

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ה, 2025
מספר השאלון: 37381
נספחים: (1) הטבלה המחזורית
(2) טבלת אלקטרושליליות
(3) נוסחאות לחישובים
(4) קבוצות פונקציונליות

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

כימיה

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון	–	40 נקודות
פרק שני	–	60 נקודות
סך הכול	–	100 נקודות

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

(2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

ד. הוראות מיוחדות: (1) בפרק הראשון יש תשע שאלות.

בכל אחת מן השאלות 1–8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובות הנכונות יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).

בשאלה 9 יש לענות על הסעיפים לפי ההנחיות.

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

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

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

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (40 נקודות)

ענו על כל השאלות 1-8 (20 נקודות).

אם תענו נכון על שש שאלות לפחות, תקבלו את מלוא 20 הנקודות.

לפני שתענו, קראו את כל התשובות המוצעות.

לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחרו בתשובה הנכונה.

- * את התשובה שבחרתם סמנו בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).
- * בכל שאלה סמנו בעט $\times$ במשבצת שמתחת לאות (א-ד) המייצגת את התשובה שבחרתם.
- * בכל שאלה יש לסמן $\times$ 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 הנכונות קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

1. לפניכם טבלה ובה שמות ונוסחאות של חומרים.

בעמודת החלקיקים רשומים שמות של סוגי חלקיקים.

מבין האפשרויות א-ד, מהי ההתאמה הנכונה בין החומר לבין החלקיקים המרכיבים אותו?

החומר	החלקיקים
א. צורן, $\text{Si}_{(s)}$	מולקולות צורן
ב. אשלגן, $\text{K}_{(s)}$	יונים חיוביים של אשלגן ויונים שליליים של אשלגן
ג. גופרית דו-חמצנית, $\text{SO}_{2(g)}$	אטומי גופרית ומולקולות חמצן
ד. מגנזיום כלורי, $\text{MgCl}_{2(s)}$	יונים חיוביים של מגנזיום ויונים שליליים של כלור

2. שאלה זו עוסקת באטומים של שלושה יסודות שונים הנמצאים בשורה השלישית (במחזור השלישי) בטבלה המחזורית.

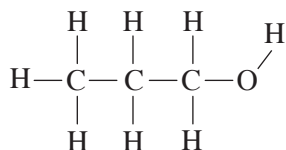
האטומים מסומנים באותיות X, Y, Z.

נתון: הרדיוס האטומי של X < הרדיוס האטומי של Y < הרדיוס האטומי של Z.

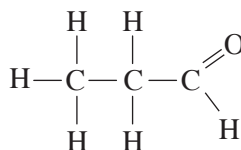
מהו המשפט הנכון?

- א. המטען הגרעיני של אטום היסוד X הוא הגדול ביותר.
- ב. אנרגיית היינון הראשונה של היסוד X היא הגדולה ביותר.
- ג. מספר אלקטרוני הערכיות של אטום היסוד Z הוא הגדול ביותר.
- ד. ערך האלקטרושליליות של אטום היסוד Y הוא הגדול ביותר.

3. לפניכם ייצוג מלא של נוסחאות מבנה למולקולות של שני חומרים:



(II) מולקולת פרופאנול



(I) מולקולת פרופאנאל

מהי הקביעה הנכונה?

- לפרופאנאל (I) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי בין המולקולות שלו יש אינטראקציות ון-דר-וולס חזקות יותר.
- לפרופאנאל (I) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי במולקולות שלו יש קשר כפול $\text{C}=\text{O}$.
- לפרופאנול (II) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי במולקולות שלו יש ענן אלקטרוניים קטן יותר.
- לפרופאנול (II) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי בין המולקולות שלו נוצרים קשרי מימן.

4. תמיסה מימית של אלומיניום כלורי, $\text{AlCl}_3(\text{aq})$, מכילה 2.67 גרם מומס.

מהו מספר המולים הכולל של היונים בתמיסה?

- 0.02 מול
- 0.04 מול
- 0.06 מול
- 0.08 מול

5. ערבבו 100 מ"ל תמיסת בריום הידרוקסיד, $\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq})$, בריכוז 0.1M עם 100 מ"ל תמיסה מימית של חומצה.

התרחשה תגובת סתירה מלאה. בתום התגובה נמדד ה- pH , ונמצא כי $\text{pH} = 7$.

