

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 6
מספר השאלון: 037182
שם התלמיד/ה: _____

כימיה

מבוא לכימיה

הוראות

מבנה המתכונת: פרק ראשון (30 נק'): שאלות 1-7 רב-ברירה - 6 תשובות נכונות מתוך 7 מקנות 30 נקודות (5 לכל שאלה). פרק שני (40 נק'): שאלת מאמר חובה. פרק שלישי (30 נק'): יש לענות על 2 מתוך 3 שאלות, 15 נקודות לכל שאלה. משך: שעה וחצי.

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

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון

1. לאלו מן האטומים של היסודות הבאים: He , B , N , Al , Ar , F יש אותו מספר אלקטרונים ברמת האנרגיה הגבוהה ביותר?
 - א. B , Al בלבד.
 - ב. He , Ar בלבד.
 - ג. N , F בלבד.
 - ד. Al , Ar בלבד.

2. התייחסו לנוסחה $2\text{H}_2\text{O}_2$ (מימן על-חמצני). קבעו מהו ההיגד הנכון.
 - א. הנוסחה מייצגת תערובת של מים, H_2O , וחמצן, O_2 .
 - ב. מהנוסחה אפשר להסיק שבכל מולקולה של החומר ישנם ארבעה אטומי חמצן, O.
 - ג. מספר אטומי המימן הכולל בנוסחה הנתונה הוא 4 אטומים.
 - ד. הנוסחה מייצגת שתי מולקולות, ובכל אחת מהן שני אטומים.

3. לפניכם נוסחאות של ארבע מולקולות: O_2 , HCl , C_2H_4 , CH_4 .

באילו מולקולות יש רק קשרים קוולנטיים יחידים?

 - א. במולקולה CH_4 בלבד
 - ב. במולקולות CH_4 ו- HCl בלבד
 - ג. במולקולות HCl , CH_4 ו- C_2H_4 בלבד
 - ד. במולקולות HCl ו- O_2 בלבד

4. איזה מהתיאורים הבאים הוא תיאור ברמה המיקרוסקופית עבור נחושת, $\text{Cu}_{(s)}$?
 - א. החומר בנוי מיונים חיוביים המוקפים באלקטרונים הנעים בחופשיות
 - ב. לחומר ברק מתכתי וצבע אדמדם
 - ג. החומר מוליך זרם חשמלי במצב מוצק
 - ד. החלקיקים מרוחקים זה מזה ונעים בתנועות של מעתק

5. נתונים שלושה יסודות המסומלים באופן שרירותי באותיות X, Y ו-Z. יסודות אלו הם בעלי

מספרים אטומיים עוקבים במערכה המחזורית. ידוע כי:

ליסוד X המספר האטומי הנמוך ביותר מבין השלושה.

היסוד Y הוא ממשפחת המתכות האלקליות.

מהו המשפט הנכון?

א. היסוד X מגיב עם היסוד Y ויוצר תרכובת יונית

ב. אלקטרוני הערכיות של אטומי X ושל אטומי Y נמצאים באותה רמת אנרגיה

ג. הנוסחה של התרכובת שתיווצר בין Z לבין כלור היא: ZCl_2

ד. היסוד Y אינו מוליך חשמל במצב מוצק

6. בטבלה שלפניכם מידע על המוליכות החשמלית של ארבעה חומרים מוצקים.

חלק מן המידע שבטבלה הוא נכון וחלק מן המידע הוא שגוי.

החומר	מוליכות חשמלית במצב מוצק	מוליכות חשמלית במצב נוזל
נחושת, $Cu_{(s)}$	+	-
ליתיום פלואורי, $LiF_{(s)}$	-	+
קרח, $H_2O_{(s)}$	-	-
סידן חמצני, $CaO_{(s)}$	+	+

(+ מוליך חשמל ; - אינו מוליך חשמל)

מהם החומרים שעבורם המידע שבטבלה הוא נכון?

א. $LiF_{(s)}$ ו- $Cu_{(s)}$

ב. $H_2O_{(s)}$ ו- $LiF_{(s)}$

ג. $CaO_{(s)}$ ו- $Cu_{(s)}$

ד. $CaO_{(s)}$ ו- $H_2O_{(s)}$

7. לפניך טבלה ובה נתונים על כמויות הפסולת שנאספו למחזור בעיר מסוימת, בשנים 2019-2020.

כמויות הפסולת שנאספו למחזור (אלפי טונות)

2020	2019	
345	310	נייר וקרטון
52	58	פלסטיק
47	42	זכוכית
24	26	מתכות

על פי הנתונים בטבלה, מהו השינוי בכמויות הפסולת שנאספו למחזור בין השנים 2019 – 2020?

