

כימיה

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעתיים.
- 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 "טייטה" בראש כל עמוד המשמש טייטה.
כתיבת טייטה 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 נכון 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 בעט $\times$ במשבצת שמתחת לאות (א-ד) המייצגת את התשובה שבחרת.
- * בכל שאלה יש לסמן $\times$ 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.

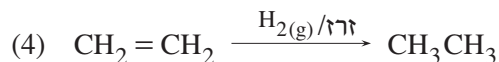
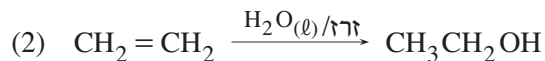
1. לפניך ייצוג מקוצר לארבע נוסחאות מבנה, IV-I, של תרכובות פחמן המכילות אטומי כלור, Cl.

- I. $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$
- II. $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl}$
- III. $\text{CH}_2 = \text{CCl}_2$
- IV. $\text{CHCl} = \text{CHCl}$

איזו מן הנוסחאות IV-I מתאימה גם לאיזומר ציס וגם לאיזומר טרנס?

- א. נוסחה I
- ב. נוסחה II
- ג. נוסחה III
- ד. נוסחה IV

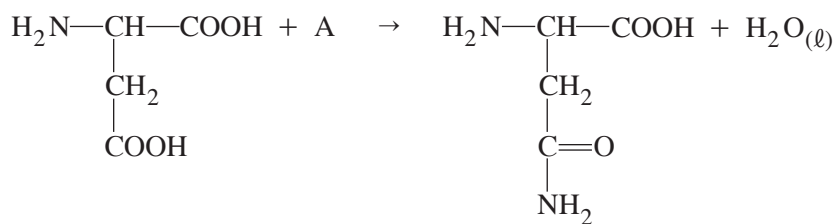
2. נתונים ארבעה ניסוחים של תגובות סיפוח (1)-(4):



איזה מניסוחי התגובות (1)-(4) שגוי?

- א. ניסוח תגובה (1)
- ב. ניסוח תגובה (2)
- ג. ניסוח תגובה (3)
- ד. ניסוח תגובה (4)

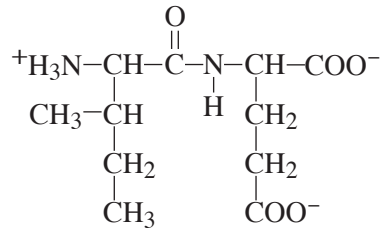
3. אספרגין, Asn, היא החומצה האמינית הראשונה שהתגלתה, בשנת 1806. היא אינה חומצה אמינית חיונית, ואפשר לקבל אותה בתגובה בין חומצה אספרטית, Asp, לחומר נוסף, A, על פי התגובה:



מהי הנוסחה של חומר A ?

- א. NO
- ב. NH₃
- ג. NO₂
- ד. HNO₃

4. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של דו־פפטיד בתמיסה מימית ב- $\text{pH} = 7$.



מהו הרישום המקוצר הנכון של דו־פפטיד זה?

א. Ile – Gln

ב. Gln – Ile

ג. Ile – Glu

ד. Glu – Ile

5. אפשר לפרק כל נוקלאוטיד למרכיביו באמצעות תגובת הידרוליזה בתנאים מתאימים.

אילו קשרים מתפרקים בהידרוליזה של הנוקלאוטיד?

א. קשר N-גליקוזידי וקשר פוספואסטרי

ב. קשר פפטידי וקשר מימני

ג. קשר N-גליקוזידי וקשר מימני

ד. קשר פוספואסטרי וקשר אסטרי

6. רצף נוקלאוטידים בקודון הנמצא בשרשרת ה- mRNA הוא 5' AGU 3'.

מהו האנטיקודון המתאים לקודון זה?

א. 3' TCA 5'

ב. 3' UCA 5'

ג. 5' UCA 3'

ד. 5' TCA 3'

פרק שני (70 נקודות)

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

7. תרכובות A ו-B הן איזומרים שנוסחתם המולקולרית היא C_4H_9OH . המולקולות של האיזומרים A ו-B אינן מסועפות.

בטבלה שלפניך מוצג מידע בנוגע לארבע תגובות, (1)-(4), של האיזומרים A ו-B.

