

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 3
מספר השאלון: 037361
שם התלמיד/ה: _____

כימיה

מסלול סמסטר ראשון

הוראות

מבנה המתכונת כמו שאלון 037361 תשפ"ו: פרק ראשון (50 נק'): רב-ברירה 24 נקודות (4 תשובות נכונות = מלוא הנקודות) ושאלת מאמר 26 נקודות. פרק שני (50 נק'): יש לענות על 2 מתוך 5 שאלות, 25 נקודות לכל שאלה. משך: שעה ו-45 דקות.

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

בהצלחה!

השאלות

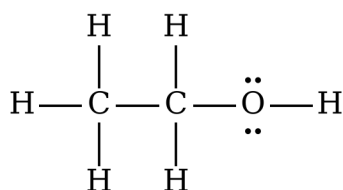
פרק ראשון

1. לפניכם הנוסחאות המולקולריות של ארבע מולקולות: PCl_3 , PF_3 , NF_3 , NH_3 . המבנה של כל אחת מן המולקולות הוא פירמידה משולשת. בכל מולקולה האטום המרכזי הוא האטום N או האטום P, ויש עליו זוג אלקטרונים לא קושר. לפניכם ארבעה היגדים, א-ד, המתייחסים לקשרים הקוולנטיים במולקולות ולקוטביות המולקולות.

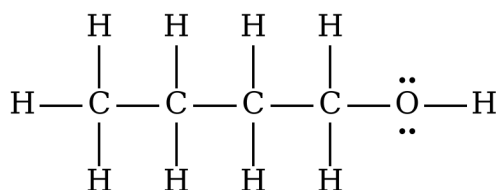
מהו ההיגד הנכון?

- במולקולה NF_3 על אטום החנקן יש מטען חלקי חיובי ($\delta+$).
- רק המולקולה NH_3 היא מולקולה קוטבית.
- המולקולות PF_3 ו- PCl_3 אינן קוטביות, כי שלושת הקשרים בכל אחת מהן זהים.
- במולקולה PCl_3 הקשרים הקוולנטיים אינם קוטביים.

2. לפניכם ייצוג מלא של נוסחאות מבנה למולקולות של שני חומרים: אתנול (I) ו-1-בוטנול (II).



(I)

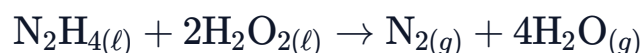


(II)

מהי הקביעה הנכונה?

- לאתנול (I) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי רק בין המולקולות שלו נוצרים קשרי מימן.
- לאתנול (I) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי המולקולות שלו קטנות יותר ולכן הן קרובות יותר זו לזו.
- ל-1-בוטנול (II) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי במולקולות שלו יש יותר קשרים קוולנטיים.
- ל-1-בוטנול (II) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי ענן האלקטרונים של המולקולות שלו גדול יותר, ולכן האינטראקציות ון-דר-וולס בין המולקולות חזקות יותר.

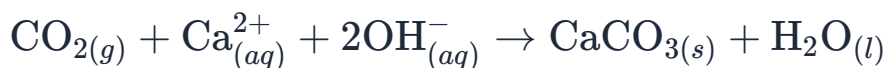
3. בחלק ממנועי הרקטות משמשים הידרזין, $\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}$, ומימן על-חמצני, $\text{H}_2\text{O}_{2(\ell)}$, כדלק. לפניכם ניסוח התגובה:



מהו ההיגד הנכון?

- א. אטומי החנקן ב- $\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}$ עברו תהליך חיזור.
- ב. אטומי המימן ב- $\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}$ עברו תהליך חיזור.
- ג. אטומי החמצן ב- $\text{H}_2\text{O}_{2(\ell)}$ עברו תהליך חיזור.
- ד. האלקטרונים בתגובה עברו מאטומי החמצן אל אטומי החנקן.

4. תלמידים נשפו אוויר דרך קשית לתוך מבחנה שמכילה מי סיד צלולים - תמיסה מימית של סידן הידרוקסידי, $\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$.
- האוויר הנשוף מכיל גז פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_{2(g)}$.
- נתון:



איזה מן המשפטים שלפניכם אינו מתאר תצפית במהלך הניסוי?

