

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 6
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 שתי התרכובות (1) ו-(2):



כמה אלקנים איזומריים (כולל איזומרים גאומטריים) אפשר להגיב עם ברום, $\text{Br}_2(l)$, בתגובת סיפוח, כדי לקבל את התרכובות הנתונות?

א. שני אלקנים - לקבלת תרכובת (1)

ב. שלושה אלקנים - לקבלת תרכובת (1)

ג. אלקן אחד - לקבלת תרכובת (2)

ד. שני אלקנים - לקבלת תרכובת (2)

2. נתונים שלושה כלים, I-III, המכילים תמיסות שונות:

כלי I מכיל תמיסה חומצית של $\text{KMnO}_4(aq)$

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

כלי III מכיל תמיסת $\text{NaHCO}_3(aq)$

לכל אחד מן הכלים מוסיפים 2-מתיל-2-בוטאנול, $(\text{CH}_3)_2\text{C(OH)CH}_2\text{CH}_3(l)$, בטמפרטורת החדר.

באילו מן הכלים מתרחשת תגובה עם 2-מתיל-2-בוטאנול?

א. בכלי I בלבד

ב. בכלי II בלבד

ג. בכלי I ובכלי II

ד. בכלי II ובכלי III

3. לכלי תגובה הכניסו 0.20 mol של 1,4-דיכלורובוטאן, $\text{Cl---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---Cl}$,

ועודף של תמיסה מימית של נתרן הידרוקסיד, $\text{NaOH}(aq)$. התגובה התרחשה עד תומה.

מהו ההיגד הנכון?

א. התוצר האורגני הוא $\text{HO---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---OH}$, ונוצרו 0.40 mol של יוני



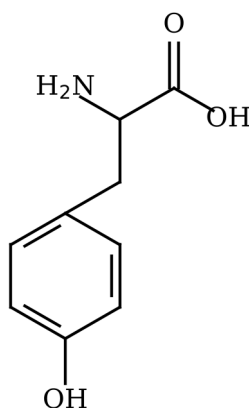
ב. התוצר האורגני הוא $\text{HO---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---OH}$, ונוצרו 0.20 mol של יוני



ג. התוצר האורגני הוא $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$, ונוצרו 0.20 mol של יוני $\text{Cl}^-_{(aq)}$.

ד. התוצר האורגני הוא $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$, ונוצרו 0.40 mol של יוני $\text{Cl}^-_{(aq)}$.

4. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של טירוזין.



מהו המשפט הנכון?

- א. הנוסחה המולקולרית של טירוזין היא $\text{C}_9\text{H}_7\text{NO}_3$.
- ב. בנוסחת המבנה של טירוזין, הקבוצה הצדדית, R, מכילה טבעת בנזן וקבוצת $-\text{OH}$.
- ג. בנוסחת המבנה של טירוזין, הקבוצה הצדדית, R, היא $-\text{OH}$.
- ד. טירוזין הוא חומר שבין חלקיקיו פועלים כוחות ון-דר-ולס בלבד, ולכן הוא נוזל בטמפרטורת החדר.

5. קטע של DNA דו-גדילי בנוי מ-1,000 זוגות בסיסים.

המספר הכולל של קשרי המימן בין הבסיסים המשלימים בקטע זה הוא 2,350.
נתון: בין A ל-T יש שני קשרי מימן, ובין G ל-C יש שלושה קשרי מימן.
מהו מספר זוגות הבסיסים G-C בקטע?

- א. 650
- ב. 350
- ג. 700
- ד. 1,000

6. לפניכם רצף נוקלאוטידים במקטע של גדיל DNA שעובר תעתוק:

5' TAC GGA TCA AGC 3'

הרצף הנכון של תוצר התעתוק של המקטע הנתון הוא:

- א. 5' AUG CCU AGU UCG 3'
 ב. 3' ATG CCT AGT TCG 5'
 ג. 3' AUG CCU AGU UCG 5'
 ד. 5' UAC GGA UCA AGC 3'

פרק שני

7. (35 נקודות)

תרכובות A ו-B הן איזומרים שנוסחתם המולקולרית היא $C_5H_{11}OH$. המולקולה של A אינה מסועפת, והמולקולה של B מסועפת.

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 לאחר חימום קצר	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	$CH_3CH_2COCH_2CH_3$
(4)	B	$Cr_2O_7^{2-}(aq)/H_3O^+(aq)$	חימום	אין תגובה - 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 אשלגן הידרוקסידי, $KOH_{(aq)}$.

קבע מהו התוצר האורגני של התגובה.

(ii) חומר C מגיב עם עודף אמוניה, NH_3 , ומתקבל אמין ראשוני, F.

נסח את התגובה לקבלת F. קבע אם תמיסה מימית של F היא חומצית או בסיסית, ונסח

תגובה המתאימה לקביעתך.

ג. מגיבים את איזומר A עם חומצה פרופאנואית, CH_3CH_2COOH , בחימום ובנוכחות זרז,

ומתקבל אסטר.

נסח תגובה זו.

- ד. 2-מתיל-1-בוטן, $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$, מגיב עם $\text{HCl}_{(g)}$. בתגובה יכולים להתקבל, באופן עקרוני, שני תוצרים: חומר D או 1-כלורו-2-מתילבוטאן, $\text{ClCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$. קבע איזה מהם הוא התוצר העיקרי, ונסח את התגובה. נמק.

