

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו, 2026, מועד חלופי
מספר השאלון: 043381
קובץ: תשובות סופיות

ביולוגיה

שאלון עיקרי

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

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. את התשובות על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי יש לכתוב במחברת הבחינה.
פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה עשרים 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, וסמנו אותה בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד).
פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 21-27. בחרו בארבע שאלות, וענו עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה - 8.75 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): בפרק זה שלוש שאלות, 28-30. קראו את הקטע שלפניכם ("תקשורת בין צמחים"), וענו על כל השאלות 28-30 במחברת הבחינה.

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שלושה נושאים: נושא I - חיידיקים ונגיפים בגוף האדם; נושא II - פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי: מחד-תאיים ליונקים; נושא III - בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית. בחרו באחד מן הנושאים I, II, III, וענו על שתי שאלות על פי ההנחיות בנושא שבחרתם: נושא I - על שאלה 31 (חובה) ועל אחת מן השאלות 32-33; נושא II - על שאלה 34 (חובה) ועל אחת מן השאלות 35-36; נושא III - על שאלה 37 (חובה) ועל אחת מן השאלות 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!

תשובות סופיות

פרק ראשון (32 נקודות)

שאלה 1

ג - הריסים (יחד עם הריר) לוכדים חיידקים וחלקיקים ומסלקים אותם מדרכי הנשימה.

שאלה 2

א - חמצן עובר בדיפוזיה דרך דופן הנאדיות אל הדם, וגם נכנס בדיפוזיה אל המיטוכונדריה, שם הוא נצרך בנשימה התאית.

שאלה 3

ד - לאורך תא העצב האות חשמלי; בהגיעו לקצה האקסון הוא גורם להפרשת נוירוטנסמיטר לסינפסה.

שאלה 4

ב - ציאניד מונע יצירת ATP בנשימה האווירנית, ולכן תהליכים בתא הדורשים אנרגיה (ATP) אינם יכולים להתקיים.

שאלה 5

ד - יצור הטרוטרופי אינו מייצר חומרים אורגניים מחומרים אנאורגניים, ולכן אין בו פוטוסינתזה.

שאלה 6

א - יותר לווייתנים קטלנים ← פחות לוטרות ← יותר קיפודי ים ← פחות אצות.

שאלה 7

ב - החיסון גורם להיווצרות תאי זיכרון, ולכן בחדירה השנייה של האנטיגן התגובה החיסונית מהירה וחזקה יותר.

שאלה 8

ב - רק תאים חיים, המפיקים אנרגיה, שומרים על ריכוז נתרן נמוך מבחוץ; כלומר הנתרן מורחק מהם בהובלה פעילה.

שאלה 9

א - הנשימה (פירוק חומר אורגני) גדולה מהפוטוסינתזה (בניית חומר אורגני), ולכן הביומסה יורדת.

שאלה 10

ב - פעילות לילית מקטינה חשיפה לחום ואיבוד מים; שורשים מסועפים מגדילים קליטת מים מן הקרקע.

שאלה 11

ד - בשני סוגי התאים אותו DNA, אך בכל סוג מופעלים (מתבטאים) גנים אחרים, ולכן נוצרים חלבונים אחרים.

שאלה 12

ג - גם בתא זרע 23 כרומוזומים: שני תאי המין נוצרים בחלוקת הפחתה (מיוזה) והם הפלואידיים.

שאלה 13

ד - הורמון משפיע רק על תאים שיש להם קולטן ספציפי לו (תאי מטרה).

שאלה 14

ד - יחס של כ-1:1 (82 ירוקים : 78 לבנים) מתקבל מהכלאת הטרוזיגוט Gg בהומוזיגוט רצסיבי gg.

שאלה 15

ג - בשמש עלתה טמפרטורת גופם, פעילות האנזימים גברה, וקצב חילוף החומרים עלה - כך הופקה יותר אנרגיה לתנועה.

שאלה 16

ד - דופן הנימים בנויה משכבה אחת של תאים, ולכן מתאפשר מעבר חומרים בינם לבין הרקמות.

שאלה 17

א - הדמיון של פרח הדבורנית לדבורה הוא התאמה ליצור חי - לחרק המאביק.

שאלה 18

ב - בהרפיית הסרעפת נפח בית החזה קטן, הלחץ בריאות עולה מעל לחץ האוויר בחוץ, והאוויר יוצא.

