

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

אדר ב' תשע"ו
אפריל 2016

למורי הכימיה

להלן פירוט מבנה השאלון של הבחינה העיונית אשר מוערכת בהערכה חיצונית (משקלה 55%)
ובהמשך בחינה לדוגמה

פירוט לגבי מבנה השאלון:

פרק ראשון: תשע שאלות חובה

שאלות 1-8: שאלות רב בררתיות בכל נושאי הלימוד.

כל שאלה מקנה 2.5 נקודות.

שאלה 9: שאלת מאמר על קטע לא מוכר (אנסין). חובה לענות על כל הסעיפים.

שאלה זו מקנה 20 נקודות.

פרק שני: חמש שאלות פתוחות

שאלות 10-14: חמש שאלות פתוחות

התלמיד יבחר וישיב על שלש שאלות פתוחות מתוך חמש.

כל שאלה מקנה 20 נקודות.

דוגמת בחינה על פי התכנית המותאמת (55% מתוך 70%)

שאלון 037381

כ י מ י ה

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.
- | | | | | |
|-----------|---|--------------------|---|------------|
| פרק ראשון | - | (2.5×8) | - | 20 נקודות |
| | - | (20×1) | - | 20 נקודות |
| פרק שני | - | (20×3) | - | 60 נקודות |
| | - | סה"כ | - | 100 נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי).
- ד. הוראות מיוחדות: (1) שים לב: שאלות 1-8 שבפרק הראשון הן שאלות רב בררתיות. לכל שאלה מוצגות ארבע תשובות. בחר את התשובה המתאימה ביותר. את התשובה שבחרת סמן בתשובון שבכריכה הפנימית בסוף מחברת הבחינה (עמ' 19). בכל שאלה סמן בעט X במשבצת שמתחת לאות המתאימה (א-ד) בתשובון. בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד. ניתן למחוק סימון על ידי השחרת כל המשבצת באופן הבא ■ . אסור למחוק בטיפקס. מומלץ לסמן את התשובות הנכונות קודם בשאלון עצמו, ורק אחר כך לסמן אותן בתשובון.

(2) בפרק הראשון יש לענות על תשע השאלות, ובפרק השני יש לענות על שלוש מבין חמש שאלות.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות 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 !

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

השאלות
פרק ראשון (40 נקודות)

ענה על תשע השאלות 1 - 9 (לכל שאלה מבין השאלות 1-8, 2.5 נקודות. לשאלה 9, 20 נקודות).

ענה על כל השאלות 1-8 בתשובות שבכריכה הפנימית בסוף המחברת (עמוד 19).

בכל שאלה סמן בעט X במשבצת המתאימה בתשובון המציינת את התשובה הנכונה.

בכל שאלה יש לסמן X אחד בלבד.

ניתן למחוק סימון על ידי השחרת כל המשבצת כך ■.

אסור למחוק בטיפקס.

לפני שתענה קרא את כל התשובות המוצגות.

1. האותיות a, b, c, d מסמלות אטומים של ארבעה יסודות הנמצאים באותה שורה בטבלה המחזורית.

בטבלה שלפניך מוצג מספר אלקטרוני הערכיות באטומים אלה.

מספר אלקטרוני הערכיות	האטום
1	a
2	b
6	c
7	d

מהי הקביעה הנכונה?

- הרדיוס של אטום a גדול מהרדיוס של אטום b.
- אטום b יכול להיקשר לאטום c בקשר קוולנטי כפול.
- אנרגיית היינון של אטום c גבוהה מאנרגיית היינון של אטום d.
- היערכות האלקטרונים באטום d היא 2,5.

2. לפניך ארבעה היגדים הנוגעים לקשרים קוולנטיים.

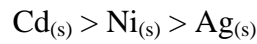
מהו ההיגד הנכון?

- אורך הקשר C=C שווה לאורך הקשר C=O.
- אורך הקשר C-H שווה לאורך הקשר N-H.
- אנרגיית הקשר C=C גדולה מאנרגיית הקשר C-C.
- אנרגיית הקשר C≡C גדולה מאנרגיית הקשר C≡N.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

- 3.** למולקולה של מתאנאל, CH_2O , צורה מישורית משולשת.
לפניך ארבעה היגדים המתייחסים למתאנאל. איזה מבין ההיגדים אינו נכון?
א. דרגת החמצון של אטום הפחמן במולקולה CH_2O היא אפס.
ב. במולקולה CH_2O יש דו-קוטב קבוע.
ג. בחומר $\text{CH}_2\text{O}_{(l)}$ יש קשרי מימן בין המולקולות.
ד. לאטום החמצן במולקולה שני זוגות אלקטרוניים לא קושרים ולאטום הפחמן אין זוג אלקטרוניים לא קושרים.

