

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה : בגרות

מועד הבחינה : קיץ תשפ"ו, 2026

שאלון מפמ"ר : 37182

נספח : הטבלה המחזורית

כ י מ י ה

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 הכל 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 עליך לבחור בתשובה הנכונה.

כתוב את התשובות הנכונות שבחרת במחברת הבחינה.

(2) בפרק השני יש שאלת מאמר. ענו על הסעיפים **לפי ההנחיות**.

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

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד

ב ה צ ל ח ה !

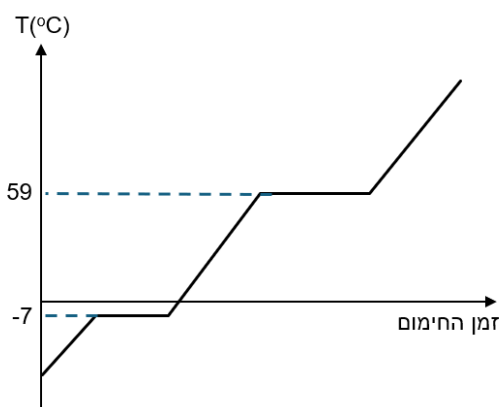
פרק ראשון – חובה (30 נקודות)

ענו על שבע השאלות 1 – 7. (לכל שאלה 6 נקודות. סה"כ לפרק זה 30 נקודות).
 לפני שתענו, קראו את כל התשובות המוצעות.
 העתיקו את התשובה הנכונה למחברת הבחינה.
 אם תענו נכון על 5 שאלות, תקבלו את מלוא הנקודות לפרק, 30 נקודות.

1. מהו מספר האטומים הכולל בנוסחה: $(\text{PH}_4)_2\text{CoCl}_4$?

- א. 10 אטומים
- ב. 14 אטומים
- ג. 15 אטומים
- ד. 16 אטומים

2. נתון גרף המתאר את השתנות הטמפרטורה כתלות בזמן החימום של Br_2 , ברום:



איזה מהניסוחים הבאים מתאר את התהליך שעשוי להתרחש בטמפרטורה 59°C ?

- א. $\text{Br}_{2(g)} \rightarrow \text{Br}_{2(l)}$
- ב. $\text{Br}_{2(l)} \rightarrow 2\text{Br}_{(g)}$
- ג. $\text{Br}_{2(l)} \rightarrow \text{Br}_{2(s)}$
- ד. $\text{Br}_{2(s)} \rightarrow \text{Br}_{2(g)}$

3. לפניכם נוסחאות של ארבע מולקולות: CO_2 , NH_3 , N_2 , HCN . באילו מולקולות יש קשר קוולנטי משולש?

- א. במולקולה N_2 בלבד
- ב. במולקולות N_2 ו- HCN בלבד
- ג. במולקולות N_2 ו- NH_3 בלבד

- ד. בכל המולקולות
4. איזה מהתיאורים הבאים הוא תיאור ברמה המיקרוסקופית עבור החומר מגנזיום כלורי, $\text{MgCl}_{2(s)}$?
- לחומר צורה מוגדרת
 - החלקיקים צפופים ומסודרים
 - החלקיקים נעים בתנועות של רטט, סיבוב ומעתק
 - החומר אינו מוליך חשמל
5. סידן, $\text{Ca}_{(s)}$, מגיב עם חנקן, $\text{N}_{2(g)}$.
- מהי הנוסחה האמפירית של התרכובת שנוצרת בתגובה זו?
- CaN
 - CaN_2
 - Ca_2N
 - Ca_3N_2
6. בטמפרטורת החדר, פחמן דו-חמצני, $\text{CO}_{2(g)}$, נמצא במצב צבירה גז, בעוד מים, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, נמצאים במצב צבירה נוזל.
- מהי הסיבה העיקרית לכך?
- בין מולקולות המים במצב צבירה נוזל יש בעיקר קשרי מימן ואילו בין מולקולות הפחמן הדו-חמצני במצב צבירה נוזל יש אינטראקציות ואן-דר-ולס בלבד.
 - הקשרים הקוולנטים במולקולת המים חלשים מהקשרים הקוולנטים במולקולת הפחמן הדו-חמצני.
 - ענן האלקטרונים של מולקולת הפחמן הדו-חמצני גדול מענן האלקטרונים של מולקולת המים.
 - קשרי המימן בין מולקולות המים במצב צבירה נוזל חזקים מקשרי המימן בין מולקולות הפחמן הדו-חמצני במצב צבירה נוזל.
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 B הוא ממשפחת ההלוגנים.
 - מהו המשפט הנכון?
- יסוד A הוא מתכת
 - ליסוד D יש 8 אלקטרוני ערכיות
 - התרכובת שנוצרת בתגובה בין A ל-D היא מוצקה בטמפרטורת החדר.
 - התרכובת שנוצרת בתגובה בין A ל-C מוליכה זרם חשמלי בטמפרטורת החדר

