

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 4
מספר השאלון: 037381
שם התלמיד/ה: _____

כימיה

שאלון עיקרי

הוראות

מבנה המתכונת לפי חוקי המענה של תשפ"ז: פרק ראשון (40 נק'): שאלות 1-8 רב-ברירה - מספיק לענות נכון על 6 כדי לקבל 20 נקודות; שאלה 9 (מאמר) חובה - 20 נקודות. פרק שני (60 נק'): יש לענות על 3 מתוך 5 שאלות, 20 נקודות לכל שאלה. משך: 3 שעות.

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

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון

1. מסמלים יסוד בסימול שרירותי A.

מספר המסה של אחד מאטומי היסוד A הוא 31.

מספר הנויטרונים באטום זה הוא 16.

מהו היון המתאים לאטום היסוד A?

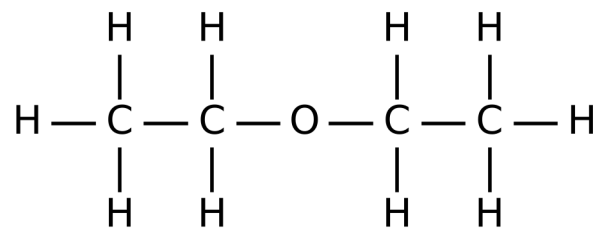
א. A^{3-}

ב. A^{3+}

ג. A^{5+}

ד. A^{2-}

2. לפניך ייצוג מלא לנוסחת המבנה של מולקולת דיאתיל אתר.



לפניך ארבעה היגדים, I-IV:

I. במצב נוזל יש קשרי מימן בין המולקולות של דיאתיל אתר.

II. במצב נוזל בין המולקולות של דיאתיל אתר יש רק אינטראקציות ון-דר-וולס.

III. בתמיסה מימית של דיאתיל אתר נוצרים קשרי מימן בין אטומי מימן של מולקולות המים לבין אטום החמצן של מולקולות האתר.

IV. בתמיסה מימית של דיאתיל אתר נוצרים קשרי מימן בין אטומי מימן של מולקולות האתר לבין אטומי החמצן של מולקולות המים.

מה הם ההיגדים הנכונים?

א. I ו-III

ב. I ו-IV

ג. II ו-III

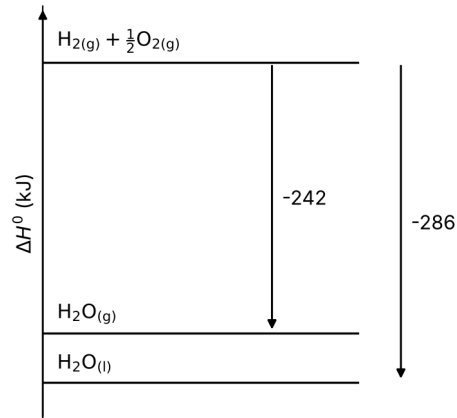
ד. II ו-IV

3. האותיות X ו-Y הן סמלים שרירותיים המייצגים שני יסודות.
 היסוד X נמצא בשורה השלישית ובטור 3 של הטבלה המחזורית.
 היסוד Y נמצא בשורה השנייה ובטור 6 של הטבלה המחזורית.
 בתגובה בין היסודות X ו-Y התקבלה תרכובת יונית.
 מבין ההיגדים א-ד, מהו ההיגד הנכון בנוגע לתרכובת זו?
- נוסחת התרכובת היא $X_3Y_{2(s)}$.
 - טמפרטורת ההיתוך של התרכובת גבוהה, משום שבסריג פועלות משיכות חזקות בין יונים חיוביים ליונים שליליים.
 - התרכובת המוצקה מוליכה חשמל, משום שהיא בנויה מיונים.
 - התרכובת בנויה ממולקולות שנוסחתן המולקולרית היא X_2Y_3 .
4. חיממו 4.20 גרם של המוצק נתרן מימן פחמתי, $NaHCO_{3(s)}$ ($M_w = 84.0 \frac{gr}{mol}$). במהלך החימום התרחשה התגובה:



- כל הנתרן מימן פחמתי הגיב.
 נתון: $M_w Na_2CO_3 = 106.0 \frac{gr}{mol}$.
 מהו ההיגד הנכון המתייחס לתוצרי התגובה?
- נפח הפחמן הדו-חמצני שנוצר, בלחץ של 1 atm ובטמפרטורה של 273K, הוא 1.12 ליטר.
 - נוצרו 5.30 גרם של המוצק $Na_2CO_{3(s)}$.
 - בתגובה נוצר 0.025 מול של גזים סך הכול.
 - נוצרו 2.65 גרם של המוצק $Na_2CO_{3(s)}$.
5. ההיגדים שלפניכם עוסקים בתהליכי חמצון-חיזור.
 מהו ההיגד הנכון?
- האטומים ביון נתרן, Na^+ , יכולים לעבור רק תהליך חמצון.
 - אטומי החנקן במולקולות אמוניה, NH_3 , יכולים לעבור רק תהליך חמצון.
 - אטומי הכלור ביון ClO_4^- יכולים לעבור תהליך חמצון או תהליך חיזור.
 - אטומי הגופרית במולקולות מימן גופרי, H_2S , יכולים לעבור רק תהליך חיזור.

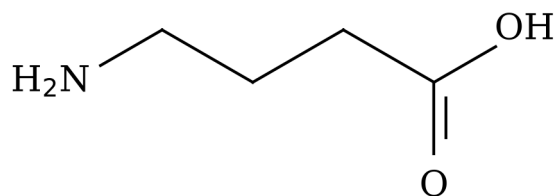
6. לפניך דיאגרמה של שינויי אנתלפייה.



מהו שינוי האנתלפייה בתהליך האיזוי של 36.0 גרם מים, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$?

- א. $+44 \text{ kJ}$
- ב. $+88 \text{ kJ}$
- ג. -88 kJ
- ד. $+572 \text{ kJ}$

7. לפניכם ייצוג מקוצר של נוסחת מבנה של חומצה 4-אמינובוטאנואית (GABA), חומר שמשמש להעברת אותות במערכת העצבים:



מהו ההיגד הנכון?

- א. במולקולה יש קבוצה אמינית וקבוצה קרבוקסילית.
- ב. הנוסחה המולקולרית של החומר היא $\text{C}_4\text{H}_7\text{NO}_2$.
- ג. החומר הוא איזומר של חומצה בוטאנואית, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.
- ד. במולקולה יש קשר כפול בין שני אטומי פחמן.

8. נתונה תמיסה של מגנזיום חנקתי, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(aq)$, שנפחה 25 מ"ל וריכוזה 0.60 M. הוסיפו לתמיסה 125 מ"ל מים מזוקקים וערבבו.

נבדקו ריכוזי היונים בתמיסה הסופית.

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

ריכוז יוני מגנזיום	$\text{Mg}^{2+}_{(aq)}$ (M)	ריכוז יוני חנקה	$\text{NO}_3^-_{(aq)}$ (M)
א.	0.12	0.24	
ב.	0.60	1.20	
ג.	0.10	0.10	
ד.	0.10	0.20	

א. $[\text{NO}_3^-] = 0.24 \text{ M}$, $[\text{Mg}^{2+}] = 0.12 \text{ M}$

ב. $[\text{NO}_3^-] = 1.20 \text{ M}$, $[\text{Mg}^{2+}] = 0.60 \text{ M}$

ג. $[\text{NO}_3^-] = 0.10 \text{ M}$, $[\text{Mg}^{2+}] = 0.10 \text{ M}$

ד. $[\text{NO}_3^-] = 0.20 \text{ M}$, $[\text{Mg}^{2+}] = 0.10 \text{ M}$

9. (20 נקודות)

ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה

קרא את הקטע שלפניך, וענה על הסעיפים א-ז שאחריו לפי ההנחיות (שאלת חובה – 20 נקודות).

