

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 1
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

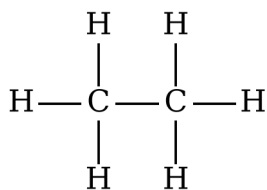
1. לפניכם הנוסחאות המולקולריות של ארבע מולקולות: SCl_2 , OF_2 , H_2S , H_2O . המבנה של כל אחת מן המולקולות הוא זוויתי. בכל מולקולה האטום המרכזי הוא האטום O או האטום S.

לפניכם ארבעה היגדים, א-ד, המתייחסים לקשרים הקוולנטיים במולקולות ולקוטביות המולקולות.

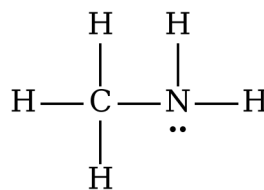
מהו ההיגד הנכון?

- במולקולה OF_2 על אטום החמצן יש מטען חלקי שלילי (δ^-).
- רק במולקולה H_2O הקשרים הקוולנטיים קוטביים.
- בכל המולקולות האטום המרכזי קשור בקשר כפול לאחד האטומים.
- כל המולקולות הן מולקולות קוטביות.

2. לפניכם ייצוג מלא של נוסחאות מבנה למולקולות של שני חומרים: אתאן (I) ומתילאמין (II).



(I)



(II)

נתון: מספר האלקטרונים במולקולת אתאן שווה למספר האלקטרונים במולקולת מתילאמין. מהי הקביעה הנכונה?

- לאתאן (I) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי המולקולות שלו אינן קוטביות.
- לאתאן (I) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי יש לו מסה מולרית גדולה יותר.
- למתילאמין (II) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי בין המולקולות שלו נוצרים קשרי מימן.
- למתילאמין (II) טמפרטורת רתיחה גבוהה יותר, כי הקשר $\text{C}-\text{N}$ במולקולות שלו חזק מהקשר $\text{C}-\text{C}$ במולקולות אתאן.

3. הכינו 250 מ"ל תמיסה מימית של סידן חנקתי, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$. התמיסה מכילה 4.10 גרם מומס.

מהו מספר המולים הכולל של היונים בתמיסה?

- 0.025 מול

ב. 0.075 מול

ג. 0.050 מול

ד. 0.10 מול

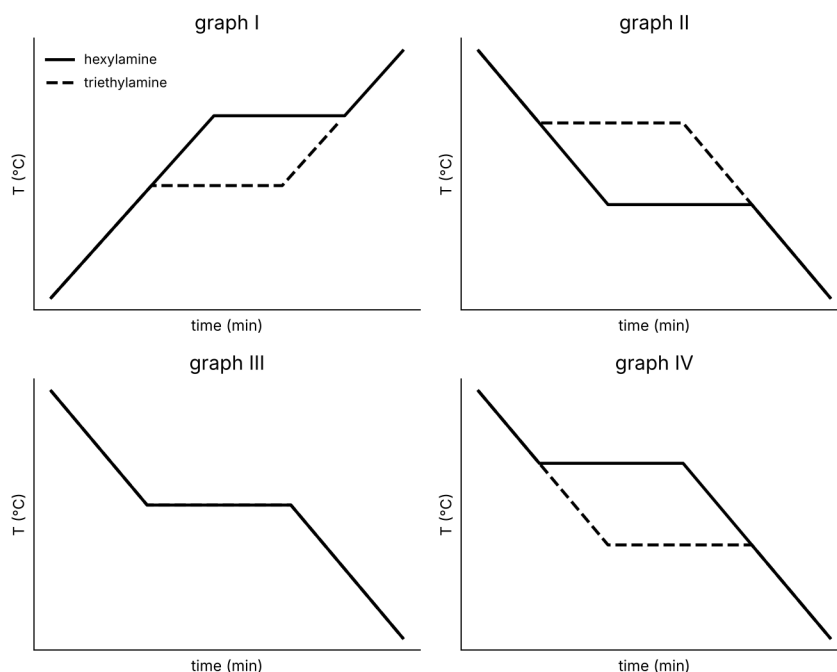
4. בשני כלים נפרדים מקררים בתנאים זהים מספר שווה של מולים של שני חומרים: הקסיל אמין וטרי-אתיל אמין.

