

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: 037182
שם התלמיד/ה: _____

כימיה

מבוא לכימיה

הוראות

משך הבחינה: שעה וחצי.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.

- פרק ראשון - (5×6) - 30 נקודות
- פרק שני - (40×1) - 40 נקודות
- פרק שלישי - (15×2) - 30 נקודות
- סך הכול - 100 נקודות

חומר עזר מותר בשימוש: הטבלה המחזורית (מצורף). מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

הוראות מיוחדות:

1. שימו לב: בפרק הראשון יש שבע שאלות חובה. בכל אחת מן השאלות 1 - 7 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליכם לבחור בתשובה הנכונה. כתבו את התשובות הנכונות שבחרתם במחברת הבחינה. (לכל שאלה - 5 נקודות; אם תענו נכון על 6 שאלות, תקבלו את מלוא הנקודות לפרק, 30 נקודות.)
 2. בפרק השני יש שאלת מאמר. חובה לענות על כל הסעיפים.
 3. בפרק השלישי יש שלוש שאלות. עליכם לענות על שתיים מהן (לכל שאלה - 15 נקודות).
- כתבו במחברת הבחינה בלבד, רשמו "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה. כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

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

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון – חובה (30 נקודות)

ענו על שבע השאלות 1 – 7. (לכל שאלה – 5 נקודות. סה"כ לפרק זה 30 נקודות).

לפני שתענו, קראו את כל התשובות המוצעות.

העתיקו את התשובה הנכונה למחברת הבחינה.

אם תענו נכון על 6 שאלות, תקבלו את מלוא הנקודות לפרק, 30 נקודות.

1. מהו מספר האטומים הכולל בנוסחה הבאה: $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$?

א. 12 אטומים

ב. 14 אטומים

ג. 17 אטומים

ד. 19 אטומים.

2. לאלו מן האטומים של היסודות הבאים: H , He , Na , Al , P , Cl

יש אותו מספר אלקטרונים ברמת האנרגיה הגבוהה ביותר?

א. H , Na בלבד.

ב. H , He בלבד.

ג. Al , P בלבד.

ד. Na , Cl בלבד.

3. לפניכם ארבעה תיאורים המכילים היבטים מיקרוסקופיים ומאקרוסקופיים לתהליך עיבוי של גז לנוזל.

מהו התיאור הנכון ?

א. מספר החלקיקים גדל, המרחקים ביניהם נעשים קטנים יותר ומסת החומר נעשית קטנה יותר.

ב. מספר החלקיקים קטן, המרחקים ביניהם נעשים קטנים יותר ומסת החומר נותרת ללא שינוי.

ג. מספר החלקיקים אינו משתנה, המרחקים ביניהם נעשים גדולים יותר ומסת החומר נותרת ללא שינוי.

ד. מספר החלקיקים אינו משתנה, המרחקים ביניהם נעשים קטנים יותר ומסת החומר נותרת ללא שינוי.

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

מהו המשפט הנכון?

- א. החומר זרחן, $P_{4(s)}$, מורכב ממולקולה אחת ובה ארבעה אטומי זרחן קשורים זה לזה בקשר קוולנטי.
- ב. מימן גופרי, $H_{2S(g)}$, מורכב ממולקולות שבכל אחת מהן אטום הגופרית, S, קשור בקשר קוולנטי יחיד לכל אחד משני אטומי מימן, H.
- ג. מימן ציאני, $HCN_{(g)}$, מורכב מאטום פחמן, C, שקשור בקשר קוולנטי יחיד לאטום מימן, H, ובקשר קוולנטי יחיד לאטום חנקן, N.
- ד. סידן, $Ca_{(s)}$, מורכב מאטום אחד.

5. בטבלה הבאה נתון תיאור תכונות ברמה מיקרוסקופית וברמה מאקרוסקופית. בחרו את השורה שבה מופיע התיאור המתאים לתחמוצת אלומיניום, $Al_2O_{3(s)}$.

תיאור החומר ברמה מאקרוסקופית	תיאור החלקיקים ברמה מיקרוסקופית	
לחומר צורה מוגדרת	החלקיקים צפופים ומסודרים	א.
החומר תופס את נפח הכלי הסגור	לחלקיקים יש תנועת סיבוב	ב.
החומר מוליך חשמל רק במצב מוצק	החלקיקים לא נעים כלל	ג.
לחומר מוליכות חשמלית גבוהה	החלקיקים במצב נוזל גדולים יותר מהחלקיקים במצב מוצק	ד.

