

כימיה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה : שעותיים

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה : בשאלון זה שני פרקים

פרק ראשון – 30 נקודות

פרק שני – 70 נקודות

סך הכול – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש : (1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

(2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות : (1) **שים לב:** בפרק הראשון יש שש שאלות חובה.

בכל אחת מן השאלות 1-6 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובה הנכונה עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).

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

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.

כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

השאלות

בשאלון זה שני פרקים. ענה על כל השאלות מן הפרק הראשון, ועל שתי שאלות מן הפרק השני.

פרק ראשון (30 נקודות)

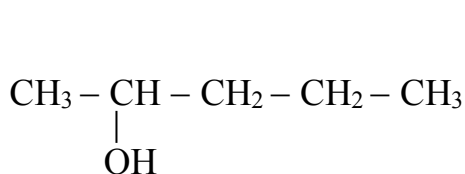
שאלות 1-6 – חובה.

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.

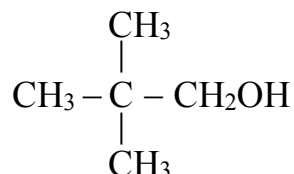
לפני שתענה, קרא את כל התשובות המוצעות, ובחר בתשובה הנכונה.

- * את התשובה שבחרת סמן בתשובון שבכריכה הפנימית בסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
- * בכל שאלה סמן × במשבצת שמתחת לאות (א-ד) המייצגת את התשובה שבחרת.
- * בכל שאלה יש לסמן × אחד בלבד.
- * כדי למחוק סימון יש למלא את כל המשבצת כך: ■
- * **אסור** למחוק בטיפקס.
- * **שים לב:** כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון, לכן מומלץ לסמן את התשובות שבחרת קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

1. נתונות שתי התרכובות (1) ו-(2):



(1)



(2)

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

- א. שני איזומרים מתרכובת (1)
- ב. שלושה איזומרים מתרכובת (1)
- ג. שני איזומרים מתרכובת (2)
- ד. ארבעה איזומרים מתרכובת (2)

2. קיימים שלושה איזומרים שהנוסחה שלהם היא $C_2H_2Br_2$.

מבין התכונות:

- מסה מולרית

- סוג התגובה עם $Br_{2(l)}$

- מבנה מישורי של המולקולות

איזו תכונה משותפת/אילו תכונות משותפות יש לשלושת האיזומרים?

א. רק המסה המולרית.

ב. רק סוג התגובה עם $Br_{2(l)}$.

ג. רק המסה המולרית וסוג התגובה עם $Br_{2(l)}$.

ד. כל שלוש התכונות: המסה המולרית, סוג התגובה עם $Br_{2(l)}$ 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?

