GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
מספר השאלון: 043386
קובץ: תשובות סופיות

ביולוגיה

בחינה מעשית (מעבדה)

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

נספח: נייר מילימטרי (לשאלה 10 – וכן לשאלות 22, 34, 45, 57, 69 בבעיות האחרות).

הוראות מיוחדות: (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך. (2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים). (3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

מבנה השאלון: בשאלון שש בעיות חלופיות (בעיה 1 – בעיה 6), כל אחת בחוברת נפרדת עם נספח. כל נבחן מבצע בכיתה את הניסוי של בעיה **אחת** ועונה על כל 12 השאלות שבה (100 נקודות). בעיות 1–3 עוסקות בהשפעה של ריכוזים שונים של תמיסות על חלקים שונים של צמחים (שאלות 1–12, 13–24, 25–36), ובעיות 4–6 עוסקות בפעילות של אנזימים מפרקי חלבונים (שאלות 37–48, 49–60, 61–72). מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד. בסוף הבחינה יש להדביק מדבקת נבחן ומדבקת שאלון על גבי הנספח שבו ההצגה הגרפית, ולמסור לבוחן את השאלון עם המחברת ואת הנספח.

הערה לפתרון: בבחינה המעשית עונים על סמך התצפיות והתוצאות שקיבלתם בפועל בניסוי, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי. הפתרונות שלהלן נכתבו לפי התוצאות **הצפויות**, עם ההסבר המלא; נפחים ומיקומים בטבלאות התוצאות שבפתרונות הם דוגמה להמחשה. תוצאה אחרת שהתקבלה בניסוי מנמקים באותה דרך.

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

בהצלחה!

תשובות סופיות

שאלה 1

1. תמיסת בדיקה 0.8M – הכחול בחלק העליון; 0.3M – בחלק האמצעי; 0.05M – בחלק התחתון.

2. א – בחלק העליון; ב – באמצע; ג – בחלק התחתון.

3א. התוצאות הצפויות: 0.8M – בחלק העליון; 0.3M – בחלק האמצעי; 0.2M – בחלק התחתון; 0.05M – בחלק התחתון.

3ב. F ו־G לפי מיקום הכחול: בחלק העליון – הריכוז הסופי נמוך מתמיסת הבדיקה, כלומר ריכוז ההשריה ירד; באמצע – דומה, ללא שינוי; בחלק התחתון – גבוה, כלומר הריכוז עלה. 0.8M: נמוך, יריידה; 0.3M: דומה, ללא שינוי; 0.2M: גבוה, עלייה; 0.05M: גבוה, עלייה.

3ג. "השפעת הריכוז ההתחלתי של תמיסת הסוכרוז על השינוי בריכוזה בעקבות השריית השורשונים בה (מעבר מים בין התאים לתמיסה)".

4א. אוסמוזה.

4ב. (1) כאשר ריכוז המומסים בתמיסת ההשריה שווה לריכוז המומסים בתאי השורשונים (תמיסה איזוטונית; פוטנציאל מים שווה). (2) אין הפרש ריכוזים (הפרש פוטנציאל מים) בין התאים לתמיסה, ולכן אין מעבר נטו של מים באוסמוזה; הסוכרוז אינו עובר את הקרום – הריכוז נשאר כשהיה.

5. II. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.

6א. 0.8M – היפרטונית: מים יצאו מן התאים, ריכוז ההשריה ירד (כחול עלה). 0.3M – כמעט איזוטונית: ללא שינוי (כחול באמצע). 0.2M ו־0.05M – היפוטוניות: מים חדרו לתאים, ריכוז ההשריה עלה (כחול שקע).

6ב. תא B: הקרום והציטופלסמה נפרדו מדופן התא והחלולית קטנה – פלסמוליזה, שנגרמה ביציאת מים מן התא לתמיסה ההיפרטונית (0.8M). זה מתאים לתוצאה בניסוי: בתמיסת ההשריה 0.8M הריכוז ירד, כלומר מים יצאו מן התאים.

7. כדי שבכל תמיסת השריה תהיה כמות דומה של רקמה (שורשונים בגודל דומה): כמות המים שעוברת תלויה בכמות התאים ובשטח הפנים. כך ההבדלים בשינוי הריכוז נובעים רק מן הריכוז ההתחלתי של תמיסת ההשריה.