שאלה 19

ג - הצרעה ייחודית לכנימה, ולכן פוגעת רק במזיק; ובניגוד לחומרי הדברה, אין חלחול של רעלים למי התהום.

שאלה 20

ב - כל מולקולת tRNA נושאת חומצה אמינית מסוימת ומביאה אותה אל הריבוזום, לפי הקודון שב-mRNA.

פרק שני (35 נקודות)

שאלה 21

- א. עקום ב - אינסולין; עקום א - גלוקגון. אינסולין מופרש כשריכוז הגלוקוז גבוה (תפקידו להוריד אותו), ולכן ריכוזו עולה עם העלייה בריכוז הגלוקוז.
- ב. אינסולין: מגביר את כניסת הגלוקוז מהדם לתאי הכבד, השריר ורקמת השומן ואת הפיכתו לגליקוגן - ולכן ריכוז הגלוקוז בדם יורד. (או: גלוקגון - מעודד בכבד פירוק גליקוגן לגלוקוז ושחרורו לדם - ריכוז הגלוקוז עולה.)

שאלה 22

- א. תחרות (בין-מינית): בין 2005 ל-2018 מספר המיינות והדררות עלה (מיינה מכ-0.15 לכ-3.5, דררה מכ-1.2 לכ-2.9), ובאותה תקופה מספר הבולבולים ודרורי הבית ירד (בולבול מכ-2.7 לכ-1.8, דרור הבית מכ-7.3 ל-6).
- ב. למשל: קצב רבייה גבוה (הרבה צאצאים בזמן קצר).

שאלה 23

- א. במים pH^- ירד אחרי הוספת החומצה, ובמיצוי התאים הוא לא השתנה. בתוכן התא יש בופרים (חומרים מווסתי חומציות) שקושרים את יוני המימן ומונעים שינוי ב- pH - התא שומר על pH קבוע (הומאוסטזיס) למרות שינוי בסביבה.
- ב. 1. נשימה אווירנית: תפוקה גבוהה של ATP לכל מולקולת גלוקוז. תסיסה לקטית: מתרחשת בלי חמצן - מספקת ATP כשאספקת החמצן לשריר אינה מספיקה.
- ב. 2. pH^- בתאי השריר יורד (חומציות עולה), כי בתסיסה נוצרת חומצה לקטית שמשחררת יוני מימן.

שאלה 24

- א. עלייה בתפוקת הלב מגדילה את נפח הדם המגיע לשרירים בכל דקה, ולכן מגיעים לתאי השריר יותר חמצן וגלוקוז בזמן נתון; קצב הנשימה התאית האווירנית עולה ונוצר יותר ATP.
- ב. 1. רמת ה- ADH^- בדם תעלה; הכליה תספוג חזרה לדם יותר מים, ותפריש מעט שתן מרוכז.
- ב. 2. ריכוז המומסים בשתן יהיה גבוה יותר (השתן מרוכז יותר) מאשר במנוחה.

שאלה 25

- א. ברירה טבעית: שונות תורשתית בעוצמת הקרקור ← ליד שדה התעופה הרעש מסתיר קרקורים חלשים, ולזכרים בעלי קרקור חזק הצלחה גדולה יותר בהזדווגות ← הם מעמידים יותר צאצאים שיורשים את התכונה ← לאורך דורות שכיחות הקרקור החזק עולה (7.5 יח' לעומת 5 יח' במרחק 10 ק"מ).
- ב. צריך להיווצר בידוד רבייתי בין שתי האוכלוסיות (הפסקת זרימת הגנים), ולאורך דורות רבים יצטברו בהן הבדלים תורשתיים עד שפרטים משתי האוכלוסיות לא יוכלו להתרבות זה עם זה ולהעמיד צאצאים פוריים.

שאלה 26

- א. תצלום 2 - תאי הקליפה; תצלום 1 - תאי הציפה. תאי הקליפה קטנים, צפופים ובעלי דפנות עבות (הגנה), ונראים בהם גופיפים צבעוניים (כרומופלסטים); תאי הציפה גדולים, בעלי דפנות דקות ומלאים בעיקר בחלולית גדולה.
- ב. תא א. בשני התאים הנפח עלה - תמיסה x היפוטונית ומים נכנסו באוסמוזה. נפח תא א עלה עד כ-128% ונשאר קבוע, כי דופן התא בתא הצמח מגבילה את ההתנפחות; נפח תא ב עלה עד כ-150% ואז ירד בחדות לאפס - תא הדם, שאין לו דופן, התפוצץ.

