

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 10
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

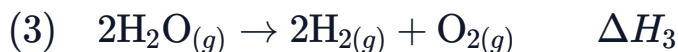
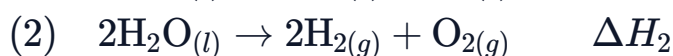
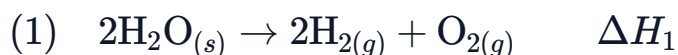
1. מהי היערכות האלקטרונים של היון ${}_{16}\text{S}^{2-}$?
- א. 6, 8, 2
 - ב. 8, 8, 2
 - ג. 4, 8, 2
 - ד. 2, 8, 8, 2
2. לפניכם הנוסחאות המולקולריות של ארבע מולקולות ומבנה כל אחת מהן:
- CH_2O - משולש מישורי (אטום הפחמן מרכזי); C_2H_4 - מישורי; CF_4 - טטראדר; NF_3 - פירמידה משולשת.
- לפניכם ארבעה היגדים, א-ד, בעניין הקשרים הקוולנטיים במולקולות וקוטביות המולקולות. מהו ההיגד הנכון?
- א. בכל אחת מן המולקולות יש לפחות קשר כפול אחד.
 - ב. המולקולות CF_4 ו- CH_2O אינן קוטביות.
 - ג. המולקולות CH_2O ו- NF_3 הן קוטביות.
 - ד. במולקולה C_2H_4 כל הקשרים הקוולנטיים הם קוטביים.
3. ההידרוקסילאמין, NH_2OH , משמש בתעשייה כחומר גלם בייצור של חומרים שמהם מכינים ניילון.
- במולקולה NH_2OH אטום החנקן קשור לשני אטומי מימן ולאטום חמצן, ואטום החמצן קשור גם לאטום מימן: $\text{H}_2\text{N} - \text{O} - \text{H}$.
- בטבלה שלפניך נתונים ערכי האלקטרושליליות של אטומי חמצן, חנקן ומימן:
- | האטום | O | N | H |
|----------------|-----|-----|-----|
| האלקטרושליליות | 3.5 | 3.0 | 2.1 |
- מהי הקביעה הנכונה?
- א. דרגת החמצון של אטום החנקן במולקולה NH_2OH היא (-3).
 - ב. הקשר בין אטום החנקן לאטום החמצן במולקולה NH_2OH הוא קשר קוולנטי לא קוטבי.
 - ג. דרגת החמצון של אטום החנקן במולקולה NH_2OH היא (-1).
 - ד. בין מולקולות NH_2OH אין קשרי מימן.

4. חיממו 2.52 גרם של המוצק אמון דו-כרומטי, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(s)$ ($M_w = 252.0 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$). במהלך החימום התרחשה התגובה:



- כל האמון הדו-כרומטי הגיב.
מהו ההיגד הנכון המתייחס לתוצרי התגובה?
- נוצר 0.04 מול של $\text{N}_2(g)$.
 - נוצר 0.01 מול של מולקולות מים.
 - נוצרו 1.52 גרם של המוצק $\text{Cr}_2\text{O}_3(s)$ ($M_w = 152.0 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$).
 - בתגובה נוצר 0.02 מול של גזים סך הכול.

5. לפניך ניסוחים של שלוש תגובות אנדותרמיות של פירוק מים ליסודות:



מהו הסדר הנכון של ערכי ΔH על-פי גודלם?

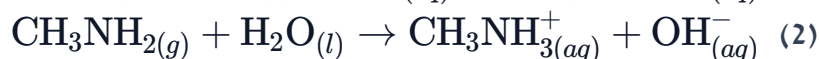
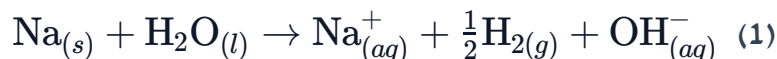
$$\Delta H_3 > \Delta H_2 > \Delta H_1 \quad \text{א.}$$

$$\Delta H_2 > \Delta H_1 > \Delta H_3 \quad \text{ב.}$$

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 = \Delta H_3 \quad \text{ג.}$$

$$\Delta H_1 > \Delta H_2 > \Delta H_3 \quad \text{ד.}$$

6. לפניך ניסוחים של שלוש תגובות (1)-(3).



