

סוג הבחינה: בגרות  
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021  
מספר השאלון: 037381  
שם התלמיד/ה: \_\_\_\_\_

## כימיה

### שאלון עיקרי

#### הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים. פרק ראשון – 40 נקודות; פרק שני – 60 נקודות; סך הכול – 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי). (2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים): הטבלה המחזורית, טבלת אלקטרושליליות, נוסחאות לחישובים, קבוצות פונקציונליות.

הוראות מיוחדות: (1) בפרק הראשון יש תשע שאלות. בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19). בשאלה 9 יש לענות על הסעיפים לפי ההנחיות. (2) בפרק השני יש חמש שאלות. עליך לענות על שלוש מהן לפי ההנחיות בכל שאלה.

פרק ראשון (40 נקודות): ענה על כל השאלות 1-8. אם תענה נכון על שש שאלות לפחות, תקבל את מלוא 20 הנקודות (לכל שאלה –  $3\frac{1}{3}$  נקודות). שאלה 9 (ניתוח קטע ממאמר מדעי) היא שאלת חובה – 20 נקודות. פרק שני (60 נקודות): ענה על שלוש מן השאלות 10-14 לפי ההנחיות בכל שאלה (לכל שאלה – 20 נקודות). הנחיות מיוחדות לשנה זו: בשנת תשפ"א (2021) הוקלו כללי המענה: בשאלות 1-8 די בשש תשובות נכונות (מתוך שמונה) לקבלת מלוא 20 הנקודות. בשאלה 9 ובכל אחת מן השאלות 10-14 יש סעיפי חובה וזוג סעיפי בחירה – עונים על אחד בלבד מכל זוג ("סעיף ... הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ...").

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

#### בהצלחה!

## השאלות

### פרק ראשון

1. מהי היערכות האלקטרונים של היון  $^{2+}_{12}\text{Mg}$  ?

- א. 8, 2
- ב. 6, 2
- ג. 2, 8, 2
- ד. 4, 8, 2

2. מסמלים יסוד בסימול שרירותי A.

מספר המסה של אחד מאטומי היסוד A הוא 87.

מספר הנויטרונים באטום זה הוא 49.

מהו היון המתאים לאטום היסוד A ?

- א.  $A^{2+}$
- ב.  $A^{2-}$
- ג.  $A^{+}$
- ד.  $A^{3+}$

3. בטבלה שלפניך מוצג מידע על המבנה המרחבי של ארבע מולקולות.

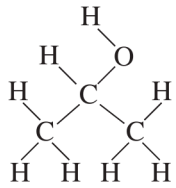
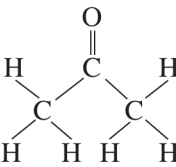
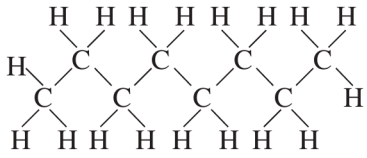
| HCN   | C <sub>2</sub> F <sub>2</sub> | CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> | CF <sub>4</sub> | המולקולה                 |
|-------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------|
| קווית | קווית                         | טטראדר                          | טטראדר          | המבנה המרחבי של המולקולה |

לפניך ארבעה צמדים של מולקולות. באיזה צמד שתי המולקולות הנתונות הן קוטביות?

- א. HCN ו- C<sub>2</sub>F<sub>2</sub>
- ב. HCN ו- CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>
- ג. CF<sub>4</sub> ו- C<sub>2</sub>F<sub>2</sub>
- ד. CF<sub>4</sub> ו- CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>

4. האותיות X ו-Y הן סמלים שרירותיים המייצגים שני יסודות הנמצאים בשורה השנייה או בשורה השלישית של הטבלה המחזורית.
- היסוד X נמצא בטור 1 של הטבלה המחזורית.
- היסוד Y נמצא בטור 6 של הטבלה המחזורית.
- בתגובה בין היסודות X ו-Y התקבלה תרכובת המתמוססת במים.
- מבין ההיגדים א-ד, מהו ההיגד הנכון בנוגע לתרכובת זו?
- א. מצב הצבירה של התרכובת בטמפרטורת החדר הוא גז.
- ב. נוסחת התרכובת היא  $XY_{2(s)}$ .
- ג. התמיסה המימית של התרכובת מוליכה חשמל.
- ד. בטמפרטורת החדר, התרכובת מורכבת ממולקולות שנוסחתן המולקולרית היא  $X_2Y$ .

