישירות מן –

1. המינרלים שמצויים בו.
2. החמצן שבאוויר.
3. התרכובות האורגניות שמצויות בו.
4. המים שבקרקע.

יח. איזה מבין המשפטים שלפניך נכון בנוגע לתהליך של ברירה טבעית באוכלוסייה מסוימת?

1. פרטים מסוימים משנים את עצמם, ומעבירים לצאצאיהם את התכונות שרכשו.
2. הפרטים מסתגלים במשך חייהם לשינויים בסביבה, ולכן כולם שורדים.
3. רק תכונות המקנות יתרון הישרדותי עוברות בתורשה.
4. יש שונות גנטית בין הפרטים, ורק חלקם שורדים לאחר שינויים בסביבה.

יט. איזו קבוצה מקבוצות החומרים שלפניך נמצאת בדם של אדם בריא?

1. אנזימים, עמילן, שומנים
2. חמצן, חומצות אמיניות, הורמונים
3. חמצן, רב־סוכר, CO_2
4. נוגדנים, מינרלים, גליקוגן

כ. איזה מבין התהליכים שלפניך צורך אנרגייה?

1. מעבר של מים דרך קרום התא.
2. מעבר של CO_2 מתאי הגוף אל נימי הדם.
3. ייצור אנזימים בתאי הגוף.
4. יציאת אוויר מן הריאות במנוחה.

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 2-8.

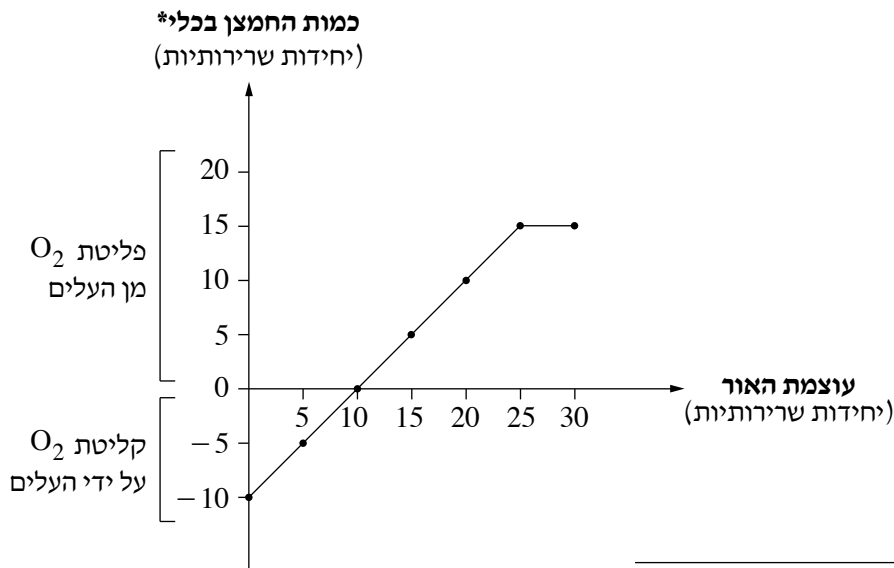
בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

2. א. הדופן של החדר השמאלי של הלב עבה יותר מן הדופן של החדר הימני.
הסבר כיצד ההבדל בעובי הדופן בין חדר ימין לחדר שמאל קשור לתפקוד של כל אחד משני החדרים. (4 נקודות)
- ב. האם ליקוי במסתמים שבין העליות ובין חדרי הלב עלול לגרום לדם עשיר בחמצן להתערבב בדם דל בחמצן? נמק. (3 נקודות)
3. "זבובי סוס" עוקצים יונקים שונים ומוצצים את דמם. זבובי סוס מעבירים גורמי מחלות אל בעלי החיים שנעקצו. בעקבות המחלות יורד מספר הפרטים של בעלי החיים האלה באוכלוסייה.
א. כדי לפגוע בזבובי הסוס אפשר להשתמש בשתי שיטות: יבוא של צרעות התוקפות אותם או הדברה כימית.
(1) באיזו שיטה כדאי לדעתך להשתמש כדי לפגוע בזבובים? הבא נימוק אחד בעד השימוש בשיטה שאתה מעדיף, ונימוק אחד נגדה.
(2) הסבר מדוע אתה מעדיף את השיטה שבחרת למרות החיסרון שציינת. (4.5 נקודות)
- ב. זברה היא מין ממשפחת הסוסיים, שעל גופה השחור יש פסים לבנים. חוקרים מצאו כי זבובי סוס עוקצים זברות פחות משהם עוקצים סוסים שחורים.
מניחים כי זברות התפתחו מסוסים שחורים במהלך האבולוציה.
לפניך שני היגדים. **קבע** מהו ההיגד המתאר נכון את השפעת הסביבה על הימצאות פסים לבנים בפרווה שחורה של סוסים, ונמק את קביעתך.
I. סביבה שיש בה מספר גדול של זבובי סוס גרמה ליצירת מוטציות בסוסים שחורים, מוטציות אלה גרמו להופעה של פסים לבנים.
II. בעבר התרחשו בסוסים שחורים מוטציות שגרמו להופעת פסים לבנים. בסביבה שהיו בה הרבה זבובי סוס, שרדו יותר פרטים בעלי פסים לבנים.

(2.5 נקודות)

4. **א.** בנגיף שפעת התרחשה מוטציה נקודתית בגן האחראי ליצירת חלבון המעטפת של הנגיף. באיזה מסוגי המוטציות – החלפת בסיס, השמטת בסיס, הוספת בסיס – יש הסיכוי הקטן ביותר להיווצרות חלבון השונה מחלבון המעטפת? נמק. (4 נקודות)
- ב.** בנגיפי שפעת מתרחשות מוטציות רבות. מומלץ לחזור ולהתחסן מדי שנה נגד נגיפי השפעת. הסבר את הקשר בין המוטציות בנגיפי השפעת ובין המלצה זו. בתשובתך התייחס למאפיין של מערכת החיסון. (3 נקודות)
5. בניסוי גידלו צמחים מאותו מין בכלים זהים, שקופים וסגורים. עוצמת האור בכל אחד מן הכלים הייתה שונה. מדדו את כמות החמצן בכל אחד מן הכלים בתחילת הניסוי ובסופו. בתחילת הניסוי אותה כמות חמצן בכל אחד מן הכלים. כמויות החמצן שנמדדו בסוף הניסוי, יחסית לכמות החמצן ההתחלתית, מוצגות בגרף שלפניך.

כמות החמצן שנקלטה בצמחים או נפלטת מהם, בעוצמות אור שונות



* יחסית לכמות ההתחלתית

- א.** הסבר את התוצאות שהתקבלו בעוצמות אור 0, 10, 20. בתשובתך התייחס לתהליכי הנשימה והפוטוסינתזה. (4.5 נקודות)
- ב.** הביומסה של בעלי החיים בשכבת המים העליונה באוקיינוסים, שאור חודר אליה, גדולה יותר מזאת שבשכבות העמוקות יותר. הסבר את הקשר בין עוצמת האור ובין הביומסה של בעלי החיים. (2.5 נקודות)

/המשך בעמוד 10/

6. א. בלוטות הרבייה (שחלות ואשכים) הן איברי מטרה של הורמונים מסוימים, והן מפרישות הורמונים אחרים.

ב. **בחר** באחת מבלוטות הרבייה באדם, וציין הורמון אחד שבלוטה זו היא איבר מטרה שלו והורמון אחד שהבלוטה מפרישה.

תאר השפעה אחת של כל אחד מן ההורמונים שציינת. (4 נקודות)

ב. בבלוטות הרבייה נוצרים תאי רבייה (גמטות). מתאי רבייה של אותו זוג הורים נוצרים צאצאים שיש ביניהם שונות גנטית. ציין שני גורמים לשונות זו. (3 נקודות)

7. אצה חד-תאית מסוימת גדלה במי ים. התבונן בטבלה שלפניך וענה על שני סעיפי השאלה שאחריה.

ריכוז הנתרן והאשלגן בתוך תא האצה ובמי ים

מומסים	בתוך התא (mM)	במי הים (mM)
נתרן	90	470
אשלגן	500	10

א. הסבר כיצד ריכוזי המומסים בתוך תא האצה (המפורטים בטבלה) נשמרים קבועים, בקירוב, לאורך זמן. (3.5 נקודות)

ב. מה יקרה אם יכניסו את תאי האצה לכלי שבו מים מזוקקים – האם התאים יתנפחו מעט, יתכווצו מעט או יתפוצצו? הסבר. (3.5 נקודות)

8. לעתים מוצאים נבטים של צמחי תירס לבקנים (שאינם ירוקים). נבטים אלה שורדים זמן קצר בלבד ואינם מגיעים לשלב של יצירת זרעים.

