

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים  
מועד הבחינה: קיץ תשע"ד, 2014  
מספר השאלון: 043211  
נספח: גיליון תשובות לפרק הראשון

## ב י ו ל ו ג י ה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה:

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 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 !**

## השאלות

### פרק ראשון (45 נקודות)

בפרק זה שאלה אחת, ובה 20 תת-שאלות, א-כ.  
עליך לענות על כל התת-שאלות. תשובה נכונה לכל תת-שאלה מזכה ב-2.25 נקודות, אולם אם תענה בכּוּן  
על 17 תת-שאלות לפחות, תקבל את מלוא 45 הנקודות.

#### שאלה 1 (45 נקודות)

לכל תת-שאלה מוצגות ארבע תשובות לבחירה. בחר בתשובה המתאימה ביותר.  
את התשובה שבחרת סמן בגיליון התשובות כך:  
סמן X במשבצת הצמודה משמאל למספר התשובה שבחרת (הוראות מפורטות בגיליון התשובות).

<u>דוגמה:</u>	
נט. איזו מחלה מועברת על ידי יתוש?	
.1	צהבת
.2	אדמת
.3	מלריה
.4	שעלת
במקרה זה, תסמן את תשובתך בגיליון התשובות כך:	
נט.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

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.

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.

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 גידלו תרבית רקמה מתא בנדד 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 מיזוג.

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. הכחזה 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 דר-חמצני.
2. חומצות אמיניות, עמילן, חמצן.
3. גלוקוז, חומצות אמיניות, פחמן דר-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.

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.

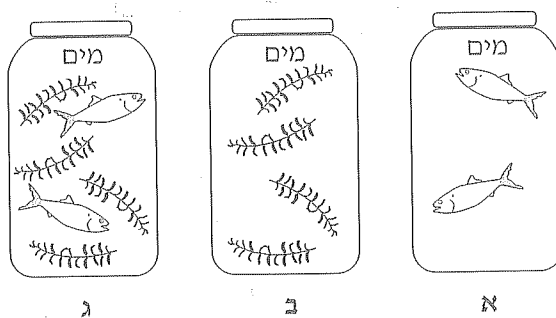
**פרק שני (35 נקודות)**

בפרק זה שמונה שאלות, 2-9.

בחר בתמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה. (לכל שאלה – 7 נקודות).

2. צמחי תירס שלתאיהם הוחדר גן מסוים קולטים מהקרע 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 ארובית, והאחר – בתסיסה. במשך יום אחד הפיקו שני היצורים אותה כמות של ATP. סביר שהיצור שהפיק אנרגיה בנשימה ארובית 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.

### 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.

**מערכת 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.

ריכוז חומר מעכב פירוק חלבונים (מ"ג / גרם רקמה)	ריכוז מתיל יסמונט (יחידות יחסיות)	המכל
20	0.2	א
70	1.0	ב
150	4.0	ג
170	10.0	ד
0	ה	

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!**