## 5. לפניך טבלה ובה נתונים על שלושה חומרים.

| שם החומר   | מצב צבירה<br>בטמפרטורת החדר | ייצוג מלא של נוסחת המבנה<br>של המולקולה                                           |
|------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2-פרופאנול | נוזל                        |  |
| אצטון      | נוזל                        |  |
| אוקטאן     | נוזל                        |  |

| שם החומר   | מצב צבירה בטמפרטורת החדר |
|------------|--------------------------|
| 2-פרופאנול | נוזל                     |
| אצטון      | נוזל                     |
| אוקטאן     | נוזל                     |

לפניך ארבעה היגדים I-IV המתארים תופעות. כל ההיגדים נכונים.

I. טמפרטורת הרתיחה של 2-פרופאנול גבוהה מזו של אצטון.

II. טמפרטורת הרתיחה של אוקטאן גבוהה מזו של 2-פרופאנול.

2. III-פרופאנול מתמוסס באוקטאן.

IV. אצטון מתמוסס במים.

אילו מן ההיגדים מתארים תופעות שאפשר להסביר על ידי אינטראקציות ואן-דר-וואלס בלבד?

א. היגדים I ו-III.

ב. היגדים II ו-III.

ג. היגדים I ו-IV.

ד. היגדים II ו-IV.

## 6. ההיגדים א-ד מתארים מדגמים שונים של חומרים.

איזה מבין המדגמים המתוארים מכיל את מספר האטומים הכולל הגדול ביותר?

א. 2.56 גרם גופרית,  $S_{8(s)}$ .

- ב. 0.2 מול מולקולות פחמן דו-חמצני,  $\text{CO}_2(g)$ .
- ג. 1.6 גרם מתאן,  $\text{CH}_4(g)$ .
- ד. 0.1 מול מולקולות הקסאן,  $\text{C}_6\text{H}_{14}(l)$ .
7. בארבעה ניסויים נפרדים הוסיפו תמיסת  $\text{NaOH}_{(aq)}$  בריכוז 0.1M לארבע תמיסות של חומצות שונות.
- לאיזו תמיסה מבין התמיסות א-ד יש להוסיף את הנפח הגדול ביותר של תמיסת  $\text{NaOH}_{(aq)}$  כדי להגיע לסתירה מלאה של תמיסת החומצה?
- א. 10 מ"ל תמיסת  $\text{HCl}_{(aq)}$  בריכוז 0.1M.
- ב. 10 מ"ל תמיסת  $\text{HNO}_3(aq)$  בריכוז 0.2M.
- ג. 10 מ"ל תמיסת  $\text{H}_2\text{SO}_4(aq)$  בריכוז 0.2M.
- ד. 10 מ"ל תמיסת  $\text{HBr}_{(aq)}$  בריכוז 0.3M.
8. התרכובות א-ד מכילות אטומי כלור.
- באיזו תרכובת אטומי הכלור יוכלו לעבור רק תהליך חיזור?
- א.  $\text{HCl}_{(g)}$
- ב.  $\text{HClO}_{(g)}$
- ג.  $\text{HClO}_4(g)$
- ד.  $\text{ClF}_{(g)}$
9. קרא את הקטע שלפניך, וענה על הסעיפים א-ח שאחריו לפי ההנחיות (שאלת חובה – 20 נקודות).
- חומרי ניקוי ביתיים: כדאי לנקות, אסור לערבב!**
- התפשטות נגיף הקורונה בעולם גרמה לעלייה בשימוש בחומרי ניקוי וחיטוי כדי למנוע את הישרדות הנגיף על פני משטחים.
- בשוק יש כמה סוגים של מוצרי ניקוי וחיטוי לשימוש ביתי:
- אקונומיקה** – שם מסחרי של תמיסה מימית של נתרן היפוכלוריט,  $\text{NaOCl}_{(aq)}$ . התמיסה מכילה גם  $\text{HOCl}_{(aq)}$  הנוצר בעת ההמסה במים של נתרן היפוכלוריט מוצק.
- תמיסת אמוניה** – מתקבלת על ידי המסת גז אמוניה,  $\text{NH}_3(g)$ , במים. התמיסה משמשת בדרך כלל לניקוי זכוכית, חרסינה ונירוסטה, ולהסרת שכבות שומן מתנורים.
- סודה קאוסטית** – שם מסחרי של נתרן הידרוקסידי מוצק,  $\text{NaOH}_{(s)}$ . תמיסה מימית של נתרן הידרוקסידי משמשת, בין השאר, להסרת שכבות שומן מתנורים.
- תמיסת חומצה כלורית** – מתקבלת מהמסת הגז מימן כלורי,  $\text{HCl}_{(g)}$ , במים. תמיסה זו משמשת בתרסיסים לניקוי חדרי אמבט.