באיזו/באילו מן התגובות מגיבים המים, $\text{H}_2\text{O}(l)$, כחומצה?

א. בתגובה (1) בלבד.

ב. בתגובה (2) בלבד.

ג. בתגובה (1) וגם בתגובה (2).

ד. בתגובה (3) בלבד.

7. כאשר ממיסים נתרן פחמתי, $\text{Na}_2\text{CO}_{3(s)}$, במים מתרחשת התגובה:



מהי הקביעה הנכונה?

- יוני הנתרן, Na^+ , מקבלים פרוטונים ממולקולות המים.
- יון הפחמה, CO_3^{2-} , מגיב כחומצה, כי הוא הופך ליון HCO_3^- .
- המים מגיבים כחומצה, ובתום התגובה מתקבלת תמיסה בסיסית ($\text{pH} > 7$).
- זוהי תגובת סתירה, ולכן בתום התגובה מתקבלת תמיסה ניטרלית ($\text{pH} = 7$).

8. הכינו 40 mL של כל אחת מן התמיסות: $\text{KBr}_{(aq)}$, $\text{HBr}_{(aq)}$, $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$ ומדדו את ה-pH שלהן.

לכל אחת מן התמיסות הוסיפו 40 mL של תמיסת אשלגן חנקתי, $\text{KNO}_{3(aq)}$, שה-pH שלה 7.

איזו מן השורות המסומנות באותיות א-ד בטבלה שלפניך, מציגה נכון את השינוי שחל ב-pH של כל אחת מן התמיסות?

	$\text{KBr}_{(aq)}$	$\text{HBr}_{(aq)}$	$\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$	
א	לא השתנה	ירד	עלה	
ב	לא השתנה	לא השתנה	לא השתנה	
ג	לא השתנה	עלה	ירד	
ד	עלה	עלה	ירד	

- $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$: עלה; $\text{HBr}_{(aq)}$: ירד; $\text{KBr}_{(aq)}$: לא השתנה
- $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$: לא השתנה; $\text{HBr}_{(aq)}$: לא השתנה; $\text{KBr}_{(aq)}$: לא השתנה
- $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$: ירד; $\text{HBr}_{(aq)}$: עלה; $\text{KBr}_{(aq)}$: לא השתנה
- $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$: ירד; $\text{HBr}_{(aq)}$: עלה; $\text{KBr}_{(aq)}$: עלה

9. (26 נקודות)

ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה

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

גופרית מתוך גז טבעי "חמוץ"

