

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 2
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

$$\Delta H_{(1)}^0 = -101.0 \text{ kJ}$$

א.ii. מ-2 מול גז במגיבים מתקבלים 0 מול גז (התוצר נוזל) - פחות פיזור של חלקיקים ושל אנרגיה.

ב.i. בתגובה (1).

ב ii. הלחץ בכלי יורד.

ב iii. בתגובה (1).

$$\text{At } 500 \text{ K } K_c = 15 \text{ M}^{-1} ; K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3]}{[\text{CH}_3\text{COCH}_3] \cdot [\text{H}_2]} \quad \therefore$$

ד. קטן מ-15 (הערך ב- 500 K).

שאלה 2

$$K_c = \frac{[\text{Cl}_{2(g)}]^2 \cdot [\text{H}_2\text{O}_{(g)}]^2}{[\text{HCl}_{(g)}]^4 \cdot [\text{O}_{2(g)}]} \quad \text{.i n}$$

$$K_c = 3.5 \cdot 10^2 \text{ :K } 800 ; K_c = 8.2 \cdot 10^4 \text{ :K } 600 \text{ .ii } \times$$

$$= -129.0 \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad \Delta S^\circ \text{ מערכת ב.i}$$

ב.ii. שלילי: מ-5 מול גז מתקבלים 4 מול גז.

ג. i - גדול; ii - קטן; iii - שווה.

ד. מהירות התגובה ההפוכה תגדל.

$$= +383.9 \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad \Delta S^o \text{ סביבה. ה.}$$

ו. **חיובי - התגובה אקסותרמית, חום עובר לסביבה.**

פרק שני - פולימרים

שאלה 3

א.i. כל ארבעת הפולימרים (1)-(4) - בפלמור דחיסה.

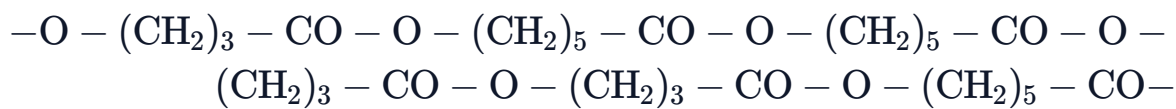
א.ii. (1) $-\text{O} - (\text{CH}_2)_4 - \text{O} - \text{CO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CO}-$ (2); $-\text{O} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CO}-$ (3); $-\text{NH} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH} - \text{CO} - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CO}-$

ב.i. המתיחה פורשת את השרשרות המפותלות ומסדרת אותן במקביל לציר הסיב; שרשרות מקבילות מתקרבות, קבוצות האמיד שלהן נעמדות זו מול זו ויוצרות קשרי מימן - נוצרים יותר אזורים גבישיים.

ב.ii. (1): שרשרות קוויות וקשיחות (טבעות בנזן) - גבישיות גבוהה; אינטראקציות דו-קוטב בין קבוצות האסטר ו- T_m גבוה. (2): שרשרות קוויות ללא הסתעפויות; קשרי מימן בין השרשרות; קטעי CH_2 ארוכים - ספיגת מים נמוכה.

ג. ב-PBT טבעת בנזן קשיחה ושטוחה בעמוד השדרה - שרשרות פרושות, נארזות במסודר, ובין הטבעות כוחות ואן דר ואלס חזקים; ב-PBS קטע $(\text{CH}_2)_2$ גמיש - פחות סדר ואינטראקציות חלשות יותר. לכן T_m של PBT גבוה.

ד.i. למשל:



ד.ii. בקופולימר האקראי המרחקים בין קבוצות האסטר משתנים באופן לא סדיר - השרשרות אינן מתאימות זו לזו ואינן נארזות במסודר; הגבישיות קטנה ו- T_m נמוך.

ה. בניילון 6,T.

ו. בניילון 6,T טבעות בנזן קשיחות - שרשרות פרושות הנארזות במסודר, עם קשרי מימן וכוחות ואן דר ואלס חזקים בין הטבעות; בניילון 6,12 קטע $(\text{CH}_2)_{10}$ גמיש - פחות סדר.