שני החומרים הם במצב צבירה גז בתחילת הקירור, ובסופו הם במצב צבירה נוזל. מודדים את הטמפרטורה של כל אחד מן החומרים במהלך הקירור. בטבלה שלפניכם נתונות נוסחאות המבנה של המולקולות של שני החומרים.

שם החומר	הקסיל אמין	טרי-אתיל אמין
נוסחה מולקולרית	$C_6H_{15}N$	$C_6H_{15}N$
ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$	$(CH_3CH_2)_3N$

מבין הגרפים I-IV שלפניכם, איזה גרף מתאר נכון את הטמפרטורה הנמדדת של שני החומרים במהלך הקירור?

(בגרפים: קו רציף - הקסיל אמין (hexylamine); קו מקווקו - טרי-אתיל אמין (triethylamine). בגרף III שני הקווים חופפים.)



א. גרף I

ב. גרף II

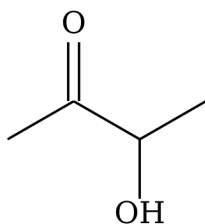
ג. גרף III

ד. גרף IV

5. מורה הכניסה חתיכה קטנה של נתרן, $\text{Na}_{(s)}$, לקערה ובה מים, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, שהוסיפו להם כמה טיפות של האינדיקטור פנולפתלאין.
(פנולפתלאין הוא אינדיקטור חסר צבע בתמיסה חומצית או ניטרלית, וורוד בתמיסה בסיסית).
נתון:



- איזה מן המשפטים שלפניכם אינו מתאר תצפית במהלך הניסוי?
- חתיכת הנתרן צפה על פני המים, נעה עליהם וקטנה עד שהיא נעלמת.
 - בתמיסה נוצרים יוני הידרוקסיד, $\text{OH}_{(aq)}^-$.
 - נשמע רחש ונראות בועות סביב חתיכת הנתרן.
 - המים סביב חתיכת הנתרן נצבעים בצבע ורוד.
6. לפניכם ייצוג מקוצר של נוסחת מבנה של אצטואין (acetoin), חומר שמקנה ריח של חמאה:



- מהו ההיגד הנכון?
- במולקולת אצטואין יש קבוצה פונקציונלית אלדהידית.
 - הנוסחה המולקולרית של אצטואין היא $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$.
 - אצטואין הוא איזומר של 1-בוטנול, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.
 - אצטואין הוא איזומר של אתיל אתנואט, $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.

7. נתונים שני כלים סגורים, A ו-B.
- כלי A, שנפחו 3 L, מכיל את הגז מימן, $\text{H}_{2(g)}$.
 - כלי B, שנפחו 1 L, מכיל את הגז אמוניה, $\text{NH}_{3(g)}$.
- הטמפרטורה והלחץ שווים בשני הכלים.
מהו ההיגד הנכון?
- מספר המולים של הגז בכלי A גדול פי שלושה ממספר המולים של הגז בכלי B.

- ב. מספר המולקולות בכלי A שווה למספר המולקולות בכלי B, כי הטמפרטורה והלחץ שווים.
 ג. המסה של הגז בכלי A גדולה מן המסה של הגז בכלי B.
 ד. מספר האטומים בכלי B גדול ממספר האטומים בכלי A.

8. תלמידים רצו לחקור את התגובה המתרחשת בעת חימום אשלגן כלורטי מוצק, $KClO_{3(s)}$.
 בתגובה משתחרר גז חמצן.
 התלמידים הכניסו למבחנה 2 גרם גבישים של $KClO_{3(s)}$, וחימומו אותה בלהבה של מבער.
 נתונה התגובה: $2KClO_{3(s)} \rightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$
 התלמידים הציעו שינויים שאפשר לעשות כדי להגביר את קצב התגובה.
 איזו מן ההצעות א-ד תגביר את קצב התגובה?
 א. העברת 2 גרם הגבישים למבחנה רחבה יותר.
 ב. חימום המבחנה בלהבה חלשה יותר.
 ג. ערבוב הגבישים עם מעט אבקת מנגן דו-חמצני, $MnO_{2(s)}$, המשמש זרז לתגובה.
 ד. שימוש ב- 2 גרם גבישים גדולים יותר של $KClO_{3(s)}$.

