

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה :

מועד הבחינה :

ק"ץ תשפ"ד 2024

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 ורבע

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 23).

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

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/

פרק ראשון (30 נקודות)

שאלות 1-6 – חובה.

יש לענות על כל השאלות. אם תענו על 5 שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 30 הנקודות (לכל שאלה – 6 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 (עמוד 23).
- * 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 המשבצת 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. נתונים שלושה כלים, I-III, המכילים תמיסות שונות:

כלי I מכיל תמיסת $\text{HCl}_{(\text{aq})}$

כלי II מכיל תמיסת $\text{KMnO}_{4(\text{aq})}$

כלי III מכיל תמיסה של $\text{HCl}_{(\text{aq})} / \text{ZnCl}_{2(\text{aq})}$

לכל אחד מן הכלים מוסיפים 2-פרופאנול, $\text{CH}_3\text{--CHOH--CH}_3(\text{l})$.

באילו מן שלושת הכלים מתרחשת תגובה עם 2-פרופאנול?

- א. בכלי I ובכלי II
- ב. בכלי I ובכלי III
- ג. בכלי II ובכלי III
- ד. בכל הכלים - I, II ו-III

2. טמפרטורת הרתיחה של התרכובת $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_x\text{CH}_3(\text{l})$ גבוהה מטמפרטורת הרתיחה של

התרכובת $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_y\text{CH}_3(\text{l})$. x ו- y הם מספרים שלמים וחיוביים.

מהי הקביעה הנכונה?

- א. x קטן מ- y.
- ב. x גדול מ- y.
- ג. x שווה ל- y.
- ד. אי אפשר לקבוע מהו הקשר בין x ל- y.

3.

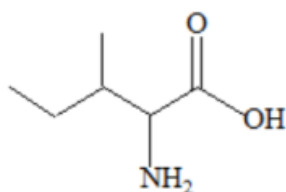
אפשר להפיק 1-בוטאנול, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}_{(l)}$, מאלקיל הליד מתאים.

באיזה אלקיל הליד צריך להשתמש כדי שמהירות התגובה תהיה גדולה יותר?

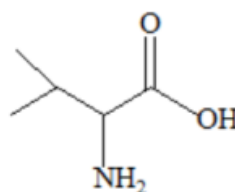
- א. באלקיל יודי
- ב. באלקיל ברומי
- ג. באלקיל כלורי
- ד. בתערובת של אלקיל כלורי ואלקיל ברומי

4.

לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחאות מבנה של שתי חומצות אמיניות : ואלין ואיזולאוצין.



איזולאוצין



ואלין

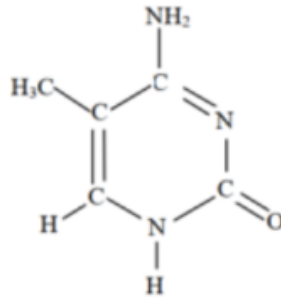
נתונים ארבעה היגדים :

- I. לכל אחת משתי החומצות האמיניות יש קבוצה צדדית, R, הידרופילית.
- II. שתי החומצות האמיניות מוצקות בטמפרטורת החדר.
- III. שתי החומצות האמיניות משמשות מרכיבים של מולקולת DNA.
- IV. בין שתי החומצות האמיניות יכולה להתרחש תגובת דחיסה.

מה הם ההיגדים הנכונים?

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

5. ב-DNA יש טבעות ציטוזין עם קבוצת מתיל, $-\text{CH}_3$, על אחד מאטומי פחמן שבטבעת:



נוכחות של טבעות ציטוזין עם קבוצת מתיל לא משבשת את חיבור הנוקלאוטידים בתוך גדיל ה-DNA. הסיבה לכך היא:

- א. בטבעת ציטוזין יש קשרים קוולנטיים חזקים.
- ב. בטבעת ציטוזין יש קשרים כפולים.
- ג. טבעת ציטוזין אינה משתתפת ביצירת קשרים בשרשרת בין נוקלאוטידים בגדיל ה-DNA.
- ד. טבעת ציטוזין אינה יוצרת קשרי מימן עם בסיס חנקני בגדיל המשלים של ה-DNA.

