

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 5
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. כאשר אטום אלומיניום, Al , הופך ליון אלומיניום, Al^{3+} , משתנה מספר החלקיקים באטום. מה יהיה מספר האלקטרונים ביון ביחס למספר האלקטרונים באטום?
 - א. גדול ב-3
 - ב. קטן ב-3
 - ג. אינו משתנה
 - ד. גדול ב-5

2. התייחסו לנוסחה $3CH_4$. קבעו מהו ההיגד הנכון.
 - א. מספר האטומים הכולל בנוסחה הנתונה הוא 15 אטומים.
 - ב. מהנוסחה אפשר להסיק שבכל מולקולה של החומר ישנם שלושה אטומי פחמן, C .
 - ג. מספר אטומי המימן הכולל בנוסחה הנתונה הוא 7 אטומים.
 - ד. הנוסחה מייצגת שלוש תרכובות שונות.

3. מהו החומר שיש לו מוליכות חשמלית גבוהה גם במצב מוצק וגם במצב נוזל?
 - א. Cu
 - ב. KBr
 - ג. SiO_2
 - ד. P_4

4. בתעשייה מפרקים אבן גיר, $CaCO_{3(s)}$, לסיד, $CaO_{(s)}$, ולפחמן דו-חמצני, $CO_{2(g)}$. כדי שהפירוק ימשך יש לחמם את אבן הגיר ברציפות בכבשן, ובפירוק של כל 100 גרם אבן גיר נקלטים כ-178 קילוג'אול.

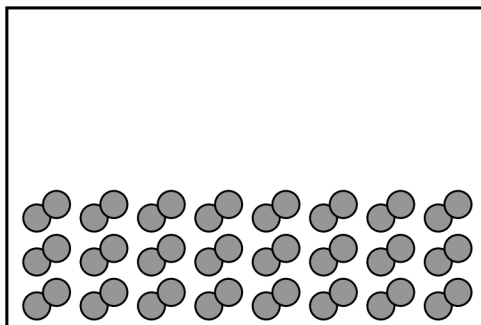
מהי הקביעה הנכונה לגבי תגובת הפירוק?

 - א. התגובה היא אקסותרמית ולכן נרשום - $\Delta H = -178$ קילוג'אול
 - ב. התגובה היא אקסותרמית ולכן נרשום - $\Delta H = +178$ קילוג'אול
 - ג. התגובה היא אנדותרמית ולכן נרשום - $\Delta H = -178$ קילוג'אול
 - ד. התגובה היא אנדותרמית ולכן נרשום - $\Delta H = +178$ קילוג'אול

5. לפניכם נוסחאות של ארבע מולקולות: C_2H_2 , H_2O , CO_2 , O_2 .

באילו מולקולות יש קשר קוולנטי כפול?

- א. במולקולה O_2 בלבד
- ב. במולקולות CO_2 ו- C_2H_2 בלבד
- ג. במולקולות O_2 , CO_2 ו- C_2H_2 בלבד
- ד. במולקולות O_2 ו- CO_2 בלבד
6. האיור שלפניכם מתאר את המבנה המיקרוסקופי של החומר כלור, Cl_2 , הנמצא בכלי סגור, בטמפרטורה T.



- טמפרטורת ההיתוך של כלור היא $-101^\circ C$ וטמפרטורת הרתיחה שלו היא $-34^\circ C$. מהי הטמפרטורה המתאימה לטמפרטורה T, שבה מצוי הכלי הסגור?
- א. $-120^\circ C$
- ב. $-60^\circ C$
- ג. $25^\circ C$
- ד. $100^\circ C$

7. לפניכם רשימה של ארבעה חומרים. כל אחד מן החומרים הוא מוצק בטמפרטורת החדר. מגנזיום, $Mg_{(s)}$; סידן חמצני, $CaO_{(s)}$; גופרית, $S_{8(s)}$; צורן דו-חמצני, $SiO_{2(s)}$. באיזה מן החומרים יש אינטראקציות ון-דר-וואלס בין החלקיקים?
- א. $Mg_{(s)}$
- ב. $CaO_{(s)}$
- ג. $S_{8(s)}$
- ד. $SiO_{2(s)}$

פרק שני

8. (40 נקודות)
- ניתוח קטע מאמר מדעי - חובה
- קראו את הקטע שלפניכם, וענו על כל הסעיפים א-ה שאחריו (שאלת חובה - 40 נקודות)

מה מקרר את המקרר?

