

## מבחן בגרות בכימיה קיץ תשע"ו שאלון מס' 37381 – הצעה לפתרון

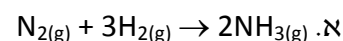
הפתרון נכתב על-ידי מורים בכירים לכימיה אך זאת אינה הגרסה הסופית של ועדת הבחינה ואינו מסמך רשמי של משרד החינוך.

### פרק ראשון

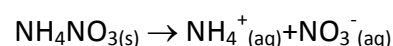
1. ג
2. ב
3. ג
4. א
5. א
6. ד
7. ב
8. ד

### פרק שני

שאלה 9 ניתוח קטע ממאמר מדעי



- ב. יתרון: הדשנים המלאכותיים מספקים לצמח את החנקן הדרוש לו ולכן עולה כמות היבולים החקלאיים.  
 חיסרון: עודפי הדשנים הנשארים נשארים בקרקע ועלולים לחלחל למקורות מי השתייה להגדיל את ריכוז יוני ה- $\text{NO}_3^-$  (aq), ולגרום לנזקים בריאותיים.
- ג. i זוהי תגובת חומצה בסיס כיוון שחל מעבר פרוטון ( $\text{H}^+$ ) מן החומצה החנקתית אל האמוניה במגיבים. זוהי אינה תגובת חמצון חיזור כיוון שלא חלו שינויים בדרגות חמצון. במגיבים יש חנקן בדרגת חמצון -3 (באמוניה) ו-5+ בחומצה החנקתית וזו גם דרגות החמצון בתוצרים המתקבלים. כמו כן החמצן והמימן לא שינו דרגות חמצון.
- ii התרכובת  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$  היא מוצק בטמפרטורת החדר כיוון שהיא חומר יוני המורכב מן היונים חיוביים של אמון ( $\text{NH}_4^+$ ) ויונים שליליים של  $\text{NO}_3^-$  במבנה תלת ממדי של סריג יוני. תרכובות יוניות הן בדרך במצב צבירה מוצק בטמפרטורת החדר בשל המשיכה החשמלית החזקה בין היונים.
- iii התרכובת  $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$  הינה תרכובת יונית וכאשר היא מתמוססת במים היא הופכת ליונים ממוימים על פי התגובה הבאה:



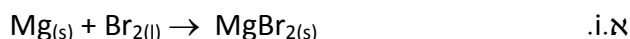
כלומר המסה של הדשן מספקת לקרקע שני יונים מומסים שמכילים חנקן הנחוץ לצמחים.

i. ד.

דרגת חמצון של החנקן	חלקיק
+5	$\text{NO}_3^-$
+3	$\text{NO}_2^-$
+2	$\text{NO}$
+1	$\text{N}_2\text{O}$
0	$\text{N}_2$

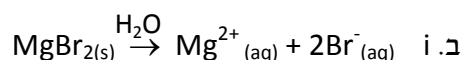
ii צריך חומר מחזור כדי להפוך את החנקן מדרגת חמצון +5 ב- $\text{NO}_3^-$ , לדרגת חמצון 0 ב- $\text{N}_2$ . מתוך שני החומרים שמוצעים בשאלה מתאים לבחור במתנול כיוון שהפחמן בו הוא בעל דרגת חמצון -2 כלומר הוא יכול למסור אלקטרונים לחזור, וזאת בהשוואה לפחמן בפחמן דו חמצני שהוא בעל דרגת חמצון +4, שהיא דרגת החמצון המקסימלית של פחמן, ולכן לא מסוגל לחזור.

שאלה 10 - מבנה וקישור וחמצון-חיזור



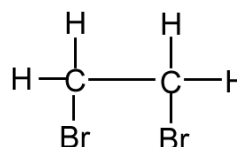
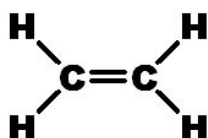
ii

סוג החלקיקים	נוסחת יצוג אלקטרוני של חלקיקי החומר	סוג החלקיקים	החומר
מולקולות	$:\ddot{\text{Br}}:\ddot{\text{Br}}:$	מולקולות	$\text{Br}_2(\text{l})$
מתכתיים	<del> </del>	יונים חיוביים בים של אלקטרונים	$\text{Mg(s)}$
יוניים	$[\text{Mg}]^{2+}$ $[\ddot{\text{Br}}:]^-$	יונים חיוביים (קטיונים) ויונים שליליים (אניונים)	$\text{MgBr}_2(\text{s})$



ii עם הוספת  $\text{MgBr}_2$  מוצק למים, מולקולות המים גורמות לפרוק הסריג היוני והיונים החיוביים  $\text{Mg}^{2+}$  מתרחקים מהיונים השליליים  $\text{Br}^-$  ולכן ריכוז היונים בתמיסה גדל. יוני ה- $\text{Mg}^{2+}$  וה- $\text{Br}^-$  בתמיסה ממוימים והם אחראים על המוליכות החשמלית של התמיסה.

