

ב י ו ל ו ג י ה

נושאי בחירה לתלמידים שנבחרים גם בשאלון 043007

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: 45 דקות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שאלות בארבעה נושאים, IV-I:
- I — מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה
 - II — תקשורת, ויסות ותיאום
 - III — הזנה בצמחים ובבעלי חיים
 - IV — תורשה
- עליך לענות על השאלות בנושא אחד בלבד. (100 נקודות)
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) ענה על שאלות רק בנושא שלמדת.
 - (2) ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש הנושא.
 - (3) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת 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.

ב ה צ ל ח ה !

ה ש א ל ו ת

בשאלון זה שאלות בארבעה נושאים: מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה; תקשורת, ויסות ותיאום; הזנה בצמחים ובבעלי חיים; תורשה.

שים לב: עליך לבחור בנושא אחד שלמדת, ולענות על ארבע שאלות על פי ההנחיות.

נושא I — מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה

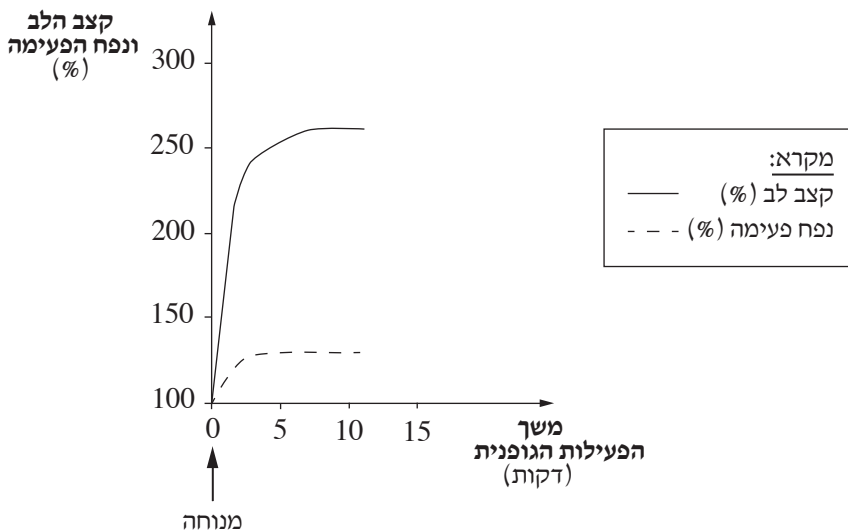
ענה על ארבע שאלות:

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

ענה על שתי השאלות 1-2 (חובה).

1. בגרף שלפניך מתואר הקשר בין משך הפעילות הגופנית במאמץ לבין קצב הלב ונפח פעימת הלב של נבדק אחד. (הערך 100% מציין את הערכים של הנבדק בזמן מנוחה).

השפעת משך הפעילות הגופנית במאמץ על קצב הלב ונפח פעימת הלב



(שים לב: סעיפי השאלה בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 3/

א. הסבר כיצד העלייה בנפח הפעימה והעלייה בקצב הלב, המתוארות בגרף, מאפשרות ביצוע של פעילות גופנית במאמץ. (13 נקודות)

ב. (1) האם בזמן פעילות גופנית במאמץ גדלה כמות הדם המוזרמת (מ"ל/דקה) לכל הרקמות והאיברים בגוף?

(2) הסבר כיצד מווסתת זרימת הדם בזמן פעילות גופנית במאמץ. (12 נקודות)

2. תרכיבי החיסון נגד מחלות חיידקיות הכילו בעבר חיידקים מוחלשים או מומתים. כיום חלק מתרכיבי החיסון מכילים רק את החלבונים של החיידקים גורמי המחלות, לדוגמה החיסון נגד מחלת השעלת.

א. הסבר מדוע אפשר להשתמש בתרכיב חיסון המכיל את חלבוני החיידק ולא חיידק שלם, וכתוב מהו היתרון של תרכיב חיסון זה. (13 נקודות)

ב. ילד קיבל חיסון נגד מחלת השעלת בקופת חולים, וחברו לא קיבל חיסון. שני הילדים נחשפו לחיידקי השעלת. האם ייתכן ששני הילדים לא יחלו במחלה? נמק את תשובתך. (12 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 3-4.