8. א – 20mM; ב – 50mM; ג – 100mM; ד – 120mM; ה – 150mM.

9. כדי שתנועת המים באוסמוזה בין השורשים לתמיסה תהיה זהה בכל התמיסות. אילו ריכוז המומסים הכללי היה שונה, ההבדלים בין הצמחים היו יכולים לנבוע ממחסור במים (עקה אוסמוטית) ולא מריכוז יוני הכלור – המשתנה הבלתי תלוי.

10א. גרף רציף (שני קווים – לכל זן קו): המשתנה הבלתי תלוי – ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול – הוא משתנה כמותי רציף, ויש משמעות לערכי ביניים.

10ב. גרף רציף: ציר x – ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול (mM): 20, 50, 100, 120, 150; ציר y – כמות יוני הכלור בעלים (מילימול/גרם משקל יבש), 0–900; שני קווים: בארץ (100, 200, 350, 400, 500) ותדמור (200, 400, 650, 750, 850), מקרא וכותרת.

11א. בשני הזנים, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסה גבוה יותר, כמות יוני הכלור בעלים גדולה יותר (בארק: 100←500; תדמור: 200←850). בכל ריכוז הכמות בעלי תדמור גדולה מזו שבעלי בארק – פי 1.7 עד 2.

11ב. ה־DNA מקודד לחלבונים. בזנים יש גנים (אללים) שונים לחלבוני ההובלה בקרום – למשל לתעלות או לנשאים של יוני כלור. אם בתאי שורשי בארק יש פחות חלבונים המעבירים כלור (או משאבות המוציאות אותו), נקלט ומועבר לעלים פחות כלור.

12א. בזן תדמור. בתמיסה ד (120mM) כמות הכלור בעלי תדמור 750 – מעל 500 – ובעלי בארק 400 – מתחת ל־500; לכן לתדמור פחות כלורופיל.

12ב. בעלי תדמור פחות כלורופיל, ולכן הם קולטים פחות אור וקצב הפוטוסינתזה בהם נמוך יותר; נוצרים פחות חומרים אורגניים (סוכרים) המשמשים לבניית גוף הצמח – ולכן המשקל היבש של תדמור נמוך מזה של בארק.

שאלה 2

13. תמיסת בדיקה 0.8M – הכחול בחלק העליון; 0.3M – בחלק האמצעי; 0.05M – בחלק התחתון.

14. א – בחלק העליון; ב – באמצע; ג – בחלק התחתון.

15א. התוצאות הצפויות: 0.8M – בחלק העליון; 0.3M – בחלק האמצעי; 0.2M – בחלק התחתון; 0.05M – בחלק התחתון.

15ב. F ו־G לפי מיקום הכחול: בחלק העליון – הריכוז הסופי נמוך מתמיסת הבדיקה, כלומר ריכוז ההשריה ירד; באמצע – דומה, ללא שינוי; בחלק התחתון – גבוה, כלומר הריכוז עלה. 0.8M: נמוך, ירידה; 0.3M: דומה, ללא שינוי; 0.2M: גבוה, עלייה; 0.05M: גבוה, עלייה.

15ג. "השפעת הריכוז ההתחלתי של תמיסת הסוכרוז על השינוי בריכוזה בעקבות השריית פרוסות הבטטה בה (מעבר מים בין התאים לתמיסה)".

16א. אוסמוזה.

16ב. (1) כאשר ריכוז המומסים בתמיסת ההשריה שווה לריכוז המומסים בתאי הבטטה (תמיסה איזוטונית; פוטנציאל מים שווה). (2) אין הפרש ריכוזים (הפרש פוטנציאל מים) בין התאים לתמיסה, ולכן אין מעבר נטו של מים באוסמוזה; הסוכרוז אינו עובר את הקרום – הריכוז נשאר כשהיה.

17. V. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.

18א. 0.8M – היפרטונית: מים יצאו מתאי הבטטה, ריכוז ההשריה ירד (כחול עלה). 0.3M – כמעט איזוטונית: ללא שינוי (כחול באמצע). 0.2M ו־0.05M – היפוטוניות: מים חדרו לתאים, ריכוז ההשריה עלה (כחול שקע).

