

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 5
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.

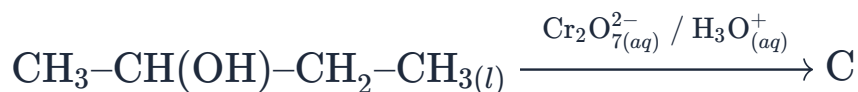
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון

1. בסכמה שלפניך מוצגות שלוש תגובות.



איזה מן ההיגדים שלפניך הוא ההיגד הנכון?

- א. החומרים A ו-B הם איזומרים.
- ב. חומר C מגיב עם ריאגנט לוקאס.
- ג. החומרים A ו-B הם אותו חומר.
- ד. 2-בוטנול וחומר C הם איזומרים.

2. נתונים שלושה כלים, I-III :

כלי I מכיל תמיסה של $\text{HCl}(aq)/\text{ZnCl}_2(aq)$ בטמפרטורת החדר

כלי II מכיל תמיסה חומצית של $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(aq)$

כלי III מכיל חומצה אתאנואית, $\text{CH}_3\text{COOH}(l)$, ומעט חומצה גופרתית מרוכזת, והכלי מחומם

לכל אחד מן הכלים מוסיפים 1-פנטאנול, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}(l)$.

באילו מן הכלים מתרחשת תגובה עם 1-פנטאנול?

א. בכלי II בלבד

- ב. בכלי I ובכלי II
ג. בכלי I ובכלי III
ד. בכלי II ובכלי III

3. לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של תוצר עיקרי שהתקבל בתגובה של מגיב B עם עודף של תמיסת

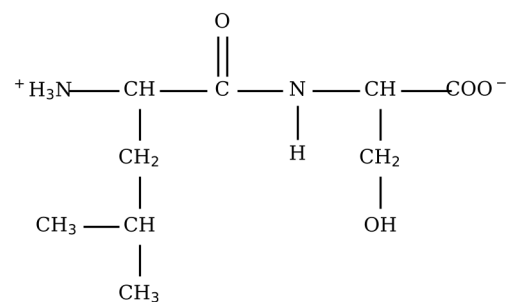
$\text{KMnO}_4(aq)$ בסביבה חומצית:



הייצוג המקוצר לנוסחת מבנה של מגיב B הוא:

- א. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$
ב. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$
ג. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
ד. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$

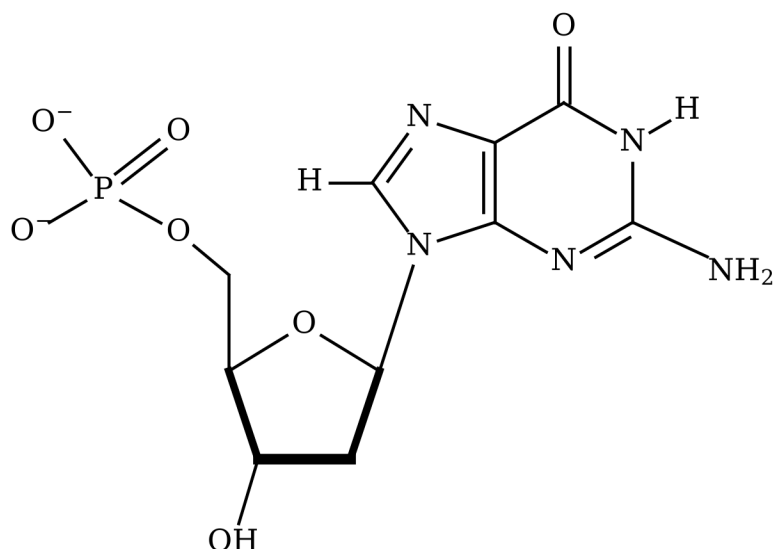
4. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של דו־פפטיד בתמיסה מימית ב־ $\text{pH} = 7$.



מהו הרישום המקוצר הנכון של דו־פפטיד זה?