- 1 גז טבעי הוא תערובת של גזים שהמרכיב העיקרי בה הוא מתאן, $\text{CH}_4(g)$.
- 2 בחלק ממאגרי הגז בעולם הגז מכיל גם כמות ניכרת של מימן גופרי, $\text{H}_2\text{S}(g)$,
- 3 ולעתים גם פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(g)$. גז המכיל מימן גופרי מכונה "גז חמוץ".
- 4 מימן גופרי הוא גז רעיל שריחו כריח ביצים סרוחות. בשריפתו נוצרת גופרית דו-חמצנית,
- 5 $\text{SO}_2(g)$, אחד הגורמים לגשם חומצי. לכן לפני שהגז הטבעי מגיע לצרכנים
- 6 יש להרחיק ממנו את המימן הגופרי.
- 7 בשלב הראשון מעבירים את הגז הטבעי דרך תמיסה מימית של אתנולאמין, $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.
- 8 אתנולאמין הוא בסיס, והוא קולט את המימן הגופרי, שהוא חומצה חלשה. הגז הטבעי
- 9 הנקי ממשיך בצנרת אל הצרכנים. לאחר מכן מחממים את התמיסה, המימן הגופרי משתחרר
- 10 ממנה כגז מרוכז, והתמיסה חוזרת לשימוש.
- 11 את המימן הגופרי המרוכז הופכים לגופרית בתהליך שפותח בסוף המאה ה-19 ונקרא
- 12 "תהליך קלאוס". כיום זו הדרך העיקרית שבה מפיקים גופרית בעולם. בשלב הראשון
- 13 של התהליך שורפים בעזרת אוויר כשליש מן המימן הגופרי (תגובה 1). החנקן, $\text{N}_2(g)$,
- 14 שבאוויר אינו מגיב ועובר דרך המתקן ללא שינוי. בשלב השני מגיבה הגופרית הדו-חמצנית
- 15 שנוצרה עם שאר המימן הגופרי בנוכחות זרז (תגובה 2):
- 16 $2\text{H}_2\text{S}(g) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{SO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H_1^0 < 0$ 1.
- 17 $2\text{H}_2\text{S}(g) + \text{SO}_2(g) \rightarrow 3\text{S}(\ell) + 2\text{H}_2\text{O}(g) \quad \Delta H_2^0 < 0$ 2.
- 18 החום הנפלט בתגובות מנוצל במתקן להרתחת מים וליצירת קיטור, המשמש לחימום ולהפקת
- חשמל.
- 19 הגופרית הנוזלית מתקררת ומתמצקת לחומר מוצק צהוב. גופרית מוצקה ניתכת בטמפרטורה
- 20 של כ- 115°C , אינה מוליכה חשמל ואינה מתמוססת במים. רוב הגופרית המופקת
- 21 משמשת לייצור חומצה גופרתית, ממנה מייצרים בין השאר דשנים.
- 22 בעבר הופקה רוב הגופרית ממרבצים של גופרית טבעית מתחת לפני הקרקע. באחת השיטות
- 23 הזרימו אל המרבץ מים חמים מאוד בלחץ גבוה, הגופרית נתכה, והגופרית הנוזלית נשאבה
- 24 אל פני הקרקע. כיום רוב הגופרית בעולם אינה נכרית, אלא מופקת כתוצר לוואי בעיבוד
- 25 גז טבעי ובזיקוק נפט, שבו מרחיקים את תרכובות הגופרית מן הדלקים כדי שבשריפתם
- 26 לא ייפלטו לאוויר תחמוצות של גופרית.
- 27 כך הופך חומר רעיל ומזהם, שבעבר נשרף ונפלט לאטמוספירה, לחומר גלם שימושי לתעשייה.
- ענו על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ה, ו ועל אחד מן הסעיפים ז או ח.

א. לגופרית בטבע כמה איזוטופים יציבים. הנפוץ ביותר הוא $^{32}_{16}\text{S}$, ואחריו $^{34}_{16}\text{S}$.

(1) מהו מספר הפרוטונים בגרעין של אטום $^{34}_{16}\text{S}$?

(2) מהו מספר הנייטרונים בגרעין של אטום $^{34}_{16}\text{S}$?

(3) בתרכובות יוניות של גופרית עם מתכות יש יוני גופרית, S^{2-} . כמה אלקטרונים יש ביון $^{34}_{16}\text{S}^{2-}$?

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

חומר	$\text{H}_2\text{S}_{(g)}$	$\text{N}_{2(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{CO}_{2(g)}$
נוסחת המולקולה	H_2S				
נוסחת ייצוג האלקטרונים של המולקולה					
צורת המולקולה	זוויתית	קווית	קווית	זוויתית	קווית
קוטביות המולקולה (קוטבית / לא קוטבית)					

ג. נתון:

דרגת החמצון של אטום הגופרית במולקולה SO_2 היא (+4).