18ב. תא B: הקרום והציטופלסמה נפרדו מדופן התא והחלולית קטנה – פלסמוליזה, בגלל יציאת מים לתמיסה ההיפרטונית (0.8M). זה מתאים לתוצאה בניסוי: בתמיסת ההשריה 0.8M הריכוז ירד – מים יצאו מתאי הבטטה.

19. בחיתוך נפגעו תאים בשולי הפרוסות, ותכולתם (סוכרים ומומסים אחרים) נשארה על פני הפרוסות. השטיפה מסלקת מומסים אלה, כדי שלא יתמוססו בתמיסת ההשריה וישנו את ריכוזה – כך שינוי הריכוז ייגרם רק ממעבר מים באוסמוזה.

20. א – 20mM; ב – 50mM; ג – 100mM; ד – 120mM; ה – 150mM.

21. כדי שתנועת המים באוסמוזה בין השורשים לתמיסה תהיה זהה בכל התמיסות. אילו ריכוז המומסים הכללי היה שונה, ההבדלים בין הצמחים היו יכולים לנבוע ממחסור במים (עקה אוסמוטית) ולא מריכוז יוני הכלור – המשתנה הבלתי תלוי.

22א. גרף רציף (שני קווים – לכל זן קו): המשתנה הבלתי תלוי – ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול – הוא משתנה כמותי רציף, ויש משמעות לערכי ביניים.

22ב. גרף רציף: ציר x – ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול (mM): 20, 50, 100, 120, 150; ציר y – כמות יוני הכלור בעלים (מילימול/גרם משקל יבש), 0–900; שני קווים: בארץ (100, 200, 350, 400, 500) ותדמור (200, 400, 650, 750, 850), מקרא וכותרת.

23א. בשני הזנים, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסה גבוה יותר, כמות יוני הכלור בעלים גדולה יותר (בארק: 100←500; תדמור: 200←850). בכל ריכוז הכמות בעלי תדמור גדולה מזו שבעלי בארק – פי 1.7 עד 2.

23ב. ה־DNA מקודד לחלבונים. בזנים יש גנים (אללים) שונים לחלבוני ההובלה בקרום – למשל לתעלות או לנשאים של יוני כלור. אם בתאי שורשי בארק יש פחות חלבונים המעבירים כלור (או משאבות המוציאות אותו), נקלט ומועבר לעלים פחות כלור.

24א. בזן תדמור. בתמיסה ד (120mM) כמות הכלור בעלי תדמור 750 – מעל 500 – ובעלי בארק 400 – מתחת ל־500; לכן לתדמור פחות כלורופיל.

24ב. בעלי תדמור פחות כלורופיל, ולכן הם קולטים פחות אור וקצב הפוטוסינתזה בהם נמוך יותר; נוצרים פחות חומרים אורגניים (סוכרים) המשמשים לבניית גוף הצמח – ולכן המשקל היבש של תדמור נמוך מזה של בארק.

שאלה 3

25. תמיסת בדיקה 0.8M – הכחול בחלק העליון; 0.3M – בחלק האמצעי; 0.05M – בחלק התחתון.

26. א – בחלק העליון; ב – באמצע; ג – בחלק התחתון.

27א. התוצאות הצפויות: 0.8M – בחלק העליון; 0.05M – בחלק התחתון.

27ב. F ו־G לפי מיקום הכחול: בחלק העליון – הריכוז הסופי נמוך מתמיסת הבדיקה, כלומר ריכוז ההשריה ירד; באמצע – דומה, ללא שינוי; בחלק התחתון – גבוה, כלומר הריכוז עלה. 0.8M: נמוך, יריידה; 0.05M: גבוה, עלייה.

27ג. "השפעת הריכוז ההתחלתי של תמיסת הסוכרוז על השינוי בריכוזה בעקבות השריית דסקיות הבצל בה (מעבר מים בין התאים לתמיסה)".

28א. אוסמוזה.

