

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשס"ב, 2002
מספר השאלון: 043003

ביולוגיה

בעיות בנושאי הרחבה

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה ורבע.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון	—	(68×1)	—	68 נקודות
פרק שני	—	(16×2)	—	32 נקודות
סה"כ	—			100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
- ד. הוראות מיוחדות:
 1. בחר רק בנושאים שלמדת.
 2. עבוד לפי ההנחיות בראש כל פרק.
 3. בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיעון (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רישום טיוטות כלשהן על דפים מחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום למסילת הבחינה! רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה.
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

/המשך מעבר לדף/

פרק ראשון (68 נקודות)

בפרק זה שישה נושאים (VI-I). עליך לבחור בנושא אחד ולענות על כל השאלות שבנושא שבחרת.

נושא I – תורשה בהיקף רחב

באיור שלפניך מתואר באופן סכמתי אופרון הלקטוז בכרומוזום של חיידק.



מודל סכמתי של אופרון הלקטוז

1. מהו התפקוד של כל אחד מארבעת המרכיבים האלה של אופרון הלקטוז?

- האתר המקדם
 - הגן המווסת
 - האתר המפעיל
 - החלבון המווסת
- (12 נקודות)

2. א. תאר את מנגנון הבקרה באופרון הלקטוז. (8 נקודות)

ב. מהו ההבדל העקרוני בין הקטעים 1, 4, 5 ו-6 ובין הקטעים 2 ו-3 שבאיור?
(7 נקודות)

3. בתאי הגוף של אישה יש שני כרומוזומי X, ואילו בתאי הגוף של גבר יש כרומוזום X יחיד.

למרות זאת, כמות החלבונים המקודדים על-ידי הגנים שבכרומוזום X דומה בגברים ובנשים. מצב זה הוא תוצאה של מנגנון בקרה מיוחד. מהו מנגנון זה, וכיצד הוא מבטיח שכמות החלבונים המקודדים על-ידי הגנים שבכרומוזום X דומה בגברים ובנשים? (12 נקודות)

בכל תא מתאי גופו של יצור רב־תאי נמצאים כל הגנים. אולם בכל תא רק חלק מן הגנים האלה באים לידי ביטוי.

4. תאר ניסוי אחד (ואת תוצאותיו), שבאמצעותו הראו שבגרעין תא של רקמה בעלת תפקיד מוגדר (תא שעבר התמחות) נמצא כל המידע הדרוש להתפתחות האורגניזם השלם. (15 נקודות)

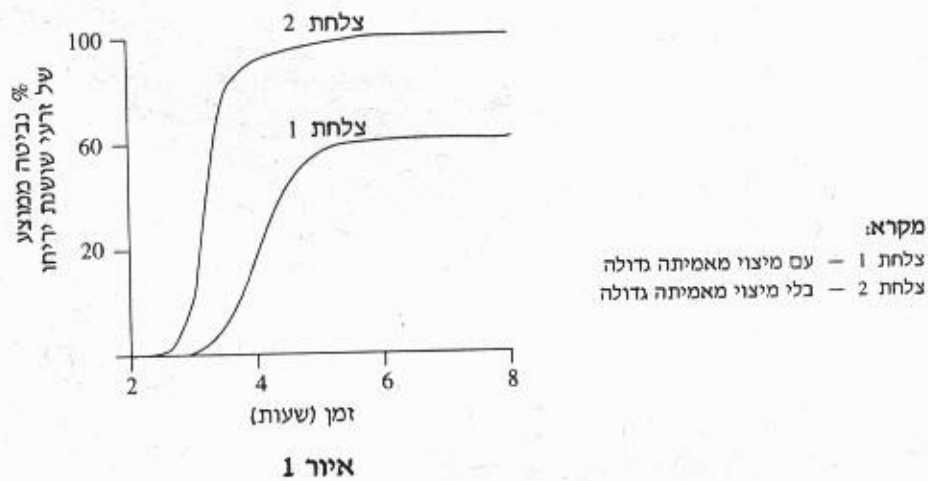
5. יש גנים האחראים לתהליכים המתקיימים בכל תא שבגוף האורגניזם. הבא דוגמה אחת לגנים כאלה (אין צורך לציין את שם הגנים). (14 נקודות)

נושא II – תקשורת וויסות בצמחים

מפרי של הצמח אמיתה גדולה (ממשפחת הסוככניים) הפיקו מיצוי מימי, והשתמשו בו בכמה ניסויים.

בניסוי הראשון הכינו שתי צלחות פטרי, 1-2:

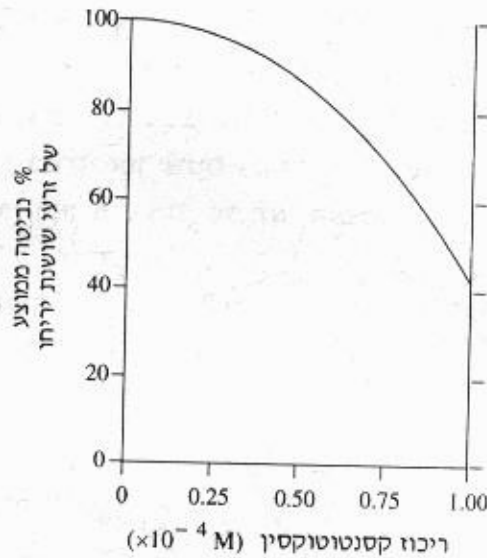
לצלחת 1 מזגו תמיסה המכילה מיצוי מאמיתה גדולה, ולצלחת 2 מזגו מים מזוקקים. לכל אחת מצלחות הפטרי הכניסו 20 זרעים של הצמח שושנת יריחו, הגדל באזורים דומים לאזורים שבהם גדל הצמח אמיתה גדולה. השאירו את שתי צלחות הפטרי בתנאים זהים, מיטביים לנביטה, במשך 8 שעות. לאחר מכן נבדק אחוז הנביטה בכל אחת משתי הצלחות. חזרו על הניסוי פעמים רבות, והתוצאות מוצגות באיור 1.



6. א. מה נבדק בניסוי הראשון, שתוצאותיו מוצגות באיור 1? (7 נקודות)
- ב. הסבר את התוצאות המוצגות באיור 1. (7 נקודות)

/המשך בעמוד 5/

במעטפת החיצונית של פרי הצמח אמיתה גדולה נמצא ריכוז גבוה של חומר בשם קסנטוקסין. בניסוי השני, הכינו מערכת של צלחות פטרי ובהן ריכוזים עולים של קסנטוקסין. לכל צלחת הוסיפו 20 זרעים של הצמח שושנת יריחו. הניחו את מערכת הצלחות למשך 6 שעות בתנאים זהים, מיטביים לנביטה. לאחר מכן נבדק אחוז הנביטה בכל אחת מצלחות הפטרי. חזרו על הניסוי פעמים רבות, והתוצאות מוצגות באיור 2.