3. בישראל, החצב (גאופיט) מצמיח עמוד תפוחית הרבה לפני צמיחת העלים שלו. הסביון, לעומת זאת, מצמיח עלים ורק אחר כך מתפתחת התפוחית.

א. חומרים אורגניים בצמח עוברים בצינורות השיפה, מהמקור אל המבלע. כתוב מהו המקור ומהו המבלע אצל החצב, וכתוב מהו המקור ומהו המבלע אצל הסביון. (11 נקודות)

ב. מה מאפשר את הפריחה הקודמת לעלים אצל החצב, ומדוע הפריחה מתרחשת לאחר צמיחת העלים אצל הסביון? הסבר. (17 נקודות)

4. להקות ארבה (סוג של חרק) פושטות על השדות בעיקר באביב או בקיץ.

א. הסבר מדוע הארבה פעיל בעיקר בעונות אלה. (14 נקודות)

בפשיטות הארבה רוב הצמחים מושמדים, אך צמחים מסוימים אינם נפגעים.

ב. ציין והסבר שני מנגנוני הגנה טבעיים של צמחים: מנגנון כימי ומנגנון מבני, המאפשרים לצמחים להתגונן מפני בעלי חיים אוכלי צמחים. (14 נקודות)

/המשך בעמוד 4/

ענה על אחת מהשאלות 5-6.

5. פגיעה בשריר הסרעפת ו/או בשרירים הבין-צלעתיים עלולה לשבש את חילופי הגזים בריאות.

הסבר מדוע. (22 נקודות)

6. בבית חולים מכינים נוזל דיאליזה לכליה מלאכותית, המכיל גלוקוז ושתנן בריכוזים מסוימים.

לכל אחד מהחומרים, ציין אם ריכוזו בנוזל הדיאליזה הוא גבוה, נמוך או שווה לריכוזו בפלסמת

הדם של אדם בריא.

נמק את תשובותיך בנוגע לשני החומרים.

(22 נקודות)

/המשך בעמוד 5/

נושא II – תקשורת, ויסות ותיאום

ענה על ארבע שאלות:

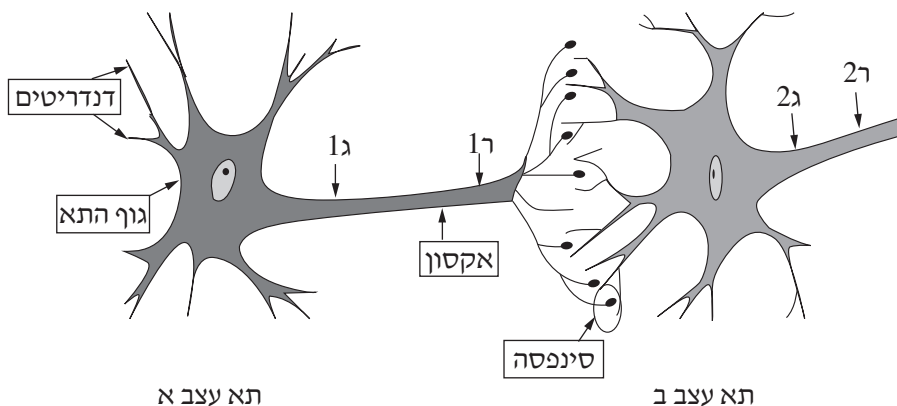
על שתי השאלות 7-8 (חובה), על אחת מהשאלות 9-10, ועל אחת מהשאלות 11-12.

ענה על שתי השאלות 7-8 (חובה).

7. לפניך איור של שני תאי עצב שביניהם יש סינפסות. לכל אחד מהתאים החדירו שתי אלקטרודות:

אלקטרודת גירוי (1ג / 2ג) – שגורמת ליצירת דחף עצבי, ואלקטרודת רישום (1ר / 2ר) –

שרושמת דחפים עצביים.



