

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 10
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. נתונות שלוש בדיקות I-III, שאפשר לבצע אותן במעבדה.

I מדידה של ה-pH של תמיסה מימית של החומר

II קביעה של טמפרטורת רתיחה

III תגובה עם תמיסה חומצית של $K_2Cr_2O_{7(aq)}$ ומעקב אחר שינוי הצבע

באמצעות אילו בדיקות אפשר להבחין בין שתי התרכובות:

$CH_3-CH_2-CHO_{(l)}$ ו- $CH_3-CH_2-CH_2OH_{(l)}$?

א. I בלבד

ב. II בלבד

ג. I ו-III

ד. II ו-III

2. אתיל בוטאנואט הוא אסטר בעל ריח של אננס, ומשתמשים בו כחומר טעם וריח. אפשר לקבל אותו

בתגובה בין חומצה בוטאנואית לחומר נוסף, A, בחימום ובנוכחות זרז, על פי התגובה:



מהי הנוסחה של חומר A ?

א. CH_3OH

ב. CH_3COOH

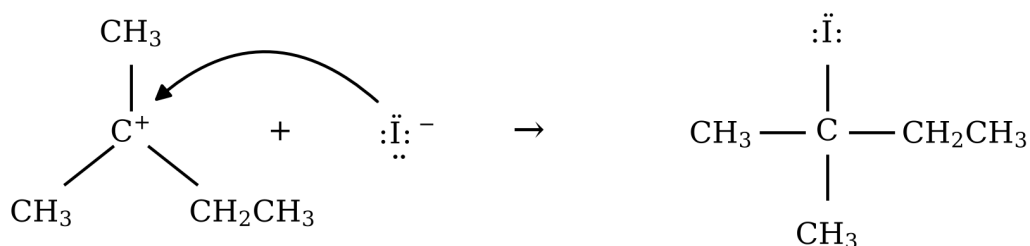
ג. $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

ד. CH_3CH_2OH

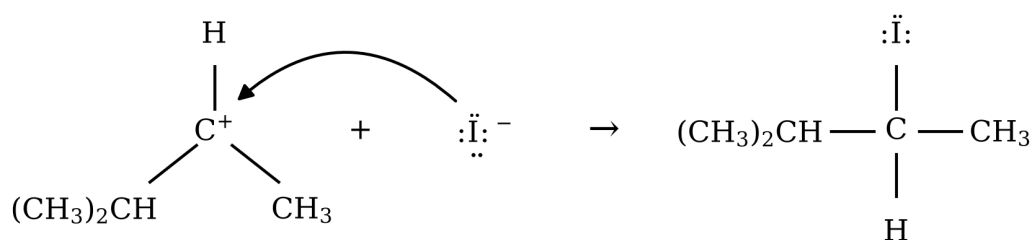
3. בתגובת הסיפוח של מימן יודי, $\text{HI}_{(g)}$, ל-2-מתיל-2-בוטן, $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3(l)$, מתקבל כתוצר עיקרי 2-יודו-2-מתילבוטאן, $(\text{CH}_3)_2\text{CI}-\text{CH}_2-\text{CH}_3(l)$:



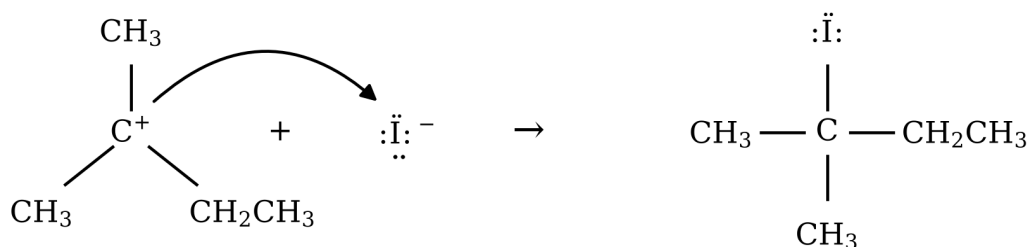
איזה מארבעת הניסוחים א-ד הוא הניסוח הנכון של השלב השני של מנגנון תגובת הסיפוח הנתונה?



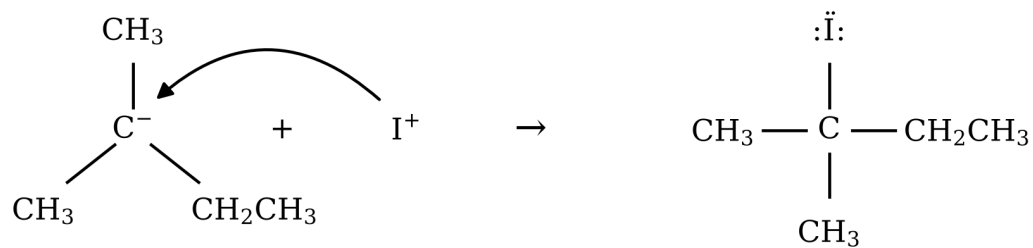
א.



ב.