איור 2

7. תאר את תוצאות הניסוי השני (איור 2). (7 נקודות)
8. א. מדוע ביצעו החוקרים את הניסוי השני? (8 נקודות)
 ב. עיין באיור 1 ובאיור 2, וקבע על-פיהם את ריכוז הקסנטוקסין הנמצא בפרי הצמח אמיתה גדולה. (8 נקודות)
- חזרו שנית על הניסוי הראשון, אך הפעם בתמיסה המכילה מיצוי מאמיתה גדולה, השרו זרעים של מינים אחרים של צמחים, כמו עגבנייה או חסה, וקיבלו תוצאות דומות.
9. א. ציין את שם התופעה הבאה לידי ביטוי בכל הניסויים שתוארו לעיל. (5 נקודות)
 ב. האם תופעה זו מקנה יתרון לאמיתה הגדולה? נמק את תשובתך. (10 נקודות)
10. תאר שני מנגנונים המסייעים לצמח במלחמתו בפתוגן. (16 נקודות)
 /המשך בעמוד 6/

נושא III – מיקרואורגניזמים בהיקף רחב

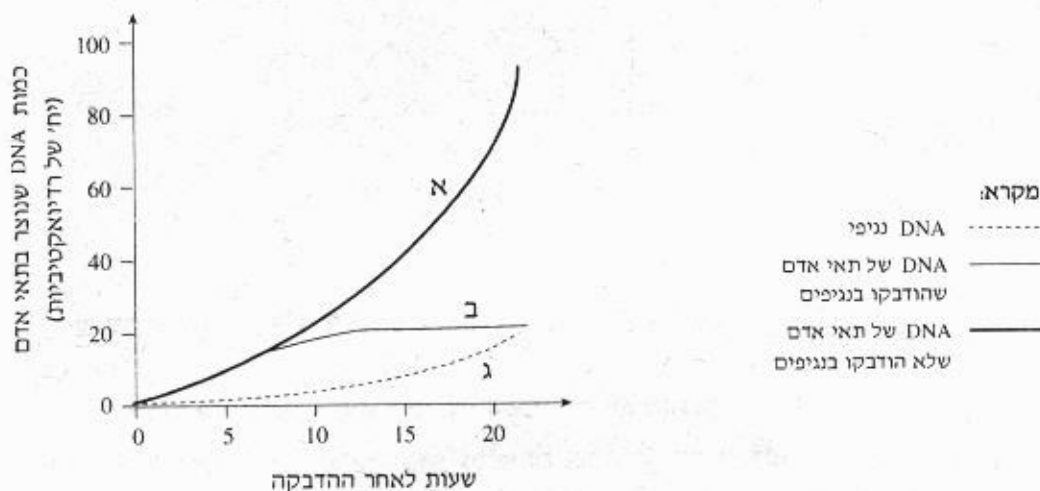
11. נגיף הוא טפיל.

א. מהי משמעות המושג "טפילות" כשמדובר בנגיפים? (4 נקודות)

ב. במה מבנה הנגיפים שונה ממבנה התאים של אדם? (ציין שלושה הבדלים).

(8 נקודות)

חוקרים בדקו בתרבית רקמה של תאי אדם את ההשפעה של נוכחות נגיף על סינתזת ה-DNA של תאי האדם ושל הנגיף. לתרבית רקמה של תאי אדם, שהודבקה בנגיפים, הוסיפו החוקרים נוקלאוטידים (יחידות המבנה של חומצות גרעין) מסומנים בסימון רדיואקטיבי. החוקרים מיצו מהתאים דגימות של DNA בפרקי זמן שונים במשך כ-20 שעות לאחר ההדבקה, ולאחר מכן הפרידו בין ה-DNA הנגיפי ובין ה-DNA של תאי האדם. הפרדה זו מאפשרת מעקב אחרי הסינתזה של כל סוג של DNA בנפרד. התוצאות מוצגות באיור שלפניך.



12. מהי הבקרה בניסוי זה? נמק. (12 נקודות)

13. א. תאר את תוצאות הניסוי על-פי עקומות א, ב, ג שבאיור. (6 נקודות)

ב. הסבר את תוצאות הניסוי. (10 נקודות)

אחד הביטויים של מחלת ההרפס הוא הופעת שלפוחיות על השפתיים. המחלה מופיעה לעתים קרובות בעקבות חום גבוה או מתח.

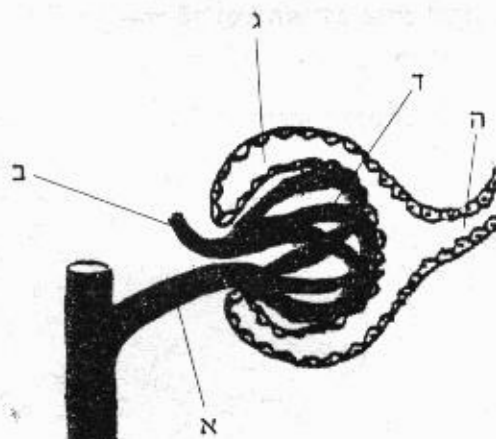
המחלה נגרמת על-ידי נגיף התוקף את הרקמות הריריות של אזור הפה. החומר התורשתי של הנגיף הוא DNA.

14. מהו ההבדל העיקרי בין דרך השכפול של החומר התורשתי של נגיף ההרפס ובין דרך השכפול של החומר התורשתי של נגיף האיידס בתאי אדם? (16 נקודות)

15. מהי משמעות המילה "נשא" בהקשר של מחלות נגיפיות? (12 נקודות)

נושא IV – פיזיולוגיה של מערכות בבעלי-חיים: נשימה, הפרשה

הפקעית בכליה היא אזור של נימי דם דקים ומפותלים. מבנה הפקעית ולחץ הדם השורר בה ומחוצה לה, מאפשרים סינון יעיל במיוחד הנקרא "סינון בלחץ". הודות למבנה הזה קצב מעבר החומרים בפקעית גדול פי 100-1,000 מקצב מעבר החומרים דרך שאר נימי הגוף. לפיכך איור סכמתי של פקעית והרקמות שסביבה, ובו מסומנים מרכיבים שונים באותיות א-ה.



16. א. איזה מרכיב מייצגת כל אחת מהאותיות א-ה? (10 נקודות)
 ב. בפקעית מתרחש תהליך של סינון. ציין מהיכן עוברים החומרים, ולאיזה חלק של הכליה הם מסתננים. (8 נקודות)
 ג. ציין אילו חומרים עוברים מפלזמת הדם לתסנין, ואילו חומרים נשארים בפלזמה לאחר הסינון בפקעית. (6 נקודות)
17. ציין הבדל אחד בין סינון בלחץ ובין מעבר חומרים בדיפוזיה. (6 נקודות)
18. במעבר התסנין לאורך צינורות הנפרון משתנה הלחץ האוסמוטי ברקמת הכליה. הלחץ האוסמוטי משתנה מ' 300 מיליאוסמולר בקופסית באומן ל' 1,200 מיליאוסמולר בתחתית לולאת הנלה, ובחזרה ל' 200-300 מיליאוסמולר בכניסה לצינור המאסף.
 א. מה הם התהליכים הגורמים להפרשי הלחצים האוסמוטיים האלה? (8 נקודות)
 ב. ציין שני חומרים המשתתפים בתהליכים אלה. (2 נקודות)

/המשך בעמוד 9/

300 ← 1200 ← 200
 קאוו ← תהליך ← דיפוזיה
 תהליך ← דיפוזיה

בטבלה שלפניך מפורטות כמויות של חומרים בתסנין ובשתן של שלושה אנשים בסיומה של בדיקה שנמשכה 24 שעות.

החומר	אדם א		אדם ב		אדם ג	
	תסנין	שתן	תסנין	שתן	תסנין	שתן
מים (ליטר/יממה)	185	1.5	185	1.5	185	1.5
חלבון (גרם/יממה)	0	0	15	15	0	0
גלוקוז (גרם/יממה)	200	20	160	0	160	0
שתנן (גרם/יממה)	44	30	44	30	44	30

19. על-פי התוצאות המפורטות בטבלה, קבע מי מבין הנבדקים עלול להיות חולה ומי מביניהם בריא. נמק את קביעתך. (16 נקודות)

20. למטייל במדבר יהודה ביום קיץ נשארו מעט מים.

