

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020, מועד מיוחד
מספר השאלון: 037382
שם התלמיד/ה: _____

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 על 5 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 30 הנקודות (לכל שאלה - 6 נקודות). לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות א-ד; לפני שתענה, קרא את כל התשובות המוצעות, ובחר בתשובה הנכונה. את התשובה שבחרת סמן 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). הנחיות מיוחדות לשנה זו: מועד מיוחד (אוגוסט 2020) שנערך בעקבות משבר הקורונה. בפרק הראשון 5 תשובות נכונות מתוך 6 מקנות את מלוא 30 הנקודות.

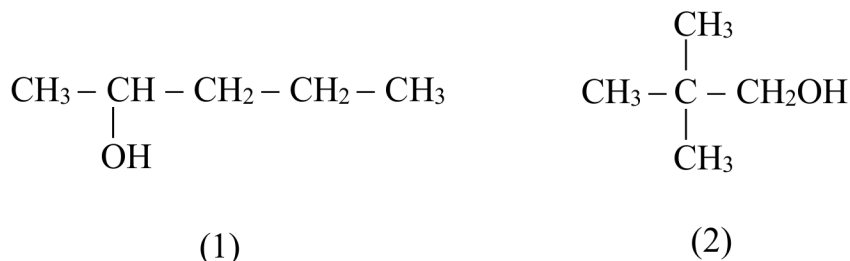
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון

1. נתונות שתי התרכובות (1) ו-(2):



כמה איזומרים אלקניים אפשר לקבל בתגובת אל-מיום (הוצאת מים) מהתרכובות הנתונות?

- שני איזומרים מתרכובת (1)
- שלושה איזומרים מתרכובת (1)
- שני איזומרים מתרכובת (2)
- ארבעה איזומרים מתרכובת (2)

2. קיימים שלושה איזומרים שהנוסחה שלהם היא $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$.

מבין התכונות:

- מסה מולרית
- סוג התגובה עם $\text{Br}_{2(l)}$
- מבנה מישורי של המולקולות

איזו תכונה משותפת/אילו תכונות משותפות יש לשלושת האיזומרים?

- רק המסה המולרית.
- רק סוג התגובה עם $\text{Br}_{2(l)}$.
- רק המסה המולרית וסוג התגובה עם $\text{Br}_{2(l)}$.
- כל שלוש התכונות: המסה המולרית, סוג התגובה עם $\text{Br}_{2(l)}$ והמבנה המישורי של המולקולות.

3. לאחר הידרוליזה מלאה של הפנטה-פפטיד התקבלו ארבעה סוגים של חומצות אמיניות:

Phe, Val, Gln, Asp.

בהידרוליזה חלקית של הפנטה-פפטיד התקבלו, בין היתר, שלושת התוצרים שלפניך:

Phe - Val - Gln, Asp - Phe - Val, Gln - Asp

מהו רצף החומצות האמיניות בפנטה-פפטיד?

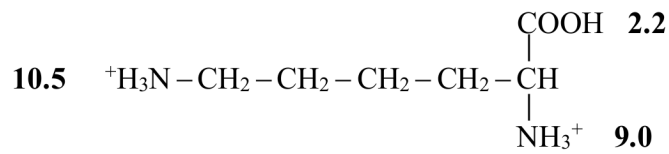
א. Asp - Phe - Val - Gln - Asp

ב. Phe - Val - Gln - Asp - Asp

ג. Val - Gln - Asp - Phe - Asp

ד. Asp - Gln - Asp - Val - Phe

4. לפניך נוסחת מבנה של ליזין (Lys) בציון ערכי pKa של הקבוצות החומציות.



מהי הנקודה האיזואלקטרית של ליזין?

