

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 5
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. הלחץ בכלי יורד במהלך התגובה (עד שהמערכת מגיעה לשיווי משקל).

ב.i. האנטרופיה של הסביבה עולה.

ב.ii. גדול ממנו.

$$K_c = \frac{[\text{NH}_{3(g)}]^2}{[\text{N}_{2(g)}] \cdot [\text{H}_{2(g)}]^3} \quad \text{ג.i.}$$

$$[\text{NH}_3] = 0.33 \text{ mol/L} \quad \text{ג.ii.}$$

ד. קטן מן הריכוז במצב שיווי המשקל הקודם.

$$\Delta S_{\text{יקום}}^o = -33.4 \frac{\text{J}}{\text{K}} < 0 \quad \text{ה.}$$

$$\Delta H_3^o = -1266.4 \text{ kJ} \quad \text{ו.}$$

$$\Delta S_5^o \text{ מערכת} - \Delta S_4^o \text{ מערכת} \quad \text{ז.}$$

שאלה 2

א. האנטרופיה של המערכת עולה.



ג.i. יש עלייה באנטרופיה של הסביבה.

$$\Delta S_{(2)}^o \text{ סביבה} \approx +3424 \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad \text{ג.ii.}$$

$$\Delta S_{(2)}^o \text{ מערכת} \approx +96 \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad \text{ד.}$$

ה. גרף b.

פרק שני - פולימרים

שאלה 3

א. תכונות (1), (4), (5).

ב.i. פוליטרפלוואוראתילן (טפלון): $-\text{CF}_2 - \text{CF}_2 -$ (סיפוח); ניילון 4,10:



ב.ii. טפלון: שרשרות ארוכות לא מסועפות ללא קבוצות צדדיות + כל היחידות זהות וסימטריות (מבנה סדיר, גבישיות גבוהה). ניילון 4,10: שרשרות לינאריות וסדירות + קשרי מימן בין קבוצות האמיד.

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: $-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2) - \text{CH}(\text{COOH}) -$; פולימר דחיסה:
 $-\text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CO}-$

ג.ii. בפולימר הדחיסה (הפוליאמיד).

ד. A: $-\text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{COOH}) -$; B: $-\text{NH} - (\text{CH}_2)_6 - \text{CO}-$; C: $-\text{NH} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5) - (\text{CH}_2)_2 - \text{CO}-$

ה. ב- C יש קבוצה צדדית גדולה (טבעת בנזן) בכל יחידה חוזרת, המרחיקה את השרשרות ומפריעה לסידורן - פחות קשרי מימן וגבישיות נמוכה; B לינארי ללא קבוצות צדדיות.

ו. מפולימר D.

שאלה 4

- א. i. שלושת הפולימרים - ניילון 6,6, ניילון 12 וניילון 6T - הוכנו בפלמור דחיסה (פוליאמידים).
 ii. ניילון 6,6: $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH}_2$ ו- $\text{HOOC} - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}$; ניילון 12: $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_{11} - \text{COOH}$; ניילון 6T: $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH}_2$ ו- $\text{HOOC} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH}$

ב. i. לא נכון.

ב. ii. נכון.

ג. i. בניילון 6,6 יש קבוצת אמיד אחת על כל 5 קבוצות CH_2 בממוצע, ובניילון 12 - על כל 11; לכן בניילון 6,6 יותר קשרי מימן בין השרשרות ליחידת אורך.

ג. ii. בניילון 6T טבעת בנזן קשיחה במקום מקטע $(\text{CH}_2)_4$ גמיש - השרשרת קשיחה וישרה, נארזת בסדר, וענן האלקטרונים של הטבעת מגביר את כוחות ואן דר ואלס.

ד. בפוליאמיד הנוסף קבוצות מתיל צדדיות הממוקמות באופן לא סדיר לאורך השרשרת מונעות סידור מקביל וצפוף של השרשרות - אין אזורים גבישיים, ולכן אין T_m . בניילון 6T השרשרות ישרות וסדירות, נארזות בסדר עם קשרי מימן רבים - נוצרים אזורים גבישיים, ש- T_m שלהם גבוהה.

ה. 1. מאפיין.

ה. 2. לא מאפיין.

ה. 3. לא מאפיין.

ה. 4. לא מאפיין.

ה. 5. מאפיין.

ו. בין T_g ל- T_m : באזורים האמורפיים מקטעי השרשרות ניידים, אך באזורים הגבישיים השרשרות מסודרות וקשורות זו לזו - הפולימר מוצק גמיש. מעל T_m : גם האזורים הגבישיים מתפרקים, ושרשרות שלמות נעות ומחליקות זו לאורך זו - נוזל צמיג.

פרק שלישי - כימיה פיזיקלית

שאלה 5

- א.i. אדום.
- א.ii. $1s^2 2s^1$: זוג אלקטרונים באורביטל $1s$ ואלקטרון יחיד באורביטל $2s$.
- א.iii. למשל $1s^2 2p^1$.
- ב.i. 323 nm .
- ב.ii. $813 : E_{3 \rightarrow 2}$; $671 : E_{2 \rightarrow 1}$; $610 : E_{5 \rightarrow 2}$; $323 : E_{4 \rightarrow 1}$
- ג.i. $E \approx 2.96 \times 10^{-19} \text{ J}$ (בערך 1.85 eV)
- ג.ii. $\nu \approx 4.92 \times 10^{14} \text{ Hz}$
- ד.i. כן. אנרגיית הפוטון $\approx 1.53 \text{ eV}$, גדולה מ- 1.12 eV .
- ד.ii. $\nu_{\min} \approx 2.70 \times 10^{14} \text{ Hz}$

שאלה 6

- א.i. בולעות: $\lambda \approx 610 \text{ nm}$ - אור כתום, הצבע המשלים לכחול.
- א.ii. קטן יותר.
- ב.i. ספקטרום II.
- ב.ii. $E \approx 4.00 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (כ- 2.50 eV)
- ב.iii. $\nu \approx 1.05 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$
- ג.i. קביעה ב.
- ג.ii. כחול ($\lambda \approx 460 \text{ nm}$).
- ד. היגד I ($\lambda \approx 585 \text{ nm}$) - אור צהוב נבלע, והתמיסה נראית סגולה.
- ה. היגד II ($\lambda \approx 551 \text{ nm}$) - אור ירוק נבלע.

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