

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017
מספר השאלון: 037381
קובץ: תשובות סופיות

כימיה

שאלון עיקרי

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

• פרק ראשון – חובה – 40 נקודות

• פרק שני – 60 נקודות

• סה"כ – 100 נקודות

חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון (כולל מחשבון גרפי). נספחים: (1) הטבלה המחזורית (2) טבלת אלקטרושליליות (3) נוסחאות לחישובים (4) קבוצות פונקציונליות.

הוראות מיוחדות:

(1) **שים לב:** בפרק הראשון יש שתי שאלות **חובה**. בשאלה 1 יש שמונה סעיפים א-ח. לכל סעיף מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19). בשאלה 2 יש לענות על כל הסעיפים.

(2) **בפרק השני יש לענות על שלוש מבין חמש שאלות.**

פרק ראשון (40 נקודות): ענה על שתי השאלות 1 ו-2 (לכל שאלה – 20 נקודות). שאלה 1 – שמונה סעיפי רב-ברירה א-ח (לכל סעיף – 2.5 נקודות). שאלה 2 – ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה.
פרק שני (60 נקודות): ענה על שלוש מן השאלות 3-7 (לכל שאלה – 20 נקודות).
בשנה זו לא היו הנחיות מענה מיוחדות: כל שמונה סעיפי הרב-ברירה נספרים (2.5 נקודות לכל אחד).

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון (40 נקודות)

שאלה 1 סעיף א

ג (3) - ac : a מתכת מטור 2 (יון a^{2+}) ו- c אל-מתכת מטור 16 (יון c^{2-}).

שאלה 1 סעיף ב

א (1) - ההיגד אינו נכון: היסודות 113-118 נמצאים באותה שורה (שורה 7), ולא באותו טור.

שאלה 1 סעיף ג

ד (4) - $Rb_{(s)}$ (מתכת) מוליכה בשני המצבים, ו- $SiO_{2(s)}$ (סריג אטומרי) אינו מוליך.

שאלה 1 סעיף ד

ב (2) - לפי השערת אבוגדרו, בתנאים שווים יחס הנפחים שווה ליחס המולים:
 $NH_3 : CO_2 = 2 : 1$

שאלה 1 סעיף ה

ג (3) - $n_{Cl^-} = 0.16 + 0.64 = 0.80 \text{ mol}$ בנפח 0.800 L, ולכן $[Cl^-] = 1.0 \text{ M}$.

שאלה 1 סעיף ו

ד (4) - אין בכלי תגובת חמצון-חיזור: היונים אינם מחמצנים זה את זה, ו- Mg^{2+} (מחמצן חלש מ- Ag^+) אינו מחמצן את $Ag_{(s)}$.

שאלה 1 סעיף ז

ב (2) - במיהול ה- pH של הבסיס יורד, של החומצה עולה, ושל התמיסה הנייטרלית אינו משתנה.

שאלה 1 סעיף ח

ד (4) - אבקה במקום פס: שטח הפנים של המוצק גדל, ולכן קצב התגובה גדל.

שאלה 2

א. (1) בשרפת מתאן נוצר פחות CO_2 לאותה כמות אנרגייה - פחות תרומה לאפקט החממה; (2) מתאן הוא חומר מוצא בתעשייה הכימית (מימן) - אמוניה לדשנים, מתאנול - פלסטיקה, טקסטיל, צבעים, תרופות, דו-מתיל אתר; (3) הקטנת התלות ביבוא פחם ונפט גולמי ופיתוח חברה מדעית-טכנולוגית.

ב.i. $1.32 \text{ mol CO}_{2(g)}$

ב.ii. $1 \text{ mol CO}_{2(g)}$

ב.iii. כן, תואמות: לאותה אנרגייה (890 kJ) נוצר בשרפת מתאן 1 מול CO_2 , פחות מ- 1.32 מול בשרפת $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$, ולכן גם נפח ה- CO_2 קטן יותר.

ג. בין השייר הפחמימני CH_3 שבמולקולות המתאנול ובין מולקולות הפחמימנים שבבנזין נוצרות אינטראקציות ון-דר-ואלס, ולכן המתאנול מתמוסס בבנזין.

ד. מסגרת שמאלית (לפני הסינגז): $\text{CH}_{4(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$; מסגרת שמתחת לסינגז: $\text{NH}_{3(g)}$; מסגרת בין הסינגז לדו-מתיל אתר: $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$.

ה. לדוגמה (מתנגד): מתאן הוא גם חומר מוצא יקר ערך לתעשייה הכימית (מימן, אמוניה לדשנים, מתאנול לפלסטיקה ולתרופות), ושרפתו בלבד מבזבזת משאב מתכלה. (תומך): שרפת גז טבעי במקום פחם ונפט פולטת פחות CO_2 לאותה אנרגייה ומקטינה את התלות ביבוא דלקים.

פרק שני (60 נקודות)

שאלה 3

א.i. $\text{T} : {}^3_1\text{H} ; \text{D} : {}^2_1\text{H}$

א.ii. X הוא טריטיום, $\text{T} ({}^3_1\text{H})$.

ב. H_2 - חומר מולקולרי, מולקולות לא קוטביות עם ענן אלקטרונים קטן מאוד (2 אלקטרונים); בין המולקולות יש רק אינטראקציות ון-דר-ואלס חלשות מאוד, ונדרשת מעט אנרגייה כדי להתגבר עליהן.