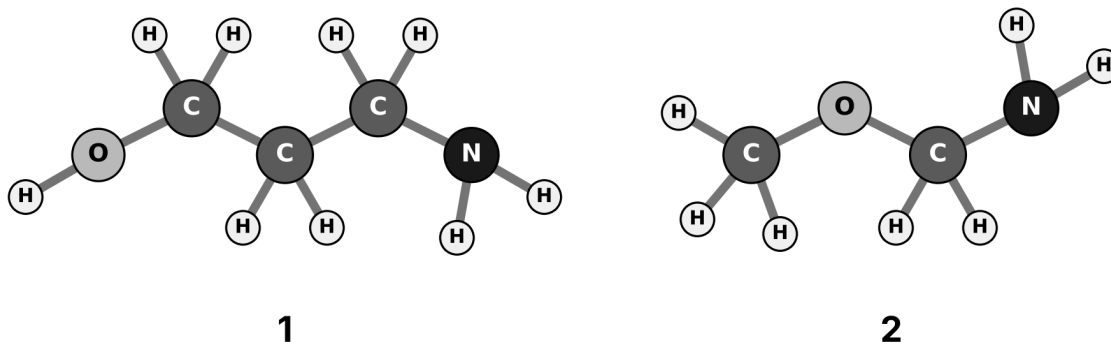
(1) קבעו אם דרגת החמצון של אטומי הגופרית בתגובה 1 משתנה, ואם כן - כיצד היא משתנה.

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

ד. מה הם השמות של הקבוצות הפונקציונליות במולקולת אתנולאמין (שורה 7)?

ה. לפניכם שני איורים המתארים מודלים של שתי מולקולות.

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



- ו. במתקן ניסיוני שרפו בתגובה 1 מימן גופרי שנפחו 4.92 ליטר, בלחץ של 1140 מ"מ כספית ובטמפרטורה של 27°C . כל הגופרית הדו-חמצנית שנוצרה הגיבה בשלמות בתגובה 2 עם מימן גופרי נוסף.
- חשבו כמה מולקולות מים נוצרו בתגובה 2. פרטו את חישוביכם.
- נתונים: $R = 0.082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$, $1 \text{ atm} = 760$ מ"מ כספית.
- ז. סעיף ז הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ח.
- על פי התגובות הנתונות בקטע, הסבירו מדוע אפשר לייצר קיטור במתקן להפקת גופרית (שורה 18).
- ח. סעיף ח הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ז.
- על פי הקטע, קבעו מאיזה סוג חלקיקים בנויה גופרית מוצקה: אטומים בסריג אטומרי, יונים, או מולקולות. נמקו את קביעתכם על פי שתי תכונות המתוארות בקטע.

פרק שני

10. (25 נקודות)

מבנה האטום, מחזוריות, מבנה וקישור

לוח סולארי ממיר אנרגיית אור לאנרגייה חשמלית. הלוח בנוי משכבות של חומרים שונים: מתכות, אל-מתכות ותרכובות.

- א. התאים בלוח הסולארי עשויים צורן, $\text{Si}_{(s)}$. כדי להקטין את החזרת האור, מצפים לעיתים את פני התאים בשכבה דקה של חומר כמו מגנזיום פלואורי, $\text{MgF}_{2(s)}$. זכוכית המגן שמעל התאים מכילה בין השאר סידן חמצני, $\text{CaO}_{(s)}$.
- (i) העתק את הטבלה שלפניך למחברת הבחינה, והשלם אותה.

$\text{MgF}_{2(s)}$	$\text{Si}_{(s)}$	
		סוג החלקיקים בחומר
		סוג הקשרים בין החלקיקים

- (ii) רשום נוסחאות ייצוג אלקטרוניות של החלקיקים שהתרכובת $\text{CaO}_{(s)}$ מורכבת מהם.
- (iii) טמפרטורת ההיתוך של $\text{MgF}_{2(s)}$ היא 1263°C .
- קבע לאיזו מן התרכובות, $\text{MgF}_{2(s)}$ או מגנזיום חמצני, $\text{MgO}_{(s)}$, טמפרטורת היתוך גבוהה יותר.

נמק את קביעתך.

- ב. בחלק מן הלוחות הסולאריים (לוחות "שכבה דקה") יש שכבה שקופה מוליכה של אבץ חמצני, $\text{ZnO}_{(s)}$.

האיזוטופ השכיח של אבץ הוא ${}^{64}_{30}\text{Zn}$.

מהו מספר הפרוטונים, מספר הנויטרונים ומספר האלקטרונים בחלקיקי האבץ בתרכובת ${}^{64}\text{ZnO}_{(s)}$?

- ג. מסגרת הלוח הסולארי עשויה אלומיניום, $\text{Al}_{(s)}$.