28ב. (1) כאשר ריכוז המומסים בתמיסת ההשריה שווה לריכוז המומסים בתאי הבצל (תמיסה איזוטונית; פוטנציאל מים שווה). (2) אין הפרש ריכוזים (הפרש פוטנציאל מים) בין התאים לתמיסה, ולכן אין מעבר נטו של מים באוסמוזה; הסוכרוז אינו עובר את הקרום – הריכוז נשאר כשהיה.

29א. IV. הריכוז ההתחלתי של הסוכרוז בתמיסות ההשריה.

29ב. 0.8M – היפרטונית: מים יצאו מתאי הבצל לתמיסה, ריכוזה ירד – הכחול עלה. 0.05M – היפוטונית: מים חדרו לתאים, ריכוז התמיסה עלה – הכחול שקע.

30א. ציור של 2–3 תאים מלבניים צמודים זה לזה, עם דופן התא, חלולית גדולה צבועה בסגול הממלאת כמעט את כל התא, שכבה דקה של ציטופלסמה צמודה לדופן וגרעין; ציון ההגדלה (למשל ×100 או ×400); כותרת: "תאי אפידרמיס של בצל סגול בטיפת מים".

30ב. מומס בחלולית – הצבע הסגול ממלא באופן אחיד את החלולית הגדולה, ואין גופיפים צבעוניים נפרדים.

31א. (1) בתכשיר "מים" החלולית הסגולה ממלאת את התא והתוכן צמוד לדופן; בתכשיר "סוכרוז" החלולית קטנה וצבעה כהה יותר, והקרום והציטופלסמה התרחקו מן הדופן (פלסמוליזה). (2) תמיסת הסוכרוז 1M היפרטונית – מים יצאו מן החלולית באוסמוזה; המים המזוקקים היפוטוניים – מים חדרו לתא, והדופן מנעה את התפקעותו.

31ב. בתכשיר הסוכרוז ראינו שבתמיסה היפרטונית מים יוצאים מתאי הבצל (פלסמוליזה). גם בתמיסת ההשריה 0.8M – ההיפרטונית לתאים – יצאו מים מתאי הדסקיות אל התמיסה, ריכוזה ירד, ולכן הטיפה הכחולה עלתה בתמיסת הבדיקה 0.8M ב'.

32. א – 20mM; ב – 50mM; ג – 100mM; ד – 120mM; ה – 150mM.

33. כדי שתנועת המים באוסמוזה בין השורשים לתמיסה תהיה זהה בכל התמיסות. אילו ריכוז המומסים הכללי היה שונה, ההבדלים בין הצמחים היו יכולים לנבוע ממחסור במים (עקה אוסמוטית) ולא מריכוז יוני הכלור – המשתנה הבלתי תלוי.

34א. גרף רציף (שני קווים – לכל זן קו): המשתנה הבלתי תלוי – ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול – הוא משתנה כמותי רציף, ויש משמעות לערכי ביניים.

234ב. גרף רציף: ציר x – ריכוז יוני הכלור בתמיסת הגידול (mM): 20, 50, 100, 120, 150; ציר y – כמות יוני הכלור בעלים (מילימול/גרם משקל יבש), 0–900; שני קווים: בארק (100, 200, 350, 400, 500) ותדמור (200, 400, 650, 750, 850), מקרא וכותרת.

235א. בשני הזנים, ככל שריכוז יוני הכלור בתמיסה גבוה יותר, כמות יוני הכלור בעלים גדולה יותר (בארק: 100←500; תדמור: 200←850). בכל ריכוז הכמות בעלי תדמור גדולה מזו שבעלי בארק – פי 1.7 עד 2.

235ב. ה־DNA מקודד לחלבונים. בזנים יש גנים (אללים) שונים לחלבוני ההובלה בקרום – למשל לתעלות או לנשאים של יוני כלור. אם בתאי שורשי בארק יש פחות חלבונים המעבירים כלור (או משאבות המוציאות אותו), נקלט ומועבר לעלים פחות כלור.

236א. בזן תדמור. בתמיסה ד (120mM) כמות הכלור בעלי תדמור 750 – מעל 500 – ובעלי בארק 400 – מתחת ל־500; לכן לתדמור פחות כלורופיל.