פרק שני – חובה (40 נקודות)

ניתוח קטע מאמר מדעי – חובה

8. קראו את הקטע הבא וענו על הסעיפים שלאחריו לפי ההנחיות (שאלת חובה, 40 נקודות).

תרכובות גופרית הן תרכובות המכילות את היסוד גופרית, S. לחלק מתרכובות הגופרית יש ריח חריף ולא נעים, כמו ריח של ביצים סרוחות, הנגרם מהגז מימן גופר, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$. באטמוספירה של כדור הארץ יש תרכובות גופרית ממקורות שונים – טבעיים ואנושיים. בין המקורות הטבעיים נמנים: פעילות אצות באוקיינוסים, גזים הנפלטים בפעילות געשית ועוד. תעשיות שונות ושריפת דלקים משחררות גם הן תרכובות גופרית לאטמוספירה. ליסוד גופרית ולתרכובותיו שימושים שונים: $\text{SO}_{2(g)}$ משמש כחומר שימור בפירות יבשים וביין, בגפרורים משתמשים ב- $\text{S}_{8(s)}$, וגבס שנוסחתו היא $\text{CaSO}_{4(s)}$ משמש לבניה ולקיבוע שברים בגוף. תרכובות גופרית מגיבות עם מתכות שונות, ובהן כסף, $\text{Ag}_{(s)}$. כאשר תכשיט כסף בא במגע עם תרכובות גופרית שבאוויר, מתרחשת תגובה שיוצרת שכבה כהה של כסף גופר, $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$, על פני התכשיט. שכבה זו ניתנת להסרה באמצעים שונים.

ענו על כל הסעיפים א, ג, ד ועל אחד מן הסעיפים ב או ה.

א. על פי הקטע:

- i. כתבו מקור אחד אנושי ומקור אחד טבעי לתרכובות גופרית באוויר.
- ii. כתבו שני שימושים לגופרית ולתרכובותיה.

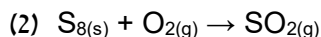
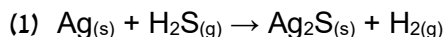
סעיף ב הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.

ב. בקטע מוזכרים שישה חומרים.

העתיקו את נוסחאות החומרים וקבעו עבור כל אחד מהם אם הוא יסוד או תרכובת. נמקו את קביעתכם.

- ג. i. רשמו הערכות אלקטרוניים ברמות האנרגיה עבור אטום גופרית, S.
- ii. רשמו את מטען הion היציב של גופרית.
- iii. רשמו נוסחת ייצוג אלקטרוניים עבור מימן גופר, H_2S .

ד. נתונות שתי תגובות, (1) ו-(2):



- i. העתיקו את שתי התגובות למחברתכם ואזנו אותן.
 - ii. תכשיט כסף מגיב לפי התגובה (1).
- קבעו האם במהלך הזמן מסת התכשיט עולה, יורדת או לא משתנה. הסבירו את קביעתכם.

(שימו לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ב.

ה. לפניכם ארבעה היגדים, i-iv, המתייחסים לחומרים שבקטע. קבעו לגבי כל אחד מן ההיגדים אם הוא נכון או לא נכון.

- i. בין האטומים במימן גופרי, $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$, יש קשרים קוולנטים.
- ii. בין המולקולות של גופרית, $\text{S}_{8(s)}$, יש קשרי מימן.
- iii. בין האטומים של כסף גופרי, $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$, יש קשרים קוולנטים.
- iv. לכסף, $\text{Ag}_{(s)}$, מבנה ענק של יונים חיוביים מוקפים באלקטרונים.

פרק שלישי (30 נקודות)

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

מושגי יסוד, מבנה האטום והטבלה המחזורית

9. השאלה עוסקת באטומים חמצן, O, אלומיניום, Al, ובתרכובות שלהם.

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

א. i. רשמו את הערכות האלקטרוניים ברמות האנרגיה של אטום חמצן, ואת הערכות האלקטרוניים ברמות האנרגיה של אטום אלומיניום.

ii. רשמו את מספר אלקטרוני הערכיות של אטום חמצן, ואת מספר אלקטרוני הערכיות של אטום אלומיניום.

