

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021
מספר השאלון: 037382
קובץ: תשובות סופיות

כימיה

כימיה אורגנית וביוכימיה

הוראות

משך הבחינה: שתיים.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים - פרק ראשון: 30 נקודות; פרק שני: 70 נקודות; סך הכול: 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי). (2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

פרק ראשון (30 נקודות): שאלות 1-6 - חובה. עליך לענות על כל השאלות. אם תענה נכון על 5 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 30 הנקודות (לכל שאלה - 6 נקודות). לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות א-ד; לפני שעונים יש לקרוא את כל התשובות המוצעות ולבחור בתשובה הנכונה, ולסמן אותה ב-X בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

פרק שני (70 נקודות): בפרק זה שלוש שאלות, 7-9. עליך לענות על שתיים מהן (לכל שאלה - 35 נקודות). בשאלה 7 יש לענות על הסעיפים א, ב, ה, ו ועל אחד מן הסעיפים ג או ד; בשאלה 8 - על הסעיפים ג, ד, ה ועל אחד מן הסעיפים א או ב; בשאלה 9 - על הסעיפים א, ב, ג ועל אחד מן הסעיפים ד או ה. הנחיות מיוחדות לשנה זו: בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות - בפרק הראשון 5 תשובות נכונות מתוך 6 מקנות את מלוא 30 הנקודות, ובכל שאלה בפרק השני יש זוג סעיפי בחירה (עונים על אחד מהם בלבד).

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

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון

שאלה 1

ב - A ו-C הם שני אלכוהולים בעלי הנוסחה המולקולרית $C_5H_{12}O$ ובעלי נוסחאות מבנה שונות, ולכן הם איזומרים.

שאלה 2

ג - זו תגובת התמרה: מולקולת האמוניה (נוקלאופיל) מחליפה את אטום הכלור בכלורומתאן.

שאלה 3

א - תרכובת I (2-יודובוטאן): הקשר C-I הוא החלש ביותר, ויון היודיד הוא הקבוצה העוזבת הטובה ביותר.

שאלה 4

ד - Val-Asp: השייר בקצה האמיני (עם NH_3^+) הוא ואלין, והשייר בקצה הקרבוקסילי הוא חומצה אספרטית.

שאלה 5

ב - קשר N-גליקוזידי: קשר קוולנטי בין אטום חנקן של הבסיס לאטום הפחמן 1' של הסוכר דאוקסיריבוז.

שאלה 6

ג - (1) ו-(4): בשניהם הסוכר הוא ריבוז (יש קבוצת OH גם על פחמן 2' וגם על פחמן 3').

פרק שני

שאלה 7

א. i. קבוצת קרבוקסיל: COOH ; קבוצה אסטרית: COO (כלומר C(=O)-O).

א. ii. $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$

ב. i. חומצה אתנואית: אטום C הקשור לשלושה אטומי H ולאטום C שני; אטום ה-C השני קשור בקשר כפול ל-O ובקשר יחיד ל-O שקשור ל-H.

ב. ii. $\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-O-CO-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3 + \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$: ובונוסחאות מולקולריות)

ג. B הוא אתנול.



ד. אתן + מימן כלורי $\leftarrow$ כלוראתאן: $\text{CH}_2=\text{CH}_{2(g)} + \text{HCl}_{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl}_{(g)}$

ה. מנגנון של סיפוח אלקטרופילי בשני שלבים: (1) אלקטרוני הקשר π של האתן נקשרים ל-H של HCl, ונוצרים קטיון קרבוניום $\text{CH}_3\text{-CH}_2^+$ ויון כלוריד; (2) יון הכלוריד נקשר לקטיון ונוצר כלוראתאן.

ו. יודאתאן, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$ (או ברומואתאן, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$): הקשר C-I ארוך וחלש מהקשר C-Cl ונשבר בקלות רבה יותר, ויון היודיד הוא קבוצה עוזבת טובה יותר.

