

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 7
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.

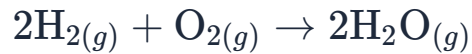
השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

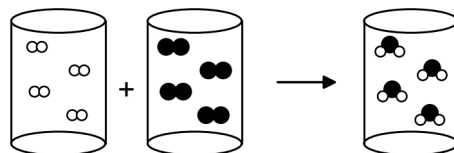
השאלות

פרק ראשון

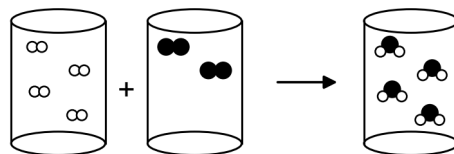
1. לפניכם ניסוח מאוזן של תגובה:



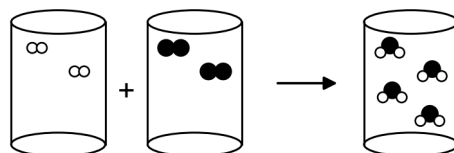
מקרא: עיגול לבן קטן - אטום מימן; עיגול שחור גדול - אטום חמצן.
איזה מבין האיוורים הבאים מתאר בצורה הנכונה את המגיבים ואת התוצר בתגובה הנתונה?



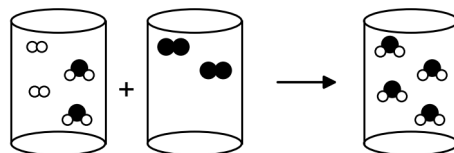
א.



ב.



ג.



ד.

2. תלמידים חקרו את המסיסות של המלח אשלגן כלורי, $\text{KCl}_{(s)}$, במים. בכל ניסוי הם הכניסו 100 מ"ל מים לכוס כימית, חיממו את המים לטמפרטורה אחרת (20, 40, 60 ו-80 מעלות צלזיוס), והוסיפו מלח בהדרגה עד שהפסיק להתמוסס. בכל ניסוי הם רשמו את המסה המרבית של המלח שהתמוססה.

מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה?

א. המסה המרבית של KCl שהתמוססה

- ב. נפח המים בכוס
- ג. סוג המלח
- ד. טמפרטורת המים

3. מהו מספר האטומים הכולל בנוסחה של אלומיניום גופרתי: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?

- א. 7 אטומים
- ב. 9 אטומים
- ג. 15 אטומים
- ד. 17 אטומים

4. מהו החומר שאינו מוליך חשמל לא במצב מוצק ולא במצב נוזל?

- א. LiF
- ב. גרפיט C
- ג. Br_2
- ד. Ca

5. השאלה מתייחסת לשני איזוטופים של חנקן: $^{14}_7\text{N}$ ו- $^{15}_7\text{N}$. קבעו מהו ההיגד הנכון.

- א. לשני האיזוטופים אותו מספר פרוטונים ואותו מספר אלקטרונים, אך מספר הנויטרונים בהם שונה.
- ב. באטום $^{15}_7\text{N}$ יש 8 פרוטונים, ולכן מספר המסה שלו גדול יותר.
- ג. לשני האיזוטופים אותו מספר מסה, אך המספר האטומי שלהם שונה.
- ד. באטום $^{14}_7\text{N}$ יש 14 נויטרונים.

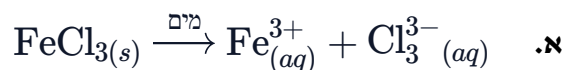
6. אלומיניום, $\text{Al}_{(s)}$, מגיב עם גופרית, $\text{S}_{(s)}$, ונוצרת תרכובת יונית.

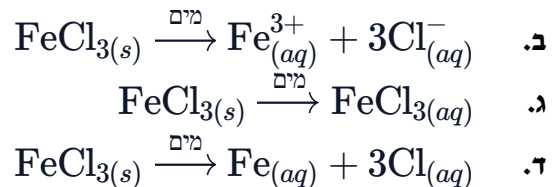
מהי הנוסחה האמפירית של התרכובת שנוצרת בתגובה זו?

- א. AlS
- ב. AlS_2
- ג. Al_2S_3
- ד. Al_3S_2

7. ברזל(III) כלורי, $\text{FeCl}_{3(s)}$, מסיס היטב במים. בתרכובת זו יוני הברזל הם Fe^{3+} .

מהו הניסוח הנכון של תהליך ההמסה במים של $\text{FeCl}_{3(s)}$?





פרק שני

8. (40 נקודות)

ניתוח קטע מאמר מדעי - חובה

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

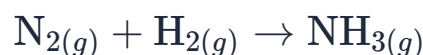
אמוניה - מהאוויר אל השדה

- (1) חנקן הוא יסוד חיוני לגדילת צמחים, אך רוב הצמחים אינם יכולים לנצל את גז החנקן,
- (2) $\text{N}_{2(g)}$, המהווה כ-78% מהאוויר. לכן חקלאים מוסיפים לקרקע דשנים המכילים
- (3) תרכובות חנקן. רוב דשני החנקן מיוצרים כיום מאמוניה, $\text{NH}_{3(g)}$.
- (4) בתחילת המאה ה-20 פותח תהליך תעשייתי שבו מגיבים גז חנקן מהאוויר עם גז מימן,
- (5) $\text{H}_{2(g)}$, ונוצרת אמוניה. התהליך מתבצע בטמפרטורה גבוהה ובלחץ גבוה. במפעלים
- (6) מנצלים את החום הנוצר במהלך התגובה לחימום מים ולהפקת קיטור, וכך חוסכים בדלק.
- (7) אמוניה היא גז בעל ריח חריף, המתמוסס היטב במים. בחלק מהמדינות מזריקים אמוניה
- (8) ישירות לתוך הקרקע, ובמדינות אחרות הופכים אותה תחילה לדשנים מוצקים, כמו אוריאה.
- (9) השימוש בדשני חנקן הגדיל מאוד את היבול בשדות, אך שימוש מופרז בהם גורם לשטיפה של
- (10) תרכובות חנקן אל מקורות המים ולזיהום שלהם. לכן חשוב להתאים את כמות הדשן לצורכי הצמח.

א. על פי הקטע, כתבו מדוע חשוב להתאים את כמות דשני החנקן לצורכי הצמח.

ב. (i) רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניים לשתי המולקולות: N_2 , NH_3 .

(ii) לפניכם ניסוח התגובה הלא מאוזן של יצירת אמוניה:



העתיקו את התגובה למחברת הבחינה ואזנו אותה.

(iii) נתונים שני כלים א' ו-ב'. לכל אחד מן הכלים הכניסו מים, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$.

מדען הזרים לכלי א' גז אמוניה, $\text{NH}_{3(g)}$, ולכלי ב' גז חנקן, $\text{N}_{2(g)}$. רק בכלי א' הגז התמוסס היטב במים.

הסבירו מדוע האמוניה התמוססה היטב במים.

ג. האם תגובת היצירה של אמוניה מחנקן וממימן היא אנדותרמית או אקסותרמית? נמקו את תשובתכם על פי הקטע.

ד. (i) ציינו שני מאפיינים של המבנה המיקרוסקופי של גז החנקן, $N_2(g)$.
(ii) כיצד נקרא הקשר שבין שני אטומי החנקן, N, במולקולת N_2 ?

ה. לפניכם טבלה ובה נתונים על כמה דשני חנקן:

הדשן	נוסחה כימית	אחוז החנקן במסת הדשן (%)	מצב צבירה בטמפ' החדר
אמוניה	NH_3	82.4	גז
אוריאה	$CO(NH_2)_2$	46.7	מוצק
אמוניום חנקתי	NH_4NO_3	35.0	מוצק

ישנן שתי עמדות מרכזיות לגבי הדרך לספק חנקן לשדות: יש הסוברים שיש להזריק לקרקע אמוניה ישירות, ויש הסוברים שעדיף להפוך את האמוניה תחילה לאוריאה ולפזר אותה בשדות.
התבססו על המידע שבטבלה ורשמו את הנימוק המתאים לכל אחת מהעמדות.

פרק שלישי

9. (15 נקודות)

מבנה האטום והטבלה המחזורית

ליתיום הוא יסוד שסמלו Li ומספרו האטומי 3.

א. (i) לאיזו משפחה כימית שייך היסוד ליתיום?

(ii) מהו מספר אלקטרוני הערכיות באטומי ליתיום? נמקו את תשובתכם.

(iii) לפניכם ארבעה היגדים (1)-(4), הנוגעים למשפחות של יסודות בטבלה המחזורית.

מהם ההיגדים המאפיינים את משפחת היסודות אליה שייך הליתיום?

(1) היסודות מוליכים זרם חשמלי במצב מוצק.

(2) היסודות בנויים ממולקולות דו-אטומיות.

(3) אטומי היסודות יוצרים יונים שמטענם $+1$.

(4) כל היסודות הם גזים בטמפרטורת החדר.

ב. בטבע מצויים שני איזוטופים יציבים של ליתיום.

(i) בטבלה שלפניכם מידע חלקי על שני האיזוטופים של ליתיום, Li. העתיקו את הטבלה למחברת הבחינה והשלימו אותה.

