GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
מספר השאלון: 043381
קובץ: תשובות סופיות

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; סה"כ 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את תשובותיך על השאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה. את תשובותיך על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי כתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה 20 שאלות, 1-20. עליך לענות על כל השאלות. אם תענה נכון על 17 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות; בחר בתשובה המתאימה ביותר וסמן אותה בתשובון (בכל שאלה יש לסמן × אחד בלבד).

פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 21-27. בחר בחמש שאלות וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה - 7 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): בפרק זה שלוש שאלות, 28-30. קרא את תיאור המחקר ("תקשורת בין צמחים"), וענה על כל השאלות 28-30 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: נושא I - בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; נושא II - פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; נושא III - חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת: על השאלה הראשונה בנושא (חובה - 31, 34 או 37) ועל אחת משתי השאלות שאחריה (32-33, 35-36 או 38-39).

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

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

ב - פירורים קטנים יותר - שטח פנים כולל גדול יותר, ולכן יותר מולקולות מזון באות במגע עם אנזימי העיכול בבת אחת וקצב העיכול גדל.

שאלה 2

ד - לנגיף אין מערכות לייצור אנרגיה ולסינתזת חלבונים, ולכן הוא יכול להתרבות רק בתוך תא חי (תא מאכסן).

שאלה 3

ב - ככל שבעל החיים קטן יותר, היחס בין שטח הפנים לנפח גדול יותר, הוא מאבד יותר חום ליחידת משקל, ולכן קצב הנשימה התאית וצריכת החמצן ליחידת משקל גבוהים יותר: עכבר > חמור > פיל.

שאלה 4

א - לאורך תא העצב (בדנדריט ובאקסון) הדחף העצבי מועבר כאות חשמלי; אות כימי (מוליך עצבי) מעביר את המידע רק בסינפסה, בין תא לתא.

שאלה 5

א - הזוויג נקבע לפי כרומוזום המין שבתא הזרע - X או Y; הביצית מכילה תמיד X.

שאלה 6

א - מזון לא מעוכל לא נכנס לסביבה הפנימית (לדם ולנוזל הבין־תאי), ולכן הרחקתו אינה ויסות של הסביבה הפנימית.

שאלה 7

ג - מוטציות נוצרות באקראי, בלי קשר לשאלה אם הן מועילות בסביבה; לכן קצב היווצרותן דומה בשני האזורים. הסביבה משפיעה רק על הברירה הטבעית - על שכיחות הפרטים הלבנים לאחר מכן.

שאלה 8

ב - בכבד הופכים את האמוניה הרעילה, הנוצרת בפירוק חומצות אמינו, לשתנן; פגיעה בכבד עלולה לפגוע בתהליך זה.

שאלה 9

א – גלוקוז הוא חומר המוצא העשיר באנרגיה של הנשימה התאית; בפירוקו המלא בנשימה אווירנית נוצרת כמות ה־ATP הגדולה ביותר.

שאלה 10

ב – בחשיפה טבעית לגורם מחלה (מאדם חולה) הגוף עצמו מייצר נוגדנים ותאי זיכרון – חיסון פעיל, והוא נרכש באופן טבעי, בלי התערבות רפואית.

שאלה 11

ג – אנרגיה כימית האגורה בחומרים האורגניים עוברת מרמת הזנה אחת לבאה כאשר יצור ניזון מיצור אחר (או משרידיו).

שאלה 12

ב – לעלייה השמאלית נכנס בווריד הריאה דם שזה עתה קלט חמצן בריאות; לעלייה הימנית נכנס בווריד הנבובים דם שמסר חמצן לרקמות הגוף.

שאלה 13

ד – A=T=20%, ולכן ל־C ול־G נשארים 60%, ומאחר ש־C=G, אחוז הגואנין 30%.

שאלה 14

ג – ויסות לחץ הדם הוא פעולה לא רצונית (אוטונומית), הנשלטת על ידי גזע המוח (המוח המוארך) ולא על ידי קליפת המוח הגדול.

שאלה 15

א – שני התהליכים מורכבים משרשרת של תגובות כימיות, וכל תגובה מזורזת על ידי אנזים מסוים.

