

סוג הבחינה: מבחן מתכונת  
מבחן: מתכונת 10  
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:  $\text{Li}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{Si}$ ,  $\text{O}$ ,  $\text{Ne}$  יש אותו מספר אלקטרונים ברמת האנרגיה הגבוהה ביותר?
  - א.  $\text{Li}$ ,  $\text{Be}$  בלבד.
  - ב.  $\text{C}$ ,  $\text{Si}$  בלבד.
  - ג.  $\text{O}$ ,  $\text{Ne}$  בלבד.
  - ד.  $\text{Be}$ ,  $\text{Si}$  בלבד.
2. השאלה מתייחסת לחלקיקים שמהם בנוי האטום. קבעו מהו ההיגד הנכון.
  - א. הנויטרון טעון במטען חיובי, והוא נמצא בגרעין האטום.
  - ב. האלקטרון טעון במטען שלילי, והוא נמצא בגרעין האטום.
  - ג. הפרוטון טעון במטען שלילי, והוא נמצא מחוץ לגרעין האטום.
  - ד. הפרוטון טעון במטען חיובי, והוא נמצא בגרעין האטום יחד עם הנויטרונים.
3. לפניכם ארבעה היגדים, I - IV, הנוגעים לאטומים של היסודות ליתיום,  $\text{Li}$ ; בריליום,  $\text{Be}$ ; נתרן,  $\text{Na}$ ; וסידן,  $\text{Ca}$ .
  - I. לאטום ליתיום ולאטום בריליום יש מספר זהה של אלקטרונים ערכיות.
  - II. לאטום בריליום ולאטום סידן יש מספר זהה של אלקטרונים ערכיות.
  - III. באטום ליתיום ובאטום נתרן, האלקטרונים מאכלסים מספר זהה של רמות אנרגיה.
  - IV. באטום ליתיום ובאטום בריליום, האלקטרונים מאכלסים מספר זהה של רמות אנרגיה.
 מהם ההיגדים הנכונים?
  - א. היגדים I ו-III בלבד.
  - ב. היגדים I ו-IV בלבד.
  - ג. היגדים II ו-III בלבד.
  - ד. היגדים II ו-IV בלבד.
4. מה ההיגד הנכון עבור התרכובת  $\text{Na}_2\text{O}$ ?
  - א. התרכובת מורכבת ממולקולות  $\text{Na}_2\text{O}$ .
  - ב. התרכובת מורכבת מיוני נתרן,  $\text{Na}^+$ , ויוני חמצן,  $\text{O}^{2-}$ .
  - ג. התרכובת מורכבת מיוני נתרן,  $\text{Na}_2^{2+}$ , ויוני חמצן,  $\text{O}^{2-}$ .
  - ד. ביחידת הנוסחה של התרכובת יש אטום נתרן אחד ושני אטומי חמצן.

5.

לפניך ארבעה היגדים a-d, המתייחסים למצבי צבירה שונים.

a. המרחקים בין חלקיקי החומר גדולים, והחלקיקים נעים במהירות בכל הכיוונים.

b. החומר שומר על צורתו גם כאשר מעבירים אותו לכלי אחר.

c. חלקיקי החומר מסודרים במבנה קבוע ונמצאים במגע זה עם זה.

d. אפשר לדחוס את החומר בקלות לנפח קטן יותר.

מהם ההיגדים שמתייחסים לתיאור מצב צבירה מוצק?

א. היגדים b ו- c בלבד.

ב. היגד b בלבד.

ג. היגדים a ו- d בלבד.

ד. היגדים c ו- d בלבד.

6.

מחממים תערובת של אבקת מגנזיום,  $Mg(s)$ , ואבקת גופרית,  $S(s)$ , ונוצרת תרכובת יונית.

מהי הנוסחה האמפירית של התרכובת שנוצרת?

א.  $Mg_2S$ ב.  $MgS_2$ ג.  $Mg_2S_2$ ד.  $MgS$ 

7.

לפניכם תיאור של שלושה תהליכים I - III :

תהליך I: המיסו במים נתון הידרוקסידי מוצק,  $NaOH(s)$ . הכוס שבה התרחשה ההמסה התחממה מאוד.

תהליך II: על גב היד טפטפו מעט אצטון נוזלי. בזמן שהאצטון התאדה, הרגישו קור במקום שעליו טפטפו אותו.

תהליך III: המיסו במים מלח מסוים, והתמיסה שהתקבלה מוליכה זרם חשמלי.