(i) אנרגיית היינון הראשונה של אלומיניום, Al , היא $578 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

אנרגיית היינון הראשונה של צורן, Si , היא $787 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

ציין את הגורם לכך שאנרגיית היינון הראשונה של צורן, Si , גבוהה מאנרגיית היינון הראשונה של אלומיניום, Al .

(ii) גרמניום, Ge , משמש בחלק מן התאים הסולאריים המתקדמים.

לפניך שני ערכים של אנרגיית יינון: $762 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ו- $1000 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$.

מהו הערך המתאים עבור אנרגיית היינון הראשונה של גרמניום, Ge ? ציין את הגורם המשפיע.

- ד. המגעים החשמליים על פני התאים מודפסים ממשחה המכילה כסף, $\text{Ag}_{(s)}$.

(i) כתוב שלושה מאפיינים של המבנה המיקרוסקופי של כסף, $\text{Ag}_{(s)}$.

(ii) כסף מוליך זרם חשמלי. הסבר מדוע.

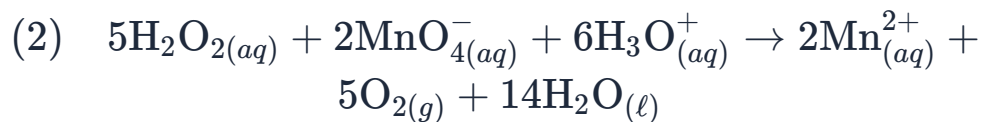
11. (25 נקודות)

חמצון-חיזור וסטויכיומטריה

מימן על-חמצני, H_2O_2 , משמש בתמיסה מימית ("מי חמצן") לחיטוי ולהלבנה. תמיסת $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)}$ מתפרקת לאט, ובנוכחות זרז - מהר יותר. לפניך תגובה (1) המתארת את התפרקותו:



- א. (i) קבע אם $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)}$ מגיב בתגובה (1) רק כחמצן, רק כמחזר או גם כחמצן וגם כמחזר. נמק את קביעתך.
- (ii) לתמיסה של $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)}$ הכניסו חומר מחמצן. התרחשה תגובה. קבע איזה מן החומרים נוצר מ- H_2O_2 בתגובה זו: $\text{O}_{2(g)}$ או $\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$. נמק את קביעתך.
- ב. לפניך תגובה (2) בין $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)}$ לבין יוני פרמנגנט, MnO_4^- , בתמיסה חומצית:



- (i) כמה מול אלקטרונים עברו בתגובה שבה נוצר 1 מול יוני $\text{Mn}^{2+}_{(aq)}$? נמק.
- (ii) יוני $\text{Mn}^{2+}_{(aq)}$ נמצאים לעיתים במי בארות. בדגימה של מי באר מסוימת נמצא ריכוז של 0.050 מיליגרם יוני Mn^{2+} בליטר מים. נתון: 1 מיליגרם $= 1 \times 10^{-3}$ גרם. מהו מספר יוני $\text{Mn}^{2+}_{(aq)}$ בבקבוק המכיל 1.5 ליטר ממי באר זו? פרט את חישוביך. נתון: במול אחד של חלקיקים יש 6.02×10^{23} חלקיקים.

ג. תערובת של H_2O_2 מרוכז והידרוזין, $\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}$, שימשה כדלק רקטות. מתרחשת תגובה (3):



(i) קבע אם בתגובה (3), $\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}$ מגיב כמחמצן בלבד, כמחזר בלבד או גם כמחמצן וגם כמחזר.

(ii) בניסוי הגיבו 6.8 ק"ג $\text{H}_2\text{O}_{2(\ell)}$ עם 4.0 ק"ג $\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}$.

קבע מהו המגיב המגביל, וחשב כמה קילוגרם מים נוצרים. פרט את חישוביך.

(iii) מהו נפח גז החנקן, $\text{N}_{2(g)}$, הנוצר בתגובה שבתת-סעיף ii, בטמפרטורה של 127°C ובלחץ של 2.0 אטמוספרות?

פרט את חישוביך.

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

12. (25 נקודות)

חמצון-חיזור, חישובים, אנרגיה

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

השאלה עוסקת בתרכובת היונית נתרן כלורטי, $\text{NaClO}_{3(s)}$, הבנויה מיוני נתרן, Na^+ , ומיוני כלורט, ClO_3^- .