- 4.** נתונות שלוש מתכות המדורגות לפי הכושר היחסי שלהן לחזר.



בטבלה שלפניך מידע על שלושה ניסויים, a - c, שבוצעו במעבדה.
בכל ניסוי טבלו פס מתכת בתמיסה מימית שהכילה יוני מתכת.

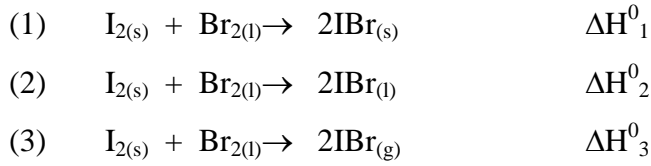
$\text{Cd}_{(s)}$	$\text{Ni}_{(s)}$	$\text{Ag}_{(s)}$	המתכת יוני המתכת
c		a	$\text{Ag}^+_{(aq)}$
			$\text{Ni}^{2+}_{(aq)}$
	b		$\text{Cd}^{2+}_{(aq)}$

באיזה/באילו מהניסויים התרחשה תגובה?

- א. a ו- b בלבד.
ב. b ו- c בלבד.
ג. b בלבד.
ד. c בלבד.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

5. לפניך ניסוחים של שלוש תגובות אנדותרמיות:



מהו הסדר הנכון של ערכי ΔH^0 על-פי גודלם?

א. $\Delta H^0_3 > \Delta H^0_2 > \Delta H^0_1$

ב. $\Delta H^0_2 > \Delta H^0_1 > \Delta H^0_3$

ג. $\Delta H^0_1 > \Delta H^0_3 > \Delta H^0_2$

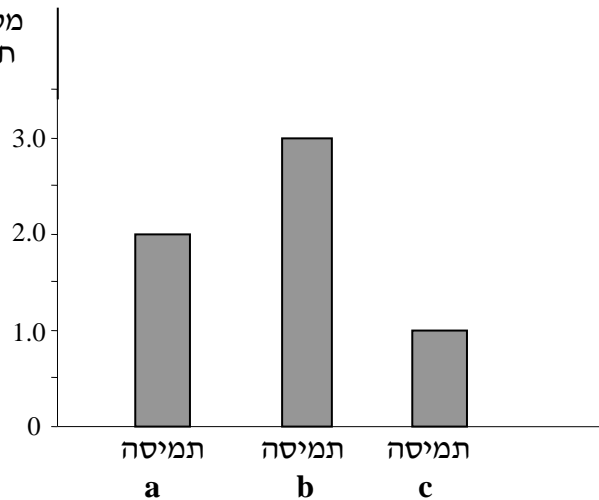
ד. $\Delta H^0_1 > \Delta H^0_2 > \Delta H^0_3$

6. לכל אחד משלושה כלים הכניסו 1 מול חומר, והוסיפו מים עד שהתקבלה תמיסה בנפח 1 ליטר.

בדיאגרמה שלפניך מוצג מספר המולים הכולל של חלקיקי החומר המומס

בכל אחת משלוש התמיסות **a**, **b** ו-**c**:

מספר המולים הכולל של
חלקיקי החומר המומס



באיזו מהשורות 1-4 החומרים המומסים בתמיסות **a**, **b** ו-**c** מוצגים בהתאם לדיאגרמה?

	a	b	c	
א.	NaNO ₃	Na ₂ SO ₄	CH ₃ OH	
ב.	NaNO ₃	CH ₃ OH	Na ₂ SO ₄	
ג.	CH ₃ OH	Na ₂ SO ₄	NaNO ₃	
ד.	Na ₂ SO ₄	NaNO ₃	CH ₃ OH	

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

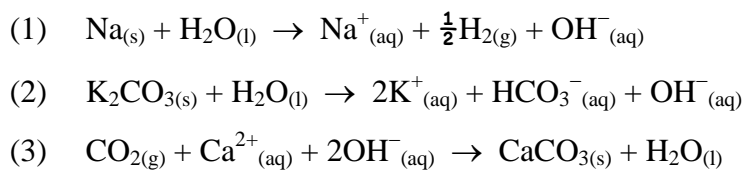
7. נתונות ארבע תמיסות מימיות: A, B, C, D.