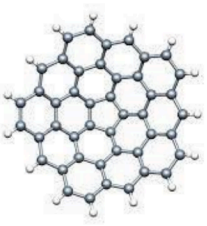
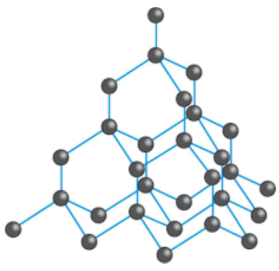
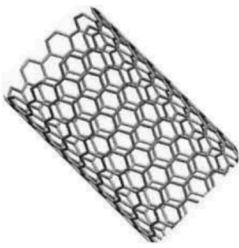
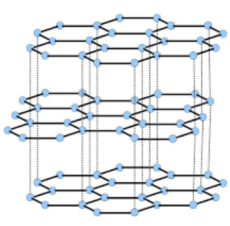
- א. החלקיקים צפופים ומסודרים - לחומר צורה מוגדרת
- ב. לחלקיקים יש תנועת סיבוב - החומר תופס את נפח הכלי הסגור
- ג. החלקיקים לא נעים כלל - החומר מוליך חשמל רק במצב מוצק
- ד. החלקיקים במצב נוזל גדולים יותר מהחלקיקים במצב מוצק - לחומר מוליכות חשמלית גבוהה

6. ברזל ברומי, $FeBr_{2(s)}$, מסיס היטב במים. מהו הניסוח הנכון של תהליך ההמסה במים של $FeBr_{2(s)}$?

- א. $FeBr_{2(s)} \xrightarrow{\text{מים}} FeBr_{2(aq)}$
- ב. $FeBr_{2(s)} \xrightarrow{\text{מים}} Fe_{(aq)}^{2+} + Br_2^-(aq)$
- ג. $FeBr_{2(s)} \xrightarrow{\text{מים}} Fe_{(aq)} + 2Br_{(aq)}$
- ד. $FeBr_{2(s)} \xrightarrow{\text{מים}} Fe_{(aq)}^{2+} + 2Br_{(aq)}^-$

7. לפניכם ארבעה מודלים לתיאור מיקרוסקופי של חומרים המכילים אטומי פחמן בלבד.

מהי השורה המציגה נכון את המודלים?

				
גרפיט	יהלום	ננו-צינוריות פחמן	גרפן	א.
גרפיט	ננו-צינוריות פחמן	גרפן	יהלום	ב.
גרפן	יהלום	ננו-צינוריות פחמן	גרפיט	ג.
יהלום	גרפן	גרפיט	ננו-צינוריות פחמן	ד.

א. גרפן, ננו-צינוריות פחמן, יהלום, גרפיט

ב. יהלום, גרפן, ננו-צינוריות פחמן, גרפיט

ג. גרפיט, ננו-צינוריות פחמן, יהלום, גרפן

ד. ננו-צינוריות פחמן, גרפיט, גרפן, יהלום

פרק שני – חובה (40 נקודות)

8. ניתוח קטע מאמר מדעי – חובה

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

גז טבעי הוא תערובת של חומרים שונים המשתנה בהתאם למיקום הגז. מאגרי הגז הטבעי בים התיכון מכילים אחוז גבוה של מתאן, $\text{CH}_4(g)$, מעל 98%, ואילו במאגרים אחרים אחוז המתאן משתנה ויכול להכיל רק כ- 70% מהתערובת.

תערובת הגז הטבעי מכילה בנוסף למתאן גם חנקן, $\text{N}_2(g)$, מים, $\text{H}_2\text{O}(g)$, תרכובות גופרית כמו מימן גופרית, $\text{H}_2\text{S}(g)$, ופחמימנים ארוכים יותר כמו פנטאן, $\text{C}_5\text{H}_{12}(g)$.

קיימת חשיבות לזיהוי של הרכב הגז הטבעי, במטרה לאפשר הפרדה מתאימה של הרכיבים השונים שנמצאים בכמות מועטה בתערובת. ההפרדה נדרשת כדי לאפשר: הזרמה טובה של הגז הטבעי בצנרת, למניעת פגיעות וסתימות בצנרת המובילה את הגז ולמניעת פגיעה באיכות הסביבה.