9. (26 נקודות)

ניתוח קטע ממאמר מדעי - חובה

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

אוריאה - מן המעבדה של וֶלֶר אל צינור הפליטה

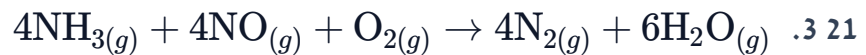
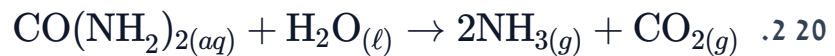
- 1 אוריאה, $CO(NH_2)_2$, היא חומר מוצק לבן המתמוסס היטב במים. בגוף היונקים
- 2 נוצרת אוריאה בכבד מן האמוניה, NH_3 , המשתחררת בפירוק חלבונים, והיא מופרשת
- 3 מן הגוף בשתן.
- 4 בתחילת המאה ה-19 סברו כימאים רבים שתרכובות המצויות ביצורים חיים יכולות להיווצר
- 5 רק בתוך יצורים חיים. בשנת 1828 חימס הכימאי הגרמני פרידריך וֶלֶר את החומר אמוניום
- 6 ציאנט, NH_4OCN , שהוכן מחומרים שאינם מן החי, וקיבל אוריאה. לשני החומרים
- 7 אותה נוסחה כימית, אך תכונותיהם שונות. ניסוי זה נחשב לאחד הניסויים הראשונים
- 8 שבהם הופקה תרכובת פחמן של יצורים חיים מחומרים שאינם מן החי.
- 9 כיום מייצרים אוריאה בתעשייה בכמויות עצומות מאמוניה ומפחמן דו-חמצני, בלחץ גבוה
- 10 ובטמפרטורה גבוהה (תגובה 1). רוב האוריאה משמשת דשן חנקני לחקלאות.
- 11 $2NH_{3(g)} + CO_{2(g)} \rightarrow CO(NH_2)_{2(s)} + H_2O_{(l)}$
- 12 שימוש חשוב נוסף באוריאה הוא הפחתת זיהום האוויר ממכוניות דיזל. במנוע דיזל,
- 13 בטמפרטורה הגבוהה, מגיבים חנקן וחמצן מן האוויר ונוצרות תחמוצות חנקן, כגון
- 14 חנקן חד-חמצני, $NO_{(g)}$. תחמוצות החנקן פוגעות בדרכי הנשימה ותורמות
- 15 להיווצרות ערפיח ולגשם חומצי.

16 ברכבי דיזל רבים יש מכל נוסף ובו תמיסה מימית של אוריאה (כ- 32.5% אוריאה במסה).

17 התמיסה מרוססת אל צינור הפליטה החם, ושם האוריאה מגיבה עם המים ונוצרים אמוניה

18 ופחמן דו-חמצני (תגובה 2). האמוניה מגיבה עם החנקן החד-חמצני על פני זרז (תגובה 3),

19 ונוצרים חנקן ומים - חומרים שאינם מזהמים:



22 כך נוצרת האמוניה ברכב עצמו, ולכן אין צורך במכל נפרד של אמוניה - חומר רעיל

23 ובעל ריח חריף שקשה לאחסן ברכב. תמיסת האוריאה, לעומת זאת, אינה רעילה ואינה דליקה,

24 ואפשר לאחסן אותה ולמלא אותה בתחנות דלק כמו נוזל רגיל.

25 החמצן הדרוש לתגובה 3 מצוי בגזי הפליטה, משום שבמנוע דיזל נשרף הדלק בעודף אוויר.

26 בעזרת שיטה זו אפשר להרחיק מגזי הפליטה את רוב תחמוצות החנקן. כך חומר שהתגלה

27 לראשונה בשנת, ושהפקתו במעבדה שינתה את התפיסות בכימיה, משמש כיום להגנה על איכות

28 האוויר.

ענו על כל הסעיפים א, ב, ג, ד, ה, ו.

א. בתגובות המתוארות בקטע משתתפים חומרים רבים שיש בהם אטומי חנקן, N .

(1) רשמו את ההערכה האלקטרונית של אטום חנקן.

(2) כמה אלקטרוני ערכיות יש לאטום חנקן? כמה קשרים קוולנטיים יוצר אטום החנקן

במולקולת אמוניה, NH_3 ?