ריכוז התמיסה (M)	נפח התמיסה (מ"ל)	התמיסה	
0.3	150	KOH _(aq)	A
0.2	300	KOH _(aq)	B
0.2	75	Ba(OH) _{2(aq)}	C
0.1	150	Ba(OH) _{2(aq)}	D

מהי הקביעה הנכונה?

- א. לכל התמיסות אותו pH.
- ב. ה-pH של תמיסה B הוא הגבוה ביותר.
- ג. הריכוז של יוני OH⁻_(aq) בתמיסה A הוא הגבוה ביותר.
- ד. תמיסה C היא התמיסה הבסיסית ביותר.

8. לפניך ניסוחים של שלוש תגובות (1) - (3):



מהי הקביעה הנכונה?

- א. בתגובה (1) מגיב H₂O_(l) כחומצה.
- ב. בתגובה (2) מגיב H₂O_(l) כבסיס.
- ג. כאשר מכניסים למים K₂CO_{3(s)} מתקבלת תמיסה שה-pH שלה קטן מ-7.
- ד. כאשר מזרימים CO_{2(g)} לתוך תמיסת סידן הידרוקסיד, Ca(OH)_{2(aq)}, ה-pH של התמיסה יורד.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

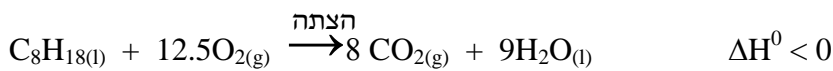
ניתוח קטע מאמר מדעי – חובה (מבוסס על בגרות תשס"ח שאלה 2)

9. קרא את הקטע שלפניך, וענה על כל הסעיפים א-ה שאחריו.

שמן חמניות – לא רק לטיגון

מכוניות הן הצרכניות העיקריות של דלק נוזלי. הדלק הנוזלי מופק מנפט גולמי שנוצר באדמה במשך מיליוני שנים, והניצול המהיר של הנפט הגולמי גורם לכך שכמותו בטבע הולכת ופוחתת.

הדלק הנוזלי הוא תערובת של פחמימנים המכילה בין היתר אוקטאן, $C_8H_{18(l)}$. הפחמימנים מגיבים עם החמצן שבאוויר במנוע שריפה של מכונית. לפניך דוגמא לתגובה כזו:



האנרגיה הנפלטת בתגובה כזו מנוצלת להנעת המכונית.

בגלל הטמפרטורה הגבוהה בעת שריפת הדלק, החנקן והחמצן שמקורם באוויר מגיבים ביניהם, ונוצרות תחמוצות חנקן הגורמות לזיהום אוויר.

בשל סיבות אלה, בעשורים האחרונים מחפשים תחליפים למנוע שריפה. אחד החליפים הוא מתקן מיוחד הנקרא תא דלק. בתא דלק מתרחשת תגובה בין החמצן שבאוויר, $O_{2(g)}$, ובין מימן, $H_{2(g)}$, המוזרם לתא הדלק. התגובה מנוצלת להפקת אנרגיה חשמלית להנעת מכונית. בשיטה זו לא נוצרות תחמוצות חנקן, אך יש לשיטה חסרונות, שאחד מהם הוא הצורך להתקין במכונית מכלים גדולים לאחסון המימן.

מדענים בריטים גילו לאחרונה שאפשר להפיק מימן עבור תא דלק ישירות במנוע המכונית על ידי הזרמת קיטור (אדי מים בלחץ) מעל שמן חמניות.

שמן חמניות נפוץ בשימוש ביתי ותעשייתי לצורכי בישול ואפיה. זה חומר זמין, שאפשר להפיקו בכמויות גדולות ביותר. החוקרים מעריכים כי בעתיד, במקום בשמן חמניות טהור אפשר יהיה להשתמש בשמנים שונים, הנוצרים כתוצרי לוואי בתעשיית המזון וכיום אין להם שימוש.

