

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 1
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.

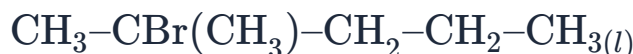
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון

1. בתגובה של מימן ברומי, $\text{HBr}_{(g)}$, עם אלקן מתאים מתקבל כתוצר עיקרי 2-ברומו-2-מתילפנטאן:

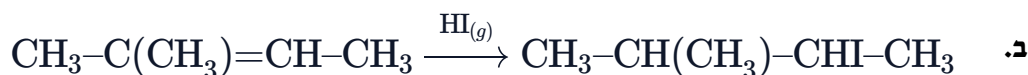
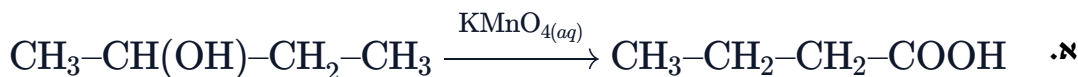


איזה מן הייצוגים המקוצרים לנוסחאות מבנה א-ד, הוא ייצוג של אלקן מתאים?



2. לפניכם ארבעה ניסוחי תגובות.

באיזה ניסוח תגובה רשום התוצר העיקרי הנכון?



3. בטמפרטורת החדר, 25°C , התרכובת $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_x\text{NH}_2$ היא גז, ואילו התרכובת



מהי הקביעה הנכונה?

א. x גדול מ-y.

ב. x שווה ל-y.

ג. x קטן מ-y.

ד. אי אפשר לקבוע מהו הקשר בין x ל-y.

4. נתונות שלוש תמיסות מימיות של שלושת החומרים הבאים:



באיזו בדיקה אחת ניתן לזהות כל אחת משלוש התמיסות?

- מדידת ה-pH של כל תמיסה.
- הוספת תמיסה של $\text{NaHCO}_3(aq)$ לכל תמיסה.
- בדיקת המסיסות של כל חומר במים.
- בדיקת תגובה עם $\text{HCl}(aq)$.

5. בעמדה מסוימת בשרשרת של חלבון נמצאת החומצה האמינית ליזין, Lys.

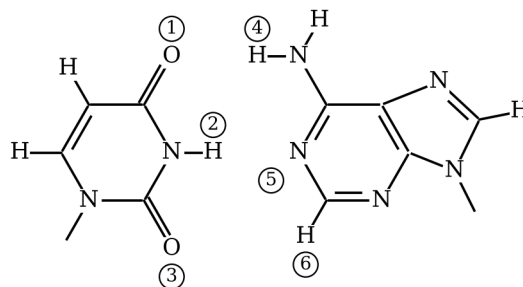
איזה מן הרצפים הבאים יכול להיות הרצף בגדיל ה-DNA ששימש תבנית בתעתוק של הקודון המתאים ל-Lys?

(כל אחד מן הרצפים רשום מקצה 3' לקצה 5').

- 3' TTC 5'
- 3' AAG 5'
- 3' CTT 5'
- 3' UUC 5'

6. בתהליך התעתוק נוצרים קשרי מימן בין הבסיסים של גדיל ה-DNA המשמש תבנית לבין הבסיסים של הנוקלאוטידים של ה-RNA הנבנה.

באיור שלפניך מוצגים, זה מול זה, אורציל (U) - הבסיס של נוקלאוטיד של RNA - ואדנין (A) - בסיס בגדיל התבנית של DNA. חלק מהאטומים מסומנים במספרים 1-6 (הקו הקצר היוצא מאטום N בכל בסיס מסמן את הקשר לסוכר).



בין אילו אטומים נוצרים קשרי המימן בין אורציל לאדנין?