(1) במקרר זורם בצינורות חומר הנקרא "חומר קירור". בצינורות שבתוך המקרר חומר הקירור נמצא במצב נוזל, והוא מתאדה. האידוי קולט אנרגיה מהאוויר ומהמזון שבתוך המקרר, ולכן הם מתקררים. המדחס (המנוע) של המקרר דוחס את הגז, והוא מתעבה בחזרה לנוזל בצינורות שבגב המקרר - ושם נפלטת אנרגיה לחדר.

(2) במשך עשרות שנים שימשו כחומרי קירור תרכובות בשם CFC (פריאונים), למשל $\text{CCl}_2\text{F}_2(g)$. חומרים אלה אינם רעילים ואינם דליקים, אך התגלה שכאשר הם משתחררים לאוויר ומגיעים לגובה רב, הם פוגעים בשכבת האוזון, המגינה על כדור הארץ מקרינה אולטרה-סגולית. בעקבות הסכם בין-לאומי הופסק בהדרגה השימוש בהם.

(3) כיום משמש במקררים ביתיים רבים איזובוטאן, $\text{C}_4\text{H}_{10}(g)$, שאינו פוגע בשכבת האוזון. החיסרון שלו הוא שהוא דליק, ולכן כמותו במקרר קטנה. במתקני קירור תעשייתיים גדולים, כמו מחסני קירור, משמשת אמוניה, $\text{NH}_3(g)$, שגם היא אינה פוגעת בשכבת האוזון. אמוניה אינה משמשת במקררים ביתיים, משום שהיא רעילה ובעלת ריח חריף ומגרה. גם פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(g)$, משמש כחומר קירור בחלק מהמערכות.

א. (i) מהו היתרון של איזובוטאן כחומר קירור על חומרי ה-CFC? **הסבירו** על פי הקטע.

(ii) ציינו שתי סיבות מדוע אמוניה אינה משמשת כחומר קירור במקררים ביתיים. התבססו על הקטע.

ב. רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניים לשלוש המולקולות: CCl_2F_2 , CO_2 , NH_3 (במולקולה זו אטום הפחמן קשור לכל אחד מארבעת האטומים האחרים).

ג. (i) אמוניה מתמוססת היטב במים, ולכן במקרה של דליפה במחסן קירור מרססים מים כדי לקלוט את הגז. רשמו ניסוח המסה של אמוניה במים.

(ii) בתעשייה מפיקים איזובוטאן מתערובת נוזלית של פחמימנים, ובה גם פרופאן, C_3H_8 . לפניכם טבלה ובה טמפרטורות רתיחה של החומרים פרופאן ואיזובוטאן:

חומר	$\text{C}_3\text{H}_8(l)$	$\text{C}_4\text{H}_{10}(l)$
טמפרטורת רתיחה ($^{\circ}\text{C}$)	-42	-12

נתונה תערובת נוזלית (בטמפרטורה נמוכה) של פרופאן ואיזובוטאן. ניתן להפריד בין שני החומרים בעזרת זיקוק.

העזרו בנתונים בטבלה **והסבירו** עובדה זו.

ד. לפניכם ניסוח מאוזן באופן חלקי של שריפת איזובוטאן (למשל, אם הגז דולף ונדלק):



(i) העתיקו למחברתכם את ניסוח התגובה, ואזנו אותה.

(ii) קבעו כמה מולקולות של חמצן דרושות לשריפה של מדגם איזובוטאן המכיל 6,000 מולקולות.

ה. (i) בכלי סגור הכילו איזובוטאן וחמצן, ושרפו את האיזובוטאן בעזרת ניצוץ חשמלי. קבעו אם בתום התגובה המסה הכוללת של החומרים בכלי גדולה יותר מהמסה שלהם לפני התגובה, קטנה יותר או שווה לה. נמקו את קביעתכם.

(ii) נתון מחסן מילים: עולה, יורדת, נפלטת, נקלטת, אקסותרמי, אנדותרמי.

העתיקו למחברתכם את המשפטים הבאים, השתמשו במחסן המילים והשלימו את המשפטים:

תהליך האידוי של חומר הקירור בצינורות שבתוך המקרר הוא תהליך _____.

במהלך האידוי האנרגיה _____ מהסביבה, והטמפרטורה של הסביבה (האוויר שבתוך המקרר) _____.

פרק שלישי

9. (15 נקודות)

מבנה האטום והטבלה המחזורית

נתונה היערכות אלקטרוניים ביסודות ניטרליים שונים A - E:

היסוד	רמה ראשונה	רמה שנייה	רמה שלישית	רמה רביעית
A	2	8	2	-
B	2	4	-	-
C	2	8	6	-
D	2	8	8	2
E	2	7	-	-

א. ענו על השאלות הבאות. שימו לב: אין צורך לנמק!