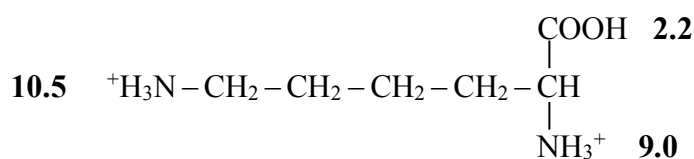
א. Asp – Phe – Val – Gln – Asp

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

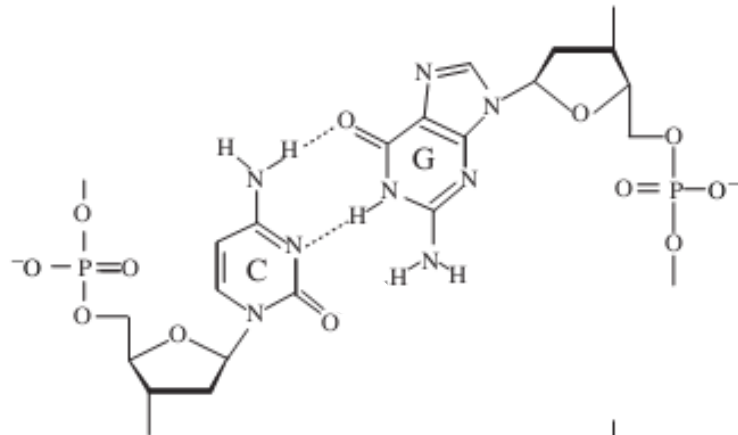
ד. 19.5

.5

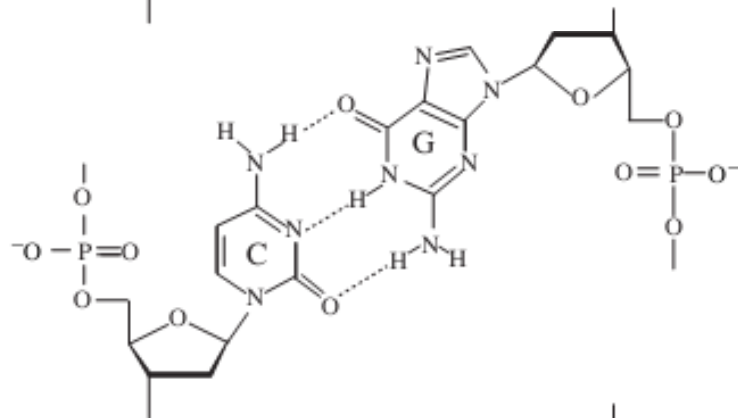
ציטוזין (C) וגואנין (G) הם בסיסים משלימים.

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

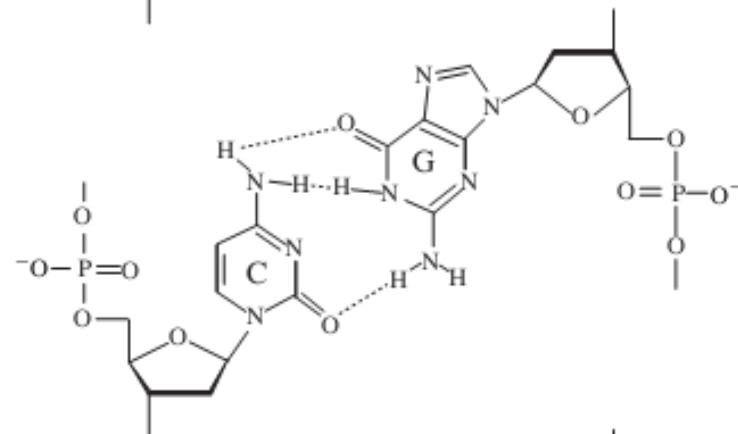
א.



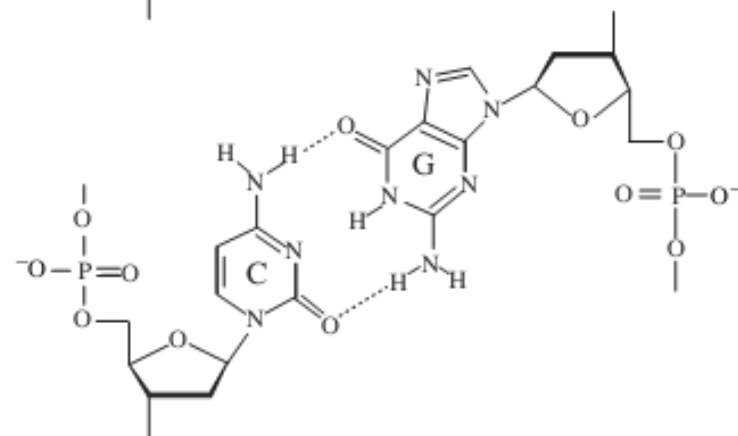
ב.



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?

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

פרק שני (70 נקודות)

ענה על שתיים מן השאלות 7-9 (לכל שאלה – 35 נקודות).

7. לבוטן, $C_4H_{10(g)}$, ארבעה איזומרים.

א. רשום נוסחת מבנה לכל אחד מארבעת האיזומרים של בוטן.

ב. 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.

i רשום נוסחת מבנה לאיזומר המתאים של בוטאנול.

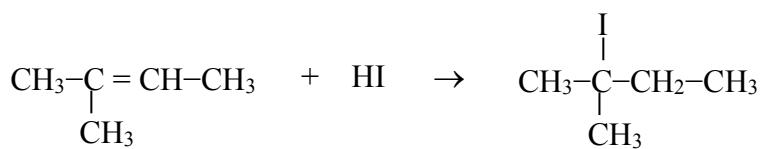
ii נסח את תגובת אל-מיום של האיזומר המתאים של בוטאנול.