- א. בועות עוברות דרך הנוזל שבמבחנה.
- ב. הנוזל שבמבחנה נעשה עכור (חלבי).
- ג. יוני $\text{Ca}_{(aq)}^{2+}$ ויוני CO_3^{2-} נקשרים זה לזה ויוצרים סריג יוני.
- ד. לאחר זמן מה שוקע בתחתית המבחנה מוצק לבן.

5. תלמידים רצו לחקור את התגובה בין גרגירי אבץ, $\text{Zn}_{(s)}$, לבין תמיסת חומצה גופרתית, $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$.
- התלמידים הכניסו לכוס 2 גרם גרגירי אבץ והוסיפו 50 מ"ל תמיסת $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ בריכוז 1M בטמפרטורת החדר. נתון שהחומצה הייתה בעודף.
- נתונה התגובה: $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{H}_3\text{O}_{(aq)}^+ \rightarrow \text{Zn}_{(aq)}^{2+} + \text{H}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- התלמידים הציעו שינויים שאפשר לעשות כדי להגביר את קצב התגובה.
- איזו מן ההצעות א-ד תגביר את קצב התגובה?
- א. חימום תמיסת החומצה ל- 40°C לפני הוספתה לאבץ.
 - ב. שימוש בתמיסת $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ בריכוז 0.5M במקום 1M.
 - ג. הוספת 50 מ"ל נוספים של אותה תמיסת חומצה בריכוז 1M.
 - ד. שימוש בגוש אבץ אחד שמסתו 2 גרם במקום 2 גרם גרגירי אבץ.

6. ההיגדים שלפניכם עוסקים בתהליכי חמצון-חיזור.

מהו ההיגד הנכון?

- א. אטומי המנגן ביון הפרמנגנט, MnO_4^- , יכולים לעבור רק תהליך חמצון.
 ב. יוני יודיד, I^- , יכולים לעבור רק תהליך חיזור.
 ג. אטומי החנקן ביון הניטריט, NO_2^- , יכולים לעבור תהליך חמצון או תהליך חיזור.
 ד. אטומי הפחמן במולקולות פחמן דו-חמצני, CO_2 , יכולים לעבור תהליך חמצון.

7. נתונה תמיסה של אלומיניום כלורי, $\text{AlCl}_3(\text{aq})$, שנפחה 100 מ"ל וריכוזה 0.5 M.

הוסיפו לתמיסה מים מזוקקים עד שנפח התמיסה הגיע ל- 500 מ"ל, וערבבו.

נבדקו ריכוזי היונים בתמיסה הסופית.

מבין השורות א-ד בטבלה שלפניכם, באיזו שורה ריכוזי היונים בתמיסה הסופית הם הנכונים?

ריכוז יוני אלומיניום $\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})}$ (M)	ריכוז יוני כלוריד $\text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ (M)	
0.50	1.50	א.
0.10	0.10	ב.
0.125	0.375	ג.
0.10	0.30	ד.

- א. $[\text{Cl}^-] = 1.50 \text{ M}$, $[\text{Al}^{3+}] = 0.50 \text{ M}$
 ב. $[\text{Cl}^-] = 0.10 \text{ M}$, $[\text{Al}^{3+}] = 0.10 \text{ M}$
 ג. $[\text{Cl}^-] = 0.375 \text{ M}$, $[\text{Al}^{3+}] = 0.125 \text{ M}$
 ד. $[\text{Cl}^-] = 0.30 \text{ M}$, $[\text{Al}^{3+}] = 0.10 \text{ M}$

8. מבין הניסוחים א-ד שלפניכם, מהו הניסוח הנכון?

- א. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$
 ב. $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HCO}_3^-_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$
 ג. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}^+_{2(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})}$
 ד. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CH}_3\text{O}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$

9. (26 נקודות)

ניתוח קטע ממאמר מדעי - חובה

קראו את הקטע שלפניכם, וענו על הסעיפים שאחריו לפי ההנחיות (שאלת חובה - 26 נקודות).