(3) באיזה טור ובאיזו שורה (מחזור) בטבלה המחזורית נמצא החנקן? הסבירו על פי ההערכה

האלקטרונית שרשמתם.

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

$\text{H}_2\text{O}(g)$	$\text{N}_2(g)$	$\text{CO}_2(g)$	$\text{NH}_3(g)$	החומר בתגובות 1-3
				נוסחת המולקולה
				נוסחת ייצוג האלקטרונים של המולקולה
זוויתית	קווית	קווית	פירמידה משולשת	צורת המולקולה
				קוטביות המולקולה (קוטבית / לא קוטבית)

ג. נתון:

דרגת החמצון של אטום החנקן במולקולה NH_3 היא (-3) .

דרגת החמצון של אטום החנקן במולקולה NO היא (+2) .

קבעו אם דרגת החמצון של אטומי החמצן בתגובה 3 משתנה, ואם כן - כיצד היא משתנה.

ד. מהו שם הקבוצה הפונקציונלית במולקולת אוריאה, NH_2CONH_2 ? היעזרו בדף הקבוצות

הפונקציונליות שבנספח.

- ה. לפניכם שני איורים המתארים מודלים של שתי מולקולות. באיורים מסומן על כל אטום סמל היסוד שלו.
- קבעו איזה מן האיורים, 1 או 2, מתאר איזומר של מולקולת אוריאה, והסבירו את קביעתכם. התייחסו בתשובתכם למושג איזומר.

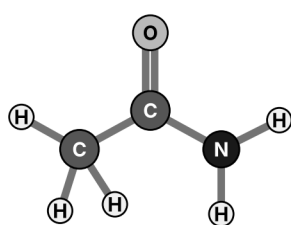


Figure 1

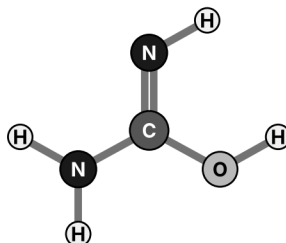


Figure 2

- ו. בניסוי מעבדה שבו דימו את תגובות 2 ו-3 הגיבו 0.30 גרם אוריאה.
- חשבו כמה מולקולות של חנקן חד-חמצני, $\text{NO}_{(g)}$, הגיבו. פרטו את חישוביכם. הניחו שכל האמוניה שנוצרה בתגובה 2 הגיבה בתגובה 3.

פרק שני

10. (25 נקודות)

מבנה וקישור, חישובים

- כרום, Cr, היא מתכת קשה ומבריקה, המשמשת בין השאר לציפוי חלקי מתכת ולייצור פלדת אל-חלד.
- אחת הדרכים להפקת כרום טהור היא תגובה בין כרום (III) חמצני, $\text{Cr}_2\text{O}_{3(s)}$ - אבקה בצבע ירוק לבין אבקת אלומיניום, $\text{Al}_{(s)}$. לאחר הצתת התערובת מתרחשת תגובה מהירה, משתחררת כמות גדולה של חום ונפלט אור עז.
- 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 התוצרים בתגובה.

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

קבעו מהו חומר A ומהו חומר B.

ד. הכינו תערובת שמסתה 1.00 ק"ג. כרום (III) חמצני, $\text{Cr}_2\text{O}_3(s)$, מהווה 76.0% ממסת התערובת, והשאר הוא אלומיניום, $\text{Al}(s)$.

התערובת הגיבה על פי התגובה שאיזנתם בסעיף א, עד שאחד המגיבים הגיב בשלמות.

קבעו מהו הגורם המגביל, וחשבו כמה מולים של כרום נוצרו. פרטו את חישוביכם.

נתון: 1 ק"ג = 1000 גרם

ה. חלקי מנוע מצופי כרום באים במגע עם נוזל הקירור של המנוע. נוזל הקירור מכיל את החומר אתילן גליקול, המתמוסס במים.

לפניכם ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של מולקולת אתילן גליקול: $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

לפניכם ארבעה איורים 1-4.