כשהחומצה עולה: תרופות נגד צרבת

1 בדפנות הקיבה יש תאים המפרישים חומצה כלורית, $\text{HCl}_{(aq)}$. בזכות החומצה ה- pH של מיץ הקיבה נמוך,

2 בדרך כלל בערך בין 1.5 ל-3.5. החומצה מסייעת לתהליך העיכול ומשמידה חיידקים רבים.

3 דופן הקיבה מוגנת מפני החומצה בשכבת ריר, אך לוושט אין הגנה יעילה כזו. כאשר מיץ קיבה עולה אל הוושט,

4 מורגשת תחושת צריבה בחזה, המכונה "צרבת".

5 להקלה על הצרבת משתמשים בתרופות נוגדות חומצה. החומרים הפעילים בתרופות אלה מגיבים עם יוני

6 ההידרוניום, $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$, שבמיץ הקיבה, ולכן ה- pH בקיבה עולה. אחד החומרים הנפוצים הוא סידן

7 פחמתי, $\text{CaCO}_{3(s)}$, המצוי גם בגיר ובשיש. בתגובה שלו עם יוני ההידרוניום נוצרים יוני סידן,

8 $\text{Ca}^{2+}_{(aq)}$, מים ופחמן דו-חמצני, $\text{CO}_{2(g)}$.

9 חומר פעיל אחר הוא נתרן מימן פחמתי, $\text{NaHCO}_{3(s)}$, המוכר בשם "סודה לשתייה". חומר זה מתמוסס היטב

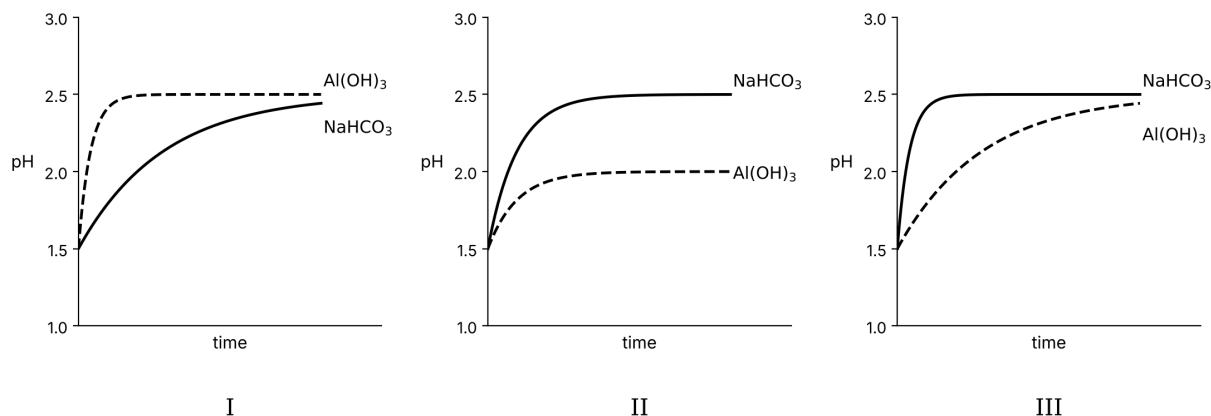
- 10 במים, ולכן הוא מגיב עם החומצה בתוך זמן קצר ומקל על הצרבת במהירות. גם בתגובה זו נוצר $\text{CO}_2(g)$,
- 11 והגז המצטבר בקיבה עלול לגרום לתחושת נפיחות ולגיהוקים. נוסף על כך, שימוש תכוף ב-
 NaHCO_3
- 12 מכניס לגוף יוני נתרן, Na^+ , ויש אנשים שהרופא ממליץ להם להפחית את צריכתם.
- 13 בתרופות אחרות החומר הפעיל הוא אלומיניום הידרוקסיד, $\text{Al}(\text{OH})_3(s)$. חומר זה כמעט אינו מתמוסס
- 14 במים, ולכן הוא מגיב עם החומצה לאט, אך השפעתו נמשכת זמן רב יותר. בתגובה שלו עם יוני
- 15 ההידרוניום נוצרים יוני אלומיניום ומים בלבד, ולא נפלט גז. בתרופות רבות משלבים כמה חומרים פעילים,
- 16 כדי לקבל גם השפעה מהירה וגם השפעה ממושכת.
- 17 לחלק מן הטבליות מוסיפים חומרי טעם, כמו מנטול, $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$, המקנה טעם של מנטה. במולקולת
- 18 מנטול יש טבעת של שישה אטומי פחמן, שאלה קשורות קבוצות פחמימניות וקבוצת ההידרוקסיל אחת.
- 19 צרבת המופיעה לעיתים קרובות מחייבת בדיקה רפואית, ואין להסתפק בנטילה קבועה של תרופות אלה.

