

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 4
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. מספר המסה של אטום מסוים הוא 27, ובגרעינו 14 נויטרונים.

מהי הקביעה הנכונה לגבי אטום זה?

 - א. זהו אטום של צורן, Si, ויש בו 14 אלקטרונים
 - ב. זהו אטום של קובלט, Co, ויש בו 27 אלקטרונים
 - ג. זהו אטום של אלומיניום, Al, ויש בו 13 אלקטרונים
 - ד. זהו אטום של אלומיניום, Al, ויש בו 14 אלקטרונים

2. תלמידה המיסה מלח מסוים ב-100 מ"ל מים בכוס כימית. טמפרטורת המים לפני ההמסה הייתה 25 מעלות צלזיוס, ובסיום ההמסה מדחום שבתמיסה הראה 18 מעלות צלזיוס.

מהי הקביעה הנכונה לגבי תהליך ההמסה של המלח?

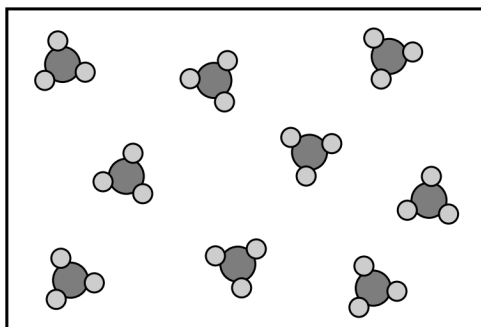
 - א. התהליך אקסותרמי, כי בתהליך נפלטת אנרגיה לסביבה
 - ב. התהליך אנדותרמי, כי בתהליך נקלטת אנרגיה מהמים שבכוס
 - ג. התהליך אנדותרמי, כי בתהליך נפלטת אנרגיה לסביבה
 - ד. התהליך אקסותרמי, כי בתהליך נקלטת אנרגיה מהמים שבכוס

3. לפניכם מספר משפטים המתייחסים לחומרים שונים הנמצאים בטמפרטורת החדר ובלחץ אטמוספרי.

מהו המשפט הנכון?

 - א. חנקן, $N_{2(g)}$, מורכב ממולקולות שבכל אחת מהן שני אטומי חנקן קשורים זה לזה בקשר קוולנטי משולש.
 - ב. מים, $H_2O_{(l)}$, מורכבים ממולקולות שבכל אחת מהן אטום החמצן, O, קשור בקשר קוולנטי כפול לכל אחד משני אטומי המימן, H.
 - ג. נתרן כלורי, $NaCl_{(s)}$, מורכב ממולקולות שבכל אחת מהן אטום נתרן קשור בקשר קוולנטי לאטום כלור.
 - ד. החומר גופרית, $S_{8(s)}$, מורכב ממולקולה אחת ובה שמונה אטומי גופרית.

4. האיור שלפניכם מתאר את המבנה המיקרוסקופי של החומר אמוניה, NH_3 , הנמצא בכלי סגור, בטמפרטורה T.



טמפרטורת ההיתוך של אמוניה היא -78°C וטמפרטורת הרתיחה שלה היא -33°C . מהי הטמפרטורה המתאימה לטמפרטורה T, שבה מצוי הכלי הסגור?

- א. -100°C
- ב. -60°C
- ג. -40°C
- ד. 20°C

5. סידון יודי, $\text{CaI}_2(s)$, מסיס היטב במים.

מהו הניסוח הנכון של תהליך ההמסה במים של $\text{CaI}_2(s)$?

- א. $\text{CaI}_{2(s)} \xrightarrow{\text{מים}} \text{CaI}_{2(aq)}$
- ב. $\text{CaI}_{2(s)} \xrightarrow{\text{מים}} \text{Ca}_{(aq)}^{2+} + \text{I}_{2(aq)}^{2-}$
- ג. $\text{CaI}_{2(s)} \xrightarrow{\text{מים}} \text{Ca}_{(aq)} + 2\text{I}_{(aq)}$
- ד. $\text{CaI}_{2(s)} \xrightarrow{\text{מים}} \text{Ca}_{(aq)}^{2+} + 2\text{I}_{(aq)}^-$

6. תלמידים המיסו ארבעה מלחים שונים A-D, כל מלח בכוס אחרת עם מים. הם מדדו את טמפרטורת המים לפני ההמסה ואת טמפרטורת התמיסה בסוף ההמסה.