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

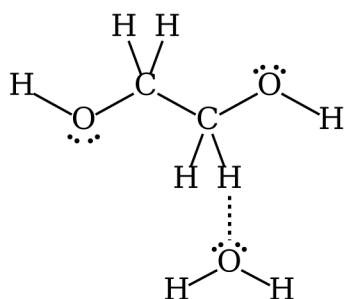


Figure 1

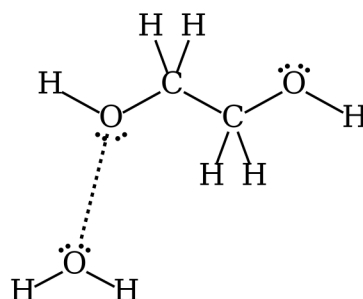


Figure 2

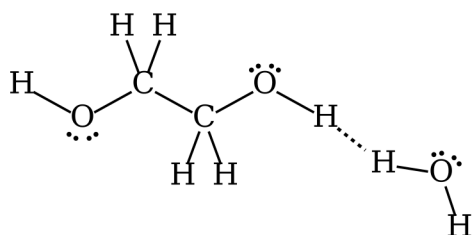


Figure 3

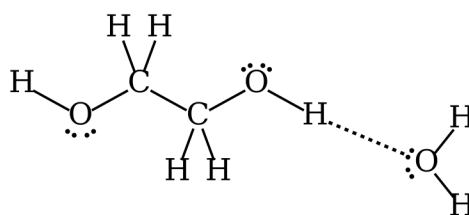


Figure 4

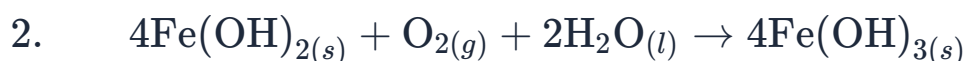
11. (25 נקודות)

חמצון-חיזור, חישובים

השאלה עוסקת ביסוד ברזל ובכמה מתרכובותיו. סמל היסוד ברזל הוא ${}^{26}\text{Fe}$.
 בעפרות ברזל רבות יש ברזל תחמוצתי, $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$.
 מפיקים ברזל בכבשן בטמפרטורה גבוהה, בתגובה בין $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ ובין פחמן חד-חמצני, $\text{CO}_{(g)}$.
 לפניהם ניסוח התגובה (תגובה 1):



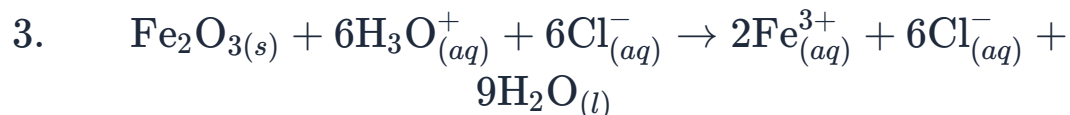
- א. קבעו מהו המחמצן ומהו המחזר בתגובה 1. הסבירו את שתי הקביעות.
 ב. במי ניקוז ממכרות מסוימים ריכוז יוני ברזל, $\text{Fe}_{(aq)}^{2+}$, הוא כ-0.56 גרם לליטר.
 חשבו את ריכוז יוני $\text{Fe}_{(aq)}^{2+}$ במים אלה ביחידות של מול לליטר (M). פרטו את חישוביכם.
 ג. ברזל הידרוקסידי, $\text{Fe}(\text{OH})_{2(s)}$, מגיב עם חמצן מן האוויר ועם מים, ונוצר משקע חום-כתום של $\text{Fe}(\text{OH})_{3(s)}$.
 לפניהם ניסוח התגובה (תגובה 2):



התבססו על ניסוח תגובה 2 וקבעו עבור כל אחד מן ההיגדים שלפניהם אם הוא נכון או לא נכון.
 נמקו את קביעותיכם.

- (i) החומר $\text{Fe}(\text{OH})_{3(s)}$ הוא תוצר של תהליך חמצון.
 (ii) בתגובה 2 המים, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, משמשים מחמצן.
 ד. לתרכובות ברזל שימושים רבים ומגוונים.
 התרכובת ברזל כלורי, $\text{FeCl}_{3(s)}$, משמשת לטיהור מים ולחריטת מעגלים חשמליים.
 מייצרים ברזל כלורי, $\text{FeCl}_{3(s)}$, מברזל, $\text{Fe}_{(s)}$, ומכלור, $\text{Cl}_{2(g)}$.
 (1) רשמו ניסוח מאוזן של התגובה לייצור $\text{FeCl}_{3(s)}$.
 (2) מהי מסת $\text{FeCl}_{3(s)}$ שמתקבלת בתגובה בין 11.16 גרם $\text{Fe}_{(s)}$ לבין מספר מולים מתאים של $\text{Cl}_{2(g)}$? פרטו את חישוביכם.