א. הסבר מדוע נבטים אלה אינם שורדים זמן רב. (3.5 נקודות)

ב. לבקנות בצמחים היא תכונה תורשתית. הסבר כיצד ייתכן שתכונה זו תופיע בדורות הבאים, אף על פי שלצמחים הלבקנים אין צאצאים. בתשובתך הצע הסבר שאינך התרחשות מוטציה. (3.5 נקודות)

פרק שלישי (18 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 9-11.

קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 9-11 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

התנהגות הורית

(מעובד על פי Scott, N. et al [2015]. A sexually dimorphic hypothalamic circuit controls maternal care and oxytocin secretion. *Nature*, 525. 519-522.)

נקבות עכברים, כמו יונקים רבים אחרים, מציגות התנהגות הורית עוד לפני ההמלטה אך בעיקר אחריה. לפני ההמלטה ההתנהגות ההורית שלהן מתבטאת בבחירת מקום מתאים להמלטה ולבניית קן, ולאחר ההמלטה היא מתבטאת, בין השאר, בטיפול בגורים ובהגנה עליהם. התנהגות הורית מושפעת מפעילות באזורים מסוימים במוח. פעילות זו באה לידי ביטוי בהעברת אותות עצביים.

9. א. בתהליך העברת האות העצבי מתא עצב אחד לתא עצב אחר יש כמה שלבים.

ציין שלושה מן השלבים. (3 נקודות)

ב. ציין הבדל אחד בין העברת אות עצבי לאורך תא העצב (נוירון) ובין העברתו בסינפסה.

(2 נקודות)

אצל העכברים, כמו אצל יונקים רבים אחרים, הנקבות מטפלות בגורים רוב הזמן, ואילו הזכרים מטפלים בהם רק מעט. חוקרים מצאו הבדלים בהתנהגות ההורית גם בין פרטים שהם הורים ובין פרטים שאינם הורים.

חוקרים ממכון ויצמן למדע החליטו לבדוק אם הבדלים בהתנהגות הורית אצל עכברים קשורים להבדלים בין זכרים לנקבות במבנה המוח ובתפקוד שלו.

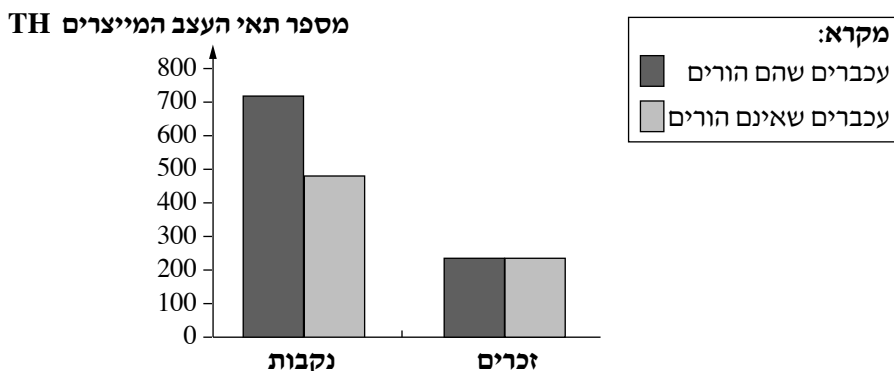
החוקרים התמקדו באזור קטן במוח הנקרא AVPV, מכיוון שאזור זה במוח של נקבות שונה מאותו אזור במוח של זכרים. פעילות מוחית באזור זה מתבטאת בהפרשת הנוירורנסמיטר **דופאמין** לסינפסות. דופאמין נוצר בתהליך שבו משתתף האנזים TH (Tyrosine Hydroxylase). כדי לקבוע את רמת הדופאמין, בחרו החוקרים לבדוק את רמת ה-TH, וכך לקבוע את רמת הפעילות המוחית.

בשלב הראשון של המחקר בדקו החוקרים את מספר תאי העצב המייצרים את האנזים TH באזור AVPV במוח, בארבע קבוצות של עכברים: נקבות אימהות, נקבות שאינן אימהות, זכרים שהם אבות וזכרים שאינם אבות. כל העכברים היו באותו גיל וגודלו באותם כלובים ובתנאי סביבה זהים.

(המשך הקטע בעמוד הבא)

תוצאות השלב הראשון במחקר מוצגות בגרף 1 שלפניך.

גרף 1: מספר תאי העצב באזור AVPV במוח המייצרים את האנזים TH



10. א. קבע אם יש קשר בין מספר תאי העצב המייצרים TH ובין זווית (מיין) העכבר. נמק את קביעתך לפי הגרף. (2.5 נקודות)

ב. קבע אם יש קשר בין מספר תאי העצב המייצרים TH ובין היות הפרט הורה. בתשובתך התייחס הן לנקבות, הן לזכרים. נמק את קביעתך לפי הגרף. (2.5 נקודות)

בשלב השני של המחקר בדקו החוקרים את ההשפעה של רמת האנזים TH על ההתנהגות ההורית של נקבות החיות בכלובים. ההתנהגות ההורית נבדקה לפי משך הזמן שנדרש לאם להחזיר גור שהונח בפינת הכלוב אל קן הרבייה, שהוא מקום מוגן בכלוב.

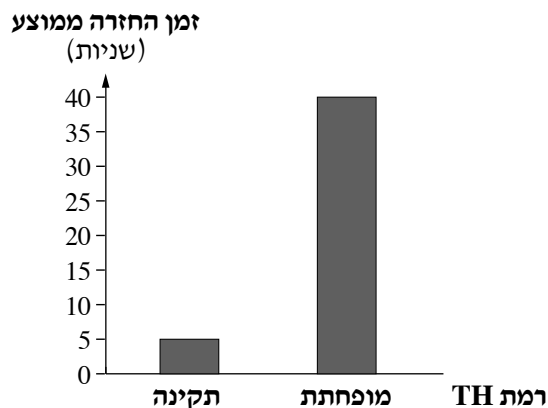
החוקרים לקחו נקבות אימהות וחילקו אותן לשתי קבוצות:

הנקבות בקבוצה אחת עברו טיפול להפחתת ייצור האנזים TH בתאי עצב באזור AVPV,

ובאחרת – הן לא עברו טיפול. החוקרים מדדו את הזמן שנדרש לנקבות להחזיר לקן הרבייה גורים שהונחו בפינת הכלוב.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 2 שבעמוד הבא.

גרף 2: הזמן שנדרש לאימהות שבמוחן רמת TH תקינה או מופחתת להחזיר גורים לקן



11. א. מה אפשר להסיק מתוצאות הניסוי על הקשר בין רמת TH ובין ההתנהגות ההורית?

בסס את תשובתך על הנתונים המוצגים בגרף 2. (3 נקודות)

ב. לפניך היגד: "רמת הדופאמין המופרש במוח של נקבת העכבר קשורה להיותה אם ומשפיעה על ההתנהגות ההורית".

הסבר כיצד המידע המובא בעמוד הראשון של תיאור המחקר (עמוד 11) והתוצאות

המוצגות בגרפים 1 ו-2 תומכים בהיגד זה. (5 נקודות)

פרק רביעי (15 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת.

נושא I — בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית

ענה על שתי שאלות: על שאלה 12 (חובה) ועל אחת מן השאלות 13-14.

ענה על שאלה 12 (חובה).

12. בכל תא יש כמה מנגנוני בקרה המשפיעים על ביטוי הגנים בו.

א. מספר סוגי החלבונים הנוצרים בתאים אאוקריוטים גדול ממספר הגנים המתבטאים בתאים אלה. ציין מהו התהליך המאפשר זאת, והסבר בקצרה כיצד הוא גורם לייצור סוגים שונים של חלבונים על פי אותו גן. (2.5 נקודות)

ב. הסבר מדוע יש חלבונים הנוצרים רק בתאים מסוימים בגוף האדם ואינם נוצרים בתאים אחרים. (2.5 נקודות)

ג. כאשר אדם עולה לגבהים, מספר תאי הדם האדומים בדמו משתנה בהשפעת ההורמון אריתרופויטין. יצירת ההורמון זה, שהוא חלבון, מבוקרת ברמת התעתוק. לפניך רשימה של שינויים המתרחשים בגוף האדם כאשר הוא עולה לגבהים.

(1) העתק למחברתך את השינויים לפי סדר התרחשותם.

— שינוי בריכוז ההורמון אריתרופויטין.

— שינוי בכמות תאי הדם האדומים.

— שינוי בכמות החמצן הנכנס לריאות.

— שינוי ברמת התעתוק של הגן המקודד להורמון אריתרופויטין.

(2) קבע בעבור כל אחד מארבעת השינויים, מהי מגמת השינוי — עלייה או ירידה.

(4 נקודות)

ענה על אחת מן השאלות 13-14.

13. במחלה התורשתית "אנמיה חרמשית" חולים פרטים שהם הומוזיגוטים רצסיביים לגן מסוים.

לזוג הורים בריאים יש ילד חולה. האם שוב בהיריון, וההורים מעוניינים לדעת אם העובר הוא הומוזיגוט רצסיבי לגן המחלה.