מהי המסקנה שניתן להסיק מהתצפיות על התהליכים I, II ו- III ?

|    | תהליך I  | תהליך II | תהליך III                       |
|----|----------|----------|---------------------------------|
| א. | אקסותרמי | אנדותרמי | לא ניתן לקבוע ללא בדיקות נוספות |
| ב. | אנדותרמי | אקסותרמי | אקסותרמי                        |
| ג. | אקסותרמי | אנדותרמי | אנדותרמי                        |
| ד. | אקסותרמי | אקסותרמי | לא ניתן לקבוע ללא בדיקות נוספות |

א. תהליך I - אקסותרמי; תהליך II - אנדותרמי; תהליך III - לא ניתן לקבוע ללא בדיקות נוספות.

- ב. תהליך I - אנדותרמי; תהליך II - אקסותרמי; תהליך III - אקסותרמי.  
 ג. תהליך I - אקסותרמי; תהליך II - אנדותרמי; תהליך III - אנדותרמי.  
 ד. תהליך I - אקסותרמי; תהליך II - אקסותרמי; תהליך III - לא ניתן לקבוע ללא בדיקות נוספות.

## פרק שני

### 8. (40 נקודות)

#### ניתוח קטע מאמר מדעי - חובה

קראו את הקטע הבא וענו על כל הסעיפים שאחריו (שאלת חובה, 40 נקודות):

#### מימן - דלק נקי?

- (1) החיפוש אחר דלקים שאינם פולטים פחמן דו-חמצני הוביל לעניין רב במימן,  $H_2(g)$ .
  - (2) כאשר מימן נשרף באוויר הוא מגיב עם חמצן,  $O_2(g)$ , והתוצר היחיד הוא מים.
  - (3) מימן כמעט אינו נמצא בטבע כיסוד, ולכן יש להפיק אותו מתרכובות. אחת הדרכים היא
  - (4) אלקטרוליזה של מים: מעבירים זרם חשמלי במים שהוסף להם חומר המשפר את הולכת החשמל, והמים
  - (5) מתפרקים למימן ולחמצן. כדי לפרק את המים יש לספק להם אנרגיה חשמלית באופן רציף,
  - (6) ואם הזרם מופסק - הפירוק נעצר. במתקנים רבים האלקטרודות עשויות מהמתכת ניקל, Ni,
  - (7) שהיא מוליכה טובה של חשמל ועמידה בתנאי התהליך.
  - (8) אם החשמל לאלקטרוליזה מופק מאנרגיית השמש או הרוח, מתקבל מימן כמעט ללא פליטת
  - (9) פחמן דו-חמצני. עם זאת, מימן הוא גז קל מאוד, ולכן אחסונו והובלתו דורשים בדרך כלל
  - מכלים
  - (10) בלחץ גבוה מאוד, וזהו אחד האתגרים העיקריים בשימוש במימן כדלק.
- א. על פי הקטע, כתבו מהו אחד האתגרים העיקריים בשימוש במימן כדלק, ומה הסיבה לו.

- ב. (i) רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניים לשתי המולקולות:  $O_2$ ,  $H_2O$ .
- (ii) לפניכם ניסוח התגובה הלא מאוזן של פירוק מים באלקטרוליזה:



העתיקו את התגובה למחברת הבחינה ואזנו אותה.

(iii) נתונים שני כלים א' ו-ב'. לכלי א' הכניסו הקסאן,  $C_6H_{14(l)}$ , ולכלי ב' מים,  $H_2O(l)$ .

מדען הזרים לשני הכלים גז מימן,  $H_{2(g)}$ , באותם תנאים. נמצא שבהקסאן התמוססה כמות גדולה יותר של מימן מאשר במים.

הסבירו מדוע המימן התמוסס בהקסאן טוב יותר מאשר במים.

ג. האם תגובת הפירוק של מים למימן ולחמצן היא אנדותרמית או אקסותרמית? נמקו את תשובתכם על פי הקטע.

ד. (i) ציינו שני מאפיינים של המבנה המיקרוסקופי של המתכת ניקל, Ni.

(ii) כיצד נקרא הקשר שבין החלקיקים בסריג הניקל?