שמן חמניות מורכב ממספר חומצות שומן עיקריות:

שם החומצה	פלמיטית	סטארית	איקוסנואית	אולאית	לינולאית	לינולנית
רישום מקוצר	C16:0	C18:0	C20:0	C18:1ω9cis	C18:2ω6cis,cis	C18:3ω3cis,cis,cis
אחוז משקלי (%)	7	4.5	0.5	18.7	67.5	0.8

(מעובד על פי: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3601130.stm>)

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

א. על פי המידע שבקטע:

i. ציין שני חסרונות לשימוש בדלק המופק מנפט גולמי

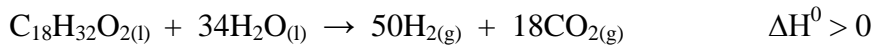
ii. מהו היתרון של ייצור מימן ישירות במנוע המכוננית?

ב. i. מדוע יש צורך בהצתה בתגובה של אוקטאן הרשומה בקטע?

ii. הסבר מדוע התרחשות התגובה של אוקטאן הרשומה בקטע גורמת לחימום המנוע.

ג. שמן חמניות מכיל חומצות שומן שהן חומצות קרבוקסיליות.

לפניך תגובה של חומצת שומן, חומצה לינולאית, עם קיטור:



תגובה זו אינה מנוצלת ישירות להנעת המכוננית, שלא כמו התגובה הרשומה בקטע. הסבר מדוע.

ד. i. על פי הטבלה של הרכב חומצות השומן העיקריות בשמן חמניות המופיעה בקטע, קבע מהו אחוז

חומצות השומן הרוויות בשמן חמניות ומהו אחוז חומצות השומן הלא רוויות בשמן חמניות.

פרט את חישוביך.

ii. הסבר מדוע שמן חמניות הוא נוזל בטמפרטורת החדר.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

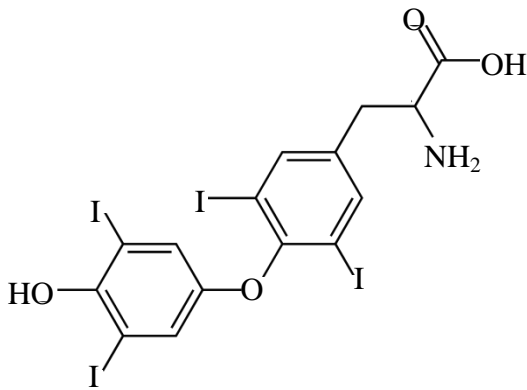
פרק שני (60 נקודות)

ענה על שלוש מהשאלות 10 – 14 (לכל שאלה – 20 נקודות).

מבנה האטום ותכונות חומרים (מבוסס על בגרות תשע"ד שאלה 3)

10. תירוקסין הוא חומר שנמצא בגוף ונקרא הורמון. חומר זה מופרש על ידי בלוטת התריס, ותפקידו לווסת קצב חילוף חומרים בגוף.

א. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של תירוקסין.



במולקולה של תירוקסין יש 4 אטומי חמצן, O, בשלוש קבוצות פונקציונליות שונות. רשום את הנוסחה של כל אחת מן הקבוצות הפונקציונליות האלה, וציין את השם של כל קבוצה.

ב. ברפואה מאבחנים בעיות בפעילות של בלוטת התריס באמצעות יוד רדיואקטיבי.

i. בטבלה שלפניך מידע חלקי על שני איזוטופים רדיואקטיביים של יוד, I.

העתק את הטבלה למחברת הבחינה והשלם אותה.

מספר נויטרונים	מספר אלקטרונים	מספר פרוטונים	מספר מסה	מספר אטומי	סימול האיזוטופ ¹³¹ I
70					

ii. איזוטופ ¹³¹I פולט קרינה רדיואקטיבית והופך ל-¹³¹Xe.

מהו סוג הקרינה הרדיואקטיבית הנפלטת, α או β ? נמק.

ג. בתנאי החדר היסוד יוד, I_{2(s)}, הוא מוצק שצבעו סגול אפור.

בניסוי שבוצע במעבדה הכניסו לכל אחת משתי מבחנות (1)-(2) גבישים של I_{2(s)}.

למבחנה (1) הוסיפו 1-פרופאנול, C₃H₇OH_(l).

למבחנה (2) הוסיפו מים, H₂O_(l).