- ענה על הסעיפים א, ב, ד, ה, ז, ועל אחד מן הסעיפים ג או ו.
- הנח שבכל טבלייה של תרופה נוגדת חומצה מסוימת יש 750 מיליגרם סידן פחמתי, $\text{CaCO}_3(s)$, ושהחומר הפעיל היחיד בה.
- א. נסח את התגובה של סידן פחמתי, $\text{CaCO}_3(s)$, עם יוני ההידרוניום שבמיץ הקיבה.
- ב. ב-1 גרם יש 1000 מיליגרם.
- כמה מול CaCO_3 יש בטבלייה אחת? פרט את חישוביך.
- ג. סעיף ג הוא סעיף בחירה. אם תבחר לענות עליו, אל תענה על סעיף ו.
- מהו הנפח של $\text{CO}_2(g)$ הנוצר כאשר כל ה- CaCO_3 שבטבלייה אחת מגיב עם החומצה שבקיבה? הנח שהגז נמצא בטמפרטורה של 37°C ובלחץ של 1 atm, ושכולו נשאר במצב גז. נתון: $R = 0.082 \frac{\text{atm}\cdot\text{L}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$. פרט את חישוביך.
- ד. על פי המידע שבקטע, ציין שני יתרונות של אלומיניום הידרוקסיד, $\text{Al}(\text{OH})_3$, לעומת נתרן מימן פחמתי, NaHCO_3 , כחומר פעיל בתרופה נגד צרבת.

ה. לשני כלים הכניסו נפחים שווים של תמיסת חומצה כלורית שה- pH שלה 1.5.

לכלי אחד הוסיפו אבקה של $\text{NaHCO}_3(s)$, ולכלי השני אבקה של $\text{Al(OH)}_3(s)$.
הכמויות נבחרו כך שכל אחת מהן סותרת אותו מספר מולים של יוני הידרוניום, ובשני הכלים נשארה חומצה בעודף. שאר התנאים היו זהים.

איזה מן הגרפים I-III שלפניך מתאר את שינוי ה- pH של התמיסה עם הזמן, בכל אחד מן הכלים? נמק.



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

בתגובה של סידן פחמתי עם החומצה נוצר פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(g)$. למולקולה CO_2 צורה קווית, ואטום הפחמן נמצא במרכז.

רשום נוסחת ייצוג אלקטרוניים למולקולה CO_2 , וקבע אם המולקולה קוטבית. נמק.

ז. לפי שורות 17-18, בחלק מן הטבליות יש מנטול, $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$.

איזה מן הממסים – מים, $\text{H}_2\text{O}(l)$, או הקסאן, $\text{C}_6\text{H}_{14}(l)$ – מתאים יותר להמסת מנטול? הסבר.

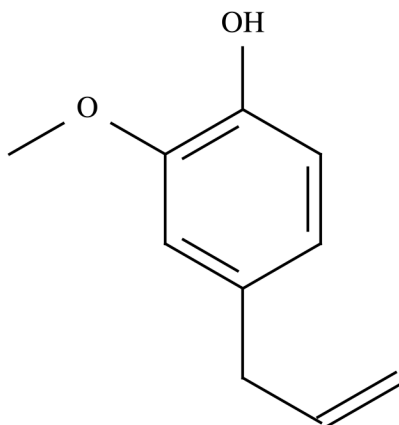
פרק שני

10. (20 נקודות)

מבנה האטום ותכונות חומרים

אאוגנול הוא החומר העיקרי בשמן ציפורן. משתמשים בו, בין היתר, ברפואת שיניים, למשל בחומרים למילוי זמני של שיניים.

א. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של אאוגנול.



במולקולה של אאוגנול יש 2 אטומי חמצן, O, בשתי קבוצות פונקציונליות שונות. בנוסף, בשרשרת הפחמנית שאינה חלק מן הטבעת יש קבוצה פונקציונלית שלישית, שאין בה אטומי חמצן.

רשום את הנוסחה של כל אחת משלוש הקבוצות הפונקציונליות האלה, וציין את השם של כל קבוצה.

ב. החמצן בטבע הוא תערובת של איזוטופים. האיזוטופ הנפוץ ביותר הוא ^{16}O , ובמחקר משתמשים באיזוטופ ^{18}O כדי "לסמן" אטומי חמצן ולעקוב אחריהם במהלך תגובות.

(i) בטבלה שלפניך מידע חלקי על שני איזוטופים של חמצן, O. העתק את הטבלה למחברת הבחינה והשלם אותה.

סימול האיזוטופ	מספר אטומי	מספר מסה	מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	מספר נויטרונים
^{18}O					
					8

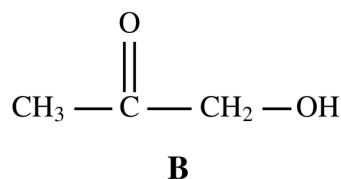
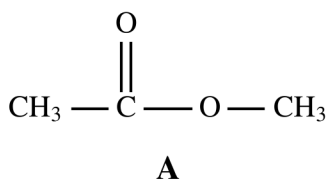
(ii) בתרכובות יוניות אטומי חמצן נמצאים בצורת יונים.

רשום את הערכת האלקטרונים של אטום חמצן, וקבע מהו המטען של יון החמצן: $2+$ או $2-$? נמק.

- ג. נפתלן, $C_{10}H_{8(s)}$, הוא חומר מולקולרי מוצק לבן. מולקולות נפתלן אינן קוטביות. בניסוי שבוצע במעבדה הכניסו לכל אחת משתי מבחנות (1)-(2) גבישים של $C_{10}H_{8(s)}$. למבחנה (1) הוסיפו הקסאן, $C_6H_{14(l)}$. למבחנה (2) הוסיפו מים, $H_2O(l)$. רק באחת משתי המבחנות התקבלה תערובת הומוגנית.
- (i) קבע באיזו מבחנה, (1) או (2), התקבלה התערובת ההומוגנית. נמק.
- (ii) ציין את סוג הקשרים הנוצרים בין מולקולות הנפתלן לבין מולקולות הממס בתערובת ההומוגנית.
- (iii) נסח את התהליך לקבלת התערובת ההומוגנית.
- ד. בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על חומצה פרופאנואית ועל מתיל אתנואט.

החומר	הנוסחה המולקולרית	נוסחת המבנה	טמפרטורת רתיחה (°C)
חומצה פרופאנואית	$C_3H_6O_2$	CH_3-CH_2-COOH	141
מתיל אתנואט	$C_3H_6O_2$	?	57

נתונות שתי נוסחאות מבנה, A ו-B.



קבע איזו מהנוסחאות, A או B, היא נוסחת המבנה של מתיל אתנואט. הסבר מדוע פסלת את הנוסחה האחרת.

11. (20 נקודות)

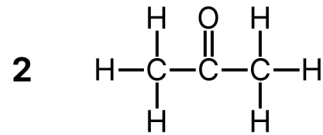
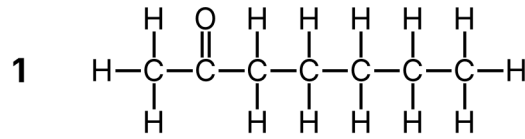
מושגי יסוד ומבנה וקישור

השאלה דנה במבנה ובתכונות של שני חומרים מולקולריים A ו-B, המשמשים כממסים. החומרים נמצאים בשני כלים נפרדים. לפניך טבלה שבה נתונים על שני החומרים:

החומר	טמפרטורת היתוך (°C)	טמפרטורת רתיחה (°C)
A	-95	56
B	-35	151

א. מהו מצב הצבירה של כל אחד מן החומרים A ו-B בטמפרטורה של $60^\circ C$? נמק.