6. נתון קטע החלבון שהתקבל בתהליך התרגום:

Ala – Asn – Ala – Asn

איזה מקטעי mRNA שלפניכם הוא הקטע שממנו התקבל קטע החלבון הנתון?

- א. 5' GCA AAU GCU AGC 3'
- ב. 5' GCA AAU GCU AAC 3'
- ג. 5' GCA AAU GAU CAA 3'
- ד. 5' AAG AAU GCU AAC 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, ועל אחד מן הסעיפים ד או ה.

1-ברומופרופאן, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$, הוא נוזל בטמפרטורת החדר ונדיף מאוד. הוא הוכנס לשימוש כממס שומנים בתעשיית האלקטרוניקה ועוד, כתחליף לחומרים הפוגעים בשכבת האוזון, שנאסרו לשימוש.

ל-1-ברומופרופאן בדרגת ניקיון מסחרית, יש סיכוי סביר להכיל גם את האיזומר שלו 2-ברומופרופאן, $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$, שלגביו יש ראיות מבוססות על יכולתו לפגוע בבריאות.

א. שני האיזומרים יכולים להגיב עם תמיסת $\text{KOH}_{(\text{aq})}$.

i נסחו את התגובה של תמיסת $\text{KOH}_{(\text{aq})}$ עם 1-ברומופרופאן לקבלת התוצר A. השתמשו בנוסחאות מבנה.

ii רשמו ייצוג מלא לנוסחת מבנה של התוצר B המתקבל בתגובה של A עם תמיסת $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) / \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$.

ב. נתונים שני נוקלאופילים: NH_3 , NH_2^- .

i איזה משני הנוקלאופילים הנתונים הוא נוקלאופיל טוב יותר בתגובה עם 2-ברומופרופאן? נמקו.

ii נסחו את התגובה של תמיסת $\text{NH}_3(\text{aq})$ עם 2-ברומופרופאן לקבלת תוצר D. השתמשו בנוסחאות מבנה.

iii כאשר מכניסים חומר D לתוך מים, מתרחשת תגובה הגורמת לקבלת תמיסה בסיסית. נסחו את התגובה המתרחשת. השתמשו בנוסחאות מבנה.

ג. בין תוצר D לבין תוצר B יכולה להתרחש תגובה לקבלת תוצר E.

רשמו ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של תוצר E.

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

ד. האם ניתן לקבל 1-ברומופרופאן מ-2-פרופאנול, $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$, בתגובה דו-שלבית? נמקו.

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

ה. האם ניתן לקבל 2-ברומופרופאן מ-1-פרופאנול, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, בתגובה דו-שלבית? נמקו.

8.

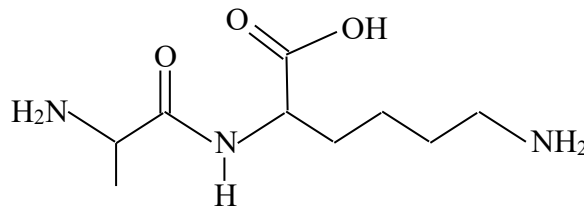
יש לענות על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ה א ו.

פרס נובל בכימיה הוענק בשנת 2004 למדענים הישראלים אברהם הרשקו ואהרון צ'חנובר ולמדען האמריקני אירוין רוז. הפרס הוענק להם על גילוי תהליך פירוק של חלבונים בתא, המבוקר באמצעות אוביקוונטין (Ubiquitin). אוביקוונטין הוא חלבון המורכב מ-76 שיירים של חומצות אמיניות.

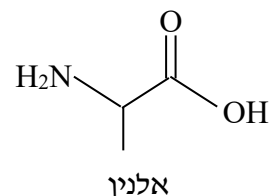
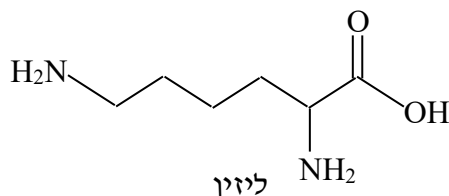
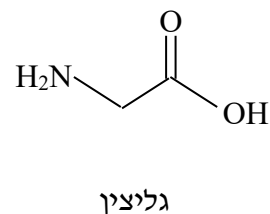
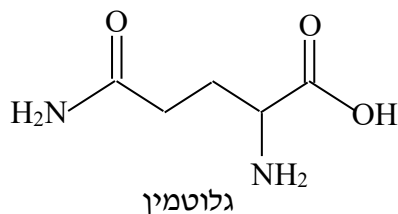
א. חלק מן החומצות האמיניות המרכיבות את החלבון אוביקוונטין נמצאות במבנה שניוני של סלילי α וחלק מהן נמצאות במבנה שניוני של משטחי β .

