

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 9
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.

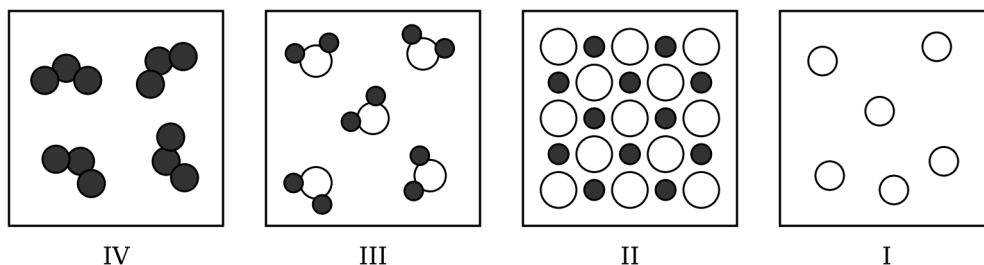
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון

1. לפניכם ארבעה איורים I - IV המתארים באופן חלקי את המבנה המיקרוסקופי של ארבעה חומרים. עיגולים בגדלים ובצבעים שונים מסמלים סוגים שונים של אטומים.



איזה/ אילו מן האיורים I - IV מתאר/ מתארים מבנה מיקרוסקופי של תרכובת?

- א. איורים II ו-III בלבד.
 - ב. איור II בלבד.
 - ג. איורים III ו-IV בלבד.
 - ד. איורים I ו-IV בלבד.
2. אמוניום דו-כרומתי הוא מוצק כתום. נוסחתו: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. כמה אטומים יש בסך הכל ביחידת נוסחה אחת של חומר זה?

- א. 14 אטומים
- ב. 18 אטומים
- ג. 19 אטומים
- ד. 28 אטומים

3. לפניכם ארבעה תיאורים המכילים היבטים מיקרוסקופיים ומאקרוסקופיים לתהליך קיפאון של נוזל (מעבר מנוזל למוצק).

מהו התיאור הנכון?

- א. מספר החלקיקים קטן, החלקיקים מפסיקים לנוע לגמרי ומסת החומר נעשית קטנה יותר.
- ב. מספר החלקיקים אינו משתנה, החלקיקים נעשים קטנים יותר ומסת החומר נעשית גדולה יותר.
- ג. מספר החלקיקים אינו משתנה, החלקיקים מסתדרים במקומות קבועים ומתנוודדים סביבם, ומסת החומר נותרת ללא שינוי.
- ד. מספר החלקיקים אינו משתנה, החלקיקים נעים בחופשיות בכל נפח הכלי ומסת החומר נותרת ללא שינוי.

4. מוצק נתון אינו מוליך זרם חשמלי במצב מוצק, אך כאשר מתיכים אותו, הנוזל המתקבל מוליך זרם חשמלי. מהו סוג המוצק?

א. תרכובת מולקולרית.

ב. יסוד אטומרי.

ג. תרכובת יונית.

ד. יסוד מתכתי.

5. אלומיניום, $Al_{(s)}$, מגיב עם ברום, $Br_{2(l)}$. מהי הנוסחה האמפירית של התרכובת שנוצרת בתגובה זו?

א. $AlBr_2$

ב. $AlBr_3$

ג. $AlBr$

ד. Al_3Br

6. מספר המסה של אטום יסוד X הוא 88. מספר הנויטרונים בגרעין של אטום יסוד X הוא 50. מהו היות הנפוץ ביותר של היסוד X?

א. X^{2-}

ב. X^+

ג. X^{2+}

ד. X^{3+}

7. בטבלה שלפניכם מופיעות תכונות של יסודות המסומנים באופן שרירותי X ו-Y. היסודות X ו-Y נמצאים בשורה השנייה בטבלה המחזורית.