א. תאר את המנגנון המאפשר את שמירת ההומאוסטזיס בגופו, למרות התנאים

החיצוניים הקשים. (6 נקודות)

ב. האם יישמר ההומאוסטזיס בגופו לאורך זמן, אם ימשיך לטייל בלי לשתות מים?

נמק. (6 נקודות)

/המשך בעמוד 10/

נושא V – פרקים בהתנהגות בעלי-חיים

הקוקייה מטילה את ביציה בקנים של פונדקאים – מיינים שונים של ציפורי שיר (למשל קנית אירופית).

הקוקייה מטילה ביצה אחת בלבד בקן של ציפור שיר במשך תקופת ההטלה של ציפור זו.

ידוע כי: – ביצת הקוקייה דומה בדגם צבעיה לביצת הפונדקאי.

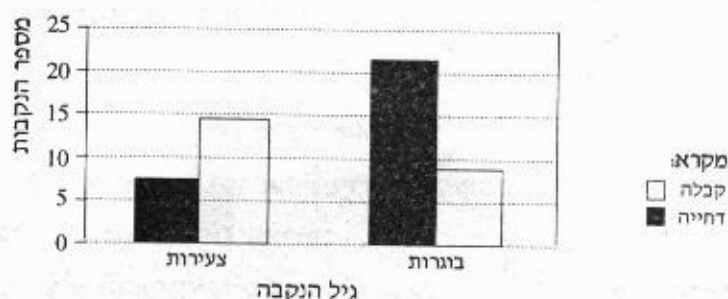
– המקור של גוזל הקוקייה דומה בצבעו לזה של גוזל ציפור השיר.

21. מהו היתרון שמקנה לקוקייה הדמיון שבין דגם הביצה שהיא מטילה וצבע המקור של

הגוזל שלה ובין אלו של ציפור השיר? (6 נקודות)

חוקרים בדקו את הקשר בין הגיל של נקבת הציפור קנית אירופית ובין קבלתה או דחייתה את

ביצת הקוקייה. התוצאות מוצגות באיור שלפניך.



22. א. מה אפשר להסיק מתוצאות אלה? (8 נקודות)

ב. על סמך התוצאות שיערו החוקרים שתגובת הקנית לביצי הקוקייה אינה נקבעת רק

באופן גנטי. מה הביא את החוקרים להשערה זו? (10 נקודות)

ביצת הקוקייה בוקעת בקן הפונדקאי לפני שביצי הפונדקאי בוקעות. מיד אחרי שגוזל הקוקייה

בוקע, הוא דוחף את ביצי הפונדקאי אל דופן הקן בעזרת גבו, ומשליך אותן אל מחוץ לקן.

23. מה היה קורה לקוקיות ולקניות האירופיות, אילו הקוקיות היו מטילות את ביציהן

בכל קני הציפורים הפונדקאיות ממין זה? הסבר. (10 נקודות)

24. א. איזה דפוס התנהגות מדגים גוזל הקוקייה? נמק את תשובתך. (10 נקודות)

ב. מהו היתרון של דפוס התנהגות זה לגוזל הקוקייה? (8 נקודות)

25. א. איזה דפוס התנהגות מודגם בתהליך ההחתמה? נמק. (6 נקודות)

ב. אפרוחים של תרנגולות, אווזים וברווזים מדגימים סוג החתמה הנקרא

"החתמת עקיבה". מהו סוג החתמה זה, וכיצד הוא בא לידי ביטוי בטבע?

(10 נקודות)

/המשך בעמוד 11/

נושא VI – פרקים בתורת החיסון

הידבקות באנתרקס (גחלת) יכולה לקרות, בין היתר, כאשר נבגים של חיידקי האנתרקס חודרים לתוך מערכת הנשימה. מקרופאגים (תאים בלעניים) בולעים אותם, ומובילים אותם אל קשרי הלימפה. הנבגים נובטים בתוך המקרופאגים. החיידקים שנבטו מן הנבגים מפרישים רעלן, והוא גורם לבצקות ולהרס תאים. החיסון הנפוץ כיום נגד חיידקי האנתרקס נעשה באמצעות הזרקת חיידקים מומתים.

26. נניח שבמעבדות העוסקות בלוחמה ביולוגית הצליחו לפתח זנים חדשים של חיידקי אנתרקס, והתברר שהחיסון הקיים יעיל גם נגד הזנים החדשים. הסבר כיצד ייתכן שהחיסון הקיים יעיל גם נגד הזנים החדשים. (13 נקודות)
27. תאר בקצרה את המתרחש מהרגע שבו מקרופאג בולע אנטיגן עד שנוצרים נוגדנים ייחודיים לאנטיגן זה. (10 נקודות)
28. אצל אדם שקיבל חיסון נגד אנתרקס – כיצד מונעים הנוגדנים את הנזקים שגורמים חיידקי האנתרקס החיים שחדרו לרקמות? (10 נקודות)
29. ציין שתי תכונות שצריכות להיות למולקולת רעלן, על-מנת שאפשר יהיה לפתח חיסון נגדה. (11 נקודות)
30. נניח שיש שלוש דרכים אפשריות לטיפול נגד חיידק פתוגני:
 - חיסון פעיל נגד החיידק
 - חיסון סביל
 - אנטיביוטיקהבאיזה / באילו משלוש דרכי הטיפול האלה ניתן להשתמש בכל אחד מהמקרים א-ב שלפניך? אם ניתן להשתמש ביותר מדרך אחת לכל מקרה, ציין את כולן.
 - א. כאשר אדם נחשף לחיידק הפתוגני? נמק את תשובתך. (12 נקודות)
 - ב. כאשר יש לאוכלוסייה סיכוי גבוה להיחשף לחיידק הפתוגני? נמק את תשובתך. (12 נקודות)

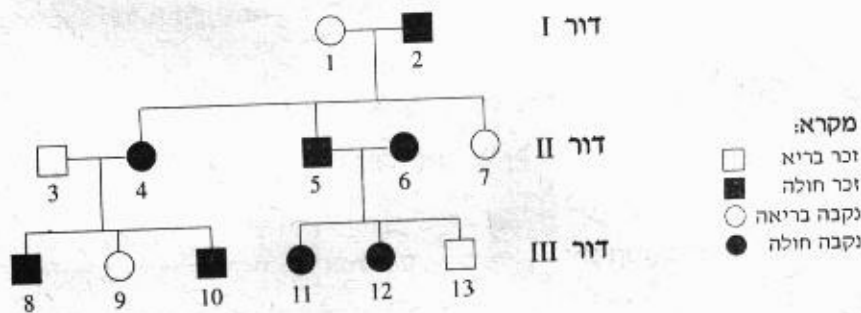
פרק שני (32 נקודות)

בפרק זה שישה נושאים (VI-I). בכל נושא שתי שאלות.
עליך לבחור בנושא אחד ולענות על שתי השאלות בנושא שבחרת.
(לכל שאלה – 16 נקודות)

שים לב: אתה רשאי לבחור באותו נושא שבחרת בפרק הראשון או בנושא אחר.

נושא I – תורשה בהיקף רחב (שאלות 31-32)

31. לפניך שושלת המתארת מחלה תורשתית נדירה הנקראת תסמונת מֶרְפֶּן. המחלה מתבטאת בבעיות בשלד, בלב ובאיברים אחרים.



