

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021, מועד מיוחד
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- $\times$ 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, ג, ה ועל אחד מן הסעיפים ד או ו; בשאלה 8 - על הסעיפים א, ב, ה ועל אחד מן הסעיפים ג או ד; 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

ד - איזומר (3) הוא אלכוהול שלישוני ומגיב מיד; איזומרים (1) ו-(2) הם שניהם אלכוהולים ראשוניים ומגיבים רק לאחר חימום ממושך, ולכן אי-אפשר להבחין ביניהם.

שאלה 2

א - לשני האלכוהולים קבוצת OH אחת (אותו מספר קשרי מימן), אבל ענן האלקטרונים של מולקולת פרופאנול גדול יותר, ולכן כוחות ון-דר-ולס ביניהן חזקים יותר.

שאלה 3

ב - אלנין (קבוצת צד CH_3) וליזין (קבוצת צד $-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}_2$).

שאלה 4

ג - הקבוצה הצדדית היא $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$, כלומר היא מכילה קבוצת קרבוקסיל.

שאלה 5

ב - קשרי המימן בין הבסיסים החנקניים המשלימים (A-T, G-C) שבשני הגדילים.

שאלה 6

ד - הנוקלאוטידים בגדיל מתחברים בקשרים פוספו-אסטריים בין קבוצת הזרחה לסוכר; הבסיס (טבעת הציטוזין) אינו משתתף בקשרים אלה, ולכן קבוצת מתיל על הטבעת אינה משבשת אותם.

פרק שני

שאלה 7

- א. A הוא אתנול: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
- ב.i. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$
- ב.ii. למשל: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (חומצה פנטנואית) ו-
 $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-COOH}$ (חומצה 3-מתילבוטנואית).
- ג. שלב 1: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H-Br} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2^+ + \text{Br}^-$ (איטי); שלב 2:
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br}$ (מהיר).
- ד. גרף II - בגרף זה השיא הראשון (שלב 1, יצירת הקרבוקטיון) גבוה מהשני, כלומר לשלב הראשון אנרגיית שפעול גבוהה יותר; זהו השלב האיטי, והשלב השני (קישור Br^- לקרבוקטיון) מהיר ובעל אנרגיית שפעול נמוכה.
- ה. 2-C: בוטנול, $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; 2-D: מתיל-2-פרופנול, $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH}$.
- ו. 1-בוטן $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$; 2-cis-בוטן ו-2-trans-בוטן $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$ (שני האיזומרים הגאומטריים).

שאלה 8

- א.i. אינטראקציות הידרופוביות בין קבוצות צד לא-קוטביות בפנים המולקולה, וקשרי דו-גופרית קוולנטיים בין קבוצות SH של שיירי ציסטאין, מחזיקים את הקיפולים במקומם.
- א.ii. לא. קשר דו-גופרית יכול לקשור שני שיירי ציסטאין באותה שרשרת או בשתי שרשרות שונות, ולכן מספר הקשרים (5) אינו מלמד כמה מהם מחברים בין שרשרות וכמה שרשרות יש.
- ב. במקטע יש שני שיירי פרולין. בפרולין אטום החנקן הוא חלק מטבעת ואין עליו אטום H בקשר הפפטידי, ולכן הוא אינו יכול ליצור את קשרי המימן $\text{N-H} \cdots \text{O}=\text{C}$ שמייצבים סליל α ומשטח β ; בנוסף הטבעת הנוקשה מגבילה את הסיבוב ויוצרת כיפוף בשרשרת.
- ג. Gly-Ser-Trp ; Asp-Thr-Phe ; Gln-Val
- ד. יחידה אחת של Tyr. האנזים שבר קשר פפטידי אחד בלבד (שני טרי-פפטידים מפפטיד בן 6 שיירים), ולכן יש Tyr בעמדה 3; שבירה זו מחייבת לפחות Tyr אחד (אפשר גם Tyr שני בעמדה 6, אך הוא אינו הכרחי).
- ה.i. קשרי מימן, אינטראקציות יוניות, אינטראקציות הידרופוביות (כוחות ון-דר-ולס בין קבוצות צד לא-קוטביות).
- ה.ii. קשרי מימן: Ser ו-Thr; אינטראקציות יוניות: Lys ו-Asp; אינטראקציות הידרופוביות: Val ו-Leu.

שאלה 9

א.i. נוקלאוטיד אדנין שבו בטבעת הסוכר אין קבוצת OH על פחמן 3' (וגם לא על פחמן 2', כמו בדאוקסיריבוז): PO_4 על CH_2 (פחמן 5'), אדנין על פחמן 1', ו-H במקום OH על פחמן 3'.

א.ii. לקצה 3' : קבוצת הזרחה של W (על פחמן 5') יוצרת קשר פוספו-אסטרי עם קבוצת ה-OH שעל פחמן 3' בנוקלאוטיד האחרון של הגדיל; ל-W אין OH על פחמן 3', ולכן היא אינה יכולה להיקשר לקבוצת הזרחה שבקצה 5'.

ב. 3' CCACTGGGCGTATG 5' (כלומר 5' GTATGCGGGTCACC 3')

ג.i. 3' CCACUGGGCGUAUG 5', כלומר 5' GUAUGCGGGUCACC 3'

ג.ii. בקצה 5' - קבוצת זרחה (על פחמן 5' של הריבוז); בקצה 3' - קבוצת OH- (על פחמן 3' של הריבוז).

ד. שני הגדילים אינם זהים אלא משלימים: מול A יש T ומול G יש C, ולכן רצף הבסיסים (הנקרא מ-5' ל-3') בכל גדיל שונה - והמידע התורשתי נקבע לפי רצף הבסיסים.

ה. לא. אחוזים שווים של כל סוג נוקלאוטיד מלמדים רק על הרכב זהה, ולא על סדר זהה; המידע התורשתי (והייחודיות של כל אדם) נקבע לפי רצף הבסיסים, ושני קטעים בעלי אותו הרכב יכולים להיות בעלי רצפים שונים.

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