Y	X	היסוד
לא מוליך	מוליך	מוליכות חשמלית של היסוד במצב מוצק
H_2Y	XH	נוסחת ההידריד של היסוד (תרכובת עם מימן)
נוזל	מוצק	מצב הצבירה של ההידריד בטמפ' החדר

מהי הקביעה הנכונה?

א. X יכול להיות ליתיום, Li, ו-Y יכול להיות חמצן, O.

ב. X יכול להיות בריליום, Be, ו-Y יכול להיות חנקן, N.

ג. X יכול להיות נתרן, Na, ו-Y יכול להיות גופרית, S.

ד. נוסחת התרכובת בין X לבין Y היא XY.

8. (40 נקודות)

ניתוח קטע מאמר מדעי - חובה

קרא את הקטע שלפניך, וענה על כל הסעיפים א-ה שאחריו (שאלת חובה - 40 נקודות).

הכימיה של הזיקוקים

- (1) זיקוקים צבעוניים מאירים את השמיים בחגים ובאירועים. הזיקוקים הראשונים הומצאו בסין
 - (2) לפני כאלף שנה, לאחר המצאת אבק השריפה - תערובת של אשלגן חנקתי, KNO_3 ,
 - (3) פחם וגופרית. כאשר אבק השריפה בוער נוצרים במהירות רבה גזים חמים, והם מעיפים את
 - (4) הזיקוק לגובה ומפוצצים אותו.
 - (5) הצבעים של הזיקוקים נוצרים בעזרת תרכובות של מתכות שמוסיפים לתערובת. כאשר
 - (6) תרכובות אלה מתחממות בלהבה, הן פולטות אור בצבע האופייני למתכת: תרכובות של נתרן
 - (7) פולטות אור צהוב, תרכובות של סטרונציום - אור אדום, ותרכובות של נחושת - אור כחול-ירקרק.
 - (8) הניצוצות הלבנים הבוהקים נוצרים מאבקה של מתכות, כמו מגנזיום ואלומיניום, הבוהקות
 - (9) באוויר ופולטות אור לבן חזק וחום רב. אחרי הבעירה נשאר עשן לבן של תחמוצות המתכות.
 - (10) לזיקוקים יש גם צד שלילי: הרעש החזק מבהיל בעלי חיים, והעשן מכיל חלקיקים זעירים
 - (11) וגזים מזיקים, כמו גופרית דו-חמצנית, שנוצרת מבעירת הגופרית שבאבק השריפה.
 - (12) לכן במקומות רבים עוברים למופעים של אורות ורחפנים, שאינם משאירים עשן באוויר.
- א. (i) מדוע הזיקוק מתעופף לגובה ומתפוצץ? הסבר על פי הקטע.
- (ii) ציין שתי השפעות שליליות של זיקוקים, על פי הקטע.
- (iii) ציין שתי תצפיות שמצביעות על בעירה של אבקת מגנזיום בזיקוק, על פי הקטע.
- ב. לפניך נוסחאות של מספר חומרים:
- $\text{O}_{2(g)}$, $\text{C}_{(s)}$, $\text{NaCl}_{(s)}$, $\text{S}_{8(s)}$, $\text{CuCl}_{2(s)}$, $\text{Mg}_{(s)}$, $\text{SrCl}_{2(s)}$
- בחר מתוך הרשימה את החומרים שאפשר להוסיף לזיקוק כדי שיפלוט אור צבעוני.

ג. תלמידים ביצעו ניסוי שבמהלכו הם בדקו את צבע הלהבה של חמישה חומרים. לפני כל בדיקה הם ניקו היטב תיל מתכת, טבלו אותו באבקת החומר והכניסו אותו ללהבה של מבער. התלמידים תיעדו את הניסוי בעזרת הטבלה הבאה:

צבע הלהבה	החומר
צהוב	$\text{NaCl}_{(s)}$
צהוב	$\text{NaBr}_{(s)}$
אדום	$\text{SrCl}_{2(s)}$
כתום-אדמדם	$\text{CaCl}_{2(s)}$
כחול-ירקרק	$\text{CuCl}_{2(s)}$

לפניך שלושה היגדים i - iii.