רק באחת משתי המבחנות התקבלה תערובת ההומוגנית.

i. קבע באיזו מבחנה, (1) או (2), התקבלה התערובת ההומוגנית.

ii. תאר ברמה מיקרוסקופית את התערובת ההומוגנית שהתקבלה.

iii. נסח את התהליך לקבלת התערובת ההומוגנית.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

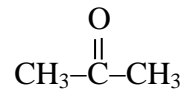
ד. בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על 1-פרופאנול ואצטון.

טמפרטורת רתיחה (°C)	נוסחת המבנה	הנוסחה המולקולרית	החומר
97	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$	1-פרופאנול
57	?	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	אצטון

נתונות שתי נוסחאות מבנה, A ו-B .



A



B

קבע איזו מהנוסחאות, A או B , היא נוסחת המבנה של אצטון.

הסבר מדוע פסלת את הנוסחה האחרת.

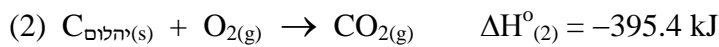
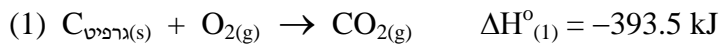
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

מבנה וקישור ואנרגיה (מבוסס על בגרות תשס"ח שאלה 6)

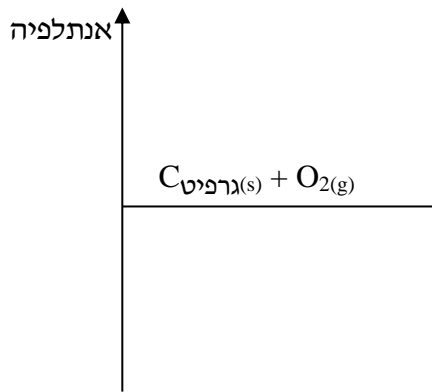
11. יהלום וגרפיט הם שתי צורות גבישיות שונות של היסוד פחמן, $C_{(s)}$.

- א. i. תאר את מבנה הגרפיט, $C_{(s)}$, ברמה מיקרוסקופית.
ii. הסבר מדוע יהלום, $C_{(s)}$, אינו מוליך חשמל. בתשובתך התייחס למבנה החומר.

בשרפה של כל אחד משני החומרים מתקבל אותו תוצר, פחמן דו-חמצני, $CO_{2(g)}$.
לפניך ניסוחים של תגובות שרפה של גרפיט ושל יהלום:



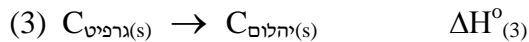
בגרף שלפניך מוצגת אנתלפיה של המגיבים בתגובה (1).



- ב. i. העתק למחברתך את הגרף והצג בו באופן סכמתי:
- את האנתלפיה של התוצר בתגובות (1) ו-(2).
- את האנתלפיה של המגיבים בתגובה (2).

ii. בגרף שהעתקת למחברתך, סמן בחצים את $\Delta H^{\circ}_{(1)}$ ואת $\Delta H^{\circ}_{(2)}$.

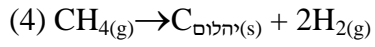
לפניך ניסוח התגובה של הפיכת גרפיט ליהלום:



- ג. i. בגרף שהעתקת למחברתך, סמן בחץ את $\Delta H^{\circ}_{(3)}$.
ii. פרט את הישוביך של $\Delta H^{\circ}_{(3)}$.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

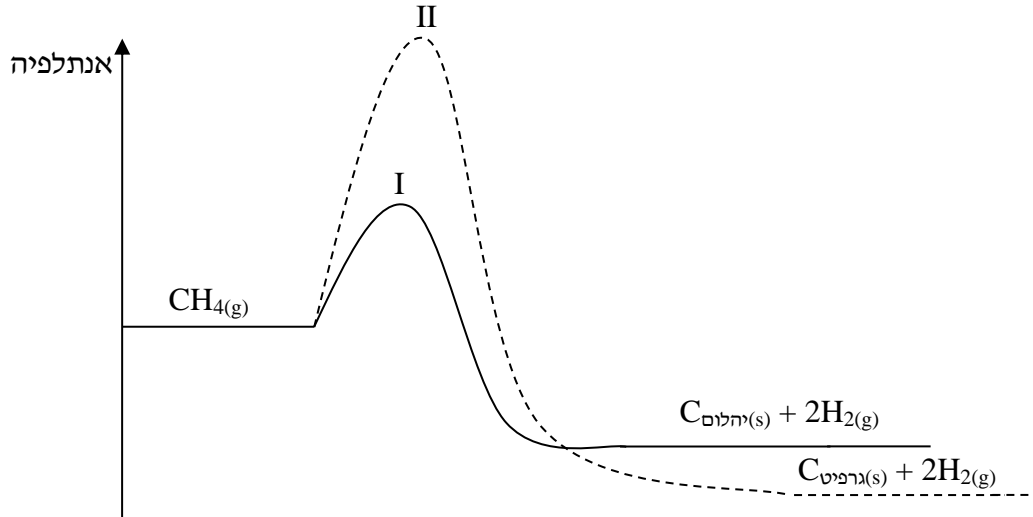
מדענים מפתחים שיטה לייצור יהלום ממתאן, $\text{CH}_4(\text{g})$, בטמפרטורה של כ- 600°C , על פי התגובה:



בגרף שלפניך מוצגות באופן סכמתי שתי עקומות:

בעקומה I מוצגת השתנות האנתלפיה במהלך תגובה (4).

בעקומה II (קו מרוסק) מוצגת השתנות האנתלפיה במהלך התגובה שבה יכול להיווצר גרפיט ממתאן.



ד. i. הסבר מדוע בשיטה זו מתקבל יהלום ולא גרפיט.

ii. קבע אם תגובה (4) היא אנדותרמית או אקזותרמית. נמק.

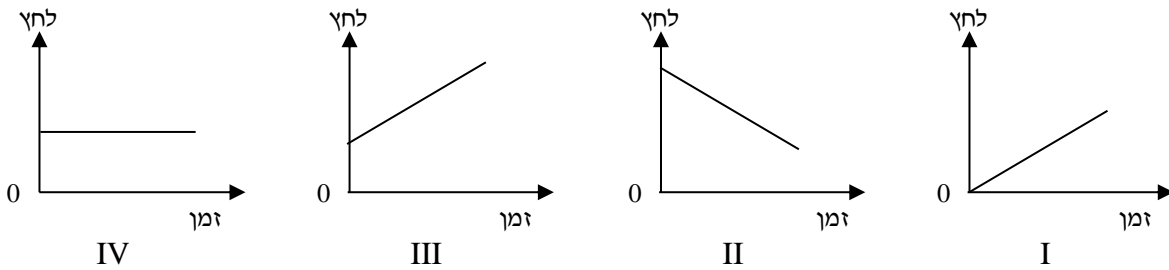
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

סטוכיומטריה - מצב גז וקצב תגובות (מבוסס על שאלה 5 בגרות תשע"ב, ושאלה 2 ג' בגרות השלמה תשע"ג)

12. השאלה עוסקת בגזים: חנקן, חמצן ותחמוצות חנקן.

- א.** i. שני כלים סגורים, שהנפחים שלהם שווים וקבועים, הוחזקו בטמפרטורה קבועה. הכלי הראשון מכיל 1 גרם חמצן, $O_2(g)$, והכלי השני מכיל 1 גרם חנקן, $N_2(g)$. קבע אם הלחץ בכלי השני גדול מהלחץ בכלי הראשון, קטן ממנו או שווה לו. נמק את קביעתך.
- ii. מחממים את הכלי המכיל חנקן.

איזה מהגרפים IV-I שלפניך הוא תיאור סכמתי נכון של הלחץ בכלי במהלך החימום כתלות בזמן? נמק את קביעתך.



- ב.** בתנאים מתאימים, תחמוצת החנקן $NO(g)$ מגיבה עם $O_2(g)$ ומתקבלת תחמוצת אחרת של חנקן, $NO_2(g)$.
- i. נסח ואזן את התגובה.
 ii. ביצעו את התגובה בתוך מזרק, כשהטמפרטורה והלחץ נשמרו קבועים. קבע אם במהלך התגובה נפח המזרק גדל, קטן או לא השתנה. נמק את קביעתך.

ג. התייחס לתגובה שניסחת בסעיף ב i.