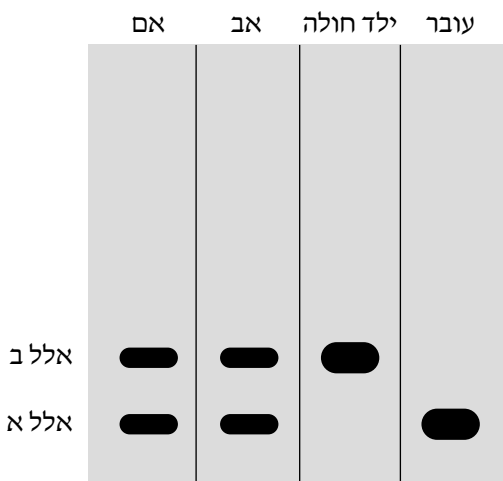
א. מהי ההסתברות שהעובר הוא הומוזיגוט רצסיבי? נמק. תוכל לנמק באמצעות תרשים או טבלה. (3 נקודות)

ב. הוחלט לערוך אבחון גנטי של העובר בשיטת האלקטרופורזה בג'ל, שבה מפרידים בין האללים של הגן הנבדק.

באבחון הגנטי של העובר זיהו את האללים שלו, והשוו אותם לאללים של שני ההורים ולאללים של הילד החולה.

התוצאות שהתקבלו מוצגות באיור שלפניך.

תוצאות של בדיקת אלקטרופורזה בג'ל לזיהוי האלל לאנמיה חרמשית



לפי תוצאות הבדיקה של העובר, קבע אם הילד שיוולד יהיה בריא או חולה. נמק את

קביעתך. (3 נקודות)

14. אפשר להפיק הורמון גדילה של האדם באמצעות הנדסה גנטית של חיידקים: מחדירים פלסמיד לחיידקים שאנטיביוטיקה מסוג X הורגת אותם. הפלסמיד מכיל גן המקודד להורמון גדילה וגם גן לעמידות בפני אנטיביוטיקה מסוג X.
- א. למצע הגידול של החיידקים האלה מוסיפים את האנטיביוטיקה מסוג X. הסבר מדוע. (2.5 נקודות)
- ב. הגן המקודד להורמון הגדילה שמוכנס לפלסמיד אינו הגן המקורי שבודד מתאי אדם. הסבר מדוע אי-אפשר להשתמש בגן המקורי. (3.5 נקודות)

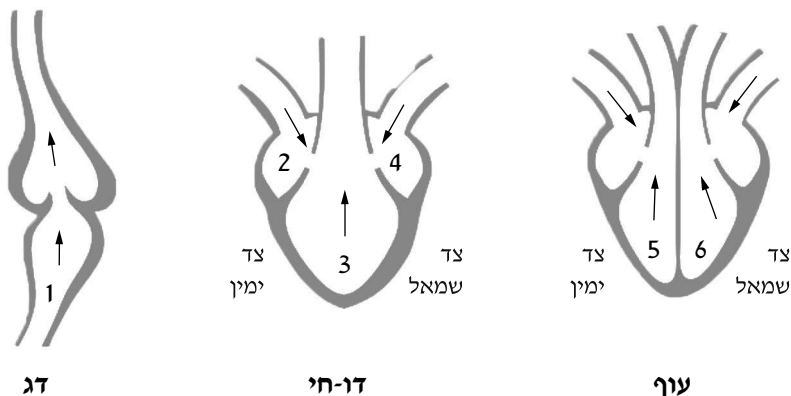
נושא II — פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי

ענה על שתי שאלות: על שאלה 15 (חובה) ועל אחת מן השאלות 16-17.

ענה על שאלה 15 (חובה).

15. א. התבונן בתרשימים שלפניך. החצים שבתרשימים מייצגים את כיוון זרימת הדם.

מבנה הלב של בעלי חיים ממחלקות שונות



- קבע בעבור כל אחד מן המדורים המסומנים בספרות 1-6, אם הדם הזורם בו הוא דם דל בחמצן, דם עשיר בחמצן או דם מעורב. (3 נקודות)
- ב. באיזו מבין המחלקות — דו-חיים או עופות — בעלי החיים הם הומאותרמיים? הסבר את הקשר בין מבנה הלב שלהם ובין היותם הומאותרמיים. (3 נקודות)
- ג. בגלל מבנה מערכת ההובלה בדגים, הדם זורם אל הרקמות שבגופם בלחץ נמוך. הסבר מדוע. (3 נקודות)

ענה על אחת מן השאלות 16-17.

16. א. העתק את הטבלה שלפניך למחברתך והשלם בה את המידע החסר. (3 נקודות)

איברי חילוף הגזים וסוג מערכת ההובלה בבעלי חיים שונים

יונק	דג	דו־חי בוגר	חרק	
				האיברים שדרכם מתרחש חילוף הגזים
				סוג מערכת ההובלה (פתוחה / סגורה)

ב. השווה בין מערכת חילוף הגזים בחרקים ובין מערכת חילוף הגזים ביונקים. בתשובתך התייחס לתכונה אחת המבדילה בין שתי המערכות ולתכונה אחת המשותפת למבנה של שתי המערכות. (3 נקודות)

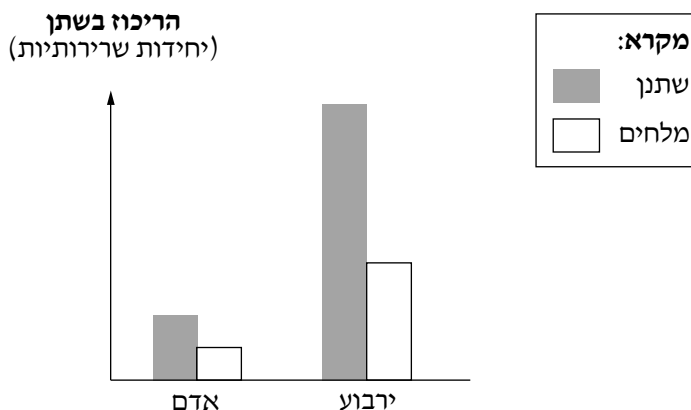
17. יונקים ועופות הם בעלי חיים המותאמים לחיים ביבשה.

א. ציין התאמה אחת לחיים ביבשה הקיימת בתהליך הרבייה ומשותפת ליונקים ולעופות.

הסבר את ההתאמה. (3 נקודות)

ב. הירבוע והאדם שניהם יונקים החיים ביבשה. שיעור המים בגופם דומה. התבונן בגרף שלפניך וענה על השאלה שאחריו.

ריכוז המלחים וריכוז השתן בשתן של האדם ובשתן של ירבוע



למי יש התאמה טובה יותר לסביבה יבשה, לאדם או לירבוע? הסבר את תשובתך על פי

נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם

ענה על שתי שאלות: על שאלה 18 (חובה) ועל אחת מן השאלות 19-20.

ענה על שאלה 18 (חובה).

18. נגיפים הם טפילים מוחלטים שהתרבותם תלויה בתא המאכסן.

א. ציין שלושה חומרים מסוגים שונים הנמצאים בתא המאכסן שהנגיף מנצל כדי להתרבות.
(2 נקודות)

ב. נגיפי האיידס (HIV) מתרבים בתאי לימפוציטים של האדם. חוקרים ערכו ניסוי: בטיפול I הדביקו תאי לימפוציטים בנגיפי HIV שלמים, והנגיפים התרבו בתאים. בטיפול II החדירו ללימפוציטים רק את החומר התורשתי של הנגיפים ולא רכיבים נוספים, והנגיפים לא התרבו.

ציין את הרכיב של הנגיף שחסרונם בטיפול II מנע את התרבות הנגיפים, והסבר את חשיבותו של רכיב זה להתרבות הנגיפים. (4 נקודות)

ג. תרופה מסוימת מעכבת את שכפול ה-DNA של נגיף ההרפס. האם התרופה יעילה בשלב הפעיל של הנגיף או בשלב ההדום שלו? הסבר. (3 נקודות)

ענה על אחת מן השאלות 19-20.

19. א. לעתים מתרחשות בחיידקים מוטציות המקנות להם עמידות בפני אנטיביוטיקה. עמידות זו יכולה לבוא לידי ביטוי בכמה דרכים, שכל אחת מהן מונעת את השפעת האנטיביוטיקה על החיידקים. ציין שתיים מן הדרכים האלה. (3 נקודות)

ב. בחר באחת מן התרופות האנטיביוטיות האלה: פניצילין, אריתרומיצין. תאר כיצד התרופה פוגעת בחיידקים, והסבר מדוע היא אינה פוגעת בתאי האדם. (3 נקודות)

20. א.

במערכת העיכול של אדם בריא יש מינים רבים של חיידקים. אחד מהם הוא קלוסטרידיום דיפיצילה. במעי של אדם בריא מספר החיידקים ממין זה הוא קטן, והם אינם גורמים נזק. כאשר האוכלוסייה של החיידק הזה במעי גדולה מאוד, היא גורמת דלקת מעיים קשה. (1) במערכת העיכול של אנשים בריאים אוכלוסיית החיידק קלוסטרידיום דיפיצילה נשארת קטנה. הסבר מה גורם לכך. (2) הצע הסבר מדוע לאנשים הנוטלים אנטיביוטיקה זמן רב החיידק קלוסטרידיום דיפיצילה עלול לגרום דלקת מעיים.