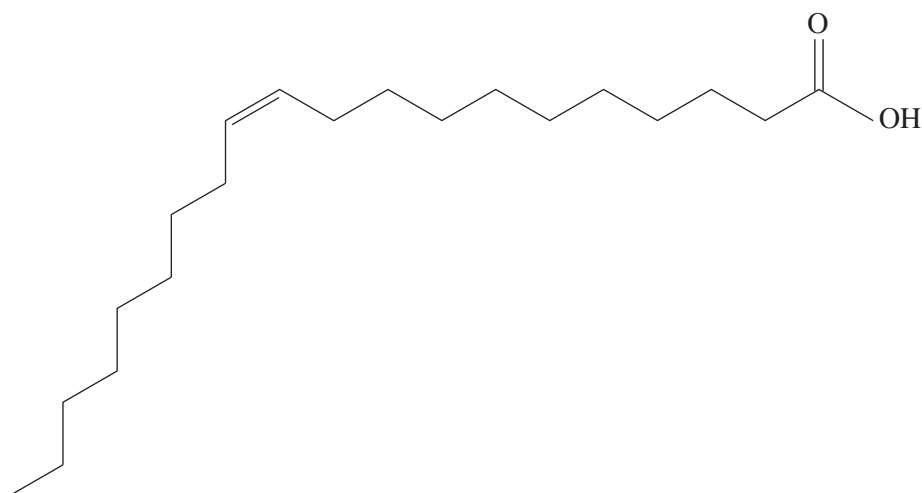
איזו מן התמיסות א-ד שלפניכם היא התמיסה המימית של החומצה?

- תמיסת $\text{HNO}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.4M
- תמיסת $\text{HNO}_3(\text{aq})$ בריכוז 0.2M
- תמיסת $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ בריכוז 0.4M
- תמיסת $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ בריכוז 0.2M

6. לפניכם ניסוח תגובה בין אמוניה לחמצן: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
מהו ההיגד הנכון?

- אטומי המימן ב- $\text{NH}_3(\text{g})$ עברו תהליך חיזור.
- אטומי החנקן ב- $\text{NH}_3(\text{g})$ עברו תהליך חיזור.
- אטומי החמצן עברו תהליך חיזור.
- האלקטרונים בתגובה עברו מאטומי החמצן אל אטומי המימן.

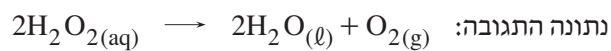
7. לפניכם ייצוג מקוצר של נוסחת מבנה של חומצת שומן גונדואית (gondoic) שנמצאת בשמן חוהבה:



מהו ההיגד הנכון?

- הרישום המקוצר של אחד מן האיזומרים של חומצה גונדואית הוא $\text{C}_{20}:1\omega7 \text{ cis}$.
- חומצה גונדואית שייכת לקבוצת חומצות השומן אומגה 6.
- הרישום המקוצר של חומצה גונדואית הוא $\text{C}_{20}:1\omega9 \text{ trans}$.
- חומצה גונדואית היא חומצה רב-בלתי רוויה.

8. תלמידים רצו לחקור את התגובה המתרחשת בעת פירוק מי חמצן – תמיסת מימן על-חמצני, $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$. התלמידים הכניסו למבחנה 10 מ"ל תמיסת $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$ בריכוז 0.88M (3%) ושמרו אותה בטמפרטורת החדר.



התלמידים הציעו שינויים שאפשר לעשות כדי להגביר את קצב התגובה.

איזו מן ההצעות א-ד תגביר את קצב התגובה?

- הכפלת נפח מי החמצן במבחנה ל-20 מ"ל.
- הכפלת ריכוז מי החמצן במבחנה ל-1.76M (6%).
- הורדת הטמפרטורה של מי החמצן במבחנה ל- 15°C .
- הגדלת שטח פני התמיסה על ידי העברת מי החמצן לארלנמייר.

ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה

9. קראו את הקטע שלפניכם, וענו על הסעיפים שאחרי לפי ההנחיות (שאלת חובה – 20 נקודות).

החיפוש אחר אפשרויות לחיים במערכת השמש

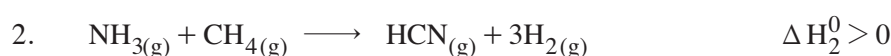
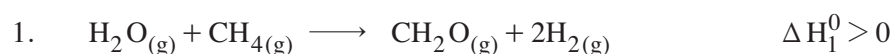
מדענים מעריכים כי החיים על פני כדור הארץ החלו לפני כ־ 3.8 מיליארד שנה. הערכה זו מתבססת על שיטות מדעיות המסתמכות על תהליכי התפרקות של איזוטופים רדיואקטיביים שונים, לקביעת הגיל של מאובנים וסלעים.

הוצעו תאוריות מדעיות שונות להבנת ראשית החיים על פני כדור הארץ. לפי אחת התאוריות, מולקולות מורכבות חיוניות הנמצאות ביצורים חיים נוצרו ממולקולות קטנות שהיו בעבר באטמוספירה של כדור הארץ. ניסוי של החוקרים מילר ויורי משנת 1953 סיפק ראיה ראשונה לנכונות תאוריה זו.