ה. כדי להסיר חלודה, המכילה $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$, ממשטחי פלדה, משתמשים בתמיסה מימית של מימן כלורי, $\text{HCl}_{(aq)}$.
לפניכם ניסוח התגובה (תגובה 3):



האם תגובה 3 היא תגובת חמצון-חיזור? הסבירו את תשובתכם.

ו. ברזל הידרוקסידי, $\text{Fe}(\text{OH})_{3(s)}$, משמש בטיהור מים, כי חלקיקי לכלוך נצמדים אליו ושוקעים איתו.

אפשר להכין $\text{Fe}(\text{OH})_{3(s)}$ בתגובת שיקוע, בין תמיסת ברזל כלורי, $\text{FeCl}_{3(aq)}$, ובין תמיסת נתרן הידרוקסידי, $\text{NaOH}_{(aq)}$.
לפניכם ניסוח נטו של תגובת השיקוע של $\text{Fe}(\text{OH})_{3(s)}$ (תגובה 4):



ערבבו 100 מ"ל תמיסת ברזל כלורי, $\text{FeCl}_{3(aq)}$, בריכוז 0.20M, עם 300 מ"ל תמיסת נתרן הידרוקסידי, $\text{NaOH}_{(aq)}$, בריכוז 0.20M. כל החומרים הגיבו בשלמות.
מהי מסת המשקע שהתקבל? פרטו את חישוביכם.

12. (25 נקודות)

חומצות ובסיסים, אנרגייה

בשאלה זו מתוארים שלושה ניסויים.

ניסוי 1

תלמידים שפכו לתוך ארבע כוסות המסומנות באותיות A, B, C, D ארבע תמיסות צלולות, על פי המפורט בטבלה שלפניכם:

כוס	A	B	C	D
נוזל	תמיסת $\text{HBr}_{(aq)}$	תמיסת $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$	תמיסת $\text{HNO}_{3(aq)}$	תמיסת $\text{LiOH}_{(aq)}$
נפח (מ"ל)	100	200	50	100
ריכוז (M)	0.3	0.1	1	0.01

הטמפרטורה של כל אחת מן התמיסות הייתה 23°C .

התלמידים מדדו את ערך ה- pH בכל אחת מן התמיסות.

א. (1) דרגו את התמיסות על פי ערך עולה של ה- pH .

(2) רשמו את הסימול של כל סוגי היונים הממוימים בכל אחת מן הכוסות A, B, C, D.

ב. ניסוי 2

התלמידים שפכו את התמיסה $\text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)}$ מכוס B אל התמיסה $\text{HBr}_{(aq)}$ שבכוס A וערבבו. במהלך הערבוב עלתה טמפרטורת התמיסה עד ל- 24.4°C .

(1) נסחו את התגובה נטו שהתרחשה בעת ערבוב התמיסות.

(2) האם התגובה שהתרחשה בכוס היא תגובה אקסותרמית או אנדותרמית? נמקו את

תשובתכם. בנימוק התייחסו למעברי אנרגייה.

(3) מהו ΔH^0 העשוי להתאים לתגובה שניסחתם: $+57\text{kJ}$ או -57kJ ? נמקו את

בחירתכם.

(4) האם ערכו של ה- pH בתום התגובה שהתרחשה הוא בתחום החומצי, בתחום הבסיסי או

ניטרלי?

נמקו את תשובתכם או היעזרו בחישוב.

ג. ניסוי 3

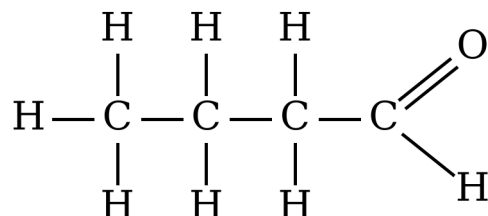
התלמידים שפכו את התמיסה $\text{LiOH}_{(aq)}$ מכוס D אל התמיסה $\text{HNO}_{3(aq)}$ שבכוס C וערבבו. במהלך הערבוב השתנתה טמפרטורת התמיסה.