236ב. בעלי תדמור פחות כלורופיל, ולכן הם קולטים פחות אור וקצב הפוטוסינתזה בהם נמוך יותר; נוצרים פחות חומרים אורגניים (סוכרים) המשמשים לבניית גוף הצמח – ולכן המשקל היבש של תדמור נמוך מזה של בארק.

שאלה 4

37א. טבלה: המבחנה (A, B, C); נפח תמיסת הג'לטין (2 מ"ל בכל מבחנה); החומר שהוסף (1 מ"ל): A – טריפסין, B – מיצוי אננס, C – מים; זמן ב"אמבט 1" (37–5 °C, 40 דקות) וב"אמבט 2" (מתחת ל־8 °C, 10 דקות); ועמודה ריקה לתוצאות.

37ב. A – לא נקרשה; B – לא נקרשה; C – נקרשה. כותרת העמודה: "התוצאות: מצב תמיסת הג'לטין לאחר 8 דקות בטמפרטורה הנמוכה מ־10°C (נקרשה/לא נקרשה)".

38א. בטמפרטורה 37–40°C האנזימים פעילים (קרוב לטמפרטורה המיטבית שלהם), והג'לטין נוזלי – כך האנזים יכול לפגוש את מולקולות החלבון ולפרק אותן לפני הקירור.

38ב. C – אין אנזים: שרשרות הג'לטין שלמות, ובקירור נוצרו ביניהן קשרים ורשת – נקרשה. A – הטריפסין פירק את הג'לטין לפפטידים, שאינם נקרשים – לא נקרשה. B – גם במיצוי האננס יש אנזים מפרק חלבון שפירק את הג'לטין לפפטידים – לא נקרשה.

39. מבחנה 1 – 0%; מבחנה 2 – 5%; מבחנה 3 – 10%; מבחנה 4 – 50%.

40א. עמודה א: 0%, 5%, 10%, 50%; עמודה ב: 2 מ"ל בכל מבחנה. תוצאות צפויות: 1 – נקרש (0 מ"ל); 2 – נקרש חלקית; 3 – נקרש חלקית, יותר נוזל; 4 – לא נקרש (הנפח הגדול ביותר, עד כ־3 מ"ל).

40ב. "השפעת ריכוז מיצוי האננס על פירוק החלבון ג'לטין (על מידת הקרישה ועל נפח תמיסת הפפטידים)".

41. ריכוז מיצוי האננס (0%, 5%, 10%, 50%) – כלומר ריכוז האנזים מפרק החלבון.

42א. II. מידת פעילות האנזים מפרק החלבון.

42ב. מידת הקרישה של תמיסת הג'לטין בקור ונפח הנוזל שלא נקרש (תמיסת הפפטידים), שנמדד במשורה. ככל שהאנזים פעיל יותר, יותר ג'לטין מפורק לפפטידים שאינם נקרשים – הקרישה חלקית או אינה מתרחשת, ונפח הנוזל גדול יותר.

43א. הג'לטין הוא המצע של האנזים, וממנו נוצרים הפפטידים הנמדדים. כמות המצע משפיעה על קצב התגובה ועל מידת הקרישה ונפח הנוזל. אילו ריכוזו היה שונה, ההבדלים בתוצאות היו יכולים לנבוע מכמות המצע ולא מריכוז מיצוי האננס.

43ב. למשל: הטמפרטורה ומשך הזמן באמבט החם (37–5 °C, 40 דקות) ובאמבט הקר (מתחת ל־8 °C, 10 דקות); או הנפח הכולל בכל מבחנה (3 מ"ל).

44. ככל שריכוז מיצוי האננס (ריכוז האנזים) גבוה יותר, מפורק יותר ג'לטין לפפטידים – פעילות האנזים מפרק החלבון רבה יותר (בטווח שנבדק).

45א. גרף רציף (קו לכל זן): המשתנה הבלתי תלוי – הזמן שעבר מן החשיפה (ימים) – הוא משתנה כמותי רציף; יש משמעות לערכי ביניים.