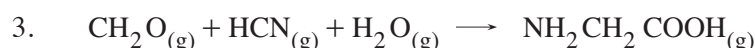
בניסוי מילר-ויורי הכניסו למכל תערובת של גזים הדומה לאטמוספירה שהייתה על פני כדור הארץ בראשית היווצרות החיים, על פי מה שהיה ידוע בתקופה שבה נערך הניסוי. הגזים בתערובת היו בעיקר מים, $H_2O(g)$, וכן אמוניה, $NH_3(g)$, מתאן, $CH_4(g)$, ומימן, $H_2(g)$.

על פי המשוער, אחד ממקורות האנרגיה בתקופה הקדומה היה ברקים, ולכן במהלך הניסוי סיפקו אנרגיה למכל באמצעות העברת זרם חשמלי המדמה השפעה של ברק. הניסוי נמשך שבוע ובסיומו נבדקו התוצרים. במכל נמצאו תרכובות פחמן רבות כגון שומנים ובין השאר גם מולקולות של גליצין, NH_2CH_2COOH .

תגובות 1–2 שלפניכם הן חלק מן התגובות שהתרחשו במהלך הניסוי:



תוצרים של תגובות 1 ו-2 הגיבו בתגובה 3 שלפניכם שבה נוצר גליצין:



מולקולות הגליצין הן חלק מאבני הבניין של חלבונים המאפיינים תאים חיים. תוצאות ניסוי מילר-ויורי הראו כי בנוכחות מים אפשר ליצור מולקולות מורכבות ממולקולות פשוטות שהיו כנראה בעבר באטמוספירה.

כדור הארץ הוא כוכב הלכת היחיד במערכת השמש שידוע לנו כי התפתחו בו חיים.

מדענים מחפשים כוכבי לכת או ירחים שיש להם מאפיינים של אקלים וטמפרטורה הדומים לאלה של כדור הארץ. מים וחומרים נוספים העשויים להיות מסיסים בהם, יכולים להיות סביבה שיש בה תנאים טובים להתפתחות חיים. לכן מתרכזים כיום בחיפוש אחר מים על פני כוכבי לכת או ירחים.

בחדש אוקטובר 2024 נשלחה הגשושית "אירופה קליפר" אל הירח אירופה – אחד הירחים של צדק, כוכב הלכת הגדול ביותר במערכת השמש. בירח אירופה נמצאו ראיות מוצקות לקיומו של אוקיינוס ענק של מים נוזליים מתחת לשכבת קרח. נוסף על כך נמצאו ראיות שהמים האלה מוליכים חשמל. הגשושית נשלחה כדי לחקור אם התנאים באוקיינוס זה מתאימים ליצירת חיים.

לגשושית נבנה מגן העשוי סגסוגת אלומיניום וטיטניום בעובי 1 ס"מ כדי להגן עליה מפני הקרינה שתגיע אליה מכוכב הלכת צדק. הגשושית אמורה להגיע ליעדה בשנת 2030, להקיף את הירח אירופה במשך ארבע שנים ולשלוח מידע. נצטרך לחכות לפחות עוד כמה שנים כדי לקבל תשובה על השאלה אם ייתכנו תנאים לחיים נוספים במערכת השמש.

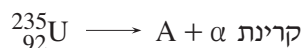
מקורות ראשיים:

<https://europa.nasa.gov/why-europa/ingredients-for-life/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Miller%E2%80%93Urey_experiment

ענו על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ה, ו ועל אחד מן הסעיפים ז או ח.

- א. באחת מן השיטות הנהוגות לקביעת הגיל של סלעים ומאובנים משתמשים במידע המתקבל בתהליך הפירוק של האיזוטופ הרדיואקטיבי של אורניום, $^{235}_{92}\text{U}$.
- נתון תהליך פירוק של האיזוטופ הרדיואקטיבי $^{235}_{92}\text{U}$:



A הוא סימול שרירותי לאיזוטופ.

- (1) מהו המספר האטומי של A ?
- (2) מהו מספר המסה של A ?
- (3) מהו סמל היסוד A ?

ב. העתיקו את הטבלה שלפניכם למחברת הבחינה, והשלימו במחברת את הנתונים החסרים.

החומר בתגובות 1 ו- 2	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{CH}_4_{(g)}$	$\text{CH}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$	$\text{NH}_{3(g)}$	$\text{HCN}_{(g)}$
נוסחת המולקולה	H_2O					
נוסחת ייצוג האלקטרונים של המולקולה						
צורת המולקולה	זוויתית	טטראדר	משולשת מישורית	קווית	פירמידה משולשת	קווית
קוטביות המולקולה קוטבית / לא קוטבית						

ג. נתון:

- דרגת החמצון של אטום הפחמן במולקולה CH_4 היא (-4) .
- דרגת החמצון של אטום הפחמן במולקולה CH_2O היא (0) .