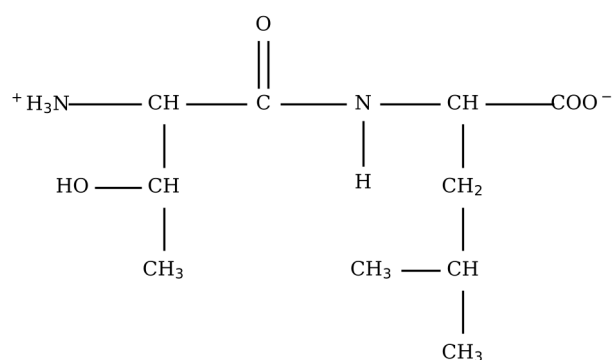


ג.



ד.

4. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של דו-פפטיד בתמיסה מימית.



מהו הרישום המקוצר המתאים לדו-פפטיד זה?

א. Thr-Leu

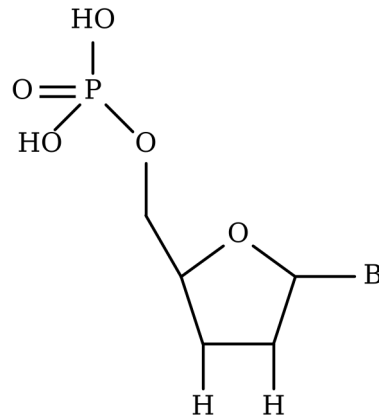
ב. Leu-Thr

ג. Ser-Leu

ד. Thr-Ile

5.

בשיטה מקובלת לקביעת רצף הנוקלאוטידים ב-DNA, מוסיפים לתערובת שבה נבנה גדיל DNA חדש גם נוקלאוטידים "מיוחדים". בנוקלאוטיד מיוחד כזה, על אטום הפחמן 3' של הסוכר קשור אטום מימן במקום קבוצת OH (וגם על אטום הפחמן 2' - כמו בכל נוקלאוטיד של DNA). לפניכם נוסחת המבנה של נוקלאוטיד כזה; B מייצג בסיס חנקני:



כאשר נוקלאוטיד מיוחד מתחבר לקצה של גדיל ה-DNA הנבנה, הגדיל אינו יכול להמשיך להתארך. הסיבה לכך היא:

- א. הבסיס החנקני של הנוקלאוטיד המיוחד אינו יכול ליצור קשרי מימן עם הבסיס בגדיל המשלים.
- ב. בנוקלאוטיד המיוחד אין קבוצת זרחה, ולכן הוא אינו יכול ליצור קשר עם הנוקלאוטיד הבא.
- ג. בנוקלאוטיד המיוחד לא יכול להיווצר קשר N-גליקוזידי בין הבסיס החנקני לבין הסוכר.
- ד. בנוקלאוטיד המיוחד אין קבוצת OH על פחמן 3', ולכן לא יכול להיווצר קשר פוספואסטרי עם קבוצת הזרחה של הנוקלאוטיד הבא.

6.

לפניכם רצף נוקלאוטידים במקטע של mRNA:

5' AUG UUC GGA CAU 3'

מהו רצף הנוקלאוטידים בגדיל ה-DNA שעבר תעתוק (גדיל התבנית) ונוצר ממנו מקטע זה?

- א. 3' TAC AAG CCT GTA 5'
- ב. 5' TAC AAG CCT GTA 3'
- ג. 5' ATG TTC GGA CAT 3'
- ד. 3' UAC AAG CCU GUA 5'

פרק שני

7.

(35 נקודות)

לפחמימן C_6H_{12} איזומרים רבים שהם אלקנים. בחמישה מהם שרשרת הפחמנים אינה מסועפת.

- א. רשום נוסחת מבנה לכל אחד מחמשת האלקנים שבהם שרשרת הפחמנים אינה מסועפת.

- ב. אחד האיזומרים של ברומהקסאן, $C_6H_{13}Br(l)$, הוא התוצר העיקרי בתגובת הסיפוח של מימן ברומי, $HBr(g)$, ל-1-הקסן. איזומר זה מגיב עם אמוניה, NH_3 , ומתקבל אמין.
- (i) רשום נוסחת מבנה לאיזומר המתאים של ברומהקסאן.
- (ii) נסח את התגובה של האיזומר המתאים של ברומהקסאן עם אמוניה.
- ג. מימן ברומי, $HBr(g)$, מגיב עם ציס-3-הקסן ועם טרנס-3-הקסן.
- בשתי התגובות מתקבל אותו תוצר, והוא התוצר היחיד של כל אחת מהתגובות.
- (i) נסח את התגובה של $HBr(g)$ עם אחד משני האיזומרים של 3-הקסן.
- (ii) הסבר מדוע בשתי התגובות מתקבל אותו תוצר, ומדוע הוא התוצר היחיד בכל תגובה.
- ד. פרופן, $CH_2=CH-CH_3(g)$, מגיב עם מימן כלורי, $HCl(g)$, ומתקבל 2-כלורופרופאן, על פי התגובה:



נסח את המנגנון של התגובה הנתונה.