(5 נקודות)

ב.

נמצא כי לעתים חיידקים הרגישים לאנטיביוטיקה מסוימת, שגדלים עם חיידקים העמידים לאותה אנטיביוטיקה, נעשים גם הם עמידים לאנטיביוטיקה זו. מהו התהליך הגורם לכך? (נקודה אחת)

בהצלחה!

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

ביולוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה

שאלות בנושאי ההעמקה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

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

פרק ראשון	—	32	נקודות
פרק שני	—	35	נקודות
פרק שלישי	—	18	נקודות
פרק רביעי	—	15	נקודות
סה"כ	—	100	נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:

את תשובותיך על השאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

את תשובותיך על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי כתוב במחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רישום "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!

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

ענה על כל השאלות 1-20.

1. לפניך משפט וארבע אפשרויות (א-ד) להשלמתו. בחר באפשרות הנכונה.
לעיסה ממושכת של מזון מזרזת את תהליך העיכול, משום שכלל שפירורי המזון קטנים יותר,
א. כך פירורי המזון חודרים בקלות רבה יותר לדם.
ב. כך שטח המגע של פירורי המזון עם האנזימים גדול יותר.
ג. כך פירוק החלבונים בפה נעשה במהירות רבה יותר.
ד. כך פירורי המזון מופרשים מן הגוף ביעילות רבה יותר.
2. מה מאפיין נגיפים (וירוסים)?
א. יש נגיפים טפילים ויש כאלה שאינם טפילים.
ב. הם רגישים לחומרים אנטיביוטיים.
ג. קצב חילוף החומרים שלהם מהיר מאוד.
ד. הם מתרבים רק בתאים חיים.
3. חמור, עכבר ופיל נמצאים במצב מנוחה בטמפרטורת סביבה זהה. קבע באיזו מן האפשרויות א-ד בעלי החיים מסודרים על פי רמת הצריכה של חמצן ליחידת משקל גוף, מן הרמה הגבוהה עד הרמה הנמוכה.
א. פיל, חמור, עכבר
ב. עכבר, חמור, פיל
ג. חמור, עכבר, פיל
ד. פיל, עכבר, חמור
4. מה נכון לומר על האות העוֹבֵר בתאי עצב תחושתיים?
א. הוא עובר כאות חשמלי לאורך התא.
ב. הוא עובר כאות כימי לאורך התא.
ג. הוא עובר כגל קול לאורך התא בתאי עצב תחושתיים באוזן.
ד. באותו תא עצב תחושתי יכולים לעבור אותות מסוגים שונים.

5. היכן נמצא הגורם הקובע את הזויג (מין) של העובר באדם?

- א. ב־ DNA שבתא הזרע.
- ב. ב־ DNA שבתא הביצה (ביצית).
- ג. ב־ RNA שבכל תאי הגוף.
- ד. ב־ RNA שבתא הביצה (ביצית) ובתא הזרע.

6. איזו מן התופעות האלה אינה קשורה להומאוסטזיס?

- א. הרחקת מזון לא מעוכל מן הגוף באמצעות מערכת העיכול.
- ב. היצרות של כלי דם הקרובים לעור בסביבה שבה הטמפרטורה נמוכה.
- ג. הפרשה מוגברת של ההורמון ADH בתגובה לאיבוד מים רבים מן הגוף.
- ד. עלייה של ריכוז המלחים בשתן לאחר אכילת מזון עשיר במלח.

7. אצל ארנבונים חומים יכולה להתרחש מוטציה הגורמת להופעת ארנבונים לבנים. האם צפוי שקצב התרחשות

המוטציה יהיה דומה באוכלוסיית ארנבונים חומים החיה באזור מושלג ובאוכלוסייה כזאת החיה באזור מדברי?

- א. לא. קצב התרחשות המוטציה יהיה גבוה יותר באזור מושלג, משום שפרווה לבנה היא התאמה לתנאי שלג.
- ב. כן. כי גם ארנבונים לבנים וגם ארנבונים חומים יכולים לשרוד בשני האזורים.
- ג. כן. התרחשות מוטציה היא אירוע אקראי שאינו תלוי באקלים השורר בבית הגידול.
- ד. לא. קצב התרחשות המוטציה יהיה גבוה יותר באזור מדברי, משום שפרווה לבנה קולטת פחות חום.

8. אדם חלה במחלה הפוגעת בכבד. איזו יכולת עלולה להיפגע אצלו בעקבות הפגיעה בכבד?

- א. היכולת לקשור חמצן להמוגלובין.
- ב. היכולת ליצור שתן מאמוניה.
- ג. היכולת לווסת את זרימת הדם לרקמות.
- ד. היכולת להפריש אינסולין.

9. מאיזה מן החומרים שלפניך התא מפיק את הכמות הגדולה ביותר של אנרגייה?

- א. גלוקוז
- ב. חומצה לקטית (חומצת חלב)
- ג. חמצן
- ד. פחמן דו־חמצני

10. איזה מן המשפטים שלפניך מתאר חיסון פעיל טבעי?
- היווצרות נוגדנים בתגובה להזרקת גורמי מחלה מומתים.
 - היווצרות נוגדנים בתגובה לחשיפה לאדם חולה.
 - הזרקת נוגדנים לגורמי המחלה.
 - מעבר נוגדנים מן האם לתינוק.
11. איזה מן המשפטים שלפניך מתאר נכון מעבר אנרגייה במערכת אקולוגית?
- כל היצורים (אורגניזמים) מקבלים אנרגייה מיצורים אחרים.
 - כל האנרגייה הנפלטת מיצורים מנוצלת על ידי יצורים אחרים.
 - אנרגייה עוברת בין יצורים באמצעות הזנה.
 - כמות האנרגייה הולכת וגדלה במעבר מיצרנים לצרכנים.
12. מה מאפיין את הדם הנכנס לעליות בלב?
- הדם הנכנס לעלייה הימנית עשיר יותר בחמצן לעומת הדם הנכנס לעלייה השמאלית.
 - הדם הנכנס לעלייה השמאלית עשיר יותר בחמצן לעומת הדם הנכנס לעלייה הימנית.
 - הדם הנכנס לעלייה הימנית דל יותר בפחמן דו־חמצני לעומת הדם הנכנס לעלייה השמאלית.
 - בדם הנכנס לשתי העליות יש אותה כמות של פחמן דו־חמצני.
13. אחוז הנוקלאוטידים המכילים אדינין (A) ב־ DNA בתאים של יצור מסוים הוא 20% מכלל הנוקלאוטידים. מה אפשר לקבוע בנוגע להרכב הנוקלאוטידים ב־ DNA שבתאים אלה?
- אחוז האורציל (U) הוא 20%.
 - אחוז התימין (T) הוא 30%.
 - אחוז הציטוזין (C) הוא 20%.
 - אחוז הגואנין (G) הוא 30%.
14. על איזו מן הפעולות שלפניך קליפת המוח הגדול אינה אחראית?
- חשיבה וזיכרון
 - הליכה
 - ויסות לחץ הדם
 - למידת שפה

15. מה המשותף לתהליך הנשימה התאית ולתהליך הפוטוסינתזה?

- א. בשניהם משתתפים אנזימים.
- ב. שניהם מתרחשים גם ביום וגם בלילה.
- ג. בשניהם מתפרקים סוכרים.
- ד. שניהם מתרחשים במיטוכונדריה.

16. מה מאפשרות התעלות בקרום התא?

- א. מעבר חומרים רק לתוך התא.
- ב. יציאת חומרים רק מן התא לסביבתו.
- ג. מעבר חומרים בניגוד למפל הריכוזים.
- ד. מעבר חומרים לפי מפל הריכוזים.

17. האם כמות הדם הזורמת לאיברים השונים בגוף משתנה במעבר ממנוחה לפעילות גופנית מאומצת?

- א. לא. כמות הדם המוזרמת לכל איבר נשארת תמיד קבועה.
- ב. לא, מכיוון שכמות הדם הכללית בגוף אינה משתנה.
- ג. כן. כמות הדם המוזרמת לשרירים עולה, ואילו כמות הדם המוזרמת למערכת העיכול יורדת.
- ד. כן. כמות הדם המוזרמת לשרירים עולה, וגם כמות הדם המוזרמת למערכת העיכול עולה.

18. מהי ההתאמה של צמחים גאופיטים לאקלים ים תיכוני?

- א. הם מפיצים זרעים בכל עונות השנה.
- ב. הם מתרבים רק ברבייה אל־זוויגית.
- ג. בקיץ נשארים מהם רק איברי אגירה תת־קרקעיים.
- ד. העלים שלהם חסרי פיוניות.