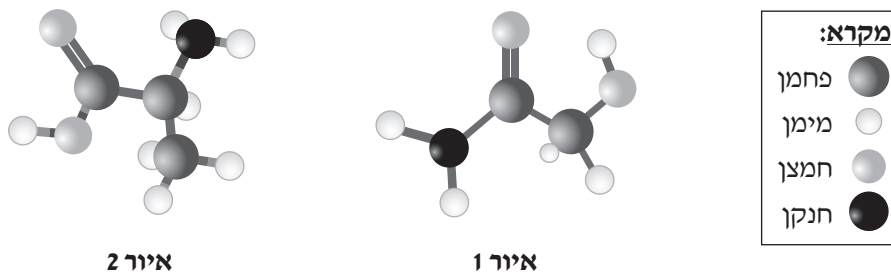
- (1) קבעו אם דרגת החמצון של אטומי המימן בתגובה 1 משתנה, ואם כן – כיצד היא משתנה.
- (2) קבעו אם דרגת החמצון של אטומי החמצן בתגובה 1 משתנה, ואם כן – כיצד היא משתנה.

ד. מה הם השמות של הקבוצות הפונקציונליות במולקולת גליצין?

(שימו לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ה. לפניכם שני איורים המתארים מודלים של שתי מולקולות.

קבעו איזה מן האיורים, 1 או 2, מתאר איזומר של מולקולת גליצין, והסבירו את קביעתכם. התייחסו בתשובתכם למושג איזומר.



ו. חוקרים ערכו את ניסוי מילר-יורי. נתון כי בניסוי זה הגיבו 0.001 מול אמוניה. חשבו כמה מולקולות גליצין התקבלו בתגובה. פרטו את חישוביכם. הניחו שכל המגיבים הגיבו בשלמות.

סעיף ז הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ח.

ז. על פי התגובות הנתונות בקטע, הסבירו מדוע בניסוי מילר-יורי סיפקו אנרגייה למכל לאורך כל הניסוי.

סעיף ח הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ז.

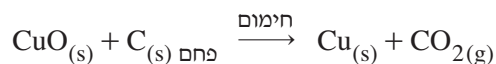
ח. על פי הקטע, קבעו איזה סוג חלקיקים עשוי להיות באוקיינוס שמתחת לשכבת הקרח בירח אירופה, מלבד מולקולות מים.

פרק שני (60 נקודות)

ענו על שלוש מן השאלות 10–14 (לכל שאלה – 20 נקודות).

מבנה וקישור, חישובים

10. נחושת, $\text{Cu}_{(s)}$, היא מתכת מבריקה בצבע אדום-כתום. על פי ממצאים ארכאולוגיים, משנת 3,000 לפני הספירה הפיקו נחושת מעפרות המכילות תרכובות נחושת (עפרה – תערובת של מחצבים הנמצאים באדמה). בעבר הפיקו נחושת מנחושת חמצנית, $\text{CuO}_{(s)}$, שמצויה בעפרה וצבעה שחור, בעזרת פחם, $\text{C}_{(s)}$, שצבעו שחור גם כן. לפניכם ניסוח לא מאוזן של התגובה:



- א. העתיקו את ניסוח התגובה למחברת הבחינה ואזנו אותו.
 ב. ציינו שינוי מאקרוסקופי אחד היכול להעיד על התרחשות התגובה.
 בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים המתאימים לשניים מן החומרים בתגובה.

סימול החומר	הולכה חשמלית במצב מוצק	הולכה חשמלית במצב נוזל
A	✓	✓
B	×	✓

- ג. מבין כל החומרים בתגובה, קבעו מהו חומר A ומהו חומר B.
 ד. בחרו באחד מן החומרים שקבעתם בסעיף ג, והסבירו את נתוני ההולכה החשמלית של חומר זה במצב צבירה מוצק ובמצב צבירה נוזל.