חומצת לימון – מן הלימון אל הקומקום

- 1 חומצת לימון, $C_6H_8O_7$, היא החומר האחראי לטעם החמוץ של לימונים ושל
 2 פירות הדר אחרים. בשנת 1784 הצליח הכימאי השוודי קרל וילהלם שֶׁלֶה להפריד לראשונה
 3 חומצת לימון מוצקה ממיץ לימון. במולקולת חומצת לימון יש שלוש קבוצות קרבוקסיליות
 4 וקבוצה הידרוקסילית אחת: $HOOC - CH_2 - C(OH)(COOH) - CH_2 - COOH$

- 5 במשך שנים רבות הפיקו חומצת לימון מפירות הדר, אך הביקוש לה גדל מאוד. בתחילת
 6 המאה ה-20 פותחה שיטה לייצור חומצת לימון בתהליך תסיסה: עובש מסוג אספרגילוס
 7 (*Aspergillus niger*) גדל בתמיסת סוכר, ובנוכחות חמצן הוא הופך את הסוכר לחומצת לימון.

- 8 כיום מיוצרת כמעט כל חומצת הלימון בעולם בשיטה זו. התהליך הכולל מתואר בתגובה 1:



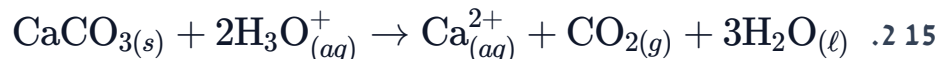
- 10 לחומצת לימון שימושים רבים. אחד מהם הוא הרכבת אבנית מקומקומים וממכונות קפה.

- 11 במים "קשים" מומסים יוני סידן, $Ca^{2+}_{(aq)}$. בחימום המים שוקע על הדפנות מוצק

- 12 לבן – אבנית, שמרכיבה העיקרי הוא סידן פחמתי, $CaCO_{3(s)}$. כאשר מרתיחים בקומקום

- 13 תמיסה של חומצת לימון, האבנית מגיבה עם יוני ההידרוניום שבתמיסה (תגובה 2),

- 14 נפלטות בועות גז, והאבנית נעלמת:



- 16 גם תמיסה מימית של מימן כלורי, $HCl_{(g)}$, מרחיקה אבנית, אך זו תמיסה של חומצה

- 17 חזקה ומאכלת. לכן לשימוש ביתי מעדיפים את חומצת הלימון, שהיא חומצה חלשה ובטוחה

- 18 יותר לשימוש.

- 19 שימוש נוסף בחומצת לימון הוא בטבליות תוססות. הטבליה מכילה חומצת לימון ונתרן

- 20 מימן פחמתי, $NaHCO_{3(s)}$. כל עוד הטבליה יבשה, החומרים אינם מגיבים. כאשר

- 21 מכניסים את הטבליה למים, החומרים מתמוססים ומגיבים זה עם זה, ונפלטות בועות של

- 22 פחמן דו-חמצני (תגובה 3). התמיסה המתקבלת מכילה, בין השאר, את החומר הפעיל של

- הטבליה.



- 24 חומצת לימון משמשת גם בתכשירי ניקוי לאמבטיות ולכיורים, להרחקת כתמי אבנית שנוצרים

- 25 סביב ברזים. יתרון נוסף שלה הוא שהיא מתפרקת בקלות בטבע, ואינה מזהמת את מקורות

- המים.

- 26 כך חומר שהתגלה במיץ לימון מיוצר כיום בעזרת מיקרואורגניזמים, ומשמש בבית ובתעשייה.

- ענו על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ה, ו.

א. האבנית נוצרת מיוני סידן המומסים במים. המספר האטומי של סידן, Ca, הוא 20.

(1) רשמו את ההערכה האלקטרונית של אטום סידן.

(2) אטום סידן יוצר יון חד-אטומי. רשמו את הסמל של יון זה, כולל המטען.

(3) רשמו את ההערכה האלקטרונית של היון שרשמתם בתת-סעיף (2). לאיזה אטום של גז

אציל יש אותה הערכה אלקטרונית?

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

החומר בקטע	$\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{HCl}_{(g)}$
נוסחת המולקולה				
נוסחת ייצוג האלקטרונים של המולקולה				
צורת המולקולה	זוויתית	קווית	קווית	קווית
קוטביות המולקולה (קוטבית / לא קוטבית)				

ג. נתון:

דרגת החמצון הממוצעת של אטומי הפחמן במולקולה $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ היא (0).