מספר נויטרונים	מספר אלקטרונים	מספר פרוטונים	מספר מסה	מספר אטומי	סימול כימי של האיזוטופ
					${}^6_3\text{Li}$
4					

(ii) קבעו אם יש הבדל במספר האלקטרונים בין אטום ${}^6\text{Li}$ לבין אטום ${}^7\text{Li}$. נמקו את קביעתכם.

ג. הכינו את התרכובת ליתיום חמצני, $\text{Li}_2\text{O}_{(s)}$, מהאיזוטופ ${}^7\text{Li}$.
מהו מספר הפרוטונים, מספר הנויטרונים ומספר האלקטרונים בחלקיקי הליתיום בתרכובת $\text{Li}_2\text{O}_{(s)}$?

10. (15 נקודות)

סוגי חומרים ותכונותיהם, אנרגיה

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

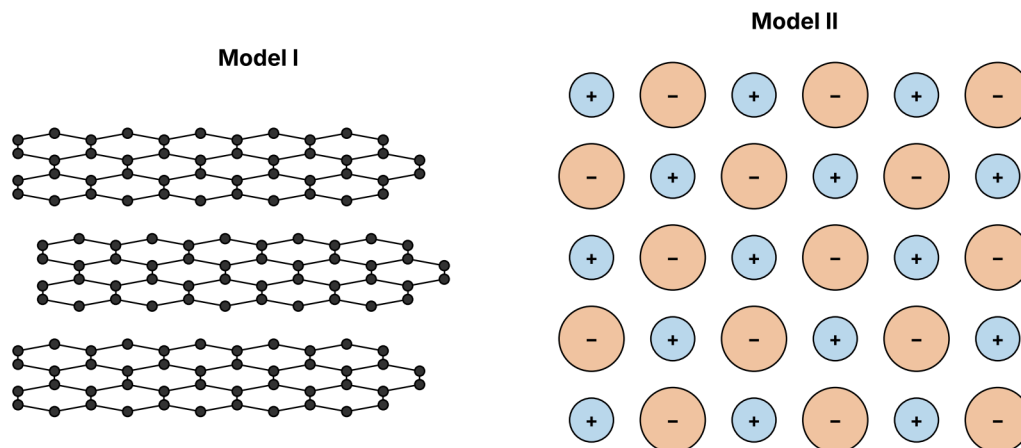
נתונים ארבעה חומרים ונוסחאותיהם:

גרפיט, $\text{C}_{(s)}$, נפתלן, $\text{C}_{10}\text{H}_{8(s)}$, אשלגן ברומי, $\text{KBr}_{(s)}$, נחושת, $\text{Cu}_{(s)}$.

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 :



(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 (°C)	מוליכות חשמלית - במוצק	מוליכות חשמלית - בנוזל
A	1085	+	+
B	80	-	-
C	* 3650	+	לא נמדדה *
D	734	-	+

* בלחץ רגיל חומר C אינו נמס, אלא עובר בטמפרטורה זו ממוצק ישירות לגז; לכן לא נמדדה מוליכותו במצב נוזל.

(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, C 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 25°C , הטמפרטורה של התמיסה שנמדדת

לאחר מספר דקות היא 19°C .

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

11. (15 נקודות)

מבנה האטום, סוגי חומרים ואנרגיה
לפניך טבלה ובה מידע לגבי מספר חלקיקים.

החלקיק	סימול כימי	מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	המטען החשמלי	היערכות אלקטרונים
אטום אלומיניום	$^{13}_{13}\text{Al}$				
אטום חמצן	$^{8}_{8}\text{O}$				
יון אלומיניום			10		
יון חמצן				-2	

- א. העתק את הטבלה למחברתך והשלם אותה.
- ב. בתגובה בין היסודות אלומיניום וחמצן נוצרת תרכובת אלומיניום חמצני, $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$.
רשום ניסוח מאוזן לתהליך ההיתוך של אלומיניום חמצני.
- ג. קבע מהו מצב הצבירה של התרכובת אלומיניום חמצני בטמפרטורת החדר. נמק את קביעתך.
- ד. בתגובה בין היסודות חנקן וחמצן נוצרת התרכובת חנקן חד-חמצני, $\text{NO}_{(g)}$. התגובה מתרחשת רק בטמפרטורה גבוהה מאוד, וכדי שהיא תימשך יש לספק לה חום כל הזמן; כאשר מפסיקים לחמם, התגובה נפסקת.
קבע אם התגובה היא אקסותרמית או אנדותרמית. נמק את קביעתך.

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