א. מבין ארבע דרכי ההורשה האלה – דומיננטית, דומיננטית אחוזה במין, רצסיבית, רצסיבית אחוזה במין – קבע מהו אופן ההורשה של מחלה זו. הסבר כיצד קבעת זאת. (8 נקודות)

ב. אילו אנשים במשפחה הם בוודאות הטרוזיגוטים לגן האחראי למחלה? נמק. (4 נקודות)

ג. האם יש בשושלת המוצגת פרט שהוא בוודאות הומוזיגוט לאלל הדומיננטי? נמק. (4 נקודות)

32. מחלה מסוימת היא מחלה רצסיבית אוטוזומית. בממוצע, אחד מכל 400 תינוקות חולה במחלה זו.

א. בהנחה שבאוכלוסייה קיים שיווי-משקל גנטי לגבי הגן שמדובר בו, מהי שכיחות ההטרוזיגוטים לגן זה? פרט את חישוביך. (8 נקודות)

ב. ציין שלושה גורמים שעשויים להביא לשינוי בשכיחות האלל למחלה בדורות הבאים. (8 נקודות)

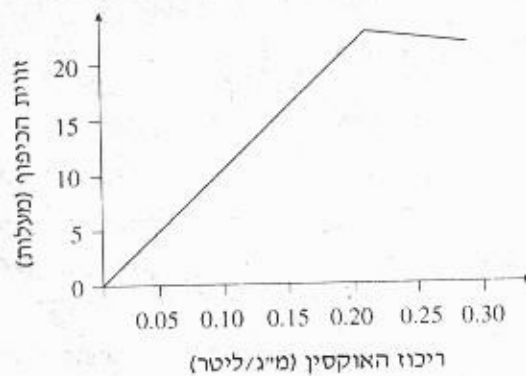
/המשך בעמוד 13/

נושא II – תקשורת וויסות בצמחים (שאלות 33-34)

33. א. מהו אי-התאם עצמי (אי-סבילות עצמית)? (4 נקודות)
 ב. באיזה שלב של ההפריה מנגנוני אי-התאם עצמי פועלים, ובאיזה חלק של הצמח הם פועלים? (4 נקודות)
 ג. מהו היתרון לצמח במנגנון של אי-התאם עצמי? נמק. (8 נקודות)

34. א. מהו מבחן ביולוגי (Bioassay)? (8 נקודות)

במבחן ביולוגי בדקו את ההשפעה של תוספת אוקסין על זווית הכיפוף של חותלות שיבולת-שועל. התוצאות שהתקבלו מוצגות באיור שלפניך.



- ב. בבדיקה שנעשתה בטבע נמצא שהחותלות התכופפו בזווית של 17 מעלות. קבע מהו ריכוז האוקסין בחותלות שיבולת-שועל שנבדקו. הסבר את קביעתך. (8 נקודות)

נושא VI – פרקים בתורת החיסון (שאלות 41-42)

41. הבא דוגמה אחת לתגובה אלרגית, ותאר את רצף האירועים המתרשמים בגוף מהרגע שבו

האלרגן חודר לתוכו עד שנוצרת התגובה האלרגית. (16 נקודות)

42. מה הם ציטוקינים, ומהו תפקודם בתגובה התאית של מערכת החיסון? (16 נקודות)

בהצלחה !

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

דגם תשובות לשאלון בביולוגיה, בעיות בנושאי הרחבה, חלק מבחינת 5 יח"ל

מס' 043003, קיץ תשס"ב

צינון הבחינה ייעשה באמצעות מחשב. על המעריך להקליד למסופון ציון בין 0% ל-100% לכל שאלה (ולכל סעיף בנפרד – בשאלות שיש בהן סעיפים). המחשב יתרגם ציונים אלה למספר הנקודות המתאים, על-פי הניקוד המופיע בבחינה.

בבחינה זו שני פרקים:

פרק ראשון (68 נקודות)

בפרק זה שישה נושאים. על התלמיד לבחור בנושא אחד ולענות על כל השאלות באותו נושא.

פרק שני (32 נקודות)

בפרק זה שישה נושאים שבכל אחד מהם שתי שאלות קצרות. על התלמיד לבחור בנושא אחד ולענות על שתי השאלות באותו נושא.

התלמיד רשאי לבחור בנושאים שונים בשני הפרקים או לבחור באותו נושא בשניהם.

שים לב!

התשובות לשאלות בבחינה זאת אינן תשובות מלאות ובלעדיות, אלא רשימה של דרישות מינימליות. בתשובתו התלמיד אינו חייב להשתמש בדיוק באותם מושגים ומונחים ביולוגיים המופיעים כאן. יש לבדוק אם התלמיד גילה הבנה ביולוגית. הרשימה אינה כוללת את כל הנקודות שעליהן התלמיד עשוי לכתוב, ויש לבחון כל תשובה לגופה. חלוקת האחוזים המופיעה כאן היא המלצה, ואפשר לסטות ממנה במידת-מה. לתלמיד המוסיף לתשובה נכונה מידע שגוי או הסבר שגוי, יש להוריד עד 10%.

בסוגריים מרובעים מובאות תשובות נכונות שאנן חלק מן הדרישה. כלומר, אין להפחית מהציון על היעדר תשובות אלו.

בכל תשובה מופיעים הרכיבים החשובים ביותר בתשובה ואחוז הציון שמומלץ לתת על כל רכיב כזה. זהו החלק החשוב לקביעת הציון.

פרק ראשון (68 נקודות)

נושא I – תורשה בהיקף רחב

שאלה 1

- האתר המקדם – האתר שאליו נקשר האנזים המתעתק, ממנו והלאה מתעתק האנזים את הגנים המבניים / את הגנים א-ג (25%).
- הגן המווסת – גן המקודד לחלבון המווסת / דכאן [המתקשר לאתר המפעיל כשאין לקטוז במצע]. (25%)
- האתר המפעיל – אתר הקשירה של החלבון המווסת [כשהחלבון המווסת נקשר אליו נחסם האנזים המתעתק, וכך מדוכא תעתוק הגנים] (25%).
- החלבון המווסת [=הדכאן] – החלבון המתקשר לאתר המפעיל כשאין לקטוז במצע ונקשר ללקטוז כשיש לקטוז במצע (25%).

שאלה 2

- א. [המנגנון הוא מנגנון של בקרה שלילית] החלבון המווסת / הדכאן נקשר לאתר המפעיל, כאשר אין לקטוז בתא ובכך חוסם את תעתוק הגנים א, ב, ג (50%).
כאשר יש לקטוז / משרן בתא הוא נקשר לחלבון המווסת / לדכאן ואז נמנעת החסימה, והגנים א, ב, ג מתועתקים (50%).
- ב. גנים 1, 4, 5, 6 הם גנים [מבניים] האחראים ליצירת חלבון (50%), ואילו גנים 2 ו-3 הם אתרים / גנים של בקרה ואינם אחראים ליצירת חלבון (50%).

שאלה 3

מנגנון הבקרה המאפשר מצב זה הוא שיתוק כרומוזום ה-X (70%). לפיכך רק כרומוזום X אחד פעיל [ורק הגנים שבו מקודדים לחלבונים, לכן כמות התוצרים תהיה זהה לזו של הגבר] (30%).

שאלה 4

ניתן לתאר את הניסוי של גורדון או את יצירת הכבשה דולי בשכפול כדוגמה לניסוי מסוג זה, או ניסוי אחר. ניסוי גורדון – בניסוי זה הוציאו גרעינים מתאי גוף של צפרדע בוגרת. את הגרעינים האלה השתילו לתוך תאי ביצה של צפרדע שאת גרעיניהם הרסו באמצעות הקרנה (80%). התוצאה: חלק מהביציות התפתחו לראשנים נורמליים, והמשיכו להתפתח לצפרדעים בוגרות ופוריות (20%).