ג.



ד. i. רק בכלי B התקבלה תערובת הומוגנית. בין מולקולות  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2(\text{l})$  יש אינטראקציות ואן-דר-ואלס. בין מולקולות  $\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})$  יש אינטראקציות ואן-דר-ואלס ולכן הם יכולים להתערבב: ניתקים קשרי ואן דר ואלס בין מולקולות  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$  ובין מולקולות  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  ונוצרים קשרי ואן דר ואלס בין

מולקולות  $C_6H_{14}$  לבין מולקולות  $C_2H_4Br_2$ . בין מולקולות המים יש קשרי מימן ולכן בכלי A לא נוצרת תערובת עם דו-ברומו אתאן.

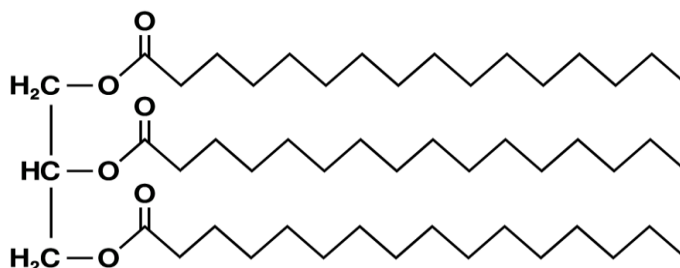
ii התערובת ההומוגנית אינה מוליכה חשמל שכן אין בה נוכחות גבוהה של יונים.

### שאלה 11 - כימיה של מזון

א. i חומצה פלמיטית  $C_{16}:0$  חומצה אולאית  $C_{18}:1\omega 9$

ii לחומצה פלמיטית טמפרטורת היתוך יותר גבוהה מחומצה מיריסית כי: שתי החומצות הינן חומצות רוויות. אך לחומצה פלמיטית ענן אלקטרוני גדול יותר, אשר אחראי ליצירת דו קוטב רגעי חזק יותר, לכן כוחות המשיכה בין המולקולות – אינטראקציות ואן דר ולס חזקות יותר ולכן דרושה אנרגיה רבה יותר על מנת להרחיק את המולקולות זו מזו. דבר המתבטא בטמפרטורת היתוך גבוהה יותר.

i ב



ii בין מולקולות PPP של הטריגליצריד אינטראקציות חזקות יותר כי הטריגליצריד מורכב מחומצות שומן רוויות. חומצות אלו בעלות חופש סיבוב סביב כל אטומי הפחמן במולקולה, דבר המאפשר להם להיארג בצורה צפופה וליצור אינטראקציות ו.ד.ו. חזקות יותר, דבר הגורם לטמפרטורת היתוך גבוהה יותר (בתהליך ההיתוך מרחיקים את המולקולות זו מזו).

ג. i. הקשר C-H קצר יותר כי

1. בשני הקשרים יש אטום פחמן שקשור פעם אחת לאטום פחמן ופעם שניה לאטום מימן. הרדיוס של אטום המימן קטן יותר מרדיוס אטום הפחמן.
2. לקשר C-H אופי קוטבי, בעוד שהקשר C-C הוא קשר קוולנטי טהור.

ii. הקשר C=C חזק יותר בגלל סדר הקשר (שני זוגות אלקטרונים נמשכים לשני הגרעינים בעוד שב- C-C רק זוג אלקטרונים אחד משותף).

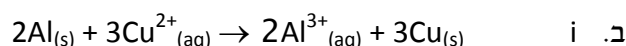
ד. בליטר שמן דקל יש  $1.15 = 0.00267 \times 431$  גרי. ב-1 מ"ל יש 0.00115 גרי. זוהי כמות נמוכה מהכמות המומלצת לצריכה יומית.

שאלה 12 – מבנה וקישור וחמצון חיזור

א. i. התמיסה המימית של נחושת כלורית היא נוזל בצבע כחול – נתון זה מתאר את התכונות של התמיסה. זהו תאור ברמה המאקרוסקופיות.

ii. טעות אחת: יונים של  $\text{Cl}_2^-$  (aq). בתמיסה יוני כלור:  $\text{Cl}^-$  (aq)  
טעות שניה: היונים החיוביים יוצרים קשרי מימן עם מולקולות המים – היונים החיוביים נמשכים משיכה חשמלית למולקולות המים הקוטביות למטען החלקי השלילי שיש על אטום החמצן.

iii. אין בתיאור המיקרוסקופי תיאור של אופני התנועה. לחלקיקים בתמיסה יש בעיקר אופני תנועה של תנודה וסיבוב.



ii. הגוון הכחול של התמיסה התבהר, לוחית האלומיניום קטינה או "נעלמת", יופיע מוצק בצבע חום אדום.

iii. כיוון מעבר האלקטרונים הוא מאטומי האלומיניום ליוני הנחושת.