45ב. גרף רציף: ציר x – הזמן מן החשיפה (ימים) 0–20; ציר y – שיעור תמותת החרקים (%) 0–100; קו לזן א (15, 35, 45, 60, 62) וקו לזן ב (30, 60, 90, 97, 97) בימים 4, 8, 12, 16, 18; מקרא וכותרת.

46א. בשני הזנים שיעור התמותה עולה עם הזמן. בזן ב התמותה גבוהה ומהירה יותר בכל זמן: ביום 4 – 30% לעומת 15%, ביום 12 – 90% לעומת 45%; בזן ב היא מגיעה ל־97% ביום 16 ונשארת קבועה, ובזן א – רק 62% ביום 18.

46ב. הבקרה מראה כמה חרקים מתים באותם תנאים בלי פטרייה (מוות טבעי, השפעת התנאים או הנוזל). כך אפשר לייחס את התמותה העודפת בקבוצות הניסוי לפטרייה.

47. זן ב מפרק חלבון ביעילות רבה יותר (ייצור או פעילות גבוהים יותר של אנזימים מפרקי חלבון). לכן הוא מפרק מהר יותר את החלבון שבמעטה החרק, חודר מהר יותר לגוף ומפריש רעלים - והתמותה בזן ב גבוהה ומהירה יותר מאשר בזן א.

48. חלק א הראה שהאנזימים שבאננס מפרקים חלבון (ג'לטין), וחלק ג - שאנזימים כאלה מפרקים את חלבוני גוף החרק. אילו היו חופשיים בציטופלסמה, היו מפרקים גם את חלבוני התא עצמו (אנזימים, חלבוני מבנה וקרום) ופוגעים בו. הבידוד באברונים עטופי קרום מגן על חלבוני התא.

שאלה 5

49א. טבלה: המבחנה (A, B, C); נפח תמיסת הג'לטין (2 מ"ל בכל מבחנה); החומר שהוסף (1 מ"ל): A – טריפסין, B – מיצוי אננס, C – מים; זמן ב"אמבט 1" (37–5 °C, 40 דקות) וב"אמבט 2" (מתחת ל־8 °C, 10 דקות); ועמודה ריקה לתוצאות.

49ב. A – לא נקרשה; B – לא נקרשה; C – נקרשה. כותרת העמודה: "התוצאות: מצב תמיסת הג'לטין לאחר 8 דקות בטמפרטורה הנמוכה מ־10°C (נקרשה/לא נקרשה)".

50א. בטמפרטורה 37–40°C האנזימים פעילים (קרוב לטמפרטורה המיטבית שלהם), והג'לטין נוזלי – כך האנזים יכול לפגוש את מולקולות החלבון ולפרק אותן לפני הקירור.

50ב. C – אין אנזים: שרשרות הג'לטין שלמות, ובקירור נוצרו ביניהן קשרים ורשת – נקרשה. A – הטריפסין פירק את הג'לטין לפפטידים, שאינם נקרשים – לא נקרשה. B – גם במיצוי האננס יש אנזים מפרק חלבון שפירק את הג'לטין לפפטידים – לא נקרשה.

51. 20%.

52א. עמודה ג: 2 מ"ל ג'לטין בכל אחת מן המבחנות 1–5. תוצאות צפויות: 1 (בלי אנזים) – נקרש; 2 (חומצי מאוד) ו־4 (בסיסי מאוד) – נקרש או נקרש חלקית, מעט נוזל; 3 ו־5 (pH קרוב לטבעי/ניטרלי) – לא נקרש, נפח נוזל גדול.

52ב. "השפעת דרגת ה־pH על פעילות האנזים מפרק החלבון שבמיצוי אננס (על מידת הקרישה של הג'לטין ועל נפח תמיסת הפפטידים)".

53. דרגת ה־pH בתמיסה (שנקבעה בהוספת חומצה מלחית או בסיס הנתרן).

54א. IV. מידת פעילות האנזים מפרק החלבון.

54ב. מידת הקרישה של תמיסת הג'לטין בקור ונפח הנוזל שלא נקרש (תמיסת הפפטידים), שנמדד במשורה. ככל שהאנזים פעיל יותר, יותר ג'לטין מפורק לפפטידים שאינם נקרשים – הקרישה חלקית או אינה מתרחשת, ונפח הנוזל גדול יותר.

