

סוג הבחינה: מבחן מתכונת  
מבחן: מתכונת 9  
מספר השאלון: 037382  
שם התלמיד/ה: \_\_\_\_\_

## כימיה

### כימיה אורגנית וביוכימיה

#### הוראות

מבנה המתכונת: פרק ראשון (30 נק'): שאלות 1-6 רב-ברירה חובה - 5 תשובות נכונות מתוך 6 מקנות 30 נקודות (6 לכל שאלה). פרק שני (70 נק'): יש לענות על 2 מתוך 3 שאלות, 35 נקודות לכל שאלה. משך: שעהיים.

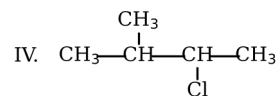
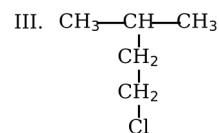
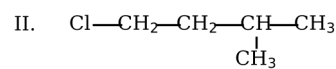
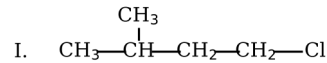
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

#### בהצלחה!

## השאלות

### פרק ראשון

1. לפניך ייצוגים מקוצרים לארבע נוסחאות מבנה, I - IV, של מולקולות שהנוסחה המולקולרית שלהן היא  $C_5H_{11}Cl$ .



אילו שתי נוסחאות מציגות איזומרים?

א. I ו-II.

ב. I ו-III.

ג. II ו-IV.

ד. II ו-III.

2. השאלה עוסקת בחומרים שהמולקולות שלהם מכילות קבוצת אמין או קבוצת אמיד.

איזה מן ההיגדים שלפניך הוא ההיגד הנכון?

א. אתילאמין,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_{2(g)}$ , הוא חומצה: כאשר הוא מתמוסס במים הוא מוסר יוני מימן למולקולות המים.

ב. האמיד  $\text{CH}_3\text{CONHCH}_2\text{CH}_3$  יכול להתקבל בתגובה בין אתילאמין,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ , לבין חומצה אתנואית,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , שבה נפלטת מולקולת מים.

ג. המסיסות במים של דודציל-אמין,  $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{NH}_2$ , גבוהה מן המסיסות במים של אתילאמין.

ד. קבוצת הצד של החומצה האמינית אספרגין, Asn, היא קבוצה חומצית.

3. טמפרטורת הרתיחה של בוטנאל,  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CHO}_{(l)}$ , היא  $75^\circ\text{C}$ , וטמפרטורת הרתיחה של 1-בוטנול,  $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{OH}_{(l)}$ , היא  $118^\circ\text{C}$ . ממה נובע ההבדל בטמפרטורות הרתיחה של שני החומרים?

- א. ענן האלקטרונים של מולקולת בוטנאל קטן בהרבה מזה של מולקולת 1-בוטנול, ולכן כוחות ון-דר-ולס בין מולקולות בוטנאל חלשים בהרבה.  
 ב. במולקולת בוטנאל אין קשרים קוטביים, ולכן אין בין מולקולותיה משיכה בין דו-קטבים.  
 ג. ברתיחה של 1-בוטנול נשברים קשרי O-H בתוך המולקולות, ובכך מושקעת אנרגיה רבה.  
 ד. בין מולקולות 1-בוטנול יש קשרי מימן, ובין מולקולות בוטנאל אין קשרי מימן.

4. בתגובת הסיפוח של מימן כלורי,  $\text{HCl}_{(g)}$ , ל-2-מתילפרופן,  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_{2(g)}$ , נוצר החומר 2-כלורו-2-מתילפרופאן,  $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}_{(l)}$ :



איזה מארבעת הניסוחים א-ד הוא הניסוח הנכון של השלב הראשון של מנגנון תגובת הסיפוח הנתונה?

- א.  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CH}\text{--}\text{CH}_2^+ + \text{Cl}^-$   
 ב.  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{C}^-\text{--}\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}^+$   
 ג.  $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{CCl}$   
 ד.  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C}^+ + \text{Cl}^-$

5. די-נוקלאוטיד הוא מולקולה הבנויה משני נוקלאוטידים הקשורים זה לזה. בהידרוליזה של די-נוקלאוטיד בתנאים מתאימים מתקבלים תחילה שני נוקלאוטידים נפרדים (שלב 1). בהמשך ההידרוליזה כל נוקלאוטיד מתפרק לבסיס חנקני, לסוכר ולחומצה זרחתית (שלב 2). אילו קשרים מתפרקים בשלב 1, ואילו קשרים מתפרקים בשלב 2?