קבע לגבי כל אחד מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון.

אם קבעת שהיגד אינו נכון – תקן את ההיגד ורשום היגד נכון.

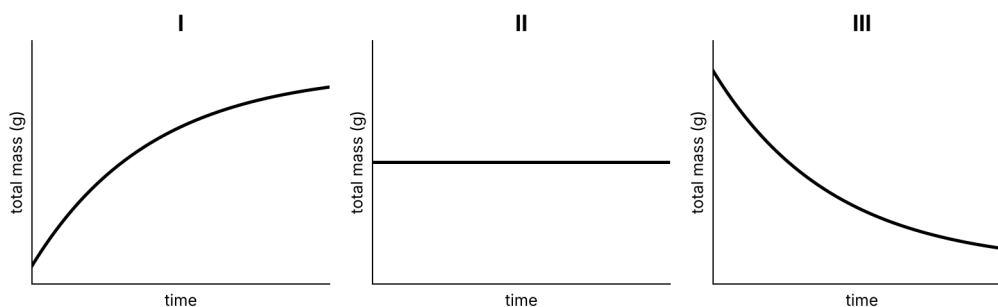
(i) כדי להשוות בין החומרים, התלמידים ניקו את התיל לפני כל בדיקה והשתמשו באותו מבער.

(ii) מתוצאות הניסוי אפשר להסיק כי צבע הלהבה נקבע לפי היון השלילי שבתרכובת.

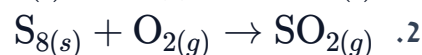
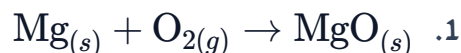
(iii) הרישום "צהוב" בעמודה "צבע הלהבה" הוא תצפית.

ד. סרט מגנזיום נשרף בתוך כלי זכוכית סגור היטב, שמכיל אוויר. חומרים אינם יכולים לצאת מהכלי או להיכנס אליו.

קבע איזה גרף מבין הגרפים הבאים I - III, עשוי לתאר נכון את השינוי במסה הכוללת של הכלי ושל כל מה שבתוכו, במהלך הבעירה. נמק את קביעתך.



ה. לפניך שני ניסוחי תגובה לא מאוזנים:



(i) העתק למחברתך את שני הניסוחים של התגובות, ואזן אותן.

(ii) קבע לגבי כל אחת מן התגובות האם היא יוצרת את הניצוצות הלבנים הבוהקים בזיקוק.

(iii) התייחס לכל החומרים שמשתתפים בשתי התגובות 1 ו-2 ,

ומיין אותם לפי סוג הסריג במצב צבירה מוצק (מתכתי, יוני, מולקולרי).

(iv) העתק למחברתך את שני המשפטים הבאים והשלם אותם:

החומר $\text{Mg}_{(s)}$ בנוי משכבות של יונים _____ ביניהם יש _____.

החומר $\text{S}_{8(s)}$ בנוי מ _____ ובין האטומים שבהן יש _____.

פרק שלישי

9. (15 נקודות)

מושגי יסוד ומבנה האטום

השאלה עוסקת באטומים פחמן, C , חמצן, O , ובתרכובות שלהם.

א. (i) רשמו היערכות אלקטרוניים של אטום פחמן ושל אטום חמצן.

(ii) ציינו שני הבדלים בין היערכות האלקטרוניים של אטום פחמן לבין היערכות האלקטרוניים של אטום חמצן.

ב. לפניכם טבלה ובה מידע לגבי מספר חלקיקים.

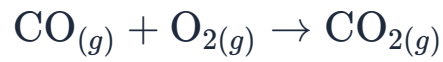
החלקיק	סימול האיזוטופ	מספר פרוטונים	מספר נויטרונים	מספר אלקטרוניים	המטען החשמלי
אטום פחמן	^{13}C				
אטום פחמן			6		0
אטום חמצן	^{18}O				
יון חמצן			8		-2
יון חמצן			9	10	

(i) העתיקו את הטבלה למחברתכם והשלימו אותה.