19. לפניך קבוצות של מאפיינים. באיזו מן הקבוצות שלפניך כל המאפיינים משותפים לכל היצורים החיים?

- א. בניית חלבונים, חילוף חומרים (מטבוליזם), מערכת הובלה
- ב. הזנה אוטורופית, הומאוסטזיס, קיום חומר תורשתי
- ג. רבייה, התאמה בין מבנה לתפקוד, טמפרטורת גוף קבועה
- ד. קיום חומר תורשתי, רבייה, חילוף חומרים (מטבוליזם)

20. הגרפים שלפניך מתארים תוצאות ניסוי שבו גודלו שני מינים של חד-תאיים, מין א ומין ב, בשלושה טיפולים.

בטיפול 1 גדל מין א לבד.

בטיפול 2 גדל מין ב לבד.

בטיפול 3 גדלו שני המינים יחד. בכל הטיפולים הייתה צפיפות התחלתית זהה.

מה הם יחסי הגומלין האפשריים בין שני המינים?

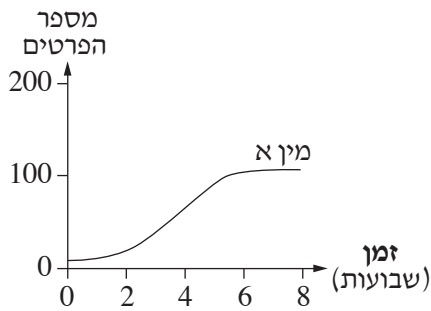
א. תחרות

ב. קומנסליזם

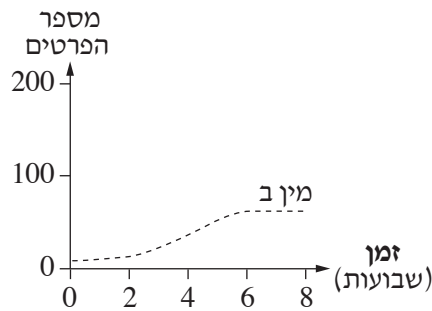
ג. טריפה

ד. הדדיות

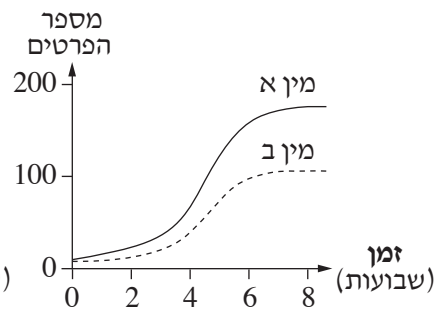
טיפול 1



טיפול 2



טיפול 3



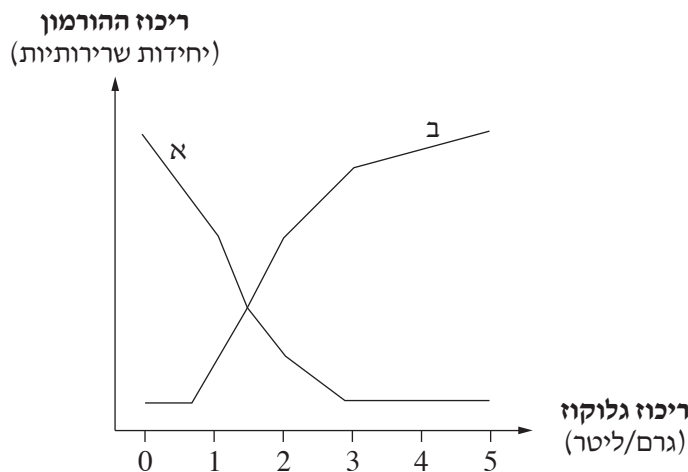
פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 21-27.

בחר בחמש שאלות וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

21. חוקרים ערכו ניסוי: הם הכניסו לכמה מבחנות כמות זהה של תאי לבלב. לכל אחת מן המבחנות הכניסו תמיסת גלוקוז בריכוז שונה. כל שאר התנאים בניסוי היו זהים. לאחר 20 דקות מדדו החוקרים את ריכוז ההורמון אינסולין ואת ריכוז ההורמון גלוקגון שהופרשו מתאי הבלבל שבמבחנות. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

השפעת ריכוז גלוקוז על הפרשת ההורמונים מתאי לבלב

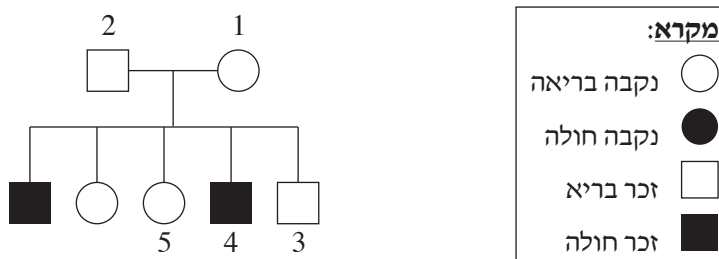


- א. (1) קבע איזה עקום, א או ב, מציג את ריכוז האינסולין, ואיזה מציג את ריכוז הגלוקגון. נמק את קביעתך בנוגע לאחד מן ההורמונים.
- (2) בחר באחד משני ההורמונים, והסבר דרך אחת שבאמצעותה הוא גורם לעלייה או לירידה בריכוז הגלוקוז בדם. (3.5 נקודות)
- ב. בבלב יש תאים המייצרים אינסולין ותאים אחרים המייצרים גלוקגון. בטבלה שלפניך מוצגים רכיבים שנמצאים בתא מייצר אינסולין או בתא מייצר גלוקגון או בשניהם. העתק את הטבלה שלפניך למחברתך, והשלם בה את המידע החסר (יש א אין). (3.5 נקודות)

רכיבים הנמצאים בתא מייצר אינסולין ובתא מייצר גלוקגון

רכיבים בתא	תא מייצר אינסולין	תא מייצר גלוקגון
גן מקודד לאינסולין (יש / אין)		
גן מקודד לגלוקגון (יש / אין)		
RNA שליח (mRNA) שמתורגם לאינסולין (יש / אין)		
RNA שליח (mRNA) שמתורגם לגלוקגון (יש / אין)		

22. האיור שלפניך מתאר שושלת של משפחה. באיור זה מסומנים בשחור פרטים החולים במחלה תורשתית הגורמת להיווצרות ציפוי לא תקין של השן (amelogenesis imperfecta).



- החוקרים שיערו שהאלל למחלה נמצא בכרומוזום X.
- א. (1) לפי השערה זו, רשום את הגנוטיפים של הפרטים 1, 2, 3, 4.
- (2) לפי השערה זו, האם אפשר לקבוע את הגנוטיפ של פרט 5? נמק.
- (4 נקודות)
- ב. הצע הסבר אחד מדוע אי־אפשר להוכיח רק לפי שושלת זו את ההשערה שהאלל למחלה נמצא בתאחיזה לכרומוזום X. (3 נקודות)

23. א. האנזים A מזורז ייצור של דו־סוכר מחד־סוכרים. בניסוי הכניסו לשלוש מבחנות כמות זהה של אנזים A וכמות זהה של חד־סוכרים. כל אחת מן המבחנות הוכנסה לאמבט מים בטמפרטורה אחרת, כמפורט בטבלה. לאחר כמה דקות עצרו את התהליכים במבחנות ובדקו את כמות החד־סוכרים שנשארה בכל מבחנה.

המבחנה	הטמפרטורה (°C)	כמות החד־סוכרים במבחנה בסוף הניסוי
1	20	בינונית
2	35	אין
3	60	גדולה

- הסבר את תוצאות הניסוי שהתקבלו בכל אחת משלוש הטמפרטורות. (3.5 נקודות)
- ב. כשמעבירים זבובים (חרקים) מסביבה שבה הטמפרטורה היא 35°C לסביבה שבה הטמפרטורה היא 10°C, קצב התנועה שלהם משתנה.
- הסבר את הקשר בין השינויים האלה: השינוי בטמפרטורת הסביבה, השינוי בטמפרטורת הגוף של הזבובים, השינוי בקצב התנועה של הזבובים. בתשובתך התייחס גם למושג אנזימים. (3.5 נקודות)

24. מין מסוים מעמיד בכל דור צאצאים רבים. אם כל הצאצאים יעמידו אף הם צאצאים רבים, תגדל אוכלוסיית המין ללא הגבלה. אבל בטבע האוכלוסיות אינן גדלות ללא הגבלה.

א. ציין שני גורמים שונים המגבילים גידול של אוכלוסיות בטבע. (2 נקודות)

ב. אוכלוסיית מדינת ישראל מונה בתשע"ח יותר מ- 8.7 מיליון תושבים, לעומת כ- 0.8 מיליון תושבים שהיו בה עם קום המדינה.

(1) בגלל ריבוי האוכלוסייה הורחבו שטחי החקלאות האינטנסיבית. הבא נימוק אחד בעד הרחבת שטחי החקלאות האינטנסיבית, ונימוק אחד נגדה.