- א. Ser - Leu
ב. Leu - Ser
ג. Leu - Thr
ד. Ile - Ser

5. נתון ייצוג מקוצר של נוסחת מבנה של נוקלאוטיד:



הנוקלאוטיד הזה הוא:

- א. אדנין (A) של DNA.
- ב. גואנין (G) של RNA.
- ג. אדנין (A) של RNA.
- ד. גואנין (G) של DNA.

6. בגן מסוים התרחשה מוטציה נקודתית. בעקבותיה הקודון $5' \text{ UGG } 3'$, הנמצא באמצע רצף ה-mRNA של הגן, הפך לקודון $5' \text{ UGA } 3'$.

מהו ההיגד הנכון בנוגע לחלבון המתקבל בתרגום של ה-mRNA לאחר המוטציה?

- א. במקום החומצה האמינית Trp תיכנס לחלבון החומצה האמינית Cys, ושאר החלבון לא ישתנה.
- ב. החלבון לא ישתנה, כי לרוב החומצות האמיניות מתאימים כמה קודונים.
- ג. התרגום ייעצר בקודון זה, ויתקבל חלבון קצר יותר מהחלבון התקין.
- ד. כל החומצות האמיניות שאחרי קודון זה ישתנו, כי סדר הקריאה של הקודונים יזוז בנוקלאוטיד אחד.

פרק שני

7. (35 נקודות)

ענה על הסעיפים א, ב, ג, ה, ועל אחד מן הסעיפים ד או ו.

תרכובות פחמן קטנות, כמו מתאנול, אלקנים ופרופנולים, משמשות חומרי גלם בתעשייה הכימית להפקת ממסים, חומרי ריח ופולימרים.

א. חומר A מתקבל בתגובת התמרה בין ברומומתאן, $\text{CH}_3\text{Br}_{(g)}$, לבין תמיסה של נתרן הידרוקסידי, $\text{NaOH}_{(aq)}$.

רשום ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של חומר A.

ב. חומר A הוא אחד מן המגיבים בתהליך הכנת האסטר $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2(l)$, שריחו מזכיר ריח של תפוחים. התגובה מתבצעת בנוכחות $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ ובחימום:



(i) רשום את הנוסחה המולקולרית של חומר B.

(ii) רשום ייצוג מקוצר לנוסחאות המבנה של שניים מהאיזומרים (לא טבעתיים) של חומר B.

ג. 2-ברומובוטאן, $\text{CH}_3\text{--CHBr--CH}_2\text{--CH}_3(l)$, נוצר כתוצר העיקרי בתגובת סיפוח של

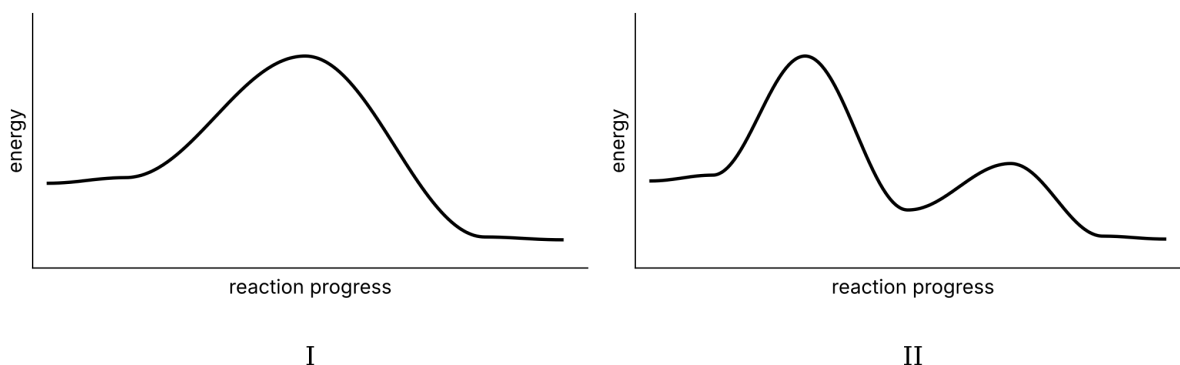
מימן ברומי, $\text{HBr}_{(g)}$, ל-1-בוטן, $\text{CH}_2\text{=CH--CH}_2\text{--CH}_3(g)$.