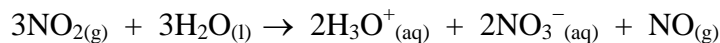
i. קבע איזה מבין ההיגדים a או b, מסביר נכון מדוע קצב התגובה בטמפרטורה של $300^{\circ}C$ גבוה מקצב התגובה בטמפרטורה $300K$.

a. טמפרטורה של $300^{\circ}C$ גבוהה מטמפרטורה של $300K$ לכן יש יותר סיכוי להתנגשויות פוריות בין המולקולות.

b. בטמפרטורה של $300^{\circ}C$ אנרגיית השפעול הדרושה להתרחשות התגובה נמוכה יותר.

ii. כאשר מבצעים את התגובה בכלי שנפחו 1 ליטר קצב התגובה הישירה גבוה מקצב התגובה הישירה של התגובה בכלי שנפחו 2 ליטר. שני הכלים נמצאים באותה טמפרטורה. הסבר עובדה זו בעזרת תורת ההתנגשויות.

ד. 1.38 גרם $NO_2(g)$ מגיבים עם כמות מספקת של מים על פי התגובה:

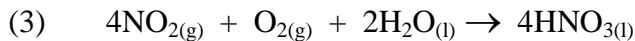
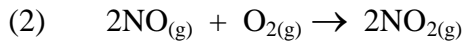
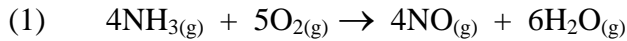


חשב את הנפח של $NO(g)$ שהתקבל בתגובה, אם נתון שנפח מולרי של גז בתנאי התגובה הוא 25 ליטר. פרט את חישוביך.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

חמצון חיזור וחומצות ובסיסים (מבוסס על בגרות תשע"ג שאלה 7)

13. חומצה חנקתית, $\text{HNO}_3(\text{l})$, משמשת בין היתר לייצור דשנים וחומרי נפץ. בתעשייה בכימית מפיקים $\text{HNO}_3(\text{l})$ מאמוניה, $\text{NH}_3(\text{g})$. בתהליך הייצור של $\text{HNO}_3(\text{l})$ יש שלושה שלבים. בכל שלב מתרחשת אחת מן התגובות (1)-(3).



א. i. העתק את הטבלה שלפניך למחברת הבחינה.

(-3)	(+2)	(+4)	(+5)	דרגת החמצון של אטומי N
				תרכובת החנקן

קבע את דרגת החמצון של אטומי N בכל אחת מתרכובות החנקן שבתגובות (1) - (3), והשלם את הטבלה בהתאם.

ii. מבין תרכובות החנקן המופיעות בתגובות (1), (2), (3), ציין את התרכובות שיכולות להגיב כמחמצן. נמק.

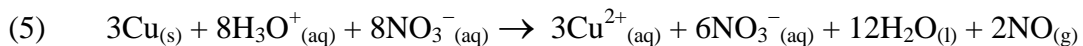
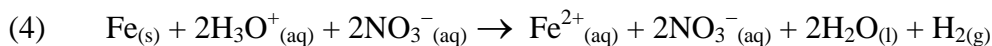
ב. קבע עבור כל אחד מן ההיגדים a, b, c שלפניך אם הוא נכון או לא נכון. נמק כל קביעה.

a. בתגובה (1) הגז $\text{NH}_3(\text{g})$ פועל כמחזור.

b. בתגובה (2) עוברים 2 מול אלקטרונים.

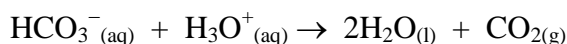
c. בתגובה (3) החומצה $\text{HNO}_3(\text{l})$ פועלת כמחמצן.

תמיסת $\text{HNO}_3(\text{aq})$ מגיבה עם ברזל, $\text{Fe}(\text{s})$, ועם נחושת, $\text{Cu}(\text{s})$, על פי תגובות (4) - (5).



ג. קבע אם במהלך כל אחת מן התגובות (4) ו-(5) ה-pH של התמיסה עלה, ירד או לא השתנה. נמק.

ד. הכניסו 10 גרם אשלגן מימן פחמתי, $\text{KHCO}_3(\text{s})$, לתוך 120 מ"ל תמיסת $\text{HNO}_3(\text{aq})$ בריכוז 1M. לפניך ניסוח התגובה שהתרחשה.



קבע אם בתום התגובה ה-pH של התמיסה שהתקבלה היה גדול מ-7, קטן מ-7, או שווה ל-7. פרט את חישוביך, והסבר.