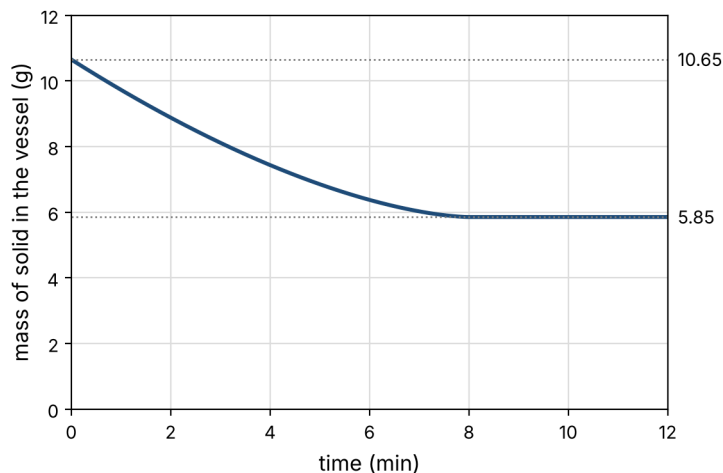
במחוללי חמצן כימיים, למשל במטוסים, נתרן כלורטי מתפרק בחימום ומשחרר גז חמצן לנשימה. נתונה תגובת הפירוק של נתרן כלורטי, $\text{NaClO}_{3(s)}$:



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

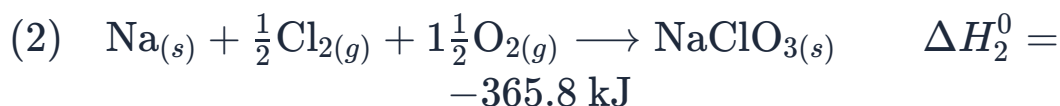
ב. בניסוי חיממו 10.65 גרם נתרן כלורטי טהור בכלי פתוח, ומדדו את מסת המוצק שבכלי במהלך הזמן.

הגרף שלפניך מתאר את תוצאות המדידה.



הסבר מדוע מסת המוצק בכלי ירדה במהלך החימום, ומדוע החל מן הדקה ה-8 בקירוב היא אינה משתנה.

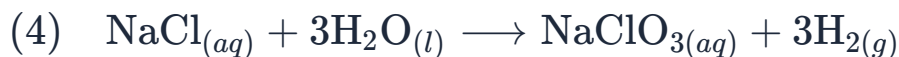
ג. סעיף ג הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ה. להלן נתוני ΔH^0 לתגובות (2) ו-(3).



חשב את ΔH_1^0 עבור תגובה (1), שהיא תגובת הפירוק של נתרן כלורטי.

ד. תרכובות כלור נוספות הן כלור דו-חמצני, $\text{ClO}_{2(g)}$, ודי-כלור חד-חמצני, $\text{Cl}_2\text{O}_{(g)}$. חשב את דרגות החמצון של אטומי הכלור ביוני הכלורט שב- $\text{NaClO}_{3(s)}$, ביוני הכלוריד שב- $\text{NaCl}_{(s)}$, ובשתי תרכובות הכלור הנתונות.

- ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ג.
 בתעשייה מייצרים נתרן כלורטי מתמיסה של נתרן כלורי, $\text{NaCl}_{(aq)}$, בתהליך אלקטרוליזה.
 ניסוח התגובה הכוללת הוא:

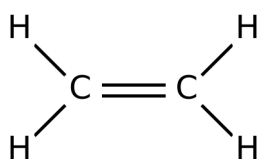


- חשב את מסת הנתרן הכלורי, NaCl , שנדרשת להכנת 1.0 ק"ג נתרן כלורטי, NaClO_3 , על פי תגובה (4).
 נתון: 1 ק"ג = 1000 גרם.
 ו. נתרן כלורטי משמש בתעשיית הנייר, ומשתמשים בו בתמיסה מימית.
 רשום ניסוח לתגובת ההמסה של נתרן כלורטי, $\text{NaClO}_{3(s)}$, במים.
 ז. במפעל מסוים יש תמיסה של נתרן כלורטי בריכוז 2.5M, אך לתהליך נדרשת תמיסה בריכוז 3.0M.
 איזו מן הפעולות a-c שלפניך יש לבצע בתמיסה שבמפעל כדי שתתאים לתהליך?
 הסבר את בחירתך.
 a. הקטנת נפח התמיסה על ידי אידוי מים.
 b. הגדלת נפח התמיסה על ידי הוספת מים.
 c. שפיכת מחצית מנפח התמיסה.

