

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה : בגרות

מועד הבחינה : קיץ תשפ"ו 2026

מספר השאלון : 037382

נספח : נוסחאות ונתונים בכימיה

שים לב : בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות.
יש לענות על השאלות על פי הנחיות אלה.

כימיה

הוראות

א. משך הבחינה : שתיים

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

שימו לב : הקפידו על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של יחידות.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

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

בהצלחה!

/המשך מעבר לדף/

השאלות

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

פרק ראשון (30 נקודות)

שאלות 1-6 – חובה.

יש לענות על כל השאלות. אם תענו נכון על 4 שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 30 הנקודות (לכל שאלה – 7.5 נקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות א-ד.

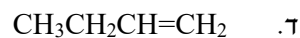
לפני שתענו, יש לקרוא את כל התשובות המוצעות, ולבחור בתשובה הנכונה.

- * את התשובה שנבחרה יש לסמן בתשובון שבכריכה הפנימית בסוף מחברת הבחינה
- * בכל שאלה יש לסמן בעט X במשבצת שמתחת לאות (א-ד) המייצגת את התשובה שנבחרה.
- * בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד.
- * כדי למחוק סימון יש למלא את כל המשבצות כך: ■
- * אסור למחוק בטיפקס.
- * שימו לב: כדאי להימנע ככל האפשר ממחיקות בתשובון, לכן מומלץ לסמן את התשובות שנבחרו קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

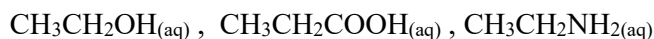
1. לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של תוצר עיקרי שהתקבל בתגובה של מגיב A עם תמיסת $\text{KMnO}_{4(aq)}$:



הייצוג המקוצר לנוסחת מבנה של מגיב A הוא:



2. נתונות שלוש תמיסות מימיות של שלושת החומרים הבאים:



כיצד ניתן לזהות כל אחת משלוש התמיסות?

- א. בדיקת תגובה עם $\text{KOH}_{(aq)}$.
- ב. בדיקת תגובה עם $\text{HBr}_{(g)}$.
- ג. בדיקת pH התמיסה.
- ד. ביצוע תגובת הידרוליזה.

3. כיצד ניתן להבחין בין שתי התרכובות הבאות:
- $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$?
- תגובה של שתי התרכובות עם $\text{HCl}_{(\text{aq})}/\text{ZnCl}_{2(\text{aq})}$.
 - תגובה של שתי התרכובות עם $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{l})}$ בסביבה חומצית.
 - תגובה של שתי התרכובות עם $\text{HI}_{(\text{g})}$.
 - המסה של שתי התרכובות ב- $\text{C}_6\text{H}_{14(\text{l})}$.
4. מהם הקשרים המייצבים, בין השאר, את המבנה השלישוני של חלבון?
- קשרים פוספו-אסטריים.
 - קשרים N-גליקוזידיים.
 - קשרים פפטידיים (קשר אמיד).
 - קשרי דו-גופרית.
5. מהו ההיגד הנכון?
- ההבדל בין mRNA לבין tRNA הוא בסוג הנוקליאוטידים המרכיבים אותם.
 - mRNA מסוים נותן מידע לבניית חלבון מסוים.
 - מספר סוגי ה- tRNA הקיימים זהה למספר החומצות האמיניות השונות.
 - יש זהות בין הבסיסים החנקניים המרכיבים את הנוקליאוטידים של ה- DNA לבין הבסיסים החנקניים המרכיבים את הנוקליאוטידים של ה- RNA .
6. לפניכם רצף של נוקלאוטידים בשרשרת ה- mRNA (רנ"א שלוח) של קודון מסוים: 5' ACG 3' .
- מהו האנטי קודון המתאים לקודון זה ?
- 3' TGC 5' .
 - 3' UGC 5' .
 - 5' UGC 3' .
 - 5' TGC 3' .

פרק שני (70 נקודות)

יש לענות על שתיים מן השאלות 7-9 (לכל שאלה 35 נקודות)

7. יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.

2-בוטן, $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$, יכול לשמש כחומר מוצא לחומרי ריח מסוימים.

א. ל-2-בוטן יש שני איזומרים גיאומטריים אפשריים.

רשמו ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של כל אחד משני האיזומרים של 2-בוטן.

