

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 1
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 בכל אחד מן הכלים A ו-B הלחץ ירד.

א.ii האנטרופיה של המערכת ירדה.

א.iii האנטרופיה של הסביבה עלתה.

ב.i $[\text{CO}_2] = 0.40 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

ב.ii $K_c = \frac{[\text{CO}_2]^2}{[\text{CO}]^2 \cdot [\text{O}_2]} \approx 13 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$ (13.3)

ג. גרף II (בו $K_c = 100 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$, גדול מ- $K_c \approx 13$ של גרף I).

ד. גבוה יותר - התגובה הישירה אקסותרמית, ובקירור שיווי המשקל נע לכיוון התוצר (K_c גדל).

שאלה 2

א.i $\Delta S_{\text{מערכת}}^\circ = -175.0 \frac{\text{J}}{\text{K}}$

א.ii תגובה (1) אקסותרמית.

ב. לא ספונטנית: $\Delta S_{\text{יקום}}^\circ \approx -438 \frac{\text{J}}{\text{K}} < 0$

ג.i $K_c = \frac{[\text{CO}_{(g)}]^2 \cdot [\text{H}_{2(g)}]^2}{[\text{CH}_{4(g)}] \cdot [\text{CO}_{2(g)}]}$

ג.ii קצב התגובה הישירה קטן מקצב התגובה ההפוכה ($Q = 2.5 \cdot 10^{-3} \text{ M}^2 > K_c$).

ד. ההיגד נכון.

ה. $\Delta H_{(4)}^0 = -1330 \text{ kJ}$

ו.i התגובה אקסותרמית ($\Delta H_{(4)}^0 < 0$), והחום שנפלט לסביבה מגדיל את האנטרופיה שלה.

ו.ii ספונטנית: $\Delta S_{\text{יקום}}^0 > 0$ (ב- 298 K בערך $+4575 \frac{\text{J}}{\text{K}}$).

פרק שני - פולימרים

שאלה 3

א.i. בשיטת דחיסה (פוליאסטר).

א.ii. פולימרים (3) PLA ו-(4) PES.

א.iii. PLA: $\text{HO} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$; PES: $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ ו-
 $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

ב. באזורים האמורפיים השרשרות מסודרות באקראי ופחות צפופות - מולקולות המים חודרות ביניהן בקלות ומגיעות לקשרים האסטרניים.

ג. בדגימה של פולימר (1), PS.

ד. לא.

ה. ל-PS T_g גבוה יותר (100°C לעומת -10°C): הקבוצה הצדדית ב-PS היא טבעת בנזן גדולה וקשיחה, וב-PP קבוצת CH_3 קטנה - הטבעת מגבילה יותר את הסיבוב בשדרה ומגבירה את כוחות ואן דר ואלס בין השרשרות.

שאלה 4

א.i. ב-PVC אטום Cl בעל ענן אלקטרוניים גדול וקשר C-Cl קוטבי; ב-PP קבוצת CH_3 קטנה ולא קוטבית.

א.ii. ב-PVC - אינטראקציות דו-קוטב וון-דר-ואלס חזקות בגלל אטום Cl גדול; ב-PVA - קשרי מימן בין קבוצות OH קטנות.

ב. נמוך מ- T_m של פולימר IV.

ג. טמפרטורת מים חמים (60-80°C ויותר) קרובה ל- T_g של PVC (81°C) - הצינור מתרכך ומתעוות.

ד.i. נכון.

ד.ii. לא נכון.

ה.i. חומצה פרופאנואית, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.

ה.ii. $-\text{CH}_2 - \text{CH}(-\text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3)-$

ו. למשל (A = יחידה של B, IV = יחידה של פוליאטילן, בסדר A-A-B-A-B-B):

$-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{OH}) -$
 $\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$

ז. אתן.

פרק שלישי - כימיה פיזיקלית

שאלה 5

א.i. $(\sigma_{1s})^1$

א.ii. H_2^+ יציב פחות (סדר קשר 0.5 לעומת 1).

ב.i. $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^3(\pi_{2p}^*)^3$

ב.ii. HOMO - רמת π_{2p}^* ; LUMO - רמת σ_{2p}^* .

ג.i. $E \approx 3.14 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

ג.ii. לא: $\lambda \approx 532 \text{ nm}$ - אור ירוק, ואילו צבען כחול בולע את הצבע המשלים לכחול - כתום.

ד.i. בשני הגבישים פס ערכיות מלא ופס הולכה ריק. ביהלום פער האנרגיה האסור גדול מאוד - גם ב-

200°C כמעט אף אלקטרון אינו מקבל אנרגיה מספקת לעבור לפס ההולכה; בצורן הפער קטן -

בחימום אלקטרונים רבים יותר עוברים לפס ההולכה ונוצרים "חורים", כך שמספר נושאי המטען

גדל.

ד.ii. I - גביש קוורץ; II - גביש צורן טהור; III - גביש נתרן.

שאלה 6

א.i. אינן בולעות: $\lambda \approx 603 \text{ nm}$ - אור כתום, שבטא-קרוטן מפזר.

א.ii. גדול יותר.

ב.i. ספקטרום II.

ב.ii. $E \approx 3.00 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (כ- 1.87 eV)

ב.iii. $\nu \approx 1.09 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

ג.i. קביעה a.

ג.ii. סגול ($\lambda \approx 403 \text{ nm}$).

ד. היגד II ($\lambda \approx 663 \text{ nm}$ - אור אדום נבלע, והתמיסה נראית ירוקה).

ה. היגד I ($\lambda \approx 605 \text{ nm}$ - אור כתום נבלע).

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