- i איזה סוג של קשרים מייצבים את המבנה של סלילי α ושל משטחי β ?
- ii הסבירו את ההבדל בין הקשרים המייצבים בסלילי α ובין הקשרים המייצבים במשטחי β .

ב. במהלך פירוק מבוקר של חלבון מסוים באמצעות אוביקוונטין התקבל בין היתר דו-פפטיד A. נתון ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של דו-פפטיד A:



לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחאות מבנה של ארבע חומצות אמיניות:



- i שיירים של אילו שתי חומצות אמיניות קשורים זה לזה בדו-פפטיד A?
- ii דו-פפטיד B מורכב משיירים של שתיים מהחומצות האמיניות הנתונות, שאינם נמצאים בדו-פפטיד A. רשמו ייצוג מלא לנוסחת מבנה של דו-פפטיד B.

כימיה, קיץ תשפ"ד מס' 037382 + נספח

- ג. ברצף אוביקוונטין של שמרים יש רק שלוש חומצות אמיניות שונות מהחומצות האמיניות ברצף אוביקוונטין של אדם.
בטבלה שלפניכם מוצגות שלוש חומצות אמיניות אלה ומיקומן ברצף אוביקוונטין.

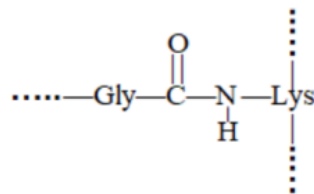
מיקום החומצות האמיניות ברצף אוביקוונטין		החומצות האמיניות ברצף אוביקוונטין
באדם	בשמרים	
Pro	Ser	19
Glu	Asp	24
Ala	Ser	28

קבעו אם השוני בחומצות אמיניות ברצף אוביקוונטין של שמרים וברצף אוביקוונטין של אדם עשוי להשפיע על מידת ההידרופיליות של שני החלבונים האלה. נמקו את קביעותכם.

- ד. לאוביקוונטין יש מבנה שלישוני יציב. במולקולה של אוביקוונטין שיירי החומצות האמיניות לאוצין, Leu, בעמדת 8, איזולאוצין, Ile, בעמדת 44, ואלין, Val, בעמדת 70, קרובות זו לזו. הסבירו כיצד תיתכן קירבה בין חומצות אמיניות אלה למרות המרחק ביניהן ברצף.

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

- ה. שתי מולקולות אוביקוונטין יכולות להיקשר זו לזו. נוצר קשר פפטידי בין הקבוצה הקרבוקסילית של החומצה האמינית גליצין, Gly, שבקצה C של מולקולה אחת, לשייר חומצה אמינית ליזין, Lys, שנמצא במולקולה שנייה, לא בקצוות שלה, כפי שמתואר באיור שלפניכם:



רשמו ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של קצה C של Gly הקשור לשייר Lys בקשר שבין שתי מולקולות אוביקוונטין.

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

- ו. במעבדה ביצעו פירוק של אוביקוונטין. אחד מתוצרי הפירוק הוא ארבע-פפטיד P: Glu – Ser – Tyr – Leu

רשמו אפשרות אחת של רצף נוקלאוטידים בקטע של mRNA, שבתהליך התרגום יכול להיווצר ממנו ארבע-פפטיד P. ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

9.

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

השאלה עוסקת במחלת השפעת, השייכת לקבוצת מחלות הנגרמות על ידי נגיפים (וירוסים), שהחומר התורשתי שלהם הוא RNA. כאשר נגיף כזה בא במגע עם התא, ה-RNA שלו חודר לתוך התא. באחת הבדיקות לאבחון שפעת מבצעים תהליך שנקרא תעתוק הפוך - יצירת קטעי DNA מקטעי mRNA. נתון קטע DNA שנוצר בתהליך תעתוק הפוך מקטע mRNA של אחד מנגיפי שפעת:

3' TTC CGA TAG GAT CAG 5'

- א. i רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע המשלים של קטע ה-DNA הנתון.
 ii קבעו מהו סוג הקשרים בין הנוקלאוטידים בתוך הגדיל של DNA, ובין אילו מרכיבים נוצר כל אחד מן הקשרים האלה.