- (1) נסחו את התגובה נטו שהתרחשה בעת ערבוב התמיסות.
 - (2) האם הטמפרטורה של התמיסה, לאחר הערבוב, עלתה או ירדה? נמקו את תשובתכם.
 - (3) האם כמות האנרגייה שעברה בין המערכת ובין הסביבה בניסוי 3 זהה לכמות האנרגייה שעברה בין המערכת ובין הסביבה בניסוי 2? נמקו את תשובתכם.
 - (4) האם ערכו של ΔH^0 לתגובה שניסחתם בתת-סעיף ג(1) שווה לערכו של ΔH^0 לתגובה שניסחתם בתת-סעיף ב(1) או שונה ממנו? נמקו את תשובתכם.
 - (5) האם ערכו של ה- pH בתום התגובה שהתרחשה בניסוי 3 הוא בתחום החומצי, בתחום הבסיסי או ניטרלי?
- נמקו את תשובתכם או היעזרו בחישוב.

13. (25 נקודות)

מבנה וקישור, אנרגייה

1-בוטנול, $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, הוא ממס נפוץ בתעשיית הצבעים והלכות, וחומר גלם לייצור חומרים רבים. בתעשייה מייצרים 1-בוטנול בתגובה של אדי בוטנאל, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, עם גז מימן, בטמפרטורה גבוהה ובנוכחות זרז מתכתי. לפניהם ייצוג מלא של נוסחת המבנה של מולקולת בוטנאל:



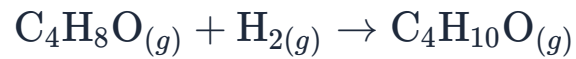
א. בוטנאל הוא חומר המגיב בקלות, ומשמש בתעשייה לייצור חומרים רבים.

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

שרטטו ייצוג מלא של נוסחת המבנה עבור מולקולת 1-בוטנול.

(2) טמפרטורת הרתיחה של בוטנאל נמוכה מטמפרטורת הרתיחה של 1-בוטנול. הסבירו עובדה זו.

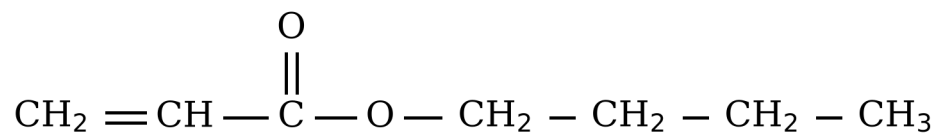
ב. לפניכם ניסוח תגובת ייצור 1-בוטנול מבוטנאל:



נתון כי האנרגייה הנפלטת בעת יצירת הקשרים הקוולנטיים במולקולת התוצר גבוהה מן האנרגייה הדרושה לפירוק הקשרים הקוולנטיים במולקולות המגיבים.

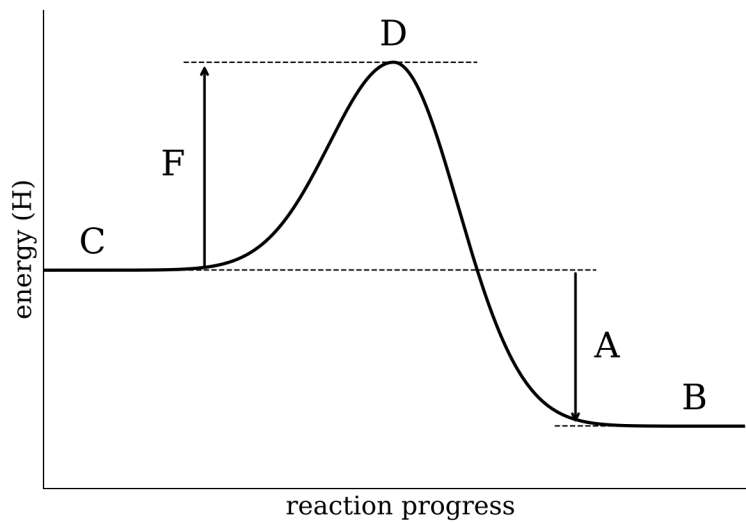
האם התגובה הנתונה היא אקסותרמית או אנדותרמית?

