

הצעה לפתרון בחינת הבגרות בכימיה –

השלמה ל5 יח"ל

מועד קיץ תשע"ג 2013

סמל שאלון 037203

הפתרון נכתב על ידי רנית פיינברג

מצוות מורי רשת החינוך אנקורי

פרק ראשון

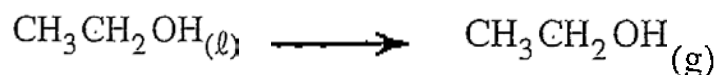
שאלה 1

א. מולקולות הכהל הנכנס הן מולקולות ב-25 מעלות (בהנחה שהמולקולות של הכהל מגיעות לאותה טמפ של המים) לכן האנרגיה הקינטית שלהן נמוכה מהאנרגיה הקינטית של מולקולות הכהל ב-90 מעלות (בהנחה שהמולקולות של הכהל מגיעות לאותה טמפ של המים). הטמפרטורה הינה מדד לאנרגיה הקינטית ולכן ככל שהטמפ' עולה, גם האנרגיה הקינטית עולה.

ב.

(1) אתאנול יתאים יותר לשמש להפעלת הטורבינות כיוון שטמפ' הרתיחה שלו נמוכה מזו של 2 בוטאנול. טמפ רתיחה של אתאנו הוא 78 צלסיוס ושל בוטאנול היא 99. לכן המים יוכלו לחמם את האתנול עד רתיחה בקלות יחסית להרתחת הבוטאנול. נק' הרתיחה של הבוטאנו קרובה לזו של המים לכן התהליך פחות נוח ופחות יעיל.

(2)



(3) האנטרופיה של כוהל במצב גז גבוהה מזו של הנוזל כיוון שבגז המולקולות של הכהל נתונות באי סדר ובתנועה מתמדת לכל הכיוונים.

במולוקות הנוזל יש לעומת זאת יותר סדר וקשרים בין מולקולריים- אנטרופיה נמוכה יותר.

ג. מס' מולי האתנול הם 0.0217 (מסה מולרית 46 גרם למול) ומס' מולי הבוטאנול (מסה מולרית 72 גרם למול) הם 0.0138.

$$0.0217 \times 42.3$$

הם 0.918 קילו ג'אול

$$49.6 \times 0.0138$$

הם 0.684 קילו ג'אול

ד.

$$Q = mc\Delta T \quad \Delta T = T_2 - T_1 \quad (1)$$

$$0.726 \text{ J} = 1 \text{ g} \cdot C \cdot (25.3 - 25.0)^\circ\text{C} \Rightarrow$$

$$C = 1.037 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

(2)

$$1 \text{ g} \cdot 2.22 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0.7^\circ\text{C} = 1.86 \text{ J}$$

$$1 \text{ g} \cdot 2.66 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0.7^\circ\text{C} = 1.86 \text{ J}$$

X – ערכו פחות מפי 2 0.726 ג'אול המשורטט בגרף. בחישוב Q לפי 2.22 מקבלים 1.55 ג'אול שהינו ערך מתאים למיקום. בחישוב לפי 2.66 מתקבל ערך של 1.86 ג'אול שהוא גבוה מידי עבור המיקום המסומן.

(3)

$$1 \text{ g} \cdot 2.22 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0.7^\circ\text{C} = 1.86 \text{ J}$$

שאלה 2

א.

(1) לא אחד מתוצרי התגובה הוא יוני הידרוניום, לכן ה-pH ירד והחומציות תעלה.

(2) לא. האנרגיה הפנימית יורדת כיוון שבמגיבים יש מגיב במצב צבירה גזי ובתוצרים שניהם במצב צבירה נוזלי, מה שמוריד את האנרגיה הפנימית של החומר.

(3) כן.

$$\Delta S = - \frac{\Delta H}{T}$$

כיוון שסימנה של האנתלפיה שלילי, סימן האנתרופיה של הסביבה יהיה חיובי (מינוס מינוס)

4) לא. האנטרופיה של המערכת יורדת כיוון שמאי סדר של מצב צבירה גזי של גפרית דו חמצנית במגיבים מקבלים שני תוצרים במצב צבירה נוזלי שם יש יותר סדר ויותר קשרים בין מולקוליים שמורידים אנתרופיה.

ב.

1) הלחץ בגלי 1 אינו משתנה כי סכום המולים של המגיבים והתוצרים נשמר במהלך הזמן של המדידות.

2) בגרף 2 יש ירידה בלחץ, מה שמורה על קיום התגובה הישירה. בתגובה הישירה יש ירידה במספר המולים בתוצרים (2) לעומת המגיבים (3).

ג. ב-300 מעלות צלסיוס הטמפרטורה גבוהה מהטמפרטורה ב-300 מעלות קלווין לכן קצב התגובה הישירה עולה. העלאת הטמפרטורה גורמת להעלאת האנרגיה הקינטית של המגיבים, כתוצאה מכך תהייה יותר התנגשויות סוריות, יוצרו יותר תצמידים משופעלים וקצב התגובה יגבר.

ד.

1) $\Delta S_{\text{מערכת}}^{\circ} < 0$. כיוון שבמגיבים יש שני מגיבים המצויים במצב צבירה גזי והתוצרים הם במצב צבירה מוצק שהוא מסודר לעין ערוך יחסית לגז. כיוון שכך, האנטרופיה של המוצק נמוכה מזו של הגז ובתגובה זו יש ירידה באנתרופיה.

2) אנתרופית הסביבה היא חיובית לכן התגובה צריכה להיות אקסותרמית: מינוס אנתלפיה שלילית יתן תשובה חיובית.

3) סביבה ΔS + מערכת ΔS = יקום ΔS

$$157 \frac{\text{J}}{\text{K}} = -562 \frac{\text{J}}{\text{K}} + \Delta S_{\text{סביבה}}$$

$$-\frac{\Delta H}{T} = \Delta S_{\text{סביבה}} = 1570 + 562 = -\frac{\Delta H}{T}$$

$$2134 \frac{\text{J}}{\text{K}} = -\frac{\Delta H}{298\text{k}}$$

$$\Delta H = -7.16\text{J}$$

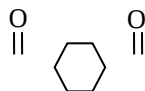
שאלה 5

א.

1) בפולימר 2 המרחק הממוצע גדול יותר כי יש בו טבעות בנזניות שבהן אין אפשרות סיבוב חופשי של הקשרים.

2) בפולימר 2 הקשרים הבינומולקולריים בין הסיבים חזקים יותר. בגלל הטבעות הבנזניות המישוריות תיווצר יותר חפיפה בין סיבי הפולימר השני ולכן קשרי ו.ד.ו יהיו חזקים יותר.

ב. ערך Tg של פולימר 3 גבוה מפולימר 2 בגלל שב3 יש יותר טבעות בנזניות. הטבעות הינן מישוריות ולא מאפשרות פיתול של הסיב, לכן נוצרת יותר חפיפה בין ענני האלקטרונים של הסיבים, אריזה יותר צפופה, יותר קשרי ו.ד.ו ובהתאם טמפי' זגוגית גבוהה יותר.

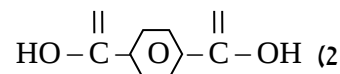
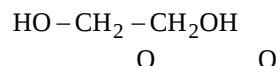


ג.



ד. החמצן של המתאנול מגיב על הפחמן הקרבונילי להחלפת הקבו צה האסטרית.

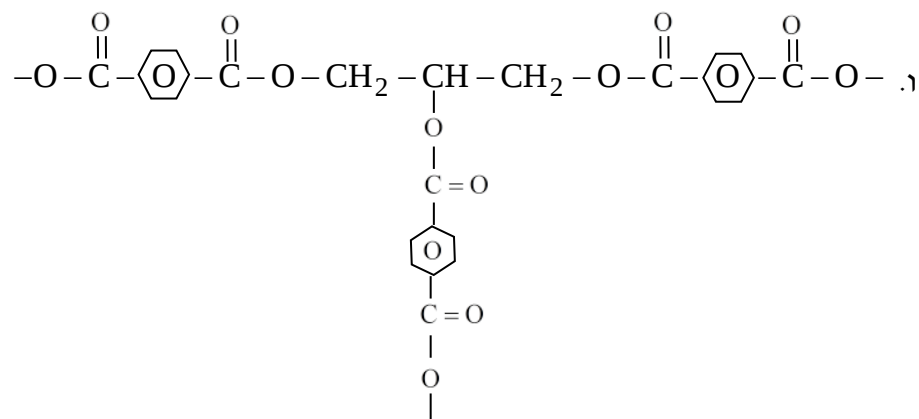
1)



ה.

1) ב PET יש טבעות בנזניות שבזכותן הסיב יהיה פחות מפותל, כך אריזת הסיבים צפופה יותר, יש יותר קשרים בין מולקולריים בין הסיבים, הזגוגיות גבוהה יותר והסיבים לש יעברו שינוי רב בחימום.

2) ציור 2 מתאים יותר לתאר את המצב לאחר מתיחה. הסיבים מצויים זה בצד זה כאשר הכוח המופעל עליהם הוא באותו כיוון. בשרטוט 1 נראה שהכוח המופעל בכמה כיוונים. הסיבים כדי שישמשו לאריגה צריכים להיות באותו כיוון.



שאלה 6

א. $\text{X} = \text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$

ב. 1. $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ הוא המתאים כיוון שהוא בעל פחמן קרבונילי עם מטען חיובי חלקי שיגיב עם האמין במולקולה המתוארת, שהוא בעל מטען שלילי חלקי.

2. החומר אינו מתאים כיוון שיש לו רק קבוצה קרבוקסילית אחת לכן לא יוכל להאריך פילמור משני קצוות.

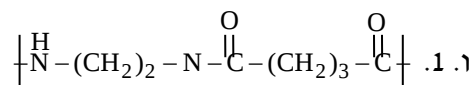
ג. 1. קשרים אמידיים כתוצאה מתגובה בין חמצה קרבוקסילית ואמין.

2. הזרז מאפשר הורדת אנרגיית שיפעול ע"י סיוע לפגישה בין המגיבים שתניב יצירת תצמיד משופעל ותוצר.

ד. מוסיפים את המסה המולרית של $\text{OC}(\text{CH}_2)_3\text{CO}$

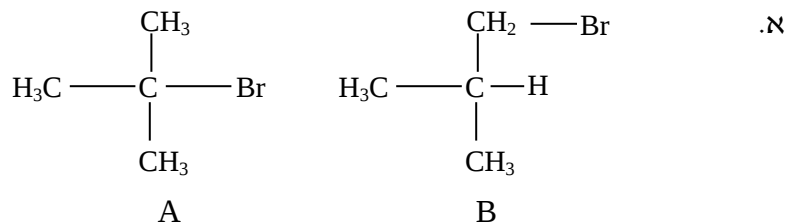
שהיא 98 כך שסך המסה היא 615

ה. לדנדרימר יש מסיסות גבוהה במים בגלל קיום קשרי מימן בין המימנים שעל החנקנים האמידיים ובין החמצנים של מולקולות המים בין האלקטרונים הלא קושרים של החנקנים האמידיים למימנים שבמים.

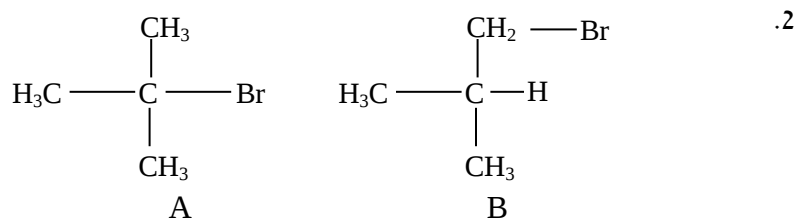


2. המולקולה בעלת שלושת האמינים יוצרת פולימר מצולב. בגלל קשרי צילוב יהיה קשר חזק יותר בין הסיבים, פחות מקום לכניסת מים ומתיחת הסיב לכן פולימר זה יתמוסס במים בגלל יצירת קשרים מימניים אך לא יתפח. לעומתו B יתפח בגלל שהסיבים יכולים להימתח בכניסת מולקולות המים.