ג. i.  $\text{Al}_{(s)} > \text{Cu}_{(s)} > \text{Ag}_{(s)}$  מתכת אלומיניום מחזרת טובה יותר מנחושת על פי תוצאות הניסוי- התרחשה תגובה בין אלומיניום ליוני נחושת. נחושת מתכת מחזרת טובה מכסף- לא התרחשה תגובה בין כסף ליוני נחושת.

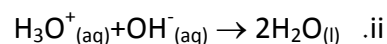
ii. אלומיניום מחזרת טובה יותר לכן תתרחש תגובה במהלכה המלווה בשינויים: המתכת כסף תשקע, והמתכת אלומיניום מסתה תפחת.

שאלה 13 – חומצות ובסיסים וסטויכיומטריה

- $\text{KOH}_{(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{K}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
- $\text{Ba}(\text{OH})_{2(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ba}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$
- $\text{HNO}_{3(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{NO}_3^-_{(aq)}$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(aq)}$

ii. תמיסה 2, תמיסה 1, תמיסה 4, תמיסה 3

ב. i. תגובה התרחשה עם תמיסה 1 תו תגובה בין בסיס לחומצה

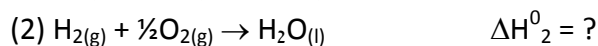
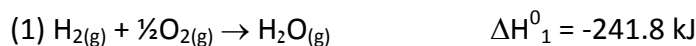


ג. בזמן  $t_1$  הוסיפו את מוצק A. (יש 0.01 מול יוני הידרוניום שנותרו ע"י 0.01 מול יוני הידרוקסיל) לכן ה-pH=7.

בזמן  $t_2$  הוסיפו מוצק C אשר אינו משפיע על ה-pH כי החומר אינו בסיס ואינו חומצה  
ד. מוצק A, מוצק B, מוצק C

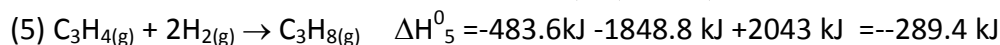
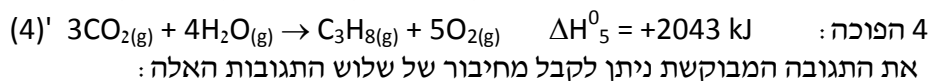
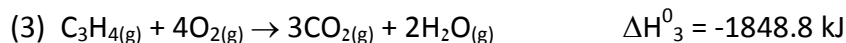
שאלה 14 – אנרגיה ודינמיקה שלב 1

- א. עקומה B. נתון שהתגובה אקסותרמית ולכן אנתלפיית התוצרים נמוכה מזו של המגיבים.  
 ב. II אנרגיית השפעול של התגובה גבוהה יחסית. בעקבות השקעת אנרגיה ע"י הפעלת ניצוץ חשמלי, גדלה האנרגיה הקינטית של מולקולות המגיבים, מספר ההתנגשויות גדל, ליותר מולקולות יש אנרגיה מספיקה על מנת לעבור את המחסום האנרגטי של אנרגיית השפעול, נוצרים תצמידים משופעלים ומספר ההתנגשויות הפוריות יגדל.  
 ג. נתון בשאלה:



מים במצב צבירה נוזל נמצאים באנתלפיה נמוכה יותר מאשר מים במצב צבירה גז, כי במעבר מגז לנוזל נוצרים קשרי מימן ונפלטת אנרגיה, ולכן הערך של  $\Delta H_2^0$  צריך להיות שלילי יותר מאשר הערך של  $\Delta H_1^0$  והערך המתאים הוא  $-285.9 \text{ kJ}$ .

ד. תגובה 1 מוכפלת פי 2:



ה. I לא נכון – בתגובה 5 האנרגיה הנפלטת בעת יצירת הקשרים במולקולות התוצרים גדולה מהאנרגיה הנקלטת בעת ניתוק הקשרים במולקולות המגיבים.

II נכון

III לא נכון – כאשר מבצעים את תגובה 5 בכלי מבודד, הטמפרטורה בסביבת הכלי לא משתנה.