- בין 1 ל-4 ובין 2 ל-5
- בין 1 ל-4, בין 2 ל-5 ובין 3 ל-6
- בין 1 ל-5 ובין 2 ל-4
- בין 2 ל-5 בלבד

פרק שני

7. (35 נקודות)

תרכובות A ו-B הן איזומרים שנוסחתם המולקולרית היא C_4H_9OH . המולקולות של האיזומרים A ו-B מסועפות. בטבלה שלפניך מוצג מידע בנוגע לארבע תגובות, (1)-(4), של האיזומרים A ו-B.

מספר התגובה	המגיב	חומרים נוספים	תנאי התגובה	תצפית / התוצר העיקרי
(1)	A	$HCl_{(aq)}/ZnCl_{2(aq)}$	מתרחשת רק לאחר חימום ממושך מאוד	C
(2)	B	$HCl_{(aq)}/ZnCl_{2(aq)}$	מתרחשת מיד בטמפרטורת החדר - התמיסה נעשית עכורה	D
(3)	A	$Cr_2O_7^{2-}(aq)/H_3O^+(aq)$	חימום	צבע התמיסה משתנה מכתום לירוק
(4)	B	$Cr_2O_7^{2-}(aq)/H_3O^+(aq)$	חימום	צבע התמיסה נשאר כתום

א. השתמש בנוסחאות מבנה ונסח את התגובות על פי ההנחיות שלפניך:

(i) נסח את תגובה (1) לקבלת תוצר C.

(ii) רשום ייצוג מלא מקוצר לנוסחת מבנה של תוצר D.

ב. מבצעים תגובות התמרה של חומר C.

(i) נסח את התגובה של חומר C עם תמיסה מימית של נתרן הידרוקסיד, $NaOH_{(aq)}$. קבע מהו התוצר האורגני של התגובה.

(ii) חומר C מגיב עם עודף אמוניה, NH_3 , ומתקבל אמין ראשוני, E. חומר E מגיב בחימום עם חומצה אצטית, CH_3COOH , ומתקבל אמיד. נסח את שתי התגובות.

ג. 2-מתילפרופיל אתאנואט הוא נוזל בעל ריח פירותי, המשמש בתעשייה כממס.

אפשר לקבל אותו בתגובה של איזומר A עם תמיסת חומצה אצטית, $CH_3COOH_{(aq)}$, בחימום ובנוכחות זרז. נסח תגובה זו.

ד. קבע איזה מן החומרים מתקבל כתוצר עיקרי בתגובה של 2-מתילפרופן, $(CH_3)_2C=CH_2$, עם $HCl_{(g)}$ - חומר C או חומר D. נמק.

8. (35 נקודות)

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

מיוגלובין הוא חלבון כדורי הנמצא בתאי השריר וקושר חמצן.

א. סעיף א הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ב.

כאשר מוסיפים לתמיסה של מיוגלובין תמיסה מרוכזת של אוריא, המבנה המרחבי של החלבון קורס, והחלבון מאבד את יכולתו לקשור חמצן.

הסבר מדוע מיוגלובין מאבד את יכולת הפעילות שלו בתמיסה מרוכזת של אוריא.

ב. סעיף ב הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף א.

תמיסה של מיוגלובין חוממה לטמפרטורה של 80°C .

איזה משני ההיגדים שלפניך, I או II, מתאר נכון את השינוי שחל במבנה של המיוגלובין?

נמק את בחירתך.

I. מספר הקשרים הפפטידיים בשרשרת המיוגלובין קטן.

II. חלק מקשרי המימן המייצבים את סלילי האלפא נשברו, ומספר סלילי האלפא בשרשרת קטן.

ג. (i) מיוגלובין של שני מיני יונקים שונים בנוי, בכל אחד מהם, משרשרת אחת שבה אותו מספר של שיירי חומצות אמיניות.

ציין שני הבדלים אפשריים במבנה הראשוני של שני המיוגלובינים.

(ii) לפניך שני תלת-פפטידים:

P1: Ser - Thr - Val

P2: Val - Ser - Ala

קבע אם בהידרוליזה מלאה של כל אחד משני התלת-פפטידים מתקבלים אותם סוגי תוצרים. נמק.