דרגת החמצון הממוצעת של אטומי הפחמן במולקולה $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ היא (+1).

קבעו אם דרגת החמצון של אטומי המימן בתגובה 1 משתנה, ואם כן - כיצד היא משתנה.

ד. מה הם השמות של הקבוצות הפונקציונליות במולקולת חומצת לימון?

ה. לפניכם שני איורים המתארים נוסחאות מבנה של שתי מולקולות.

קבעו איזה מן האיורים, 1 או 2, מתאר איזומר של מולקולת חומצת לימון, והסבירו את

קביעתכם. התייחסו בתשובתכם למושג איזומר.

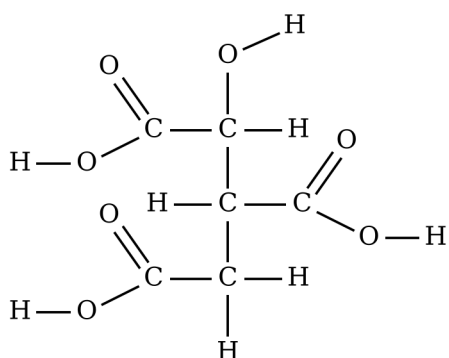


Figure 1

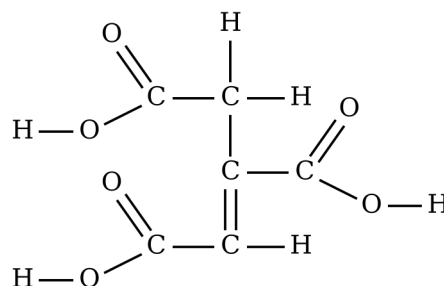


Figure 2

ו. טבליה תוססת מכילה 0.96 גרם חומצת לימון ו- 1.00 גרם $\text{NaHCO}_{3(s)}$. הכניסו את

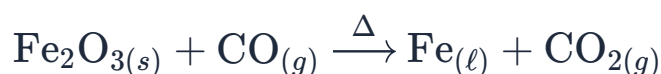
הטבליה למים, ותגובה 3 התרחשה עד שאחד המגיבים הגיב בשלמות.

חשבו כמה מולקולות $\text{CO}_{2(g)}$ נוצרו. פרטו את חישוביכם.

10. (25 נקודות)

מבנה וקישור, חישובים

ברזל, Fe, הוא המתכת שהאדם משתמש בה יותר מכל מתכת אחרת, בעיקר בצורת פלדה. מפיקים ברזל מעפרות המכילות ברזל(III) חמצני, $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$, שצבעו אדום-חום. בתנור גבוה (כבשן היתוך) מגיבה העפרה בטמפרטורה גבוהה עם הגז פחמן חד-חמצני, $\text{CO}_{(g)}$. הברזל הנוצר הוא נוזל מבריק בצבע אפור-כסוף, הזורם לתחתית הכבשן. 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.
 ג. בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים המתאימים לשניים מן החומרים בתגובה.

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

- מבין כל החומרים בתגובה, קבעו מהו חומר A ומהו חומר B.
 ד. נתונה עפרה שמסתה 2.00 טון.
 ברזל(III) חמצני, $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$, מהווה 80.0% ממסת העפרה.
 מן הברזל(III) החמצני שבעפרה הפיקו ברזל על פי התגובה שאיזנתם בסעיף א.
 חשבו כמה מולים של גז $\text{CO}_{2(g)}$ השתחררו. פרטו את חישוביכם.
 נתון: 1 טון $= 1 \times 10^6$ גרם

ה. חלקי פלדה צובעים לעתים בתרסיס צבע. בחלק מתרסיסי הצבע משמש הגז דימתיל אתר כגז דוחף.

לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת דימתיל אתר: CH_3OCH_3 . נתון כי דימתיל אתר מתמוסס במים.

לפניכם ארבעה איורים 1-4.