שאלה 4

- א. i. PAN ו-PMAN - פלמור סיפוח; MXD6 - פלמור דחיסה.
 ii. 1-PB: $-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3) -$; PAN: $-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CN}) -$; PMAN: $-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CN})) -$; MXD6: $-\text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3)(\text{CN}) -$
 $-\text{NH} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CO} - (\text{CH}_2)_4 - \text{CO} -$
- ב. מתחת ל- T_g השרשרות "קפואות" ורק רוטטות במקומן; מעל T_g קטעי שרשרות באזורים האמורפיים מתחילים לנוע ולהסתובב סביב קשרים יחידים.
- ג. i. ב-PAN יש קבוצה קוטבית $\text{C} \equiv \text{N}$ ולכן משיכות דו-קוטב-דו-קוטב חזקות בין השרשרות; ב-PB 1 רק כוחות ואן דר ואלס.
 ii. ב-PMAN שתי קבוצות צדדיות (CH_3 ו- CN) על אותו אטום פחמן מגבילות את הסיבוב סביב הקשרים בעמוד השדרה - השרשרת קשיחה יותר.
 iii. בין שרשרות MXD6 נוצרים קשרי מימן בין הקבוצות האמידיות; גם טבעות הבנזן הקשיחות בעמוד השדרה תורמות.
- ד. לדוגמה:
 $-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CN}) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CN}) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{COOCH}_3) - \text{CH}_2 -$
 $\text{CH}(\text{CN}) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{COOCH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CN}) -$
- ה. לחומצה האצטית קבוצה קרבוקסילית אחת בלבד: כשהיא מגיבה עם קבוצה אמינית בקצה שרשרת, הקצה נחסם והשרשרת אינה יכולה להמשיך להתארך מצד זה.
- ו. היחידה החוזרת זהה.

פרק שלישי - כימיה פיזיקלית

שאלה 5

- א. טטרצן (B) - כתום; פנטצן (C) - סגול (נפתלן - לבן).
- ב.i. בנפתלן מערכת צימוד קטנה - הפרש HOMO-LUMO גדול, והוא בולע רק באולטרה-סגול; גם הממס אינו בולע אור נראה, ולכן כל האור הנראה עובר.
- ב.ii. תמיסה (1) - 580 nm ; תמיסה (2) - 474 nm ; תמיסה (3) - 286 nm .
- ב.iii. $\Delta E \approx 2.14 \text{ eV} \approx 3.4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
- ג. 450 nm
- ד. בסטירן מערכת צימוד קטנה (טבעת בנזן וקשר כפול אחד) - הפרש HOMO-LUMO גדול; בזאקסנתין מערכת ארוכה של 11 קשרים כפולים מצומדים - הפרש קטן.
- ה. כן - בולע אור נראה (סגול-כחול), בזכות מערכת צימוד ארוכה (שתי טבעות בנזן וקשר $N = N$) והפרש HOMO-LUMO קטן.
- ו.i. 213.9 nm , 307.6 nm - אולטרה סגול; 481.1 nm , 636.2 nm - אור נראה.
- ו.ii. 636.2 nm

שאלה 6

- א. UVC - אורך הגל קצר יותר, ולכן אנרגיית הפוטונים גדולה יותר.
- ב. O_2 בולע רק באורכי גל קצרים מכ- 200 nm ואינו בולע בתחום 220-300 nm, ואילו O_3 בולע בעוצמה גבוהה בתחום זה (שיא בכ- 255 nm).
- ג. כחול - החרוזים בולעים אור כתום (610 nm), והצבע הנראה הוא הצבע המשלים לכתום.
- ד.i. $\nu \approx 1.4 \cdot 10^{15} \frac{1}{\text{sec}}$ (Hz)
- ד.ii. האלקטרונים באטומי האבץ יכולים להימצא רק ברמות אנרגיה מוגדרות; בכל מעבר מרמה גבוהה לנמוכה נפלט פוטון שהאנרגיה שלו שווה להפרש בין הרמות, ולכן נפלטים רק אורכי גל מסוימים.
- ה.i. פס הערכיות מלא, פס ההולכה ריק, ופער האנרגיה ביניהם גדול מאוד (5.5 eV) - בטמפרטורת החדר אלקטרונים כמעט אינם עוברים לפס ההולכה, ולכן אין אלקטרונים חופשיים להולכה.
- ה.ii. קרינה של 213.9 nm - כן ($5.8 \text{ eV} > 5.5 \text{ eV}$); אור של 450 nm - לא ($2.8 \text{ eV} < 5.5 \text{ eV}$).

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