**תמיסות המכילות את הכוהל אתאנול**,  $C_2H_5OH_{(aq)}$ , בריכוזים שונים משמשות לניקוי משטחים, בעיקר משטחי זכוכית. אחרי ניקוי המשטח, הכוהל מתנדף במהירות ובצורה אחידה בלי להשאיר סימנים על המשטח.

אם משתמשים בכל אחד מן החומרים האלה בנפרד ועל פי ההוראות, הם יכולים להיות יעילים (גם אם הם עצמם רעילים). אבל אם מערבבים חומרי ניקוי זה עם זה, לא רק שנוצר חומר שאינו יעיל, אלא שהערבוב עלול לגרום לפליטת רעלים מסוכנים.

לדוגמה:

- ערבוב של תמיסת אקונומיקה עם תרסיס לניקוי חדרי אמבט, גורם להיווצרות הגז הרעיל כלור,  $Cl_{2(g)}$ , לפי תגובה (1):



- ערבוב של אקונומיקה עם תמיסת אמוניה עלול לגרום להיווצרות אמין כלורי,  $NH_2Cl_{(g)}$ , שגורם לפגיעה בעיניים ובמערכת הנשימה.
  - ערבוב של אקונומיקה עם אתאנול עלול לגרום להיווצרות החומר הרעיל כלורפורם,  $CHCl_3(l)$ .
  - ערבוב של תרסיס לניקוי חדרי אמבט עם סודה קאוסטית אינו גורם להיווצרות חומרים מסוכנים, אולם בתגובה זו נפלטת אנרגייה. אם בתערובת שבה התרחשה התגובה נוכחים חומרים רעילים (מערבוב חומרי ניקוי אחרים), האנרגייה הנפלטת גורמת לתנועה מוגברת של מולקולות חומרים רעילים אלה ולהתפשטותם כגז לאוויר.
- מה צריך לעשות אם מערבבים בטעות חומרי ניקוי זה עם זה?
- יש לדלל מייד את התערובת על ידי הוספת הרבה מים בטמפרטורת החדר, לאוורר את החדר ולצאת ממנו. **אסור לנסות לנטרל את התערובת באמצעות הוספת חומרים אחרים.**

מעובד על פי: Bradley, David, Why is mixing cleaning chemicals such a bad idea? 'Chemistry World', 23 April 2020

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

א. באקונומיקה של אחד היצרנים בארץ יש 30 גרם נתרן היפוכלוריט,  $NaOCl_{(s)}$ , ב-1 ליטר תמיסה.

מהו הריכוז המולרי של נתרן היפוכלוריט בתמיסת האקונומיקה? **פרט את חישוביך.**

ב. כל חומרי החיטוי המוזכרים בקטע שקראת מתמוססים במים.

נסח את תהליכי ההמסה במים של אמוניה,  $NH_3(g)$ , נתרן הידרוקסיד,  $NaOH_{(s)}$ , ומימן כלורי,  $HCl_{(g)}$ .

ג. ציין אם ה- pH של כל אחת מן התמיסות המתקבלות בסעיף ב יהיה קטן, גדול, או שווה ל- 7.

ד. התגובה המתרחשת בין תמיסת אקונומיקה ובין תרסיס לניקוי חדרי אמבט, תגובה (1), היא תגובת חמצון-חיזור.



קבע מהו המחמצן ומהו המחזור בתגובה (1).

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

(i) טמפרטורת הרתיחה של אתאנול,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)}$ , היא  $78^\circ\text{C}$  ואילו טמפרטורת הרתיחה של אמוניה,  $\text{NH}_3(l)$ , היא  $-33^\circ\text{C}$ .

מדוע טמפרטורת הרתיחה של אתאנול גבוהה מטמפרטורת הרתיחה של אמוניה? בתשובתך התייחס לכל סוגי הכוחות הפועלים בין המולקולות בכל אחת משתי התרכובות.

(ii) כלורופורם,  $\text{CHCl}_{3(l)}$ , מתמוסס היטב באתאנול.

נסח את תהליך ההמסה של כלורופורם באתאנול.

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

התבסס על הקטע וענה על התת-סעיפים i-ii:

(i) רשום ניסוח נטו לתגובה המתרחשת בעת ערבוב תרסיס לניקוי חדרי אמבט עם תמיסת סודה קאוסטית.

(ii) קבע מהו הסימן של  $\Delta H^0$  עבור התגובה שניסחת בתת-סעיף i. נמק את קביעתך על פי הקטע.

ז. לפניך ציטוט מן הקטע: "תמיסות המכילות את הכוהל אתאנול,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(aq)}$ , בריכוזים שונים משמשות לניקוי משטחים, בעיקר משטחי זכוכית. אחרי ניקוי המשטח, הכוהל מתנדף במהירות ובצורה אחידה בלי להשאיר סימנים על המשטח". נסח את התהליך המתואר בציטוט מן הקטע.

ח. הסבר מדוע לאחר ערבוב חומרי ניקוי בטעות, צריך לדלל את התמיסה במים בטמפרטורת החדר ולא לדלל במים חמים.

## פרק שני

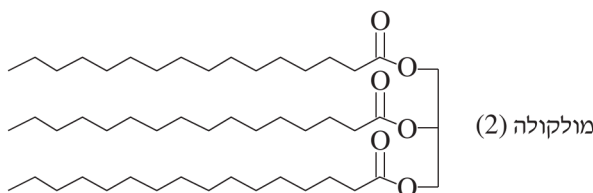
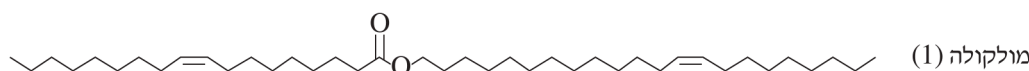
## 10. כימיה של מזון

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

שמן חוחובה מופק מזרעי שיח החוחובה ומשמש בעיקר להכנת מוצרים קוסמטיים. שמן החוחובה אינו מכיל טריגליצרידים.

חומצות השומן בשמן חוחובה מופיעות במבנה מיוחד, כמתואר בייצוג המקוצר לנוסחת המבנה של מולקולה (1).

לפניך ייצוג מקוצר לנוסחאות המבנה של שתי מולקולות המצויות בשמנים שונים:



א. רשום את הקבוצות הפונקציונליות בכל אחת מן המולקולות (1) ו- (2).

ב. הרכב השמן בזרע החוחובה תלוי באזור הגידול שלו. הטבלה שלפניך מציגה את חומצות השומן העיקריות שמרכיבות את שמן החוחובה המופק מזרעי החוחובה מאזור מסוים במקסיקו.

| חומצת השומן       | רישום מקוצר של חומצת השומן | אחוז מכלל חומצות השומן |
|-------------------|----------------------------|------------------------|
| חומצה פלמיטית     | C16:0                      | 8.1%                   |
| חומצה אוליאית     | C18:1 $\omega$ 9cis        | 19.7%                  |
| חומצה גונדואית    | C20:1 $\omega$ 9cis        | 60.6%                  |
| חומצה ארוסית      | C22:1 $\omega$ 9cis        | 10.1%                  |
| חומצות שומן אחרות |                            | 1.5%                   |

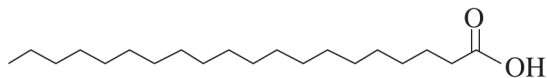
רשום ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת חומצה גונדואית וייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת חומצה פלמיטית.

ג. כמה מול חומצה גונדואית,  $C_{19}H_{37}COOH_{(l)}$ , אפשר להפיק מ-100 גרם חומצות שומן בשמן חוחובה? היעזר בנתוני הטבלה.

ד. שמן חוחובה מסוג אחר מכיל חומצה אֶלֶאידית. חומצה אלאידית היא חומצת שומן אומגה 9 והיא איזומר של חומצה אוליאית.

רשום ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת חומצה אלאידית.

- ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ח.  
טמפרטורת ההיתוך של חומצה אלאידית גבוהה מטמפרטורת ההיתוך של חומצה אוליאית.  
הסבר מדוע.
- ו. השמן שמופק מזרעים של שיחי חוחובה שגדלים בנגב, מכיל אחוז גבוה יותר של חומצות שומן רוויות. אחת מהן היא חומצה ארכידית.  
נתון ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת חומצה ארכידית:



- כתוב רישום מקוצר של חומצה ארכידית.
- ז. אפשר לקבל חומצה ארכידית מאחת החומצות המוצגות בטבלה בתהליך ההידרוגנציה.  
קבע איזו חומצה מתאימה לקבלת חומצה ארכידית. הסבר את קביעתך.
- ח. סעיף ח הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ה.  
אחת הדרכים להפקת שמן חוחובה היא הוספת הקסאן,  $C_6H_{14(l)}$ , לזרעים גרוסים וניעורם.  
שמן חוחובה מתמוסס היטב בהקסאן,  $C_6H_{14(l)}$ . הסבר מדוע.

# 11. חומצות ובסיסים, מבנה וקישור

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

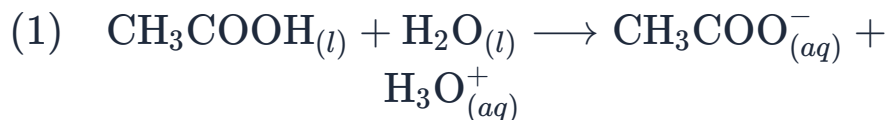


- חומץ הוא נוזל ביתי נפוץ שיש בכל מטבח.  
הנוזל בעל הריח הייחודי משמש לא רק להכנת רטבים אלא גם לניקוי.  
חומץ הוא תמיסה של חומצה אצטית,  $CH_3COOH_{(l)}$ , במים.

א. על בקבוק חומץ ביתי רשום "חומץ 5%" – כלומר ב- 100 מ"ל תמיסה יש 5 גרם של חומצה אצטית.

(i) חשב את הריכוז המולרי של החומצה האצטית בבקבוק החומץ. פרט את חישוביך.

(ii) חומצה אצטית מגיבה עם מים על פי תגובה (1) :



קבע אם ה- pH של תמיסת החומץ קטן מ- 7, גדול מ- 7 או שווה ל- 7. נמק את קביעתך.

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

כדי שהשימוש בחומץ הביתי יהיה בטיחותי לניקוי, מומלץ למהול אותו במים: מוסיפים 400 מ"ל מים (כשתי כוסות) ל- 100 מ"ל חומץ (כחצי כוס).

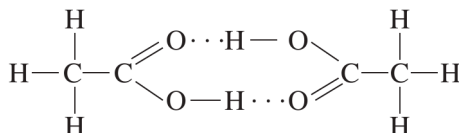
(i) חשב את הריכוז המולרי של החומצה האצטית בתמיסת החומץ המתקבלת לאחר המיהול.

פרט את חישוביך.

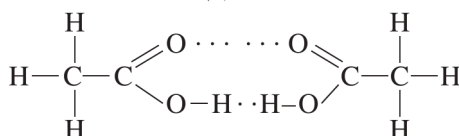
(ii) קבע אם ה- pH של תמיסת החומץ לאחר המיהול יהיה גבוה, נמוך או שווה ל- pH של תמיסת החומץ לפני המיהול. הסבר את קביעתך.

- ג. כאשר מצב הצבירה של חומצה אצטית הוא גז, חלק ממולקולות החומצה האצטית יוצרות צמידים (דימרים). בכל צמד קשרי מימן מחברים בין המולקולות הבודדות. קבע באיזה מן האיורים (1)-(3) שלפניך, קשרי המימן הנוצרים בצמד בין מולקולות החומצה האצטית מתוארים נכון. **נמק את קביעתך.**

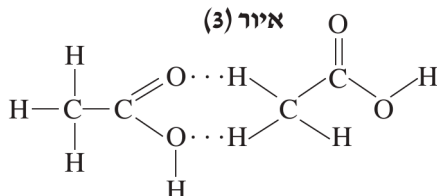
איור (1)



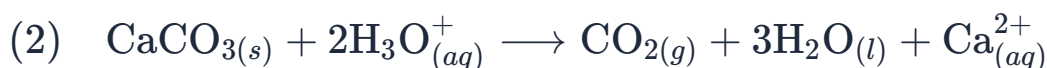
איור (2)



איור (3)



- ד. סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ב. נוהגים להשתמש בחומץ ביתי להסרת אבנית שמצטברת בקומקום. נתונה תגובה (2) המתרחשת בין חומצה לבין סידן פחמתי,  $\text{CaCO}_{3(s)}$ , שהוא הרכיב העיקרי של אבנית:



אותה התגובה מתרחשת כאשר מטפטפים תמיסת  $\text{HCl}_{(aq)}$  על סלעים המכילים אבן גיר  $\text{CaCO}_{3(aq)}$ .

כך מזהים נוכחות של אבן גיר בסלעים.

(i) לתמיסת  $\text{HCl}_{(aq)}$  בנפח 10 מ"ל ובריכוז 0.5M הוסיפו  $\text{CaCO}_{3(s)}$ . כל המגיבים הגיבו בשלמות על פי תגובה (2).

חשב מהי מסת הסידן הפחמתי שהגיב בתגובה זו. **פרט את חישוביך.**

(ii) קבע אם ה-pH של תמיסת  $\text{HCl}_{(aq)}$  במהלך התרחשות תגובה (2), ירד, עלה או לא השתנה.

**נמק את קביעתך.**

ה. לתמיסת  $\text{HCl}_{(aq)}$  בנפח 12 מ"ל ובריכוז 0.5M הוסיפו 0.25 גרם סידן פחמתי  $\text{CaCO}_{3(s)}$ , והוא הגיב במלואו.

האם ה-pH של התמיסה בתום התגובה גדול מ-7, קטן מ-7 או שווה ל-7?

פרט את חישוביך או נמק במילים.

## 12. חמצון-חיזור, חישובים, אנרגיה

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

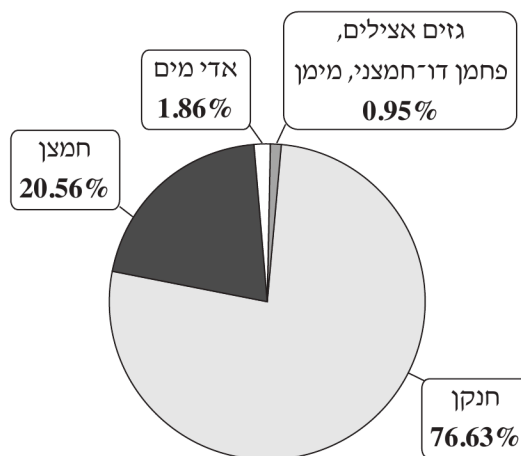
השאלה עוסקת בתרכובת היונית אמון חנקתי,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ .

אמון חנקתי מוצק,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , המוספג בתערובת נוזלית של פחמימנים, הוא חומר נפץ שמשמש לפיצוץ סלעים כדי לסלול דרכים באזורים הרריים. האמון החנקתי מתפרק בעת הפיצוץ. נתונה תגובת הפירוק המלא של אמון חנקתי,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ :



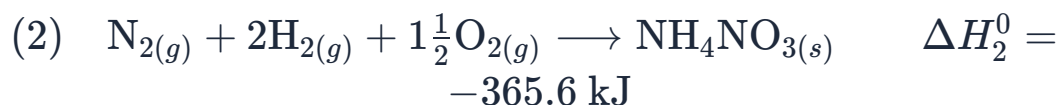
א. קבע אם תגובה (1) היא תגובת חמצון-חיזור. נמק את קביעתך.

ב. הגרף שלפניך מתאר את הרכב האוויר בטמפרטורה של  $25^\circ\text{C}$  ובלחות של 60% בלחץ 1 אטמוספירה.



תוצרי הפירוק המלא של אמון חנקתי אינם גורמים לזיהום אוויר. הסבר עובדה זו.

ג. סעיף ג הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ה.  
להלן נתוני  $\Delta H^0$  לתגובות (2) ו- (3).



חשב את  $\Delta H_1^0$  עבור תגובה (1), שהיא תגובת הפירוק המלא של אמון חנקתי.  
ד. בפירוק חלקי של אמון חנקתי,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , מתקבלות תרכובות חנקן שונות, כגון  $\text{N}_2\text{O}_{(g)}$  ו-  $\text{NO}_{2(g)}$ .  
חשב את דרגות החמצון של אטומי החנקן בכל אחד מסוגי היונים המרכיבים את  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$  ובשתי תרכובות החנקן הנתונות.  
ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ג.  
התרכובת אמון חנקתי,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , משמשת בעיקר דשן לגידולים חקלאיים.  
אמון חנקתי,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , נוצר בתגובה של חומצה חנקתית,  $\text{HNO}_{3(l)}$ , עם אמוניה גזית,  $\text{NH}_{3(g)}$ .  
ניסוח התגובה הוא:



חשב את מסת האמוניה,  $\text{NH}_{3(g)}$ , שנדרשת להכנת 1.0 ק"ג אמון חנקתי,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , על פי תגובה (4).

נתון: 1 ק"ג = 1000 גרם.

ו. לדישון בעונת הקיץ, הדשן אמון חנקתי,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , משווק בתמיסה מימית בריכוז 9.5M.

רשום ניסוח לתגובת ההמסה של אמון חנקתי,  $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ , במים.

ז. לדישון בעונת החורף משתמשים בתמיסה בריכוז אחר – 7.9M.

איזו מן הפעולות a-c שלפניך יש לבצע בתמיסה לדישון בעונת הקיץ כדי שתתאים לדישון בעונת החורף?

הסבר את בחירתך.

a. הקטנת נפח התמיסה על ידי אידוי מים.

b. הגדלת נפח התמיסה על ידי הוספת מים.

c. הוספת אמון חנקתי מוצק,  $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$ , לתמיסה.