א. 5.6

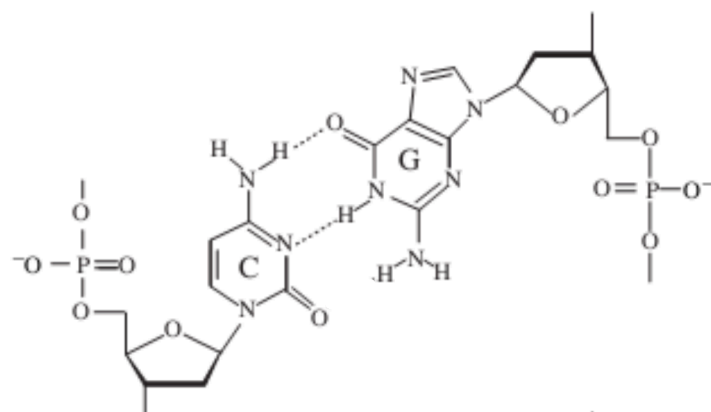
ב. 6.35

ג. 9.75

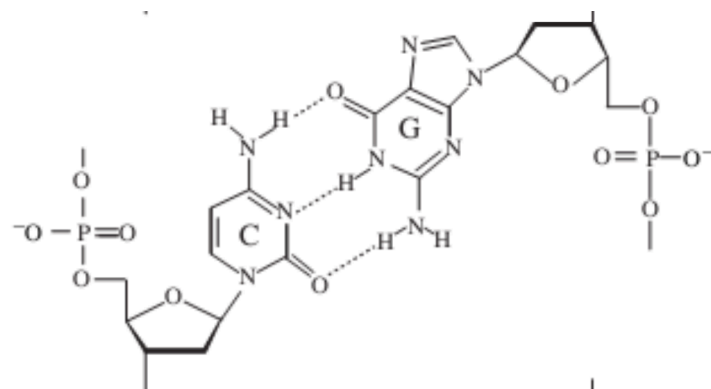
ד. 19.5

5. ציטוזין (C) וגואנין (G) הם בסיסים משלימים.

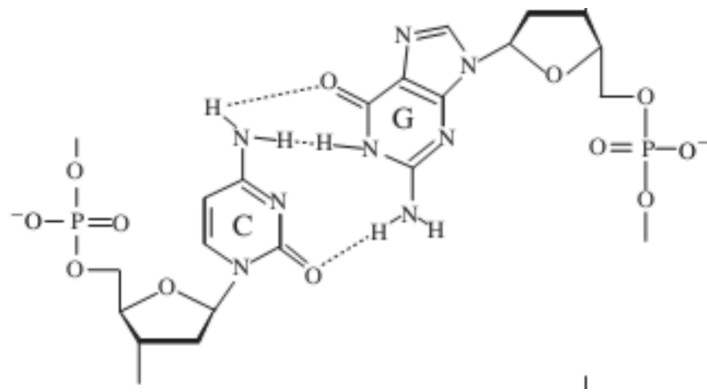
איזה מן האיורים א-ד שלפניך מתארים נכון את קשרי המימן בין ציטוזין וגואנין במולקולת DNA ?



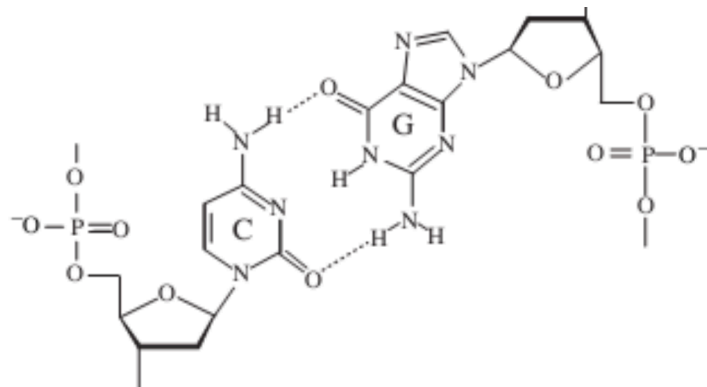
א.



ב.



ג.



ד.

6. שינויים מסוימים ברצף נוקלאוטידים בגדיל ה-DNA אינם מביאים לשינוי ברצף של החומצות האמיניות במולקולת החלבון, המתקבלת לאחר תעתוק ותרגום. מהי הסיבה לכך?