13. (25 נקודות)

מבנה וקישור, אנרגיה

- אתן (אתילן), $\text{C}_2\text{H}_{4(g)}$, הוא חומר גלם לייצור פלסטיק. בדרך כלל מפיקים אותו מנפט, אך אפשר להפיק אותו גם מאתנול, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, המיוצר בתסיסה של חומרים מן הצומח. כך אפשר לייצר פלסטיק ממקורות מתחדשים.
 אדי אתנול מוזרמים מעל זרז מוצק בטמפרטורה גבוהה, ומתקבלים אתן ואדי מים.
 לפניכם ייצוג מלא של נוסחת המבנה של מולקולת אתן:



א. אתן הוא חומר המגיב בקלות, ומשמש בתעשייה לייצור חומרים רבים.

(1) נתון ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של מולקולת אתנול $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

שרטטו ייצוג מלא של נוסחת המבנה עבור מולקולת אתנול.

(2) טמפרטורת הרתיחה של אתן נמוכה מטמפרטורת הרתיחה של אתנול.

הסבירו עובדה זו.

ב. לפניכם ניסוח תגובת הפקת האתן מאתנול:

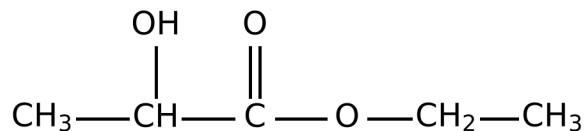


נתון כי האנרגייה הנפלטת בעת יצירת הקשרים הקוולנטיים במולקולות התוצרים נמוכה מן האנרגייה הדרושה לפירוק הקשרים הקוולנטיים במולקולות המגיב.

האם התגובה הנתונה היא אקסותרמית או אנדותרמית?

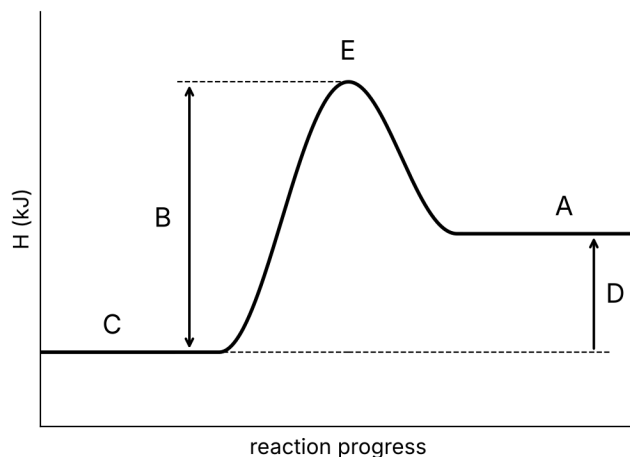
ג. אתנול משמש גם להכנת אתיל לקטט, ממס "ירוק" המופק ממקורות מתחדשים ומשמש במקום ממסים מזיקים.

לפניכם ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של אתיל לקטט:



רשמו את שמות הקבוצות הפונקציונליות במולקולת אתיל לקטט.

ד. לפניכם סרטוט סכמטי של דיאגרמת האנרגיה של תגובת הפקת האתן מאתנול בנוכחות הזרז.



(1) התאימו כל אחד מן המושגים שבמחסן המילים אל האות המתאימה לו בדיאגרמה (A, B, C, D, E).

לכל אות מושג אחד.