לכל אחד מהמשפטים א-ג קבע אם הוא נכון או לא נכון, ונמק את קביעתך.

א. אם מגרים את תא העצב על ידי אלקטרודת גירוי 2ג, ייקלטו אותות באלקטרודת רישום 1ר.

(8 נקודות)

ב. אם שוטפים את תא העצב א בתרכובת המונעת הפרשה של הנוירורנסמיטור לפני

שמגרים אותו על ידי אלקטרודת גירוי 1ג, לא ייקלטו אותות באלקטרודת רישום 2ר.

(8 נקודות)

ג. אם מוסיפים תרכובת שחוסמת את זרימת יוני הנתרן דרך קרום התא לפני שמגרים אותו

על ידי אלקטרודת גירוי 2ג, ייקלטו אותות באלקטרודת רישום 2ר. (9 נקודות)

8. כאשר אדם סובל מתת-פעילות של בלוטת התריס, יש מחסור בתירוקסין וניכרת עלייה במשקל, עייפות ורגישות מוגברת לקור.

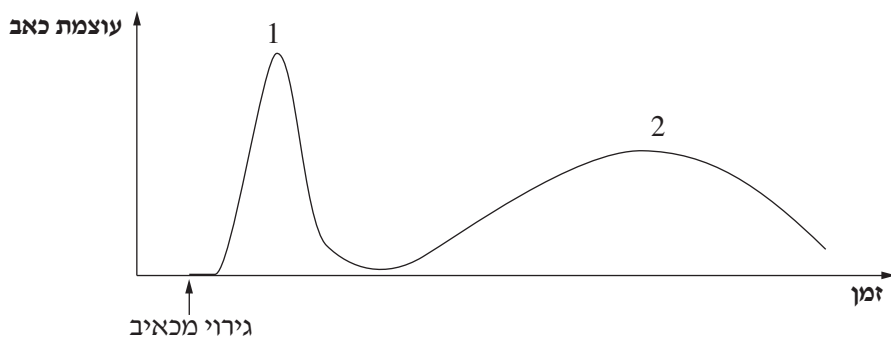
א. הסבר את הקשר בין מחסור בתירוקסין לבין סימני המחלה. (12 נקודות)

לחולים הסובלים מבעיה זו ניתנת התרופה אלטרוקסין (Eltroxin), המסייעת בהפחתת סימני המחלה.

ב. בעקבות שינוי שנעשה בהרכב התרופה, חולים רבים התלוננו שסימני המחלה חזרו. מה סביר להניח שתהיה רמת ה-TSH בדם של חולים אלה (נמוכה, גבוהה או שווה יחסית לרמה אצל אדם בריא)? הסבר. (13 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. גירוי מכאיב גורם להפעלת כמה סוגים של סיבי עצב הגורמים לתחושת הכאב, ביניהם סיבים מסוג A ומסוג C. סיבי עצב מסוג A עטופים במיאלין, וסיבים מסוג C הם חסרי מיאלין. לפניך גרף המתאר את עוצמת הכאב הצפוי במשך הזמן לאחר גירוי מכאיב על פי "מדד כאב".



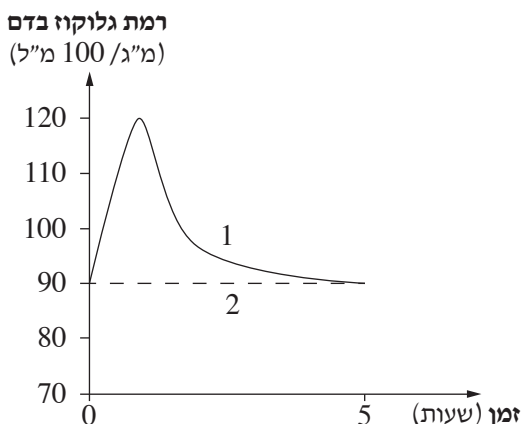
א. איזה חלק מהעקום, 1 או 2, מתאר את מעבר הדחף העצבי בסיבי A, ואיזה חלק מהעקום מתאר את המעבר בסיבי C? נמק את תשובתך. (9 נקודות)

ב. האם עוצמת הכאב תשתנה אם יפעילו יותר מאשר סיב בודד מכל אחד מסוגי הסיבים? הסבר. (8 נקודות)

ג. יש חומר שגורם להגברת עוצמת הכאב. מה יכולה להיות ההשפעה שלו על הולכת הגירוי העצבי? (8 נקודות)

/המשך בעמוד 7/

10. לפניך גרף ובו מוצגות רמות הסוכר בדם של נבדק במהלך צום, ולאחר ארוחה משביעה.