א. סך כל הפסולת שנאספה למחזור גדל, אך בעבור מקצת סוגי הפסולת, הכמות קטנה.

ב. הכמות של כל סוגי הפסולת שנאספו למחזור גדלה.

ג. סך כל הפסולת שנאספה למחזור קטן.

ד. כמות הפלסטיק שנאספה גדלה, אך כמות הזכוכית קטנה.

פרק שני

8. (40 נקודות)

ניתוח קטע מדעי

קראו את הקטע שלפניכם, וענו על כל הסעיפים א-ה שאחריו (שאלת חובה - 40 נקודות).

מים וחמצן בתחנת חלל

(1) בתחנת חלל שוהים אסטרונאוטים במשך חודשים ארוכים. בחלל אין אפשרות להשיג מים וחמצן מהסביבה,

(2) והובלתם מכדור הארץ יקרה מאוד. לכן פותחו מערכות הממחזרות חומרים בתוך התחנה.

(3) את החמצן, $O_{2(g)}$, לנשימה מפיקים מפירוק מים בזרם חשמלי. בתהליך זה נוצר גם מימן, $H_{2(g)}$.

(4) האסטרונאוטים נושפים פחמן דו-חמצני, $CO_{2(g)}$, ויש לסלק אותו מאוויר התחנה, כי ריכוז גבוה שלו

(5) מזיק לבריאות. בתחנת החלל הבין-לאומית הותקנה מערכת המנצלת את שני הגזים "המיותרים" - המימן והפחמן הדו-חמצני.

(6) במערכת זו מגיבים שני הגזים בטמפרטורה גבוהה, ונוצרים מתאן, $CH_{4(g)}$, ומים.

(7) בתגובה נפלטת אנרגיה, ולכן יש לקרר את הכלי שבו היא מתרחשת.

(8) תערובת התוצרים מקוררת: המים מתעבים ונאספים במצב נוזל, ואילו המתאן נשאר במצב גז ונפלט אל החלל.

(9) המים שנאספו מטוהרים ומשמשים שוב לשתייה ולהפקת חמצן. כך נחסכת כמות גדולה של מים שהיה צריך להביא מכדור הארץ.

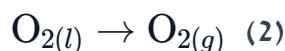
(10) הוצע להשתמש בתגובה זו בעתיד גם על כוכב הלכת מאדים: האטמוספירה שלו בנויה ברובה מפחמן דו-חמצני,

(11) והמתאן שייווצר יוכל לשמש דלק לטילים.

א. על פי הקטע, ציינו שני יתרונות של המערכת שהותקנה בתחנת החלל הבין-לאומית (שורות 5-9).

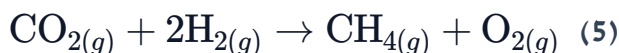
ב. טמפרטורת ההיתוך של חמצן היא -218°C וטמפרטורת הרתיחה שלו היא -183°C .

(i) קבעו איזה מבין שני הניסוחים (1) ו-(2) שלפניכם, מציג נכון את התהליך שמתרחש בטמפרטורה -218°C . נמקו את קביעתכם.



(ii) כתבו שני מאפיינים של המבנה המיקרוסקופי של חמצן בטמפרטורה -200°C .

ג. (i) לפניכם שלושה ניסוחים (3) - (5) לתגובה שמתרחשת במערכת שתוארה בשורות 5-6. בחרו מבין הניסוחים (3) - (5), מהו הניסוח הנכון לתגובה זו. הסבירו מדוע כל אחד משני הניסוחים האחרים אינו נכון.

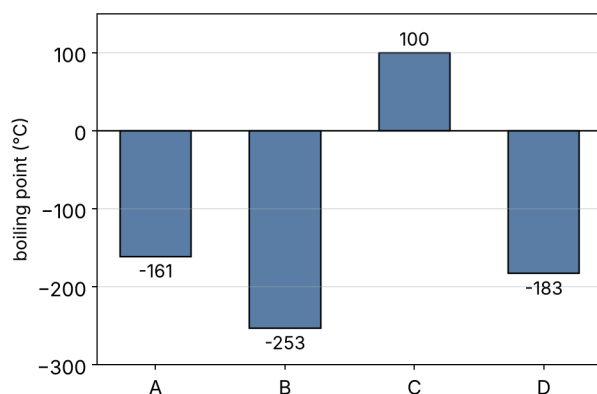


(ii) רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניות למולקולות של תוצרי התגובה.

(iii) קבעו אם התגובה בין פחמן דו-חמצני למימן היא תגובה אנדותרמית או אקסותרמית.

נמקו את קביעתכם על פי הקטע.