שאלה 16

ד – תעלה היא חלבון בקרום שיוצר מעבר לחומרים מסוימים (למשל יונים), והם עוברים דרכו בדיפוזיה – מריכוז גבוה לריכוז נמוך, בלי השקעת אנרגיה.

שאלה 17

ג – בפעילות מאומצת עורקים קטנים המובילים לשרירים מתרחבים ואלה המובילים למערכת העיכול מצטמצמים, כך שיותר דם מגיע לשרירים הזקוקים לחמצן ולגלוקוז.

שאלה 18

ג – בקיץ היבש והחם החלקים העיליים של הגאופיט מתים, ונשאר רק איבר אגירה תת־קרקעי (בצל, פקעת) המוגן מהתייבשות; בחורף הוא מצמיח עלים מחדש בעזרת חומרי התשמורת.

שאלה 19

ד – לכל יצור חי יש חומר תורשתי (DNA), כל יצור חי מסוגל להתרבות, ובכל יצור חי מתרחש חילוף חומרים.

שאלה 20

ד – כששני המינים גדלים יחד, כל אחד מהם מגיע למספר פרטים גבוה יותר מאשר כשהוא גדל לבד – שני המינים מרוויחים זה מזה, כלומר הדדיות.

פרק שני (35 נקודות)

שאלה 21

א 1. עקום ב – אינסולין; עקום א – גלוקגון. אינסולין מופרש כאשר ריכוז הגלוקוז גבוה, ולכן ריכוזו עולה ככל שריכוז הגלוקוז עולה (עקום ב).

א 2. אינסולין: נקשר לקולטנים בתאי כבד ושריר ומגביר כניסת גלוקוז מהדם לתאים והפיכתו לגליקוגן – ריכוז הגלוקוז בדם יורד. (או: גלוקגון – מעודד בכבד פירוק גליקוגן לגלוקוז שמשתחרר לדם – ריכוז הגלוקוז עולה.)

ב. גן לאינסולין: יש / יש; גן לגלוקגון: יש / יש; mRNA לאינסולין: יש / אין; mRNA לגלוקגון: אין / יש (תא אינסולין / תא גלוקגון).

שאלה 22

א 1. 1 – X^AX^a ; 2 – X^AY ; 3 – X^AY ; 4 – X^aY .

א 2. לא. מאביה (פרט 2) קיבלה בוודאות X^A , ומאמה הנשאית (X^AX^a) יכלה לקבל X^A או X^a – לכן היא X^AX^A או X^AX^a , ובשני המקרים בריאה.

ב. השושלת מתאימה גם לתורשה אוטוזומלית רצסיבית: אם שני ההורים הם Aa , לכל ילד סיכוי של רבע להיות aa (חולה) – בלי קשר למינו; העובדה שרק בנים חלו יכולה להיות מקרית במשפחה קטנה.

שאלה 23

א. 35°C – טמפרטורה מיטבית: פעילות האנזים מרבית, וכל החד־סוכרים הפכו לדו־סוכר. 20°C – אנרגיה קינטית נמוכה, פחות מפגשים בין האנזים למגיבים – קצב נמוך, חלק מהחד־סוכרים נשארו. 60°C – האנזים עבר דנטורציה (שינוי במבנה המרחבי של האתר הפעיל), כמעט לא נוצר דו־סוכר, והחד־סוכרים נשארו.

ב. זבובים הם בעלי חיים שטמפרטורת גופם משתנה עם טמפרטורת הסביבה; בירידה ל־10°C טמפרטורת גופם יורדת ← פעילות האנזימים (למשל אנזימי הנשימה התאית בשרירים) יורדת ← פחות ATP ← קצב התנועה יורד.

שאלה 24

א. למשל: כמות מזון מוגבלת; טריפה (טורפים); מחלות וטפילים; תחרות על מקום, מים או אתרי קינון.

ב 1. בעד: ייצור יותר מזון לאוכלוסייה שגדלה (פי כ־11) – ביטחון תזונתי ופחות תלות ביבוא. נגד: הפיכת שטחים טבעיים לשדות הורסת בתי גידול ופוגעת במגוון המינים.