נסח את המנגנון של תגובת הסיפוח שבה נוצר התוצר העיקרי.

ד. סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ו.

איזה מהגרפים I-II שלפניך מתאר נכון את שינוי האנרגיה עם ההתקדמות של תגובת הסיפוח שבסעיף ג? נמק.

(בגרפים: energy - אנרגיה; reaction progress - התקדמות התגובה.)



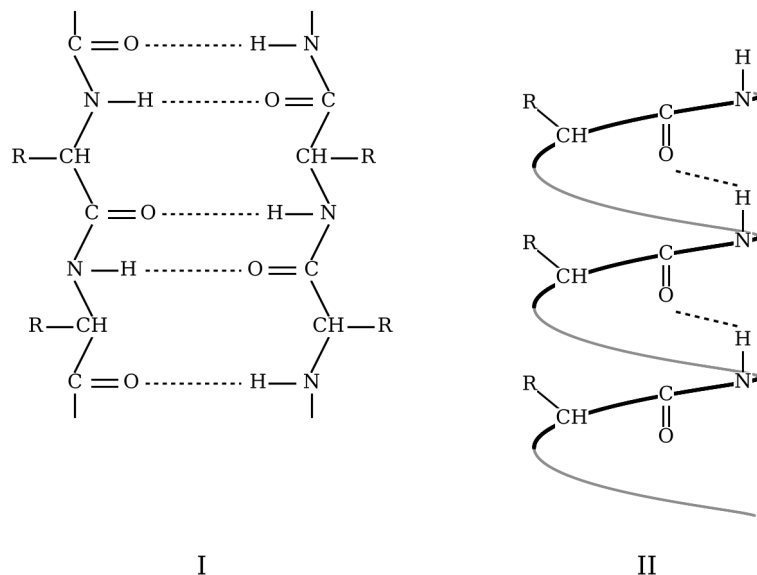
- ה. התרכובות C ו-D הן איזומרים שהנוסחה המולקולרית שלהם היא C_3H_8O . כדי להבחין בין C ל-D בוצעו שלוש בדיקות. תוצאות הבדיקות נתונות בטבלה שלפניך.

D	C	הבדיקה התרכובת
יש תגובה	יש תגובה	תגובה עם תמיסה חומצית של $KMnO_{4(aq)}$
יש תגובה לאחר זמן קצר (או חימום קצר)	יש תגובה רק לאחר חימום ממושך	תגובה עם $HCl_{(aq)}/ZnCl_{2(aq)}$
תרכובת שאינה מגיבה עם עודף המחמצן, ותמיסתה המימית אינה חומצית	תרכובת שתמיסתה המימית חומצית	התוצר של התגובה עם עודף תמיסה חומצית של $KMnO_{4(aq)}$

- רשום ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של כל אחת מן התרכובות C ו-D.
- ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ד. רשום נוסחת מבנה של כל אחת משלוש תרכובות הפחמן האלה:
- תרכובת E - התוצר האורגני של התגובה של D עם מפעיל לוקאס;
 - אלקן F - שבתגובת הסיפוח של $HCl_{(g)}$ אליו מתקבלת E כתוצר עיקרי;
 - התוצר המשני המתקבל בתגובת הסיפוח של $HCl_{(g)}$ לאלקן F.

8. (35 נקודות)

חוטי המשי שטוויים עכבישים בנויים מחלבונים. בבלוטות המשי של העכביש החלבון נמצא בתמיסה מימית מרוכזת. בתהליך הטוויה התמיסה נמשכת דרך צינור צר, השרשרות הפוליפטידיות נמתחות, ונוצר סיב מוצק שאינו מסיס במים. באיור שלפניך מוצגים שני קטעים של שרשרת פוליפטידית: קטע I וקטע II. (R מסמן קבוצות צד של שיירי חומצות אמיניות).