ג. מ-1-בוטנול מייצרים את החומר בוטיל אקרילט, המשמש לייצור פולימרים לצבעים ולדבקים. לפניכם ייצוג מקוצר של נוסחת המבנה של בוטיל אקרילט:



רשמו את שמות הקבוצות הפונקציונליות במולקולת בוטיל אקרילט.

ד. לפניכם סרטוט סכמטי של דיאגרמת האנרגיה של תגובת ייצור 1-בוטנול מבוטנאל בנוכחות הזרז.



(1) התאימו כל אחד מן המושגים שבמחסן המילים אל האות המתאימה לו בדיאגרמה (A, B, C, D, F).
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 ייצור 1-בוטנול היא תגובה אקסותרמית או תגובה אנדותרמית. הסבירו את קביעתכם.

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

14. (25 נקודות)

חישובים

נתרן פחמתי, $\text{Na}_2\text{CO}_3(s)$, משמש בייצור זכוכית ובאבקות כביסה.
אפשר לייצר $\text{Na}_2\text{CO}_3(s)$ מנתרן הידרוקסידי, $\text{NaOH}(s)$, ומפחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(g)$.
לפניכם ניסוח התגובה בין $\text{NaOH}(s)$ ובין $\text{CO}_2(g)$:

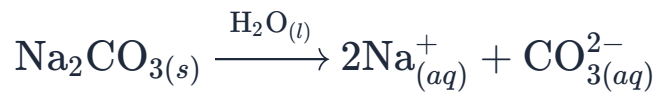


- א. מהי מסת הנתרן ההידרוקסידי, $\text{NaOH}(s)$, שנדרשת לייצור 53.0 גרם נתרן פחמתי? **פרטו את חישוביכם.**
- ב. מדענים הכינו שני מכלי פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(g)$, לצורך ניסוי: מכל 1 ומכל 2. בשני המכלים הטמפרטורה של הגז הייתה זהה. בשני המכלים מספר המולים של $\text{CO}_2(g)$ היה זהה. הלחץ במכל 1 היה 1.0 atm, והלחץ במכל 2 היה 1520 mmHg. קבעו אם הנפח של מכל 2 היה גדול יותר מן הנפח של מכל 1. **נמקו את קביעתכם.**
נתון: $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$
- ג. אפשר לקבל Na_2CO_3 גם בתגובה בין $\text{CO}_2(g)$ ובין תמיסה של $\text{NaOH}(aq)$. יחס המולים בתגובה זהה ליחס המולים בניסוח שלמעלה. את המוצק מקבלים לאחר אידוי המים.
(1) מגיבים 400 מ"ל תמיסת $\text{NaOH}(aq)$ בריכוז 2.0M עם $\text{CO}_2(g)$.
מהי מסת $\text{CO}_2(g)$ שנדרשת לתגובה? **פרטו את חישוביכם.**
(2) מהי מסת $\text{Na}_2\text{CO}_3(s)$ שמתקבלת? **פרטו את חישוביכם.**
- ד. נתרן מימן פחמתי (סודה לשתייה), $\text{NaHCO}_3(s)$, מתפרק בחימום, ונוצר נתרן פחמתי. לפניכם ניסוח תגובת הפירוק של $\text{NaHCO}_3(s)$ בחימום:



- חיממו 16.8 גרם $\text{NaHCO}_3(s)$. כל החומר התפרק.
מהו הנפח הכולל של התוצרים הגזיים בתנאים שבהם התרחשה התגובה? **פרטו את חישוביכם.**
הניחו כי הנפח של 1 מול גז בתנאים שבהם התרחשה התגובה הוא 40 ליטר, והוא נשאר קבוע.

- ה. אבקות כביסה מסוימות מכילות Na_2CO_3 וגם נתרן גופרתי, Na_2SO_4 .
לפניכם ניסוח של תגובת ההמסה במים של $\text{Na}_2\text{CO}_{3(s)}$:



- (1) רשמו ניסוח של תגובת ההמסה במים של $\text{Na}_2\text{SO}_{4(s)}$.
(2) כמה מול יוני נתרן, $\text{Na}_{(aq)}^+$, יש ב-1 ליטר תמיסה שבה הומסו 0.50 מול נתרן פחמתי ו-0.25 מול נתרן גופרתי?
הניחו שכל החומרים המוצקים התמוססו.
פרטו את חישוביכם.

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