שאלה 27

- א. 1. אזור A - שריר; אזור B - נאדית הריאה.
2. בריאות (B) ההמוגלובין קושר חמצן במידה רבה ונטען בו; בשריר (A) מידת הקשירה נמוכה, ההמוגלובין משחרר את החמצן, והוא עובר לתאי השריר.
- ב. CO נקשר להמוגלובין חזק בהרבה מחמצן ובאותו אתר, ותופס אותו; פחות המוגלובין פנוי לקשירת חמצן בריאות, ולכן ריכוז החמצן בדם בוורידי הריאה יורד.

פרק שלישי (18 נקודות)

שאלה 28

- א. הקטנת פתחי הפיוניות מקטינה את איבוד המים בדיות, וכך הצמח שומר על המים שבו כשאין מספיק מים בקרקע.
- ב. כשהפיוניות סגורות נכנס לעלה מעט CO_2 , קצב הפוטוסינתזה יורד ונוצרים פחות סוכרים - פחות חומר גלם לבניית חומרי התא ופחות אנרגיה (בנשימה התאית) לגדילה.

שאלה 29

- א. בניסוי רוחב פתחי הפיוניות בשכן א ירד ל- $8 \mu\text{m}$, ובבקרה הוא נשאר כ- $12 \mu\text{m}$ (פתוח). שכן א עצמו לא נחשף ליובש בשני המערכים, וההבדל היחיד הוא חשיפת הצמח המטופל ליובש - לכן הצמח המטופל העביר לשכן א אות שגרם לו להקטין את פתחי הפיוניות.
- ב. האות מועבר משכן לשכן בשרשרת (גם לצמחים שאינם חולקים עציץ עם הצמח המטופל), אך עוצמת התגובה נחלשת עם המרחק מן הצמח המטופל: 8, 8, 9, $10 \mu\text{m}$ בשכנים א-ד, ובשכן ה (12 μm , כמו בבקרה) אין תגובה.

שאלה 30

- התמיסה בקרקע היפרטונית לתאי השורש - פוטנציאל המים בה נמוך מזה שבתאי השורש, ולכן מים אינם נכנסים לשורש באוסמוזה (ואף יוצאים ממנו). השורש אינו יכול לקלוט מים, אף שיש מים בקרקע - כמו ביובש.

פרק רביעי (15 נקודות)

שאלה 31

א. צימוד (קוניוגציה) - העברת פלסמיד הנושא גן לעמידות לאנטיביוטיקה x מחיידקי זן ב' לחיידקי זן א'.

ב. 1. חיידקי זן א' ללא פלסמיד (רגישים) מתו; שרדו והתרבו רק חיידקי זן א' שקיבלו את הפלסמיד (עמידים) - כל אוכלוסיית זן א' שנתרה עמידה.

ב. 2. למשל: הגן שעל הפלסמיד מקודד לאנזים המפרק (או משנה) את מולקולת האנטיביוטיקה ומנטרל אותה לפני שהיא פוגעת בתא.

שאלה 32

א. 1. תחרות: הם תופסים את אתרי ההיצמדות על העור ומנצלים את מקורות המזון, ולכן לחיידקים גורמי מחלה אין מקום ומזון להתיישב ולהתרבות.

א. 2. הדדיות (מוטואליזם) - שני הצדדים מרוויחים.

ב. 3. לוודא שאין B בעור בריאים; לבדוד את B מהפצעים ולגדלו בתרבית טהורה; להדביק פרט בריא מתרבית זו ולבדוק שמתפתחת אותה מחלה; לבדוד שוב את B מהפרט שחלה ולזהות שהוא זהה לחיידק המקורי.

שאלה 33

א. 1. שעתוק הפוך של RNA הנגיף ל-DNA (בעזרת האנזים רוורס טרנסקריפטאז); שילוב ה-DNA הנגיפי ב-DNA של התא המאכסן (בעזרת האנזים אינטגרז).

א. 2. שעתוק ה-DNA הנגיפי ל-RNA; תרגום ה-mRNA הנגיפי לחלבוני הנגיף (ואחר כך הרכבת נגיפים חדשים ויצאתם מהתא).