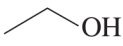
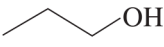
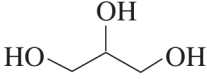
### 13. מבנה וקישור, אנרגיה

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

אלכוג'ל הוא חומר שמשמש לחיטוי וניקוי הידיים כאשר מים וסבון אינם זמינים.

האלכוג'ל הוא תערובת נוזלית של סוגי כוהל שונים המומסים במים.

לפניך טבלה ובה נתונים על כהלים שאפשר למצוא באלכוג'ל.

| שם הכוהל     | טמפרטורת רתיחה<br>(°C) | ייצוג מקוצר של נוסחת מבנה<br>של מולקולות הכוהל                                      |
|--------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 אתאנול     | 78                     |   |
| 2 1-פרופאנול | 97                     |  |
| 3 2-פרופאנול | 82                     |  |
| 4 גליצרול    |                        |  |

|   | שם הכוהל   | (°C טמפרטורת רתיחה) |
|---|------------|---------------------|
| 1 | אתאנול     | 78                  |
| 2 | 1-פרופאנול | 97                  |
| 3 | 2-פרופאנול | 82                  |
| 4 | גליצרול    |                     |

א. (i) רשום נוסחת ייצוג אלקטרונית לכל אחת ממולקולות הכוהל הרשומות בטבלה.

(ii) אילו שני כהלים מבין הכהלים הנתונים בטבלה הם איזומרים? נמק.

ב. הסבר מדוע טמפרטורת הרתיחה של 1-פרופאנול גבוהה מטמפרטורת הרתיחה של אתאנול.

ג. איזה מבין ההיגדים (1)-(3) שלפניך מסביר את ההבדל בין טמפרטורת הרתיחה של 1-פרופאנול לבין טמפרטורת הרתיחה של 2-פרופאנול? **נמק.**

(1) שטח הפנים של מולקולת 1-פרופאנול גדול משטח הפנים של מולקולת 2-פרופאנול.

(2) מולקולת 1-פרופאנול היא קוטבית, ואילו מולקולת 2-פרופאנול אינה קוטבית.

(3) גודל ענן האלקטרונים של מולקולת 1-פרופאנול שונה מגודל ענן האלקטרונים של מולקולת 2-פרופאנול.

ד. קבע אם טמפרטורת הרתיחה של גליצרול גבוהה מטמפרטורת הרתיחה של 2-פרופאנול או נמוכה ממנה.

**נמק את קביעתך.**

בתשובתך התייחס **לכל סוגי הכוחות הפועלים** בין המולקולות בכל אחת משתי התרכובות.

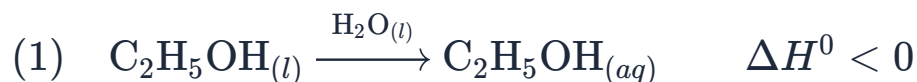
ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. **אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ו.**

אם נרטיב את כפות ידינו במים, נשפוך עליהן אלכוה'ל המכיל 70% אתאנול,  $C_2H_5OH(l)$ , ונשפשף אותן מעט זו בזו, נרגיש שהידיים מתחממות.

(i) האם בתהליך המתואר הידיים קולטות אנרגייה או פולטות אנרגייה? **נמק.**

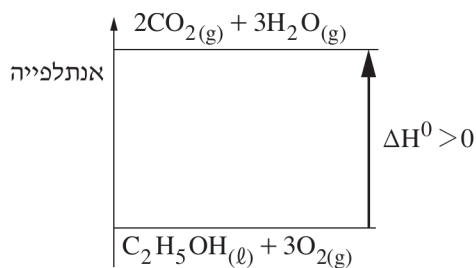
(ii) קבע איזו מן התגובות (1) או (2) היא התגובה הגורמת לתחושת ההתחממות בידיים.

**נמק את קביעתך.**

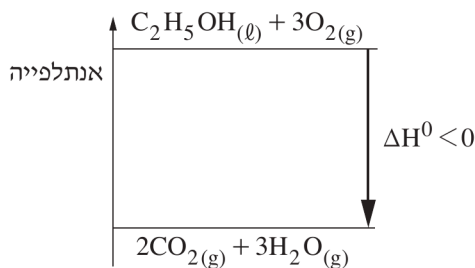


(iii) מהו השינוי שעובר האתאנול על פי התגובה שבחרת בתת-סעיף ii : אידוי, המסה במים, עיבוי או פירוק?

