

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

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.

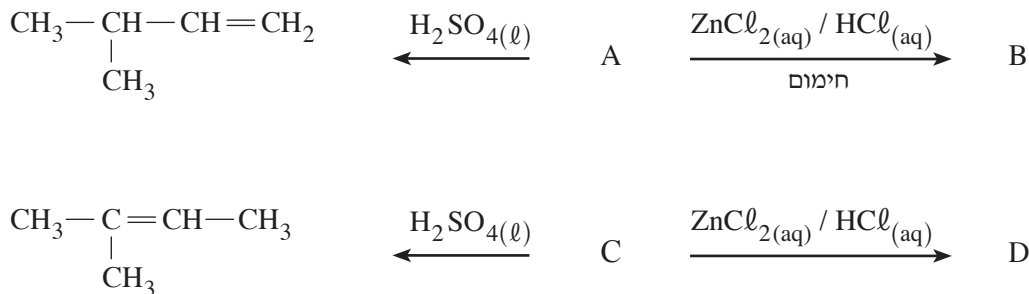
עליך לענות על כל השאלות. אם תענה נכון על 5 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 30 הנקודות (לכל שאלה – 6 נקודות).

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 × 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. בסכמה שלפניך מוצגות כמה תגובות.



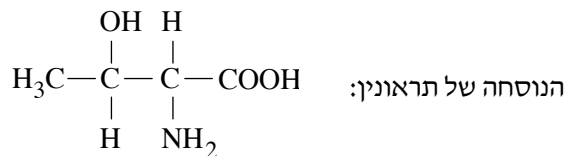
איזה מן ההיגדים שלפניך הוא ההיגד הנכון?

- א. החומרים A ו- B הם איזומרים.
- ב. החומרים A ו- C הם איזומרים.
- ג. חומר C מגיב עם יוני MnO_4^- .
- ד. לחומר D יש מסיסות טובה במים.

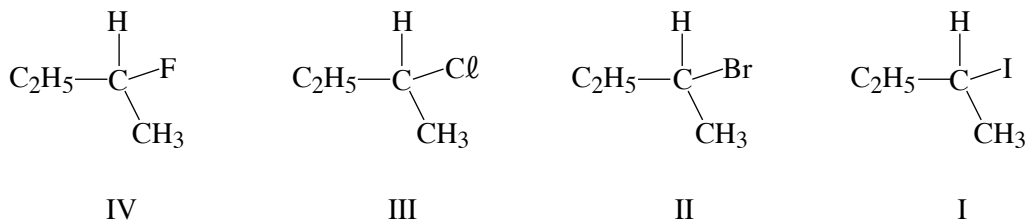
2. השאלה עוסקת בחומרים שהמולקולות שלהם מכילות קבוצת אמין.

איזה מן ההיגדים שלפניך הוא ההיגד הנכון?

- א. מתילאמין, $\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g})$, אינו מגיב עם תמיסה חומצית.
 ב. כאשר מוסיפים מתילאמין, $\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g})$, למים נוצרות אינטראקציות ון-דר-ולס בלבד.
 ג. מתילאמין, $\text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g})$, יכול להתקבל בתגובה: $\text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$.
 ד. לחומצה האמינית תראונין, יש איזומרים ציס וטרנס.



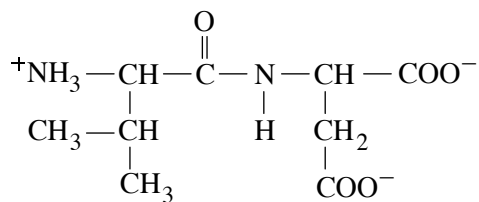
3. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחאות מבנה של ארבע תרכובות IV-I.



אם לכל אחת מן התרכובות IV-I מוסיפים אותו נוקליאופיל, עם איזו מן התרכובות תהיה תגובת התמרה מהירה יותר?

