GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: 043381
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

שאלון עיקרי

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים - פרק ראשון 32 נקודות, פרק שני 35 נקודות, פרק שלישי 18 נקודות, פרק רביעי 15 נקודות; סך הכול 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19). את התשובות על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי יש לכתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה 20 שאלות, 1–20. ענו על **כל** השאלות. אם תענו **נכון** על 15 שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות; בחרו בתשובה **הנכונה ביותר**.

פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 21–27. בחרו **בארבע** שאלות, וענו עליהן ב**מחברת הבחינה** (לכל שאלה – 8.75 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): בפרק זה **שלוש** שאלות, 28–30. קראו את תיאור המחקר שלהלן ("לא רק עם הזרם – הפריה בים"), וענו על **כל** השאלות 28–30. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שלושה נושאים: נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית (שאלות 31–33); נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי (שאלות 34–36); נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם (שאלות 37–39). יש לבחור בנושא **אחד** ולענות בו על **שתי** שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרתם: בכל נושא – ענו על השאלה הראשונה (31 / 34 / 37) **(חובה)** ועל **אחת** מן השתיים האחרות (32–33 / 35–36 / 38–39). מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (32 נקודות)

בפרק זה 20 שאלות, 1–20. ענו על **כל** השאלות. אם תענו **נכון** על 15 שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות; בחרו בתשובה **הנכונה ביותר**.

1. היכן בתאים נוצר ATP ?

א. בריבוזומים ובמיטוכונדרייה

ב. בגרעין ובריבוזומים

ג. במיטוכונדרייה ובציטופלסמה

ד. בגרעין ובציטופלסמה

2. מהו מקור האנרגיה **הישיר** של הזרע לתהליך הנביטה?

א. המינרלים שבקרקע

ב. החמצן שבקרקע

ג. אור השמש

ד. חומרים אורגניים בזרע

3. מה המשותף לתא צמח, לתא בעל חיים ולתא חיידק?

א. בכולם החומר התורשתי מופרד מן הציטופלסמה בקרום.

ב. בכולם רצף הנוקלאוטידים ב־ DNA הוא זהה.

ג. כולם מסוגלים לבצע פוטוסינתזה ונשימה תאית.

ד. בכולם מתרחש תהליך של בניית חלבונים.

4. המשתתפים בתחרות ריצה מזיעים, גם כאשר טמפרטורת הסביבה נמוכה. מה גורם לכך?

א. נשימה תאית מוגברת בתאי שריר

ב. הגברה של זרימת הדם למוח

ג. ירידה בזרימת הדם לעור

ד. הפרשה מוגברת של אריתרופויטין

5. תלמיד בדק את כמות חומצת החלב שנוצרה במשך 24 שעות במבחנות שהכילו תאי שריר בטמפרטורות שונות, בשני ריכוזים של חמצן. בתחילת הניסוי כל המבחנות הכילו אותו מספר של תאים ואותו ריכוז של גלוקוז.
מערך הניסוי מפורט בטבלה שלהלן.

מבחנה	טמפרטורה $(^{\circ}C)$	ריכוז חמצן $(\%)$
A	10	20
B	19	20
C	37	5
D	75	5

באיזו מבחנה התקבלה הכמות הגדולה ביותר של חומצת חלב?

א. במבחנה A

ב. במבחנה B

ג. במבחנה C

ד. במבחנה D

6. מה נכון בנוגע לגלגולי (המרות) אנרגיה ביצור חי?

א. אנרגיית חום נהפכת לאנרגיה כימית ולאנרגיית אור.

ב. אנרגיה כימית נהפכת לאנרגיה כימית אחרת ולאנרגיית חום.

ג. אנרגיית חום נהפכת לאנרגיה כימית.

ד. אנרגיה כימית נהפכת לאנרגיית אור.

7. הצד השמאלי של שריר הלב אצל אדם מסוים נחלש מאוד. מה יכול לקרות עקב כך?

א. לחץ הדם באבי העורקים יעלה.

ב. תפוקת הלב תגדל.

ג. הצד הימני של הלב יזרים דם לאבי העורקים.

ד. נפח הפעימה יקטן.

8. צמחי תירס שקולטים מן הקרקע תרכובות חנקן בכמות גדולה גָּדֵלים בקצב מהיר יותר מצמחי תירס שקולטים מן הקרקע תרכובות חנקן בכמות קטנה. מה עשוי להיות ההסבר לכך?

א. ריכוז גבוה של חנקן בתאי הצמח מאפשר ייצור מוגבר של חלבונים.

ב. ריכוז גבוה של חנקן בתאי הצמח מאפשר לכמות גדולה יותר של חנקן להיהפך לגלוקוז.

ג. ריכוז גבוה של חנקן בתאי השורש גורם ליציאה של יותר מים מן התאים.

ד. ריכוז גבוה של חנקן בתאים גורם לצמח לבצע פוטוסינתזה בהיקף קטן יותר.

9. תא דם אדום יצא בתוך זרם הדם מכף יד ימין והגיע אל כף רגל ימין. באֵילו איברים היה התא **חייב** לעבור?

א. הסרעפת והריאות

ב. הלב והריאות

ג. הלב והכליות

ד. הכליות ושריר הרגל

10. חוקרים בדקו אוכלוסיות חיידקים בקרקעות שונות. נמצא שבקרקעות עשירות בנפט אחוז החיידקים המפרקים נפט גבוה מן האחוז של חיידקים אלה בקרקעות דלות בנפט. מהו ההסבר האפשרי לכך?

א. בסביבה עשירה בנפט, רק תכונות שמקנות יתרון הישרדותי עוברות בתורשה.

ב. בסביבה עשירה בנפט, החיידקים התרגלו עם הזמן להשתמש בנפט כמקור מזון.

ג. בסביבה עשירה בנפט, החיידקים המותאמים לפירוק נפט התרבו יותר מחיידקים אחרים.