- חומצה אמינית אחת מקודדת על ידי קודון אחד בלבד.
- קודון אחד מקודד כמה חומצות אמיניות.
- חומצה אמינית אחת מקודדת על ידי כמה קודונים.
- קודון אחד מקודד כמה נוקלאוטידים.

פרק שני

7. לבוטן, $C_4H_{8(g)}$, ארבעה איזומרים.

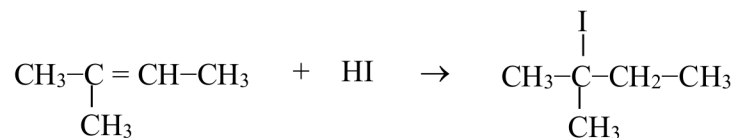
- רשום נוסחת מבנה לכל אחד מארבעת האיזומרים של בוטן.
- בתגובת אל-מיום של אחד מהאיזומרים של בוטאנול, $C_4H_9OH_{(l)}$, בנוכחות חומצה גופרתית מרוכזת, $H_2SO_{4(l)}$, מתקבלים שלושה איזומרים של בוטן.
 - רשום נוסחת מבנה לאיזומר המתאים של בוטאנול.
 - נסח את תגובת אל-מיום של האיזומר המתאים של בוטאנול.

ג. מימן ברומי, $\text{HBr}_{(g)}$, מגיב עם כל אחד משלושת האיזומרים של בוטן. בשלוש התגובות מתקבל אותו תוצר.

(i) נסח את התגובה של $\text{HBr}_{(g)}$ עם אחד משלושת האיזומרים של בוטן.

(ii) הסבר מדוע בשלוש התגובות מתקבל אותו תוצר.

ד. אלקן נוסף 2-מתיל-2-בוטן, $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_3$, מגיב עם מימן יודי, $\text{HI}_{(g)}$, לקבלת אלקיל יודיד, על פי התגובה:

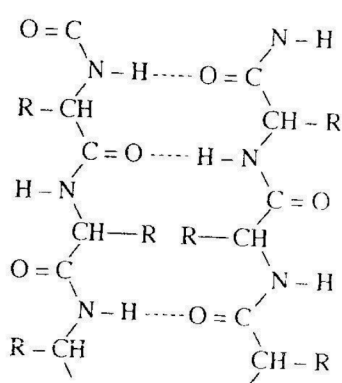


נסח את המנגנון של התגובה הנתונה.

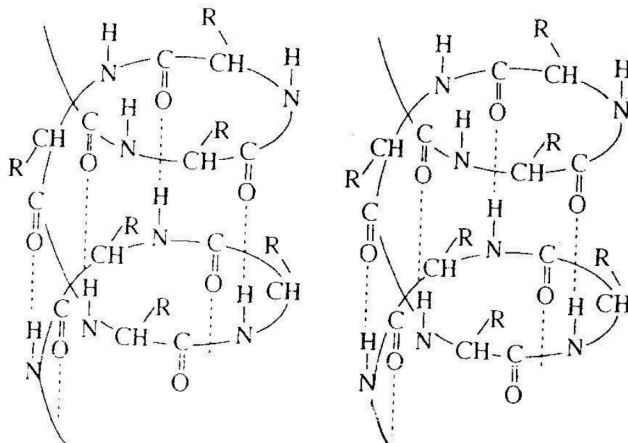
8. קרטין הוא חלבון שנמצא שיער. שיטות לעיצוב שיער מבוססות על תכונות מיוחדות של קרטין.

יש שני סוגים של קרטין: קרטין I וקרטין II.

באיור שלפניך מוצגים שני קטעים: קטע של קרטין I וקטע של קרטין II.



קרטין II



קרטין I

א. (i) במהלך מתיחה של שיער מתולתל מתרחש מעבר מסוג אחד של קרטין לסוג אחר.

קבע אם המעבר הוא מקרטין I ל-II או מקרטין II ל-I.