- א. I
 ב. II
 ג. III
 ד. IV

4. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת מבנה של דו-פפטיד בתמיסה מימית.



מהו הרישום המקוצר המתאים לדו-פפטיד זה?

א. Glu-Asp

ב. Asp-Glu

ג. Asp-Val

ד. Val-Asp

5. מהו סוג הקשר בין בסיס חנקני לסוכר בנוקלאוטיד של DNA ?

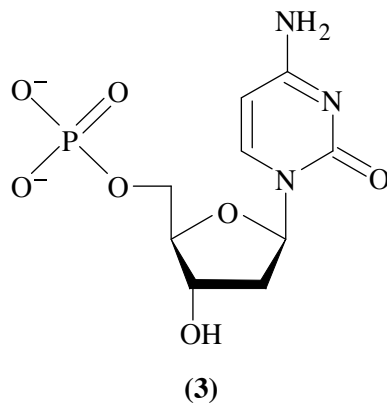
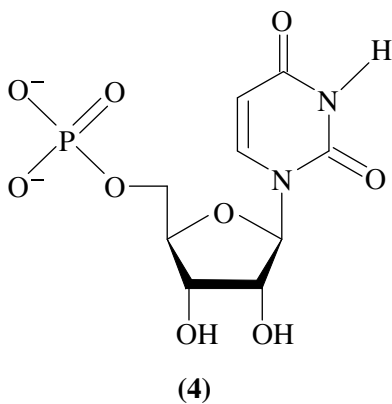
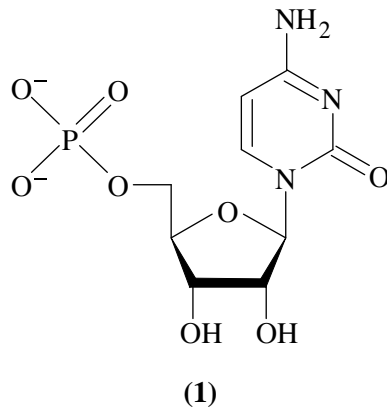
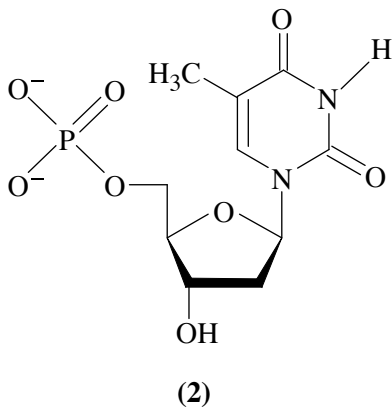
א. קשר אסטרי

ב. קשר N-גליקוזידי

ג. קשר פוספו-אסטרי

ד. קשר מימני

6. לפניך נוסחאות מבנה של ארבעה נוקלאוטידים (1)-(4). שניים מן הנוקלאוטידים הם של DNA (דנ"א), ושניים הם של RNA (רנ"א).



אילו מן הנוקלאוטידים (1)-(4) הם של RNA ?

א. (1) ו- (2)

ב. (1) ו- (3)

ג. (1) ו- (4)

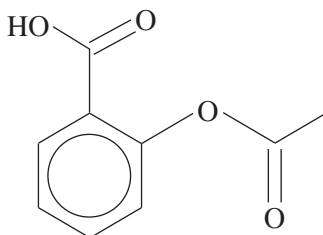
ד. (2) ו- (3)

פרק שני (70 נקודות)

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

7. ענה על הסעיפים א, ב, ה, ו, ועל אחד מן הסעיפים ג או ד.

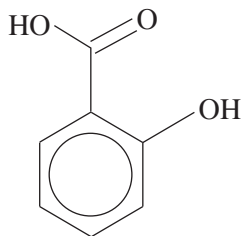
אספירין היא אחת התרופות הידועות והנמכרות ביותר בעולם בכל הזמנים. הפעילות הרפואית העיקרית שלה היא לשכך כאב, אך היא יעילה גם במניעה של קרישת דם.
לפניך ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של מולקולת אספירין:



- א. i. רשום את הנוסחאות של שתי הקבוצות הפונקציונליות במולקולה של אספירין.
ii. רשום את הנוסחה המולקולרית של אספירין.

