

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 3
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 סימול של אטום כלור: $^{37}_{17}\text{Cl}$.

מהו הרכב החלקיקים באטום זה?

א. 17 פרוטונים, 17 אלקטרונים ו-37 נויטרונים

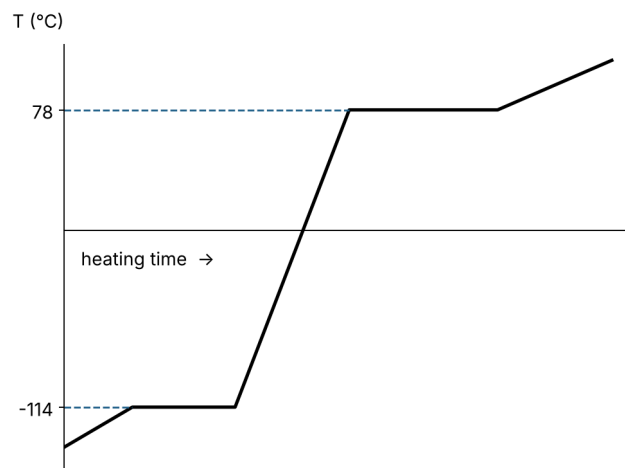
ב. 17 פרוטונים, 17 אלקטרונים ו-20 נויטרונים

ג. 20 פרוטונים, 20 אלקטרונים ו-17 נויטרונים

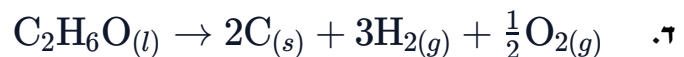
ד. 17 פרוטונים, 20 אלקטרונים ו-20 נויטרונים

2. נתון גרף המתאר את השתנות הטמפרטורה כתלות בזמן החימום של אתנול, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ (בגרף:

heating time - זמן החימום):



איזה מהניסוחים הבאים מתאר את התהליך שעשוי להתרחש בטמפרטורה -114°C ?



3. בטבלה שלפניכם מידע על המוליכות החשמלית של ארבעה חומרים מוצקים.

חלק מן המידע שבטבלה הוא נכון וחלק מן המידע הוא שגוי.

החומר	מוליכות חשמלית במצב מוצק	מוליכות חשמלית במצב נוזל
אלומיניום, $Al_{(s)}$	+	+
אשלגן יודי, $KI_{(s)}$	+	+
נפתלן, $C_{10}H_{8(s)}$	-	+
מגנזיום כלורי, $MgCl_{2(s)}$	-	+

(+ מוליך חשמל ; - אינו מוליך חשמל)

נפתלן הוא חומר מולקולרי.

מהם החומרים שעבורם המידע שבטבלה הוא נכון?

א. $KI_{(s)}$ ו- $Al_{(s)}$

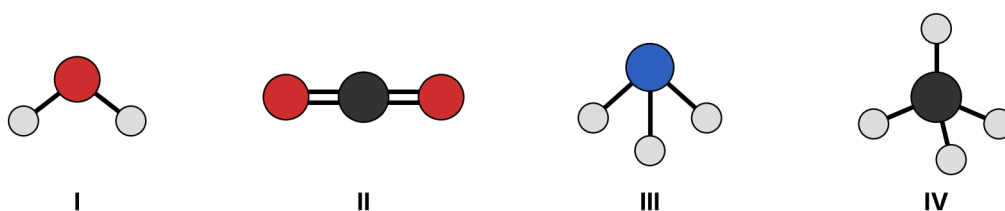
ב. $KI_{(s)}$ ו- $C_{10}H_{8(s)}$

ג. $Al_{(s)}$ ו- $MgCl_{2(s)}$

ד. $C_{10}H_{8(s)}$ ו- $MgCl_{2(s)}$

4. לפניכם ארבעה מודלים, I - IV, של מולקולות. כל עיגול מייצג אטום, וכל קו מייצג קשר קוולנטי (קו כפול - קשר כפול). המקרא שמעל המודלים מתאים לכל אחד מצבעי העיגולים סוג אטום.

Legend: dark grey = C white = H blue = N red = O (double line = double bond)



מהי השורה המציגה נכון את הנוסחות של המולקולות I - IV?