ד. הדיאגרמה שלפניכם מציגה את טמפרטורות הרתיחה (ב- $^{\circ}\text{C}$) של ארבעה חומרים המוזכרים בקטע: מימן, H_2 ; חמצן, O_2 ; מתאן, CH_4 ; ומים, H_2O . העמודות מסומנות באופן שרירותי באותיות A - D.



הקירור שמתואר בשורה 8 נעשה לטמפרטורה של כ- 20°C .

קבעו איזו מן העמודות, A-D, מייצגת את המים. נמקו את קביעתכם על פי הקטע.

- ה. דגימה של פחמן דו-חמצני המכילה 1000 מולקולות CO_2 מגיבה בשלמות עם מימן, לפי הניסוח הנכון שבחרתם בתת-סעיף ג (i).
קבעו מהו המספר הכולל של מולקולות התוצרים בתום התגובה:
2000 - I מולקולות,
3000 - II מולקולות,
5000 - III מולקולות.
נמקו את קביעתכם.

פרק שלישי

9. (15 נקודות)

מושגי יסוד

בחלק מבריקות השחייה משתמשים בגז כלור, $\text{Cl}_{2(g)}$, לחיטוי המים. גז הכלור רעיל, ודליפה שלו מהמכלים מסוכנת מאוד. הגז כבד מהאוויר, ולכן הוא מצטבר במקומות נמוכים, כמו מרתפים ובורות. במגע עם הלחות שבדרכי הנשימה נוצר מימן כלורי, HCl , הגורם לגירוי חמור ולפגיעה בריאות.

א. בעת דליפת כלור בבריכה, קבע היכן מסוכן יותר לשהות: במרתף המכונות של הבריכה או על גג הבניין.
נמק את קביעתך.

ב. לפניך חמישה חומרים שקשורים לחיטוי מי בריכה:

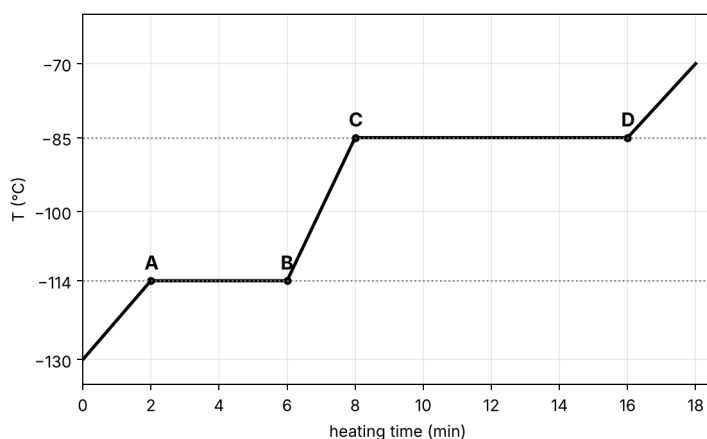


קבע עבור כל אחד מן החומרים אם הוא חומר טהור או תערובת. נמק את קביעתך.

ג. רשום נוסחאות ייצוג אלקטרוניים למולקולה של כלור, Cl_2 , ולמולקולה של מימן כלורי, HCl .

ד. נתונים שני חומרים: סידן כלורי, $\text{CaCl}_{2(s)}$, וסוכר, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(s)}$. שני החומרים הם מוצקים לבנים, ושניהם מתמוססים היטב במים.
תאר בשלבים כלליים את מהלך הניסוי שיאפשר להבדיל בין שני החומרים.

ה. לפניך גרף המתאר את השתנות הטמפרטורה (°C) כתלות בזמן החימום של החומר HCl :



(i) קבע מהי טמפרטורת הרתיחה של החומר HCl .

(ii) לפניך ניסוחים של שלושה תהליכים I - III :



קבע איזה מבין שלושת התהליכים I, II או III, עשוי להתרחש בקטע AB.

10. (15 נקודות)

סוגי חומרים ותכונותיהם

לפניכם טבלה ובה צוינו חלק מהתכונות של ארבעה חומרים שסומנו באופן שרירותי באותיות A - D.

נתונות נוסחאות של ארבעה חומרים: Zn , SiO₂ , C₂H₅OH , LiCl .

מסיוסות במים	הולכה חשמלית במצב נוזל	הולכה חשמלית במצב מוצק	טמפ' רתיחה (°C)	טמפ' היתוך (°C)	החומר
-	-	-	2,950	1,713	A
טובה	+	-	1,382	605	B
-	+	+	907	420	C
טובה	-	-	78	-114	D

א. התאימו בין האותיות A - D שבטבלה לבין ארבעת החומרים הרשומים בשאלה.