א. איזה עקום, 1 או 2, מתאר את רמת הגלוקוז במהלך הצום, ואיזה — לאחר ארוחה

משביעה? הסבר את תשובתך. (13 נקודות)

ב. תאר במילים כיצד ייראה העקום של רמת הגלוקוז בדם, לאחר ארוחה עשירה בפחמימות,

אצל חולה סוכרת שאינו מקבל טיפול. הסבר את תשובתך. (12 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 11-12.

11. א. בחממה גדלים שני סוגי צמחים: צמח יום קצר וצמח ניטרלי. בגלל תקלה במערכת החשמל,

האור בחממה נדלק וכבה לסירוגין במשך כל הלילה.

איך תשפיע התקלה על כל אחד מסוגי הצמחים? הסבר. (13 נקודות)

ב. כדי להקדים את הפריחה בצמחים הזקוקים לאורך יום מסוים לפריחתם, אפשר לרסס את

הצמחים בהורמון. כתוב באיזה הורמון אפשר לרסס, וציין תפקוד נוסף של הורמון זה.

(12 נקודות)

/המשך בעמוד 8/

12. תהליכים בצמח מושפעים מגורמים סביבתיים והם מווסתים על ידי הורמונים.

א. כתוב שתי דוגמאות לתהליכים המווסתים על ידי הורמונים צמחיים. (12 נקודות)

ב. צמחים מגיבים לשינויים סביבתיים בתגובות שונות, כמו נסטיות וטרופיזם.

(1) הגדר את המושגים נסטיות וטרופיזם.

(2) בנוגע לכל אחת מן הדוגמאות שלפניך, ציין אם זו תגובת נסטיות או תגובת טרופיזם.

— תפרכת החמנית (חמנייה) פונה לכיוון השמש.

— פרחי הצבעוני נפתחים כאשר יש עלייה בטמפרטורה.

— פרח נר הלילה נפתח בשעות הערב.

— עלה הטללית (צמח טורף) מתקפל סביב החרק.

— שורשי הצמח צומחים תמיד כלפי מטה.

(13 נקודות)

נושא III — הזנה בצמחים ובבעלי חיים

ענה על ארבע שאלות:

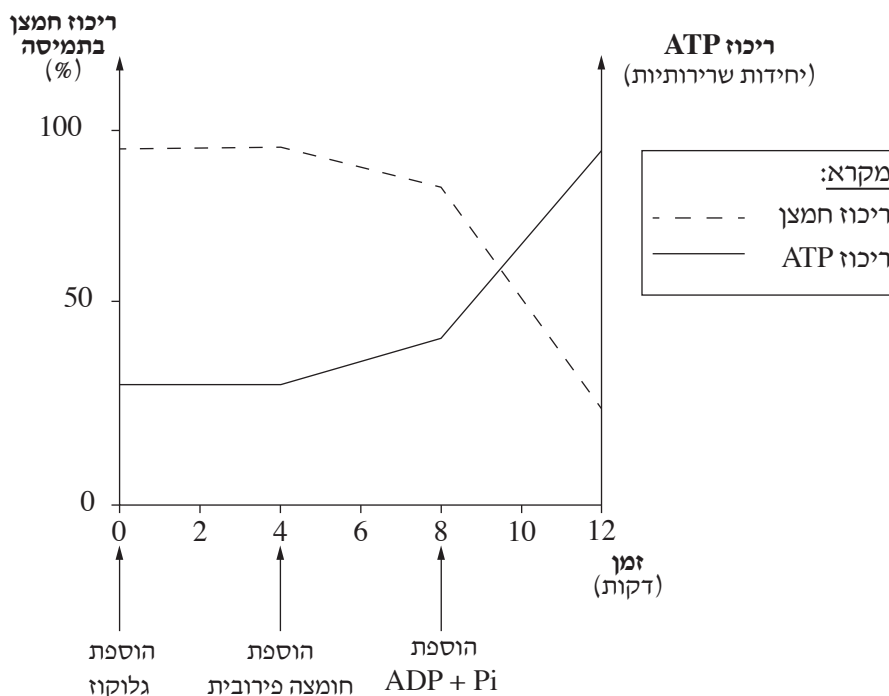
על שתי השאלות 13-14 (חובה), על אחת מהשאלות 15-16, ועל אחת מהשאלות 17-18.