- א. שלב 1: קשר מימני; שלב 2: קשר N-גליקוזידי  
 ב. שלב 1: קשר N-גליקוזידי; שלב 2: קשר פוספואסטרי  
 ג. שלב 1: קשר פפטידי; שלב 2: קשר N-גליקוזידי וקשר פוספואסטרי  
 ד. שלב 1: קשר פוספואסטרי; שלב 2: קשר N-גליקוזידי וקשר פוספואסטרי

## 6. נתון קטע החלבון שהתקבל בתהליך התרגום:

Gly – Cys – His – Trp

איזה מקטעי mRNA שלפניכם הוא הקטע שממנו התקבל קטע החלבון הנתון?

א. 5' GGU UGC CAU UGA 3'

ב. 5' GGC UGU CAA UGG 3'

ג. 5' GGA UGC CAC UGG 3'

ד. 5' GGU UCC CAU UGG 3'

## פרק שני

## 7. (35 נקודות)

יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה. או ו.

2-פרופנול,  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ , הוא כוהל המשמש לחיטוי ולניקוי משטחים.  
אפשר להפיק 2-פרופנול מאלקיל הליד מתאים.

א. נתונים שלושה אלקיל הלידים:

1 I-ברומופרופאן

2 II-ברומופרופאן

2 III-ברומו-2-מתיל פרופאן

(i) איזה מן האלקיל הלידים I-III מתאים להפקת 2-פרופנול בתגובת התמרה? **נמקו**.

(ii) רשמו נוסחת מבנה לאלקיל הליד שבחרתם.

ב. האלקיל הליד שבחרתם מגיב עם  $\text{OH}^-_{(aq)}$  ומתקבל 2-פרופנול.כאשר אותו אלקיל הליד מגיב עם  $\text{NH}_3(g)$  מתקבל חומר אורגני E.

(i) רשמו נוסחת מבנה של חומר E. קבעו אם ה-pH של תמיסה מימית של E גדול מ-7, קטן

מ-7 או שווה ל-7. **נמקו**, ונסחו את התגובה של E עם מים.

(ii) נסחו את התגובה להפקת 2-פרופנול מן האלקיל הליד.

השתמשו בנוסחאות מבנה.

- ג. הנוסחה המולקולרית של שני האיזומרים A ו-B היא  $C_4H_8O$ . המולקולות שלהם אינן מסועפות, ובכל אחת מהן יש קבוצה  $C=O$ .
- כאשר איזומר A מגיב עם תמיסה חומצית של  $KMnO_{4(aq)}$  מתקבל חומר C. לתמיסה המימית של חומר C יש  $pH < 7$ .
- איזומר B אינו מגיב עם תמיסה חומצית של  $KMnO_{4(aq)}$ .
- רשמו ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של כל אחד משני האיזומרים A ו-B.
- ד. נסחו את התגובה שבה איזומר A נהפך לחומר C. השתמשו בנוסחאות מבנה. (אפשר לייצג את המחמצן כ-  $[O]$ ).
- ה. סעיף ה. הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.
- 2-פרופנול מגיב עם חומצה אצטית,  $CH_3COOH_{(l)}$ , בנוכחות  $H_2SO_{4(l)}$  כזרז. רשמו ייצוג מלא לנוסחת מבנה של התוצר האורגני המתקבל בתגובה זו.
- ו. סעיף ו. הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.
- אפשר לקבל את האלקיל הליד 2-ברומופרופאן בתגובה בין פחמימן D לבין מימן ברומי,  $HBr_{(g)}$ .
- נסחו את התגובה של פחמימן D עם  $HBr_{(g)}$ . השתמשו בנוסחאות מבנה, וקבעו מהו התוצר העיקרי. נמקו.

8. (35 נקודות)



יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ועל אחד מן הסעיפים ד או ה.