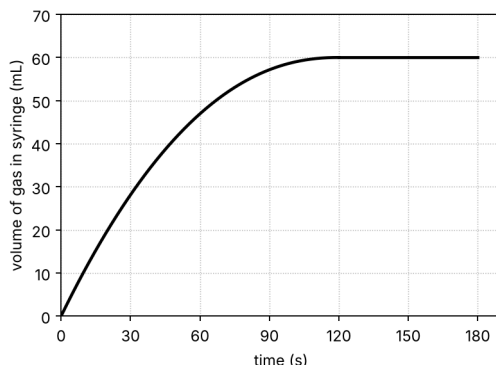
א. NH_3 - IV, CH_4 - III, H_2O - II, CO_2 - I

ב. NH_3 - IV, CH_4 - III, CO_2 - II, H_2O - I

ג. CH_4 - IV, NH_3 - III, CO_2 - II, H_2O - I

ד. CH_4 - IV, H_2O - III, CO_2 - II, NH_3 - I

5. במבחנה סגורה מתרחשת תגובה שבה נוצר גז, והגז נאסף במזרק המחובר למבחנה. לפניכם גרף המתאר את נפח הגז במזרק כתלות בזמן (בגרף: time - זמן, volume of gas in syringe - נפח הגז במזרק).



- איזה מבין ההיגדים הבאים הוא ההיגד הנכון?
- בזמן התחלתי (0 שניות) נפח הגז במזרק הוא 60 מ"ל.
 - נפח הגז במזרק עולה לאורך כל זמן המדידה, עד השנייה ה-180.
 - בשנייה ה-60 נפח הגז במזרק הוא 60 מ"ל.
 - מהשנייה ה-120 ואילך נפח הגז במזרק נשאר קבוע.
6. לפניכם ארבעה היגדים על ארבעה חומרים שונים. בחרו את ההיגד הנכון:
- ליהלום, C, מבנה של מולקולות נפרדות, שביניהן פועלות אינטראקציות ואן דר ואלס
 - ב- KBr מוצק יש יונים ניידים, ולכן הוא מוליך חשמל
 - ג. בין מולקולות NH_3 מתקיימים קשרי מימן
 - ד. הנחושת, Cu, בנויה ממולקולות ניטרליות שאין בהן אלקטרונים ניידים
7. נתונים שלושה יסודות המסומנים באופן שרירותי באותיות X, Y ו- Z. ידוע כי:
- היערכות האלקטרונים ברמות האנרגיה באטום X היא 2,8,1.
- היסוד Y נמצא באותו מחזור כמו X, ויש לו 7 אלקטרוני ערכיות.
- היסוד Z נמצא באותה משפחה כמו Y, במחזור שמעליו.
- מהו המשפט הנכון?
- א. הנוסחה האמפירית של התרכובת שנוצרת בין X ל- Y היא XY_7
 - ב. התרכובת שנוצרת בתגובה בין X ל- Z מוליכה זרם חשמלי במצב נוזל (מותך)
 - ג. היסודות Y ו- Z הם מתכות
 - ד. באטום Z האלקטרונים נמצאים בשלוש רמות אנרגיה

8. (40 נקודות)

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

גזים אצילים - אור, בלונים וריתוך

- (1) הגזים האצילים נמצאים בטור האחרון של הטבלה המחזורית. הם כמעט אינם מגיבים עם חומרים אחרים, ותכונה זו הופכת אותם לשימושיים מאוד.
- (2) הגז האציל הנפוץ ביותר באוויר הוא ארגון, $Ar(g)$, המהווה כ-1% מנפח האוויר.
- (3) בנורות להט, חוט מתכתי דק מתחמם לטמפרטורה גבוהה מאוד ופולט אור. אילו היה בנורה אוויר, החמצן, $O_2(g)$, שבו היה מגיב עם החוט הלוהט ושורף אותו.
- (4) לכן ממלאים את הנורות בארגון, לעתים בתוספת חנקן, $N_2(g)$, שגם הוא כמעט אינו מגיב.
- (5) בשלטי פרסומת ישנים משתמשים בשפופרות זכוכית שיש בהן ניאון, $Ne(g)$, בלחץ נמוך. כאשר זרם חשמלי עובר בגז, הוא פולט אור אדום-כתום.
- (6) הליום, $He(g)$, קל מאוד מן האוויר ואינו דליק, ולכן ממלאים בו בלונים וספינות אוויר. בעבר מילאו ספינות אוויר במימן, $H_2(g)$, שהוא גז דליק, והדבר גרם לאסונות.
- (7) גם בריתוך מתכות משתמשים בארגון: זרם של ארגון עוטף את המתכת המותכת ומגן עליה מפני החמצן ואדי המים, $H_2O(g)$, שבאוויר.
- (8) לעתים מוסיפים לארגון שבריתוך מעט פחמן דו-חמצני, $CO_2(g)$.
- (9) בשיטת ריתוך אחרת, הלהבה החמה נוצרת משריפה של הגז אצטילן, $C_2H_2(g)$, בחמצן טהור. בקטע מוזכרים כמה גזים אצילים ושימושיהם.
- א. (i) רשמו את שמות שני הגזים האצילים שבהם ממלאים, לפי הקטע, נורות להט ובלונים.
(ii) מדוע משתמשים בכל אחד משני הגזים שציננתם? פרטו על פי הקטע.
- ב. (i) רשמו היערכות אלקטרונים לאטום ארגון, Ar .
(ii) רשמו נוסחת ייצוג אלקטרונים למולקולות הבאות: חנקן, N_2 , פחמן דו-חמצני, CO_2 , מים, H_2O .
- ג. בשורות 2-8 מוזכרים, בין היתר, ארבעה חומרים: ארגון, Ar , חנקן, N_2 , מים, H_2O , ופחמן דו-חמצני, CO_2 .
קבעו עבור כל אחד מארבעת החומרים אם הוא יסוד או תרכובת. נמקו את קביעתכם.