ענה על שתי השאלות 13-14 (חובה).

13. חוקרים בודדו מיטוכונדריה מתאים, וערכו ניסוי שבו בדקו את פעילותן בתמיסה מימית רוויה בחמצן במשך 12 דקות.

בתחילת הניסוי הוסיפו לתמיסה גלוקוז, לאחר 4 דקות הוסיפו חומצה פירובית, ולאחר 4 דקות נוספות הוסיפו $ADP+Pi$. בעזרת חיישנים מיוחדים בדקו החוקרים את ריכוז החמצן ואת ריכוז ה- ATP בתמיסה במשך הניסוי. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

פעילות המיטוכונדריה



א. תאר את תוצאות הניסוי. (11 נקודות)

ב. הסבר את תוצאות הניסוי בכל אחד מהשלבים: לאחר הוספת הגלוקוז,

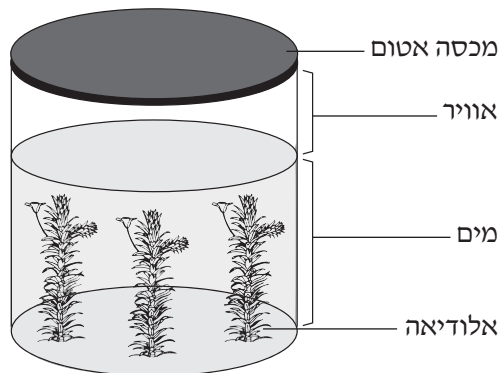
לאחר הוספת החומצה הפירובית, ולאחר הוספת $ADP+Pi$ (14 נקודות)

/המשך בעמוד 10/

14. מדענים ערכו ניסוי בעלים של צמחי אלודיאה (צמח מים טבול). הם הניחו את הצמחים במים בחושך במשך יומיים, עד שלא נותר בהם עמילן. לאחר מכן חילקו את הצמחים שבמים ל-3 קבוצות, ולכל קבוצה ניתן טיפול שונה. לאחר יומיים נבדקה תכולת העמילן בעלי הצמחים. בטבלה שלפניך מוצגים הטיפולים שנערכו בניסוי.

קבוצות הצמחים	הטיפולים		
	העשרה ב- CO_2	תוספת גלוקוז	חשיפה לאור
א	+	-	+
ב	+	+	-
ג	+	-	-

- א. באילו מקבוצות הצמחים תהיה נוכחות עמילן בעלים, ובאילו לא? הסבר מדוע. (12 נקודות)
- ב. לאחר מכן ערכו המדענים ניסוי נוסף עם צמחי האלודיאה. הצמחים גודלו בכלי אטום ושקוף המלא בחלקו במים, ונחשפו לתנאי אור טבעיים. למים הוסיפו CO_2 שבו הפחמן מסומן בסימון רדיואקטיבי (ראה ציור). הניסוי התחיל בשעות הבוקר, ובמהלך הניסוי נמדדה כמות הפחמן המסומן בעלים ובאוויר. תוצאות הניסוי: בשעות הראשונות נמצא פחמן מסומן בעיקר בעלים, ולאחר 24 שעות נמצא הרבה פחמן מסומן באוויר. הסבר את התוצאות של ניסוי זה. בהסברך התייחס לתהליכים הביולוגיים שהתרחשו בצמחים. (13 נקודות)



ענה על אחת מהשאלות 15-16.