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

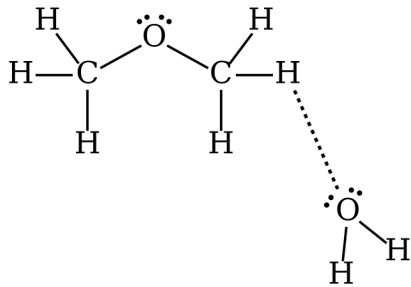


Figure 1

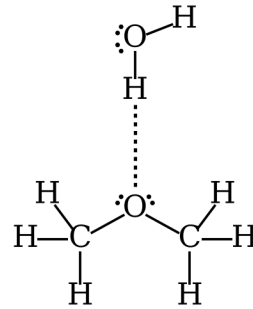


Figure 2

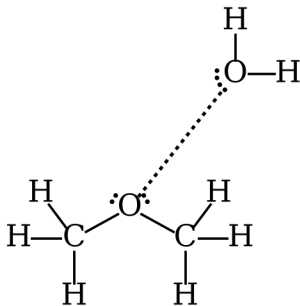


Figure 3

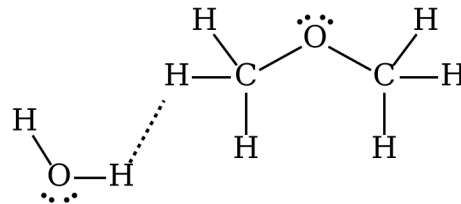


Figure 4

11. (25 נקודות)

חמצון-חיזור, חישובים

א. לפניכם נוסחאות של חמש מולקולות:

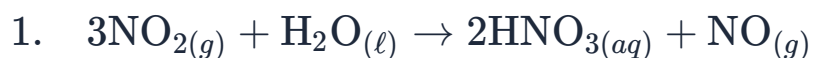


(1) קבעו את דרגת החמצון של אטום החנקן בכל אחת מן המולקולות.

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

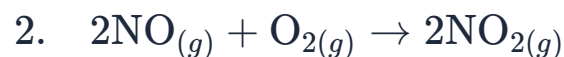
נמקו את קביעותיכם.

ב. חומצה חנקתית, $\text{HNO}_3(\text{aq})$, היא חומר גלם חשוב לייצור דשנים. באחד השלבים בייצור החומצה מגיב הגז חנקן דו-חמצני, $\text{NO}_2(\text{g})$, עם מים. לפניכם ניסוח תגובה 1:



קבעו מהו החומר המחמצן ומהו החומר המחזר בתגובה 1. הסבירו את שתי הקביעות.

ג. החנקן החד-חמצני, $\text{NO}(\text{g})$, שנוצר בתגובה 1 אינו הולך לאיבוד: הוא מגיב עם חמצן מן האוויר, ונוצר שוב חנקן דו-חמצני. לפניכם ניסוח תגובה 2:



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

ד. אמוניום חנקתי, $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$, הוא חומר יוני המשמש דשן חנקני וגם בשקיות קירור לעזרה ראשונה.

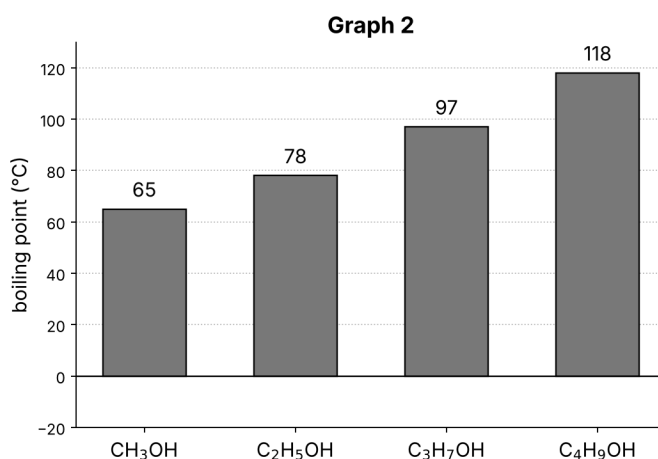
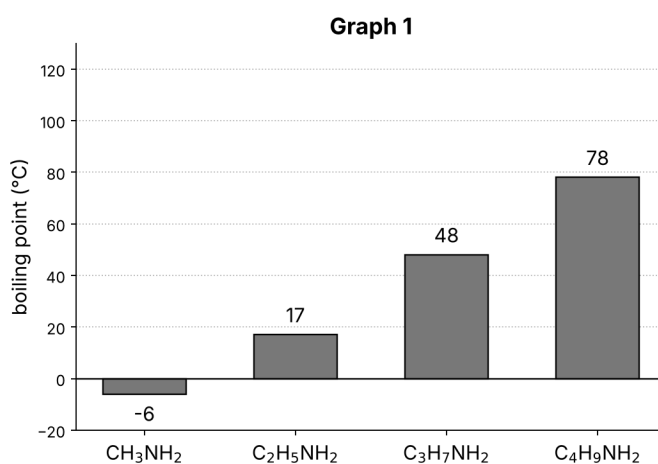
נסחו את תגובת ההמסה של $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$ במים.