- ה. נתונה עפרה שמסתה 1 טון.
 נחושת חמצנית, $\text{CuO}_{(s)}$, מהווה 92% ממסת העפרה.
 מן הנחושת החמצנית שבעפרה הפיקו נחושת על פי התגובה שאיזנתם בסעיף א.
 חשבו כמה מולים של גז $\text{CO}_{2(g)}$ השתחררו. פרטו את חישוביכם.
 נתון: 1 טון = 1×10^6 גרם

(שימו לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

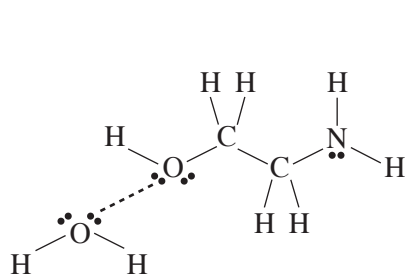
עודף של הגז $\text{CO}_2(\text{g})$ הנפלט לאטמוספירה תורם להגברת אפקט החממה ולהתחממות הגלובלית. בתעשייה המודרנית מצאו דרכים שונות ללכוד $\text{CO}_2(\text{g})$ כדי שלא ישתחרר לאטמוספירה. אחת השיטות כוללת תגובה של הגז $\text{CO}_2(\text{g})$ עם החומר MEA, והפרדה של התוצרים באמצעות המסה במים.

ו. לפניהם ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת החומר MEA: $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.

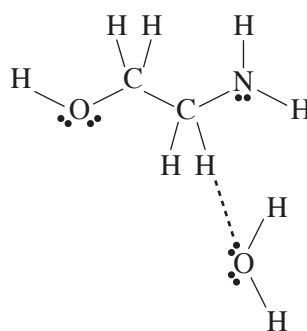
נתון כי החומר MEA מתמוסס במים.

לפניהם ארבעה איורים 1–4.

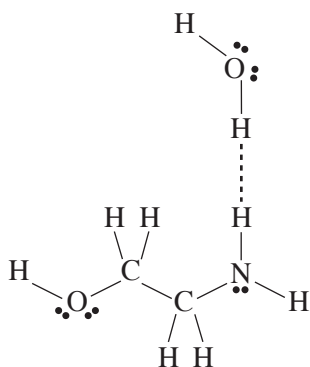
קבעו איזה מן האיורים 1, 2, 3, 4, מתאר בצורה נכונה קשר מימני בין מולקולת MEA למולקולת מים.



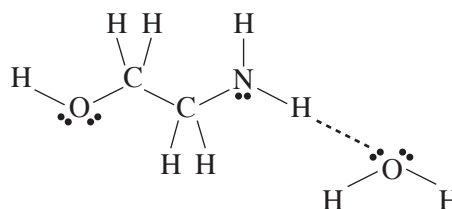
איור 2



איור 1



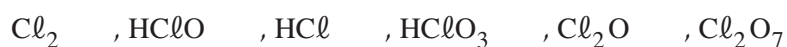
איור 4



איור 3

חמצון-חיזור, חישובים

11. א. לפניכם נוסחאות של שש מולקולות:



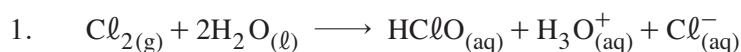
(1) קבעו את דרגת החמצון של אטום הכלור בכל אחת מן המולקולות.

(2) קבעו באילו מן המולקולות הנתונות עשויים אטומי הכלור לעבור גם תהליך חמצון וגם תהליך חיזור.

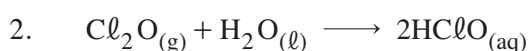
נמקו את קביעותיכם.

אחת הדרכים לחיטוי מים היא באמצעות הוספת כלור גזי, $\text{Cl}_{2(g)}$, למים.בתגובה בין המים לבין הכלור הגזי נוצרת חומצה תת-כלורית, $\text{HClO}_{(aq)}$, המחטאת את המים.

לפניכם ניסוח תגובה 1:

ב. קבעו מהו החומר המחמצן ומהו החומר המחזור בתגובה 1. הסבירו את שתי הקביעות.אפשר לייצר חומצה תת-כלורית גם בתהליך אחר, שבו ממיסים דו-כלורו חמצני, $\text{Cl}_2\text{O}_{(g)}$, במים.

לפניכם ניסוח תגובה 2:

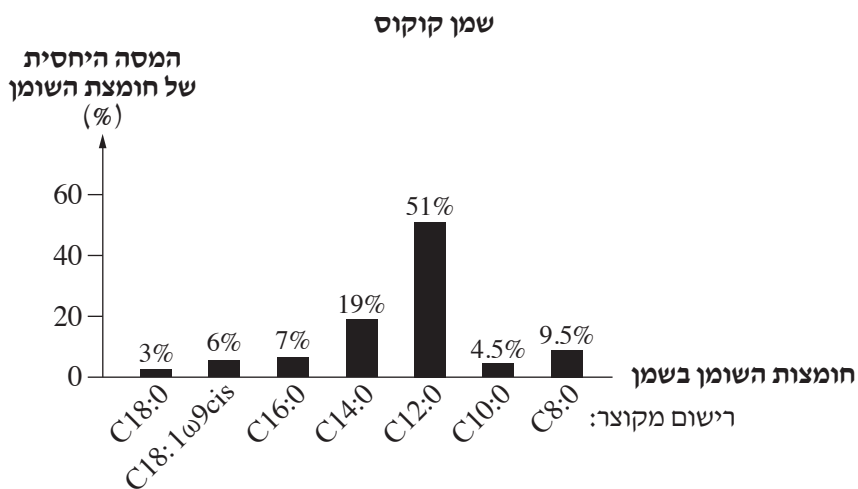
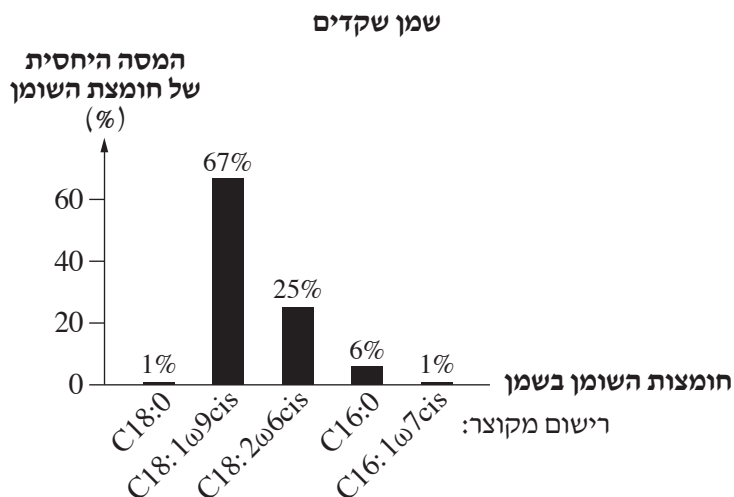


ג. האם תגובה 2 היא תגובת חמצון-חיזור? הסבירו את קביעתכם.

תמיסת נתרן תת-כלורי (אקונומיקה), $\text{NaClO}_{(aq)}$, משמשת לחיטוי ולהלבנה.ד. נסחו את תגובת ההמסה של $\text{NaClO}_{(s)}$ במים.ה. המיסו 30 גרם $\text{NaClO}_{(s)}$ במים, והכינו 1 ליטר תמיסת נתרן תת-כלורי.חשבו את הריכוז המולרי של תמיסת $\text{NaClO}_{(aq)}$ שהתקבלה. פרטו את חישוביכם.ו. אפשר לייצר תמיסת נתרן תת-כלורי גם באמצעות הוספת כלור גזי, $\text{Cl}_{2(g)}$, לתמיסת נתרן הידרוקסיד, $\text{NaOH}_{(aq)}$.נתון ניסוח נטן של התגובה:הוסיפו $\text{Cl}_{2(g)}$ ל-4 ליטר תמיסת $\text{NaOH}_{(aq)}$ בריכוז 2M. החומרים הגיבו בשלמות (ללא שינוי בנפח התמיסה).(1) חשבו את מסת הכלור הגזי, $\text{Cl}_{2(g)}$, שהגיב. פרטו את חישוביכם.(2) חשבו את הריכוז של יוני $\text{ClO}_{(aq)}^-$ בתמיסה שהתקבלה. פרטו את חישוביכם.

מבנה וקישור, כימיה של מזון

12. שמן שקדים ושמן קוקוס הם שמנים המשמשים בין השאר לעיסוי. שמנים אלה מורכבים מטריגליצרידים. לפניכם נתונים על חומצות השומן המרכיבות את הטריגליצרידים בשמנים האלה.

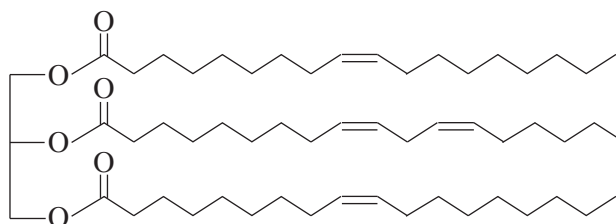


- א. (1) כתבו את הרישום המקוצר של חומצת השומן הנפוצה ביותר בשמן שקדים, ואת הרישום המקוצר של חומצת השומן הנפוצה ביותר בשמן קוקוס.
- (2) רשמו את הייצוג המקוצר של נוסחת המבנה של כל אחת מחומצות השומן שכתבתם בתת-סעיף (1).
- (3) רשמו את הנוסחה המולקולרית של כל אחת ממולקולות חומצות השומן שכתבתם בתת-סעיף (1).
- (4) טמפרטורת ההיתוך של חומצת השומן הנפוצה ביותר בשמן שקדים נמוכה מטמפרטורת ההיתוך של חומצת השומן הנפוצה ביותר בשמן קוקוס.
- קבעו מהו הגורם העיקרי להבדל זה.

