

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 8
מספר השאלון: 037282
קובץ: תשובות סופיות

כימיה

שיווי משקל, פולימרים וכימיה פיזיקלית

הוראות

מבנה המתכונת: שש שאלות, שתיים מכל פרק (שיווי משקל ואנטרופיה; פולימרים; כימיה פיזיקלית). יש לענות על 3 שאלות כלשהן, $\frac{1}{3}$ נקודות לכל שאלה. משך: שתיים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון – שיווי משקל כימי ואנטרופיה

שאלה 1

א.i $\Delta H_{(1)}^0 = +118 \text{ kJ}$

א.ii מערכת: ממול גז אחד נוצרים 2 מול גז – פיזור החלקיקים והאנרגייה גדל. סביבה: התגובה

אנדותרמית, $\Delta S_{\text{סביבה}}^0 = -\frac{\Delta H^0}{T} < 0$.

א.iii התגובה אנדותרמית: בטמפרטורה גבוהה ערך K_c גדול יותר – שיווי המשקל מוסט לכיוון התוצרים ומתקבל יותר סטירן; גם הערך המוחלט של $\Delta S_{\text{סביבה}}^0$ קטן.

א.i ב- 400 K .

א.ii בתגובה (2) $2 \text{ מול גז נוצר מול גז אחד}$ – מספר מולי הגז קטן והלחץ יורד; מרגע t_1 המערכת במצב שיווי משקל (קצבי התגובה הישירה וההפוכה שווים, הכמויות אינן משתנות).

א. ג. ניסוי III.

א. ד. $Q = 100 > K_c = 50$ – קצב התגובה הישירה קטן מקצב התגובה ההפוכה.

א. ה. גרף III.

שאלה 2

א.i $K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}]}{[\text{CO}_{(g)}] \cdot [\text{H}_{2(g)}]^2}$

א.ii $K_c = 0.64$:K 600 ; $K_c = 16.8$:K 500 .

א.i ב. ΔS^0 מערכת $= -219.3 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

א.ii שלילי: מ-3 מול גז מתקבל 1 מול גז.

א. ג. i – קטן; ii – גדול; iii – שווה.

א. ד. מהירות התגובה הישירה תקטן.

א. ה. ΔS^0 סביבה $= +303.7 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

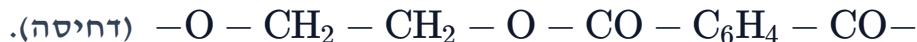
א. ו. חיובי – התגובה אקסותרמית, חום עובר לסביבה.

פרק שני - פולימרים

שאלה 3

א. תכונות (1), (3), (5).

ב.i. פוליפרופילן: $-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3)-$ (סיפוח); פוליאתילן טרפֶּתֶאלט (PET):



ב.ii. פוליפרופילן: שרשרות ארוכות לא מסועפות + קבוצה צדדית קטנה המסודרת באופן סדיר (גבישיות גבוהה). PET: טבעות בנזן קשיחות בעמוד השדרה (שרשרות ישירות ומסודרות) + קבוצות אסטר

קוטביות (קשרי דו־קוטב-דו־קוטב).

ב.iii. המתיחה מיישרת את השרשרות ומסדרת אותן במקביל לציר הסיב - הן מתקרבות, נוצרים יותר קשרים בין־מולקולריים, ואחוז הגבישיות גדל.

ג.i. פולימר סיפוח: $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH}) - \text{CH}(\text{CH}_2\text{COOH})-$; פולימר דחיסה:



ג.ii. בפולימר הדחיסה (הפוליאסטר).

ד. A: $-\text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3)(\text{COOH})-$; B: $-\text{O} - (\text{CH}_2)_5 - \text{CO}-$; C:



ה. ב־C יש קבוצה צדדית $-\text{CH}_3$ בכל יחידה חוזרת, המפריעה להתקרבות השרשרות ולסידורן -

הקשרים הבין־מולקולריים חלשים יותר והגבישיות נמוכה יותר; B לינארי ללא קבוצות צדדיות.