א. (i) מהו היתרון של מאגר הגז הטבעי בים התיכון על מאגרים אחרים? **הסבירו** על פי הקטע.

(ii) ציינו שתי סיבות מדוע מפרידים את הרכיבים שנמצאים בכמות מועטה מתערובת הגז

הטבעי, התבססו על הקטע.

- ב. רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניים לשלוש המולקולות: N_2 , H_2S , CH_4 .
- ג. (i) הגז מתאן מתמוסס היטב בפנטאן. רשמו ניסוח המסה של מתאן בפנטאן.
(ii) לפניכם טבלה ובה טמפרטורות רתיחה של החומרים מתאן ופנטאן:

החומר	$\text{CH}_4(l)$	$\text{C}_5\text{H}_{12}(l)$
טמפרטורת רתיחה ($^{\circ}\text{C}$)	-161	36

- נתונה תמיסה של מתאן ופנטאן. ניתן להפריד בין שני החומרים בעזרת זיקוק.
העזרו בנתונים בטבלה והסבירו עובדה זו.
- ד. לפניכם ניסוח מאוזן באופן חלקי של שריפת פנטאן:



- (i) העתיקו למחברתכם את ניסוח התגובה, ואזנו אותה.
- (ii) קבעו כמה מולקולות של חמצן דרושות לשריפה של מדגם פנטאן המכיל 12,000 מולקולות.
- ה. (i) קבעו אם בתום שריפת הפנטאן המסה של התוצרים גדולה יותר מהמסה של המגיבים, קטנה יותר או שווה לה. נמקו את קביעתכם.
- (ii) נתון מחסן מילים: עולה, יורדת, נפלטת, נקלטת, אקסותרמי, אנדותרמי.
העתיקו למחברתכם את המשפטים הבאים, השתמשו במחסן המילים והשלימו את המשפטים:
תהליך שריפת הפנטאן הוא תהליך _____.
במהלך השריפה האנרגיה _____ לסביבה, והטמפרטורה של הסביבה _____.

פרק שלישי (30 נקודות)

ענו על שתיים מן השאלות 9 - 11 (לכל שאלה - 15 נקודות)

9. מושגי יסוד ומבנה האטום

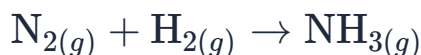
השאלה עוסקת באטומים מימן, H, חנקן, N, ובתרכובות שלהם.

- א. (i) רשמו היערכות אלקטרונים של אטום מימן ושל אטום חנקן.
(ii) ציינו שני הבדלים בין היערכות האלקטרונים של אטום מימן לבין היערכות האלקטרונים של אטום חנקן.
ב. לפניכם טבלה ובה מידע לגבי מספר חלקיקים.

החלקיק	סימול האיזוטופ	מספר פרוטונים	מספר נויטרונים	מספר אלקטרונים	המטען החשמלי
אטום מימן	^3H				
יון מימן			1		$1+$
יון מימן			0	2	
אטום חנקן	^{11}N				
יון חנקן			8		-3

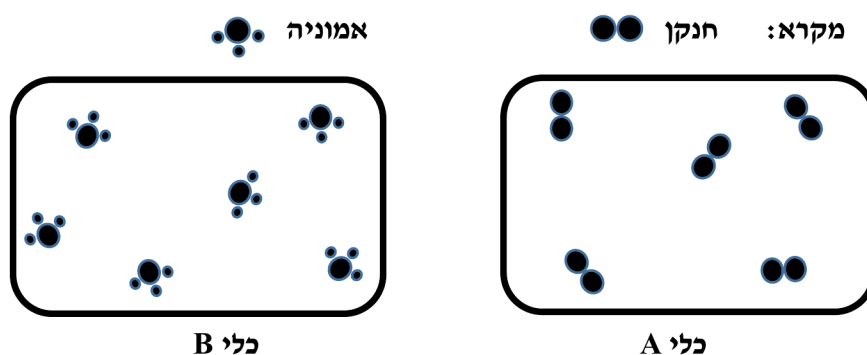
- (i) העתיקו את הטבלה למחברתכם והשלימו אותה.
(ii) בהתפרקות רדיואקטיבית של טריטיום, ^3H , נפלטת קרינת בטא, β . הסבירו מהי קרינת בטא.
(iii) בחלק מהטיפולים הרפואיים להסרת גידולים סרטניים נעשה שימוש בקרינת גמא, γ . שֵׁעֲרוּ מדוע.