ב. ביצעו תגובת הידרוגנציה מלאה ל- 100 גרם שמן קוקוס.

- (1) רשמו את הנוסחה המולקולרית של חומצת השומן שהגיבה בתגובת ההידרוגנציה.
- (2) על פי הנתונים בגרף, קבעו מהי מסת החומר שהגיב בתגובת ההידרוגנציה.
- (3) חשבו כמה מול מימן, $H_{2(g)}$, נדרשו לתגובת ההידרוגנציה. פרטו את חישוביכם.

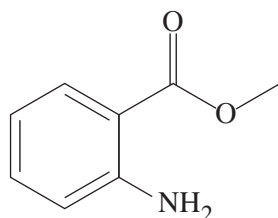
ג. נתון ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת טריגליצריד מסוים. טריגליצריד זה עשוי להימצא רק באחד משני השמנים.



קבעו באיזה משני השמנים, שמן שקדים או שמן קוקוס, עשויות להימצא מולקולות של הטריליגליצריד הנתון. הסבירו את קביעתכם.

ד. בעיסוי ארומטי משתמשים בשמנים כגון שמן קוקוס או שמן שקדים, בתוספת שמנים אתריים.

אחד מן השמנים האתריים האלה מופק מצמח היסמין, והוא מכיל מגוון מולקולות. לפניהם ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של אחת מן המולקולות המרכיבות שמן אתרי זה, מולקולה A.



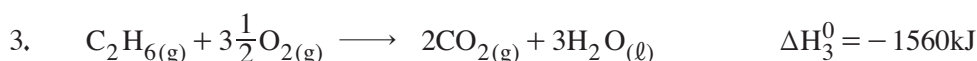
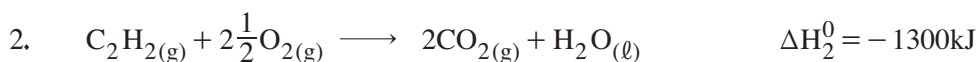
מולקולה A

- (1) סרטטו ייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולה A.
- (2) ציינו את השמות של כל הקבוצות הפונקציונליות במולקולה A.
- (3) הסבירו מדוע למולקולות A יש מסיסות גם במים וגם בשמן קוקוס.

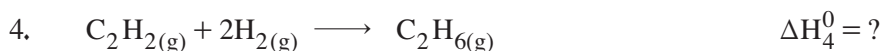
מבנה וקישור, אנרגייה

13. לפניכם תגובות השִׁרָפָה של שלושה חומרים וערכי ΔH^0 שלהן.

החומרים: מימן, $H_{2(g)}$, אצטילן, $C_2H_{2(g)}$, אתאן, $C_2H_{6(g)}$.



נתון ניסוח תגובה 4 של יצירת אתאן מאצטילן ומימן.



א. חשבו את הערך של ΔH_4^0 .

ב. (1) סרטטו ייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת C_2H_2 , וייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת C_2H_6 .

(2) רשמו את שלושת סוגי הקשרים הקוולנטיים שאטום הפחמן יוצר במולקולות האלה.

ג. בטבלה שלפניכם נתונים ערכי אנתלפיית הקשר של סוגי הקשרים במולקולות המשתתפות בתגובה 4.

835	413	346	436	אנתלפיית הקשר ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)
העתיקו למחברת			$\Delta H_{(H-H)}$	סימול אנתלפיית הקשר
			H-H	הקשר הקוולנטי

(1) העתיקו את הטבלה למחברת הבחינה.

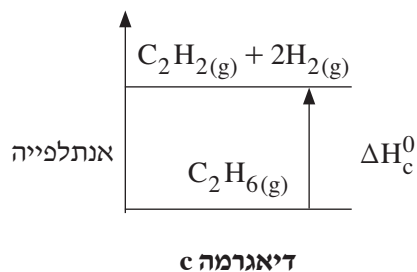
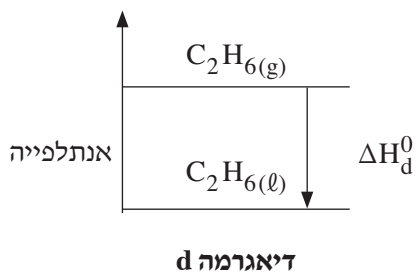
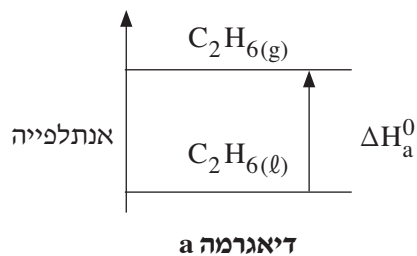
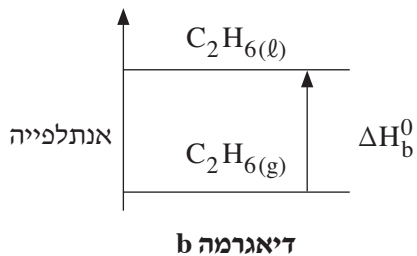
השלימו בטבלה את הנתונים במשבצות הריקות. הקפידו להתאים לכל ערך את הקשר המתאים.