ה. המיסו 20.0 גרם $\text{NH}_4\text{NO}_3(s)$ במים, והכינו 500 מ"ל תמיסה.
חשבו את הריכוז המולרי של תמיסת $\text{NH}_4\text{NO}_3(aq)$ שהתקבלה. פרטו את חישוביכם.

12. (25 נקודות)

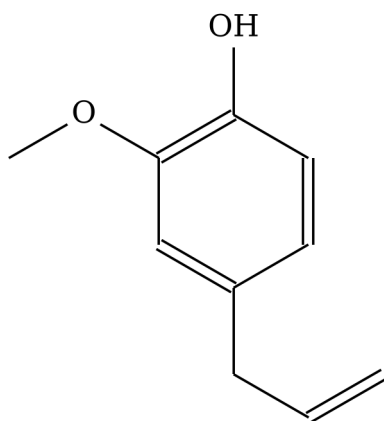
מבנה וקישור, תרכובות פחמן

אמינים וכהלים הם תרכובות פחמן שבין מולקולותיהן נוצרים קשרי מימן.
לפניכם שני גרפים. בגרף 1 מוצגות טמפרטורות הרתיחה של ארבעה אמינים ראשוניים בעלי שרשרת פחמנית לא מסועפת: מתילאמין, אתילאמין, 1-פרופילאמין ו-1-בוטילאמין. בגרף 2 מוצגות טמפרטורות הרתיחה של ארבעה כהלים בעלי שרשרת לא מסועפת: מתנול, אתנול, 1-פרופנול ו-1-בוטנול. כל הערכים נמדדו בלחץ של 1 אטמוספירה.



(נתוני הגרפים: גרף 1 - מתילאמין, CH_3NH_2 : -6°C ; אתילאמין, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$: 17°C ;
1-פרופילאמין, $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$: 48°C ; 1-בוטילאמין, $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$: 78°C . גרף 2 - מתנול,
 CH_3OH : 65°C ; אתנול, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: 78°C ; 1-פרופנול, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$: 97°C ; 1-בוטנול, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$: 118°C . הציר האנכי: טמפרטורת הרתיחה ($^\circ\text{C}$)).

- א. (1) לפי הגרפים, רשמו את השמות של כל החומרים שהם במצב צבירה גז בטמפרטורה של 25°C ובלחץ של 1 אטמוספירה.
- (2) רשמו ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של כל אחד מן החומרים שרשמתם בתת-סעיף (1).
- (3) רשמו את הנוסחה המולקולרית של כל אחת מן המולקולות של החומרים שרשמתם בתת-סעיף (1).
- (4) מספר האלקטרונים במולקולת מתנול שווה למספר האלקטרונים במולקולת מתילאמין, אך טמפרטורת הרתיחה של מתנול גבוהה מזו של מתילאמין. קבעו מהו הגורם העיקרי להבדל זה.
- ב. אמינים הם בסיסים: בתגובה עם מים מתקבלת תמיסה בסיסית. נסחו את התגובה של אתילאמין, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2(g)$, עם מים.
- ג. נתון ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת החומר Y (טרימתילאמין): $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. לחומר Y אותה נוסחה מולקולרית כמו ל-1-פרופילאמין. טמפרטורת הרתיחה של החומר Y היא אחד משני הערכים: 3°C או 48°C . קבעו מהי טמפרטורת הרתיחה של החומר Y. הסבירו את קביעתכם.
- ד. אאוגנול הוא המרכיב העיקרי של שמן ציפורן, והוא משמש בין השאר ברפואת שיניים. נכנה אותו מולקולה E. לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולה E.