ד. בשריפה מלאה של אצטילן, $C_2H_2(g)$, בחמצן נוצרים הגז פחמן דו-חמצני, $CO_{2(g)}$, ואדי מים.

לפניכם ניסוח תגובת השריפה של אצטילן.
העתיקו את התגובה למחברתכם ואזנו אותה.



פרק שלישי

9. (15 נקודות)

מבנה האטום והטבלה המחזורית

מגנזיום הוא יסוד שסמלו Mg ומספרו האטומי 12.

- א. (i) באיזה טור ובאיזה מחזור (שורה) בטבלה המחזורית נמצא היסוד מגנזיום?
(ii) מהו מספר אלקטרוני הערכיות באטומי מגנזיום? **נמקו את תשובתכם.**
(iii) לפניכם ארבעה היגדים (1)-(4), הנוגעים ליסודות בטבלה המחזורית.
מהם ההיגדים המאפיינים את היסודות הנמצאים **באותו מחזור (באותה שורה)** שבו נמצא המגנזיום?
(1) לאטומים של כל היסודות במחזור יש מספר זהה של אלקטרוני ערכיות.
(2) באטומים של כל היסודות במחזור, האלקטרונים מאכלסים מספר זהה של רמות אנרגיה.
(3) במחזור יש גם יסודות מתכתיים וגם יסודות אל-מתכתיים.
(4) כל היסודות במחזור מוליכים זרם חשמלי במצב מוצק.

ב. בטבע מצויים כמה איזוטופים יציבים של מגנזיום.

(i) בטבלה שלפניכם מידע חלקי על שני איזוטופים של מגנזיום, Mg. העתיקו את הטבלה למחברת הבחינה והשלימו אותה.

מספר נויטרונים	מספר אלקטרונים	מספר פרוטונים	מספר מסה	מספר אטומי	סימול כימי של האיזוטופ
					$^{24}_{12}\text{Mg}$
14					

(ii) קבעו אם האטומים ^{24}Mg ו- ^{26}Mg יוצרים בתרכובות יונים בעלי אותו מטען. נמקו את קביעתכם.

ג. הכינו את התרכובת מגנזיום חמצני, $\text{MgO}_{(s)}$, מהאיזוטופ ^{25}Mg .
מהו מספר הפרוטונים, מספר הנויטרונים ומספר האלקטרונים בחלקיקי המגנזיום בתרכובת $\text{MgO}_{(s)}$?

10. (15 נקודות)

סוגי חומרים ותכונותיהם

א. נתונות נוסחאות של ארבעה חומרים:

גרפן, $\text{C}_{(s)}$, יוד, $\text{I}_{2(s)}$, נתרן יודי, $\text{NaI}_{(s)}$, ברזל, $\text{Fe}_{(s)}$.

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. נתרן יודי מוצק בנוי ממולקולות NaI .

II. בתוך כל מולקולת יוד יש קשר קוולנטי בין שני אטומי היוד.

III. ברזל מוצק מוליך חשמל כי יש בו יונים ניידים.

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	-	+	מתמוסס
B	-	-	מתמוסס מעט מאוד
C	+	+	לא מתמוסס
D	+	-	לא 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 A.

(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 A אינו מוליך זרם חשמלי במוצק.

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 אלקטרוניים
אטום מגנזיום	^{12}Mg				
אטום פלואור	^9F				
יון מגנזיום			10		
יון פלואור				-1	

א. העתק את הטבלה למחברתך והשלם אותה.

ב. בתגובה בין היסודות מגנזיום ופלואור נוצרת תרכובת מגנזיום פלואורי, $\text{MgF}_{2(s)}$.

רשום ניסוח מאוזן לתהליך ההיתוך של מגנזיום פלואורי.

ג. קבע מהו מצב הצבירה של התרכובת מגנזיום פלואורי בטמפרטורת החדר. נמק את קביעתך.

ד. בתגובה בין היסודות פלואור ומימן נוצרת התרכובת מימן פלואורי, $\text{HF}_{(g)}$. כאשר מערבבים את שני הגזים, התגובה מתרחשת מעצמה בעוצמה רבה, וטמפרטורת הגזים עולה מאוד.

קבע אם התגובה היא אקסותרמית או אנדותרמית. נמק את קביעתך.

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