

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 4
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

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_{3(g)}] \cdot [\text{Cl}_{2(g)}]}{[\text{PCl}_{5(g)}]} \quad \text{א. i.}$$

$$K_c \approx 4.09 \times 10^{-3} \text{ M} \quad \text{א. ii.} \quad (K_c \text{ בקירוב } 0.0041 \text{ M})$$

א. iii. הלחץ בכלי עלה.

א. i. לא, המערכת אינה במצב של שיווי משקל.

א. ii. קצב התגובה ההפוכה עלה.

א. iii. הריכוז של PCl_5 עלה.

א. ג. הלחץ ירד - $Q > K_c$, ולכן מתרחשת בעיקר התגובה ההפוכה, שבה מספר מולי הגז קטן.

א. ד. האנטרופיה של הסביבה יורדת.

א. ii. לא אפשר.

א. ה. גדול ממנו בערכו המוחלט.

שאלה 2

א. i. לא נכון - נוצרים יוני $\text{OH}^-_{(aq)}$, התמיסה בסיסית ו- $\text{pH} > 7$.

א. ii. נכון - התגובה אקסותרמית, ולכן $\Delta S_{\text{סביבה}} > 0$.

א. i. הגזים הוכנסו בריכוזים של שיווי משקל ($Q = K_c$): קצב התגובה הישירה שווה לקצב ההפוכה, ומספר מולי הגז אינו משתנה.

א. ii. בכלי II - הלחץ בו עולה, ובתגובה הישירה מספר מולי הגז גדל.

א. i. במגיבים 2 מול גז ובתוצרים אין גז כלל (מוצק יוני בלבד) - הפיזור של החלקיקים ושל האנרגיה קטן.

א. ii. אקסותרמית - $\Delta S_{\text{יקום}} > 0$ אף ש- $\Delta S_{\text{מערכת}} < 0$, ולכן $\Delta S_{\text{סביבה}} > 0$: הסביבה קולטת חום.

$$\Delta H^\circ \approx -176 \text{ kJ} \quad \text{א. iii.}$$

פרק שני - פולימרים

שאלה 3

- א. המאפיינים (1), (3), (5), (7).
- ב. ניילון 10,10: (3) ו-(5) (או (7)). PVDC ו-(1) (או (5)).
- ג. i. ניילון 6,6, ניילון 10,10 ו-MXD6 - פלמור דחיסה; PVDC - פלמור סיפוח.
 ii. MXD6: $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ ו- $\text{HOOC} - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}$;
 PVDC: $\text{CH}_2 = \text{CCl}_2$
- ד. a - לא נכון; b - נכון; c - נכון.
- ה. i. בניילון 6,6 יש יותר קבוצות אמידיות ביחס לאורך השרשרת, ולכן יותר קשרי מימן בין השרשרות.
 ii. ב-MXD6 יש טבעות בנזן קשיחות בעמוד השדרה.
- ו. איור I.
- ז. ב-MXD10 קטע ה- $(\text{CH}_2)_8$ ארוך יותר: פחות קבוצות אמידיות (קשרי מימן) וטבעות קשיחות ביחס לאורך השרשרת, והשרשרת גמישה יותר.

שאלה 4

- א. פולימר תרמופלסטי מתרכך ונמס בחימום ומתמצק בקירור באופן הפיך - אפשר להתיכו, לדחוס אותו דרך הפתח ולקבל צינור מוצק בקירור.
- ב. i. PIB (1) - סיפוח; (2) ניילון 11 - דחיסה; (3) ניילון 6,6 - דחיסה.
 ii. 2-מתילפרופן (איזובוטילן): $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$
 iii. נוסחה I (חומצה הקסאן-דיאואית).
- ג. בפולימר (1), PIB.
- ד. i. גם PIB וגם אוקטאן הם פחמימנים לא קוטביים; האינטראקציות ביניהם (ואן דר ואלס) דומות לאלה שבתוך כל חומר, ולכן מולקולות האוקטאן חודרות בין השרשרות ומפרידות ביניהן.
 ii. בין שרשרות ניילון 11 יש קשרי מימן בין קבוצות האמיד; אוקטאן הלא קוטבי יכול ליצור עם השרשרות רק אינטראקציות ואן דר ואלס חלשות, ולכן אינו מפריד בין השרשרות.
 iii. $T_m = 187^\circ\text{C}$.

פרק שלישי - כימיה פיזיקלית

שאלה 5

א. i. ירוק.

א. ii. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ א. iii. לדוגמה: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$ ב. i. $5.11 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$: צהוב (587 nm); $6.95 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$: סגול (432 nm).ב. ii. $E = 4.61 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ג. i. 1.89 eV : $4.56 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$; 10.2 eV : $2.46 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$; ν ג. ii. 1.89 eV : 658 nm - אור נראה; 10.2 eV : 122 nm - על-סגול (UV).

ג. iii. אדום.

ד. כן: $1.89 \text{ eV} > 1.12 \text{ eV}$.

ה. כל אטום: $2s^2 2p^1$ (3 אלקטרוני ערכיות). מולקולה (6 אלקטרוני ערכיות): $\sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \pi_{2p}^2$ - אלקטרון בודד בכל אחד משני אורביטלי π_{2p} , בספינים מקבילים (כלל הונד); σ_{2p} , π_{2p}^* ו- σ_{2p}^* ריקים.

שאלה 6

א. $5.08 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ (כ-591 nm, אור צהוב - הצבע המשלים לסגול).ב. i. 13 קשרי σ ו-3 קשרי π .ב. ii. $\Delta E = 7.71 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (כ-4.81 eV)

ב. iii. בהקסטרין מערכת מצומדת של שישה אטומים בלבד - פער HOMO-LUMO גדול; בסגול הגבישי מערכת מצומדת גדולה המשתרעת על שלוש טבעות ועל אטומי החנקן - פער קטן.

ג. i. $\sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \sigma_{2p}^2 \pi_{2p}^2 \pi_{2p}^{*2} \pi_{2p}^{*2}$ ג. ii. HOMO: שני אורביטלי π_{2p}^* ; LUMO: σ_{2p}^* .ד. $\nu = 5.80 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

ה. i. בתחום הכתום.

ה. ii. גדול.

ו. i. מ-2.52 eV עד 2.73 eV.

ו. ii. כאשר הפחמן המרכזי קשור בארבעה קשרים יחידים, הצימוד בין הטבעות נקטע; כל טבעת היא מערכת מצומדת קטנה ונפרדת, פער HOMO-LUMO גדל, הבליעה עוברת ל-UV - חסר צבע.

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