- א. (i) בתהליך הטוויה, בחלקים מהחלבון מתרחש מעבר ממבנה של אחד הקטעים למבנה של הקטע האחר.
- קבע אם המעבר הוא מקטע I לקטע II או מקטע II לקטע I. **נמק.**
- (ii) אילו קשרים ניתקים ואילו נוצרים במהלך המעבר? **הסבר.**
- ב. כאשר מרטיבים סיב של משי עכביש במים, הסיב מתכווץ (אורכו קטן) ונעשה רך וגמיש יותר. מולקולות המים חודרות לאזורים בסיב שבהם השרשרות אינן מסודרות במשטחי β .
- (i) הסבר כיצד חדירת מולקולות המים מאפשרת לשרשרות לשנות את צורתן.
- (ii) איזה מבנה של החלבון משתנה בתהליך זה - ראשוני, שניוני או שלישוני? **נמק.**
- ג. בניסוי במעבדה הכניסו חלבון משי עכביש לתמיסה מימית שה-pH שלה 2 (תמיסה חומצית). בשרשרת החלבון יש, בין היתר, שיירים של חומצה גלוטאמית (Glu) ושל ארגינין (Arg).
- (i) אילו קשרים בין קבוצות הצד ניתקים בטיפול זה? **הסבר.**
- (ii) איזה מבנה של החלבון משתנה בטיפול זה - ראשוני, שניוני או שלישוני? **נמק.**

9. (35 נקודות)

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

א. (i) רשמו נוסחת מבנה של נוקלאוטיד המורכב מגואנין, 2-דאוקסיריבוז וקבוצת זרחה.

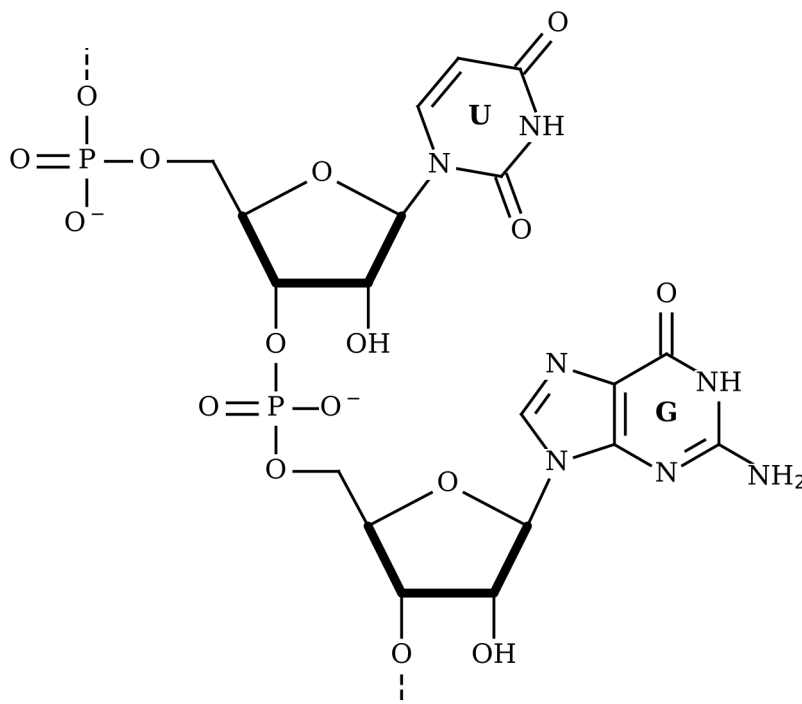
(ii) ציינו את סוגי הקשרים הקוולנטיים הקיימים בין מרכיבי הנוקלאוטיד, שאת נוסחתו רשמתם בתת-סעיף א i. רשמו בין אילו מרכיבים נוצרו קשרים אלה.