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

i נסח את התגובה של $HBr_{(g)}$ עם אחד משלושת האיזומרים של בוטן.

ii הסבר מדוע בשלוש התגובות מתקבל אותו תוצר.

ד. אלקן נוסף 2-מתיל-2-בוטן, $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\overset{|}{C}}=CH-CH_3$, מגיב עם מימן יודי, $HI_{(g)}$, לקבלת אלקיל יודיד, על פי התגובה:

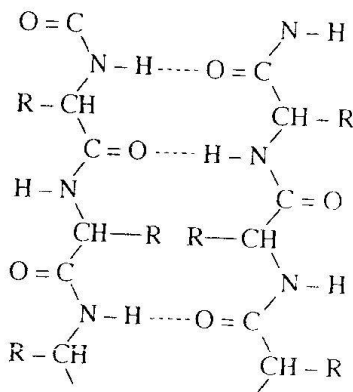


נסח את המנגנון של תגובה הנתונה.

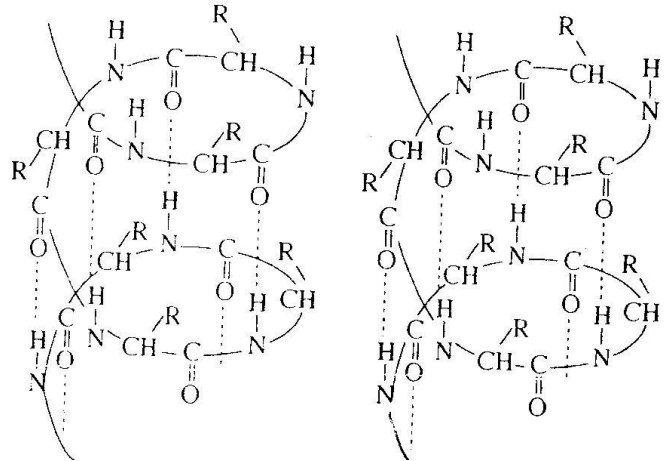
8. קרטין הוא חלבון שנמצא שיער. שיטות לעיצוב שיער מבוססות על תכונות מיוחדות של קרטין.

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.

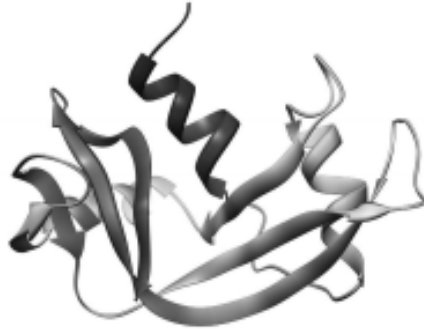
ii איזה מבנה של קרטין משתנה במהלך עיצוב השיער בשיטה זו - ראשוני, שניוני או שלישוני? נמק.

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

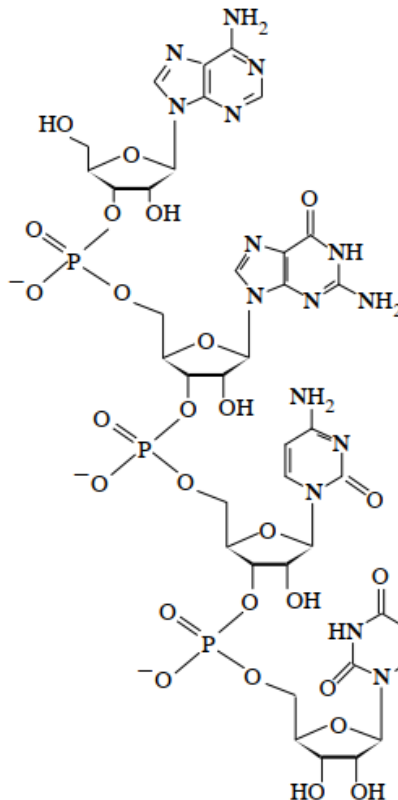
i אילו קשרים ניתקים במהלך טיפול זה? הסבר.

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 אֶנְפִּינְסון, 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'.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך