

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 1
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. תלמידים רצו לבדוק כיצד משפיע סוג הנוזל על טמפרטורת הרתיחה שלו. הם הכניסו 50 מ"ל של כל אחד משלושה נוזלים - מים, אתנול ואצטון - למבחנות זהות, חיממו כל מבחנה באותו מקור חום, ומדדו במדחום את הטמפרטורה שבה הנוזל רתח.

מהו המשתנה התלוי בניסוי זה?

א. טמפרטורת הרתיחה של הנוזל

ב. סוג הנוזל

ג. נפח הנוזל במבחנה

ד. מקור החום שבו חיממו את המבחנות

2. בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים על ההרכב של שלושה חלקיקים שמסומנים באופן שרירותי באותיות X, Y ו-Z.

החלקיק	מספר פרוטונים	מספר נויטרונים	היערכות אלקטרונים
X	12	12	2,8
Y	12	13	2,8,2
Z	11	12	2,8

מהי הקביעה הנכונה?

א. החלקיקים X ו-Z הם איזוטופים של אותו יסוד.

ב. לחלקיקים X ו-Y יש אותו מספר מסה.

ג. שלושת החלקיקים X, Y ו-Z הם אטומים ניטרליים.

ד. X ו-Y הם חלקיקים של אותו יסוד, ו-X הוא יון חיובי.

3. למוצק נתון טמפרטורת היתוך גבוהה מאוד (מעל $1,500^{\circ}\text{C}$). המוצק אינו מוליך זרם חשמלי, וגם לאחר שמתיכים אותו, הנוזל המתקבל אינו מוליך זרם חשמלי. מהו סוג הסריג של המוצק?

א. סריג יוני.

ב. סריג אטומרי.

ג. סריג מולקולרי.

ד. סריג מתכתי.

4. לפניך ארבעה היגדים a-d, המתייחסים למצבי צבירה שונים.
- החומר ממלא את כל הנפח של הכלי שבו הוא נמצא.
 - חלקיקי החומר קרובים זה לזה, אך אינם נמצאים במקומות קבועים ויכולים לנוע זה ליד זה.
 - לחומר נפח קבוע, אך צורתו משתנה לפי צורת הכלי שבו הוא נמצא.
 - חלקיקי החומר רק רוטטים סביב מקומות קבועים.
- מהם ההיגדים שמתייחסים לתיאור מצב צבירה נוזל?
- היגד c בלבד.
 - היגדים a ו-b בלבד.
 - היגדים c ו-d בלבד.
 - היגדים b ו-c בלבד.
5. מהו המשפט הנכון עבור התרכובת AlF_3 ?
- התרכובת מורכבת מיוני אלומיניום, Al^{3+} , ויוני פלואור, F_3^- .
 - התרכובת מורכבת ממולקולות אלומיניום, Al, וממולקולות פלואור, F_2 .
 - התרכובת מורכבת מיוני אלומיניום, Al^{3+} , ויוני פלואור, F^- .
 - התרכובת מורכבת מארבעה סוגי אטומים.
6. נתונים שלושה יסודות המסומלים באופן שרירותי באותיות E, D ו-G. יסודות אלו הם בעלי מספרים אטומיים עוקבים במערכה המחזורית. ידוע כי:
- ליסוד G המספר האטומי הגבוה ביותר מבין השלושה.
- היסוד G הוא ממשפחת הגזים האצילים.
- מהו המשפט הנכון?
- היסוד E יוצר יונים שמטענם -2
 - התרכובת שנוצרת בתגובה בין D לבין E היא תרכובת יונית
 - לאטום G יש 7 אלקטרוני ערכיות
 - נוסחת ההידריד (תרכובת עם מימן, H) של יסוד D היא H_2D
7. בטמפרטורת החדר, פלואור, $F_{2(g)}$, נמצא במצב צבירה גז, בעוד יוד, $I_{2(s)}$, נמצא במצב צבירה מוצק.
- מהי הסיבה העיקרית לכך?
- ענן האלקטרונים של מולקולת היוד גדול מענן האלקטרונים של מולקולת הפלואור, ולכן אינטראקציות ואן-דר-ולס בין מולקולות היוד חזקות יותר.
 - הקשר הקוולנטי בין שני אטומי היוד במולקולה חזק מהקשר הקוולנטי בין שני אטומי הפלואור במולקולה.

- ג. בין מולקולות היוד יש קשרי מימן, ואילו בין מולקולות הפלואור יש אינטראקציות ואן-דר-ולס בלבד.
- ד. יוד הוא מתכת ולכן הוא בנוי מסריג מתכתי, ואילו פלואור הוא אל-מתכת.