ד. בהידרוליזה חלקית של מיוגלובין ממין מסוים התקבל, בין השאר, ארבע-פפטיד: Val - Leu - Ser - Glu.

רשום ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של ארבע-פפטיד זה.

ה. שרשרת המיוגלובין בנויה ברובה מסלילי אלפא.

(i) מה הם הקשרים המייצבים את סלילי אלפא, ובין אילו אטומים נמצאים קשרים אלה?

(ii) במבנה המרחבי של מיוגלובין, קבוצות הצד של השיירים Leu ו-Val נמצאות ברובן בפנים החלבון, ואילו קבוצות הצד של השיירים Lys ו-Glu נמצאות ברובן על פני החלבון, במגע עם המים שבתא.

הסבר את מיקומן של קבוצות צד אלה.

9. (35 נקודות)

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

א. לפניכם רצף נוקלאוטידים בקטע של גדיל DNA שאינו עובר תעתוק (הגדיל המקודד):

5' ATG GCA TTC GAA CCT 3'

(i) רשמו את רצף הנוקלאוטידים בגדיל ה-DNA שעובר תעתוק (גדיל התבנית).

ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

(ii) רשמו את רצף הנוקלאוטידים ב-mRNA המתקבל בתעתוק של קטע זה.

ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

ב. במעבדה גידלו חיידקים על מצע שהכיל אדנין פגום. במולקולות האדנין הפגום הוחלפה קבוצת ה- NH_2 באטום מימן, H.

קבעו באיזו מולקולה של DNA הקשרים בין שני הגדילים חזקים יותר - במולקולת DNA המכילה אדנין או במולקולת DNA המכילה אדנין פגום. **נמקו.**

ג. כאשר מחממים תמיסה של DNA, שני הגדילים נפרדים זה מזה, אך כל אחד מן הגדילים נשאר שלם - רצף הנוקלאוטידים בו אינו משתנה.

הסבירו עובדה זו. בתשובתכם התייחסו לסוג הקשרים בין שני הגדילים ולסוג הקשרים בין הנוקלאוטידים באותו גדיל.

ד. (i) חומר מסוים גורם לפירוק מהיר של מולקולות mRNA בתאי חיידקים, מיד לאחר היווצרותן.

הסבירו כיצד פעולת החומר משפיעה על ייצור החלבונים בתאי החיידקים, ומדוע היא עלולה לפגוע בקיום החיידקים.

(ii) בעקבות מוטציה נקודתית בגן מסוים, אחד הקודונים ב-mRNA השתנה מ-GGU ל-GGC.

קבעו איזה מן ההיגדים, I או II, מתאר נכון את התוצאה של המוטציה:

I רצף החומצות האמיניות בחלבון אינו משתנה.

II בחלבון מוחלפת חומצה אמינית אחת בחומצה אמינית אחרת.

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

אנמיה חרמשית היא מחלה תורשתית הנגרמת ממוטציה נקודתית בגן המקודד לשרשרת β של ההמוגלובין.

לפניכם קטע מגדיל ה-DNA שעובר תעתוק בגן זה, באדם בריא ובאדם החולה באנמיה חרמשית:

אדם בריא: 5' CTC CTC GGA 3'

אדם חולה: 5' CTC CAC GGA 3'

בעקבות המוטציה הוחלפה בשרשרת β חומצה אמינית I בחומצה אמינית II.

ציינו את שמה של חומצה אמינית I ואת שמה של חומצה אמינית II. **נמקו את קביעתכם.**

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

לפניכם רצף נוקלאוטידים בקטע של mRNA:

5' AUG UGG AAA 3'

רשמו את האנטיקודונים של מולקולות ה-tRNA הנקשרות לקטע זה, על פי סדר כניסתן לריבזום.

ציינו את קצה 3' ואת קצה 5' של כל אנטיקודון.

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