ב. שני האיזומרים של 2-בוטן יכולים להגיב עם תמיסה מהולה של $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$.

i רשמו ייצוג מלא לנוסחת המבנה של התוצר A המתקבל בתגובה זו.

ii נסחו את התגובה של התוצר A עם תמיסת $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})/\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ לקבלת חומר B. השתמשו בנוסחאות מבנה.ג. 1-בוטן, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, הוא איזומר של 2-בוטן, היכול להגיב עם $\text{HCl}(\text{g})$ לקבלת תוצר D.בתגובה בין תוצר D לבין תמיסת $\text{KOH}(\text{aq})$ מתקבל כוהל.קבעו אם הכוהל המתקבל זהה לחומר A או שהוא איזומר של חומר A ? נמקו.ד. 1-בוטן יכול להגיב גם עם תמיסה כתומה של מי ברום, $\text{Br}_2(\text{aq})$.

בתגובה זו הצבע הכתום נעלם באופן מיידי.

נסחו את התגובה בין 1-בוטן לבין מי הברום.

סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.

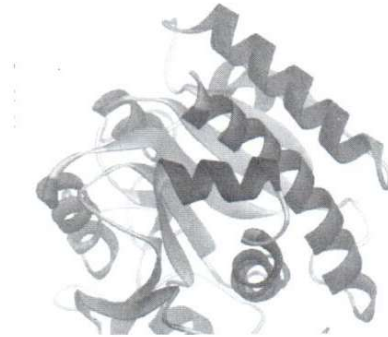
ה. הסבירו מדוע 1-בוטן הוא איזומר של 2-בוטן.

סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.ו. לאיזה חומר יש טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר- לחומר A או לחומר B ? נמקו.

8.

יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה או ו.

חלבון קרבווקסי-פפטידאז A נמצא בכבד. זהו אנזים שמפרק חלבונים מקצה C שלהם. לפניהם מודל חלקי של מולקולת קרבווקסי-פפטידאז A.



א. חלק מן החומצות האמיניות המרכיבות את החלבון קרבווקסי-פפטידאז A נמצאות במבנה שניוני של סליל α וחלק מהן נמצאות במבנה שניוני של משטחי β .

- i מהו סוג הקשרים המייצבים את המבנה של סליל α וגם את משטחי β ?
- ii מהו ההבדל בין הקשרים המייצבים את המבנה שבסליל α לבין הקשרים שבמשטחי β ?

ב. המבנה השלישוני של קרבווקסי-פפטידאז A הוא מבנה כדורי. כל מולקולה שלו בנויה משרשרת פוליפפטידית ארוכה המקופלת במבנה כדורי. קרבווקסי-פפטידאז A מתמוסס היטב במים. הסבירו כיצד מבנה השרשרות של קרבווקסי-פפטידאז A מאפשר את מסיסתו במים.

גם לחלבון פפסין יש מבנה כדורי. פפסין הוא אנזים המזרז את פירוק של חלבונים שבמזון המתרחש בקיבה. לפניהם קטע P משרשרת פוליפפטידית של פפסין:



רשמו ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של הקטע הנתון ב- $\text{pH}=7$.

ד. i רשמו רצף נוקלאוטידים אפשרי ב- mRNA, שבתהליך התרגום נוצר ממנו קטע P הנתון. ציינו קצה 3' ואת קצה 5'.

ii רשמו רצף נוקלאוטידים אפשרי בגדיל ה- DNA, שבתהליך התעתוק נוצר ממנו רצף נוקלאוטידים שרשמתם בתת-סעיף ד i. ציינו קצה 3' ואת קצה 5'.

סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.

- ה. לפניכם שלושה היגדים III-I, המתייחסים לחומצות אמיניות המרכיבות את קטע P (שייצוג מקוצר לנוסחת המבנה שלו רשמתם בסעיף ג).
- קבעו עבור כל אחד מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון.
- I. כל ארבע החומצות האמיניות מוצקות בתנאי החדר.
- II. במולקולה של כל אחת מארבע החומצות האמיניות יש קבוצה צדדית הידרופילית.
- III. ניתן לקבל חומצה אמינית אלנין, Ala, בתגובה בין אמוניה, $\text{NH}_3(\text{g})$, לבין חומצה 2-ברומו-פרופאנואית, $\text{CH}_3\text{-CHBr-COOH}(\text{l})$, בתנאים מתאימים.

סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.