שאלה 8

- א. בטמפרטורה גבוהה נשברים הקשרים והאינטראקציות החלשים (קשרי מימן, אינטראקציות ון-דר-ולס, קשרים יוניים) המייצבים את המבנה השניוני והשלישוני; המבנה המרחבי הייחודי של החלבון נהרס (דנטורציה), ולכן החלבון אינו יכול לבצע את תפקידו, אף שהמבנה הראשוני נשאר.
- ב. היגד II: יוני המלח משבשים את הקשרים היוניים ואת האינטראקציות בין קבוצות הצד ובין החלבון למים, ולכן משתנה המבנה השלישוני; המבנה הראשוני (קשרים פפטידיים קוולנטיים) אינו נפגע מהוספת מלח.
- ג. i. 1. מספר שיירי החומצות האמיניות בשרשרת (אורך השרשרת). 2. הרצף - סוגי החומצות האמיניות והסדר שבו הן מחוברות.
- ii. כן. בהידרוליזה מלאה נשברים כל הקשרים הפפטידיים ומתקבלות החומצות האמיניות החופשיות; מכיוון שכל אחד משני החלבונים מספק את כל החומצות האמיניות הדרושות לגוף, בשניהם מתקבלים אותם סוגי חומצות אמיניות (אך בכמויות שונות).
- ד. $\text{CO-NH-CH}_2\text{-CO-NH-CH}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{-CO-NH-CH}((\text{CH}_2)_4\text{NH}_2)\text{-COOH}$
- ה. i. קשרי מימן בין אטום החמצן של קבוצת C=O של קשר פפטידי אחד לבין אטום המימן של קבוצת N-H של קשר פפטידי אחר באותה שרשרת (ארבעה שיירים הלאה).
- ii. לא. כשפרולין קשור בשרשרת, אטום החנקן שלו קשור לשלושה אטומי פחמן (בתוך הטבעת) ואין עליו אטום מימן, ולכן אין לו קבוצת N-H ליצירת קשר המימן המייצב את הסליל; בנוסף, הטבעת הנוקשה מגבילה את הסיבוב ומונעת את הפיתול הדרוש לסליל.

שאלה 9

- א. i. כי בתעתוק רגיל נוצר RNA לפי תבנית של DNA, ואילו בתהליך זה נוצר DNA לפי תבנית של RNA - המידע עובר בכיוון ההפוך.
- ii. $5' \text{ GAG TGA AAT GGT CAT } 3'$ (ובכתיבה מ-5' ל-3': $5' \text{ TAC TGG TAA AGT GAG } 3'$)
- iii. $3' \text{ CTC ACT TTA CCA GTA } 5'$
- ב. קשרים פוספו-אסטריים (קשרים קוולנטיים; כל קבוצת זרחה יוצרת קשר פוספו-די-אסטרי) בין קבוצת הזרחה של נוקלאוטיד אחד לבין קבוצת ה-OH שעל פחמן 3' של הסוכר בנוקלאוטיד הסמוך.
- ג. 12,000 בסיסים מסוג אדנין.
- ד. השלישייה השנייה (מתחת ל-ACU של ה-RNA) היא $5' \text{ TGA } 3'$, כלומר $5' \text{ -A-G-T- } 3'$: שלושה נוקלאוטידים של DNA (דאוקסיריבוז) המחוברים בקשרים פוספו-אסטריים $5' \rightarrow 3'$ - פוספט על פחמן 5' של הנוקלאוטיד עם אדנין, אחריו גואנין, ובקצה 3' תימין עם OH חופשי על פחמן 3'.
- ה. שני נוקלאוטידים של RNA: אדנוזין מונופוספט (אדנין + ריבוז + זרחה על פחמן 5', עם OH על פחמנים 2' ו-3') וציטידין מונופוספט (ציטוזין + ריבוז + זרחה על פחמן 5', עם OH על פחמנים 2' ו-3').

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