(ii) הסבירו מדוע האטומים ^{12}C ו- ^{13}C הם איזוטופים של אותו יסוד. היעזרו בנתונים מהטבלה.

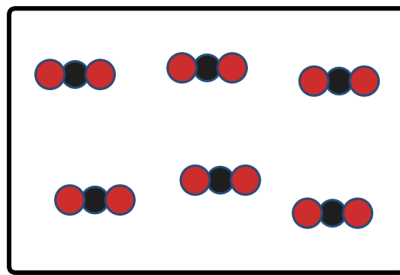
(iii) אטום חמצן יוצר יון שמטענו -2 , O^{2-} , ולא יון שמטענו -1 . שערו מדוע. התבססו על היערכות האלקטרוניים.

ג. לפניכם ניסוח תהליך תגובה בין פחמן חד-חמצני, $\text{CO}_{(g)}$, לחמצן, $\text{O}_{2(g)}$. בתגובה זו נוצר פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_{2(g)}$.

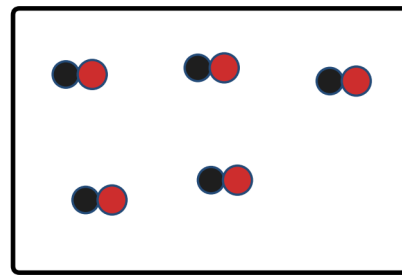


- (i) העתיקו את התגובה למחברתכם ואזנו אותה.
- (ii) באיורים שלפניכם מתוארים שני כלים סגורים: כלי A וכלי B. לכל אחד משני הכלים הוכנס גז.

Legend: black circle = C atom red circle = O atom



vessel A



vessel B

לפניכם שלושה היגדים, I - III. קבעו איזה מן ההיגדים הוא ההיגד הנכון.

- I. כל אחד משני הכלים מכיל יסוד.
- II. כל אחד משני הכלים מכיל תרכובת.
- III. כלי A מכיל תרכובת וכלי B מכיל יסוד.

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: KCl , C_6H_{14} , Cu , NH_3 .

החומר	טמפ' היתוך ($^{\circ}\text{C}$)	טמפ' רתיחה ($^{\circ}\text{C}$)	הולכה חשמלית במצב מוצק	הולכה חשמלית במצב נוזל	מסיסות במים
A	770	1,420	-	+	טובה
B	1,085	2,562	+	+	-
C	-78	-33	-	-	טובה מאוד
D	-95	69	-	-	זניחה

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

ב. הסבירו את התכונות הבאות תוך התייחסות לרמה המיקרוסקופית:

(i) החומר A אינו מוליך חשמל במוצק, אך מוליך חשמל בנוזל.

(ii) החומר B מוליך חשמל במוצק ובנוזל.

(iii) לחומרים C, ו- D טמפרטורות היתוך ורתיחה נמוכות.

(iv) לחומר C מסיסות טובה מאוד במים.

ג. חומר אחר אשר נמצא בשימוש נרחב, למשל להמסת קרח בכבישים, הוא סידן כלורי (תרכובת של סידן, Ca, עם כלור, Cl).

(i) רשמו את הנוסחה האמפירית של החומר סידן כלורי.

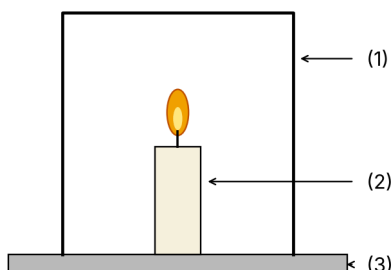
(ii) נסחו את תהליך ההמסה במים של סידן כלורי.

