

כימיה

יחידת לימוד אחת

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה : שעה וחצי.

ב. 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

ג. חומר עזר מותר בשימוש : הטבלה המחזורית (מצורף).

מחשבון (כולל מחשבון גרפי).

ד. הוראות מיוחדות : (1) בפרק הראשון יש שבע שאלות חובה.

בכל אחת מן השאלות 1 - 7 מוצגות ארבע תשובות ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה.

את התשובות הנכונות שבחרתם כתבו במחברת הבחינה.

(2) בפרק השני יש שאלת מאמר. יש לענות על כל הסעיפים.

(3) בפרק השלישי יש שלוש שאלות. יש לענות על שתיים מהן.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "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!

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. במהלך חקר על גורמים המשפיעים על קצב הפירוק של מי חמצן, $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$, תלמידים בצעו ניסוי שבו הוסיפו מסות שונות של הזרז $\text{MnO}_2(\text{s})$ ומדדו את נפח החמצן שנוצר.
 מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה?

- א. נפח החמצן שנוצר
- ב. משך זמן הניסוי
- ג. מסת הזרז $\text{MnO}_2(\text{s})$
- ד. סוג הזרז

2. אטום מסוים מכיל 18 פרוטונים, 18 אלקטרונים ו-22 נויטרונים.
 מהי הקביעה הנכונה לגבי אטום זה?

- א. מספר האטומי הוא 18 ומספר המסה שלו הוא 22
- ב. מספרו האטומי הוא 18 ומספר המסה שלו הוא 40
- ג. מספרו האטומי הוא 22 ומספר המסה שלו הוא 18
- ד. מספרו האטומי הוא 40 ומספר המסה שלו הוא 18

3. בתגובה כימית נפלטים 50 קילוג'אול לסביבה.
 מהי הקביעה הנכונה?

- א. התגובה היא אקסותרמית ולכן נרשום - קילוג'אול $\Delta H = -50$
- ב. התגובה היא אקסותרמית ולכן נרשום + קילוג'אול $\Delta H = +50$
- ג. התגובה היא אנדותרמית ולכן נרשום - קילוג'אול $\Delta H = -50$
- ד. התגובה היא אנדותרמית ולכן נרשום + קילוג'אול $\Delta H = +50$

4. מהו המאפיין של חומרים מולקולריים בטמפרטורת החדר?

- א. הם תמיד במצב צבירה מוצק
- ב. טמפרטורות הרתיחה שלהן גבוהות
- ג. הם מוליכים היטב חשמל
- ד. הכוחות הבין מולקולריים שלהם חלשים יותר מהקשרים הקוולנטיים

5. נתונים שלושה יסודות המסומלים באופן שרירותי באותיות A, B ו-C. יסודות אלו הם בעלי מספרים אטומיים עוקבים במערכה המחזורית. ידוע כי:

ליסוד A המספר האטומי הנמוך ביותר מבין השלושה.

היסוד B הוא ממשפחת הגזים האצילים.

מהו המשפט הנכון?

- הנוסחה של התרכובת שתיווצר בין C לבין חמצן היא: CO
- התרכובת שנוצרת בתגובה בין A לבין C מוליכה זרם חשמלי במצב נוזלי
- נוסחת ההידריד (תרכובת עם מימן, H) של יסוד A היא AH_2
- אלקטרוני הערכיות של אטומי היסודות A, B ו-C נמצאים באותה רמת אנרגיה

6. בטבלה שלפניכם מופיעות תכונות של יסודות המסומנים באופן שרירותי X ו-Y. היסודות X ו-Y נמצאים בשורה השלישית בטבלה המחזורית.

היסוד	X	Y
מוליכות חשמלית של היסוד	מוליך	לא מוליך
מצב הצבירה של הידריד של היסוד (תרכובת עם מימן), בטמפ' חדר	מוצק	גז

מהי הקביעה הנכונה?

- X יכול להיות נתרן, Na, ו-Y יכול להיות מגנזיום, Mg
- נוסחת ההידריד של X יכולה להיות XH_4 , ונוסחת ההידריד של Y יכולה להיות YH_2
- X יכול להיות מגנזיום, Mg, ו-Y יכול להיות גופרית, S
- נוסחת התחמוצת (תרכובת עם חמצן, O) של X יכולה להיות XO_3 , ונוסחת התחמוצת של Y יכולה להיות Y_2O_3

7. לפניכם ארבעה היגדים על ארבעה חומרים שונים. בחרו את ההיגד הנכון:

