

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017
מספר השאלון: 037382
קובץ: תשובות סופיות

כימיה

כימיה אורגנית וביוכימיה

הוראות

משך הבחינה: שתיים.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

• פרק ראשון – (1×30) – 30 נקודות

• פרק שני – (2×35) – 70 נקודות

• סה"כ – 100 נקודות

חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי). נספח: נוסחאות ונתונים בכימיה.

הוראות מיוחדות:

(1) **שים לב:** בפרק הראשון יש שאלה אחת **חובה**. בשאלה 1 יש שישה סעיפים א-ו. לכל סעיף מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

(2) **בפרק השני יש לענות על שתיים מבין שלוש שאלות.**

פרק ראשון (30 נקודות): שאלה 1 – חובה – ענה על כל הסעיפים א-ו (לכל סעיף – 5 נקודות).

פרק שני (70 נקודות): ענה על **שתיים** מן השאלות 2-4 (לכל שאלה – 35 נקודות).

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בשנה זו לא היו הנחיות מענה מיוחדות: כל שישה סעיפי הרב-ברירה נספרים (5 נקודות לכל אחד).

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

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון (30 נקודות)

שאלה 1 סעיף א

ג (3) - $\text{CHCl}=\text{CHCH}_3$: לכל אחד משני אטומי הפחמן של הקשר הכפול קשורות שתי קבוצות שונות.

שאלה 1 סעיף ב

ד (4) - לאטום הפחמן השכן לפחמן הקשור לקבוצת ה-OH אין אטומי מימן, ולכן לא תיתכן הרכבת מים (אלימינציה) ליצירת אלקן.

שאלה 1 סעיף ג

ד (4) - שלוש הבדיקות מבחינות בין התרכובות: המסיסות במים שונה, טמפרטורת הרתיחה שונה, ורק הכהל הראשוני מגיב עם הדיכרומט.

שאלה 1 סעיף ד

א (1) - בסיסי: לליזין קבוצה אמינית נוספת בשייר הצדדי, ולכן הוא חומצה אמינית בסיסית.

שאלה 1 סעיף ה

ג (3) - רוב החומצות האמיניות מקודדות על ידי כמה קודונים, ולכן שינוי בנוקלאוטיד יכול להפוך קודון לקודון אחר של אותה חומצה אמינית.

שאלה 1 סעיף ו

ב (2) - שלושה קשרי מימן: N-H (של NH_2 בציטוזין) O... של גואנין; N של ציטוזין H-N... של גואנין; O של ציטוזין H-N... (של NH_2 בגואנין).

פרק שני (70 נקודות)

שאלה 2

- א. B: $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CHBr--CH}_3$ (2-ברומבוטאן); C: $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH(OH)--CH}_3$ (2-בוטנול); D: $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CO--CH}_3$ (בוטנול).
- ב.i. הפחמן הכיראלי הוא הפחמן השני, הקשור ל- H, Br, CH_3 ו- C_2H_5 . שני האננטיומרים הם תמונת ראי זה של זה (איור).
- ב.ii. מנגנון $\text{S}_{\text{N}}2$ בשלב אחד: OH^- תוקף את הפחמן הכיראלי מהצד הנגדי לברום, דרך מצב מעבר $[\text{HO} \cdots \text{C} \cdots \text{Br}]^-$, ומתקבלים 2-בוטנול בתצורה הפוכה ויון Br^- .
- ב.iii. מגיב אננטיומר אחד, ובמנגנון $\text{S}_{\text{N}}2$ כל המולקולות עוברות היפוך מרחבי באותו אופן, ולכן מתקבל אננטיומר אחד בלבד של 2-בוטנול (לא תערובת רצמית). לתוצר יש פחמן כיראלי, ולכן הוא פעיל אופטית.
- ג.i. קצב התגובה יעלה: יון יודיד הוא קבוצה עוזבת טובה יותר מיון ברומיד.
- ג.ii. קצב התגובה ירד: CH_3SH הוא מולקולה ניטרלית, והוא נוקלאופיל חלש יותר מהיון השלילי CH_3S^- .
- ג.iii. קצב התגובה יעלה: DMSO הוא ממס קוטבי שאינו יוצר קשרי מימן עם הנוקלאופיל (אין בו אטום H הקשור ל-O או ל-N), ולכן הנוקלאופיל אינו "עטוף" במולקולות ממס והוא פעיל יותר.

שאלה 3

- א. בברדיקינין שלושה שיירים של פרולין. בפרולין אטום החנקן חלק מטבעת: בקשר הפפטידי אין עליו אטום מימן שיכול ליצור קשר מימן, והטבעת הקשיחה מגבילה את הסיבוב סביב הקשר ויוצרת כיפוף בשרשרת - לכן לא נוצר סליל α .
- ב. לפפטיד P מבנה ראשוני שונה מזה של ברדיקינין (לשרשרת יש כיוון - קצה N וקצה C), ולכן גם המבנה המרחבי שלו שונה. תפקוד הפפטיד תלוי במבנה שלו, ולכן P אינו מתפקד כמו ברדיקינין.
- ג.i. המטען הכולל שווה - בשני התלת-פפטידים הוא אפס.
- ג.ii. למשל: $5' \text{ UCU CCU UUU } 3'$ (Ser: UCU, Pro: CCU, Phe: UUU).
- ד.i. $\text{B} = \text{NH}_3$ (אמוניה).
- ד.ii. ואלין (כמו כל חומצה אמינית) נמצא במצב מוצק כדו-יון, $(\text{CH}_3)_2\text{CH--CH(NH}_3^+)\text{--COO}^-$. בין דו-היונים פועלות משיכות יוניות חזקות (בין קבוצות NH_3^+ לקבוצות COO^- של מולקולות שכנות), ולכן טמפרטורת ההיתוך גבוהה והחומר מוצק בטמפרטורת החדר.
- ד.iii. טמפרטורת הרתיחה של C גבוהה מזו של A: לשניהם אותן קבוצות פונקציונליות ואותו גודל ענן אלקטרוני, אך המולקולה של C אינה מסועפת - שטח המגע בין המולקולות גדול יותר, ולכן כוחות ואן דר ואלס ביניהן חזקים יותר.

שאלה 4

- א. i. קבוצת הזרחה קשורה דרך אטום חמצן לפחמן 5' של 2-דאוקסיריבוז, ואדנין קשור דרך אטום החנקן של הטבעת המחומשת (N9) לפחמן 1' של הסוכר (איור).
- א. ii. 1. קשר פוספואסטרי (אסטרי) - בין קבוצת הזרחה לסוכר 2-דאוקסיריבוז (לאטום החמצן שעל פחמן 5').
2. קשר N-גליקוזידי - בין הסוכר (פחמן 1') לבסיס החנקני אדנין (אטום חנקן בטבעת).
- א. iii. לא. הסוכר בנוקלאוטידים של RNA הוא ריבוז, ובנוקלאוטיד זה הסוכר הוא 2-דאוקסיריבוז.
- ב. 5' GCT ATT TTA AGT 3'
- ג. i. 5' GCU AUU UUA AGU 3'
- ג. ii. Ala-Ile-Leu-Ser
- ד. קשרים יוניים (משיכה אלקטרוסטטית) בין שרשראות הצד הטעונות חיובית של Lys ו-Arg לבין קבוצות הזרחה הטעונות שלילית בשלד של ה-DNA.

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