ד. בסביבה עשירה בנפט, חיידקים מפרקי נפט מתרבים כדי לשמור על איכות הסביבה.

11. באיזה מן התהליכים שלהלן משתתפים אנזימים?

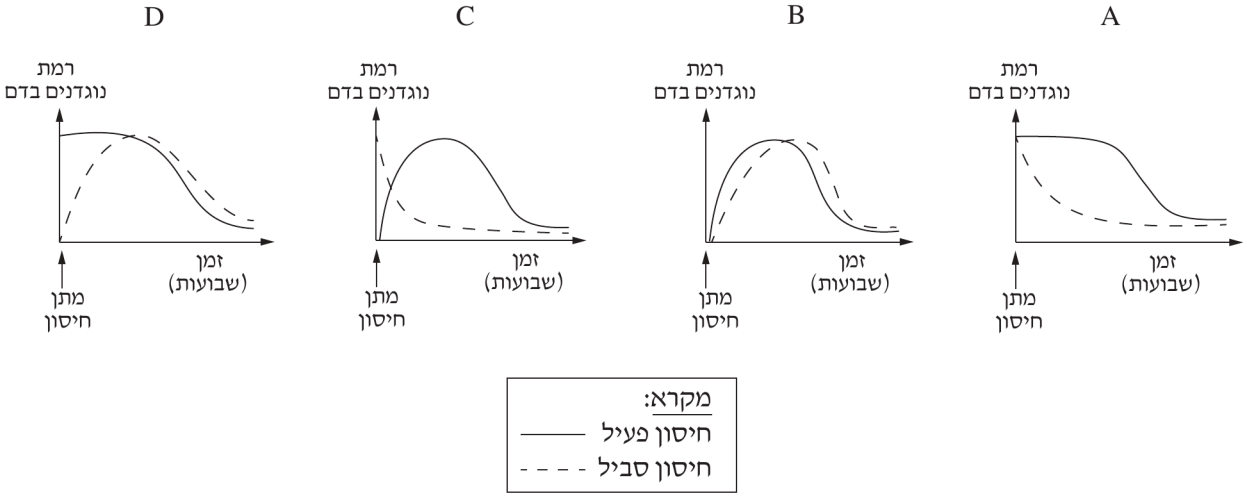
א. היקשרות נוגדן לאנטיגן

ב. פוטוסינתזה

ג. חדירת חמצן לתא

ד. אוסמוזה

12. באיזה מן הגרפים A–D מתוארות נכון רמות הנוגדנים בדם לאנטיגן מסוים לאחר חיסון סביל ולאחר חיסון פעיל?



א. A
ב. B
ג. C
ד. D

13. תא של בעל חיים הוכנס לתמיסה שהכילה חומר רעיל. מולקולות החומר הרעיל **לא** חדרו לתא. מה עשוי להיות ההסבר לכך?

א. ריכוז החומר הרעיל בתוך התא היה נמוך מריכוזו בתמיסה.

ב. בַּרְרָנוּת הקרום מונעת חדירה של חומרים שהתא אינו זקוק להם.

ג. מולקולות החומר הרעיל גדולות מאוד ולא מסיסות בשומן.

ד. רק מולקולות שאינן גורמות נזק חודרות דרך הקרום.

14. מה נכון בנוגע לנגיפים, אך **אינו** נכון בנוגע לחיידקים?

א. עלולים לגרום למחלות

ב. מכילים רק סוג אחד של חומר תורשתי

ג. בעלי כושר התרבות מהיר

ד. אפשר לייצר חיסונים נגדם

15. שתן של אדם בריא אינו מכיל גלוקוז. מה גורם לכך?

א. גלוקוז נספג מן הנפרון בחזרה לדם.

ב. גלוקוז אינו עובר מן הדם לנפרון.

ג. גלוקוז שמגיע לכליה נהפך לשתן.

ד. גלוקוז הוא חיוני ולכן אינו מופרש בשתן.

16. מדוע בבסיס של כל פירמידה אקולוגית נמצאים יצרנים ולא צרכנים?

א. כי רק היצרנים מייצרים חמצן ממים וממינרלים.

ב. כי רק היצרנים מייצרים חמצן מפחמן דו־חמצני.

ג. כי רק היצרנים מייצרים חומרים אורגניים מחומרים אי־אורגניים.

ד. כי רק היצרנים מייצרים חומרים אי־אורגניים ממים ומחמצן.

17. מה נכון בנוגע למערכת הנשימה באדם?

א. התכווצות שריר הסרעפת מגדילה את נפח בית החזה.

ב. בְּשאיפה נָפַח הריאות גָּדֵל בגלל כניסת אוויר לתוכן.

ג. החמצן עובר מן הנאדיות לדם בהעברה פעילה.

ד. שינויים בהרכב הדם **אינם** משפיעים על קצב הנשימה.

18. מה מאפיין את האירועים האקראיים המשפיעים על הרכב של אוכלוסיות?

א. הם מתקיימים בלי קשר לתהליכי ברירה טבעית.

ב. הם גורמים תמיד לעלייה בשכיחות של תכונות שיש להן יתרון בסביבה.

ג. הם משפיעים בעיקר על אוכלוסיות גדולות.

ד. הם גורמים תמיד לירידה בכשירות של הפרטים באוכלוסייה.

19. כיצד טסיות (לוחיות) הדם מסייעות בשמירה על הומאוסטזיס לאחר פציעה?

א. הן מונעות הרס של תאי דם אדומים.

ב. הן מונעות פגיעה בעורקים.

ג. הן מונעות יצירה של קרישי דם.

ד. הן מונעות ירידה בלחץ הדם.