ב 2. דוגמה: אני מתנגד להרחבה בלתי מוגבלת – הדשנים וחומרי ההדברה בחקלאות אינטנסיבית מזהמים את הקרקע ואת מי התהום ופוגעים במערכות אקולוגיות.

שאלה 25

א. ויסות כמות המים בגוף (ולחץ אוסמוטי של הדם); או ויסות ריכוז המלחים; או ויסות ה־pH של הדם; או הפרשת שתנן.

ב. בתסנין – 90 מ"ג ב־100 מ"ל: גלוקוז הוא מולקולה קטנה ומסונן מהדם בגלומרולוס כמו המים. בשתן – 0: באדם בריא כל הגלוקוז נספג חזרה מהתסנין לדם בצינורית הנפרון.

ג. (1) שעירונים (בליטות קרום רבות) בצד הפונה לתסנין – מגדילים את שטח הפנים של הקרום, ובו יותר חלבוני נשא – ספיגה מהירה יותר. (2) מיטוכונדריה רבים – נשימה תאית מפיקה ATP רב להובלה פעילה של הגלוקוז נגד מפל הריכוז.

שאלה 26

א. ליצרנים – הם ירוקים ומבצעים פוטוסינתזה; וגם לצרכנים (שניוניים ומעלה) – הם ניזונים מחרקים, שהם צרכנים ראשוניים (או צרכנים מדרגה גבוהה יותר).

ב. חלבון (או: DNA, RNA, ATP, כלורופיל, חומצות אמינו).

ג 1. בעלי החיים (חרקים) שהצמח לוכד – החלבונים שבגופם מתפרקים לחומצות אמינו שהצמח קולט.

ג 2. חיידקים מפרקים חומר אורגני מת והפרשות ומשחררים אמוניום; חיידקי חנקה הופכים אמוניום לחנקה, שהשורשים קולטים. חיידקים מקבעי חנקן הופכים חנקן מהאוויר (N_2) לתרכובות חנקן שהצמח יכול לנצל.

שאלה 27

א. CO_2 : כשאחוז ה־ CO_2 עלה ל־4% (א) קצב הנשימה עלה ל־30 – פי 2 מבאוויר (ב, 15); כשלא היה CO_2 (ג) הקצב ירד ל־8. החמצן גבוה מבאוויר גם ב־א וגם ב־ג, אך הקצב שונה בכיוונים הפוכים – לכן החמצן אינו הגורם לעלייה.

ב. דוגמה: אפשר לערוך ניסויים בבני אדם רק בהסכמתם המודעת ורק אם הם אינם מסכנים את בריאותם – בניסוי זה החשיפה קצרה (3 דקות) ואינה מזיקה, והמידע שמתקבל חשוב להבנת גוף האדם.

ג. קליטת גירוי בתאי חישה ← העברת אות בתא עצב תחושתי ← עיבוד המידע במרכז הנשימה במוח ← העברת אות בתא עצב תנועתי ← הפעלת הסרעפת ושרירים בין־צלעיים.

פרק שלישי (18 נקודות)

שאלה 28

א. הקטנת פתחי הפיוניות מקטינה את איבוד המים בדיות - הצמח שומר על המים שבו כשאין די מים בקרקע ונמנעת נבילה.

ב. פיוניות סגורות ← מעט CO_2 נכנס לעלה ← קצב הפוטוסינתזה יורד ← נוצרים פחות סוכרים: פחות חומר גלם לבניית חומרי התא ופחות אנרגיה (ATP בנשימה התאית) לבנייה ולחלוקת תאים ← הגדילה נפגעת.

שאלה 29

א. בניסוי רוחב פתחי הפיוניות בשכן א ירד ל־8 μm, ובבקרה נשאר 12 μm. שכן א לא נחשף ליובש בשני המערכים, וההבדל היחיד ביניהם 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 התגובה נחלשת עם המרחק: 8, 8, 9, 10 μm בשכנים א-ד (לעומת כ־12 בבקרה), ובשכן ה (12 μm, כמו בבקרה) אין תגובה.