(2) בחרו בשניים מן הקשרים שיוצר אטום הפחמן שרשמתם בטבלה, וציינו את הגורם או הגורמים להבדל בין

ערכי אנתלפיות הקשר שלהם.

ד. רשמו את הביטוי לחישוב ΔH_4^0 בעזרת סימולי אנתלפיות קשר, בלי לחשב את ערכו.

ה. לפניכם ארבע דיאגרמות אנרגייה a, b, c ו-d.



קבעו איזו מן הדיאגרמות a, b, c, d מתארת בצורה נכונה את שינוי האנרגייה בתהליך האידיוי של אתאן. נמקו את קביעתכם. בנימוק התייחסו לאינטראקציות בין החלקיקים.

ו. סרטטו במחברת את דיאגרמת האנרגייה המתאימה לתגובה 4. כתבו בדיאגרמה שסרטטתם במחברת את הערך המתאים של ΔH_4^0 .

חומצות ובסיסים

14. תלמידים התבקשו לזהות ארבעה חומרים מוצקים קלי תמס שצבעם לבן. החומרים המוצקים סומנו באותיות A, B, C, D. התלמידים ערכו שני ניסויים כדי לזהות את החומרים המוצקים.

ניסוי 1

התלמידים קיבלו תמיסות שקופות וחסרות צבע בריכוז 1M של כל אחד מן החומרים A, B, C, D. לכל אחת מן התמיסות הם הוסיפו כמה טיפות של האינדיקטור מי כרוב. צבעי התמיסות שהתקבלו ב**ניסוי 1** מוצגים בטבלה שלפניכם.

תוצאות ניסוי 1

המומס	מוצק A	מוצק B	מוצק C	מוצק D
צבע התמיסה לאחר הוספת מי כרוב	כחול-סגול	ירוק	אדום	צהוב

בטבלה שלפניכם מוצגים צבעים של האינדיקטור מי כרוב בערכי pH שונים.

צבעים של האינדיקטור מי כרוב בערכי pH שונים

pH 0	pH 2	pH 4	pH 7	pH 10	pH 12	pH 14	
אדום	אדום	ורוד	כחול-סגול	ירוק	ירוק	צהוב	מי כרוב

א. על פי תוצאות ניסוי 1, מיינו את תמיסות החומרים A, B, C, D לשלוש קבוצות: תמיסות חומציות, תמיסות בסיסיות, תמיסות שאינן חומציות ואינן בסיסיות. הסבירו את תשובתכם.

נתונים ארבעת החומרים שהתלמידים התבקשו לזהות:

– נתרן כלורי, $\text{NaCl}_{(s)}$

– נתרן הידרוקסיד, $\text{NaOH}_{(s)}$

– נתרן מימן פחמתי, $\text{NaHCO}_{3(s)}$

– נתרן מימן גופרתי, $\text{NaHSO}_{4(s)}$

חומרים אלה הם תרכובות יוניות.

ב. נסחו את תגובות ההמסה במים של $\text{NaCl}_{(s)}$ ושל $\text{NaOH}_{(s)}$.

ג. נתון ניסוח נטו של תגובה:

$$1. \quad \text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$$

מבין החומרים שהתבקשו התלמידים לזהות, רשמו את נוסחת החומר שתמיסתו חומצית. הסבירו את תשובתכם.

ניסוי 2

לכל אחת מן התמיסות הבסיסיות הוסיפו תמיסת $\text{HCl}_{(\text{aq})}$. הצבע של כל אחת מן התמיסות האלה השתנה.

ד. (1) הסבירו מדוע השתנה הצבע של התמיסות הבסיסיות.

(2) האם אפשר לקבוע מהו צבע התמיסות שהתקבלו בסוף ניסוי 2? הסבירו את תשובתכם.

ה. במהלך הוספת תמיסת $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ נפלט גז מאחת התמיסות הבסיסיות, שצבעה היה ירוק בניסוי 1.

2. נתון ניסוח נטו של תגובה:

$$\text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} \longrightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$

קבעו מהו החומר שהומס בתמיסה שממנה נפלט הגז.

ו. קבעו את הסימון המתאים – A , B , C , D – לכל אחד מן החומרים המוצקים שזיהו התלמידים.

הסבירו את כל הקביעות.

בהצלחה!