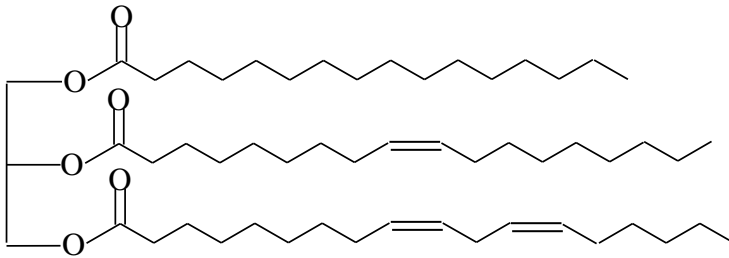
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

כימיה של מזון (מבוסס על בגרות תשע"ד שאלה 8)

- 14.** שמן זית הוא אחד משמני המאכל הנפוצים בעולם ובמיוחד באזור הים התיכון. מרבית חומצות השומן שבשמן זית נמצאות בטריגליצרידים, ומקצתן מצויות כחומצות שומן חופשיות. בטבלה שלפניך מוצגות חומצות השומן העיקריות המצויות בשמן שמן זית.

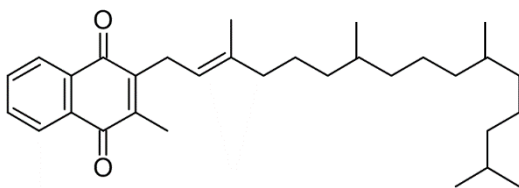
חומצת השומן	רישום מקוצר של חומצת שומן
פלמיטית	C16:0
סטארית	C18:0
אולאית	C18:1 ω 9cis
לינולאית	C18:2 ω 6cis,cis

- א.** טמפרטורת ההיתוך של חומצה לינולאית נמוכה מטמפרטורת ההיתוך של חומצה אולאית. הסבר מדוע.
ב. לפניך ייצוג מקוצר לנוסחת המבנה של טריגליצריד המצוי בשמן זית.

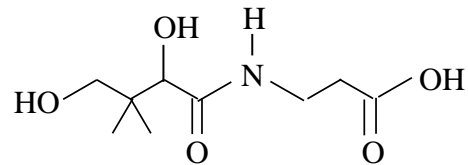


היעזר בנתונים שבטבלה וקבע מאילו חומצות שומן מורכב הטריגליצריד זה.

- ג.** שמן זית מכיל גם ויטמינים. לפניך שתי נוסחאות מבנה II-I, של ויטמינים.



II



I

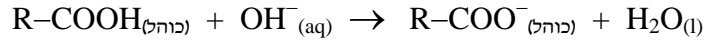
קבע איזו מהנוסחאות, I או II, מתאימה לוויטמין המצוי בשמן זית. נמק.

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת הכימיה

ד. לקחו דגימה של 20 גרם שמן זית והמיסו אותה בכוחל מתאים.

לתמיסה זו הוסיפו תמיסת אשלגן הידרוקסידי, $\text{KOH}_{(\text{aq})}$.

חומצות השומן החופשיות בשמן הזית הגיבו על פי התגובה:



R מסמל את השרשרת הפחמימנית במולקולה של חומצת שומן.

נדרשו 8.5 מ"ל תמיסת $\text{KOH}_{(\text{aq})}$ בריכוז 0.1M לסתירה מלאה של חומצות השומן החופשיות בדגימת השמן.

i. מהו מספר המולים של יוני $\text{OH}^{-}_{(\text{aq})}$ הגיבו? פרט את חישוביך.

ii. הנח כי חומצת השומן החופשית העיקרית בשמן הזית היא חומצה אולאית.

המסה המולרית של חומצה אולאית היא 282 גרם למול.

חשב את המסה של החומצה האולאית בדגימה. פרט את חישוביך.

iii. אחד המדדים לאיכות של שמן זית הוא אחוז החומציות. מחשבים את אחוז החומציות

על פי הנוסחה:

$$100\% \cdot \frac{\text{מסת חומצה אולאית בדגימה (גרם)}}{\text{מסת הדגימה (גרם)}} = \text{אחוז החומציות}$$

על פי התקן הישראלי, אחוז החומציות המרבי בשמן זית באיכות גבוהה (כתית מעולה) היא 0.8%.

קבע אם שמן הזית שבדגימה הוא שמן באיכות גבוהה. פרט את חישוביך ונמק.

בהצלחה!!!