ב. הסבירו את התכונות הבאות תוך התייחסות לרמה המיקרוסקופית:

- (i) החומר B אינו מוליך חשמל במוצק, אך מוליך חשמל בנוזל.
- (ii) החומר C מוליך חשמל במוצק ובנוזל.
- (iii) לחומר A טמפרטורות היתוך ורתיחה גבוהות מאוד, ואילו לחומר D טמפרטורות היתוך ורתיחה נמוכות.
- (iv) לחומר D מסיסות טובה במים.

ג. חומר אחר אשר נמצא בשימוש תעשייתי, למשל בייצור אלומיניום, הוא אלומיניום חמצני (תרכובת של אלומיניום, Al, עם חמצן, O).

- (i) רשמו את הנוסחה האמפירית של החומר אלומיניום חמצני.
- (ii) נסחו את תגובת ההיתוך של אלומיניום חמצני.
- (iii) קבעו האם לאחר ההיתוך האלומיניום החמצני יוליך חשמל. נמקו את קביעתכם, התבססו על הרמה המיקרוסקופית.

11. (15 נקודות)**מיומנות חקר**

לפניכם תיאור של ניסוי אשר התבצע במעבדה: בבקבוק הכניסו 30 מ"ל תמיסה של חומצה כלורית, $HCl_{(aq)}$, והוסיפו סרט מגנזיום, $Mg_{(s)}$. הבקבוק נסגר מיד בפקק המחובר למזרק, והגז שנוצר נאסף במזרק.

במהלך התגובה נראו בועות גז סביב סרט המגנזיום, והבקבוק התחמם. בסיום התגובה נמדד נפח הגז שבמזרק.

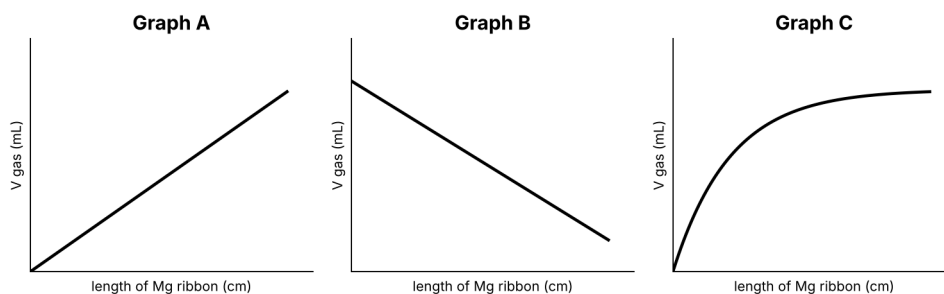
הניסוי נערך כמה פעמים עם סרטי מגנזיום באורכים שונים; נפח תמיסת החומצה וריכוזה היו זהים בכל הניסויים. בניסויים 4 ו-5 נשאר בבקבוק בסיום התגובה קטע של סרט מגנזיום.

בניסוי נבדקה שאלת החקר: כיצד משפיע אורך סרט המגנזיום על נפח הגז הנוצר?

תוצאות הניסוי רוכזו בטבלה שלפניכם:

מספר הניסוי	אורך סרט המגנזיום (ס"מ)	נפח הגז שנאסף (מ"ל)
1	0	0
2	2	20
3	4	40
4	6	48
5	8	49

א. איזה מן הגרפים (הסכמתיים) הבאים מתאר באופן הנכון ביותר את תוצאות הניסוי? (בגרפים: ציר אופקי - אורך סרט המגנזיום (ס"מ); ציר אנכי - נפח הגז (מ"ל).)



ב. לפניכם חמישה היגדים נכונים, המתייחסים לניסוי.

קבעו לגבי כל אחד מן ההיגדים אם הוא: תצפית, פירוש התצפית או מסקנה.

1. במהלך התגובה נוצרו בועות גז סביב סרט המגנזיום.
2. בניסוי 3 נאספו במזרק 40 מ"ל גז.
3. הגז שנוצר בתגובה הוא מימן, $H_2(g)$.
4. ככל שאורך סרט המגנזיום גדול יותר, נפח הגז הנוצר גדול יותר - עד לאורך מסוים, שמעליו נפח הגז כמעט אינו משתנה.
5. בניסויים 4 ו-5 כל החומצה שבבקבוק הגיבה, ולכן המגנזיום שנשאר לא הגיב ונפח הגז כמעט לא גדל.

ג. בניסוי 2 נמדדה, לפני התגובה, המסה של החומרים שהוכנסו לבקבוק: מסת סרט המגנזיום הייתה 0.02 גרם, ומסת תמיסת החומצה הייתה 30.10 גרם.

קבעו מה תהיה המסה הכוללת של כל החומרים בבקבוק ובמזרק בסיום התגובה (כולל הגז שנאסף). נמקו את קביעתכם.

i. נמוכה מ- 30.12 גרם

ii. 30.12 גרם.

iii. גבוהה מ- 30.12 גרם.

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