20. תלמידים ערכו ניסוי בשתי שקיות סגורות העשויות מקרום בררני הדומה בתכונותיו לקרום התא.
לשקית A הכניסו מים וגלוקוז, ולשקית B הכניסו מים ועמילן. שתי השקיות הוכנסו לכלי ובו מים מזוקקים.
לאחר כמה דקות שקית A התנפחה, ושקית B לא התנפחה.
איזו מן האפשרויות א-ד עשויה להסביר את התוצאה בשקית B ?

א. חומרי תשמורת עוברים דרך קרום התא.

ב. חומרי תשמורת אינם מסיסים במים.

ג. חומרי תשמורת מורכבים מדו־סוכרים.

ד. חומרי תשמורת מתפרקים במים מזוקקים.

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 21-27. בחרו **בארבע** שאלות, וענו עליהן **במחברת הבחינה** (לכל שאלה – 8.75 נקודות).

---

21. (8.75 נקודות)

א. כדי לקבוע את סוג הדם של אדם מסוים לקחו ממנו דגימת דם. לטיפת דם אחת מן הדגימה הוסיפו נוגדנים לאנטיגן A , ולטיפת דם אחרת מן הדגימה הוסיפו נוגדנים לאנטיגן B .
רק בדגימה שהוסיפו לה נוגדנים לאנטיגן B התרחשה היצמדות של תאי הדם האדומים (צימות).

(1) מהו סוג הדם של הנבדק?

(2) האם אדם זה יכול לתרום דם לאדם שסוג דמו הוא O ? נמקו.

(4.75 נקודות)

ב. לאישה שסוג הדם שלה A ולגבר שסוג הדם שלו AB נולד ילד שסוג הדם שלו B .
רשמו את הגנוטיפ של סוג הדם של **כל אחד** מבני המשפחה.

(4 נקודות)

22. (8.75 נקודות)

האנזים אנהידראז פחמתי נמצא על הקרום של תאי הדם האדומים. אנזים זה מזרז יצירת חומצה פחמתית ממים ומפחמן דו־חמצני (CO_2) שנמצאים בנוזל הדם.

א. קצב הפעילות של האנזים אנהידראז פחמתי בְּשְׁרירים במאמץ, גבוה יותר מקצב הפעילות שלו בשרירים במנוחה.
הסבירו מה גורם להבדל בקצב הפעילות. בתשובתכם התייחסו לריכוז ה־ CO_2 .

(3 נקודות)

ב. (1) במצבים מסוימים פעילות האנזים אנהידראז פחמתי בדם עלולה להשתבש. הסבירו מדוע ירידה בפעילות האנזים עלולה לפגוע ב**הובלה** התקינה של CO_2 בדם.

(2) פעילות האנזים אנהידראז פחמתי משפיעה על רמת החומציות (pH) של הדם.
הסבירו מדוע חשוב שרמת החומציות של הדם תישמר יציבה בטווח מסוים (הומאוסטזיס).

(5.75 נקודות)

23. (8.75 נקודות)

א. אלכוהול משפיע על מערכות שונות בגוף האדם.

(1) שתיית אלכוהול גורמת לירידה בהפרשת ההורמון ADH . על סמך עובדה זו, הסבירו מדוע לאדם במצב של התייבשות מסוכן לשתות אלכוהול.

(2) אלכוהול גורם להרחבת כלי הדם בעור. הסבירו מדוע תופעה זו מסכנת את מי ששותה אלכוהול ושוהה זמן ממושך בסביבה קרה.

(5 נקודות)

ב. ציינו **שני** מנגנונים פיזיולוגיים בגוף האדם המסייעים לשמירה על טמפרטורת גוף קבועה (בטווח מסוים) בסביבה **קרה**.

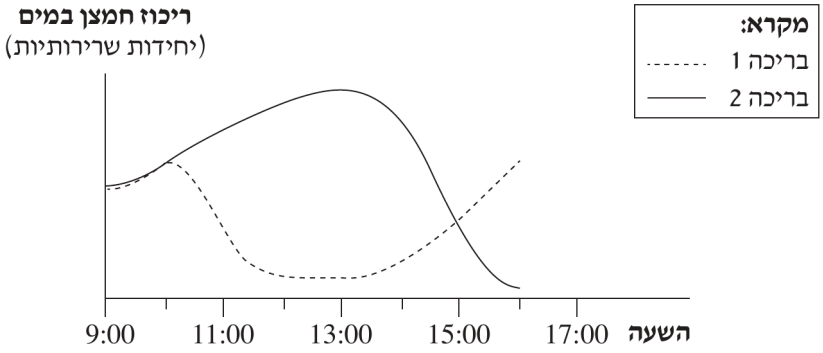
(3.75 נקודות)

24. (8.75 נקודות)

חוקרים מדדו את ריכוזי החמצן במים בשתי בריכות, בריכה 1 ובריכה 2. בתוך המים של שתי הבריכות היו צמחי מים ובעלי חיים. בתחילת הניסוי היו התנאים האביוטיים בשתי הבריכות זהים.

כל אחת מן הבריכות כוסתה ביריעה שהטילה צל בשעות אחרות: את בריכה 1 כיסו מן השעה 10:00 ועד השעה 13:00 , ואת בריכה 2 כיסו מן השעה 13:00 ועד השעה 16:00 .

הגרף שלפניכם מתאר את תוצאות הניסוי.



א. לפניכם משפטים 1-4 המתייחסים לניסוי ולתהליכים שהתרחשו בבריכות. כמה מן המשפטים שגויים.

העתיקו **למחברת שני** משפטים **שגויים**, והסבירו מדוע הם שגויים.

1. בשעות 14:00-15:00 קצב הנשימה התאית של כלל היצורים בבריכה 1 היה גבוה מקצב הפוטוסינתזה בבריכה זו.
2. בשעה 15:00 ריכוז החמצן בשתי הבריכות היה זהה.
3. הצמחים ביצעו נשימה תאית רק כאשר שתי הבריכות היו מכוסות.
4. במשך הניסוי כולו התנאים האביוטיים בשתי הבריכות נשמרו קבועים.