15. ציסטיק פיברוזיס היא מחלה תורשתית הפוגעת במערכות שונות בגוף. במערכת העיכול הפגיעה מתבטאת בהצטברות של ריר סמיך בחלקים שונים של המערכת. הריר מאט את המעבר של נוזלים ואנזימים בצינור הלבבל, וכן מונע מעבר של מיצי מרה.

א. ציין שני תהליכים המתרחשים במעי הדק, שעלולים להיפגע מהמחלה. הסבר את תשובתך. (13 נקודות)

ב. (1) הסבר מדוע המשקל של החולים במחלה נמוך.

(2) הסבר מדוע החולים במחלה סובלים מחולשה ומעייפות. (13 נקודות)

16. בטבלה שלפניך מוצגות תוצאות של ניסוי שבו נבדקה ההשפעה של דישון חנקני על יכול של סלק סוכר בשדה שחולק לארבע חלקות.

כל חלקה טופלה בצורה שונה, המוצגת בטבלה. התנאים האחרים היו זהים בכל החלקות.

השפעת טיפולים שונים על יכול סלק סוכר

היבול (טון / דונם)	אזור הקרקע	דישון חנקני (ק"ג / דונם)	החלקה
4.2	מאווררת	0	א
5.1	מאווררת	9	ב
3.9	לא מאווררת	0	ג
4.3	לא מאווררת	9	ד

א. הסבר את ההבדל בכמות היבול בחלקות א ו-ב. (13 נקודות)

ב. מהו ההסבר להבדל בכמות היבול בין החלקות שבהן הקרקע מאווררת ובין החלקות שבהן הקרקע לא מאווררת? (13 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 17-18.

17. צריכת המזון של האדם תלויה בגורמים פנימיים וחיצוניים.

א. הסבר באמצעות שתי דוגמאות את ההשפעה של גורמים פנימיים על ויסות צריכת המזון.

(12 נקודות)

ב. הסבר כיצד הפרה של מאזן האנרגיה בגוף יכולה להסביר תופעות של השמנה והרזיה.

(12 נקודות)

18. א. בנגב כמות המשקעים השנתית נמוכה, ורמת הקרינה בסביבת הצמחים גבוהה מאוד.

הצג שתי דוגמאות להתאמה של צמחים לתנאי הסביבה בנגב, והסבר כיצד ההתאמות

שהצגת מאפשרות לצמחים לגדול בסביבה זו. (12 נקודות)

ב. ביערות הגשם כמות המשקעים השנתית הממוצעת היא גבוהה, ורמת הקרינה

בסביבת הצמחים נמוכה.

הצג דוגמה אחת להתאמה של צמחים לתנאי הסביבה ביערות הגשם, והסבר כיצד

ההתאמה שהצגת מאפשרת לצמחים לגדול בסביבה זו. (12 נקודות)

נושא IV – תורשה

ענה על ארבע שאלות:

על שתי השאלות 19-20 (חובה), על אחת מהשאלות 21-22, ועל אחת מהשאלות 23-24.

ענה על שתי השאלות 19-20 (חובה).

19. נגיף מסוים מועבר על ידי כנימות עלה (חרק) ממין מסוים, אך לא על ידי כל הכנימות ממין זה.

יכולת העברת נגיף היא תכונה תורשתית אצל הכנימות.

בכנימות העלה כרומוזומי הזוויג של הנקבה הם XX, והזוויג הזכרי נקבע על ידי כרומוזום X אחד (X0).

חוקר ערך שתי הכלאות בין פרטים של כנימות עלה המעבירים את הנגיף לבין פרטים שלא מעבירים את הנגיף.

הנקבות שהוכלאו (דור P) הן הומוזיגוטיות לגן הקובע אם הכנימה מעבירה את הנגיף.

לפניך תיאור ההכלאות והתוצאות שקיבל החוקר.