ג.i. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{SH}_{(l)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3_{(l)} + \text{H}_2\text{S}_{(g)}$

ג.ii. כמחזר: דרגת החמצון של אטומי H עולה מ-0 ב- H_2 ל-1 בתוצרים - H_2 מוסר אלקטרונים (מתחמצן).

ד.i. כן. דרגת החמצון של יוני ההידריד (H^-) עולה מ-1 ל-0, ושל אטומי H במים יורדת מ-1 ל-0.

ד.ii. $m_{\text{MgH}_2} = 5260 \text{ g} = 5.26 \text{ kg}$

שאלה 4

- א. i. $\text{cis, cis C}_{18}:2\omega 6$: $\text{cis, cis, cis ; II C}_{18}:3\omega 3$: I
 ii. נוסחה I - בה יותר קשרים כפולים cis (3 לעומת 2), יותר כיפופים בשרשרת, אינטראקציות ון-דר-ואלס חלשות יותר וטמפרטורת היתוך נמוכה יותר.
- ב. i. לא נכון: לחומצה אלפא-לינולנית הנוסחה $\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$ ולחומצה לינולאית $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$ - נוסחאות מולקולריות שונות.
 ii. נכון: סיפוח מולקולת H_2 אחת לקשר הכפול שבין פחמנים 3 ו-4 מקצה השרשרת ($\omega 3$) במולקולת חומצה אלפא-לינולנית נותן את חומצה לינולאית ($\text{C}_{18}:2\omega 6$).
- ג. אגוזי מלך - 47.2 גרם חומצות שומן רב-בלתי-רוויות ב-100 גרם (לעומת 20.54 גרם באגוזי ברזיל ו-15.70 גרם בבוטנים).
- ד. ההיגדים (2), (3), (4).

שאלה 5

- א. (1) המרחקים בין המולקולות גדולים מאוד ביחס לגודלן; (2) המולקולות נעות במהירות, באופן אקראי לכל הכיוונים, וממלאות את כל נפח הכלי (הכוחות ביניהן זניחים).
- ב. i. איור I. II. נפסל - הקשר מתואר בין אטום O לאטום O, ללא אטום H ביניהם; III. נפסל - אטום H הקשור לפחמן במתאנאל אינו יכול ליצור קשר מימן.
 ii. $\text{H}_2\text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_{(\text{C}_6\text{H}_6)}$
- ג. מולקולות מתאנאל קוטביות - ביניהן אינטראקציות ון-דר-ואלס הכוללות דו-קוטב-דו-קוטב; מולקולות אתאן לא קוטביות (ו.ד.ו. בלבד). גודל ענני האלקטרונים דומה (16 ו-18 אלקטרונים), ולכן הכוחות בין מולקולות המתאנאל חזקים יותר, טמפרטורת העיבוי שלו גבוהה יותר והוא מתעבה ראשון.
- ד. גרף III - בתגובה מספר מולי הגז עולה (מ-9 ל-10 לכל 2 מול אתאן), ובנפח וטמפרטורה קבועים הלחץ גדל ככל שמספר מולי הגז גדל.

ה. i. $V_{\text{O}_2} = 2.1 \text{ L}$

ה. ii. 3.0 L

שאלה 6

א.i. בתגובה עובר פרוטון (H^+) מיון HCO_3^- (חומצה - מוסר פרוטון) אל מולקולת NH_3 (בסיס - מקבל פרוטון).

א.ii. $[HCO_3^-] = 0.200 \text{ M}$

א.i. NH_3 : דרגת החמצון של N היא -3, הנמוכה ביותר האפשרית לחנקן; הוא יכול רק למסור אלקטרונים.

ב.ii. $NH_3 : H_2O_{(l)}$: מגיב רק כמחזר, ולכן H_2O_2 מגיב כמחמצן ומתחזר - דרגת החמצון של O יורדת מ-1 ל-2 (ב- H_2O).

ב.iii. 0.60 mol אלקטרונים

ג. בכלי A: בו הגיבה פחות MgO, נשארו יותר יוני H_3O^+ (0.0504 מול לעומת 0.0256 מול באותו נפח), ריכוזם גבוה יותר וה-pH נמוך יותר.

שאלה 7

א. תיאור III: באידוי $Br_{2(l)} \rightarrow Br_{2(g)}$ נקלטת אנרגייה ($\Delta H = +30.0 \text{ kJ}$), ולכן לגז אנתלפיה גבוהה יותר מלנוזל.

ב. $6.6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ - ל- F_2 ענן האלקטרונים הקטן ביותר, ולכן אינטראקציות ון-דר-וואלס בין מולקולותיו החלשות ביותר והאנתלפיה נמוכה מזו של Cl_2 (20.4).

ג.i. באידוי (30.0 kJ/mol) מתגברים רק על אינטראקציות ון-דר-וואלס בין מולקולות Br_2 ; אנתלפיית הקשר (193 kJ/mol) היא האנרגייה לשבירת הקשר הקוולנטי Br-Br, שהוא חזק בהרבה מכוחות בין-מולקולריים.

ג.ii. רדיוס האטום של Cl קטן מזה של Br (פחות רמות אנרגייה מאוכלסות), ולכן הקשר Cl-Cl קצר יותר וחזק יותר.

ד.i. $\Delta H_{(1)}^0 = -81 \text{ kJ}$

ד.ii. $\Delta H_{(2)}^0 = -111 \text{ kJ}$

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