ג. לפניכם ניסוח תהליך תגובה בין מימן, $H_{2(g)}$, לחנקן, $N_{2(g)}$. בתגובה זו נוצרת אמוניה, $NH_{3(g)}$.



(i) העתיקו את התגובה למחברתכם ואזנו אותה.

(ii) באיורים שלפניכם מתוארים שני כלים סגורים: כלי A וכלי B. לכל אחד משני הכלים הוכנס גז.



לפניכם שלושה היגדים, I - III. קבעו איזה מן ההיגדים הוא ההיגד הנכון.

I. כל אחד משני הכלים מכיל חומר טהור.

II. כל אחד משני הכלים מכיל תערובת.

III. כלי A מכיל חומר טהור וכלי B מכיל תערובת.

10. סוגי חומרים ותכונותיהם

א. נתונות נוסחאות של ארבעה חומרים:

גרפיט, $C_{(s)}$, גופרית, $S_{8(s)}$, נתרן גופרי, $Na_2S_{(s)}$, נתרן, $Na_{(s)}$.

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. גרפיט מוצק מוליך חשמל כי יש יונים ניידים.

II. בין האטומים בגופרית יש קשרים קוולנטיים.

III. בין המולקולות של גופרית יש קשרי מימן.

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	+	-	לא מתמוסס
C	+	+	מגיב
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. מיומנויות החקר המדעי

בימינו מוכרים סוגים שונים של סוכרים. לדוגמא: סוכר לבן, סוכר חום, סוכר ענבים, סוכר פירות ועוד.

אנשים מאמינים כי סוכר חום יותר בריא מסוכר לבן, למרות שדיאטנים קובעים כי אין הבדל ביניהם.

אנשים אלו משתמשים בסוכר חום בין היתר כדי להמתיק תה חם.

כדי לבדוק אם סוכר חום מתמוסס היטב במים חמים, נערך ניסוי.

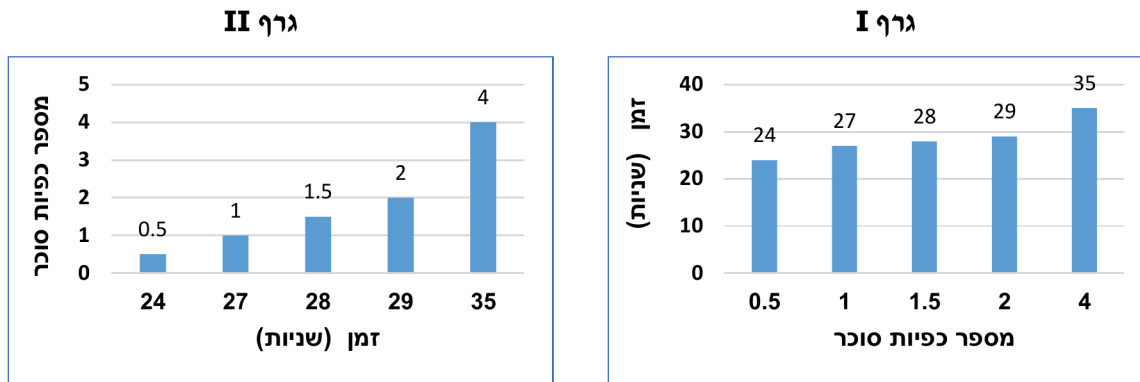
בניסוי נלקחו חמש כוסות זהות. לכל כוס הכניסו 100 מ"ל מים בטמפרטורה 70°C .

לכל כוס הכניסו מספר שונה של כפיות סוכר חום. ערבבו את הנוזל עם כפית כל 10 שניות.

התלמידים מדדו את הזמן עד שהסוכר המוצק נעלם מהעין.

א. נסחו את שאלת החקר שנבדקה בניסוי.

ב. לפניכם שני גרפים, I ו-II, שבנו תלמידים לתיאור תוצאות הניסוי.



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

(ii) רשמו כותרת לגרף.

(iii) כמה זמן ייקח ל- 3 כפיות סוכר להתמוסס?

העתיקו למחברתכם את הגרף וציינו על הגרף נתונים אלה.

(iv) הסבירו מדוע פסלתם את הגרף האחר.

ג. יעל ותומר ניסחו את שאלת החקר הבאה:

"כיצד משפיע סוג הסוכר שממסים במים על הזמן עד שהסוכר יתמוסס?"

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

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

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