(5.25 נקודות)

ב. בבריכות אלה חיים צמחי מים ובעלי חיים הניזונים מהם, ללא תוספת מזון מבחוץ.

אם בריכה 2 תהיה מוצלת תמיד, כיצד תשתנה הביומסה של **כלל הצרכנים** בבריכה לאחר כמה שבועות? נמקו.

(3.5 נקודות)

25. (8.75 נקודות)

א. עִרכו באמצעות הטבלה שלפניכם השוואה בין מיטוזה ובין החלוקה **הראשונה** במיוזה: העתיקו את הטבלה למחברת, והשלימו בה את המידע החסר.

	מיטוזה	מיוזה – חלוקה ראשונה
****היפרדות כרומוזומים הומולוגיים** (יש/ אין)**		
****היפרדות כרומטידות** (יש/ אין)**		
****בתאי הבת – מספר הכרומוזומים** (הפלואידי/ דיפלואידי)**		
****בתאי הבת – שתי כרומטידות בכל כרומוזום** (יש/ אין)**		

(5.75 נקודות)

ב. חוקרים ביקשו לבחון תהליך שכפול DNA . לשם כך הם הוסיפו DNA למבחנה שהכילה נוקלאוטידים שהבסיס החנקני תימין (T) שבהם היה מסומן בסימון רדיואקטיבי (T^*) .

מולקולת DNA דו־גדילית אחת שהתימין שבה **לא** היה מסומן עברה שני מחזורי שכפול.

ה־DNA שנוצר לאחר השכפול הכיל תימין מסומן.

קבעו אם **כל** מולקולות ה־DNA הדו־גדיליות שהתקבלו לאחר שני מחזורי השכפול הכילו תימין מסומן.

נמקו את הקביעה.

(3 נקודות)

26. (8.75 נקודות)

א. באיור א שלפניכם נראות רצועות עלה של בצל ירוק לפני השרייתן בתמיסת מלח בריכוז מסוים. באיור ב נראית רצועת עלה של בצל אחרי השרייתה בתמיסת המלח, וכן נראית דרך המדידה של המרחק בין הקצוות שלה אחרי ההשריה.

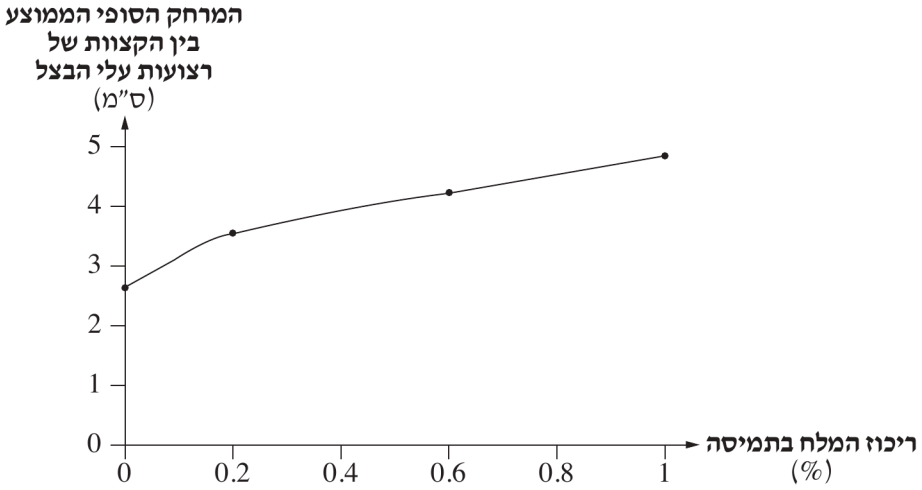
רצועות עלה של בצל ירוק

א. לפני השריה בתמיסת מלח **ב. אחרי השריה בתמיסת מלח**



בגרף שלפניכם מוצגות תוצאות ניסוי שבו רצועות של בצל ירוק הושרו לכמה דקות בתמיסות מלח בכמה ריכוזים.

המרחק ההתחלתי בין הקצוות של רצועות עלה הבצל היה 5 ס"מ. הָניחו שהריכוז של כל התמיסות בניסוי היה **נמוך** מריכוז המומסים בתאי הבצל.



הסבירו את תוצאות הניסוי. בהסבר התייחסו גם להבדל במבנה בין תאים שונים בעלה הבצל.

(5 נקודות)

ב. פרקן עשבוני הוא צמח הגדל בקרקעות מלוחות מאוד. איזו תכונה עשויה להיות לתאי השורשים של פרקן עשבוני שמאפשרת להם לקלוט מים מקרקעות מלוחות מאוד? הסבירו.

(3.75 נקודות)

27. (8.75 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. בטבלה שלפניכם מוצגים קודונים של RNA , והחומצות האמיניות שהם מקודדים להן.

קודונים (RNA)	חומצה אמינית
UGG	טריפטופן
GCG GCU GCC GCA	אלנין
CAC CAU	היסטידין
AAU AAC	אספרגין
AAA AAG	ליזין
AUG	מתיונין

לפניכם רצף נוקלאוטידים בקטע של DNA . **העתיקו** אותו למחברת.

רשמו משמאל לימין את רצף הנוקלאוטידים ב־RNA שליח (mRNA) שייבנה על פי קטע DNA זה.

התבססו על הטבלה, **ורשמו** משמאל לימין את רצף החומצות האמיניות שיתורגמו מרצף הנוקליאוטידים שרשמתם.

DNA: T T A C G G T T C

RNA שליח: _____

חומצות אמיניות: _____

(5.75 נקודות)

ב. חלק מן החומצות האמיניות מקודדות באמצעות יותר מקודון אחד.

הסבירו מה יכול להיות היתרון לאורגניזם (יצור חי) בקידוד של חומצה אמינית על ידי כמה קודונים, בסביבה שיש בה שכיחות גבוהה של מוטציות.