- (1) ציינו את השמות של כל הקבוצות הפונקציונליות במולקולה E.
- (2) הסבירו מדוע לאאוגנול יש מסיסות מסוימת במים, והוא מתמוסס היטב בשמן.

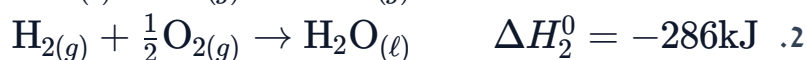
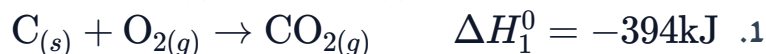
13. (25 נקודות)

מבנה וקישור, אנרגייה

פרופאן, $C_3H_{8(g)}$, הוא אחד המרכיבים העיקריים של גז הבישול שבבלוני הגז. אי אפשר לבצע במעבדה את תגובת היצירה של פרופאן מן היסודות פחמן ומימן, ולכן מחשבים את ΔH^0 שלה בעזרת תגובות שרפה.

לפניכם תגובות השרפה של שלושה חומרים וערכי ΔH^0 שלהן.

החומרים: פחמן (גרפיט), $C_{(s)}$, מימן, $H_{2(g)}$, פרופאן, $C_3H_{8(g)}$.



נתון ניסוח תגובה 4 של יצירת פרופאן מפחמן וממימן.



א. חשבו את הערך של ΔH_4^0 .

ב. (1) סרטטו ייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת C_3H_8 , וייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת CO_2 .

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

ג. (1) העתיקו את הטבלה שלפניכם למחברת הבחינה, והשלימו בה את הנתונים החסרים.

$C_3H_{8(g)}$	$H_{2(g)}$	$C_{(s)}$	הדלק
-2220	-286	-394	ΔH^0 של תגובת השרפה $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$
			מסה מולרית $\left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)$
			כמות החום המשתחררת בשרפה של 1 גרם דלק $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{g}}\right)$

(2) קבעו איזה מן הדלקים בטבלה משחרר את כמות החום הגדולה ביותר בשרפה של 1

גרם, ואיזה - בשרפה של 1 מול.

ד. בבלון הגז הפרופאן נמצא במצב נוזל, בלחץ גבוה. כאשר פותחים את הברז, הפרופאן הנוזלי מתאדה ויוצא מן הבלון כגז. לפניהם ארבע דיאגרמות אנרגייה a , b , c , d .