א. יצירת דולי – הוציאו גרעין מתא עטין של כבשה בוגרת. הגרעין שהוצא הושלל לתוך תא ביצה של כבשה שגרעינו הוצא. הביצית הושלתה ברחם של כבשה (80%).
התוצאה: הביצית התפתחה לעובר והומלטה כבשה [שנקראה דולי] (20%).

שאלה 5

דוגמה: גנים האחראים לנשימה התאית (100%) [גנים אלה מקודדים לחלבונים המשתתפים בפירוק הגלוקוז ל- CO_2 , כלומר: בתהליך של הפקת אנרגיה זמינה (ATP)].
הערה: תתקבל כל דוגמה לגנים שיש להם תפקיד בתחזוקה השוטפת של התא ובתפקיד השוטף של כל תא, בתנאי שהתלמיד ציין את התהליך או התפקיד שעליו אחראים הגנים שבדוגמה.

נושא II – תקשורת וויסות בצמחים

שאלה 6

- בניסוי נבדקה השפעת תמיסת מיצוי מאמיתה גדולה על נביטת זרעי שושנת יריחו [בהשוואה לנביטת זרעים אלה במים מזוקקים] (100%).
- נראה שהמיצוי מהצמח אמיתה גדולה גרם לעיכוב בנביטת זרעים של שושנת יריחו (60%). אפשר להיווכח בעיכוב מכך שרק בצלחת ללא המיצוי (צלחת 2) הייתה נביטה של 100% (40%).
הערה: אם התלמיד מתאר את שני הניסויים ומציין את ההבדל באחוזי הנביטה, יקבל עד 50%.

שאלה 7

בלא קסנטוטוקסין שיעור הנביטה הוא 100% (15%). ככל שריכוז הקסנטוטוקסין עלה, ירד אחוז הנביטה של זרעי שושנת יריחו (70%). בריכוז של $1 \times 10^{-4} M$ קסנטוטוקסין אחוז הנביטה הגיע רק לכ- 40% (15%).
הערה: תלמיד שציין נכון מגמה כללית בלי מספרים, יקבל עד 80%.

שאלה 8

- מאחר שמיצוי מפרי אמיתה מעכב את הנביטה של זרעי הצמח שושנת יריחו (30%).
- ומאחר שבמעטפת החיצונית של פרי האמיתה נמצא ריכוז גבוה של קסנטוטוקסין (30%).
- החוקרים רצו לבדוק אם הקסנטוטוקסין הוא אחד החומרים המעכבים את הנביטה של שושנת יריחו (40%).

הערות:

- תשובה המתייחסת רק ליצירת עקומת כיוול של קסנטוטוקסין כדי לקבוע את ריכוז הקסנטוטוקסין הנמצא באמיתה גדולה, תקבל 80%.
- תלמיד שענה כי החוקרים רצו לבדוק כיצד משפיעים ריכוזים שונים של קסנטוטוקסין על הנביטה, יקבל עד 70%.
- ב. [בערך] $0.75 \times 10^{-4} M$ (100%).
הערה: כל תשובה בין $0.7 \times 10^{-4} M$ ל- $0.8 \times 10^{-4} M$ תתקבל.

ב. כן (30%).

המתקבלות מקבוצות הניסוי (60%).

שאלה 13

- א. עקומה א – יש עלייה הדרגתית בסינתזה של DNA [מסומן] מ-0 עד 90 יחידות רדיואקטיביות במשך כ-20 שעות (33%).
- עקומה ב – יש עלייה הדרגתית בסינתזה של DNA [מסומן] (כמו בעקומה א) במשך כ-8 שעות, ואחר כך התמתנות עד השעה ה-12 והפסקת סינתזה ברמה של 20 יחידות רדיואקטיביות (33%).
- עקומה ג – עד השעה הרביעית כמעט שאין סינתזה של DNA [מסומן]. לאחר מכן יש עלייה אטית מאוד בסינתזה של DNA [מסומן] עד השעה ה-22 בערך, עד לרמה של 20 יחידות רדיואקטיביות (34%).
- הערה: אם התלמיד לא התייחס לערכי התוצאות, יקבל עד 85%.

- ב. בקבוצת הבקרה (א) חלה יצירה של DNA [מנוקלאוטידים] במשך כל שעות הניסוי (20%). בקבוצת הניסוי (ב) עלתה כמות ה-DNA של תאי האדם בזמן שהנגיף היה בתקופת הדגירה / הסתגלות ולא התרבה (10%).
- לאחר מכן נוצר DNA של הנגיף, תוך שימוש בנוקלאוטידים ובאנזימים של תא האדם לבניית ה-DNA שלו, הואטה ועוכבה סינתזה ה-DNA של תאי האדם. במקביל עלתה סינתזה ה-DNA של הנגיף (התלמיד חייב להתייחס לעיכוב) (35%).
- בקבוצת הניסוי (ג) בתחילה [לא הייתה כמעט התרבות של הנגיף] – זו תקופת הדגירה / הסתגלות של הנגיף. לאחר מכן, תא האדם מייצר DNA נגיפי, ולכן כמות ה-DNA הנגיפי תעלה [בתאי האדם שהודבקו בנגיפים נוצר פחות DNA מבתאי אדם שלא הודבקו בנגיפים] (35%).

שאלה 14

- בנגיף האיידס החומר התורשתי הוא RNA, ובהרפס – DNA (20%). דרך השכפול: בנגיף ההרפס ה-DNA משוכפל לנגיפי DNA חדשים (35%).
- בנגיף האיידס, על תבנית ה-RNA משוכפל DNA, ועל תבניתו משוכפלים נגיפי RNA חדשים (35%).
- לנגיף האיידס [בניגוד לנגיף ההרפס] אנזים מיוחד המשכפל DNA על גבי תבנית ה-RNA שלו (10%).

שאלה 15

- נשא של מחלה נגיפית הוא מי שנדבק בנגיף הגורם למחלה, אך הוא עצמו איננו חולה (100%).
- א: מי שנגיף חדר לתאים בגופו, אך לא נוצרים בגופו נגיפים חדשים (100%). [לפעמים ה-DNA של הנגיף משתלב ב-DNA של הפונדקאי ומוכפל בכל דור יחד עם החומר התורשתי של הפונדקאי].
- הערה: אין להוריד מהציון של תלמיד שלא ידע שזה אינו קורה במחלת האיידס.

נושא IV – פיזיולוגיה של מערכות בבעלי-חיים: נשימה, הפרשה

שאלה 16

- א. א. עורקיק (10%), נכנס (10%).
- ב. עורקיק (10%), יוצא (10%).
- ג. קופסית באומן (20%).
- ד. נימי דם / פקעית / גלומרולוס (20%).
- ה. האבובית / אבובית קדמית / אבובית מפותלת מקורבת (20%).
- ב. החומרים עוברים מנימי הדם אל חלל קופסית באומן, ומשם לאבובית (100%).
- ג. החומרים העוברים מפלזמת הדם אל התסנין הם מים, מלחים, חומצות אמיניות, גלוקוז ושתן (75%), והחומרים הנשארים בדם הם חלבונים (25%).
- א: מולקולות קטנות עוברות, ומולקולות גדולות נשארות בפלזמה (100%).