ב. חומצה סליצילית נמצאת בתה שהוכן מעץ ערבה. חומצה זו שימשה בעולם העתיק להקל על כאבי ראש ולהוריד חום.

אספירין יכול להתקבל בתגובה בין חומצה סליצילית לחומר נוסף A המורכב ממולקולות קטנות יותר. לפניך ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של מולקולת חומצה סליצילית:



- i. רשום ייצוג מלא של נוסחת המבנה של מולקולת חומר A.
ii. נסח את התגובה שבה אספירין מתקבל מחומצה סליצילית ומחומר A.

סעיף ג הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ד.

ג. חומר A יכול להתקבל בתגובת חמצון של כוהל B עם תמיסת $\text{KMnO}_{4(\text{aq})}$.
נסח את תגובת החמצון שבה מתקבל חומר A מכוהל B. השתמש בנוסחאות מבנה.

סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ג.

ד. כלורואתאן, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$, יכול להתקבל בתגובת סיפוח.
נסח את תגובת הסיפוח שבה מתקבל כלורואתאן. השתמש בייצוג מלא של נוסחאות מבנה.

ה. נסח את המנגנון של תגובת הסיפוח שבה מתקבל כלורואתאן, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$.

ו. כוהל B יכול להתקבל בתגובת התמרה של הכלורואתאן, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$, בסביבה בסיסית.
הצע אלקיל-הליד אחר, שהתמרה שלו לקבלת כוהל B בסביבה בסיסית תהיה מהירה יותר.
הסבר את בחירתך.

8.

ענה על הסעיפים ג, ד, ה, ועל אחד מן הסעיפים א או ב.

סעיף א הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ב.

א. אחד החלבונים בביצה הוא אלבומין.

בעת בישול או טיגון ביצה, קורס המבנה של האלבומין ושל שאר החלבונים, המבנה נהפך לאקראי ונוצר משקע לבן. במצב זה החלבונים מאבדים את יכולת הפעילות שלהם.
הסבר מדוע אלבומין מאבד את יכולת הפעילות שלו בטמפרטורה גבוהה.

סעיף ב הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף א.

ב. קזאין הוא שמה של קבוצת חלבונים הנמצאת בחלב ובגבינה. אחד מחלבונים אלה הוא קפא-קזאין. מלח בישול, $\text{NaCl}_{(s)}$, הוא מרכיב חשוב ומכריע בייצור גבינות קשות מחלב. שלב קריטי בייצור הוא המלחת הגבן (משקע הנוצר במהלך החמצת החלב). ההמלחה מתבצעת באמצעות תמיסת $\text{NaCl}_{(aq)}$ המורידה את מסיסות חלבוני החלב במים.

איזה משני ההגדים שלפניך, I או II, מסביר נכון את הורדת המסיסות של חלבוני החלב במים?
נמק את בחירתך.

I. יש שינוי במבנה הראשוני של חלבוני החלב.

II. יש שינוי במבנה השלישוני של חלבוני החלב.

ג. i. ציין שני הבדלים אפשריים במבנה הראשוני של חלבונים שונים.
ii. החלבונים אלבומין וקפא-קזאין מספקים לגוף את כל החומצות האמיניות הדרושות לו.
הם עוברים הידרוליזה מלאה בקיבה לאחר אכילת ביצים וגבינה.
קבע אם בהידרוליזה מלאה של כל אחד משני החלבונים האלה מתקבלים אותם סוגי תוצרים. נמק.

ד. בהידרוליזה חלקית של אלבומין התקבל, בין השאר, ארבע-פפטיד: Phe – Gly – Asp – Lys. רשום ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של ארבע-פפטיד זה.