ב. 1. על נגיף האיידס (HIV-1).

ב. 2. השערה: חומר A מעכב את השעתוק ההפוך (את האנזים רוורס טרנסקריפטאז) - שלב שקיים רק אצל HIV ולא אצל HSV.

שאלה 34

א. 1. 1 - דל בחמצן; 2 - דל בחמצן; 3 - עשיר בחמצן.

א. 2. במחזור דם יחיד הדם עובר מהלב קודם ברשת הנימים של הזימים, שם הלחץ יורד מאוד, ומשם ממשיך לרקמות בלי לחזור ללב ולקבל דחיפה נוספת.

ב. מבנה: לעופות מערכת סגורה (כלי דם ונימים) ולב בן ארבעה מדורים; לחרקים מערכת פתוחה - הנוזל (המולימפה) שוטף את האיברים ישירות. חומרים: אצל עופות הדם מוביל חמצן ופחמן דו-חמצני; אצל חרקים מערכת ההובלה כמעט אינה מובילה גזי נשימה (הם מועברים במערכת הקנוקנות - טרכיאות).

שאלה 35

- א. 1. גבוה ממנו.
2. נמוך ממנו.
- ב. נוזלי הגוף מהולים יותר ממי הים, ולכן הדג מאבד מים באוסמוזה (בעיקר דרך הזימים) וקולט מלחים - סכנת התייבשות. הזימים מפרישים את עודפי המלחים (Na^+ , Cl^-) אל מי הים בהובלה פעילה.

שאלה 36

- א. 1. מזון (חומרי הזנה): בדגים - מהחלמון שבביצה; ביונקים - מדם האם דרך השליה וחבל הטבור.
2. חמצן (חילוף גזים): בדגים - פעפוע מהמים דרך קרומי הביצה; ביונקים - מדם האם דרך השליה.
- ב. 1. ירד.
2. יעלה.

שאלה 37

- א. 1. בידוד אזור הבקרה והגנים המבניים; חיתוך שלהם ושל פלסמיד באותו אנזים הגבלה; חיבור באנזים ליגאז כך שאזור הבקרה לפני הגנים המבניים (פלסמיד רקומביננטי); החדרת הפלסמיד לחיידקי *E. coli*; ברירת החיידקים שקלטו את הפלסמיד (למשל בעזרת גן לעמידות לאנטיביוטיקה) וגידולם.
- א. 2. מחיידק (פרוקריוט, למשל *E. coli* עצמו) - כי אזור הבקרה חייב להיות מזוהה על ידי מנגנון השעתוק ומערכת התגובה לנזק ב-DNA של חיידק *E. coli*.
- ב. בשלב השעתוק (התחלת השעתוק).

שאלה 38

- א. עקום 1 - mRNA; עקום 2 - האנזים β -גלקטוזידאז.
- ב. 1. לקטוז נקשר לחלבון המדכא ומנתק אותו מהאופרטור; RNA פולימראז משעתק את גני האופרון → כמות ה-mRNA עולה; ה-mRNA מתורגם → כמות האנזים עולה.
- ב. 2. בלי לקטוז החלבון המדכא נקשר לאופרטור וחוסם את השעתוק; ה-mRNA הקיים מתפרק → כמות ה-mRNA יורדת לאפס; לא נוצר אנזים חדש אך האנזים הקיים יציב → כמות האנזים נשארת קבועה.

שאלה 39

- א 1. לא - המחלה נגרמת ממוטציה נקודתית (שינוי נוקלאוטיד אחד) בגן, שאינה נראית בקריוטיפ.
- א 2. בגלל ביטוי גנים מבדל (התמיינות): הגן להמוגלובין מתבטא (משועתק ומתורגם) רק בתאים המתמיינים לתאי דם אדומים; בשאר התאים הוא אינו מתבטא, ולכן אין בהם המוגלובין פגום.
- ב. II (עירווי דם) - לטווח קצר: תאי הדם האדומים שבעירווי מתים אחרי זמן מוגבל ותאי הגזע של החולה ממשיכים לייצר תאים פגומים. I (השתלת מח עצם) - לטווח ארוך: תאי הגזע המושתלים מתחלקים ומתמיינים כל הזמן ויוצרים תאי דם אדומים תקינים.

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