(ii) אילו קשרים ניתקים ונוצרים מחדש במהלך המעבר של קרטין מסוג אחד לקרטין האחר? הסבר.

ב. קל יותר לעצב שיער רטוב מאשר שיער יבש. במהלך העיצוב מרטיבים את השיער במים, מעצבים אותו על ידי מתיחה ומייבשים. לאחר הייבוש השיער מקבל צורה חדשה, אך כעבור זמן מה הוא חוזר לצורה הקודמת.

(i) הסבר מדוע קל יותר לעצב שיער רטוב.

(ii) איזה מבנה של קרטין משתנה במהלך עיצוב השיער בשיטה זו - ראשוני, שניוני או שלישוני? נמק.

ג. בימי הביניים טיפלו בשיער המיועד להכנת פאות באמצעות תמיסות מימיות שה- pH שלהן גבוה מ- 7.

(i) אילו קשרים ניתקים במהלך טיפול זה? הסבר.

(ii) איזה מבנה של קרטין משתנה במהלך טיפול זה - ראשוני, שניוני או שלישוני? נמק.

9. האנזים ריבונוקלאז (Ribonuclease) הוא חלבון כדורי, שאת המבנה שלו קבע לראשונה הביוכימאי אַנְפִּינסֶן, ועל מחקר זה זכה בפרס נובל בכימיה בשנת 1972. באיור שלפניך מוצג מודל של המבנה המרחבי של מולקולת הריבונוקלאז.



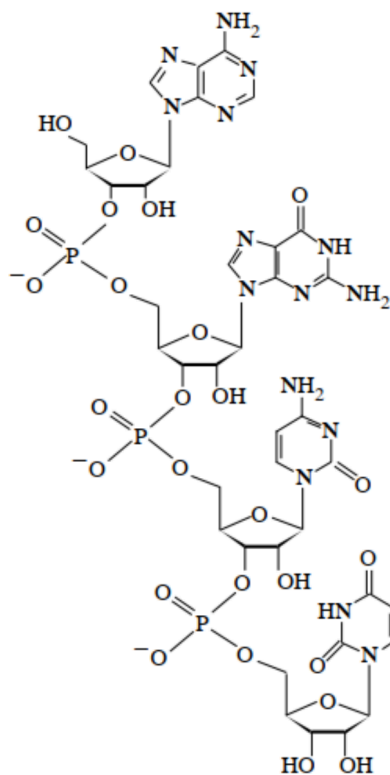
א. (i) הכוחות המייצבים את המבנה השלישוני של חלבון הם כוחות הפועלים בין קבוצות הצד של שיירי החומצות האמיניות.

ציין שלושה סוגי כוחות המייצבים את המבנה השלישוני.

(ii) ריבונוקלאז הוא חלבון מסיס במים.

הסבר כיצד המבנה המרחבי של המולקולות מאפשר את המסיסות של ריבונוקלאז במים.

- ב. בנוכחות האנזים ריבונוקלאז מתרחשת הידרוליזה חלקית של גדיל RNA. גדיל ה-RNA מתפרק למולקולות המכילות רצפים קצרים של נוקלאוטידים. לפניך נוסחת מבנה של מולקולה שהתקבלה בהידרוליזה חלקית של גדיל RNA. נסמן מולקולה זו באות A.



- (i) על פי נוסחת המבנה, הסבר כיצד קבעו שמולקולה A התקבלה בהידרוליזה חלקית של גדיל RNA ולא בהידרוליזה חלקית של גדיל DNA. הבא שני נימוקים.
- (ii) רשום את רצף הנוקלאוטידים במולקולה A. ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.
- ג. ברצף שרשמת בתת-סעיף ב ii אפשר למצוא שני קודונים. רשום את הרצפים של הנוקלאוטידים בשני הקודונים. ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.
- ד. רשום את רצף הנוקלאוטידים בקטע של גדיל ה-DNA, שממנו נוצר, בתהליך התעתוק, הרצף שרשמת בתת-סעיף ב ii. ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.

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