מחסן המילים:

• שינוי באנתלפיית תגובה (ΔH^0)

• אנרגיית שפעול (E_a)

• תצמיד משופעל

• מגיבים

• תוצרים

(2) על פי הסרטוט הנתון, קבעו אם תגובת הפקת האתן מאתנול היא תגובה אקסותרמית או תגובה אנדותרמית. הסבירו את קביעתכם.

ה. קבעו איזה משני הגדלים B או D המוצגים בסרטוט, ישתנה כאשר התגובה תתבצע ללא זרז. נמקו את קביעתכם.

14. (25 נקודות)

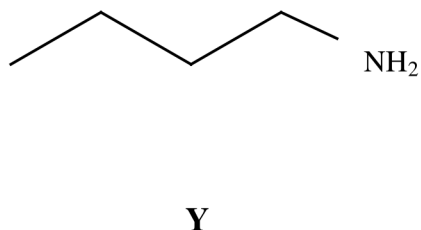
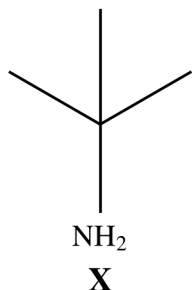
תרכובות פחמן, מבנה וקישור וחומצות ובסיסים

אמינים ראשוניים, $R-NH_2$, הם תרכובות פחמן שבהן קבוצה אמינית. הם משמשים חומרי גלם לייצור תרופות, צבעים וחומרי הדברה, ותמיסותיהם המימיות בסיסיות. בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על ארבעה אמינים ראשוניים.

האמין	נוסחת המבנה	טמפרטורת רתיחה ($^{\circ}C$)
מתאנאמין	CH_3NH_2	-6
אתאנאמין	$CH_3CH_2NH_2$	17
1-בוטאנאמין	$CH_3CH_2CH_2CH_2NH_2$	78
2-מתיל-2-פרופאנאמין	$(CH_3)_3CNH_2$	44

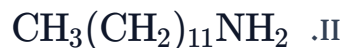
א. טמפרטורת הרתיחה של אתנול, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, היא 78°C - גבוהה מטמפרטורת הרתיחה של אתאנאמין (17°C), אף שגודל המולקולות דומה. הסבר מדוע. היעזר בטבלת האלקטרושליליות.

ב. לפניך ייצוגים מקוצרים של נוסחאות המבנה של שניים מן האמינים שבטבלה, X ו-Y.



היעזר בנתונים שבטבלה וקבע איזה אמין הוא X ואיזה אמין הוא Y. **נמק.**

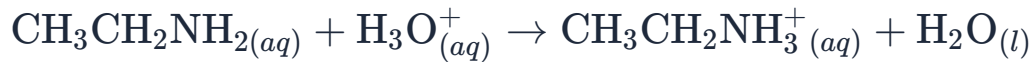
ג. לפניך שתי נוסחאות מבנה, I ו-II, של אמינים ראשוניים:



אחד מן האמינים כמעט אינו מתמוסס במים.

קבע איזו מהנוסחאות, I או II, מתאימה לאמין שכמעט אינו מתמוסס במים. **נמק.**

- ד. בבקבוק במעבדה יש תמיסה מימית של אתאנאמין. לקחו דגימה של 10.0 מ"ל מן התמיסה, והוסיפו לה תמיסה של מימן כלורי, $\text{HCl}_{(aq)}$. האתאנאמין הגיב על פי התגובה:



- נדרשו 32.0 מ"ל תמיסת $\text{HCl}_{(aq)}$ בריכוז M 0.500 לסתירה מלאה של האתאנאמין בדגימה.
- מהו מספר המולים של יוני $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ שהגיבו? פרט את חישוביך.
 - חשב את המסה של האתאנאמין בדגימה. פרט את חישוביך.
 - את ריכוז האמין בתמיסה מבטאים באחוזים, על פי הנוסחה:

$$100\% \cdot \frac{\text{מסת האמין בדגימה (גרם)}}{\text{נפח הדגימה (מ"ל)}} = (\%) \text{ ריכוז האמין}$$

- על התווית של הבקבוק רשום שריכוז האתאנאמין בתמיסה הוא לפחות 7.0%. קבע אם התמיסה שבבקבוק עומדת בנתון שעל התווית. פרט את חישוביך ונמק.

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