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)

אתנול – דלק מצמחים

- (1) אתנול, $C_2H_5OH_{(l)}$, הוא נוזל חסר צבע שאפשר לייצר מצמחים. בתהליך התסיסה, שמרים מפרקים סוכר שמקורו בצמחים כמו קני סוכר או תירס, ונוצרים אתנול ופחמן דו-חמצני, $CO_{2(g)}$. אתנול המיוצר בדרך זו נקרא "ביו-אתנול". היתרון החשוב שלו הוא שמקורו מתחדש: את הצמחים אפשר לגדל מחדש בכל שנה, ובזמן הגידול הם קולטים מהאוויר פחמן דו-חמצני. לעומתו, בנזין מופק מנפט – מקור שאינו מתחדש.
- (2) בתום התסיסה מתקבלת תמיסה מימית שריכוז האתנול בה נמוך יחסית (בדרך כלל לא יותר מכ-15%), משום שהשמרים מפסיקים לפעול כאשר ריכוז האתנול עולה. אתנול מתערבב עם מים בכל יחס, ולכן כדי לקבל אתנול מרוכז מפרידים אותו מהמים בזיקוק.
- (3) במדינות רבות מוסיפים אתנול לבנזין, ובחלק מהמדינות מוכרים דלק שבו כ-10% אתנול. אתנול שמוסיפים לדלק צריך להיות כמעט נקי ממים: מים בדלק עלולים לגרום להיפרדות של הדלק לשתי שכבות ולפגוע במנוע. בשריפת אתנול במנוע נוצרים פחמן דו-חמצני ואדי מים, ומשתחררת אנרגיה המניעה את הרכב.

- א. (i) מהו היתרון של ביו-אתנול על בנזין? **הסבירו** על פי הקטע.
- (ii) ציינו שתי סיבות מדוע אתנול שמוסיפים לדלק צריך להיות כמעט נקי ממים. התבססו על הקטע.

ב. רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניים לשלוש המולקולות: H_2O , CO_2 , O_2 .

- ג. (i) אתנול מתמוסס היטב במים. רשמו ניסוח המסה של אתנול במים.
- (ii) לפניכם טבלה ובה טמפרטורות רתיחה של החומרים אתנול ומים:

החומר	$C_2H_5OH_{(l)}$	$H_2O_{(l)}$
טמפרטורת רתיחה ($^{\circ}C$)	78	100

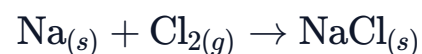
לפי הקטע (פסקה 2), אפשר להפריד אתנול מתמיסה מימית בעזרת זיקוק. העזרו בנתונים בטבלה **והסבירו** עובדה זו.

- ב. לפניכם טבלה ובה מידע אודות מספר חלקיקים שונים. העתיקו את הטבלה למחברתכם והשלימו אותה.

החלקיק	סימול האיזוטופ	מספר פרוטונים	מספר נייטרונים	מספר אלקטרונים	המטען החשמלי
אטום כלור			18		
אטום כלור	$^{37}_{17}\text{Cl}$				
יון כלור			20		1-
אטום נתרן			12		
יון נתרן	$^{23}_{11}\text{Na}^+$				

- 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 לשני האיזוטופים שרשמתם בתת-סעיף i יש אותה הערכת אלקטרונים ברמות האנרגיה. נמקו את קביעתכם.

- ד. סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ג.
- נתרן מתכתי מגיב עם גז כלור בלהבה בהירה, ונוצר נתרן כלורי (מלח בישול) לפי התגובה הבאה:



- (i) העתיקו את התגובה למחברתכם ואזנו אותה.
- (ii) תלמיד לקח כלי סגור ובו 4.6 גרם נתרן, $\text{Na}_{(s)}$, ו-7.1 גרם גז כלור, $\text{Cl}_{2(g)}$.
- החומרים הגיבו ליצירת נתרן כלורי, $\text{NaCl}_{(s)}$.
- בסיום התגובה לא נשארו מגיבים בכלי.
- מהי מסת הנתרן הכלורי שנוצר? נמקו תשובתכם.

10. (15 נקודות)

סוגי חומרים

- לפניך שתי רשימות. רשימה אחת של ארבעה חומרים, ורשימה אחרת של ארבעה היגדים 1 - 4.
- רשימת החומרים: $\text{O}_{2(g)}$, $\text{KF}_{(s)}$, $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ (קרח בטמפרטורה של -10°C), $\text{Li}_{(s)}$.
- רשימת ההיגדים:

1. חומר הבנוי מיונים חיוביים ושלייליים המסודרים במבנה תלת ממדי.
2. חומר מולקולרי שבטמפרטורה של -10°C המולקולות בו צפופות ומסודרות.
3. חומר מולקולרי שבתנאי החדר בנוי ממולקולות רחוקות מאוד זו מזו.
4. חומר הבנוי מיונים חיוביים ב"ים אלקטרונים".