- ב. רשמו את רצף הנוקלאוטידים בקטע המקורי של גדיל mRNA שממנו נוצר הקטע הנתון של DNA. ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

בהמשך הבדיקה לאבחון שפעת מבצעים מספר שלבים שכוללים פעולות שונות עם קטעי DNA לקבלת גדילים ארוכים מהקטעים המקוריים. הקטעים הארוכים של DNA עוברים תעתוק רגיל, שבו מתקבלים קטעי mRNA.

- ג. נתון קטע ה-mRNA המתקבל לאחר מספר שלבי הבדיקה של וירוס השפעת - לאחר התעתוק הרגיל:

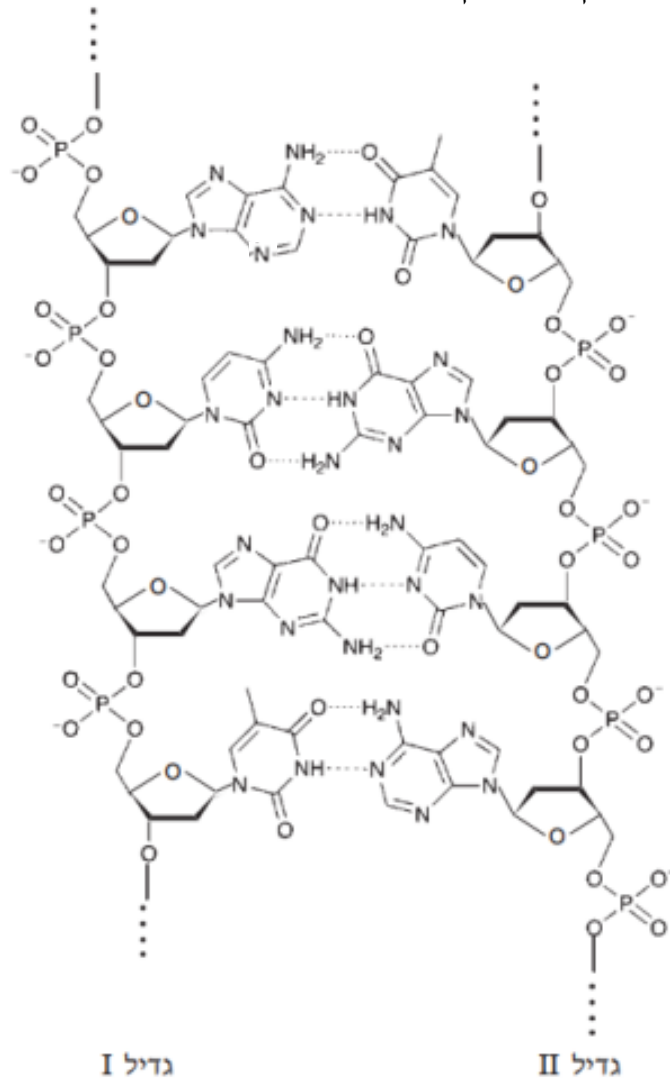
5' GUG CUU CUC UAC 3'

קטע ה-mRNA הנתון עובר תרגום.

רשמו את רצף החומצות האמיניות בקטע החלבון שהוא תוצר תהליך התרגום של קטע ה-mRNA הנתון.

- ד. i אפשר לקבל את קטע החלבון, שרשמתם בסעיף ג, בתהליך התרגום של קטע אחר של mRNA. הסבירו עובדה זו.
 ii רשמו דוגמה לקטע האחר של mRNA.

לפניכם נוסחת המבנה לקטע ממולקולת DNA.



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

ה. רשמו את רצף הנוקלאוטידים בכל אחד משני הגדילים של קטע ה-DNA הנתון. בכל רצף ציינו את קצה 3' ואת קצה 5'.

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

ו. ציירו נוסחאות מבנה של שניים מבין הנוקלאוטידים שמהם נוצר גדיל I.

הצלחה!