8. (35 נקודות)

- יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.
- ריבונוקלאז הוא אנזים המופרש מן הלב לב אל המעי הדק, ומזרז את הפירוק של מולקולות RNA שבמזון.
- מולקולת ריבונוקלאז בנויה משרשרת פוליפפטידית אחת המקופלת במבנה כדורי.
- א. בשרשרת הפוליפפטידית של ריבונוקלאז יש אזורים במבנה שניוני של סליל α ואזורים במבנה שניוני של משטח β .
- (i) מהו סוג הקשרים המייצבים את המבנה של סליל α ? האם קשרים אלה נוצרים בין אטומים של קבוצות הצד, או בין אטומים של שלד השרשרת? פרטו.
- (ii) החומצה האמינית פרולין, Pro, מופיעה לעיתים רחוקות בתוך סליל α .
- היעזרו בנוסחת המבנה של פרולין בדפי הנתונים, והסבירו מדוע.
- ב. בשרשרת של ריבונוקלאז יש, בין השאר, שיירים של ואלין, Val, ושל סרין, Ser.
- קבעו עבור כל אחת משתי החומצות האמיניות אם קבוצת הצד שלה נמצאת בדרך כלל בפנים המבנה הכדורי או על פני השטח שלו. נמקו, והסבירו כיצד סידור זה תורם למסיסות של ריבונוקלאז במים.

- ג. לפניכם קטע Q משרשרת פוליפפטידית של חלבון כדורי:
 - Thr - Met - Ala - Ile - Tyr -
 רשמו ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של הקטע הנתון.
- ד. (i) רשמו רצף נוקלאוטידים אפשרי ב-mRNA, שבתהליך התרגום נוצר ממנו קטע Q הנתון. ציינו קצה 3' ואת קצה 5'.
- (ii) רשמו רצף נוקלאוטידים אפשרי בגדיל ה-DNA, שבתהליך התעתוק נוצר ממנו רצף הנוקלאוטידים 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 האמיניות המרכיבות את קטע Q (שייצוג מקוצר לנוסחת המבנה שלו רשמתם בסעיף ג).
- קבעו עבור **כל אחד** מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון.
- I. מבין חמש החומצות האמיניות, רק במולקולה של מתיונין, Met, יש אטום גופרית.
- II. לכל חמש החומצות האמיניות יש קבוצות צדדיות הידרופוביות.
- III. הדיפפטיד Ala-Ile זהה לדיפפטיד Ile-Ala.
- 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 הפוליפפטידית של ריבונוקלאז: סרין, Ser, ותריונין, Thr.
- קבעו עבור **כל אחד** מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון.
- I. לשתי החומצות האמיניות יש קבוצות צדדיות הידרופיליות.
- II. בקבוצה הצדדית של **כל אחת** משתי החומצות האמיניות יש קבוצה של כוהל שניוני.
- III. קבוצת ה-OH שבקבוצה הצדדית של סרין יכולה להגיב, בתנאים מתאימים, עם חומצה אצטית, CH_3COOH , ונוצר אסטר.

9. (35 נקודות)

ניווט שרירים מסוג דושן היא מחלה תורשתית שבה השרירים נחלשים בהדרגה, בגלל חוסר בחלבון התקין דיסטרופין. אצל חלק מהחולים, בגן לדיסטרופין יש מוטציה נקודתית שיוצרת קודון עצירה מוקדם.

לפניך קטע של גדיל DNA פגום (הרצף מוצג לצורך השאלה). גדיל זה משמש **תבנית** בתהליך התעתוק, והרצף רשום מקצה 5' לקצה 3':

5' GTC CTA CCA CTT AGG 3'

א. (i) רשום את רצף הנוקלאוטידים בקטע mRNA, המתקבל בתעתוק של קטע ה-DNA הנתון. ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.

(ii) רשום את רצף החומצות האמיניות בקטע החלבון המתקבל בתרגום של קטע ה-mRNA שרשמת.

ציין את קצה N ואת קצה C.

ב. בתהליך התרגום המתרחש על הריבוזום משתתפות מולקולות tRNA שבתא.

(i) כמה מולקולות tRNA נדרשות לצורך תרגום הקטע של mRNA שרשמת בתת-סעיף א i ?
נמק.

(ii) ציין שני הבדלים בין המבנה של קטע ה-mRNA שרשמת בתת-סעיף א i לבין המבנה של קטע ה-DNA.

ג. (i) הסבר מהו התפקיד של מולקולות mRNA ומהו התפקיד של מולקולות tRNA.

(ii) מספר הסוגים של tRNA בתא חי גדול ממספר הסוגים של חומצות אמיניות בחלבונים. הסבר מדוע.

ד. בקטע ה-DNA הנתון בתחילת השאלה יש מוטציה נקודתית, שבגללה תהליך התרגום אינו מסתיים בסוף הקטע.

(i) הצע קודון של mRNA אפשרי שיכול להתקבל בתעתוק של קטע ה-DNA ללא המוטציה הנקודתית.

ציין בקודון שהצעת את קצה 3' ואת קצה 5'. **הסבר את הצעתך.**

(ii) רשום את רצף הנוקלאוטידים באנטיקודון של tRNA המתאים לקודון שהצעת בתת-סעיף ד i.

ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.

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