שאלה 30

א 1. פתחי הפיוניות בכל הצמחים השכנים נשארו פתוחים (כ־12 μm, כמו בבקרה), ורק בצמח המטופל קטנו - כשהשורשים אינם חולקים אדמה, האות אינו עובר.

א 2. פתחי הפיוניות בצמחים השכנים קטנו כמו בשלב א (למשל שכן א כ־8 μm, לעומת כ־12 בבקרה) - האות הגיע אליהם אף שאין להם אדמה משותפת, ולכן עבר דרך האוויר.

ב. 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. קטעים 1, 4, 5, 6.

ב. בקטע 1 (הגן לדכאן) - הדכאן אינו נוצר או אינו מסוגל להיקשר לאופרטור; או בקטע 3 (האופרטור) - שינוי ברצף מונע את היקשרות הדכאן. בשני המקרים השעתוק של הגנים המבניים אינו נחסם.

ג. ייצור האנזימים יגדל. בירידת ריכוז הגלוקוז עולה ריכוז cAMP בתא; cAMP נקשר לחלבון המפעיל (CAP), והקומפלקס נקשר ל־DNA ליד האתר המקדם ומגביר את היקשרות RNA פולימראז - השעתוק של הגנים המבניים גובר.

שאלה 32

א. החומר התורשתי של הנגיף (ובו הגן לקולטן) הוא RNA, ואילו החומר התורשתי של התא הוא DNA. האנזים המעתיק במהופך יוצר מן ה־RNA עותק DNA, שמשתלב ב־DNA של תא הדם הלבן; רק כך הגן מתבטא בתא (משועתק ומתורגם לקולטן) ומועבר לכל התאים הנוצרים ממנו בחלוקה.

ב. כדי למנוע דחייה: לתאי החולה עצמו אותם סמנים (חלבוני זיהוי) על קרום התא, ומערכת החיסון שלו מזהה אותם כ"עצמי" ואינה תוקפת אותם (וגם הם אינם תוקפים את רקמות החולה).

שאלה 33

א. קטע 1 – הכרחי (בלעדיו אין שעתוק של גני הרעלן); קטע 2 – אינו הכרחי (משמש רק לזיהוי ובירירה של התאים שקלטו את הפלסמיד); קטע 3 – הכרחי (מקודד לרעלן עצמו).

ב 1. גן לאנזים המשתתף ביצירת כלורופיל (או גן לאנזים רוביסקו, המקבע CO_2 בפוטוסינתזה).

ב 2. גן לאנזים מאנזימי הגליקוליזה (נשימה תאית).

שאלה 34

א 1. 1 – דיפוזיה; 2 – דיפוזיה; 3 – העברה פעילה; 4 – העברה פעילה; 5 – דיפוזיה.

א 2. חץ 3 – קליטה פעילה של מלחים דרך הזימים, המחזירה לדג את המלחים שהוא מאבד בדיפוזיה ובשתן, וכך שומרת על ריכוז קבוע של מלחים בנוזלי הגוף.

ב. דג המים המתוקים מפריש נפח גדול של שתן מהול; דג המים המלוחים מפריש נפח קטן של שתן מרוכז יותר. בדג המים המתוקים כמות התסנין גדולה ונספגים בחזרה מלחים ולא מים; בדג המים המלוחים כמות התסנין קטנה ורוב המים נספגים בחזרה.

ג. אמוניה רעילה מאוד ומסיסה מאוד – אפשר להפרישה רק בכמות גדולה של מים, ולכן מתאימה לצב ימי/מימי שיש לו מים בשפע. חומצת שתן כמעט אינה מסיסה ורעילותה נמוכה – מופרשת כמשקע עם מעט מאוד מים, ולכן מתאימה לצב יבשתי שחייב לחסוך במים.

שאלה 35

א. דגים מטילים במים מספר גדול של ביציות: ההפריה חיצונית והעוברים מתפתחים במים בלי הגנה, ולכן רוב הביציות והעוברים אובדים. באדם (יבשה) נוצרת בכל מחזור ביצית אחת (מספר קטן): ההפריה פנימית והעובר מתפתח ברחם ומוגן ומוזן, ולכן סיכויי ההישרדות גבוהים.