(i) באיזה טור במערכה המחזורית נמצא היסוד E?

(ii) באיזו שורה נמצא היסוד B?

(iii) כמה פרוטונים יש ליסוד D?

(iv) כיצד מכנים את היסודות הנמצאים בטור של יסוד E?

(v) כמה אלקטרוני ערכיות יש לאטום A?

(vi) איזה יסוד נמצא באותו טור שבו נמצא היסוד A?

ב. (i) לפניכם טבלה ובה נתונים אודות ארבעה אטומים שונים.

העתיקו את הטבלה למחברתכם והשלימו אותה:

סימול האיזוטופ	מספר אטומי	מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	מספר נויטרונים	מספר מסה
$^{12}_6\text{C}$					
	11				23
			20	20	
			6	7	

(ii) שניים מהחלקיקים המוצגים בטבלה הם איזוטופים. רשמו את הנוסחאות שלהם, ונמקו.

ג. לפניכם ארבעה משפטים. קבעו עבור כל משפט האם הוא נכון או לא נכון.

אם קבעתם שההיגד אינו נכון – תקנו את ההיגד ורשמו אותו נכון.

(i) לליתיום, Li, יש פחות רמות אנרגיה מאוכלסות מאשר לנתרן, Na.

(ii) באטום סידן, Ca, יש 2 אלקטרונים ברמה השלישית.

(iii) לסידן, Ca, מוצק ולאלומיניום, Al, מוצק מוליכות חשמלית נמוכה.

(iv) ליוני חמצן, O, וליוני פלואור, F, מטען חשמלי זהה.

10. (15 נקודות)

סוגי חומרים ותכונותיהם, אנרגיה

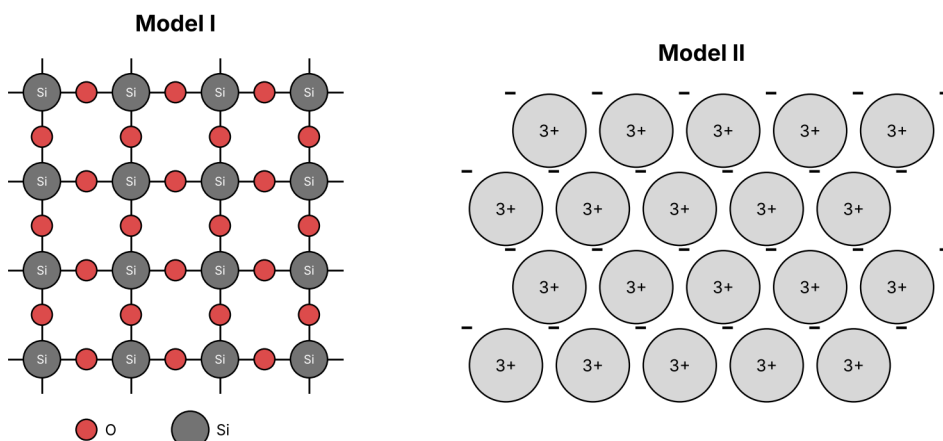
יש לענות על סעיפים א, ג, ד, ועל אחד מן הסעיפים ב או ה.

נתונים ארבעה חומרים ונוסחאותיהם:

צורן-דו-חמצני (קוורץ), $\text{SiO}_2(s)$, זרחן לבן, $\text{P}_{4(s)}$, סידן כלורי, $\text{CaCl}_2(s)$, אלומיניום, $\text{Al}(s)$.

א. עבור כל אחד מארבעת החומרים רשמו את סוג הסריג המתאים לו (מולקולרי, יוני, מתכתי או אטומרי).

ב. סעיף ב הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.
לפניכם שני מודלים, I ו-II (במודל I: Si - אטום צורן, O - אטום חמצן):



(i) לאיזה מבין החומרים (הנתונים בפתיח השאלה) עשוי להתאים מודל I?

(ii) לאיזה מבין החומרים (הנתונים בפתיח השאלה) עשוי להתאים מודל II?

ג. בטבלה שלפניכם מוצגים ארבעה חומרים מוצקים שסומנו באופן שרירותי באותיות A עד D:

החומר	טמפרטורת היתוך ($^{\circ}\text{C}$)	מוליכות חשמלית - במוצק	מוליכות חשמלית - בנוזל
A	660	+	+
B	1710	-	-
C	44	-	-
D	772	-	+

(i) התאימו לכל אחת מהאותיות A - D שבטבלה את החומר המתאים מבין ארבעת החומרים הנתונים בפתיח השאלה, ורשמו את נוסחת החומר המתאימה לו.

