

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו, 2026
מספר השאלון: 037382
שם התלמיד/ה: _____

כימיה

כימיה אורגנית וביוכימיה

הוראות

משך הבחינה: שתיים.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים - פרק ראשון 30 נקודות, פרק שני 70 נקודות; סך הכול 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי). (2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

הוראות מיוחדות: (1) בפרק הראשון יש שש שאלות חובה. בכל אחת מן השאלות 1-6 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובה הנכונה עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה. (2) בפרק השני יש שלוש שאלות. עליך לענות על שתיים מהן.

שימו לב: הקפידו על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של יחידות.

פרק ראשון (30 נקודות): שאלות 1-6 חובה. יש לענות על כל השאלות. אם תענו נכון על 4 שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 30 הנקודות (לכל שאלה - 7.5 נקודות). לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות א-ד; יש לסמן X אחד בלבד בתשובון.

פרק שני (70 נקודות): יש לענות על שתיים מן השאלות 7-9 (לכל שאלה 35 נקודות). בכל שאלה יש סעיפי חובה וזוג סעיפי בחירה - עונים על אחד מהם בלבד.

הנחיות מיוחדות לשנה זו: בשנת 2026 (תשפ"ו) הוקל כלל השאלות הסגורות: די ב-4 תשובות נכונות מתוך 6 כדי לקבל את מלוא 30 הנקודות של הפרק הראשון (7.5 נקודות לכל שאלה), במקום 5 מתוך 6 בשנים הקודמות. כלל זה מודפס בשאלון עצמו. על השער מופיעה ההערה: "שים לב: בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות. יש לענות על השאלות על פי הנחיות אלה."

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

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון

1. לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של תוצר עיקרי שהתקבל בתגובה של מגיב A עם תמיסת



הייצוג המקוצר לנוסחת מבנה של מגיב A הוא:



2. נתונות שלוש תמיסות מימיות של שלושת החומרים הבאים:



כיצד ניתן לזהות כל אחת משלוש התמיסות?

א. בדיקת תגובה עם $\text{KOH}_{(aq)}$.

ב. בדיקת תגובה עם $\text{HBr}_{(g)}$.

ג. בדיקת pH התמיסה.

ד. ביצוע תגובת הידרוליזה.

3. כיצד ניתן להבחין בין שתי התרכובות הבאות:



א. תגובה של שתי התרכובות עם $\text{HCl}_{(aq)}/\text{ZnCl}_{2(aq)}$.

ב. תגובה של שתי התרכובות עם $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)}$ בסביבה חומצית.

ג. תגובה של שתי התרכובות עם $\text{HI}_{(g)}$.

ד. המסה של שתי התרכובות ב- $\text{C}_6\text{H}_{14(l)}$.

4. מהם הקשרים המייצבים, בין השאר, את המבנה השלישוני של חלבון?

א. קשרים פוספו-אסטריים.

ב. קשרים N-גליקוזידיים.

ג. קשרים פפטידיים (קשר אמיד).

ד. קשרי דו-גופרית.

5. מהו ההיגד הנכון?

- א. ההבדל בין mRNA לבין tRNA הוא בסוג הנוקלאוטידים המרכיבים אותם.
 ב. mRNA מסוים נותן מידע לבניית חלבון מסוים.
 ג. מספר סוגי ה-tRNA הקיימים זהה למספר החומצות האמיניות השונות.
 ד. יש זהות בין הבסיסים החנקניים המרכיבים את הנוקלאוטידים של ה-DNA לבין הבסיסים החנקניים המרכיבים את הנוקלאוטידים של ה-RNA.

6. לפניכם רצף של נוקלאוטידים בשרשרת ה-mRNA (רנ"א שליח) של קודון מסוים: 5' ACG 3'. מהו האנטי קודון המתאים לקודון זה?