(2) מהי עמדתך בנוגע להרחבת שטחי החקלאות האינטנסיבית? הבא נימוק אחד התומך בעמדתך, מלבד הנימוק שהבאת בתת-סעיף (1).

(5 נקודות)

25. א. הכליה היא איבר הומאוסטטי. ציין תפקוד הומאוסטטי אחד של הכליה. (נקודה אחת)

ב. בבדיקת הדם הזורם בעורק הכליה של אדם בריא מסוים נמצא גלוקוז בריכוז של 90 מ"ג ב- 100 מ"ל דם.

— קבע מהו ריכוז הגלוקוז שיימצא בתסנין שבנפרון של אדם זה — 90 מ"ג ב- 100 מ"ל נוזל, או 0 מ"ג ב- 100 מ"ל נוזל.

— קבע מהו ריכוז הגלוקוז שיימצא בשתן של אדם זה — 90 מ"ג ב- 100 מ"ל נוזל, או 0 מ"ג ב- 100 מ"ל נוזל.

נמק את קביעותיך. (3 נקודות)

ג. לפניך איור של תא מסוים בכליה הסופג גלוקוז ביעילות.

ספיגת גלוקוז



לפי האיור, ציין שתי התאמות במבנה התא ובאברוניו המאפשרות ספיגה יעילה של גלוקוז. הסבר כיצד כל אחת מן ההתאמות מייעלת את ספיגת הגלוקוז. (3 נקודות)

26. צמחים טורפים הם צמחים ירוקים הלוכדים חרקים ובעלי חיים קטנים אחרים וניזונים מהם. צמחים אלה גדלים בדרך כלל בקרקעות דלות בתרכובות חנקן.
- א. לאילו רמות הזנה בפירמידה אקולוגית משתייכים הצמחים הטורפים? הסבר את קביעתך. (2.5 נקודות)
- ב. ציין חומר אחד שהצמח מייצר ויש בו חנקן. (נקודה אחת)
- ג. (1) מהו מקור החנקן של צמחים טורפים?
- (2) צמחים שאינם טורפים תלויים בחיידקים שבקרקע כדי לקבל חנקן. הסבר כיצד חיידקים אלה תורמים לאספקת חנקן לצמח. (3.5 נקודות)

27. במהלך ניסוי בדקו חוקרים השפעה של הרכבים שונים של גזים על קצב הנשימה. בכל פעם שאף הנבדק גזים בהרכב אחר במשך 3 דקות, ולאחר מכן בדקו את קצב הנשימה שלו. לפניך טבלה המציגה את תוצאות הניסוי.

השפעת הרכב הגזים על קצב הנשימה אחרי 3 דקות

קצב הנשימה (מספר הנשימות בדקה)	הרכב הגזים (%)		ההרכב
	פחמן דו-חמצני (CO ₂)	חמצן (O ₂)	
30	4	96	א
15	0.03	21	ב*
8	0	100	ג

* הרכב זה זהה להרכב החמצן וה- CO₂ באוויר שסביבנו.

- א. על פי הטבלה, קבע איזה גז – חמצן או CO₂ – גרם לעלייה בקצב הנשימה. נמק את קביעתך. בסס את הנימוק על קצב הנשימה בשלושת ההרכבים א-ג. (3.5 נקודות)
- ב. בניסוי המתואר גרמו החוקרים לשינויים בקצב הנשימה בבני אדם. מה דעתך על עריכת ניסויים בבני אדם? הצג נימוק אחד התומך בדעתך. (נקודה אחת)
- ג. במעבר ממנוחה לפעילות גופנית נמרצת הרכב הגזים בדם משתנה, ועקב כך קצב הנשימה מתגבר. לפניך שלבים בתהליך זה – מן השינוי בהרכב הגזים בדם עד להגברת קצב הנשימה בריאות. העתק את השלבים למחברתך לפי סדר התרחשותם.
- עיבוד המידע במרכז הנשימה במוח
 - העברת אות בתא עצב תנועתי
 - העברת אות בתא עצב תחושתי
 - הפעלת הסרעפת ושרירים בין-צלעיים
 - קליטת גירוי בתאי חישה
- (2.5 נקודות)

פרק שלישי (18 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 28-30.

קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על כל השאלות 28-30 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

תקשורת בין צמחים

(מעובד על פי O. Falik et al, "Rumor Has It...: Relay Communication of Stress Cues in Plants".

(PLoS ONE. November, 2011. from: www.plosone.org

בטבע מתקיימת תקשורת בין צמחים ובין בעלי חיים. לדוגמה, פרח שיש לו צבע בולט או צורה מיוחדת מושך אליו חרקים המסייעים להאבקה שלו; פרי צבעוני מושך אליו בעלי חיים והם אוכלים אותו, מפרישים את הזרעים וכך מסייעים להפצתם. בשנים האחרונות נחקרת גם תקשורת בין צמחים, ונמצא כי לעיתים מידע הקשור לתנאי הסביבה עובר מצמח אחד לצמח אחר. כמו כל היצורים החיים, צמחים מותאמים בדרך כלל לסביבה שהם חיים בה, אך לעיתים הצמחים נחשפים לתנאים הגורמים להם עקה.

עקה (stress) היא מצב של מצוקה שהאורגניזם נמצא בו בעקבות חשיפה לתנאי סביבה קיצוניים כמו טמפרטורה גבוהה, מחסור במים או מליחות גבוהה, העלולים לפגוע בתפקודו וביכולתו לשרוד.

מחסור במים בקרקע הוא אחד הגורמים לעקת יובש. תגובת הצמח למצב זה היא שינוי בפתחי הפיוניות.



28. א. הסבר מהו היתרון שיש לצמח בהקטנת פתחי הפיוניות בתנאי יובש. (2 נקודות)

ב. CO_2 נקלט בצמח דרך פתחי הפיוניות. הסבר מדוע סגירה של הפיוניות במשך רוב שעות היום עלולה לפגוע

בגדילת הצמח. (4 נקודות)

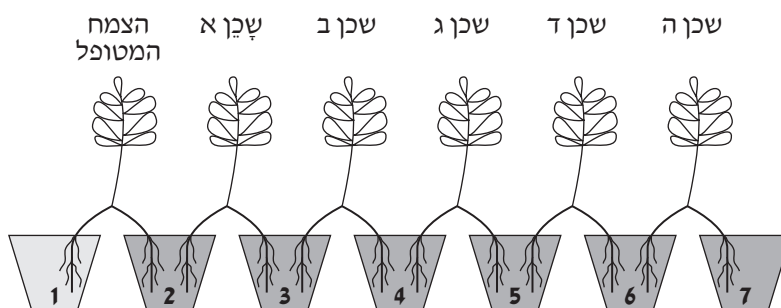
חוקרים מאוניברסיטת בן גוריון בנגב ערכו ניסוי, ובו בדקו אם אותות עוברים מצמחים שנחשפו לתנאי יובש אל צמחים שכנים **שלא נחשפו** לאותם תנאים.

מערך הניסוי:

שלב א'

החוקרים לקחו כמה צמחי אפון שלכל אחד מהם היו שני שורשים שווים בגודלם. צמחי האפון נשתלו בשורת עציצים סמוכים זה לזה, באופן שבו בכל אחד מן העציצים 2-6 נשתלו שני שורשים משני צמחים שונים. תנאי הגידול של כל הצמחים היו זהים. החוקרים יצרו תנאים הגורמים לעקת יובש לצמח הראשון בעציץ מספר 1 (**הצמח המטופל**): רק אחד משני השורשים של צמח זה נחשף לתנאי יובש. השורש השני של הצמח המטופל, וכן כל השורשים של חמשת הצמחים השכנים, לא נחשפו לאותם תנאי יובש (ראה איור 1).

איור 1: מערך הניסוי בשלב א'

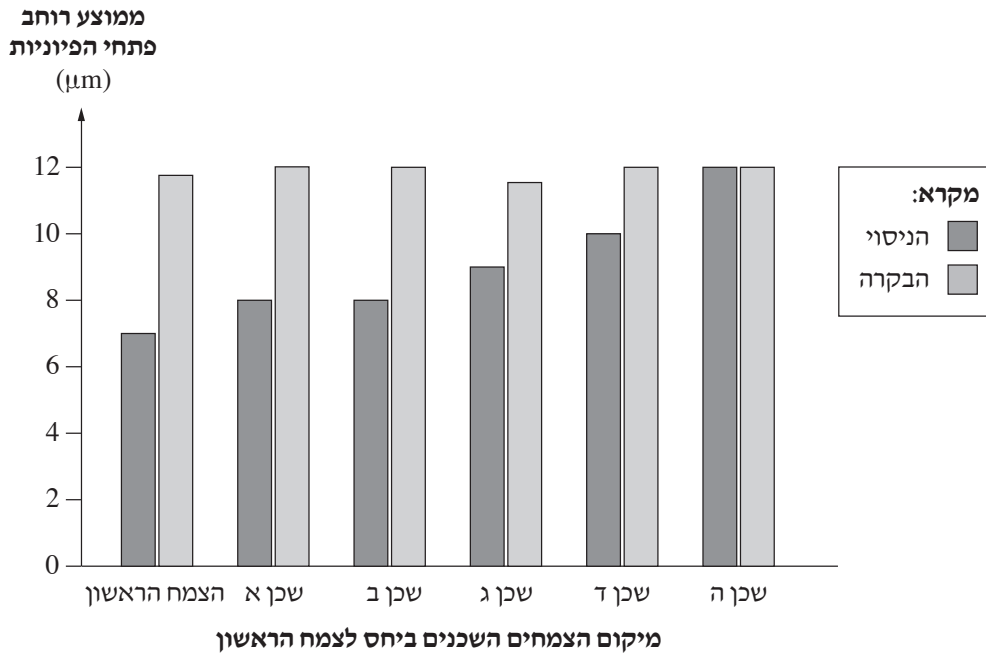


הבקרה הייתה מערך זהה של צמחי אפון בעציצים, אך כל השורשים (הן של הצמח הראשון, הן של חמשת השכנים) לא נחשפו לתנאי יובש.