(3 נקודות)

פרק שלישי (18 נקודות)

בפרק זה **שלוש** שאלות, 28–30. קראו את תיאור המחקר שלהלן ("לא רק עם הזרם – הפריה בים"), וענו על **כל** השאלות 28–30. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

---

28. לא רק עם הזרם – הפריה בים

אוקיינוסים מכסים כ־70% משטח כדור הארץ. תהליכים המתרחשים באוקיינוסים, כגון תהליך הרבייה, משפיעים על כדור הארץ כולו ולכן נערכים מחקרים רבים העוסקים בתהליכים אלה.

רבייה יכולה להיות זוויגית או אל־זוויגית.

איזה יתרון עשוי להיות לרבייה זוויגית בתנאי סביבה משתנים? הסבירו את תשובתכם.

(4 נקודות)

29. אצות הן קבוצה של יצורים (אורגניזמים) המבצעים פוטוסינתזה ונפוצים באוקיינוסים.

גְּרַסִילָרְיָה (G) היא סוג של אצה אדומה הנפוצה גם בחופי ישראל. חלק מן הפרטים באצות אלה הם זכריים ומייצרים גמטות (תאי רבייה) זכריות שהן חסרות כושר תנועה ומשך החיים שלהן קצר, ואילו הפרטים האחרים הם נקביים ומייצרים גמטות נקביות.

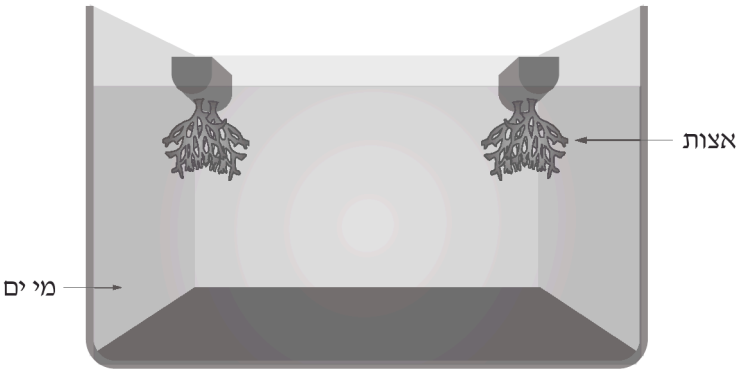
לאחר ההפריה העוּבָּרים מתפתחים בפרטים הנקביים.

שנים רבות הניחו מדענים כי באצות החיות בסביבה מימית גמטות זכריות מגיעות אל פרטים נקביים רק בעזרת זרמי מים.

חוקרות מאוניברסיטת סורבון שבצרפת בדקו את ההשערה שגמטות של אצות מועברות במים גם על ידי בעלי חיים.

החוקרות הבחינו כי סביב אצות מסוג G מצטופפים סרטנים קטנים מסוג אִידוֹטֵיאָה (Id). הן רצו לבדוק את הקשר בין הסרטנים לבין התרבות האצות.

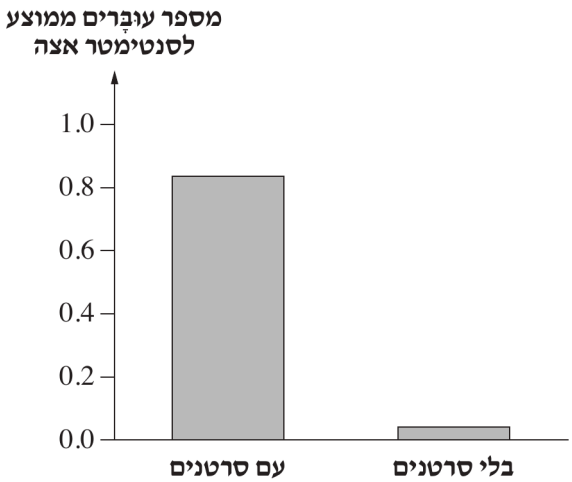
החוקרות ערכו כמה ניסויים שבהם גידלו את האצות במכלים שהכילו מי ים (ראו איור).



ניסוי 1

החוקרות גידלו במכלים נפרדים אצות G זכריות ואצות G נקביות. לאחר מכן הכניסו למכלים אחרים את האצות הזכריות ואת האצות הנקביות יחד. בכל אחד מן המכלים נשמר אותו מרחק בין האצות הזכריות ובין האצות הנקביות. למחצית מן המכלים הוסיפו 20 סרטני Id לכל מכל. לאחר זמן מה בדקו את שיעור ההפריה באמצעות ספירת העוברים שהתפתחו באצות הנקביות. התוצאות מוצגות בגרף 1.

גרף 1: שיעור ההפריה של אצות עם סרטנים ושל אצות בלי סרטנים



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

בניסוי השני רצו החוקרות לבדוק אם הגמטות הזכריות מועברות על גוף הסרטנים, ולא באמצעות זרמי מים שהסרטנים יוצרים.

ניסוי 2

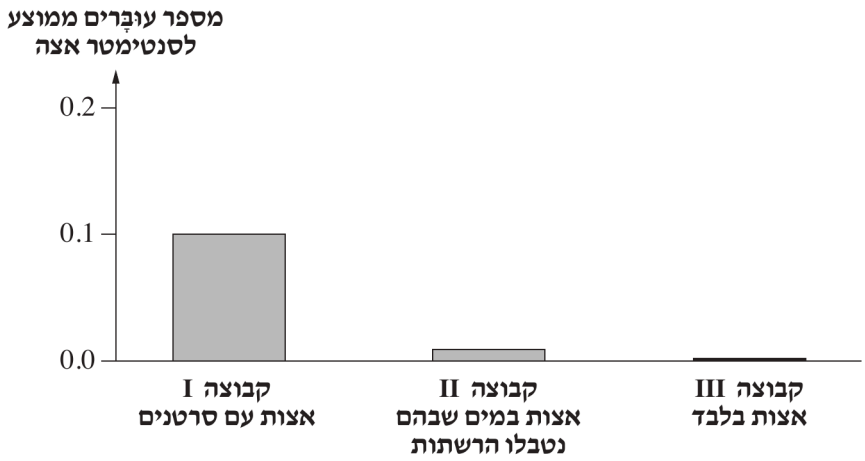
החוקרות גידלו אצות זכריות עם סרטנים ללא אצות נקביות.