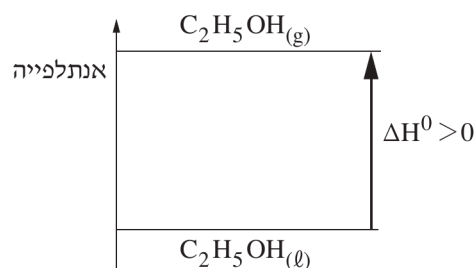
- ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ה.
- יש להימנע משימוש באלכוג'ל ליד מקור אש שכן החומר דליק ועלול לגרום לשרפה.
- נתונות ארבע דיאגרמות של שינוי אנתלפייה.
- מהי הדיאגרמה שמתארת בצורה הנכונה את שינוי האנתלפייה בתגובת השרפה של אתאנול?
- נמק את בחירתך, והסבר מדוע פסלת כל אחת מן הדיאגרמות האחרות.



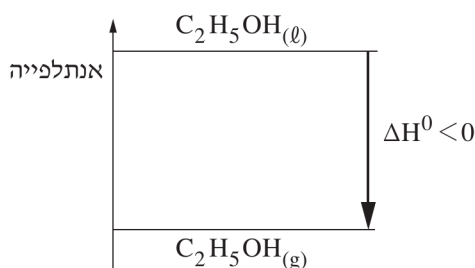
דיאגרמה 2



דיאגרמה 1



דיאגרמה 4

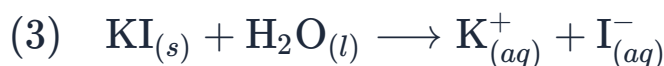
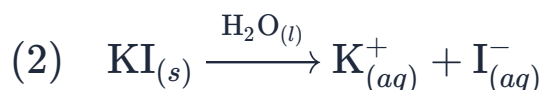
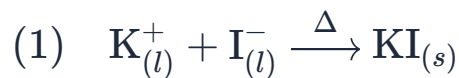


דיאגרמה 3

#### 14. חומרים יוניים, חישובים

- ענה על הסעיפים ג, ד, ה, ו, ועל אחד מן הסעיפים א או ב.
- השאלה עוסקת בחומרים יוניים ובתכונותיהם.
- א. סעיף א הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ב.
- כל החומרים היוניים הם מוצקים בטמפרטורת החדר.
- הסבר קביעה זו ברמה מיקרוסקופית.
- ב. סעיף ב הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף א.
- חומר יוני אינו מוליך חשמל בטמפרטורת החדר.
- הסבר קביעה זו ברמה מיקרוסקופית.

ג. לפניך ארבעה ניסוחים (1)-(4).



(i) קבע איזה מן הניסוחים (1)-(4) מסמל תהליך היתוך של אשלגן יודי,  $KI_{(s)}$ .

(ii) קבע איזה מן הניסוחים (1)-(4) מסמל תהליך המסה במים של אשלגן יודי,  $KI_{(s)}$ .

ד. המיסו 16.6 גרם  $KI_{(s)}$  במים והתקבלה תמיסה בנפח 1 ליטר.

מהו מספר המולים הכולל של היונים בתמיסה? פרט את חישוביך.

ה. אלומיניום גופרי הוא מוצק שמשמש בתעשייה הכימית ליצירת מימן גופרי,  $H_2S_{(g)}$ .

(i) רשום את הנוסחה האמפירית של אלומיניום גופרי.

(ii) אלומיניום גופרי מגיב עם מים ויוצר אלומיניום הידרוקסידי,  $Al(OH)_{3(s)}$ , ומימן

גופרי,  $H_2S_{(g)}$ .

נסח ואזן את התגובה.

(iii) מהי המסה של אלומיניום הידרוקסידי,  $Al(OH)_{3(s)}$ , שנוצר כאשר 30 ק"ג אלומיניום

גופרי מגיבים עם מים? פרט את חישוביך.

נתון: 1 ק"ג = 1000 גרם.

ו. מגנזיום גופרתי,  $\text{MgSO}_{4(s)}$ , המכונה "מלח אנגלי", משמש, בין השאר, מלח אמבט להרגעה.

מילאו אמבט במים והמיסו בהם מגנזיום גופרתי. נפח התמיסה באמבט היה 220 ליטר וריכוז יוני המגנזיום,  $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$ , באמבט היה 0.022M.

מהי מסת המגנזיום הגופרתי,  $\text{MgSO}_{4(s)}$ , שהומסה במים? פרט את חישוביך.

כל הבגרויות בכימיה עם פתרונות מלאים: [www.guyai.co.il/bagrut/chemistry](http://www.guyai.co.il/bagrut/chemistry)