החוקרים עקבו אחר התגובה של הצמח הראשון ואחר התגובות של חמשת הצמחים השכנים בניסוי ובבקרה. התגובה של כל צמח נבדקה באמצעות שתי מדידות: מדידה ראשונה של רוחב פתחי הפיוניות בעלים בתחילת הניסוי, ומדידה שנייה כעבור 15 דקות מתחילת הניסוי.

במדידה הראשונה בתחילת הניסוי נמצא שבכל הצמחים היו הפיוניות פתוחות. התוצאות של המדידה השנייה מוצגות בגרף שלפניך.

מידת הפתיחה של הפיוניות בצמח הראשון ובצמחים השכנים

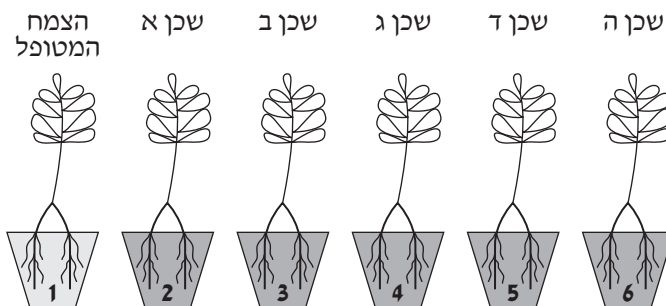


29. א. מתוצאות הניסוי אפשר להסיק כי הצמח שנחשף לתנאי יובש בקרקע מעביר אות לצמח השכן (שכן א) שלא נחשף לאותם תנאים.
- בסס מסקנה זו על התוצאות שהתקבלו במערכת הניסוי ובבקרה. (3 נקודות)
- ב. קבע מה אפשר להסיק מן התוצאות במערכת הניסוי (איור 1) על העברת אותות בין 2 הצמחים שלא נחשפו לתנאי יובש (שכנים א-ה). נמק את קביעתך. (3 נקודות)

שלב ב

בהמשך לשלב א של הניסוי העמידו החוקרים עוד מערכת של צמחי אפון בשורת עציצים סמוכים זה לזה. כמו בשלב א, רק הצמח הראשון נחשף לתנאים הגורמים לעקת יובש (הצמח המטופל), ושאר הצמחים השכנים לא נחשפו לתנאים האלה. שלא כמו בשלב א, שני השורשים של כל אחד מן הצמחים נשתלו בעציץ אחד, וכך השורשים של שני צמחים שכנים לא היו באותו עציץ (ראה איור 2).

איור 2: מערך הניסוי בשלב ב



30. א. העברת אותות בין צמחים יכולה להתרחש בדרכים שונות. לפניך שתי דרכים:

דרך 1 — אותות עוברים מן השורשים של צמח אחד דרך האדמה אל השורשים של צמח שכן.

דרך 2 — אותות עוברים מן העלים של צמח אחד דרך האוויר אל העלים של צמח שכן.

החוקרים מדדו את רוחב פתחי הפיוניות של כל הצמחים בשלב ב.

(1) אילו תוצאות בשלב ב היו יכולות להביא את החוקרים למסקנה שהאות עובר בדרך 1?

נמק את תשובתך.

(2) אילו תוצאות בשלב ב היו יכולות להביא את החוקרים למסקנה שהאות עובר בדרך 2?

נמק את תשובתך.

(4 נקודות)

ב. כדי ליצור במעבדה תנאים הגורמים לצמח עקת יובש (בשני שלבי הניסוי) הוסיפו לקרקע בעציץ 1

תמיסת סוכר היפרטונית לתאי השורש. הסבר מדוע טיפול זה גורם להיווצרות תנאים הגורמים לעקת יובש.

(2 נקודות)

בסופו של המחקר הגיעו החוקרים למסקנה שהאות הקשור לעקת יובש עבר בין השורשים.

פרק רביעי (15 נקודות)

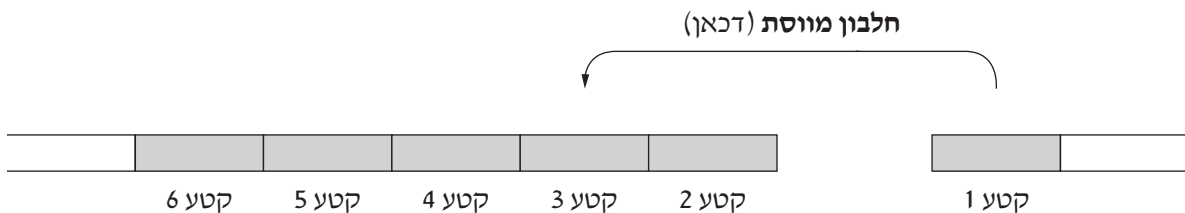
בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על **שתי** שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת.

נושא I — בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית

ענה על שתי שאלות: על שאלה 31 (חובה) ועל אחת מן השאלות 32-33.

ענה על שאלה 31 (חובה).

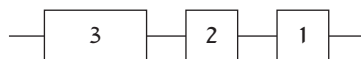
31. לפניך איור המתאר בקרה באופרון הלקטוז בחיידקים.



- א. קבע איילו מששת הקטעים 1-6 באיור מקודדים ליצירת חלבונים. (2 נקודות)
- ב. בזן מוטנטי מסוים של החיידק E.coli מיוצרים בקביעות אנזימים לפירוק הלקטוז, גם בהיעדר לקטוז. באיזה קטע מן הקטעים המתוארים באיור יכולה להיות המוטציה בזן זה? הסבר. (4 נקודות)
- ג. על מצע מזון שהכיל לקטוז וגלוקוז גידלו זן אחר של חיידקי E.coli, שפעילות אופרון הלקטוז שלהם תקינה. עם הזמן הלך וירד ריכוז הגלוקוז במצע. כיצד תשפיע ירידת ריכוז הגלוקוז במצע על מידת ייצור האנזימים לניצול לקטוז בחיידקים אלה? הסבר. בתשובתך התייחס לדרך השפעת הגלוקוז על אופרון הלקטוז. (3 נקודות)

ענה על אחת מן השאלות 32-33.

32. בעת האחרונה אושר לטפל בחולי סרטן (מסוגים מסוימים) בתאי דם לבנים מהונדסים (אימונותרפיה). תאי הדם הלבנים נלקחים מדם של חולה, ולאחר תהליך של הנדוס מוחזרים לגופו. התאים מהונדסים לייצור קולטנים חלבוניים הנקשרים באופן ייחודי (ספציפי) לתאים הסרטניים. בעקבות היקשרות זאת התאים הסרטניים נהרסים.
- א. כדי ליצור את תאי הדם הלבנים המהונדסים נעזרו החוקרים בנגיפים שהחומר התורשתי שלהם הוא RNA. נגיפים אלה מכילים אנזים המתעתק במהופך. הסבר מדוע אנזים זה חיוני להנדוס תאי הדם הלבנים. (4 נקודות)
- ב. בטיפול המתואר בפתח מהנדסים את התאים ממערכת החיסון של החולה עצמו. הסבר מדוע רצוי להשתמש בתאים שנלקחו מגוף החולה עצמו. (2 נקודות)
33. חיידקי בצילוס (Bt) מייצרים רעלן הפוגע בחרקים מסוימים המזיקים לצמחים. כדי שיווצרו צמחים שלא ייפגעו מן החרקים האלה, בונים בשיטות של הנדסה גנטית פלסמיד שבו הגנים המקודדים לרעלן זה, ומחדירים אותו לצמח. לפניה תרשים של חלק מן הפלסמיד.