ב. אדם: בגוף האם – כן, בביצה – לא. דג משריץ: בגוף האם – כן, בביצה – כן. דג שאינו משריץ: בגוף האם – לא, בביצה – כן.

שאלה 36

א. ביצור גדול היחס בין שטח הפנים לנפח קטן ורוב התאים רחוקים מן הסביבה; דיפוזיה איטית מדי למרחקים כאלה. מערכת ההובלה מסיעה במהירות חומרים (חמצן, מזון, פחמן דו־חמצני, פסולת, הורמונים) בין איברי החליפין לבין כל תאי הגוף.

ב. מבנה: בחרקים מערכת הובלה פתוחה (הנוזל יוצא מכלי הדם לחלל הגוף ושוטף את האיברים), בזוחלים מערכת סגורה (הדם זורם כל הזמן בתוך כלי דם, כולל נימים). תפקוד הדם: בחרקים הדם אינו מוביל חמצן (החמצן מגיע לתאים במערכת הקנים), ובזוחלים הדם מוביל חמצן (קשור להמוגלובין שבתאי הדם האדומים).

שאלה 37

א. תת־יחידה A גורמת ליציאת מלחים מתאי המעי לחלל המעי; ריכוז המומסים בחלל המעי עולה ופוטנציאל המים בו יורד, ולכן מים עוברים באוסמוזה מתאי המעי (ומן הדם) אל חלל המעי ומופרשים בשלשול.

ב 1. את התסמינים גורם הרעלן, לא החיידק עצמו. הרעלן שכבר הופרש חדר לתאי המעי והשפעתו ממושכת; האנטיביוטיקה פוגעת בחיידקים (מונעת הפרשת רעלן חדש) אך אינה פוגעת ברעלן שכבר נמצא בתאים.

ב 2. החיסון גורם לייצור נוגדנים נגד B. הנוגדנים נקשרים לתת־יחידה B וחוסמים את היקשרותה לקרום תאי המעי; בלי היקשרות זו תת־יחידה A אינה יכולה לחדור לתאים, ולכן אין יציאת מלחים ואין שלשול.

ג. (1) מייצרים ויטמינים (למשל ויטמין K וויטמינים מקבוצת B) הנספגים בגוף. (2) מתחרים בחיידקים גורמי מחלה על מזון ועל מקום ההיצמדות בדופן המעי, וכך מונעים את התבססותם.

שאלה 38

א 1. הצמדות הנגיף לתא, חדירת החומר התורשתי לתא, שכפול החומר התורשתי וייצור חלבוני הנגיף, הרכבת נגיפים חדשים, יציאת הנגיפים מן התא (כל ארבעה).

א 2. הנגיפים מתרבים בתוך תאי הגוף ומשתמשים במנגנוני התא (ריבוזומים, אנזימים, אנרגייה); לכן קשה לפגוע בהתרבותם בלי לפגוע בתאי הגוף עצמם.

ב 1. בלימפוציטים מסוג T עוזרים (T מסייעים) – וגם במקרופאגים.

ב 2. על קרום תאים אלה יש קולטן (CD4) שחלבון במעטפת הנגיף נקשר אליו באופן ייחודי; לתאים אחרים אין קולטן זה.

שאלה 39

א 1. 1. החיידק נמצא בכל החולים ואינו נמצא בבריאים. 2. אפשר לבודד אותו מן החולה ולגדל אותו בתרבית טהורה. 3. החדרת החיידק מן התרבית לפרט בריא גורמת לאותה מחלה.

א 2. לקחת דגימה מן הפרט שחלה בעקבות ההדבקה (החוקר), לבודד ממנה את החיידק ולגדל אותו בתרבית, ולהראות שהוא זהה לחיידק שהוחדר.

ב. מצע מוצק: חיידקים מתרבים במקום ויוצרים מושבות נפרדות - אפשר לבודד תרבית טהורה (ולספור מושבות או לזהות חיידקים לפי צורת המושבה). מצע נוזלי: החיידקים מפוזרים בכל הנוזל וכל אחד נחשף למזון, ולכן אפשר לגדל כמות גדולה של חיידקים במהירות (ולמדוד את הגידול לפי עכירות).

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