ה. אלבומין מורכב ברובו מסלילי אלפא.

i. מה הם הקשרים המייצבים את סלילי אלפא, ובין אילו אטומים נמצאים קשרים אלה?

ii. אלבומין מכיל, בין השאר, חומצות אמיניות מסוג פרולין, Pro.

קבע אם פרולין יכול להימצא בסלילי אלפא של אלבומין. נמק.

9. ענה על הסעיפים א, ב, ג, ועל אחד מן הסעיפים ד או ה.

מחלת קוביד-19 נגרמת על ידי נגיף (וירוס) מסוג קורונה. החומר התורשתי בנגיף זה הוא RNA. באחת הבדיקות המדויקות לאבחון המחלה עוברים קטעי RNA של הנגיף תהליך שנקרא תעתוק הפוך שבו נוצרים קטעי DNA. **א.** לפניך קטע RNA של נגיף קורונה שעובר תהליך של תעתוק הפוך:

5' CUC ACU UUA CCA GUA 3'

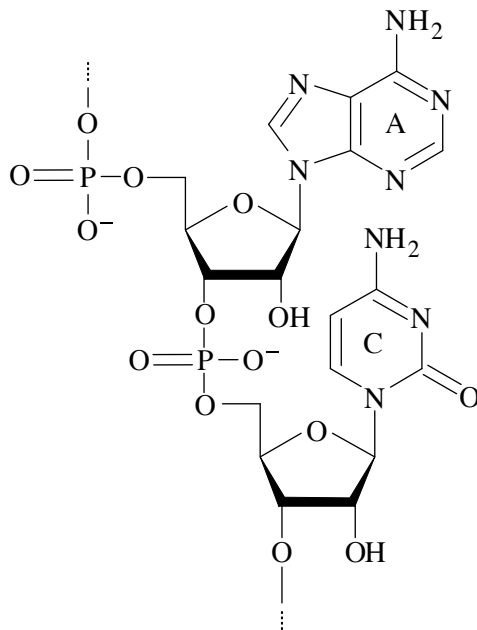
- i. מדוע התהליך נקרא תעתוק הפוך?
 - ii. רשום את רצף הנוקלאוטידים בקטע המתאים של גדיל DNA שנוצר בתעתוק הפוך.
ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.
 - iii. רשום את רצף הנוקלאוטידים בקטע של גדיל DNA המשלים לקטע של גדיל DNA שרשמת בתת-סעיף ii.
ציין את קצה 3' ואת קצה 5'.
- ב.** בהמשך הבדיקה, לכל אחד מן הגדילים של סליל DNA שנוצר בתהליך של תעתוק הפוך, מחברים גדיל DNA של גן מסוים. בתהליך זה נוצר סליל DNA משולב שהגדילים שלו ארוכים יותר מן הגדילים המקוריים. מהו סוג הקשרים הנוצרים בין נוקלאוטידים בתוך הגדילים במהלך ההיווצרות של ה-DNA המשולב? נמק.
- ג.** בשני הגדילים של סליל אחד של ה-DNA המשולב יש 80,000 בסיסים חנקניים סך הכול. המספר הכולל של הבסיסים החנקניים מסוג ציטוזין בשני הגדילים הוא 28,000. חשב את המספר הכולל של הבסיסים החנקניים מסוג אדנין בשני הגדילים. נמק.

סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ה.

ד. רשום נוסחת מבנה לרצף של שלושה נוקלאוטידים בשלישייה השנייה בקטע של גדיל DNA, שרשמת בתת-סעיף א ii.

סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ד.

ה. לפניך נוסחת מבנה של קטע הבנוי משני נוקלאוטידים A ו-C, מן הקטע הנתון של גדיל ה-RNA. רצף זה עובר הידרוליזה שבה מתקבלים נוקלאוטידים. רשום נוסחאות מבנה של שני תוצרי ההידרוליזה.



בהצלחה!

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