במעבדות מחקר מפיקים DNA ממולקולות mRNA בעזרת האנזים רוורס טרנסקריפטאז. מולקולת ה- mRNA משמשת תבנית, ולפיה נבנה גדיל DNA משלים, ואחר כך נבנה גם הגדיל השני. ה- DNA הדו-גדילי המתקבל נקרא cDNA.

תהליך זה נקרא תעתוק הפוך.

א. (i) מהי מולקולת התבנית ומהי המולקולה הנבנית בתהליך התעתוק המתרחש בתא, ומהן בתהליך המתואר? הסבירו לפי זה מדוע התהליך המתואר נקרא תעתוק הפוך.

(ii) לפניכם קטע mRNA ששימש תבנית בתהליך:

5' GAA UGC AGC UUC GGU 3'

רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע המתאים של גדיל ה- DNA שנבנה בתעתוק ההפוך.

ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

(iii) רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע של גדיל ה- DNA המשלים לקטע של גדיל ה- DNA שרשמתם בתת-סעיף א ii. ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

ב. רשמו את רצף החומצות האמיניות בקטע החלבון המתקבל בתרגום של קטע ה- mRNA הנתון בתת-סעיף א ii.

ציינו את קצה N ואת קצה C.

ג. חוקרים בדקו את ההפרדה של גדילי DNA בחימום. הם חיממו בנפרד שני קטעים דו-גדיליים של (1), DNA ו- (2). בחימום התפרקו קשרי המימן בין הגדילים, ונוצרו מולקולות חד-גדיליות.

נתון: בין הבסיסים המשלימים אדנין (A) ותימין (T) יש שני קשרי מימן,

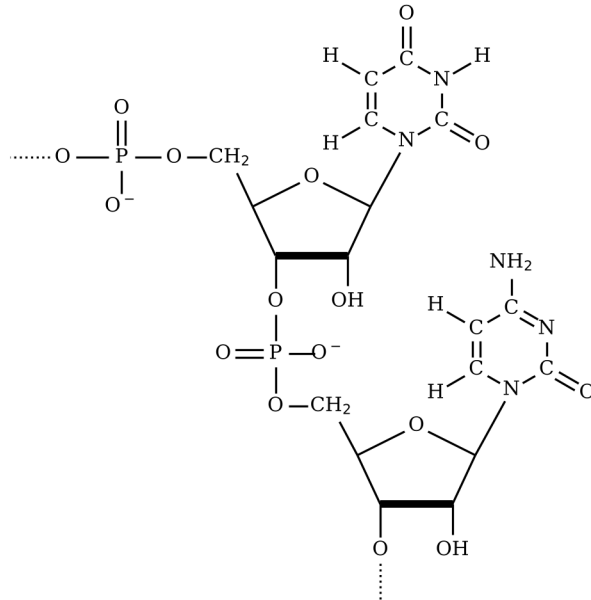
ובין הבסיסים המשלימים ציטוזין (C) וגואנין (G) יש שלושה קשרי מימן.

| קטע (2)           | קטע (1)           |            |
|-------------------|-------------------|------------|
| 5' ATT CAT AGA 3' | 5' ATG CTA GCA 3' | גדיל ראשון |
| 3' TAA GTA TCT 5' | 3' TAC GAT CGT 5' | גדיל שני   |

באחד הקטעים הסתיימה ההפרדה בין הגדילים ב-  $70^{\circ}\text{C}$ , ובקטע האחר הסתיימה ההפרדה ב-  $78^{\circ}\text{C}$ .

קבעו באיזה מן הקטעים, (1) או (2), הסתיימה ההפרדה ב-  $78^{\circ}\text{C}$ . 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, U ו- C, מתוך קטע ה- mRNA הנתון בתת-סעיף א ii. רצף זה עבר הידרוליזה, ובה 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 הנוקלאוטידים 5' CG 3' (כפי שהוא כתוב בכיוון מקצה 3' לקצה 5') מתוך הקטע של גדיל ה- DNA שרשמתם בתת-סעיף א ii.

כל הבגרויות בכימיה עם פתרונות מלאים: [www.guyai.co.il/bagrut/chemistry](http://www.guyai.co.il/bagrut/chemistry)