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

נוסחאות ונתונים בכימיה

נספח לבחינת בגרות

לשאלון מס' 037382 (15%)

החל מקיץ תשע"ז

תוכן העניינים

עמוד

נושא

2

הטבלה המחזורית

3

טבלת אלקטרושליליות

4

סטויכימטריה — נוסחאות לחישובים

4

קבוצות פונקציונליות בתרכובות פחמן

5

כימיה של חלבונים וחומצות גרעין

הטבלה המחזורית

1 H 1.0																		2 He 4.0	
3 Li 6.9		4 Be 9.0																9 F 19.0	10 Ne 20.2
11 Na 23.0		12 Mg 24.3																17 Cl 35.5	18 Ar 40.0
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8		
37 Rb 85.5	38 Sr 87.6	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 95.9	43 Tc (99)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3		
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 ראו למטה	72 Hf 178.5	73 Ta 181.0	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)		
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 ראו למטה	104 Rf 260	105 Db 262.11	106 Sg 266.12	107 Bh 264.12	108 Hs 269.13	109 Mt 268.13											
57 La 138.9			58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.2	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0			
89 Ac (227)			90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np 237.0	94 Pu 244	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)			

טבלת אלקטרושליליות

H 2.1							He
Li 1.0	Be 1.5	B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0	Ar
K 0.8	Ca 1.0	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8	Kr
Rb 0.8	Sr 1.0	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe

סטויכיומטריה — נוסחאות לחישובים

שם	יחידות	סמל	נוסחה
מספר מולים	mol	n	$n = \frac{m}{M_w}$
מסת החומר	gram	m	
מסה מולרית	$\frac{\text{gram}}{\text{mol}}$	M_w	
נפח של גז	liter	V	$n = \frac{V}{V_m}$
נפח מולרי של גז	$\frac{\text{liter}}{\text{mol}}$	V_m	
מספר חלקיקים		N	$n = \frac{N}{N_A}$
מספר אבוגדרו		N_A	
ריכוז מולרי	$\frac{\text{mol}}{\text{liter}}$	c	$c = \frac{n}{V}$
נפח התמיסה	liter	V	

מספר אבוגדרו $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$

קבוצות פונקציונליות בתרכובות פחמן

סוג התרכובת על פי הקבוצה הפונקציונלית	נוסחת הקבוצה הפונקציונלית
אתר	—O—
קטון	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—} \end{array}$
אלדהיד	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—H} \end{array}$
אסטר	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—O—} \end{array}$
אמיד	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—N—} \\ \\ \text{H} \end{array}$ או $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—N—} \\ \\ \text{H} \end{array}$ או $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—N—H} \\ \\ \text{H} \end{array}$

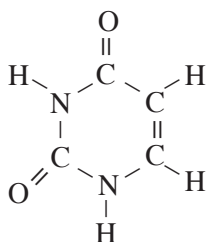
כימיה של חלבונים וחומצות גרעין

רשימת המרכיבים של חומצות גרעין

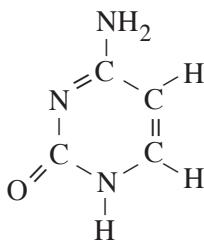
בסיסים

פירימידינים

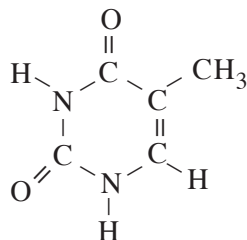
אורציל (U)



ציטוזין (C)

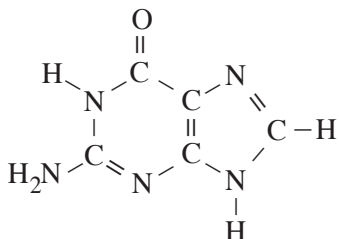


תימין (T)

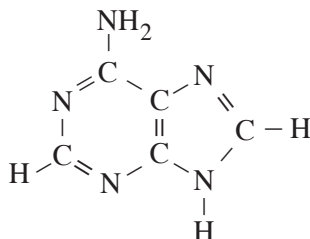


פורינים

גואנין (G)

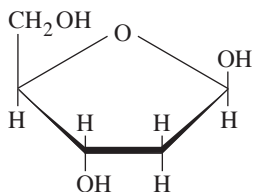


אדנין (A)