הן גידלו אצות נקביות בשלוש קבוצות של מכלים – I , II , III .

- למכלים של קבוצה I העבירו באמצעות רשתות את הסרטנים שהיו עם האצות הזכריות.
- במים שבמכלים של קבוצה II טבלו את הרשתות (ששימשו להעברת הסרטנים למכלים של קבוצה I) .
- למכלים של קבוצה III לא הוסיפו דבר.

החוקרות בדקו את שיעור ההפריה של האצות בשלוש הקבוצות. התוצאות מוצגות בגרף 2.

גרף 2: שיעור ההפריה של אצות בשלוש קבוצות המכלים



בהמשך המחקר צפו החוקרות באמצעות מיקרוסקופ בסרטנים שהיו עם האצות הזכריות, והבחינו בגמטות זכריות של אצות על גוף הסרטנים.

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

העתיקו את הטבלה שלהלן למחברת.

בנוגע ל**כל אחד** מן ההיגדים א-ד, קבעו וכתבו בטבלה ש**במחברת** אם ממצאי המחקר תומכים בו, סותרים אותו או אינם מאפשרים לקבוע אם הוא נכון.

נמקו כל אחת מן הקביעות. בנימוק התבססו על ממצאי המחקר המתוארים בקטע.

היגד	ממצאי המחקר (תומכים בהיגד / סותרים את ההיגד / אינם מאפשרים לקבוע)	נימוק
א. הימצאות סרטנים Id בבית הגידול מגדילה את סיכויי ההפריה של אצות G.		
ב. כל הגמטות הזכריות שהשתתפו בהפריה הועברו על ידי הסרטנים.		
ג. גמטות זכריות של האצה G מועברות על גוף הסרטנים Id.		
ד. הכחדת הסרטנים Id בבית גידול ימי תגרום להכחדת האצות G בבית גידול זה.		

(א) הימצאות סרטנים Id בבית הגידול מגדילה את סיכויי ההפריה של אצות G.

(ב) **כל** הגמטות הזכריות שהשתתפו בהפריה הועברו על ידי הסרטנים.

(ג) גמטות זכריות של האצה G מועברות על גוף הסרטנים Id.

(ד) הכחדת הסרטנים Id בבית גידול ימי תגרום להכחדת האצות G בבית גידול זה.

(9 נקודות)

30. כיום עולה המודעות להשלכות האפשריות של משבר האקלים. שימור אוכלוסיות של בעלי חיים התורמים להצלחת הרבייה של אצות ממינים מסוימים עשוי להשפיע על שינויי האקלים.

הסבירו קשר אפשרי בין הצְלחת הרבייה של אצות לבין הפחתה של התחממות כדור הארץ.

(5 נקודות)

פרק רביעי (15 נקודות)

בפרק זה שלושה נושאים: נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית (שאלות 31–33); נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי (שאלות 34–36); נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם (שאלות 37–39). יש לבחור בנושא **אחד** ולענות בו על **שתי** שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרתם: בכל נושא – ענו על השאלה הראשונה (31 / 34 / 37) **(חובה)** ועל **אחת** מן השתיים האחרות (32–33 / 35–36 / 38–39). מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית

ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 31 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 32–33.

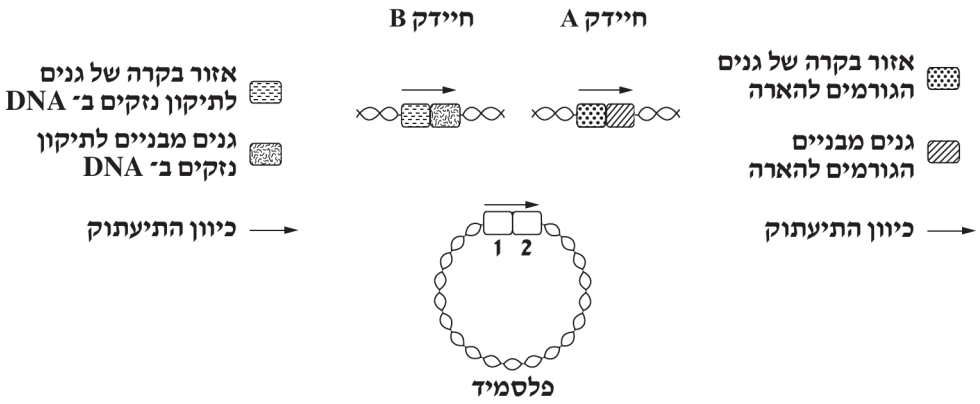
31. (חובה) (9 נקודות)

חוקרים ייצרו באמצעות הנדסה גנטית חיידק המסוגל להאיר כשיש בסביבתו חומר הפוגע ב־DNA.

לחוקרים היו חיידקים משני סוגים: סוג A – חיידק מאיר, וסוג B – חיידק המייצר אנזימים לתיקון נזקים ב־DNA.

הם ייצרו פלסמיד מהונדס מקטעי DNA שנלקחו משני החיידקים. הפלסמיד הוחדר לחיידק מסוג C.

לפניכם איור של קטעי DNA משני החיידקים ושל הפלסמיד המהונדס.



א. הפלסמיד המהונדס מכיל שני רכיבים – **1** ו־**2**.

מבין ארבעת קטעי ה־DNA המוצגים באיור, קבעו מהו רכיב **1** ומהו רכיב **2** של הפלסמיד.