- ל- NaCl מבנה ענק בו האטומים קשורים זה לזה בקשר קוולנטי
- ל- Fe מבנה ענק של יונים חיוביים המוקפים באלקטרונים
- בין מולקולות HCN מתקיימים קשרי מימן
- החומר (גרפיט) C, אינו מוליך חשמל במצב מוצק

פרק שני - חובה (40 נקודות)

ניתוח קטע מאמר מדעי - חובה

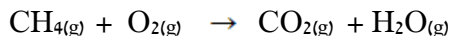
8. קראו את הקטע הבא וענו על כל הסעיפים שאחריו (שאלת חובה, 40 נקודות):

שינויי אקלים מנקודת מבט כימית

שינויי האקלים העולמי מהווה את אחד האתגרים המשמעותיים ביותר בפני האנושות במאה ה-21. העלייה הנמדדת בריכוז גזי החממה באטמוספירה, ובעיקר כשמדובר על שלושת הגזים: פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_2(\text{g})$, מתאן, $\text{CH}_4(\text{g})$, וחמצן דו-חנקני, $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$, גורמת לעלייה בטמפרטורה הממוצעת של כדור הארץ. המקור העיקרי לפליטת $\text{CO}_2(\text{g})$ הוא שריפת דלקים פוסיליים, כמו: פחם, נפט וגז טבעי. בטווח הארוך, ההתחממות הגלובלית עלולה לגרום להיתוך קרחונים, לעליית מפלס מי הים, לאירועי מזג אוויר קיצוניים ולפגיעה במערכות אקולוגיות. הפתרונות המוצעים לטיפול באתגר זה כוללים מעבר לאנרגיות מתחדשות, פיתוח טכנולוגיות לסילוק $\text{CO}_2(\text{g})$ מהאוויר ושינוי דפוסי הצריכה של בני האדם. הבנה מעמיקה של התהליכים הכימיים הקשורים בפליטת גזי חממה והשפעתם על מערכות אקולוגיות, חיוניות לפיתוח פתרונות יעילים למשבר האקלים.

א. על פי הקטע, כתבו מדוע העלייה הממוצעת בטמפרטורה של כדור הארץ מהווה אתגר לטווח הארוך.

- ב. i. רשמו נוסחאות ייצוג אלקטרוניים לשתי המולקולות: CH_4 , CO_2 .
ii. לפניכם ניסוח התגובה הלא מאוזן של שריפת מתאן:



העתיקו את התגובה למחברת הבחינה ואזונו אותה.

- iii. נתונים שני כלים א' ו-ב'. לכל אחד מן הכלים הכניסו את החומר הקסאן, $\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})$.
מדען הכניס לכלי א' מתאן, ולכלי ב' מים. רק בכלי א' התקבלה תערובת הומוגנית.
הסבירו מדוע התקבלה תערובת הומוגנית בכלי א'.

ג. האם תגובת השריפה של מתאן היא אנדותרמית או אקסותרמית? נמקו את תשובתכם על פי הקטע.

- ד. i. ציינו שני מאפיינים של המבנה המיקרוסקופי של המים.
ii. כיצד נקראים הקשרים שבין אטומי המימן, H, ואטומי החמצן, O, במולקולת המים?

ה. לפניכם טבלה ובה נתונים מספריים על ריכוז גזי החממה באטמוספירה לשנת 2024:

גז החממה	נוסחה כימית	ריכוז באטמוספירה (ppm)	פוטנציאל חימום יחסית ל- $\text{CO}_2(\text{g})$
פחמן דו-חמצני	$\text{CO}_2(\text{g})$	420	1
מתאן	$\text{CH}_4(\text{g})$	1.9	28
דו-חנקן חמצני	$\text{N}_2\text{O}(\text{g})$	0.33	265

ישנן שתי עמדות מרכזיות לגבי הדרכים להפחתת גזי החממה: יש הסוברים שיש להגביר מאמצים להפחתת ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה, ויש הסוברים שיש להגביר מאמצים להפחתת הגז דו-חנקן חמצני. התבססו על המידע שבטבלה ורשמו את הנימוק המתאים לכל אחת מהעמדות.

פרק שלישי (30 נקודות)

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

מבנה האטום והטבלה המחזורית

9. נתונה היערכות אלקטרונים ביסודות ניטרליים שונים A - E:

רמה שלישית	רמה שניה	רמה ראשונה	היסוד
1	8	2	A
3	8	2	B
5	8	2	C
7	8	2	D
8	8	2	E

א. ענו על השאלות הבאות. שימו לב: אין צורך לנמק!

- i. באיזה טור במערכת המחזורית נמצא היסוד A?
- ii. באיזו שורה נמצא היסוד B?
- iii. כמה פרוטונים יש ליסוד C?
- iv. כיצד מכנים את היסודות הנמצאים בטור של יסוד E?
- v. כמה אלקטרוני ערכיות יש לאטום D?
- vi. מי מהיסודות שייך למשפחת ההלוגנים?