ו. מפולימר D.

שאלה 4

א. i. I - כן (קשרים אסטריים); II - כן (קשר אמיד); III - כן (קשר אסטרי בקבוצה הצדדית).

א. ii. I: $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ ו- $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$; II: $[\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{COOH})]_n$ ו- $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

א. iii. I - מתכלה; II - מתכלה; III - אינו מתכלה (ההידרוליזה אינה מפרקת את השרשרת הראשית).

א. i. לא נכון - מתקבל $-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{O} - \text{CO} - \text{CH}_2\text{CH}_3) -$, שבו אטום החמצן קשור לשרשרת, ולא $-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CO} - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3) -$.

א. ii. נכון - קבוצות $-\text{OH}$ יוצרות קשרי מימן עם המים כתורמות וכמקבלות; בפולימר III אין H על חמצן, ויש בו קבוצות אתיל לא קוטביות.

א. iii. לא נכון - אין בו קשר אסטרי או אמיד; קשרי $\text{C} - \text{C}$ וקבוצות $-\text{OH}$ אינם עוברים הידרוליזה.

א. i. גבוהה מטמפרטורת החדר - כוסות וסכו"ם צריכים להיות קשיחים ושומרי צורה בטמפרטורת החדר.

א. ii. בטמפרטורה נמוכה מן ה- Tg ; משקה חם מעל ה- Tg אינו מתאים - הכוס תתרכך ותתעוות.

א. iii. בטמפרטורה גבוהה מן ה- Tg - השרשרות נעות והיריעה מקבלת את צורת התבנית; בקירור מתחת ל- Tg הצורה נשמרת.

א. ד. ל- PLA - קבוצת $-\text{CH}_3$ הצדדית בכל יחידה חוזרת מגבילה את הסיבוב סביב הקשרים בשרשרת הראשית.

פרק שלישי - כימיה פיזיקלית

שאלה 5

א. התמיסה בולעת את האור הסגול.

א. i. תדירות III, $3.66 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

א. ii. צהוב ($\lambda \approx 589 \text{ nm}$).

א. iii. $E \approx 6.03 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (כ- 3.77 eV)

א. ג. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

א. ד. Na^+ : $1s^2 2s^2 2p^6$ - ראו דיאגרמה.

א. i. דמיון: בשני האטומים אלקטרון אחד באורביטל s החיצוני ($2s^1$, $3s^1$). הבדל: ב- Na אלקטרונים בשלוש רמות אנרגיה (כולל אורביטלי $2p$), ב- Li בשתי רמות בלבד.

א. ii. Li_2 : $(\sigma_{2s})^2$; $\sigma_{2s}^* = \text{LUMO}$; $\sigma_{2s} = \text{HOMO}$

א. i. Li_2^+ : $(\sigma_{2s})^1$; σ_{2s}^* ריק.

א. ii. Li_2 יציבה יותר (סדר קשר 1, לעומת 0.5 ב- Li_2^+).

שאלה 6

- א.i. הכרומופור: שתי טבעות הבנזן וקבוצת הקרבוניל $C=O$ המחברת ביניהן.
 א.ii. מערכת הקשרים המצומדים אינה ארוכה דיה - הפרש האנרגיה בין ה-HOMO ל-LUMO גדול, והקרינה הדרושה לעירור היא באורך גל קצר (על-סגול); האור הנראה כמעט אינו נבלע.

ב.i. בבליעה I (230 nm).

ב.ii. $E = 8.65 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (5.39 eV)

ב.iii. $\nu = 1.30 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

ב.iv. גבוהה מתדירות האור הסגול.

ג. חסר צבע - בולע רק בתחום העל-סגול (230, 305 nm) ואינו בולע בתחום הנראה.

ד. $O^{2-} : 1s^2 2s^2 2p^6$

ה. F_2^+ - סדר הקשר בו 1.5, וב- F_2 סדר הקשר 1.

כל הבגרויות בכימיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/chemistry