(ii) הסבירו ברמה המיקרוסקופית מדוע החומרים A, B ו-D הם מוצקים בטמפרטורת החדר.

התייחסו לכל חומר בנפרד וציינו את סוג הקשרים שיש בין החלקיקים.

ד. חומר D מתמוסס במים.

(i) נסחו ואזנו את תהליך ההמסה במים של חומר D.

(ii) האם התמיסה שהתקבלה מוליכה חשמל? נמקו ברמה המיקרוסקופית.

ה. סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ב.

כאשר ממיסים את חומר D במים בטמפרטורה 20°C , הטמפרטורה של התמיסה שנמדדת לאחר מספר דקות היא 36°C .

קבעו אם תהליך ההמסה הוא אנדותרמי או אקסותרמי. הסבירו תשובתכם.

11. (15 נקודות)

מיומנות חקר

לפניכם תיאור של ניסוי אשר התבצע במעבדה: בחמש מבחנות הכניסו 10 מ"ל תמיסה של סידן כלורי, $\text{CaCl}_{2(aq)}$. לכל מבחנה הוסיפו נפח שונה של תמיסת נתרן פחמתי, $\text{Na}_2\text{CO}_{3(aq)}$ (באותו ריכוז בכל המבחנות).

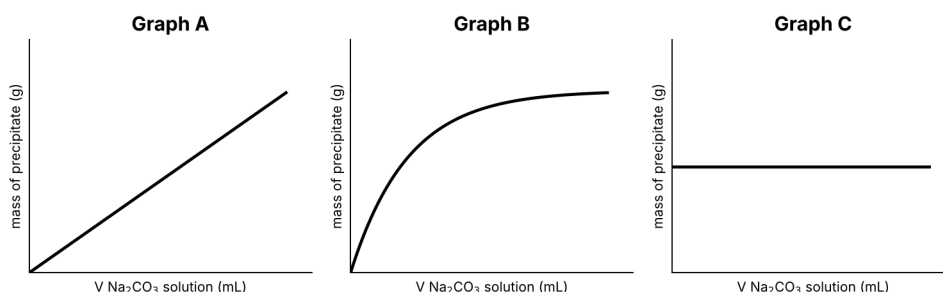
שתי התמיסות היו צלולות, ובעת ערבובן נוצר מוצק לבן ששקע לתחתית המבחנה. את המוצק סיננו, ייבשו ושקלו.

בניסוי נבדקה שאלת החקר: כיצד משפיע נפח תמיסת הנתרן הפחמתי המוסף על מסת המשקע הנוצר?

תוצאות הניסוי רוכזו בטבלה שלפניכם:

מספר המבחנה	נפח תמיסת הנתרן הפחמתי (מ"ל)	מסת המשקע היבש (גרם)
1	0	0
2	2	0.11
3	4	0.20
4	6	0.31
5	8	0.40

א. איזה מן הגרפים (הסכמתיים) הבאים מתאר באופן הנכון ביותר את תוצאות הניסוי? (בגרפים: ציר אופקי - נפח תמיסת הנתרן הפחמתי (מ"ל); ציר אנכי - מסת המשקע (גרם)).



ב. לפניכם חמישה היגדים נכונים, המתייחסים לניסוי.

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

- בעת ערבוב שתי התמיסות הצלולות נוצר מוצק לבן.
- מסת המשקע היבש במבחנה 5 הייתה 0.40 גרם.
- המשקע הלבן הוא סידן פחמתי, $\text{CaCO}_{3(s)}$, שנוצר מהתחברות של יוני $\text{Ca}^{2+}_{(aq)}$ עם יוני $\text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$.
- ככל שנפח תמיסת הנתרן הפחמתי המוסף גדול יותר, מסת המשקע הנוצר גדולה יותר.
- יוני הנתרן, Na^+ , ויוני הכלור, Cl^- , נשארו מומסים בתמיסה שמעל המשקע.

- ג. לפני הערבוב במבחנה 3 נשקלו התמיסות: מסת תמיסת הסידן הכלורי הייתה 10.6 גרם, ומסת תמיסת הנתרן הפחמתי הייתה 4.2 גרם.
- קבעו מה תהיה המסה הכוללת של תכולת המבחנה (המשקע והתמיסה) מיד לאחר הערבוב.
- נמקו את קביעתכם.**
- i. נמוכה מ- 14.8 גרם
- ii. 14.8 גרם.
- iii. גבוהה מ- 14.8 גרם.

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