ה. לפניכם טבלה ובה נתונים על שלושה דלקים גזיים:

| הדלק           | נוסחה כימית | אנרגיה הנפלטת בשריפת 1 גרם דלק (kJ) | אנרגיה הנפלטת בשריפת 1 ליטר גז בטמפ' החדר ובלחץ אטמוספרי (kJ) | מסת הפחמן הדו-חמצני הנפלט בשריפת 1 גרם דלק (g) |
|----------------|-------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| מימן           | $H_2$       | 143                                 | 11.7                                                          | 0                                              |
| מתאן (גז טבעי) | $CH_4$      | 55.6                                | 36.3                                                          | 2.75                                           |
| פרופאן         | $C_3H_8$    | 50.4                                | 90.6                                                          | 3.00                                           |

ישנן שתי עמדות מרכזיות לגבי דלקים לחימום ולתחבורה: יש הסוברים שיש להחליף את הגז הטבעי במימן, ויש הסוברים שעדיף להמשיך להשתמש בגז טבעי. התבססו על המידע שבטבלה ורשמו את הנימוק המתאים לכל אחת מהעמדות.

## פרק שלישי

9. (15 נקודות)

**מושגי יסוד, מבנה האטום והטבלה המחזורית**

השאלה עוסקת באטומים גופרית, S, אשלגן, K, ובתרכובת שלהם.

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

**א.** (i) רשמו את הערכות האלקטרוניים ברמות האנרגיה של אטום גופרית, ואת הערכות

האלקטרוניים ברמות האנרגיה של אטום אשלגן.

(ii) רשמו את מספר אלקטרוני הערכיות של אטום גופרית, ואת מספר אלקטרוני הערכיות של

אטום אשלגן.

**ב.** לפניכם טבלה ובה מידע אודות מספר חלקיקים שונים.

העתיקו את הטבלה למחברתכם והשלימו אותה.

| החלקיק      | סימול האיזוטופ         | מספר פרוטונים | מספר נייטרונים | מספר אלקטרוניים | המטען החשמלי |
|-------------|------------------------|---------------|----------------|-----------------|--------------|
| אטום גופרית |                        |               | 16             |                 |              |
| אטום גופרית | $^{34}_{16}\text{S}$   |               |                |                 |              |
| יון גופרית  |                        |               | 17             |                 | 2-           |
| אטום אשלגן  |                        |               | 22             |                 |              |
| יון אשלגן   | $^{39}_{19}\text{K}^+$ |               |                |                 |              |

**ג.** סעיף ג הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ד.

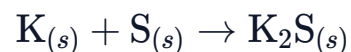
(i) שניים מהחלקיקים המוצגים בטבלה הם איזוטופים. רשמו את הסימול שלהם.

(ii) קבעו אם שני האיזוטופים שרשמתם בתת-סעיף i נמצאים באותו מקום בטבלה המחזורית

(באותו טור ובאותו מחזור). נמקו את קביעתכם.

**ד.** סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ג.

אשלגן מתכתי מגיב עם גופרית בחימום, ונוצר אשלגן גופרי לפי התגובה הבאה:



(i) העתיקו את התגובה למחברתכם ואזנו אותה.

(ii) בכלי סגור הכניסו 7.8 גרם אשלגן,  $\text{K}_{(s)}$ , ו-3.2 גרם גופרית,  $\text{S}_{(s)}$ , וחיממו.

החומרים הגיבו ליצירת אשלגן גופרי,  $\text{K}_2\text{S}_{(s)}$ .

בסיום התגובה לא נשארו מגיבים בכלי.

מהי מסת האשלגן הגופרי שנוצר? נמקו תשובתכם.

**10.** (15 נקודות)

## סוגי חומרים ותכונותיהם

א. נתונות נוסחאות של ארבעה חומרים:

יהלום,  $C(s)$ , גלוקוז,  $C_6H_{12}O_6(s)$ , אשלגן יודי,  $KI(s)$ , סידן,  $Ca(s)$ .  
עבור כל אחד מארבעת החומרים רשמו את סוג הסריג (מולקולרי, יוני, מתכתי או אטומרי) המתאים לו.

ב. לפניכם שלושה היגדים, I-III, המתייחסים לחומרים הנתונים.

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

אם קבעתם שהיגד אינו נכון - תקנו את ההיגד ורשמו אותו נכון.

I. יהלום מוליך חשמל כי יש בו אלקטרונים ניידיים.

II. בין האטומים במולקולת גלוקוז יש קשרים קוולנטיים.

III. בין החלקיקים באשלגן יודי מוצק יש אינטראקציות ון דר ואלס.

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

| החומר | מוליכות חשמלית - במוצק | מוליכות חשמלית - בנוזל | מסיסות / תגובה במים |
|-------|------------------------|------------------------|---------------------|
| A     | +                      | +                      | מגיב                |
| B     | -                      | -                      | לא מתמוסס           |
| C     | -                      | +                      | מתמוסס              |
| D     | -                      | -                      | מתמוסס              |

התאימו לכל אחת מהאותיות A - D שבטבלה את החומר המתאים מבין ארבעת החומרים הנתונים בסעיף א, ורשמו את הנוסחה המתאימה לו.