(iii) קבעו האם תמיסה מימית של סידן כלורי מוליכה חשמל. נמקו את קביעתכם, התבססו על הרמה המיקרוסקופית.

11. (15 נקודות)

מיומנויות החקר המדעי

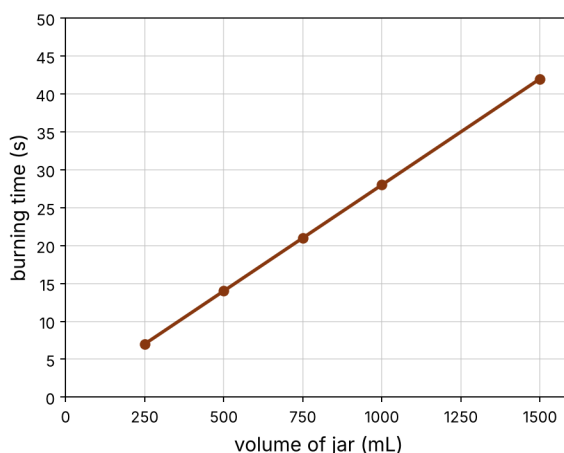
נר עשוי שעווה, הבנויה מתרכובות של פחמן ומימן. כאשר הנר בוער, השעווה מגיבה עם חמצן, $O_{2(g)}$, שבאוויר, ונוצרים פחמן דו-חמצני, $CO_{2(g)}$, ואדי מים, $H_2O_{(g)}$. כאשר מכסים נר דולק בצנצנת זכוכית הפוכה, הלהבה כבה כעבור זמן קצר. האיור שלפניכם מתאר את מערכת הניסוי: (1) צנצנת זכוכית הפוכה; (2) נר דולק; (3) משטח.



קבוצת תלמידים תכננה ניסוי על מנת לחקור כיצד נפח הצנצנת משפיע על משך הזמן שבו הנר ממשיך לבעור לאחר שמכסים אותו. לפניכם תיאור של מהלך הניסוי: התלמידים הכינו חמש צנצנות זכוכית בנפחים שונים, כמפורט בטבלה שלפניכם:

צנצנת מספר	1	2	3	4	5
נפח הצנצנת (מ"ל)	250	500	750	1000	1500

בכל פעם הדליקו התלמידים את אותו נר, המתינו עד שהלהבה התייצבה, כיסו את הנר בצנצנת והפעילו שעון עצר. הם מדדו את הזמן (בשניות) עד שהלהבה כבתה. לפני כל מדידה מילאו את הצנצנת באוויר רענן. לפניכם גרף המתאר את זמן הבעירה של הנר לאחר הכיסוי בנפח הצנצנת.



(בגרף: ציר x - נפח הצנצנת (מ"ל); ציר y - זמן הבעירה (שניות)).

- א. (i) ציינו את המשתנה התלוי ואת המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה.
(ii) ציינו גורם אחד שנשמר קבוע בניסוי.

- ב. לפניכם ארבעה היגדים (1) - (4) הנוגעים לניסוי שהתלמידים ביצעו.**
- קבעו עבור כל אחד מן ההיגדים אם הוא מבטא: תצפית, פירוש של תצפית או מסקנה.
- (1) זמן קצר לאחר כיסוי הנר הופיעו טיפות זעירות של נוזל על הדפנות הפנימיות של הצנצנת.
- (2) הלהבה כבתה, כי כמות החמצן שנשארה באוויר שבצנצנת לא הספיקה להמשך הבעירה.
- (3) ככל שנפח הצנצנת גדול יותר, הנר ממשיך לבעור זמן רב יותר לאחר שמכסים אותו.
- (4) כאשר הלהבה בצנצנת מספר 2 כבתה, שעון העצר הראה 14 שניות.
- ג. התלמידים ביצעו ניסוי נוסף באותה דרך, עם צנצנת שנפחה 1250 מ"ל. רשמו תצפית אחת בניסוי זה המאפיינת את בעירת הנר.**

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