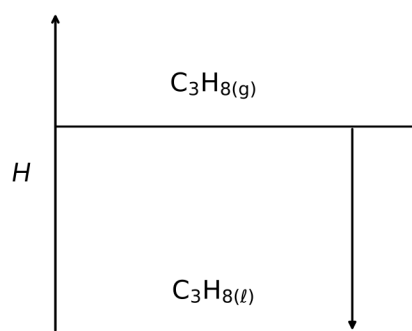


diagram a

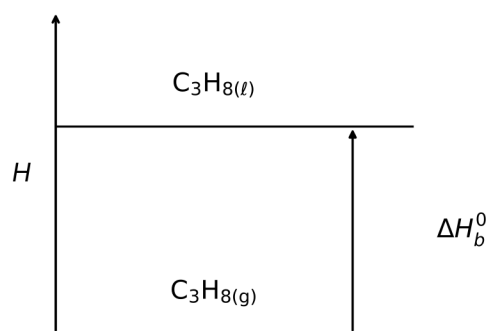


diagram b

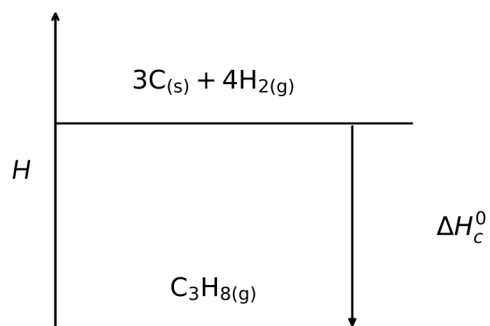


diagram c

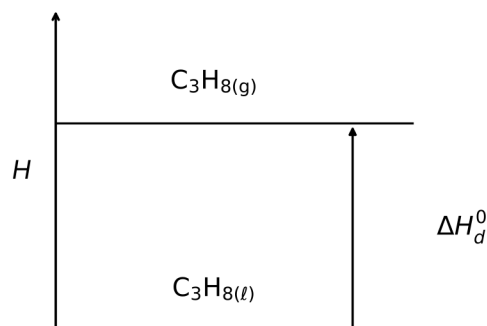


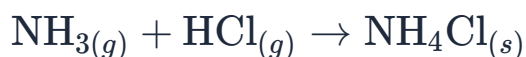
diagram d

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

14. (25 נקודות)

חישובים

אמון כלורי, $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$, משמש בדשנים ובתהליכי ציפוי של מתכות באבץ. מייצרים $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ מאמוניה, $\text{NH}_3(g)$, וממימן כלורי, $\text{HCl}_{(g)}$. לפניהם ניסוח התגובה בין $\text{NH}_3(g)$ ובין $\text{HCl}_{(g)}$:



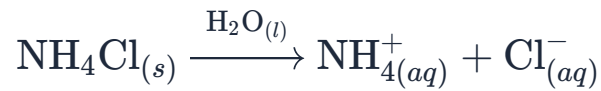
- א. מהי מסת המימן הכלורי, $\text{HCl}_{(g)}$, שנדרשת לייצור 26.75 גרם אמון כלורי? **פרטו את חישוביכם.**
- ב. מדענים הכינו שני מכלים לצורך ניסוי: מכל 1 ומכל 2. במכל 1 היו 3.40 גרם אמוניה, $\text{NH}_{3(g)}$, ובמכל 2 היו 3.65 גרם מימן כלורי, $\text{HCl}_{(g)}$. נפח המכלים היה זהה, והטמפרטורה של הגז בשני המכלים הייתה זהה. קבעו אם הלחץ של הגז במכל 2 היה גדול יותר מן הלחץ של הגז במכל 1. **נמקו את קביעתכם.**
- ג. אפשר לקבל NH_4Cl גם בתגובה בין $\text{NH}_{3(g)}$ ובין תמיסה של $\text{HCl}_{(aq)}$. יחס המולים בתגובה זהה ליחס המולים בניסוח שלמעלה. את המוצק מקבלים לאחר אידוי המים.
- (1) מגיבים 250 מ"ל תמיסת $\text{HCl}_{(aq)}$ בריכוז 6.0M עם $\text{NH}_{3(g)}$. מהי מסת $\text{NH}_{3(g)}$ שנדרשת לתגובה? **פרטו את חישוביכם.**
- (2) מהי מסת $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ שמתקבלת? **פרטו את חישוביכם.**
- ד. אמון כלורי, $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$, מתפרק בחימום לשני גזים. לפניכם ניסוח תגובת הפירוק של $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ בחימום:



- חיממו 10.70 גרם $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$. כל החומר התפרק. מהו הנפח הכולל של תוצרי התגובה, בלחץ של 1.00 atm ובטמפרטורה של 400°C ? **פרטו את חישוביכם.**

נתון: $R = 0.082 \frac{\text{atm}\cdot\text{liter}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$

ה. אמון כלורי משמש גם בתמיסות דשן. תמיסה מסוימת מכילה $\text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)}$ וגם סידן כלורי, $\text{CaCl}_{2(aq)}$.
לפניכם ניסוח של תגובת ההמסה במים של $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$:



- (1) רשמו ניסוח של תגובת ההמסה במים של $\text{CaCl}_{2(s)}$.
- (2) כמה מול יוני כלוריד, $\text{Cl}^-_{(aq)}$, יש ב-1 ליטר תמיסה שבה הומסו 0.50 מול אמון כלורי ו-0.25 מול סידן כלורי?
הניחו שכל החומרים המוצקים התמוססו.
פרטו את חישוביכם.

כל הבגרויות בכימיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/chemistry