טמפרטורת המים לפני ההמסה ובסופה ($^\circ\text{C}$)

לפני ההמסה	בסוף ההמסה	
22.0	18.5	מלח A
24.0	17.0	מלח B
20.0	19.0	מלח C
23.0	19.2	מלח D

על פי הנתונים בטבלה, מהו השינוי בטמפרטורה בכוסות בעקבות ההמסה?

- א. הטמפרטורה עלתה בכל הכוסות.
- ב. בכוס A הטמפרטורה עלתה, אך בכוס C היא ירדה.
- ג. הירידה הגדולה ביותר בטמפרטורה הייתה בכוס C.
- ד. הטמפרטורה ירדה בכל הכוסות.
7. נתונים ארבעה יסודות המסומנים באופן שרירותי באותיות A , B , C ו- D . יסודות אלו הם בעלי מספרים אטומיים עוקבים במערכה המחזורית.
- ידוע כי:
- ליסוד A המספר האטומי הנמוך ביותר מבין ארבעת היסודות.
- היסוד A הוא ממשפחת ההלוגנים.
- מהו המשפט הנכון?
- א. יסוד C הוא אל-מתכת
- ב. ליסוד A יש 8 אלקטרוני ערכיות
- ג. התרכובת שנוצרת בתגובה בין A ל- D מוליכה זרם חשמלי במצב מוצק
- ד. הנוסחה האמפירית של התרכובת שנוצרת בתגובה בין A ל- D היא DA_2

פרק שני

8. (40 נקודות)

ניתוח קטע מדעי

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

יהלומים מתוצרת מעבדה

- (1) יהלום הוא צורה של היסוד פחמן, $C_{(s)}$. ביהלום כל אטום פחמן קשור בקשרים קוולנטיים לארבעה
- (2) אטומי פחמן שכנים, במבנה ענק. יהלומים טבעיים נוצרו לפני מיליוני שנים ויותר, עמוק בתוך כדור הארץ,
- (3) בטמפרטורה גבוהה ובלחץ גבוה מאוד, והגיעו אל פני השטח בהתפרצויות געשיות.
- (4) מאז אמצע המאה ה-20 מייצרים יהלומים גם במעבדה. באחת השיטות מזרימים לתא סגור גז מתאן, $CH_{4(g)}$,
- (5) יחד עם גז מימן, $H_{2(g)}$, ומספקים לגזים אנרגיה באמצעות קרינת מיקרוגל. הגזים מתחממים לטמפרטורה של
- (6) אלפי מעלות, ומולקולות המתאן מתפרקות לפחמן ולמימן. אטומי הפחמן מצטברים, שכבה אחר שכבה,
- (7) על פני לוחית דקה של יהלום, והיהלום "גדל".

(8) פירוק המתאן מתרחש רק כל עוד מספקים לגזים אנרגיה: כאשר מפסיקים את קרינת

המיקרוגל, נפסקים

(9) הפירוק וגם גדילת היהלום.

(10) יהלום הוא החומר הטבעי הקשה ביותר, ולכן משתמשים בו בכלי חיתוך, קידוח וליטוש.

(11) יהלום אינו מוליך חשמל, אבל הוא מוליך חום טוב יותר מכל חומר טבעי אחר – טוב יותר אפילו ממתכות

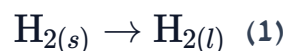
(12) כמו נחושת. לכן משתמשים בשכבות דקות של יהלום לפיזור החום ברכיבים אלקטרוניים.

(13) כיום רוב היהלומים המשמשים בתעשייה הם יהלומים מתוצרת מעבדה.

א. על פי הקטע, ציינו שני שימושים של יהלומים בתעשייה, ואת התכונה של היהלום שעליה מבוסס כל אחד מהם.

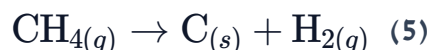
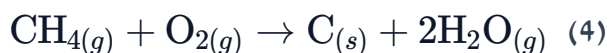
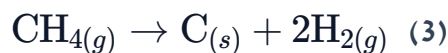
ב. טמפרטורת ההיתוך של מימן היא -259°C וטמפרטורת הרתיחה שלו היא -253°C .

(i) קבעו איזה מבין שני הניסוחים (1) ו-(2) שלפניכם, מציג נכון את התהליך שמתרחש בטמפרטורה -253°C . נמקו את קביעתכם.



(ii) כתבו שני מאפיינים של המבנה המיקרוסקופי של מימן בטמפרטורה -262°C .