הכלאה ראשונה

<u>מקרא:</u> ♂ זכר ♀ נקבה	P	לא מעבירים את הנגיף ♂	×	מעבירות את הנגיף ♀
			↓	
	F1	כולם מעבירים את הנגיף ♂		כולן מעבירות את הנגיף ♀

א. על סמך הכלאה זו אי-אפשר לדעת אם דרך ההורשה של הגן היא אוטוזומית או

בתאחיזה לזוויג. הסבר מדוע. (12 נקודות)

הכלאה שנייה

P	לא מעבירות את הנגיף ♀	×	מעבירים את הנגיף ♂
		↓	
F1	כולן מעבירות את הנגיף ♀		כולם לא מעבירים את הנגיף ♂

ב. (1) האם לאחר ההכלאה השנייה אפשר לדעת מהי דרך ההורשה של הגן – אוטוזומית או בתאחיזה לזוויג?

(2) מהי דרך ההורשה של הגן – דומיננטית או רצסיבית? נמק את תשובתך באמצעות

תרשימים או טבלאות.

(13 נקודות)

/המשך בעמוד 14/

20. תא ביצה (ביצית) של תרנגולת הוקרן בקרני X. בעובר שנוצר מתא ביצה זה זוהה פפטיד שרצף החומצות האמיניות שלו (משמאל לימין) הוא פנילאלנין-טירוזין-ציסטין.

א. היעזר בטבלה שלפניך, וכתוב (משמאל לימין) את הרצף של מולקולת ה-DNA המקודד לפפטיד זה. (8 נקודות)

טבלה: אנטיקודונים של tRNA והחומצות האמיניות המתאימות להם

ציסטין	ACA	טירוזין	AUA	סרין	AGA	פנילאלנין	AAA
ארגינין	GCA	היסטדין	GUA	פרולין	GGA	לאוצין	AAU

ב. הרצף ACAATAAAT הוא קטע ממולקולת DNA שנלקח מתא ביצה של הוקרן.

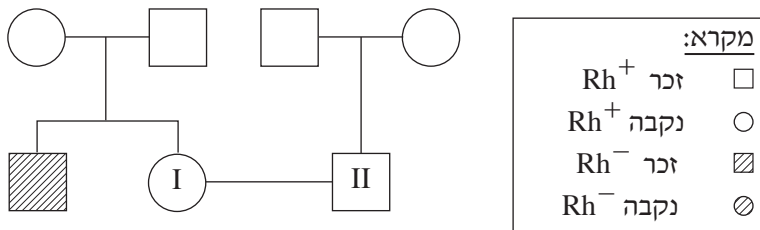
השווה בינו לבין הרצף שקיבלת בסעיף א, והסבר מה הייתה השפעת הקרינה על קטע ה-DNA בתא הביצה שהוקרן. (9 נקודות)

ג. אם ייבדק הרצף של קטע ה-DNA בכל אחד מתאי העובר שנוצר מתא הביצה המוקרן, איזה רצף יימצא בתאים – הרצף שכתבת בסעיף א או הרצף המוצג בסעיף ב? נמק את תשובתך. (8 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 21-22.

21. לפניך שושלת של משפחה ובה מוצגים הפנוטיפים לגן של סוג הדם Rh.

ידוע שהאלל ל- Rh^+ דומיננטי לאלל Rh^- .



א. מהו הסיכוי שפרט I בשושלת הוא הטרוזיגוט לאללים של סוג הדם Rh? נמק את תשובתך באמצעות תרשים או טבלה. (10 נקודות)

ב. לבני הזוג I ו-II נולדה בת שסוג הדם שלה Rh^- .

(1) האם מידע זה משנה את תשובתך לסעיף א? נמק את תשובתך.

(2) האם ייתכן ששני הוריו של פרט II הם הומוזיגוטים לסוג הדם Rh? נמק את תשובתך.