מקרא:

- קטע 1 — אזור בקרה להתחלת התעתוק
קטע 2 — גן ממיינ (בורר)
קטע 3 — גנים המקודדים ליצירת הרעלן Bt

- א. קבע בנוגע לכל אחד משלושת הקטעים 1-3 אם הוא הכרחי או אינו הכרחי ליצירת הרעלן בצמח. נמק את קביעותיך. (3 נקודות)
- ב. הגנים המקודדים ליצירת הרעלן הוחדרו לכלורופלסטים של תאי הצמח, ולכן הם התבטאו רק בתאי הצמח הירוקים. בתאי הצמח הירוקים יש גם גנים של הצמח עצמו שמתבטאים רק בתאים אלה.
- (1) הבא דוגמה אחת לגן של הצמח עצמו המתבטא רק בתאי הצמח הירוקים.
- (2) הבא דוגמה אחת לגן של הצמח עצמו המתבטא בכל תאי הצמח. (3 נקודות)

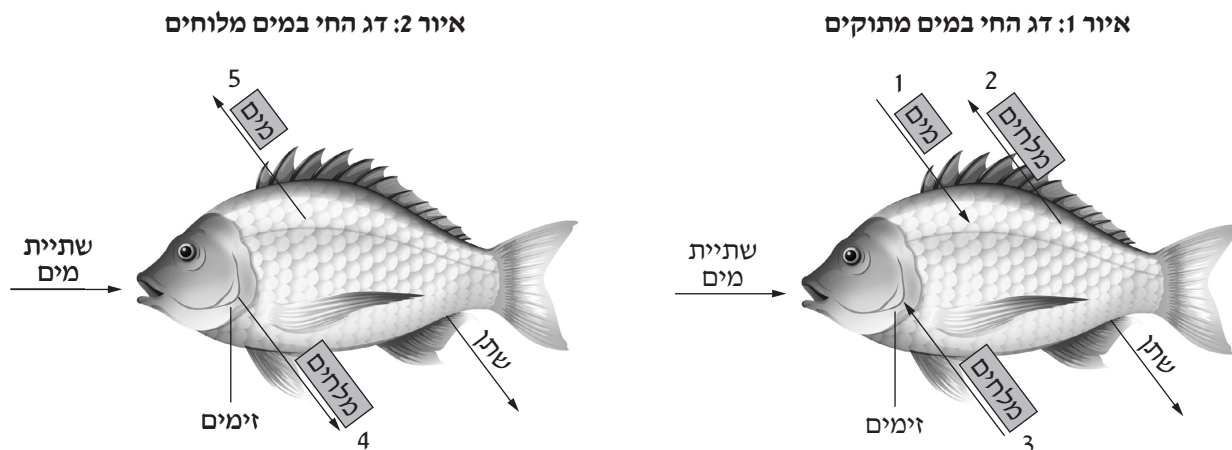
נושא II — פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי

ענה על שתי שאלות: על שאלה 34 (חובה) ועל אחת מן השאלות 35-36.

ענה על שאלה 34 (חובה).

פיזיולוגיה

34. א. לפיכך איור של דג החי במים מתוקים ואיור של דג החי במים מלוחים. החיצים מייצגים כניסה של חומרים לדג או יציאתם ממנו.



(1) ציין בנוגע לכל אחד מחמשת החיצים 1-5 שבאיורים, אם הוא מתאר העברה פעילה (אקטיבית) או דיפוזיה.

(2) איזה מן החיצים הממוספרים שבאיור 1 מציין תהליך התורם לשמירת ההומאוסטזיס בדג החי במים

מתוקים? הסבר.

(4 נקודות)

ב. מהו ההבדל בנפח השתן ובריכוז בין דג החי במים מתוקים ובין דג החי במים מלוחים? הסבר. בסס את ההסבר על

כמות התסנין או על הספיגה החוזרת. (2 נקודות)

ג. מינים שונים של צבים מפרישים סוגים שונים של פסולת חנקנית: אמוניה, שתן או חומצת שתן.

צבים שחיים במים מפרישים בעיקר אמוניה, ואילו צבים שחיים ביבשה מפרישים בעיקר חומצת שתן.

הסבר את ההתאמה בין סוג הפסולת החנקנית שהצב מפריש ובין סביבת החיים של הצב (מים או יבשה).

(3 נקודות)

ענה על אחת מן השאלות 35-36.

35. א. ההתפתחות של מערכות רבייה זוויגית בבעלי חיים קשורה למעבר מחיים במים לחיים ביבשה. הסבר את הקשר בין סביבת החיים ובין המספר – גדול או קטן – של תאי הביצה (ביציות) בכל מחזור רבייה, בדגים המטילים ביצים ובאדם. (3.5 נקודות)
- ב. אצל האדם התפתחות העובר מסתיימת בלידה, ואצל מקצת מן הדגים – בהשרצה. העתק את הטבלה שלפניך למחברתך והשלם בה את המידע החסר (כן או לא). (2.5 נקודות)

התפתחות העובר של האדם ושל הדגים

דג שאינו משריץ	דג משריץ	אדם	
			העובר מתפתח בגוף האם (כן / לא)
			העובר מתפתח בביצה (כן / לא)

36. א. במהלך האבולוציה התפתחו יצורים רב־תאיים מיצורים חד־תאיים. אחת מן המערכות שהתפתחו ביצורים רב־תאיים גדולים היא מערכת ההובלה. הסבר מדוע מערכת ההובלה חיונית לתפקוד תקין של יצורים רב־תאיים גדולים. (3 נקודות)
- ב. ציין שני הבדלים בין מערכת ההובלה של החרקים ובין מערכת ההובלה של הזוחלים: הבדל אחד במבנה המערכת והבדל אחד בתפקוד הדם. (3 נקודות)

נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם

ענה על שתי שאלות: על שאלה 37 (חובה) ועל אחת מן השאלות 38-39.

ענה על שאלה 37 (חובה).

37. החיידק הגורם למחלת הכולרה מפריש רעלן (טוקסין) המורכב משתי תת־יחידות: A ו־B. תת־יחידה B נקשרת לקרום של תאי המעי ומאפשרת את חדירת תת־יחידה A לתאים. כאשר תת־יחידה A נמצאת בתוך תאי המעי היא גורמת ליציאת מלחים מתאים אלה אל חלל המעי, והשפעתה על תאי המעי ממושכת.
- א. אחד מן התסמינים (סימפטומים) של מחלת הכולרה הוא שלשול שגורם לגוף לאבד כמויות גדולות של מים (עד 20 ליטר מים ביממה). הסבר כיצד רעלן הכולרה גורם לגוף לאבד מים. (2.5 נקודות)
- ב. היעזר בפתיח וענה על התת־סעיפים (1)-(2).
- (1) טיפול אנטיביוטי שפוגע בחיידקי הכולרה אינו משפיע מיד על תסמיני המחלה. הסבר מדוע הפגיעה בחיידקי הכולרה אינה משפיעה מיד על תסמיני המחלה.
- (2) חוקרים ניסו לפתח חיסון נגד כולרה, שפוגע רק בתת־יחידה B של הרעלן ולא בתת־יחידה A. הסבר כיצד חיסון כזה יהיה יעיל נגד המחלה אף על פי שתת־יחידה A לא נפגעת. (3 נקודות)
- ג. ציין שתי דרכים שבהן חיידקים במעי האדם מועילים לו. (2.5 נקודות)

ענה על אחת מן השאלות 38-39.

38. א. (1) ציין ארבעה שלבי התרבות המשותפים ל**כל** הנגיפים התוקפים תאי אדם.

(2) יש קושי למצוא תרופות נגד נגיפים. הצע הסבר אחד לקושי זה.

(4 נקודות)

ב. נגיף HIV גורם למחלת האיידס באדם.

(1) באילו תאים בגוף האדם מתרבה נגיף HIV ?

(2) מה מאפשר לנגיף HIV לתקוף תאים אלה ולא תאים אחרים?

(3 נקודות)

39. קיב קיבה (אולקוס) הוא פצע בדופן הקיבה. בעבר היה מקובל לחשוב שחומציות גבוהה בקיבה היא הגורם לכיב.

החוקרים וורן ומרשל ניסו להוכיח שהגורם לכיב הוא חיידק. החוקרים זיהו את החיידק הליקובקטר פילורי בדגימות

שנלקחו מחולי כיב קיבה וגידלו אותו במצע מזון. מכיוון שלא נמצאה חיית ניסוי מתאימה, החליט אחד החוקרים

לשתות בעצמו תמיסה ובה החיידק שבודד. הוא שתה את התמיסה וחלה בכיב קיבה.

א. שלבי העבודה של החוקרים תואמים את שלושת העקרונות הראשונים של קוך.

(1) ציין מה הם שלושת העקרונות הראשונים של קוך.

(2) הסבר מהי הפעולה שיש לעשות על פי העיקרון הרביעי של קוך.

(4 נקודות)

ב. אפשר לגדל חיידקים במצע מזון מוצק או במצע מזון נוזלי. ציין יתרון אחד לשימוש ב**כל** אחד ממצעי המזון.

(3 נקודות)

בהצלחה!

פתרונות לאוגדן:



<http://bit.ly/biology-bagrut>