ד. (i) נסחו את תהליך ההמסה במים של חומר C.

(ii) האם התמיסה שהתקבלה מוליכה חשמל? נמקו.

ה. (i) הסבירו ברמה המיקרוסקופית (הרמה החלקיקית) עבור כל אחד משני החומרים A ו-C מדוע הוא מוליך זרם חשמלי בנוזל.

(ii) הסבירו ברמה המיקרוסקופית מדוע חומר C אינו מוליך זרם חשמלי במוצק.

11. (15 נקודות)

## מיומנויות החקר המדעי

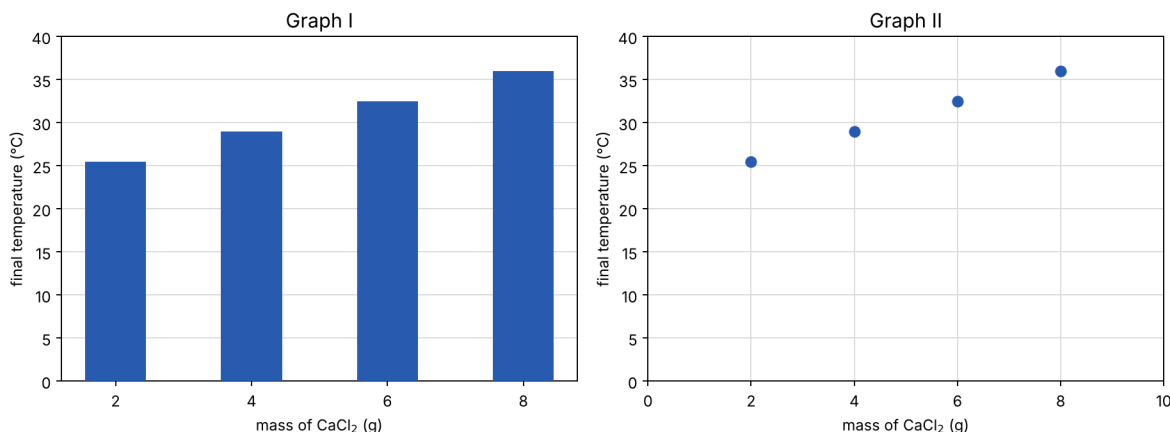
כאשר ממיסים במים את המלח סידן כלורי,  $CaCl_2(s)$ , התמיסה מתחממת. תכונה זו מנוצלת למשל בשקיות חימום חד-פעמיות.

תלמידים בצעו ניסוי במעבדה. הם לקחו ארבע כוסות קלקר זהות, והכניסו לכל אחת מהן 100 מ"ל מים בטמפרטורה של 22 מעלות צלזיוס. לכל כוס הם הוסיפו מסה שונה של סידן כלורי וערבבו עד להמסה מלאה.

בסיום ההמסה התלמידים מדדו את הטמפרטורה הגבוהה ביותר שהגיעה אליה התמיסה בכל כוס.

א. ענו על השאלות הבאות:

- (i) נסחו את שאלת החקר שנבדקה בניסוי.
  - (ii) ציינו את המשתנה התלוי ואת המשתנה הבלתי תלוי בשאלת החקר שניסחתם.
  - (iii) ציינו שני גורמים עליהם יש לשמור בניסוי כגורמים קבועים.
- ב. לפניכם שני גרפים, I ו-II המתארים את תוצאות הניסוי. בשני הגרפים הציר האופקי מתאר את מסת הסידן הכלורי (g) והציר האנכי את הטמפרטורה הסופית של התמיסה ( $^{\circ}\text{C}$ ):



ענו על השאלות הבאות:

- (i) קבעו איזה משני הגרפים, I או II מתאר בצורה נכונה יותר את תוצאות הניסוי. הסבירו את בחירתכם.
  - (ii) הסבירו איזה מידע נוסף נותן הגרף שבחרתם על פני הגרף השני.
  - (iii) רשמו כותרת לגרף שבחרתם.
- ג. הסבירו את תוצאות הניסוי שהתקבלו על פי הגרפים.

כל הברריות בכימיה עם פתרונות מלאים: [www.guyai.co.il/bagrut/chemistry](http://www.guyai.co.il/bagrut/chemistry)