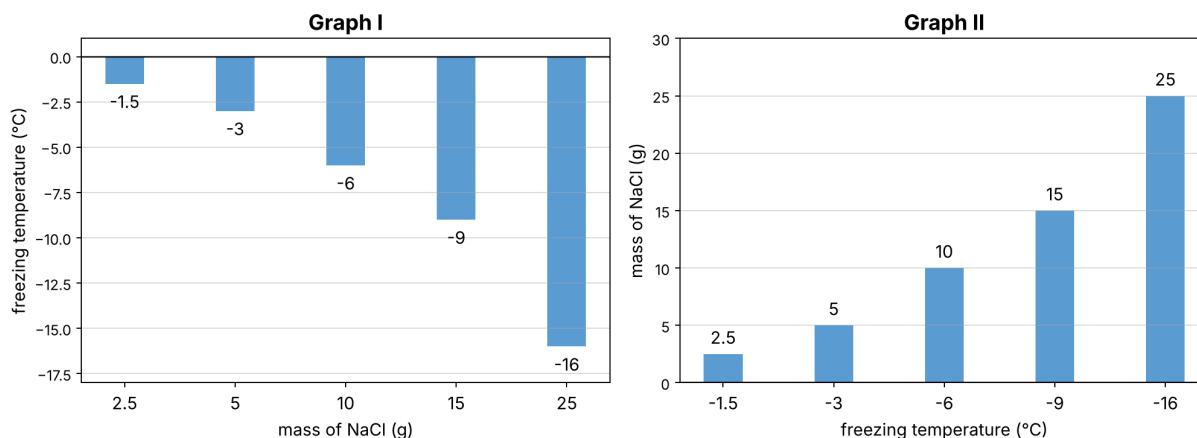
- א. התאם לכל אחד מארבעת החומרים את ההיגד המתאים לו.
העתק למחברת הבחינה את הנוסחה של כל אחד מן החומרים ורשום לידו את מספר ההיגד המתאים לו.
- ב. רשום נוסחת ייצוג אלקטרוניים למולקולות H_2O ו- O_2 .
- ג. הגז חמצן, $\text{O}_{2(g)}$, מומס במי האקווריום, והדגים נושמים אותו. כתוב את ניסוח ההמסה במים של $\text{O}_{2(g)}$.
- ד. בתגובה בין ליתיום, $\text{Li}_{(s)}$, וחמצן, $\text{O}_{2(g)}$, נוצרת התרכובת ליתיום חמצני.
(1) קבע מהו סוג התרכובת שנוצרת בתגובה: יונית או מולקולרית. נמק את קביעתך.
(2) קבע איזו מבין הנוסחאות i-iv היא הנוסחה המתאימה ביותר לתרכובת ליתיום חמצני. נמק את קביעתך.
- i. LiO ii. Li_2O iii. Li_3O iv. Li_2O_3

11. (15 נקודות)

מיומנויות החקר המדעי

- בחורף, במדינות קרות, מפזרים מלח בישול (נתרן כלורי, NaCl) על כבישים ומדרכות כדי למנוע היווצרות קרח.
- תלמידים רצו לבדוק כיצד כמות המלח במים משפיעה על הטמפרטורה שבה המים קופאים. בניסוי נלקחו חמש מבחנות זהות. לכל מבחנה הכניסו 100 מ"ל מים מזוקקים. לכל מבחנה הכניסו מסה שונה של נתרן כלורי וערבבו עד שכל המלח התמוסס. את המבחנות הכניסו לתערובת קירור, ובכל מבחנה מדדו במדחום את הטמפרטורה שבה החלו להיווצר גבישי קרח (טמפרטורת הקיפאון).
- א. נסחו את שאלת החקר שנבדקה בניסוי.

ב. לפניכם שני גרפים, I ו-II, שבנו תלמידים לתיאור תוצאות הניסוי (mass of NaCl - מסת הנתרן כלורי; freezing temperature - טמפרטורת הקיפאון).



(i) קבעו איזה משני הגרפים, I או II, מתאר נכון את הניסוי שנערך.

(ii) רשמו כותרת לגרף.

(iii) מהי טמפרטורת הקיפאון הצפויה של תמיסה שבה הומסו 20 גרם נתרן כלורי ב-100 מ"ל מים?

העתיקו למחברתכם את הגרף וציינו על הגרף נתונים אלה.

(iv) הסבירו מדוע פסלתם את הגרף האחר.

ג. נועה ואיתי ניסחו את שאלת החקר הבאה:

"כיצד משפיע סוג המלח שממיסים במים על טמפרטורת הקיפאון של התמיסה?"

(i) ציינו שלושה גורמים אותם יש לשמור כגורמים קבועים בניסוי.

(ii) באיזה סוג גרף (רציף או עמודות) יבחרו נועה ואיתי כדי להציג את תוצאותיהם? נמקו את קביעתכם.

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