ב. i. לפניכם טבלה ובה נתונים אודות ארבעה אטומים שונים.

העתיקו את הטבלה למחברתכם והשלימו אותה:

סימול האיזוטופ	מספר אטומי	מספר פרוטונים	מספר אלקטרונים	מספר נויטרונים	מספר מסה
${}^{40}_{18}\text{Ar}$					
	43			56	
			29		64
			18	24	

ii. שניים מהחלקיקים המוצגים בטבלה הם איזוטופים. רשמו את הנוסחאות שלהם, ונמקו.**ג.** לפניכם ארבעה משפטים. קבעו עבור כל משפט האם הוא נכון או לא נכון.
אם קבעתם שההיגד אינו נכון – תקנו את ההיגד ורשמו אותו נכון.

- i. למגנזיום, Mg, יש יותר רמות אנרגיה מאשר לאשלגן, K.
- ii. לזרחן, P, יש 8 אלקטרונים ברמה הראשונה.
- iii. לבריום, Ba, מוצק ולרובידיום, Rb, מוצק מוליכות חשמלית גבוהה.
- iv. ליוני גופרית, S, וליוני מגנזיום, Mg, מטען חשמלי זהה.

סוגי חומרים ותכונותיהם

10. לפניכם טבלה ובה צוינו חלק מהתכונות של ארבעה חומרים שסומנו באופן שרירותי באותיות A – D. נתונות נוסחאות של ארבעה חומרים: CH_3OH , CCl_4 , Al , NaBr .

החומר	טמפ' היתוך (°C)	טמפ' רתיחה (°C)	הולכה חשמלית במצב מוצק	הולכה חשמלית במצב נוזל	מסיסות במים
A	- 22	77	-	-	זניחה
B	- 98	65	-	-	טובה
C	747	1,390	-	+	טובה
D	660	2520	+	+	-

- א.** התאימו בין האותיות A – D שבטבלה לבין ארבעת החומרים הרשומים בשאלה.
- ב.** הסבירו את התכונות הבאות תוך התייחסות לרמה המיקרוסקופית:
- החומר C אינו מוליך חשמל במוצק, אך מוליך חשמל בנוזל.
 - החומר D מוליך חשמל במוצק ובנוזל.
 - לחומרים A, ו- B טמפרטורות היתוך ורתיחה נמוכות.
 - לחומר B מסיסות טובה במים.
- ג.** חומר אחר אשר נמצא בשימוש תעשייתי הוא מגנזיום יודי (תרכובת של מגנזיום, Mg, עם יוד, I).
- רשמו את הנוסחה האמפירית של החומר מגנזיום יודי.
 - נסחו את תגובת ההיתוך של מגנזיום יודי.
 - קבעו האם לאחר ההיתוך המגנזיום היודי יוליך חשמל. נמקו את קביעתכם, התבססו על הרמה המיקרוסקופית.

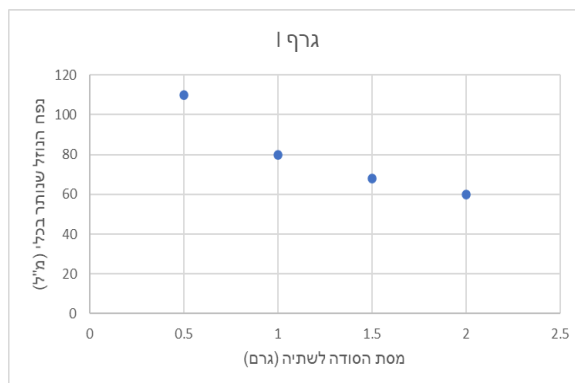
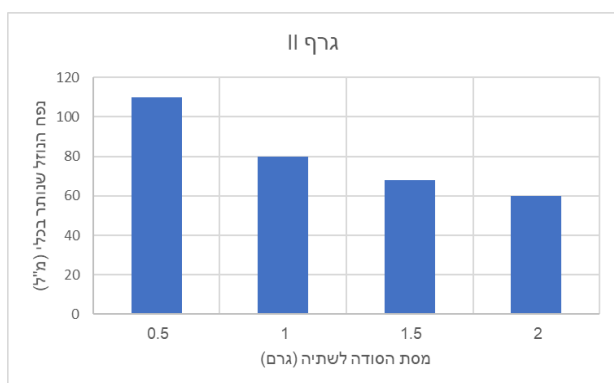
מיומנויות החקר המדעי

11. בניסוי "הר געש", מערבבים חומץ עם סודה לשתייה. במהלך התגובה, נוצר הגז פחמן דו-חמצני. הגז שנוצר סוחף איתו חלק מהנוזל שבכלי וביחד הם מתפרצים החוצה בדומה להר געש אמיתי. תלמידים בצעו ניסוי במעבדה. הם לקחו ארבע כוסות כימיות בנפח שווה והוסיפו לכל אחת מן הכוסות מסה שונה של סודה לשתייה. בשלב שני, הם שפכו לתוך כל אחת מהכוסות נפח שווה של חומץ. בסיום התגובה התלמידים בדקו את נפח הנוזל שנותר בכוס.

