

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021
מספר השאלון: 037282
קובץ: תשובות סופיות

כימיה

שיווי משקל, פולימרים וכימיה פיזיקלית

הוראות

משך הבחינה: שתיים.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים, ובהם שש שאלות. עליך לענות על שלוש שאלות לבחירתך - $33\frac{1}{3} \times 3 = 100$ נקודות.

פרק ראשון - שיווי משקל כימי ואנטרופיה (שאלות 1-2); פרק שני - פולימרים (שאלות 3-4); פרק שלישי - כימיה פיזיקלית: מרמת הננו למיקרואלקטרוניקה (שאלות 5-6).

חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי). (2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).

הוראות מיוחדות: אין.

שים לב: בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות. יש לענות על השאלות על פי הנחיות אלה. הקפד על ניסוחים מאוזנים ועל רישום נכון של היחידות.

הנחיות מיוחדות לשנה זו: בכל שאלה שתבחר, ענה לפי ההנחיות שבראשה - יש לענות על כל הסעיפים המחייבים בשאלה, ועל אחד בלבד משני סעיפי הבחירה שבה (אם בחרת לענות על סעיף בחירה, אל תענה על הסעיף החלופי לו).

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

$$K_c = \frac{[\text{SO}_{2(g)}] \cdot [\text{Cl}_{2(g)}]}{[\text{SO}_2\text{Cl}_{2(g)}]} \quad \text{א. i.}$$

$$K_c \approx 0.0451 \quad \text{א. ii.} \quad (K_c \text{ בקירוב } 0.045)$$

א. iii. הלחץ בכלי עלה.

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

א. ii. קצב התגובה ההפוכה עלה.

א. iii. הריכוז של SO_2 ירד.

ג. הלחץ לא השתנה – המערכת במצב שיווי משקל ($Q = K_c$).

ד. i. האנטרופיה של הסביבה יורדת.

ד. ii. לא אפשר.

ה. גדול ממנו בערכו המוחלט.

שאלה 2

א. i. לא נכון.

א. ii. נכון.

$$S_{\text{NH}_4\text{NO}_3}^0 = 151 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \quad \text{ב.}$$

א. i. אקסותרמית.

$$\Delta H_{(2)}^0 \approx -236 \text{ kJ} \quad \text{ג. ii.}$$

$$\Delta S_{\text{מערכת}}^0 = 1041 \frac{\text{J}}{\text{K}} \quad \text{ג. iii.}$$

$$\Delta S_{\text{יקום}}^0 = 1041 + 792 = 1833 \frac{\text{J}}{\text{K}} > 0 \quad \text{ג. iv.} \quad \text{ולכן התגובה ספונטנית.}$$

$$\Delta H_f^0(\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}) \approx -366 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \quad \text{ד.}$$

ה. דיאגרמה I.

פרק שני - פולימרים

שאלה 3

- א.i. מתיל מתאקרילט $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}_3$; אתיל מתאקרילט $\text{CH}_2=\text{CHCl}$; ויניל כלוריד $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_3$.
- א.ii. שלושת הפולימרים התקבלו בפלמור סיפוח.
- א.i. בדגימת PMMA.
- א.ii. הקבוצות הצדדיות הגדולות והשונות (COOCH_3 , CH_3) מונעות מהשרשרות להתקרב ולהסתדר בסדר מרחבי קבוע.
- א.ג. הקבוצה הצדדית האתילית הארוכה והגמישה מרחיקה בין השרשרות ומחלישה את האינטראקציות ביניהן.
- א.ד. שרשרת שבה יחידות $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{COOC}_2\text{H}_5)-$ ו- $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$ מסודרות ללא סדר קבוע.
- א.ה.i. המרכז מגדיל את המרחק בין השרשרות, הכוחות הבין-מולקולריים (ואן דר ואלס ודו-קוטב-דו-קוטב) בין השרשרות נחלשים, ולכן הן נעות בטמפרטורה נמוכה יותר.
- א.ה.ii. נמוך מ- 25°C .

שאלה 4

- א.i. $-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-$
- א.ii. $-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-$
- א.iii. PET - פלמור דחיסה; PP - פלמור סיפוח.
- א.i. B - קוולר (II); C - פוליפרופילן, D - PET (IV); PP.
- א.ii. בין שרשרות PP פועלים רק כוחות ואן דר ואלס, ובין שרשרות ניילון 6 - גם קשרי מימן חזקים יותר.
- א.ג. המתיחה מסדרת את השרשרות במקביל לציר הסיב, מגדילה את הגבישיות ואת מספר קשרי המימן בין השרשרות - הסיב חזק בכיוון המתיחה.
- א.ד. (1) שרשרות ישרות וקשיחות (טבעות בנזן במצב פרה) המסתדרות במקביל בצפיפות; (2) קשרי מימן רבים וסדירים בין השרשרות.
- א.ה.i. (1) שרשרות לינאריות וסדירות ללא קבוצות צדדיות (ללא הסתעפויות); (2) טבעות בנזן מישוריות וקבוצות אסטר קוטביות - כוחות דו-קוטב-דו-קוטב המקרבים את השרשרות.
- א.ה.ii. בשרשרת יש קטעים של קשרים יחידים ($-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-$) שסביבם אפשר סיבוב, ולכן מקטעי השרשרת יכולים לנוע.

פרק שלישי - כימיה פיזיקלית

שאלה 5

א. i. צהוב.

א. ii. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$: זוגות אלקטרונים ב- $1s$, ב- $2s$ ובשלושת אורביטלי $2p$, ואלקטרון יחיד ב- $3s$.

א. iii. למשל $1s^2 2s^2 2p^6 3p^1$.

ב. i. 286 nm .

ב. ii. $286 : E_{4 \rightarrow 1}$; $410 : E_{3 \rightarrow 1}$; $589 : E_{2 \rightarrow 1}$; $947 : E_{4 \rightarrow 3}$.

ג. i. $E_{3 \rightarrow 1} \approx 4.85 \times 10^{-19} \text{ J}$ (בערך 3.02 eV)

ג. ii. $\nu \approx 5.09 \times 10^{14} \text{ Hz}$

ד. i. לא. $E_{4 \rightarrow 1} \approx 6.95 \times 10^{-19} \text{ J}$, קטנה מ- $8.26 \times 10^{-19} \text{ J}$.

ד. ii. $\nu_{\min} \approx 1.25 \times 10^{15} \text{ Hz}$

שאלה 6

א. i. דיאגרמה B; היסוד האחר הוא פחמן (C_2).

א. ii. N_2 (סדר קשר 3) יציבה יותר מ- C_2 (סדר קשר 2).

ב. i. בקשר סיגמא ענן האלקטרונים מרוכז על הציר המחבר את שני הגרעינים; בקשר פאי - מעל הציר ומתחתיו (ולא על הציר).

ב. ii. אולטרה-סגול (UV): $\lambda \approx 127 \text{ nm}$.

ג. i. לא בולע: $\lambda \approx 585 \text{ nm}$ - אור צהוב, שהפרח מפזר ולא בולע.

ג. ii. למולקולה האחראית לצבע הסגול.

ד. i. הכרומופור הוא מערכת הקשרים הכפולים המצומדים: שתי הטבעות המאוחות (טבעת הבנזן והטבעת עם אטום O, הכוללת $C=C$ ו- $C=O$) וטבעת הבנזן הקשורה אליהן.

ד. ii. צהוב.

ד. iii. שווה ל- 400 nm .

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