(2 נקודות)

ב. החוקרים הוסיפו חיידקים מסוג A וחיידקים מסוג C לדגימות מים משני מקורות: מים המזוהמים בחומרים הפוגעים ב־DNA ומים נקיים.

בטבלה שלפניכם מוצגת התגובה של כל אחד מסוגי החיידקים לשתי דגימות המים.

התגובה של חיידקים מסוג A ו־C למים מזוהמים ולמים נקיים

	חיידקים מסוג C המכילים פלסמיד	חיידקים מסוג A
מים מזוהמים	יש הארה	יש הארה
מים נקיים	אין הארה	יש הארה

הסבירו את התוצאות המוצגות בטבלה עבור **כל אחד** מסוגי החיידקים. בהסבר התייחסו ל**שני** רכיבי הפלסמיד שקבעתם בסעיף א.

(3.5 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג. (1) הפלסמיד המהונדס מכיל גן מדווח. קבעו איזה רכיב מרכיבי הפלסמיד שקבעתם בסעיף א הוא הגן המדווח.

(2) פלסמידים מהונדסים יכולים להכיל גן ממיין. **הביאו** דוגמה **אחת** לגן ממיין, **והסבירו** כיצד גן זה מאפשר גדילה רק של החיידקים המכילים פלסמידים אלה.

(3.5 נקודות)

32. (6 נקודות)

בחיידקי E. coli פועל אופרון הטריפטופן, המווסת את ייצור האנזימים הדרושים לייצור החומצה האמינית טריפטופן.

באופרון זה פועל תמיד גן בקרה שמקודד לחלבון דכאן. הדכאן נקשר לאתר המפעיל רק כאשר יש טריפטופן בתא החיידק.

א. האם נוצרים האנזימים הדרושים לייצור טריפטופן כאשר אין טריפטופן בתא החיידק? הסבירו. בהסבר התייחסו למנגנון הבקרה על ביטוי הגנים.

(3 נקודות)

ב. האם טריפטופן משמש משרן באופרון הטריפטופן, באותה דרך שלקטוז משמש משרן באופרון הלקטוז? הסבירו את תשובתכם.

(3 נקודות)

33. (6 נקודות)

א. חלק מן הגנים בכרומוזום X של האדם הם גנים של תחזוקה שוטפת (housekeeping genes). הסבירו מהו גן של תחזוקה שוטפת.

(2 נקודות)

ב. מחלת ניוון שרירים מסוימת נגרמת על ידי אלל רצסיבי הנמצא בכרומוזום X.

(1) לאב חולה בניוון שרירים ולאם שהיא הטרוזיגוטית לגן הגורם למחלה זו נולד בן. מהו הסיכוי שבן זה הוא בריא? נמקו את תשובתכם (אפשר בעזרת תרשים).

(2) בדגימות שריר שנלקחו מאיברים שונים של נשים הטרוזיגוטיות לאלל זה, נמצאו אזורים רבים שבהם יש תאים פגועים וכן נמצאו אזורים שבהם יש תאים בריאים. הציעו הסבר לממצא זה.

(4 נקודות)

נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי: מחד־תאיים ליונקים

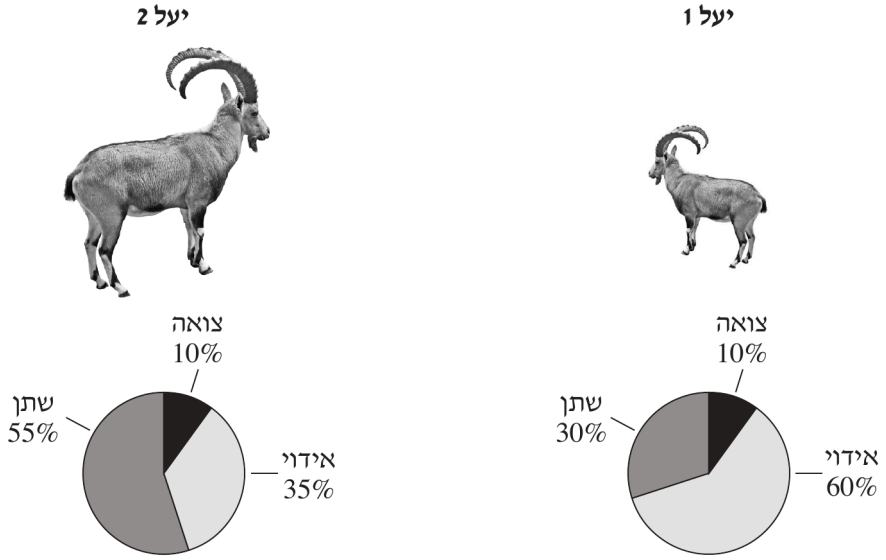
ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 34 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 35–36.

34. (חובה) (9 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

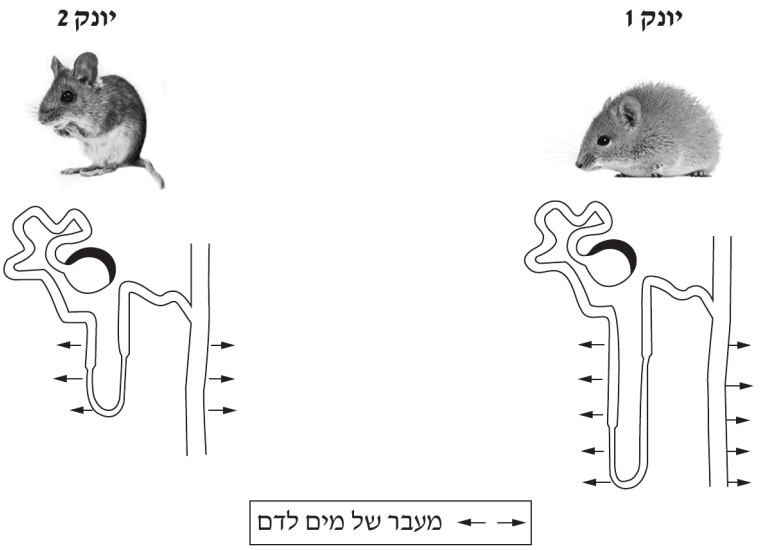
א. יונקים מאבדים מים מגופם בדרכים שונות. נבדקו שני זכרים של יעל נובי (יונק) שגודל גופם שונה והם חיים בעין גדי.