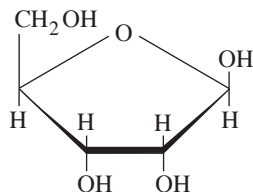


סוכרים

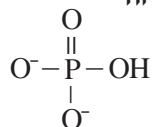
2-דאוקסיריבוז



ריבוז



קבוצת זרחה



רשימה של חומצות אמיניות (pH=7)

שם (לפי א"ב)	סימון מקובל	נוסחת מבנה
איזולאוצין Isoleucine	Ile	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{COO}^- \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
אלנין Alanine	Ala	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
אספרגין Asparagine	Asn	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{COO}^- \\ \quad \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
חומצה אספרטית Aspartic acid	Asp	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ ^-\text{OOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
ארגינין Arginine	Arg	$\begin{array}{c} ^+\text{NH}_2 \quad \text{COO}^- \\ \quad \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
גלוטאמין Glutamine	Gln	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{COO}^- \\ \quad \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
חומצה גלוטאמית Glutamic acid	Glu	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ ^-\text{OOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
גליצין Glycine	Gly	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H} - \text{CH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$
היסטידין Histidine	His	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ \quad \quad \\ \text{HN}^+ \quad \text{NH} \quad \text{NH}_3^+ \\ \backslash \quad / \\ \text{CH} \end{array}$
ואלין Valine	Val	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{COO}^- \\ \backslash \quad \\ \text{CH} - \text{CH} \\ / \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{NH}_3^+ \end{array}$

שם (לפי א"ב)	סימון מקובל	נוסחת מבנה
טירוזין Tyrosine	Tyr	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
טריפטופן Tryptophan	Trp	$\text{C}_8\text{H}_6\text{N}^+\text{H}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
לאוצין Leucine	Leu	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
ליזין Lysine	Lys	$^+\text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
מתיונין Methionine	Met	$\text{CH}_3-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
סרין Serine	Ser	$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
פנילאלנין Phenylalanine	Phe	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
פרולין Proline	Pro	$\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}_2}-\underset{\text{NH}_2^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
ציסטאין Cysteine	Cys	$\text{HS}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$
תראונין Threonine	Thr	$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{NH}_3^+}{\overset{\text{COO}^-}{\text{CH}}}$

רשימת קודונים והחומצות האמיניות המתאימות להם										
אות שנייה										
	U		C		A		G			
אות ראשונה	U	UUU	פנילאלנין	UCU	סרין	UAU	טירוזין	UGU	ציסטאין	U
		UUC		UCC		UAC		UGC		C
		UUA	לאוצין	UCA		UAA	קודון עצירה	UGA	קודון עצירה	A
		UUG		UCG		UAG	קודון עצירה	UGG	טריפטופן	G
	C	CUU	לאוצין	CCU	פרולין	CAU	היסטידין	CGU	ארגינין	U
		CUC		CCC		CAC		CGC		C
		CUA		CCA		CAA	גלוטאמין	CGA		A
		CUG		CCG		CAG		CGG		G
	A	AUU	איזולאוצין	ACU	תראונין	AAU	אספרגין	AGU	סרין	U
		AUC		ACC		AAC		AGC		C
		AUA		ACA		AAA	ליזין	AGA	ארגינין	A
		AUG	מתיונין קודון התחלה	ACG		AAG		AGG		G
	G	GUU	ואלין	GCU	אלנין	GAU	חומצה אספרטית	GGU	גליצין	U
		GUC		GCC		GAC		GGC		C
		GUA		GCA		GAA	חומצה גלוטאמית	GGA		A
		GUG		GCG		GAG		GGG		G

דרכים לחישוב הנקודה האיזואלקטרית של חומצות אמיניות	
סוג החומצה האמינית	דרך לחישוב ה־ pI
חומצה אמינית עם קבוצה צדדית לא טעונה	$pI = \frac{1}{2}(pK_{a1} + pK_{a2})$
חומצה אמינית עם קבוצה קרבוקסילית בקבוצה צדדית	$pI = \frac{1}{2}(pK_{a1} + pK_{aR})$
חומצה אמינית עם קבוצה אמינית בקבוצה צדדית	$pI = \frac{1}{2}(pK_{a2} + pK_{aR})$