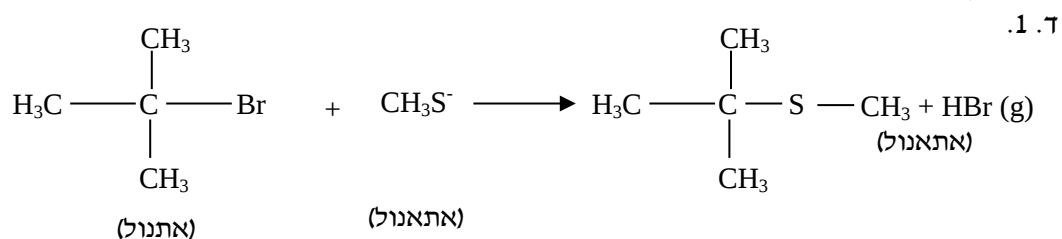
שאלה 9



ב. CH_3S^- הוא נוקלאופיל חזק יותר כי יש עליו מטען שלילי ולכן זוג אלקטרוניים אותם הוא יכול לשתף.
 ג. 1. מתרחשת במנגנון $\text{S}_\text{N}1$ כיוון שלהעלאת ריכוז הנוקלאופיל אין השפעה על המהירות.

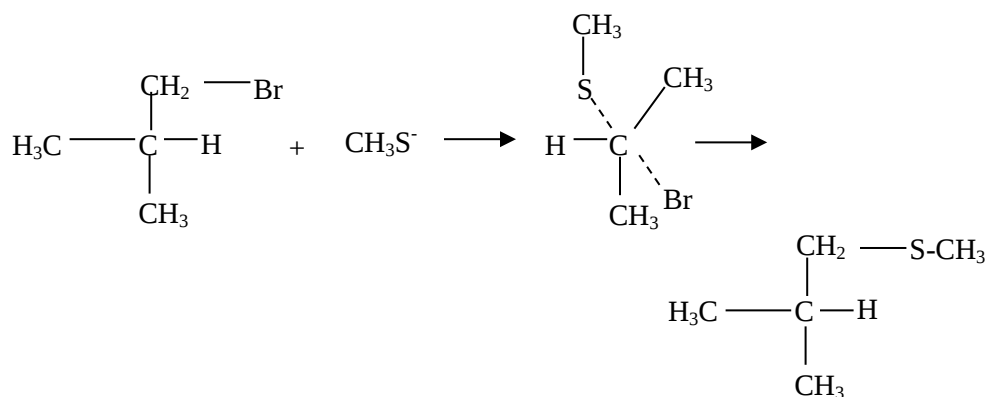


בא אלקיל הליד שלישוני.



2. בניסוי 4 ריכוז האלקיל הליד הוא כמו ב-1 לכן קצב התגובה יהיה כמו ב-1.

ה. 1. מנגנון התגובה יהיה $\text{S}_\text{N}2$. מדובר באלקיל הליד ראשוני.



2. גרף 2 מתאים כיוון שיש בו מצב מעבר ולא תוצר ביניים כמו בגרף 2.

3. הקצב יהיה איטי יותר כי בתגובה זו צריך נוקלאופיל חזק יותר הנוקלאופיל



שאלה 10

1.א

תגובה B-1

תגובה D-2

תגובה A-3

תגובה C-4

2. לתגובה 1 צריך נוקלאופיל חזק מהקב' העוזבת כיוון שבמצב המעבר מצויים בו זמנית גם הנוקלאופיל וגם הקב' העוזבת. רצוי שהממס יהיה קוטבי אך לא פרוטי כדי שלא יסלבט את הנוקלאופיל ויוריד את אפשרותו לתקוף.

יון ציאניד הוא נוקלאופיל מצוין

לתגובה 2 צריך בסיס חזק שיוכל להוציא מימן מפחמן אלפא לפחמן האלקיל הלידי. T בוטאנול הוא בסיס חזק שלא יוכל לשמש כנוקלאופיל בתגובה המתחרה בגלל נפחו.

ב. בתגובה 1 העלאת ריכוז הנוקלאופיל יעלה את קצב התגובה כי זו תגובת התמרה מסדר שני שריכוזי האלקיל הליד וגם הנוקלאופיל משפיעים על הקצב.