(15 נקודות)

- 22.** בשנת 2004 שטף גל צונמי את תאילנד, ומשפחות רבות איבדו בשיטפון את התינוקות שלהן. תינוק אחד ניצל, ואחת המשפחות לקחה אותו לביתה וגידלה אותו. לאחר שנים אחדות הגיעו לכפר שני זוגות של הורים שטענו שהם הורי התינוק שאבד.
- כדי לאמת מי הם ההורים הביולוגיים, נלקחו דגימות DNA מהילד ומשני זוגות ההורים, ונערכה בדיקה של "טביעת האצבעות" של ה-DNA.
- בתרשים שלפניך מוצג חלק מדגמי הפסים שהתקבלו מה-DNA של הנבדקים.

זוג 1		ילד	זוג 2	
איש	אישה		איש	אישה
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—

- א.** ב"טביעת האצבעות" מוצגים מקטעי DNA שמקורם במולקולה אחת. תאר כיצד ממולקולה אחת התקבלו כמה מקטעים בגדלים שונים. (12 נקודות)
- ב.** מי מבין שני הזוגות הוא ההורים של הילד? הסבר כיצד שיטת "טביעת האצבעות" מאפשרת לקבוע מי הם הוריו של הילד. (13 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 23-24.

- 23.** הגודל של פירות התמר שונה מעץ לעץ.
- הכליאו בין פרח מעץ תמר שאורכו פירותיו 9 ס"מ עם פרח מעץ תמר שאורכו פירותיו 7 ס"מ. התקבלו צאצאים שהניבו פירות בחמישה אורכים שונים (10 ס"מ, 9 ס"מ, 8 ס"מ, 7 ס"מ, 6 ס"מ).
- בהנחה שתנאי הסביבה אינם משפיעים, האם ייתכן שגודל הפרי נקבע על ידי גן יחיד שיש לו שני אללים? נמק את תשובתך. (25 נקודות)

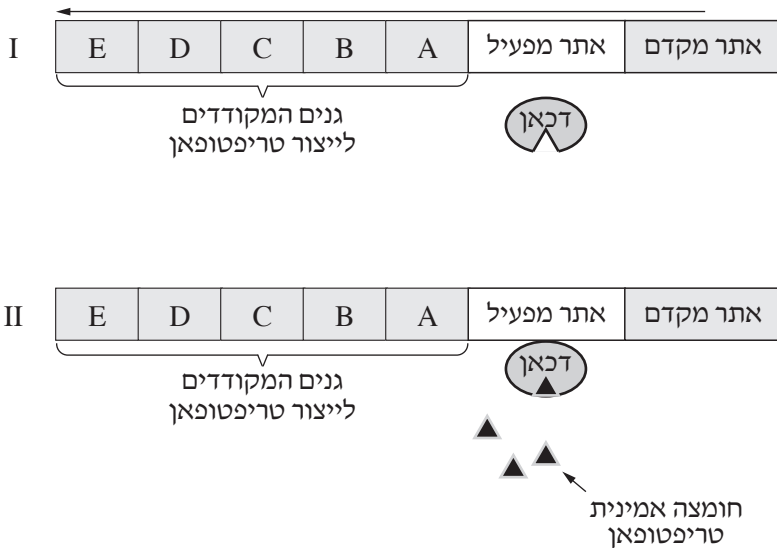
24. מינים מסוימים של חיידקים יכולים לייצר (לסנתז) את החומצה האמינית טריפטופאן. תהליך הסינתזה מבוצע על ידי תרגום הגנים באופרון הטריפטופאן לחלבונים. תהליך זה נמצא בבקרה של דכאן.

הדכאן יכול להימצא בשני מצבים II-I המוצגים באיור שלפניך:

I אינו קשור לאתר מפעיל – יש ייצור של טריפטופאן.

II קשור לאתר מפעיל – אין ייצור (סינתזה) של טריפטופאן.

קישור של הדכאן לאתר מפעיל מתבצע כאשר בתא החיידק יש רמות גבוהות של טריפטופאן.



א. היעזר באיור והסבר כיצד החומצה האמינית טריפטופאן מווסתת את כמותה בתא החיידק. (14 נקודות)

ב. גגם בגן המקודד לייצור הדכאן יביא לייצור מתמיד של טריפטופאן בתא החיידק. הסבר מדוע. (11 נקודות)

בהצלחה!

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