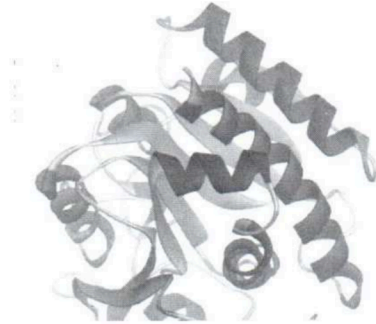
- א. 3' TGC 5'
 ב. 3' UGC 5'
 ג. 5' UGC 3'
 ד. 5' TGC 3'

פרק שני

7. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.
 2-בוטן, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$, יכול לשמש כחומר מוצא לחומרי ריח מסוימים.
 א. ל-2-בוטן יש שני איזומרים גיאומטריים אפשריים.
 רשמו ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של כל אחד משני האיזומרים של 2-בוטן.
 ב. שני האיזומרים של 2-בוטן יכולים להגיב עם תמיסה מהולה של $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$.
 (i) רשמו ייצוג מלא לנוסחת המבנה של התוצר A המתקבל בתגובה זו.
 (ii) נסחו את התגובה של התוצר A עם תמיסת $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(aq)/\text{H}_3\text{O}^+(aq)$ לקבלת חומר B. השתמשו בנוסחאות מבנה.
 ג. 1-בוטן, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, הוא איזומר של 2-בוטן, היכול להגיב עם $\text{HCl}_{(g)}$ לקבלת תוצר D.
 בתגובה בין תוצר D לבין תמיסת $\text{KOH}_{(aq)}$ מתקבל כוהל.
 קבעו אם הכוהל המתקבל זהה לחומר A או שהוא איזומר של חומר A? נמקו.
 ד. 1-בוטן יכול להגיב גם עם תמיסה כתומה של מי ברום, $\text{Br}_{2(aq)}$.
 בתגובה זו הצבע הכתום נעלם באופן מיידי.
 נסחו את התגובה בין 1-בוטן לבין מי הברום.
 ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.
 הסבירו מדוע 1-בוטן הוא איזומר של 2-בוטן.

- ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.
לאיזה חומר יש טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר- לחומר A או לחומר B ? נמקו.

8. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.
חלבון קרבווקסי-פפטידאז A נמצא בכבד. זהו אנזים שמפרק חלבונים מקצה C שלהם.
לפניכם מודל חלקי של מולקולת קרבווקסי-פפטידאז A.



- א. חלק מן החומצות האמיניות המרכיבות את החלבון קרבווקסי-פפטידאז A נמצאות במבנה שניוני של סליל α וחלק מהן נמצאות במבנה שניוני של משטחי β .
(i) מהו סוג הקשרים המייצבים את המבנה של סליל α וגם את משטחי β ?
(ii) מהו ההבדל בין הקשרים המייצבים את המבנה שבסליל α לבין הקשרים שבמשטחי β ?
- ב. המבנה השלישוני של קרבווקסי-פפטידאז A הוא מבנה כדורי.
כל מולקולה שלו בנויה משרשרת פוליפפטידית ארוכה המקופלת במבנה כדורי.
קרבווקסי-פפטידאז A מתמוסס היטב במים.
הסבירו כיצד מבנה השרשרת של קרבווקסי-פפטידאז A מאפשר את מסיסותו במים.
- ג. גם לחלבון פפסין יש מבנה כדורי. פפסין הוא אנזים המזרז את פירוק של חלבונים שבמזון המתרחש בקיבה.
לפניכם קטע P משרשרת פוליפפטידית של פפסין:
- Arg - Ala - Asn - Asn - Lys -
רשמו ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של הקטע הנתון ב- pH=7.
- ד. (i) רשמו רצף נוקלאוטידים אפשרי ב-mRNA, שבתהליך התרגום נוצר ממנו קטע P הנתון.
ציינו קצה 3' ואת קצה 5'.
(ii) רשמו רצף נוקלאוטידים אפשרי בגדיל ה-DNA, שבתהליך התעתוק נוצר ממנו רצף נוקלאוטידים שרשמתם בתת-סעיף ד i. ציינו קצה 3' ואת קצה 5'.

- ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, **אל תענו על סעיף ו**.
 לפניכם שלושה היגדים I-III, המתייחסים לחומצות אמיניות המרכיבות את קטע P (שייצוג מקוצר לנוסחת המבנה שלו רשמתם בסעיף ג).
 קבעו עבור כל אחד מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון.
 I. כל ארבע החומצות האמיניות מוצקות בתנאי החדר.
 II. במולקולה של כל אחת מארבע החומצות האמיניות יש קבוצה צדדית הידרופילית.
 III. ניתן לקבל חומצה אמינית אלנין, Ala, בתגובה בין אמוניה, $\text{NH}_3(g)$, לבין חומצה 2-ברומו-פרופאנואית, $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{COOH}(l)$, בתנאים מתאימים.
- ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, **אל תענו על סעיף ה**.
 לפניכם שלושה היגדים I-III, המתייחסים לשתי חומצות אמיניות הנמצאות בשרשרת פוליפפטידית של פפסין: סרין, Ser, וחומצה אספרטית, Asp.
 קבעו עבור כל אחד מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון.
 I. במולקולה של כל אחת משתי החומצות האמיניות יש קבוצה צדדית הידרופובית.
 II. בין שתי החומצות האמיניות יכולה להתרחש תגובת דחיסה.
 III. ניתן לקבל חומצה אמינית אספרגין, Asn, בתגובה בין חומצה אספרטית, Asp, לבין אמוניה, $\text{NH}_3(g)$.
9. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ועל אחד מן הסעיפים ד או ה.
 מחלת האיידס נגרמת על ידי נגיף (וירוס). החומר התורשתי של נגיף זה הוא RNA.
 ה- RNA של הנגיף חודר לתוך התא, ומשמש לבניית DNA דו-גדילי. תהליך זה נקרא תעתוק הפוך.
- א. (i) הסבירו מדוע התהליך נקרא תעתוק הפוך.
 (ii) לפניכם קטע mRNA של הנגיף שחודר לתא:
 $5' \text{CCU CGA CCU CUU GCC} 3'$
 רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע המתאים של גדיל DNA שנוצר בתעתוק הפוך.
 ציינו את קצה ה-3' ואת קצה ה-5'.
- (iii) רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע של גדיל DNA המשלים לקטע של גדיל DNA שרשמתם בתת-סעיף א ii.
 מדענים חקרו את קטע ה-mRNA הנתון בתת-סעיף א ii: הם ביצעו תהליך התרגום של קטע ה-mRNA הנתון בתת-סעיף א ii.
 רשמו את רצף החומצות האמיניות בקטע החלבון המתקבל בתרגום של קטע ה-mRNA הנתון.
 ציינו את קצה ה-N ואת קצה ה-C.

ג. מדענים חקרו סליל דו-גדילי נוסף של DNA.

הם עקבו אחרי תהליך ההפרדה של גדילי DNA בחימום: חימום שני קטעים (1) ו-(2) של DNA. בחימום התפרקו קשרי מימן בין הגדילים, ונוצרו מולקולות חד-גדיליות. נתון: בין הבסיסים המשלימים אדינין (A) ותימין (T) יש שני קשרי מימן, ובין הבסיסים המשלימים ציטוזין (C) וגואנין (G) יש שלושה קשרי מימן. נתונים שני קטעים דו-גדיליים של DNA:

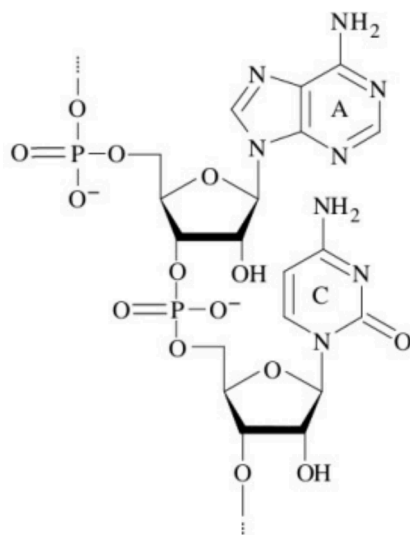
קטע (2)	קטע (1)	
3' CCA TGC 5'	3' TCA TGC 5'	גדיל ראשון
5' GGT ACG 3'	5' AGT ACG 3'	גדיל שני

חימום בנפרד את שני הקטעים הנתונים. באחד הקטעים הסתיימה ההפרדה בין הגדילים ב- 75°C , ואילו בקטע האחר הסתיימה ההפרדה רק ב- 85°C .

קבעו באיזה בין הקטעים, (1) או (2), הסתיימה ההפרדה ב- 75°C . נמקו את קביעתכם.

ד. סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.

לפניכם נוסחת מבנה של רצף הבנוי משני נוקלאוטידים A ו-C מן קטע ה-mRNA הנתון בתת-סעיף ii. רצף זה עבר הידרוליזה שבה התקבלו נוקלאוטידים בודדים. רשמו נוסחת מבנה של כל אחד משני הסוגים של תוצרי ההידרוליזה.



ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ד.

רשמו נוסחת מבנה לרצף של שני נוקלאוטידים TG מתוך הקטע של גדיל DNA, שרשמת בתת-סעיף ii.

כל הברריות בכימיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/chemistry