ב. לפניך נוסחות מבנה של מולקולות שני החומרים A ו-B, המסומנות 1 ו-2 (לא בהכרח לפי הסדר).



- (i) לפניך ארבעה היגדים a-d. בנוגע לכל אחד מהם, ציין אם הוא נכון או לא נכון.
- a. במולקולות של שני החומרים יש קשר כפול בין אטום פחמן לאטום חמצן.
- b. מספר אטומי המימן במולקולה 1 שווה למספר אטומי המימן במולקולה 2.
- c. שני החומרים שייכים לאותה משפחה של תרכובות פחמן - קטונים.
- d. בטמפרטורת החדר (25°C) אחד החומרים נמצא במצב גז והאחר במצב נוזל.
- (ii) בהתבסס על האינטראקציות הפועלות בין המולקולות, קבע איזו מן הנוסחות, 1 או 2, היא נוסחת המבנה של חומר A. נמק.
- ג. לכל אחד מן הכלים שבהם נמצאים החומרים A ו-B, הוסיפו נפח זהה של מים וערבבו. באחד הכלים התקבלה תמיסה, ובכלי האחר החומר כמעט לא התמוסס במים.
- (i) קבע באיזה מן הכלים, הכלי של חומר A או הכלי של חומר B, התקבלה תמיסה. **נמק את קביעתך** - התייחס לסוג הקשרים הנוצרים בין מולקולות החומר לבין מולקולות המים.
- (ii) נסח את תהליך ההמסה במים של החומר שבחרת בתת-סעיף ג.i.
- (iii) הסבר מדוע החומר האחר לא התמוסס במים. בתשובתך התבסס על האינטראקציות בין החלקיקים.
- (iv) מהו ההבדל המאקרוסקופי בין שתי התערובות שהתקבלו בכלים?

12. (20 נקודות)

סטויכיומטריה

- אלומיניום, $\text{Al}_{(s)}$, הוא המתכת הנפוצה ביותר בקרום כדור הארץ. משתמשים בו לייצור פחיות שתייה, מסגרות חלונות וחלקי מטוסים, ותרכובות שלו משמשות לטיהור מים.
- א. פחית שתייה ריקה מסוימת עשויה מ- 15 גרם אלומיניום (הנח שהפחית עשויה Al טהור).
- חשב כמה אטומי Al יש בפחית זו. **פרט את חישוביך.**
- נתון: במול אחד של חלקיקים יש $6.02 \cdot 10^{23}$ חלקיקים.

ב. בטיהור מים משתמשים בתמיסה של אלומיניום גופרתי, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$.

בתמיסה מסוימת מומסים 68.5 גרם $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s})$ בכל ליטר תמיסה.

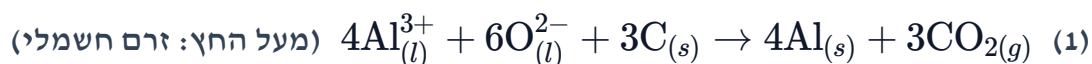
חשב את הריכוז המולרי של יוני $\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})}$ בתמיסה זו. פרט את חישוביך.

ג. אלומיניום מפיקים מאלומיניום חמצני, $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$. טמפרטורת ההיתוך של $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$

גבוהה מאוד (2072°C), ולכן ממיסים אותו בתרכובת יונית מותכת אחרת בטמפרטורה של

כ- 960°C ומעבירים דרך התערובת זרם חשמלי. בתהליך משמשים מוטות פחמן, $\text{C}(\text{s})$.

מתרחשת תגובה (1):



(i) $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ אינו מוליך זרם חשמלי, אך כאשר הוא מומס בתרכובת היונית המותכת,

התערובת מוליכה זרם חשמלי. הסבר מדוע.

(ii) חשב את הנפח של גז $\text{CO}_{2(\text{g})}$ שמתקבל בעת הפקת 1 טון $\text{Al}(\text{s})$. פרט את חישוביך.