ב. לפניכם טבלה ובה מידע אודות מספר חלקיקים שונים.

העתיקו את הטבלה למחברתכם והשלימו אותה.

החלקיק	סימול האיזוטופ	מספר פרוטונים	מספר ניוטרונים	מספר אלקטרוניים	המטען החשמלי
אטום חמצן			9		
אטום חמצן	$^{15}_8\text{O}$				
יון חמצן			10		2-
אטום אלומיניום			16		
יון אלומיניום	$^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$				

סעיף ג הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ד.

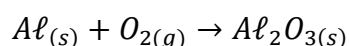
ג. i. שניים מהחלקיקים המוצגים בטבלה הם איזוטופים. רשמו את הסימול שלהם.

ii. איזוטופ ^{15}O פולט קרינה רדיואקטיבית והופך ל- ^{15}F .

קבעו מהו סוג הקרינה הרדיואקטיבית הנפלטת, α או β ? נמקו את קביעתכם.

סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ג.

ד. בזיקוקים משתמשים באבקת אלומיניום שנשרפת ופולטת אור חזק לפי התגובה הבאה:



i. העתיקו את התגובה למחברתכם ואזנו אותה.

ii. תלמידה לקחה כלי סגור ובו 5.4 גרם אבקת אלומיניום, $\text{Al}_{(s)}$, ו-4.8 גרם חמצן גזי, $\text{O}_{2(g)}$.

התלמידה הציתה את התערובת והחומרים הגיבו ליצירת אלומיניום חמצני, $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$.

בסיום התגובה לא נשארו מגיבים בכלי.

מהי מסת האלומיניום החמצני שנוצר? נמקו תשובתכם.

סוגי חומרים ותכונותיהם, אנרגיה

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

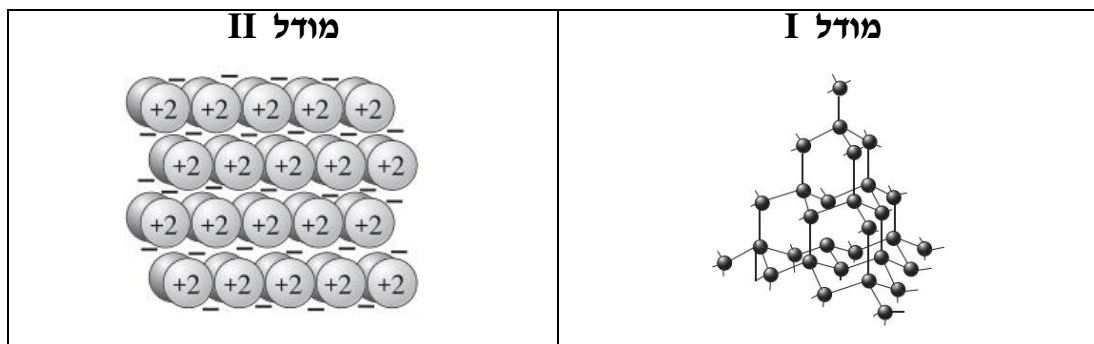
נתונים ארבעה חומרים ונוסחאותיהם:

יהלום, $C_{(s)}$, יוד, $I_{2(s)}$, מגנזיום יודי, $MgI_{2(s)}$, מגנזיום, $Mg_{(s)}$.

א. עבור כל אחד מארבעת החומרים רשמו את סוג הסריג המתאים לו (מולקולרי, יוני, מתכתי או אטומרי).

סעיף ב הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ה.

ב. לפניכם שני מודלים, I ו-II:



- i. לאיזה מבין החומרים (הנתונים בשאלה) עשוי להתאים מודל I ?
 ii. לאיזה מבין החומרים (הנתונים בשאלה) עשוי להתאים מודל II ?

בטבלה שלפניכם מוצגים ארבעה חומרים מוצקים שסומנו באופן שרירותי באותיות A עד D :

החומר	טמפרטורת היתוך ($^{\circ}C$)	מוליכות חשמלית	
		במוצק	בנוזל
A	3700	—	—
B	650	+	+
C	637	—	+
D	114	—	—

- ג. 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, B ו-C הם מוצקים בטמפרטורת החדר. התייחסו לכל חומר בנפרד וציינו את סוג הקשרים שיש בין החלקיקים.