ג. (i) לפניכם שלושה ניסוחים (3) – (5) לתגובת הפירוק של מתאן, $\text{CH}_{4(g)}$, שמתוארת בשורות 5–6. בחרו מבין הניסוחים (3) – (5), מהו הניסוח הנכון לתגובה זו. הסבירו מדוע כל אחד משני הניסוחים האחרים אינו נכון.



(ii) רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניות למולקולת המגיב ולמולקולת התוצר הגזי בתגובה זו.

(iii) קבעו אם תגובת הפירוק של מתאן היא תגובה אנדותרמית או אקסותרמית. נמקו את

קביעתכם על פי הקטע.

A bar chart showing the thermal conductivity (W/(m·K)) for four samples labeled A, B, C, and D. The y-axis ranges from 0 to 2000 W/(m·K) with major grid lines every 500 units. The values for each sample are: A = 237, B = 2000, C = 1, and D = 400. The bars are blue with black outlines.

Sample	Thermal conductivity (W/(m·K))
A	237
B	2000
C	1
D	400

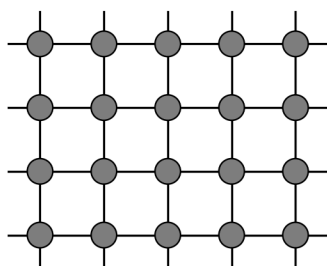
נמקו את קביעתכם.

פרק שלישי

[illegible]

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

- ג. (i) רשמו היערכות אלקטרונים לאטום המסומן באות E.
(ii) רשמו נוסחת ייצוג אלקטרונים עבור כל אחד מהאטומים המסומנים באותיות: R, G, בדגם של הטבלה המחזורית.
- ד. לאטום של היסוד המסומן באות P יש שני איזוטופים יציבים.
לאיזוטופ אחד מספר מסה 12 ולאיזוטופ השני מספר מסה 13.
רשמו עבור כל אחד מן האיזוטופים את מספר הפרוטונים, מספר האלקטרונים ומספר הנויטרונים שיש באטום שלו.
- ה. ציינו לאילו מן היסודות שבדגם הטבלה המחזורית מתאים המודל המיקרוסקופי שלפניכם (המודל מתאר חלק מסריג; כל עיגול מייצג אטום, וכל קו - קשר קוולנטי):



10. (15 נקודות)

סוגי חומרים

לפניכם טבלה בה צוינו חלק מהתכונות של ארבעה חומרים שסומנו באופן שרירותי באותיות A עד D.

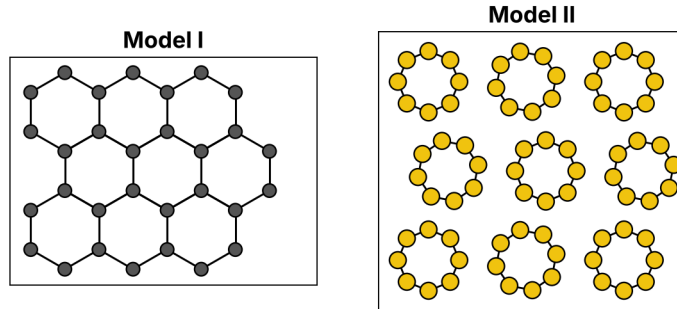
נתונות נוסחאות של ארבעה חומרים: LiF , C (גרפן), S_8 , Ni.

החומר	מצב צבירה בטמפרטורת החדר	מוליכות חשמלית במוצק	מוליכות חשמלית בנוזל	סוג הסריג במצב מוצק	נוסחת החומר
A	מוצק	לא מוליך	מוליך		
B	מוצק	מוליך	-		
C	מוצק	לא מוליך	לא מוליך		
D	מוצק	מוליך	מוליך		

א. העתיקו למחברתכם את הטבלה.

- (i) רשמו בטבלה שהעתקתם את סוג הסריג במצב צבירה מוצק (אטומרי, יוני, מולקולרי, מתכתי), עבור כל אחד מהחומרים שסומנו באותיות A-D.
- (ii) רשמו בטבלה שהעתקתם את נוסחת החומר המתאימה לכל אחת מהאותיות A - D.
בחרו מתוך הנוסחאות הנתונות של ארבעת החומרים.