8. (35 נקודות)

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

- א. סעיף א הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ב. עמילאז הוא אנזים הנמצא ברוק ומפרק עמילן. ה-pH בפה קרוב ל-7, ואילו בקיבה ה-pH נמוך מאוד (בערך 2). כאשר העמילאז מגיע לקיבה, הוא מאבד את יכולת הפעילות שלו. הסבר מדוע עמילאז מאבד את יכולת הפעילות שלו ב-pH נמוך.
- ב. סעיף ב הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף א. במבנה המרחבי של חלבון כדורי X יש כמה קשרים דו-גופריים. לתמיסה של חלבון X הוסיפו מרקפטואתאנול, ולאחר מכן החלבון איבד את יכולת הפעילות שלו. איזה משני ההיגדים שלפניך, I או II, מסביר נכון את אובדן הפעילות של חלבון X? נמק את בחירתך.
- I. מרקפטואתאנול שובר את הקשרים הפפטידיים בחלבון, ולכן משתנה המבנה הראשוני של החלבון.
- II. מרקפטואתאנול מפרק את הקשרים הדו-גופריים שבין שיירי הציסטאין, ולכן משתנה המבנה השלישוני של החלבון.
- ג. לפניך שני חמש-פפטידים, P ו-Q, הבנויים מאותן חומצות אמיניות:
- P: Gly - Ala - Ser - Ala - Gly
Q: Ala - Gly - Gly - Ser - Ala
- (i) מהו ההבדל במבנה הראשוני בין P לבין Q? ציין הבדל אפשרי נוסף בין מבנים ראשוניים של חלבונים שונים.
- (ii) קבע אם בהידרוליזה מלאה של מול אחד של P ושל מול אחד של Q מתקבלים אותם תוצרים ובאותן כמויות. נמק.
- ד. בהידרוליזה חלקית של חלבון התקבל, בין השאר, ארבע-פפטיד: Cys - Asn - Leu - Ser. רשום ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של ארבע-פפטיד זה.

- ה. שרשראות החלבון המוגלובין, המוביל חמצן בדם, בנויות ברובן מסלילי אלפא.
- (i) מה הם הקשרים המייצבים את סלילי אלפא, ובין אילו אטומים נמצאים קשרים אלה?
- (ii) קטע בשרשרת פוליפפטידית מכיל שבעה שיירים רצופים של חומצה גלוטמית, Glu. קבע אם קטע זה צפוי ליצור סליל אלפא יציב בתמיסה שה-pH שלה 7. נמק.

9. (35 נקודות)

- יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.
- לפני חלוקת תא, מולקולות ה-DNA שבו משוכפלות, כך שכל אחד משני התאים החדשים מקבל עותק שלם של המידע התורשתי.
- כדי לחקור את היציבות של מולקולות DNA, חוקרים מחממים במעבדה תמיסה של DNA דו-גדילי ועוקבים אחר הפרדת הגדילים.
- א. בחימום הדרגתי של תמיסה ה-DNA, בטמפרטורה של כ- 90°C נפרדים שני הגדילים של המולקולות זה מזה.
- מהו סוג הקשרים הנשברים במהלך ההפרדה בין הגדילים? נמקו.
- ב. כאשר מקררים את התמיסה לאט, שני גדילים משלימים מתחברים מחדש ונוצר שוב סליל כפול.
- מהו סוג הקשרים הנוצרים במהלך החיבור מחדש של הגדילים? בין אילו חלקים של הנוקלאוטידים הם נוצרים? נמקו.
- ג. בתא, בתהליך השכפול, האנזים DNA פולימראז בונה גדיל חדש של DNA המשלים לכל אחד מהגדילים הקיימים, באמצעות נוקלאוטידים חופשיים.
- מהם שני סוגי הקשרים הנוצרים במהלך בניית הגדיל החדש? נמקו.
- ד. נתון מקטע DNA I :
- I. 5' GCA TTA CGA ATT GAC 3'
- (i) רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע של גדיל ה-DNA המשלים לקטע הנתון. ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.
- (ii) רשמו את רצף הנוקלאוטידים בגדיל mRNA שיכול להתקבל בתהליך תעתוק של קטע הגדיל המשלים שרשמתם בתת-סעיף ד i. ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.
- (iii) נתון מקטע II, שאורכו שווה לאורך מקטע I :
- II. 5' ATA TTG AAT CTA TAA 3'
- כל אחד מהמקטעים נמצא במולקולת DNA דו-גדילית, יחד עם הגדיל המשלים לו.
- באיזה מקטע דו-גדילי - זה של מקטע I או זה של מקטע II - נדרשת טמפרטורה גבוהה יותר כדי להפריד בין הגדילים? נמקו.

- ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.
- DNA פולימראז של תאי אדם פועל היטב בטמפרטורת הגוף, כ- 37°C . כאשר מחממים את האנזים ל- 90°C , הוא מאבד את פעילותו, וגם לאחר קירור חזרה ל- 37°C אינו חוזר לפעול.
- הסבירו מדוע החימום גורם לאובדן הפעילות של האנזים, שהוא חלבון.
- ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.
- הוספה של חומצה חזקה לתמיסה של DNA פולימראז, כך שה-pH של התמיסה יורד מ- 7 ל- 2, גורמת להפסקת פעילות האנזים.
- הסבירו עובדה זו.

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