באיור שלפניכם נראים שני היעלים ומוצגות כמויות המים היחסיות שאיבד כל אחד מהם במצב של מנוחה במהלך יממה מסוימת. הציעו הסבר להבדל בין שני היעלים בכמות המים היחסית שהם איבדו **באידוי**. בהסבר התייחסו להבדל בגודל היעלים.



(3 נקודות)

ב. באיור שלפניכם נראים שני יונקים שמשקלם זהה וכל אחד מהם חי בבית גידול אחר. מתחת לכל אחד מהם מוצג (בהגדלה) נפרון מן הכליה שלו.



קבעו על פי הנפרונים איזה מן היונקים, 1 או 2, מותאם לבית גידול מדברי, **והסבירו** את קביעתכם.

(3 נקודות)

ג. (1) **ציינו** מהו סוג הפסולת החנקנית של עופות ומהו סוג הפסולת החנקנית של יונקים.

(2) אצל מי מהם – עופות או יונקים – סוג הפסולת החנקנית הוא יתרון בבית גידול מדברי? **הסבירו** את התשובה.

(3 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

35. (6 נקודות)

א. בטבלה שלפניכם מוצגות תכונות שונות של מערכת ההובלה בדגים ובעופות. העתיקו ל**מחברת** את הטבלה, והשלימו בה את המידע החסר.

	דגים	עופות
מספר מדורי הלב		
****האם ריכוז החמצן זהה בכל מדורי הלב?** (כן/לא)**		
****סוג מחזור הדם** (יחיד/כפול)**		

(4 נקודות)

ב. יצור (אורגניזם) שיש לו מחזור דם יחיד אינו יכול לשמור על טמפרטורת גוף קבועה. הסבירו מדוע.

(2 נקודות)

36. (6 נקודות)

א. במהלך האבולוציה התפתחו בעופות התאמות שונות לתעופה, בין שאר ההתאמות התפתחו התאמות של מערכת הרבייה.

ציינו תכונה אחת של מבנה **מערכת הרבייה** בעופות, בנקבה **או** בזכר, שמקילה עליהם את התעופה, **והסבירו** את היתרון שתכונה זו מקנה.

(3 נקודות)

ב. העוּבָּרים של דגים מתפתחים בביצים.

יש הבדל בעובי של קליפת הביצה בין דגים ממינים שמשריצים לבין דגים ממינים שמטילים ביצים.

אצל מי מבין המינים האלה תִּצַּפּוּ למצוא ביצה בעלת קליפה עבה יותר? נמקו.

(3 נקודות)

נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם

ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 37 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 38–39.

37. (חובה) (9 נקודות)

א. מחלת ההרפס ומחלת האיידס הן מחלות הנגרמות על ידי נגיפים.

ציינו **שני** הבדלים ב**רכיבי הנגיף** בין נגיף ההרפס לנגיף האיידס (HIV-1).

(2.5 נקודות)

ב. חומר X הוא מעכב של אנזים המשתתף בתהליך התיעתוק בתא.

אדם נדבק בנגיף DNA והנגיף חדר אל תאים בעור.

חוקרים בודקים אם החומר X יכול לשמש תרופה יעילה נגד נגיף זה כאשר הוא ניתן בצורת משחה למריחה על פצעים בעור הנגרמים על ידי הנגיף.

(1) האם החומר X משפיע על שכפול החומר התורשתי של נגיף DNA זה בתא הנגוע? נמקו.

(2) האם החומר X משפיע על יצירת הקופסית של נגיף DNA זה בתא הנגוע? נמקו.

(4 נקודות)

ג. מחלת האיידס **אינה** מחלה תורשתית, ועם זה תינוק הנולד לאישה חולה באיידס עלול להיוולד חולה.

הסבירו את **שני** החלקים של ההיגד.

(2.5 נקודות)

38. (6 נקודות)

חיידקים נמצאים בכל מערכות הגוף החשופות לסביבה החיצונית.

א. לסבונים מסוימים יש שתי תכונות אלה: הם מכילים חומר הממס שומנים; דרגת ה־pH שלהם שונה מאוד מדרגת ה־pH של העור.

הסבירו כיצד **כל אחת** משתי תכונות אלה של הסבונים יכולה להשפיע על החיידקים החיים על העור.

(3 נקודות)

ב. פציעה של העור גורמת בדרך כלל לחדירה של חיידקים לגוף. לעיתים החיידקים גורמים מחלה ולעיתים לא.

הסבירו **שני** גורמים שעשויים לקבוע אם חדירת החיידקים תגרום מחלה: גורם **אחד** שקשור לחיידקים וגורם **אחד** שקשור לגוף האדם.

(3 נקודות)

39. (6 נקודות)

א. במקרים מסוימים, כאשר תנאי הסביבה של חיידקים נעשים קיצוניים, חלה ירידה בקצב ההתרבות של החיידקים.

הסבירו מדוע ההשפעה של האנטיביוטיקה פניצילין על חיידקים בתנאי סביבה קיצוניים קטנה יותר מהשפעתה על חיידקים בתנאי סביבה רגילים.

(3 נקודות)

ב. הסבירו מדוע האנטיביוטיקה אריתרומיצין פוגעת בחיידקים, אך אינה מעכבת ייצור של נגיפים **על ידי תאי אדם** שנדבקו בנגיפים. בהסבר התייחסו למנגנון הפעולה של אריתרומיצין.

(3 נקודות)

כל הבגרויות בביולוגיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/biology