(iii) במעבדה הכינו נוקלאוטיד המורכב מאורציל, ריבוז וקבוצת זרחה.

קבעו אם נוקלאוטיד זה יכול להיות נוקלאוטיד של RNA. נמקו.

ב. נתונה נוסחת מבנה של קטע מתוך מולקולת RNA המורכב משני נוקלאוטידים, אורציל (U) וגואנין (G).

במעבדה ביצעו הידרוליזה חלקית שבה נחתך הקשר בין הנוקלאוטידים, U ו-G. רשמו נוסחאות מבנה של שני תוצרי ההידרוליזה.



ג. קטע DNA של תא כבד עבר תעתוק.

נתון רצף הנוקלאוטידים בקטע של גדיל ה-DNA שעבר תעתוק (גדיל התבנית):

3' TAC AAG CGT TTC ACT 5'

רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע ה-mRNA שהתקבל בתעתוק. ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

ד. אחת השיטות להשוואה בין DNA ממקורות שונים היא מעקב אחרי תהליך ההפרדה בין גדילים משלימים. כשמחממים DNA מתפרקים קשרי המימן שבין הגדילים, ונוצרות 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. נתונים שני קטעים דו-גדיליים של DNA – קטע (1) בנוי מ-8 זוגות בסיסים וקטע (2) בנוי מ-7 זוגות בסיסים:

קטע (1)	קטע (2)	
5' ATTA GCAT 3'	5' GCC GTGC 3'	גדיל ראשון
3' TAAT CGTA 5'	3' CGG CACG 5'	גדיל שני

חיממו בנפרד את שני הקטעים הנתונים. באחד הקטעים הסתיימה ההפרדה בין הגדילים ב- 70°C , ואילו בקטע האחר הסתיימה ההפרדה רק ב- 82°C . קבעו באיזה מן הקטעים, (1) או (2), הסתיימה ההפרדה ב- 70°C . נמקו.

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

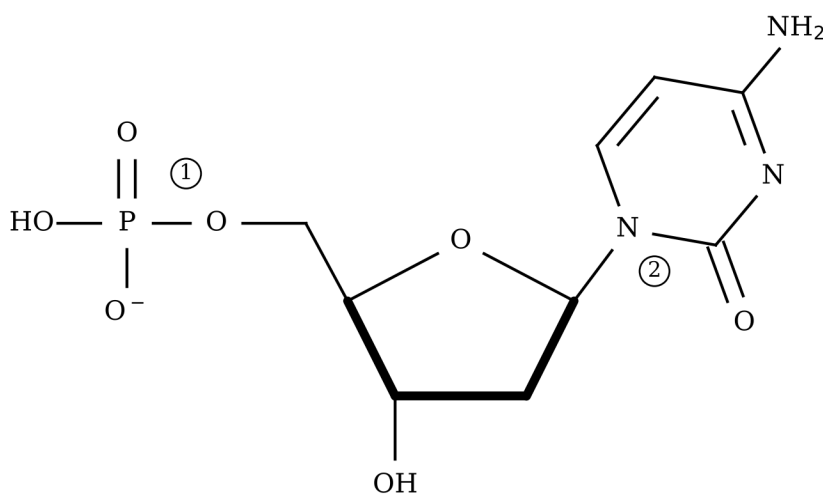
נתון רצף נוקלאוטידים בקטע של גדיל DNA של צמח מסוים.

3' GGA TCC ATT CGA 5'

רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע הגדיל המשלים לקטע ה-DNA הנתון. ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

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

לפניכם נוסחת מבנה של נוקלאוטיד Y:



ערכו השוואה בין הרכיבים של נוקלאוטיד Y לבין הרכיבים של נוקלאוטיד שבמולקולת RNA:

- ציינו דמיון אחד והבדל אחד.
- ציינו את סוגי הקשרים המסומנים ① ו-② בנוסחת המבנה של נוקלאוטיד Y.

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