א. ענו על השאלות הבאות :

- i. נסחו את שאלת החקר שנבדקה בניסוי.
- ii. ציינו את המשתנה התלוי ואת המשתנה הבלתי תלוי בשאלת החקר שניסחתם.
- iii. ציינו שני גורמים עליהם יש לשמור בניסוי כגורמים קבועים.

לפניכם שני גרפים, I ו-II המתארים את תוצאות הניסוי :



ב. ענו על השאלות הבאות :

- i. קבעו איזה משני הגרפים, I או II מתאר בצורה נכונה יותר את תוצאות הניסוי. הסבירו את בחירתכם.
- ii. הסבירו איזה מידע נוסף נותן הגרף שבחרתם על פני הגרף השני.
- iii. רשמו כותרת לגרף שבחרתם.

ג. הסבירו את תוצאות הניסוי שהתקבלו על פי הגרפים.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

נספח: הטבלה המחזורית

1 H מימן																	2 He הליום
3 Li ליתיום	4 Be בריליום											5 B בור	6 C פחמן	7 N חנקן	8 O חמצן	9 F פלואור	10 Ne ניאון
11 Na נתרן	12 Mg מגנזיום											13 Al אלומיניום	14 Si צורן	15 P זרחן	16 S גופרית	17 Cl כלור	18 Ar ארגון
19 K אשלגן	20 Ca סידן	21 Sc סקנדיום	22 Ti טיטניום	23 V ונדיום	24 Cr כרום	25 Mn מנגן	26 Fe ברזל	27 Co קובלט	28 Ni ניקל	29 Cu נחושת	30 Zn אבץ	31 Ga גאליום	32 Ge גרמניום	33 As ארסן	34 Se סלניום	35 Br ברום	36 Kr קריפטון
37 Rb רובידיום	38 Sr סטרונציום	39 Y איטיריום	40 Zr זירקוניום	41 Nb ניאוביום	42 Mo מוליבדן	43 Tc טכנציום	44 Ru רוטיניום	45 Rh רודיום	46 Pd פלדיום	47 Ag כסף	48 Cd קדמיום	49 In אינדיום	50 Sn בדיל	51 Sb אנטימון	52 Te טלור	53 I יוד	54 Xe קסנון
55 Cs צזיום	56 Ba באריום	57-71 ראה למטה	72 Hf הפניום	73 Ta טנטליום	74 W טונגסטן	75 Re רניום	76 Os אוסמיום	77 Ir אירידיום	78 Pt פלטינה	79 Au זהב	80 Hg כספית	81 Tl תליום	82 Pb עופרת	83 Bi ביסמוט	84 Po פולוניום	85 At אסטטין	86 Rn ראדון
87 Fr פרנציום	88 Ra רדיום	89-103 ראה למטה	104 Rf רתרפורדיום	105 Db דובניום	106 Sg סיבורגיום	107 Bh בוהריום	108 Hs האסיום	109 Mt מייטנריום	110 Ds דרמשטאדטיום	111 Rg רנטגניום	112 Cn קופרניקיום	113 Nh ניהוניום	114 Fl פלרוביום	115 Mc מוסקוביום	116 Lv ליברמוריום	117 Ts טנסין	118 Og אוגאנסון
57 La לנתן	58 Ce צריום	59 Pr פרסאודימיום	60 Nd ניאודמיום	61 Pm פרומתיום	62 Sm סמריום	63 Eu אירופיום	64 Gd גדוליניום	65 Tb טרביום	66 Dy דיספרוסיום	67 Ho הולםיום	68 Er ארביום	69 Tm תולום	70 Yb איטרביום	71 Lu לוצטיום			
89 Ac אקטיניום	90 Th תוריום	91 Pa פרואקטיניום	92 U אורניום	93 Np נפטוניום	94 Pu פלוטוניום	95 Am אמרציום	96 Cm קיריום	97 Bk ברקליום	98 Cf קליפורניום	99 Es אנשטיניום	100 Fm פרמיום	101 Md מנדלביום	102 No נובליום	103 Lr לורנציום			