אם ליון 5 א' שאלות נוספות - ינון 25 x 5
3 חומרים שאורגן ינון

שאלה 17

בסינון בלחץ מעבר החומרים מהיר יותר מבדיפוזיה (100%).
א. סינון בלחץ מתרחש בגלל לחץ גבוה [בכלי דם של הגלומולוס]. דיפוזיה מתרחשת בגלל הפרשי ריכוזים של חומרים [מולקולות או יונים] (100%).

שאלה 18

א. תהליכי העברה פעילה [תוך השקעת אנרגיה] ותהליכים פסיביים [באוסמוזה ובדיפוזיה].
ב. ATP, מים, NaCl או יוני Na ויוני Cl, יוני אשלגן, סידן, גלוקוז, חומצות אמיניות, שתן, אלדוסטרון ו- ADH (יש לציין שניים, 50% כל אחד).

שאלה 19

אנשים א-ר ב חולים [ואילו אדם ג בריא] (40%).
נימוק: אצל אדם א ריכוז הגלוקוז בתסנין גבוה / מופרש גלוקוז בשתן (30%), ואילו אצל אדם ב מופרש חלבון בשתן (30%) [אדם ג הוא בריא].

שאלה 20

א. איבוד מוגבר של מים מהגוף יגרום לירידה בנפח הדם ולעלייה בריכוז המומסים שבתוכו (35%). התוצאה היא שהרצפטורים [המצויים בכלי הדם ובמוח] יגיבו ויגרמו להפרשת ADH מההיפופיזה לדם (30%).
ה-ADH המופרש [יגיע עם הדם לאבובית] יגביר את קצב הספיגה החוזרת של המים מהאבובית והצינורות המאספים אל הדם, ונפח הדם יעלה (35%).
ב. לא (30%). [ההומאוסטאזיס נשמר בטווח צר של גבולות מוגדרים].
אם האדם ימשיך לטייל בלי לשותות מים אך ימשיך לאבד מים בעיקר בהזעה ושתן (40%).
נפח הדם ירד / טמפרטורת הגוף תעלה ולחץ הדם ירד (30%).

נושא V – פרקים בהתנהגות בעלי-חיים

שאלה 21

בגלל הדמיון אין ציפור השיר מבחינה בין הצאצא האמיתי ובין הטפיל, ועל כן היא דוגרת על הביצה ומאכילה את הגוזל (100%). [תודות לכך, הקוקייה מתרבה בלי להשקיע משאבים בדגירה על הביצים ובטיפול בצאצאים].
הערה: בתשובה התלמיד נדרש להתייחס גם לדגירה וגם להאכלה. על השמטה של אחד מהם, להוריד 10% מהציון.

שאלה 22

א. קניות בוגרות מזהות את ביצי הקוקייה לעתים קרובות יותר מקניות צעירות [זיהוי זה נובע קרוב לוודאי מניסיון העבר עם ביצי קוקיות]. (100%).
א. הקניות הבוגרות למדו מניסיון (100%).
ב. אילו התגובה הייתה נקבעת רק באופן גנטי, לא היה הבדל בין קניות צעירות ובין קניות בוגרות (100%).

שאלה 23

אוכלוסיית הפונדקאי הייתה נפגעת תחילה, ולמעשה – מושמדת (60%).
בעקבות זאת, גם אוכלוסיית הקוקיות עלולה להיפגע ולהיכחד (40%).

שאלה 24

- א. זהו דפוס התנהגות מולד / אינסטינקט (30%).
לא ייתכן שזו התנהגות נלמדת מאיזהו סוג, כי לא ייתכן שזו התנהגות שנלמדה מתוך חיקוי של פרטים אחרים מבני מינו, כי אין כאלה בסביבת הגוזל (70%).
א. לא ייתכן שזו התנהגות שנלמדת מהתנסויות קודמות, שכן היא מתרחשת מיד לאחר הבקיעה מהביצה (70%).
ב. היתרון של דפוס התנהגות מולד לגזל הקוקייה: גזל הקוקייה בוקע לתוך קן שאין בו מתחרים. בתנאים אלה יש יתרון לדפוס התנהגות מולד, מכיוון שלגזל אין צורך בבוגר שאותו יוכל לחקות (100%).

שאלה 25

- א. למידה מולדת / מתוכנתת [המתרחשת במשך תקופה מסוימת, התקופה הרגילה] (50%).
נימוק: זוהי התנהגות נלמדת שאינה ניתנת לשינוי (50%).
הערה: כנימוק אפשר גם להביא דוגמה של החתמה מכל סוג שהוא (צאצא על הורה, הורה על צאצא, החתמת מין וכו').
ב. נטייה לעקוב אחר עצם בגודל מסוים [או בעל מאפיינים מסוימים] הנע בקרבתם של האפרוחים (50%). הנטייה קיימת אצל אפרוחים עוזבי-קן המסוגלים ללכת מיד לאחר הבקיעה. האפרוחים עוקבים בטבע אחרי אמם (50%). [התקופה הרגילה להחתמת העקבה מתחילה שעות מספר לאחר הבקיעה, ואורכה משתנה בהתאם למין (species) ולנסיבות].

נושא VI – פרקים בתורת החיסון

שאלה 26

סביר להניח שהדטרמיננטה/ות האנטיגנית/יות / האנטיגנים של הזן החדש של האנטרקס דומה לדטרמיננטה/ות האנטיגנית/יות / האנטיגנים של הזן הקיים של האנטרקס (100%).

שאלה 27

האנטיגן מתפרק בתוך המקרופאג, וחלקים ממנו נקשרים לחלבוני MHC, שנמצאים בתוך התא, ויוצרים תצמיד MHC-אנטיגן (30%).
התצמיד מוצג על-פני קרום המקרופאג. תא T_H שנקשר לתצמיד מתחיל להתחלק (20%).
תאי T_H הנוצרים מייצרים ציטוקינים שונים, שחלקם מזרזים התמיינות תאי B לתאי פלזמה (30%).
תאי הפלזמה מייצרים ומפרישים נוגדנים ייחודיים (20%).

שאלה 28

הנוגדנים נקשרים לחיידקי האנטרקס ו"מכילים" אותם לבליעה על-ידי המקרופאג (100%). [ברגע שהחיידקים עוברים פירוק הם לא יכולים להזיק]. [ללא התקשרות הנוגדנים לחיידק, קיים חשש שהאדם יחלה באנטרקס, מכיוון שהמאקרופאגים בולעים את החיידקים באטיות יחסית].
א. הנוגדנים נקשרים לחיידקי האנטרקס או לרעלנים שלו ומזרזים את בליעתם על-ידי המקרופאגים (100%).
א. הנוגדנים נקשרים לחיידקי האנטרקס או לרעלנים שלו ומזרזים את פירוקם על-ידי מערכת המשלים (100%).
א. הנוגדנים נקשרים לחיידקי האנטרקס או לרעלנים שלו ומנטרלים את פעולתם (100%).

שאלה 29

התכונות הנדרשות:

1. מולקולת הרעלן צריכה להיות גדולה מספיק כדי שתשמש כאנטיגן שיעורר יצירת נוגדנים. אם המולקולה של הרעלן קטנה, יש צורך לחבר את הדטרמיננטה האנטיגנית למולקולה נוספת [אדג'ובנט].
2. צריך שתהיה דרך לנטרל (או לפרק) את החלק הרעיל של מולקולת הרעלן, כך שהרעלן שיוזק בחיסון לא יהיה רעיל.
3. הרעלן צריך לגרום למחלה דומה בבעלי-חיים שאינו אדם כדי שאפשר יהיה לבצע ניסויים ברעלן. (התלמיד צריך לציין שתי תכונות, לכל תכונה 50%).