- ו. לפניכם שלושה היגדים III-I, המתייחסים לשתי חומצות אמיניות הנמצאות בשרשרת פוליפפטידית של פפסין: סרין, Ser, וחומצה אספרטית, Asp.
- קבעו עבור כל אחד מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון.
- I. במולקולה של כל אחת משתי החומצות האמיניות יש קבוצה צדדית הידרופובית.
- II. בין שתי החומצות האמיניות יכולה להתרחש תגובת דחיסה.
- III. ניתן לקבל חומצה אמינית אספרגין, Asn, בתגובה בין חומצה אספרטית, Asp, לבין אמוניה, $\text{NH}_3(\text{g})$.

9.

יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ועל אחד מן הסעיפים ד או ה.

מחלת האיידס נגרמת על ידי נגיף (וירוס). החומר התורשתי של נגיף זה הוא RNA.
ה-RNA של הנגיף חודר לתוך התא, ומשמש לבניית DNA דו-גדילי. תהליך זה נקרא תעתוק הפוך.

א. i הסבירו מדוע התהליך נקרא תעתוק הפוך.

ii לפניכם קטע mRNA של הנגיף שחודר לתא:

5' CCU CGA CCU CUU GCC 3'

רשמו את רצף הנוקליאוטידים בקטע המתאים של גדיל DNA שנוצר בתעתוק הפוך.
ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

iii רשמו את רצף הנוקליאוטידים בקטע של גדיל DNA המשלים לקטע של גדיל DNA שרשמתם בתת-סעיף א ii.

ב. מדענים חקרו את קטע ה-mRNA הנתון בתת-סעיף א ii: הם ביצעו תהליך התרגום של קטע ה-mRNA הנתון בתת-סעיף א ii.
רשמו את רצף החומצות האמיניות בקטע החלבון המתקבל בתרגום של קטע ה-mRNA הנתון.
ציינו את קצה N ואת קצה C.

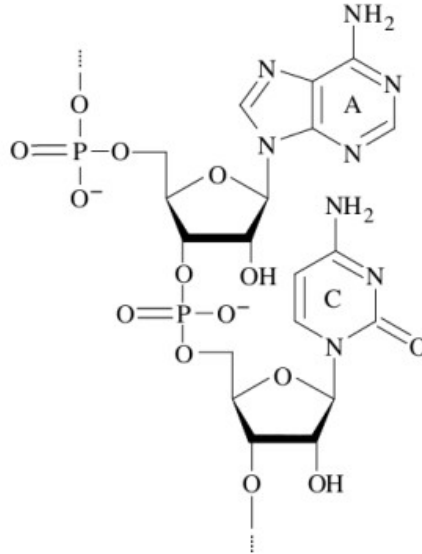
ג. מדענים חקרו סליל דו-גדילי נוסף של DNA.
הם עקבו אחרי תהליך ההפרדה של גדילי DNA בחימום: חיממו שני קטעים (1) ו-(2) של DNA. בחימום התפרקו קשרי מימן בין הגדילים, ונוצרו מולקולות חד-גדיליות.
נתון: בין הבסיסים המשלימים אדנין (A) ותימין (T) יש שני קשרי מימן, ובין הבסיסים המשלימים ציטוזין (C) וגואנין (G) יש שלושה קשרי מימן.
נתונים שני קטעים דו-גדיליים של DNA:

קטע (1)	קטע (2)	
3' TCA TGC 5'	3' CCA TGC 5'	גדיל ראשון
5' AGT ACG 3'	5' GGT ACG 3'	גדיל שני

חיממו בנפרד את שני הקטעים הנתונים. באחד הקטעים הסתיימה ההפרדה בין הגדילים ב-75°C, ואילו בקטע האחר הסתיימה ההפרדה רק ב-85°C.
קבעו באיזה בין הקטעים, (1) או (2), הסתיימה ההפרדה ב-75°C. נמקו את קביעתכם.

סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.

- ד. לפניכם נוסחת מבנה של רצף הבנוי משני נוקלאוטידים A ו-C מן קטע ה-mRNA הנתון בתת-סעיף א ii. רצף זה עבר הידרוליזה שבה התקבלו נוקלאוטידים בודדים. רשמו נוסחת מבנה של כל אחד משני הסוגים של תוצרי ההידרוליזה.



סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ד.

- ה. רשמו נוסחת מבנה לרצף של שני נוקלאוטידים TG מתוך הקטע של גדיל DNA, שרשמת בתת-סעיף א ii.

בהצלחה!