55א. ריכוז המיצוי קובע את כמות האנזים, וכמות האנזים משפיעה על מידת הפירוק של הג'לטין. אילו הריכוז היה שונה, לא היה אפשר לדעת אם ההבדלים בפירוק נובעים מדרגת ה־pH או מכמות האנזים.

55ב. למשל: נפח וריכוז תמיסת הג'לטין (2 מ"ל); הטמפרטורה ומשך הזמן באמבטים; הנפח הכולל של הטיפות (10 טיפות) בכל מבחנה.

56. דרגת ה־pH משפיעה על פעילות האנזים מפרק החלבון: בדרגות pH מתונות (קרובות לטבעי/ניטרלי) האנזים פעיל ומפרק את הג'לטין, ואילו בסביבה חומצית מאוד או בסיסית מאוד פעילותו נמוכה מאוד או מתבטלת.

57א. גרף רציף (קו לכל זן): המשתנה הבלתי תלוי – הזמן שעבר מן החשיפה (ימים) – הוא משתנה כמותי רציף; יש משמעות לערכי ביניים.

57ב. גרף רציף: ציר x – הזמן מן החשיפה (ימים) 0–20; ציר y – שיעור תמותת החרקים (%) 0–100; קו לזן א (15, 35, 45, 60, 62) וקו לזן ב (30, 60, 90, 97, 97) בימים 4, 8, 12, 16, 18; מקרא וכותרת.

58א. בשני הזנים שיעור התמותה עולה עם הזמן. בזן ב התמותה גבוהה ומהירה יותר בכל זמן: ביום 4 – 30% לעומת 15%, ביום 12 – 90% לעומת 45%; בזן ב היא מגיעה ל־97% ביום 16 ונשארת קבועה, ובזן א – רק 62% ביום 18.

58ב. הבקרה מראה כמה חרקים מתים באותם תנאים בלי פטרייה (מוות טבעי, השפעת התנאים או הנוזל). כך אפשר לייחס את התמותה העודפת בקבוצות הניסוי לפטרייה.

59. זן ב מפרק חלבון ביעילות רבה יותר (ייצור או פעילות גבוהים יותר של אנזימים מפרקי חלבון). לכן הוא מפרק מהר יותר את החלבון שבמעטה החרק, חודר מהר יותר לגוף ומפריש רעלים – והתמותה בזן ב גבוהה ומהירה יותר מאשר בזן א.

60. חלק א הראה שהאנזימים שבאננס מפרקים חלבון (ג'לטין), וחלק ג – שאנזימים כאלה מפרקים את חלבוני גוף החרק. אילו היו חופשיים בציטופלסמה, היו מפרקים גם את חלבוני התא עצמו (אנזימים, חלבוני מבנה וקרום) ופוגעים בו. הבידוד באברונים עטופי קרום מגן על חלבוני התא.

שאלה 6

61א. טבלה: המבחנה (A, B, C); נפח תמיסת הג'לטין (2 מ"ל בכל מבחנה); החומר שהוסף (1 מ"ל): A – טריפסין, B – מיצוי אננס, C – מים; זמן ב"אמבט 1" (37–5 °C, 40 דקות) וב"אמבט 2" (מתחת ל־8 °C, 10 דקות); ועמודה ריקה לתוצאות.

61ב. A – לא נקרשה; B – לא נקרשה; C – נקרשה. כותרת העמודה: "התוצאות: מצב תמיסת הג'לטין לאחר 8 דקות בטמפרטורה הנמוכה מ־10 °C (נקרשה/לא נקרשה)".

62א. בטמפרטורה 37–40 °C האנזימים פעילים (קרוב לטמפרטורה המיטבית שלהם), והג'לטין נוזלי – כך האנזים יכול לפגוש את מולקולות החלבון ולפרק אותן לפני הקירור.

62ב. C – אין אנזים: שרשרות הג'לטין שלמות, ובקירור נוצרו ביניהן קשרים ורשת – נקרשה. A – הטריפסין פירק את הג'לטין לפפטידים, שאינם נקרשים – לא נקרשה. B – גם במיצוי האננס יש אנזים מפרק חלבון שפירק את הג'לטין לפפטידים – לא נקרשה.

63. מבחנה a – 0.2%; מבחנה b – 0.02%.

64א. עמודה א: מבחנה 2 – 0.2%, מבחנה 3 – 0.02%; עמודה ד: 2 מ"ל ג'לטין בכל מבחנה. תוצאות צפויות: 1 (2%) – נקרש; 2 (0.2%) – נקרש חלקית; 3 (0.02%) – כמעט לא נקרש; 4 (בלי מעכב) – לא נקרש; 5 (בלי אנזים) – נקרש.

64ב. "השפעת ריכוז הנחושת הגופרתית על פעילות האנזים מפרק החלבון שבמיצוי אננס (על מידת הקרישה של הג'לטין ונפח תמיסת הפפטידים)".

65. ריכוז תמיסת הנחושת הגופרתית (2%, 0.2%, 0.02%, 0%) – ריכוז המעכב.

66א. III. מידת פעילות האנזים מפרק החלבון.

66ב. מידת הקרישה של תמיסת הג'לטין בקור ונפח הנוזל שלא נקרש (תמיסת הפפטידים), שנמדד במשורה. ככל שהאנזים פעיל יותר, יותר ג'לטין מפורק לפפטידים שאינם נקרשים – הקרישה חלקית או אינה מתרחשת, ונפח הנוזל גדול יותר.

67א. הג'לטין הוא המצע של האנזים, וממנו נוצרים הפפטידים הנמדדים; כמותו משפיעה על קצב התגובה ועל מידת הקרישה ונפח הנוזל. אילו ריכוזו היה שונה, ההבדלים היו יכולים לנבוע מכמות המצע ולא מריכוז הנחושת הגופרתית.

67ב. למשל: נפח מיצוי האננס (1 מ"ל) בכל אחת מן המבחנות 1–4; הטמפרטורה ומשך השהייה באמבטים; מספר הטיפות (2).

68. נחושת גופרתית מעכבת את האנזים מפרק החלבון שבאננס, ומידת העיכוב גדלה עם ריכוזה: ככל שריכוז הנחושת הגופרתית גבוה יותר, מפורק פחות ג'לטין (יותר קרישה, פחות נוזל).

69א. גרף רציף (קו לכל זן): המשתנה הבלתי תלוי – הזמן שעבר מן החשיפה (ימים) – הוא משתנה כמותי רציף; יש משמעות לערכי ביניים.

69ב. גרף רציף: ציר x – הזמן מן החשיפה (ימים) 0–20; ציר y – שיעור תמותת החרקים (%) 0–100; קו לזן א (15, 35, 45, 60, 62) וקו לזן ב (30, 60, 90, 97, 97) בימים 4, 8, 12, 16, 18; מקרא וכותרת.

70א. בשני הזנים שיעור התמותה עולה עם הזמן. בזן ב התמותה גבוהה ומהירה יותר בכל זמן: ביום 4 – 30% לעומת 15%, ביום 12 – 90% לעומת 45%; בזן ב היא מגיעה ל־97% ביום 16 ונשארת קבועה, ובזן א – רק 62% ביום 18.

70ב. הבקרה מראה כמה חרקים מתים באותם תנאים בלי פטרייה (מוות טבעי, השפעת התנאים או הנוזל). כך אפשר לייחס את התמותה העודפת בקבוצות הניסוי לפטרייה.

71. זן ב מפרק חלבון ביעילות רבה יותר (ייצור או פעילות גבוהים יותר של אנזימים מפרקי חלבון). לכן הוא מפרק מהר יותר את החלבון שבמעטה החרק, חודר מהר יותר לגוף ומפריש רעלים – והתמותה בזן ב גבוהה ומהירה יותר מאשר בזן א.

72. חלק א הראה שהאנזימים שבאננס מפרקים חלבון (ג'לטין), וחלק ג – שאנזימים כאלה מפרקים את חלבוני גוף החרק. אילו היו חופשיים בציטופלסמה, היו מפרקים גם את חלבוני התא עצמו (אנזימים, חלבוני מבנה וקרום) ופוגעים בו. הבידוד באברונים עטופי קרום מגן על חלבוני התא.

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