מספר התגובה	המגיב	חומרים נוספים	תנאי התגובה	התוצרים העיקריים
(1)	A	$HCl_{(aq)}/ZnCl_{2(aq)}$	מתרחשת לאחר חימום ממושך מאוד	C
(2)	B		מתרחשת לאחר חימום קצר	D
(3)	A	$H_2SO_{4(l)}$	—	תוצר אחד
(4)	B			שלושה איזומרים

א. השתמש בנוסחאות מבנה ונסח את התגובות על פי ההנחיות שלפניך:

i נסח את תגובה (1) לקבלת תוצר C.

ii רשום ייצוג מלא מקוצר לנוסחת מבנה של תוצר D.

ב. מבצעים תגובות התמרה של חומר C ושל חומר D בשני כלים נפרדים, בתנאים זהים, בתמיסה מימית המכילה יוני ברום, $Br^-_{(aq)}$.

i קבע איזו תגובת התמרה מהירה יותר: של חומר C או של חומר D. נמק.

ii באיזו תמיסה מימית תתרחש מהר יותר תגובת ההתמרה של החומר שבחרת בתת-סעיף ב i — בתמיסה מימית המכילה יוני יוד, $I^-_{(aq)}$, או בתמיסה המכילה יוני ברום, $Br^-_{(aq)}$? נמק.

ג. n-בוטיל אצטט הוא נוזל דליק חסר צבע, שיש לו ניחוח נעים של פירות. בתעשייה הוא משמש ממס אורגני וגם משמש לייצור תבלינים.

אפשר לקבל אותו בתגובה של איזומר A עם תמיסת חומצה אצטית, $CH_3COOH_{(aq)}$, בחימום ובנוכחות זרז. נסח תגובה זו.

ד. קבע איזה מן החומרים מתקבל בתגובה של 1-בוטן, $CH_2=CHCH_2CH_3$, עם $HCl_{(g)}$ — חומר C או חומר D. נמק.

8. האנזים פפסין מזרז את הפירוק של חלבוני המזון המתרחש בקיבה.

כל מולקולה של פפסין בנויה משרשרת פוליפפטידית ארוכה המקופלת במבנה כדורי.

א. פפסין מתמוסס היטב במים.

הסבר כיצד המבנה הכדורי של שרשרת הפפסין מאפשר את מסיסות הפפסין במים.

נתון קטע A משרשרת פוליפפטידית של פפסין:



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

ii החלפת החומצה האמינית Lys שברצף הנתון בחומצה האמינית Glu תגרום לשינוי במבנה השלישוני של החלבון פפסין ב- $\text{pH} = 7$. הסבר מדוע.

ג. לפניך ארבעה היגדים, IV-I, המתייחסים לחומצות האמיניות שהן התוצרים של הידרוליזה מלאה

של קטע A הנתון. קבע עבור כל אחד מן ההיגדים, IV-I, אם הוא נכון או אינו נכון.

I. כל ארבע החומצות האמיניות מוצקות בתנאי החדר.

II. לכל ארבע החומצות האמיניות יש קבוצות צדדיות הידרופוביות.

III. כל ארבע החומצות האמיניות נמצאות בתמיסה חומצית בעיקר בצורת יון חיובי.

IV. כל ארבע החומצות האמיניות יכולות להתנהג גם כחומצה וגם כבסיס.

ד. i רשום רצף נוקלאוטידים אפשרי ב- mRNA, שבתהליך התרגום נוצר ממנו קטע A הנתון.

ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.

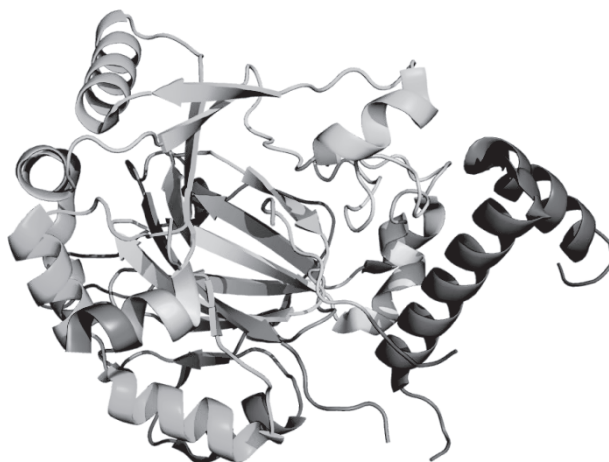
ii רשום רצף נוקלאוטידים אפשרי של הקטע A הנתון מגדיל ה- DNA, שבתהליך התעתוק נוצר ממנו רצף

הנוקלאוטידים שרשמת בתת-סעיף ד i.

ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.

9.

פרס נובל ברפואה הוענק בשנת 2019 למדענים קיילין, רטקליף וסמנוזה, עבור התגלית שלהם בנוגע לדרכים שבהן תאי גוף האדם מזהים מחסור בחמצן ומתאימים את עצמם למחסור זה. כאשר חלבון HIF-1A מזהה מחסור בחמצן בסביבת הרקמות, רמת החלבון בתאים עולה.
לפניך איור:



א. i היעזר באיור הנתון, ותאר את המבנה השניוני של חלבון HIF-1A.

בתיאורך התייחס לשני הסוגים של המבנה ולקשרים המייצבים את המבנה השניוני.

ii כל שרשרת של חלבון HIF-1A מכילה 827 שיירים של חומצות אמיניות.

חשב כמה נוקלאוטידים מרכיבים את הגן המקודד לשרשרת החלבון HIF-1A.
פרט את חישוביך, ונמק.

ב. בתנאים מתאימים החלבון HIF-1A יכול לעבור הידרוליזה חלקית.

ארבע-פפטיד A הוא אחד מתוצרי ההידרוליזה החלקית של חלבון זה.
נתון רצף DNA המקודד לארבע-פפטיד A:

3' CCC GGC GAT TGC 5'

i רשום את רצף הנוקלאוטידים של mRNA שהוא תוצר התעתוק של רצף ה-DNA הנתון.

ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.

ii לפניך שלושה רצפים של חומצות אמיניות בארבע-פפטידים, III-I:

I. Ala — Pro — Leu — Thr

II. Gly — Pro — Leu — Thr

III. Thr - Leu — Pro — Gly

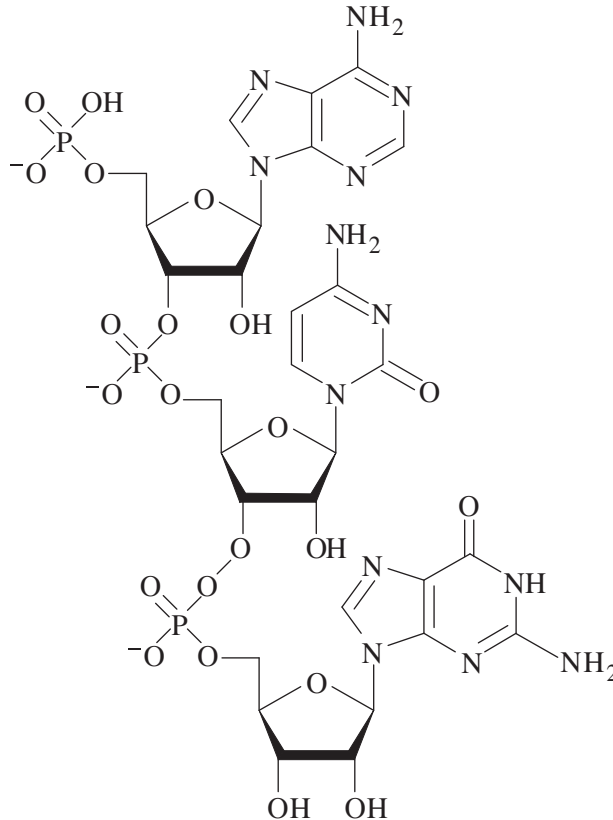
קבע איזה מבין ארבע-פפטידים, III-I, הוא ארבע-פפטיד A, שהוא תוצר התרגום של רצף הנוקלאוטידים של mRNA שרשמת בתת-סעיף ב. i.

iii קבע אם ארבע-פפטיד A מתמוסס טוב יותר במים או בהקסאן, $C_6H_{14(l)}$. נמק.

ג. גם גדילים של mRNA יכולים לעבור הידרוליזה בתנאים מתאימים.

לפניך נוסחת מבנה של מולקולה שהתקבלה בהידרוליזה חלקית של רצף הנוקלאוטידים של mRNA שרשמת בתת-סעיף ב.i.

קבע איזה קודון מייצגת הנוסחה שלפניך. נמק.



בהצלחה!

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