ב. התייחסו לשני המודלים I ו-II (בציור: Model I - מודל II, Model I - מודל I) וקבעו:



- (i) לאיזה מבין החומרים: LiF , C (גרפן), S_8 , Ni עשוי להתאים מודל I?
- (ii) לאיזה מבין החומרים: LiF , C (גרפן), S_8 , Ni עשוי להתאים מודל II?
- (iii) תארו במילים את המבנה המיקרוסקופי של ניקל, $\text{Ni}_{(s)}$, תוך התייחסות לארגון החלקיקים, תנועתם והכוחות הפועלים ביניהם.

11. (15 נקודות)

מיומנויות החקר המדעי

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

לפניכם תיאור של ניסוי בתמיסות של מלח בישול, נתרן כלורי, $\text{NaCl}_{(s)}$:

כאשר ממיסים נתרן כלורי במים, מתקבלת תמיסה צלולה. בחימום התמיסה רותחת. קבוצת תלמידים ביצעה ניסוי במעבדה.

לצורך הניסוי התלמידים לקחו 4 כוסות זהות, ומזגו לכל כוס 100 מ"ל מים מזוקקים.

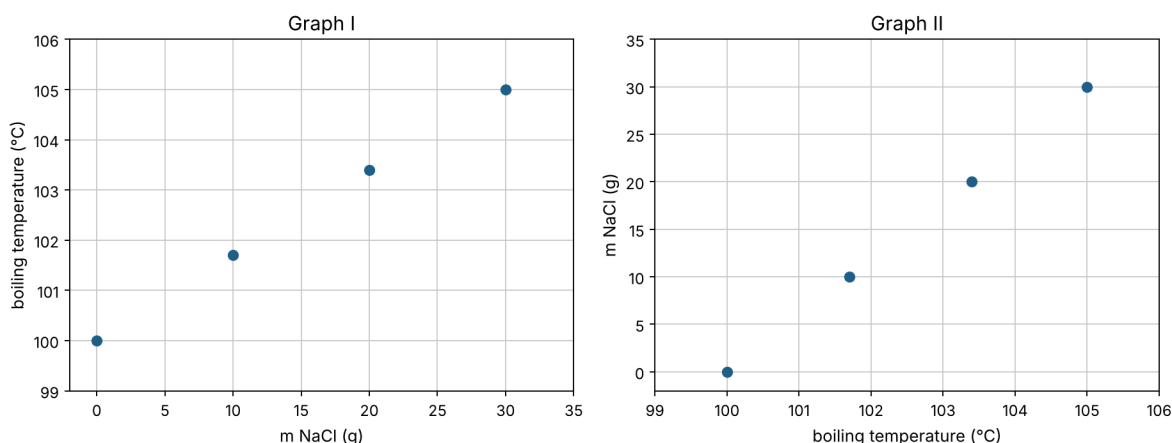
לכוסות הוסיפו מסות שונות של נתרן כלורי: 0, 10, 20 ו-30 גרם, וערבבו עד שכל המלח התמוסס.

התלמידים חיממו כל כוס על פלטת חימום, ומדדו במדחום את הטמפרטורה שבה התמיסה רתחה (טמפרטורת הרתיחה).

א. (i) נסחו את שאלת החקר שנבדקה בניסוי.

(ii) ציינו את המשתנה התלוי ואת המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה.

ב. לפניכם שני גרפים, I ו-II, שבנו התלמידים לתיאור תוצאות הניסוי (בגרפים: $m \text{ NaCl}$ – מסת הנתרן הכלורי; boiling temperature – טמפרטורת הרתיחה).



(i) קבעו איזה משני הגרפים, I או II, מתאר נכון את הניסוי שנערך. הסבירו את בחירתכם.
(ii) רשמו כותרת לגרף שבחרתם.

ג. סעיף ג הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ד.
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) בזמן הרתיחה נוצרו בועות גדולות בכל הכוסות.
(2) היונים המומסים בתמיסה מקשים על מולקולות המים לעבור ממצב נוזל למצב גז.
(3) ככל שמסת הנתרן הכלורי המומסת גדולה יותר, טמפרטורת הרתיחה של התמיסה גבוהה יותר.
(4) המלח התמוסס כולו, ולא נשאר מוצק בתחתית הכוסות.

ד. סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ג.
בניסוי אחר, תלמידים חקרו כיצד הגובה מעל פני הים (במטרים) של המקום שבו נערך הניסוי משפיע על טמפרטורת הרתיחה של מים טהורים. הם מדדו את טמפרטורת הרתיחה בחמישה מקומות בגבהים שונים.
באיזה סוג גרף, פיזור XY או עמודות, עליהם להציג את התוצאות. נמקו את קביעתכם.

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