(שימו לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ד. חומר C מתמוסס במים.

- i. נסחו ואזנו את תהליך ההמסה במים של חומר C.
- ii. האם התמיסה שהתקבלה מוליכה חשמל? נמקו ברמה המיקרוסקופית.

סעיף ה הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ב.

ה. כאשר ממיסים את חומר C במים בטמפרטורה 25°C , הטמפרטורה של התמיסה שנמדדת לאחר מספר דקות, היא 45°C . קבעו אם תגובה ההמסה היא אנדותרמית או אקסותרמית. הסבירו תשובתכם.

מיומנויות החקר המדעי

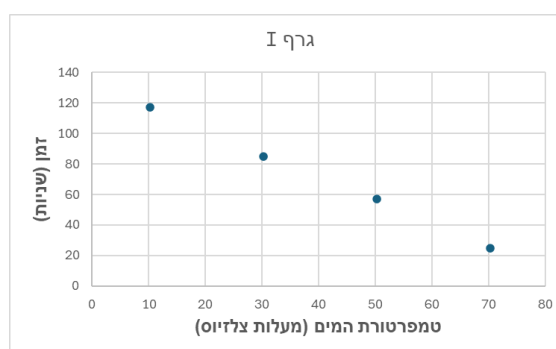
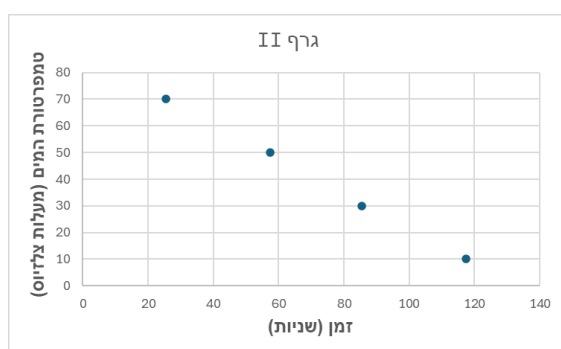
11. יש לענות על שני הסעיפים א, ב, ועל אחד מן הסעיפים ג או ד.

לפניכם תיאור של ניסוי עם סוכריות עדשים (סוכריות עם ציפוי שמכיל צבע מאכל):
על צלחת שטוחה מסדרים סוכריות במעגל, קרוב לדופן הצלחת.
שופכים מעט מים במרכז הצלחת וממתינים.
כאשר המים באים במגע עם הסוכריות, צבע המאכל מתמוסס ונע לכיוון מרכז הצלחת.

קבוצת תלמידים ביצעה ניסוי במעבדה.
לצורך הניסוי התלמידים לקחו 4 צלחות זהות וסידרו בכל אחת מהצלחות 15 סוכריות בצבע אדום.
לאחר מכן נמוזגו לכל צלחת 20 מ"ל מים, כאשר טמפרטורת המים בכל אחת מהצלחות הייתה שונה.
התלמידים מדדו, עבור כל צלחת, את משך הזמן שעבר מרגע הוספת המים לצלחת ועד שהצבע האדום הגיע למרכז הצלחת.

- 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.



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

סעיף ג הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ד.

- ג. 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) יש קשר בין טמפרטורת המים לבין הזמן עד שהצבע הגיע למרכז הצלחת.
 - (2) הצבע האדום מתמוסס במים.
 - (3) בסיום הניסוי כל הנוזל בצלחת היה אדום ועכור.
 - (4) תנועת מולקולות הצבע בצלחת עם הטמפרטורה הגבוהה ביותר הייתה המהירה ביותר.

סעיף ד הוא סעיף בחירה. אם תבחרו לענות עליו, אל תענו על סעיף ג.

ד. בניסוי אחר, תלמידים חקרו כיצד צבע הסוכריות משפיע על משך הזמן שלוקח לצבע המאכל להגיע למרכז הצלחת.
באיזה סוג גרף, פיזור XY או עמודות, עליהם להציג את התוצאות. נמקו את קביעתכם.

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 איטריום	40 Zr זירקוניום	41 Nb ניאוביום	42 Mo מוליבדן	43 Tc טכנציום	44 Ru רוותניום	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 מיטנריום	110 Ds דרמשטאדטיום	111 Rg רגטניום	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 הולמיום	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 אמריציום	96 Cm קורנריום	97 Bk ברקליום	98 Cf קליפורניום	99 Es אנשטיניום	100 Fm פרמיום	101 Md מנדלביום	102 No נובליום	103 Lr לורנציום			