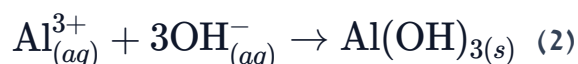
נתון: ב-1 טון יש 1,000,000 גרם (1×10^6 גרם).

בתנאי התגובה הנפח של 1 מול גז הוא 101 ליטר.

ד. בטיהור מים מוסיפים למים תמיסה של $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$ ובסיס. נוצר משקע ג'לטיני של

אלומיניום הידרוקסידי, $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$, הלוכד חלקיקי לכלוך ושוקע עמם. מתרחשת תגובה

(2).

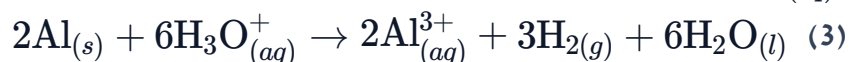


ריכוז התמיסה של $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$ במתקן הטיהור הוא 0.200M.

חשב את נפח התמיסה הדרוש להפקת 1,000 מול $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$. פרט את חישוביך.

ה. במעבדה הכניסו 0.81 גרם אבקת אלומיניום, $\text{Al}(\text{s})$, ל-100 מ"ל תמיסה של חומצה כלורית,

$\text{HCl}_{(\text{aq})}$, בריכוז 0.50M. התרחשה תגובה (3) עד שאחד המגיבים נגמר.



(i) קבע איזה מן המגיבים הוא המגיב המגביל, וחשב את המסה של $\text{Al}(\text{s})$ שנשארה בתום

התגובה. פרט את חישוביך.

(ii) חשב את הנפח של גז $\text{H}_{2(\text{g})}$ שנוצר בטמפרטורה של 25°C ובלחץ של 750 mmHg.

פרט את חישוביך.

$$\text{נתון: } R = 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, \quad 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

13. (20 נקודות)

חמצון-חיזור, מבנה וקישור

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

השאלה עוסקת בברזל ובתרכובות שלו.

נתונים:

- חוט ברזל, $\text{Fe}_{(s)}$, בצבע אפור.
- תמיסה מימית של ברזל כלורי, $\text{FeCl}_{3(aq)}$, בצבע צהוב-חום.
- עפרת ברזל המכילה ברזל חמצני, $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$, בצבע אדום-חום.
- א. בבדיקת מוליכות חשמלית נמצא שגם חוט הברזל וגם תמיסת הברזל הכלורי מוליכים חשמל.
 - (i) הסבירו מדוע חוט הברזל מוליך חשמל.
 - (ii) הסבירו מדוע תמיסת הברזל הכלורי מוליכה חשמל.

ב. תהליך 1

בתנור רם לייצור ברזל שורפים קוקס (פחם), $\text{C}_{(s)}$, באוויר חם. בתחתית התנור כמות החמצן מוגבלת, ונוצר בעיקר הגז פחמן חד-חמצני, $\text{CO}_{(g)}$. רשמו ניסוח מאוזן לתגובה של פחם עם חמצן, $\text{O}_{2(g)}$, שבה נוצר פחמן חד-חמצני.

ג. תהליך 2

הגז $\text{CO}_{(g)}$ עולה בתנור ומגיב עם הברזל החמצני, $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$. נוצרים ברזל נוזלי, $\text{Fe}_{(l)}$, והגז פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_{2(g)}$. רשמו ניסוח מאוזן לתגובה שהתרחשה בתהליך 2.

ד. לפניכם שלוש טענות I-III על מספר המולים של האלקטרונים שעוברים בתהליך 2, כאשר מגיב

1 mol של $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$.

התבססו על נתונים בשאלה כולה וקבעו איזו טענה נכונה. **נמקו את קביעתכם.**

I. עוברים 3 mol אלקטרונים.

II. עוברים 6 mol אלקטרונים.

III. עוברים 2 mol אלקטרונים.

ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ו.
 בתהליך תעשייתי אחר, על פני זרז, מגיבה אמוניה, $\text{NH}_3(g)$, עם חמצן.
 נתון ניסוח התגובה שהתרחשה:



התבססו על מידע זה וקבעו עבור כל אחד מן ההיגדים שלפניכם אם הוא נכון או לא נכון.
 נמקו את קביעותיכם.