שאלה 30

- א. כאשר אדם נחשף לחיידקים פתוגניים ניתן להשתמש בחיסון סביל ובאנטיביוטיקה (40%).
 נימוק: [לאחר מתן חיסון פעיל עוברים כמה ימים עד ליצירת הנוגדנים, ולכן יש לתת חיסון סביל, המכיל נוגדנים מוכנים, שיכולים לסייע בנטרול החיידקים באופן מיידי (30%).
 אנטיביוטיקה פוגעת בחיידקים או מונעת מהם להתרבות (30%).
- ב. לאוכלוסייה הנמצאת ברמת סיכון גבוהה לחשיפה לחיידקים פתוגניים ניתן לתת חיסון פעיל (40%).
 נימוק: חיסון פעיל מקנה זיכרון חיסוני המקנה לאוכלוסייה עמידות בזמן החשיפה לחיידק (60%).
- א: לאוכלוסייה הנמצאת ברמת סיכון גבוהה לחשיפה לחיידקים פתוגניים ניתן לתת חיסון סביל וגם אנטיביוטיקה (40%).
 נימוק: אם הסיכון לחשיפה גבוה ותוך זמן קצר, אין זמן לפתח נוגדנים וזיכרון חיסוני. במקביל האנטיביוטיקה תפגע בחיידקים (60%).
 הערה: תלמיד שלא התייחס לאנטיביוטיקה, יקבל עד 80%.

פרק שני (32 נקודות)

נושא I – תורשה בהיקף רחב

שאלה 31

- א. דומיננטית אוטוזומית (30%).
 הסבר: המחלה דומיננטית כי לזוג ששניהם חולים (פרטים 5 ו- 6) יש בן בריא (פרט 3) [מצב זה אפשרי רק אם המחלה דומיננטית, ואז שני ההורים הם הטרוזיגוטים, והבן קיבל מכל אחד מהם אלל רצסיבי]. (35%).
 לא מדובר בהורשה אחוזה במין, משום שלאם בריאה (פרט 1) יש בן חולה (פרט 5) (35%).
 א: לא מדובר בהורשה אחוזה במין, כי יש זכרים ונקבות חולים בכל דור (30%).
 הערה: תלמיד שענה בדרך השלילה ונימק מדוע שלוש הדרכים האחרות אינן נכונות, יקבל 100% (33% לכל דרך).
- ב. פרט 2 – יש לו בת בריאה.
 פרט 4 – אמו בריאה (פרט 1) ובתו בריאה (פרט 9).
 פרט 5 – אמו בריאה (פרט 1) ובנו בריא (פרט 13).
 פרט 6 – בנה בריא (פרט 13).
 פרט 8 – אביו בריא (פרט 3).
 פרט 10 – אביו בריא (פרט 3).
 תלמיד שציין ארבעה פרטים ונימק נכון, יקבל 100% (לכל פרט – 25%). 10% לציון נכון של הפרט, 15% לנימוק.
- ג. אין בשושלת זו פרטים שהם בבירור הומוזיגוטים דומיננטיים (40%).
 רק פרטים 11 ו- 12 עשויים להיות הומוזיגוטים דומיננטיים (30%), אך הם גם עשויים להיות הטרוזיגוטים כי הוריהם הטרוזיגוטים (30%).

שאלה 32

- א. $q^2 = \frac{1}{400} = 0.0025$ א: $q^2 = \frac{1}{400}$ (30%)
- א: $q = \sqrt{0.0025} = 0.05$ (20%)
- א: $p = 1 - q = 1 - 0.05 = 0.95$ (20%)
- א: $2pq = 2 \cdot 0.05 \cdot 0.95 = 0.095$ (30%)
- (100%)
- א: $q = \sqrt{\frac{1}{400}} = \frac{1}{20}$ (20%)
- א: $p = 1 - q = 1 - \frac{1}{20} = \frac{19}{20}$ (20%)
- א: $2pq = 2 \cdot \frac{1}{20} \cdot \frac{19}{20} = \frac{38}{400}$ (30%)
- (100%)

- הערות: — על כל שגיאת חישוב, יש להוריד 5%.
- אין להוריד על שגיאת חישוב נגרת.
- תלמיד שחישב את מספר ההטרוזיגוטים כ- pq (0.0475), יקבל עד 80%.
- ב. בחירת בני זוג באופן לא אקראי — זיווגים לא אקראיים (33%).
- מוטציות (33%).
- סלקציה (33%).
- הגירה (33%).
- האוכלוסייה קטנה / סחיפה גנטית (33%).
- יש לציין שלושה גורמים, לכל גורם — 33%-34%.
- הערה: תלמיד שהתייחס לגורמים נוספים, כגון הפסקת הריון, אי-העמדת צאצאים, הנדסה גנטית (שתפתור את בעיית המחלה), יקבל את מלוא הציון.
- על תוספת מידע שגוי, להוריד 10%.

נושא II — תקשורת וויסות בצמחים

שאלה 33

- א. מנגנון [תורשתי] בצמחים שאינו מאפשר הפריה עצמית [במשפחות מסוימות של צמחים אם גרגר האבקה הנובט מכיל אלל הזהה לאחד משני האללים של תאי העלי בגן לאי-התאם עצמי — צמיחת הנחשון תדוכא. במשפחות אחרות אם אחד האללים בגן לאי-התאם עצמי של תאי העלי זהה לאחד האללים של צמח האם של גרגר האבקה — נביטת הנחשון תעוכב.]. (100%).
- ב. בשלב הנביטה של גרגר האבקה (50%). המקום: על הצלקת (50%).
- א: (במשפחות אחרות של צמחים) בשלב הצמיחה של הנחשון (50%). המקום: עמוד העלי בחלק הקרוב לצלקת (50%).
- ג. היתרון הוא כאשר תנאי הסביבה משתנים (40%).
- בשל מנגנון האי-התאם העצמי, אין הפריה עצמית. השונות בין הצאצאים של הפריה הדדית גדולה מן השונות בין הצאצאים של הפריה עצמית. כשיש שונות גדולה בין הצאצאים יש סיכוי גדול יותר שיהיו צאצאים מותאמים לסביבה "החדשה", והם ישרדו (60%).

שאלה 34

- א. מבחן ביולוגי הוא שיטה המאפשרת לאמוד כמות של חומר על-פי פעילותו הביולוגית (100%).
- ב. בין 0.15 ל-0.16 מ"ג לליטר [בערך] (20%). הקביעה נעשית על-ידי העברת קו ישר מקביל לציר ה- x מהערך 17 על ציר ה- y עד לעקומה, והורדת אנך מהעקומה לציר ה- x . הערך על ציר ה- x שבו חותך האנך את הציר הוא ריכוז האוקסין (80%).

נושא III — מיקרואורגניזמים בהיקף רחב

שאלה 35

- טרנספורמציה — חדירה של DNA זר (המצוי במצע הגידול) לתוך תא חיידק (50%). אם ה-DNA הזר משתלב בכרומוזום החיידקי [או בפלסמיד] ועובר בתורשה לצאצאי החיידק — מתקבלים צירופים תורשתיים חדשים (50%).
- טרנסדוקציה — DNA עובר מחיידק לחיידק באמצעות נגיף [וירוס] התוקף חיידקים [בקטריופאג] (50%). כשהוירוס תוקף חיידק אחר, הוא עשוי להעביר אל הכרומוזום שלו קטעים של DNA מן החיידק הראשון. כך נוצרים צירופים תורשתיים חדשים (50%).
- קוניוגציה [רבייה זוויתית בחיידקים] — העברת DNA מחיידק לחיידק על-ידי מגע ישיר בין תאי חיידקים [תא "תורם" ותא "מקבל", באמצעות גשר ציטופלזמטי] (50%).
- אם קטעי ה-DNA שעברו משתלבים בכרומוזום החיידק או בפלסמיד — מתקבלים צירופים תורשתיים חדשים [התא המקבל עשוי להפוך לתא תורם.]. (50%).