- (i) הגז $\text{NO}(g)$ הוא תוצר של תהליך חמצון.
 (ii) אטומי המימן במולקולות האמוניה עוברים חמצון בתגובה.
- ו. סעיף ו הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.
 בתהליך תעשייתי אחר, על פני זרז, מגיבה אמוניה, $\text{NH}_3(g)$, עם חמצן.
 נתון ניסוח התגובה שהתרחשה:



התבססו על מידע זה וקבעו עבור כל אחד מן ההיגדים שלפניכם אם הוא נכון או לא נכון.
 נמקו את קביעותיכם.

- (i) מולקולות המים, $\text{H}_2\text{O}(g)$, הן תוצר של תהליך חיזור.
 (ii) כאשר מגיבים 4 mol של אמוניה, עוברים בתגובה 5 mol של אלקטרונים.

14. (20 נקודות)

מבנה וקישור, חמצון חיזור, חומצות ובסיסים

בטבלה שלפניכם מצוינים נתונים על שלושה יסודות המסומנים באופן שרירותי באותיות: a, b, c.

סמל שרירותי של היסוד	טמפרטורת ההיתוך של היסוד ($^{\circ}\text{C}$)	טמפרטורת הרתיחה של היסוד ($^{\circ}\text{C}$)	הולכה חשמלית של היסוד בטמפרטורת החדר
a	64	759	מוליך
b	-101	-34	לא מוליך
c	115	445	לא מוליך

א. התאימו בין היסודות: גופרית, $\text{S}_{8(s)}$, אשלגן, $\text{K}_{(s)}$, כלור, $\text{Cl}_{2(g)}$ ובין האותיות a, b, c.

ב. (i) קבעו מהו סוג הקשרים בין אטומי היסוד המסומן באות b.

(ii) הסבירו מדוע טמפרטורת הרתיחה של היסוד המסומן באות c גבוהה מטמפרטורת הרתיחה של היסוד המסומן באות b.

ג. בתנאים מתאימים היסודות מגיבים ביניהם.

בתגובה בין היסוד שסומן באות a ובין היסוד שסומן באות c מתקבל תוצר יחיד שהוא מוצק בטמפרטורת החדר.

מהי דרגת החמצון של כל אחד מן החלקיקים בתוצר שהתקבל?

ד. בתגובה בין היסוד שסומן באות a ובין היסוד שסומן באות b מתקבל תוצר יחיד שהוא מוצק בטמפרטורת החדר.

תוצר זה מסיס במים.

(i) נסחו את תגובת ההמסה במים של התוצר.

(ii) האם התמיסה הנוצרת מוליכה חשמל? נמקו את תשובתכם.

- ה. היסוד שסומן באות c בוער באוויר (מגיב עם חמצן, $O_{2(g)}$), ומתקבל תוצר יחיד שהוא גז בטמפרטורת החדר.
תוצר זה מגיב עם מים ונוצרת חומצה גופריתית, $H_2SO_{3(aq)}$. החומצה הגופריתית מגיבה עם מים לפי:



- (i) מהי נוסחת התוצר?
(ii) נסחו את תגובת התוצר עם מים.
(iii) האם התמיסה הנוצרת חומצית, בסיסית, או ניטרלית? נמקו את תשובתכם.
- ו. היסוד שסומן באות a מגיב עם מים. בתגובה נפלט גז מימן, $H_{2(g)}$, ונוצרת תמיסה בסיסית.
(i) נסחו את התגובה בין היסוד ובין מים.
(ii) גז המימן שנפלט מגיב עם היסוד המסומן באות b, ומתקבל תוצר יחיד שהוא גז. נסחו את התגובה.
- ז. היסוד שסומן באות b מגיב גם עם המתכת מגנזיום, $Mg_{(s)}$, ומתקבל תוצר יחיד. רשמו את נוסחת התוצר בטמפרטורת החדר.

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