שאלה 36

- א. 1. כן (20%). לפי ניסוי זה עכברים שגודלו בתנאים סטריליים, כלומר: בלי חיידקים, ולא קיבלו במזונם תוספת של ויטמינים פיתחו סימני מחלה האופייניים לחסר בוויטמינים (45%). [כלומר: החיידקים מייצרים עבורם ויטמינים חיוניים].
 - ב. 2. יחסי גומלין מסוג הדדיות (מוטואליזם) (15%). העכברים "נהנים" מהוויטמינים שהחיידקים מספקים להם, ואילו החיידקים "נהנים" ממזון / טמפרטורה / לחות / והגנה שהם מקבלים במעי העכברים (20%).
- הערה: אם התלמיד ענה "סימביוזה", ובהסבר ברור שהתכוון להדדיות, יקבל את מלוא הציון.
- אם יאכילו בחיידקים המתאימים את העכברים החולים, והם יבראו – סימן שהמחלה אכן נגרמה מהיעדר חיידקים במערכת העיכול (100%).
- הערה: תלמיד שהציע פגיעה בחיידקים באמצעות אנטיביוטיקה שתגרום למותם וזה יגרום למחלה, יקבל 100%.

נושא IV – פיזיולוגיה של מערכות בבעלי-חיים: נשימה, הפרשה

שאלה 37

- א. שתן מרוכז יותר, פירוש פחות איבוד מים [יתרון בבית גידול מדברי] (100%).
 - ב. האבובית בפסמון ארוכה יותר מבעכבר מצוי (100%).
 - ג. הזעה (34%).
- איבוד מים דרך מערכת הנשימה (33%).
- שתן (33%).
- צואה (33%).
- הלחנה (33%).
- הקאה (33%).
- יש לציין שלוש דרכים – לכל דרך 33%-34%.

שאלה 38

- א. הכליה המלאכותית בנויה מצינור מפותל שדופנותיו קרום ברני והוא טבול בנוזל (40%). דרך הצינור עובר הדם של החולה. הנוזל הוא בעל הרכב מומסים מיוחד: החומרים שהגוף זקוק להם ואשר אסור שיעברו לנוזל (כמו גלוקוז ומלחים) נמצאים בנוזל בריכוז הדרוש לגוף, כך שיהיה מעבר בדיפוזיה מן הדם לנוזל רק אם הם נמצאים בדם בריכוז גבוה מדי (30%). החומרים שיש להוציאם מהגוף, כמו שתן, לא נמצאים בנוזל, כך שיעברו בדיפוזיה מהדם לנוזל הדיאליזה (30%).
- ב. כליה מלאכותית אינה יכולה למלא תפקידי ויסות באמצעות הורמונים (כמו ADH, אלדוסטרון ואריתרופאטין), אינה מבצעת תהליכים הדורשים השקעת אנרגיה (כמו העברה פעילה) ואינה מייצרת חומרים שנוצרים בכליה טבעית (כמו אקטיביציה של ויטמין D) (100%).

יש לרשום יך תשובות אלה.

נושא V – פרקים בהתנהגות בעלי-חיים

שאלה 39

- א. מטרת ניסויי חסך היא לברר אם התנהגות מסוימת היא מולדת, או שהתפתחותה תלויה בגרוי סביבתי מסוים (100%).
 - ב. הערה: תלמיד שלא התייחס להבנה בין התנהגות נלמדת להתנהגות מולדת, יקבל עד 50%.
- הקוף יהיה תוקפן כלפי בני מינו: לא ידע כיצד להתנהג מבחינה מינית, לא יכיר כללי תקשורת בסיסיים הנהוגים בין בני מינו. הקוף הצעיר יפגין חוסר עצמאות בהשוואה לבני גילו [האם הטבעית מעודדת את הקוף להיגמל ודוחה אותו מעליה כאשר הוא גדל, דבר שלא קורה כמובן עם האם המלאכותית].
- התלמיד צריך לציין שתי דוגמאות, לכל דוגמה 50%.

שאלה 40

- א. [צבעי אזהרה הם צבעים בולטים, והם המזהירים את הטורפים מפני אכילת בעלי-חיים הנושאים צבעים אלה.] צבעי האזהרה הם אוניברסליים, כך שהמסר ברור לכולם ואינו מתפרש בצורה שונה על-ידי מינים שונים (100%).
- ב. חקיינות בטסיאנית היא חקיינות שבעזרת החקין מצליח להינצל מטריפה הודות לדמיונו לבעל-חיים או לעצם שאינם ראויים למאכל (25%).
- בחקיינות מולריאנית [אין הונאה]: לכמה בעלי-חיים שכולם רעילים יש אותות אזהרה דומים [למעשה אין כאן מודל וחקין] (25%).
- דוגמאות לחקיינות בטסיאנית: לנחשים רבים החיים בדרום אמריקה פסים צבעוניים בולטים בשחור אדום וצהוב. הנחשים בחלקם ארסיים [כמו הפתן האלמוגי] ובחלקם אינם ארסיים [כמו הזעמן האלמוגי]. דגם הפסים זהה אצל שניהם.
- דוגמה נוספת: זבובי רחף הדומים לצרעות בצבעם ובמראם הכללי.
- אפשר להביא גם דוגמאות, שבהן המודל הוא חלק של צמח שאינו ראוי למאכל או לשלשת של ציפורים.
- יש להביא דוגמה אחת (25%), כל דוגמה מתאימה תתקבל.
- דוגמה לחקיינות מולריאנית: סלמנדרות. למינים שונים של סלמנדרות צבעי אזהרה דומים (25%).
- (כל דוגמה מתאימה תתקבל.)

הערה: בשאלה זו תלמיד שלא ענה על סעיף ב, או קיבל בסעיף ב ציון נמוך מזה שקיבל בסעיף א, יקבל בסעיף ב את הציון של סעיף א.

הערה: בשאלה זו תלמיד שלא ענה על סעיף ב, או קיבל בסעיף ב ציון נמוך מזה שקיבל בסעיף א, יקבל בסעיף ב את הציון של סעיף א.

נושא VI – פרקים בתורת החיסון

שאלה 41

- דוגמה: כאשר אלרגן חודר לגוף מופעלת מערכת החיסון (30%).
- תאי פלזמה מייצרים נוגדנים מסוג IgE. נוגדני IgE נקשרים לתאי פיטום (30%).
- בתאי הפיטום יש שלפוחיות המכילות היסטמין (או חומרים דומים), והתקשרות IgE לתאי הפיטום גורמת להפרשת ההיסטמין אל מחוץ לתאים (30%).
- ההיסטמין גורם לתגובה האלרגית (10%).

שאלה 42

- הציטוקינים הם חלבונים המשתחררים מקבוצת תאים אחת ונקלטים על-ידי קולטן ספציפי המצוי בקרום התא של אותו סוג תא או בקרום התא של סוגי תאים אחרים (50%).
- תפקודם בתגובה התאית היא הפעלה של תאי T_H . הקולטן לציטוקינים מופיע על קרום התא של לימפוציטים רק לאחר קישור האנטיגן אליהם. תא T_H מופעל מפריש ציטוקין שנקשר לקולטן הספציפי בקרום התא ומפעיל אותו לריבוי והתמיינות (50%).