

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ח, 2018
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 תשע שאלות חובה. בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן עליך לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות עליך לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19). בשאלה 9 יש לענות על כל הסעיפים.

(2) בפרק השני יש חמש שאלות. עליך לענות על שלוש מהן.

פרק ראשון (40 נקודות): ענה על שמונה השאלות 1-8 (לכל שאלה – 2.5 נקודות). שאלה 9 – ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה (20 נקודות).

פרק שני (60 נקודות): ענה על שלוש מן השאלות 10-14 (לכל שאלה – 20 נקודות).

בשנה זו לא היו הנחיות מענה מיוחדות: כל שמונה שאלות הרב-ברירה נספרות (2.5 נקודות לכל אחת).

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

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון

שאלה 1

א - בפליטת β נויטרון בגרעין הופך לפרוטון: מספר המסה נשאר 87 והמספר האטומי עולה מ-37 ל-38 (Sr).

שאלה 2

ב - X מתכת (בצד שמאל של השורה) ו-Z אל-מתכת (בצד ימין), ולכן ל-X מטען גרעיני קטן יותר ורדיוס גדול יותר.

שאלה 3

ד - לאוריאח יש אטומי H קשורים ל-N ואטומי O ו-N עם זוגות לא קושרים; לאצטון יש אטום O עם זוגות אלקטרוניים לא קושרים, שאליו נמשכים אטומי H של מולקולות מים.

שאלה 4

ד - 0.025 mol מלח בתוך 0.5 L נותנים 0.05 M מלח, ולכל יחידת מלח 3 יוני חנקת: 0.15 M .

שאלה 5

ג - אטום פחמן 3 (CH_2) קשור לשני אטומי H ולשני אטומי C, ולכן דרגת החמצון שלו -2.

שאלה 6

ב - תמיסה II בסיסית (pH גדול מ-7), ותמיסה III (מתנול) ניטרלית (pH = 7).

שאלה 7

ג - הקשר הכפול הקרוב לקבוצה הקרבווקסילית הוא במבנה ציס, והקשר הכפול השני (הקרוב לקצה המתילי) הוא במבנה טרנס.

שאלה 8

א - מתגובה (1) מוצאים $E_{\text{H-H}} = 436 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$, ואז
 $\Delta H_2^0 = 436 + 242 - 2 \cdot 431 = -184 \text{ kJ}$.

שאלה 9

- א. כדי להפיק את המגיב גז מימן, $H_{2(g)}$, דרושה אנרגיה רבה, והיא מתקבלת משרפת דלקים פחמימניים – בשרפה זו נפלט $CO_{2(g)}$.
- ב. (1) סוג החלקיקים: ב- $Li_{(s)}$ – יונים חיוביים Li^+ ו"ים" של אלקטרונים חופשיים; ב- $Li_3N_{(s)}$ – יונים חיוביים Li^+ ויונים שליליים N^{3-} . (2) סוג הקשר: ב- Li_3N קשר יוני.
- ג. i. $LiOH_{(s)} \rightarrow Li^+_{(l)} + OH^-_{(l)}$
 ii. חמצון-חיזור: דרגת החמצון של Li עולה מ-0 ל-+1, ודרגת החמצון של N יורדת מ-3 ל-0.
 iii. המים הם חומצה: מולקולות המים מוסרות פרוטונים (H^+) ליוני N^{3-} , ונוצרים NH_3 ויוני OH^- .
- ד. בשלב III נוצרים מחדש 3 מול $LiOH_{(s)}$ על כל מול NH_3 , והם מוחזרים לשלב I. כך משתמשים באותו ליתיום שוב ושוב, ומ-3 מול $LiOH$ אפשר להפיק אמוניה במחזוריים רבים.
- ה. לדוגמה: בשיטה החדשה משתמשים באנרגיה חשמלית ממקורות מתחדשים (שמש, רוח) במקום בשרפת דלקים פחמימניים – לכן לא נפלט $CO_{2(g)}$, שפוגע בסביבה, ואין שימוש במקורות אנרגיה מתכלים.

פרק שני

שאלה 10

- א. היגד a נכון. היגד b נפסל: בשמנים טבעיים (כמו שמן קוקוס) חומצות השומן הבלתי רוויות הן ברובן מסוג ציס; חומצות שומן טרנס כמעט אינן קיימות בטבע, והן נוצרות בעיקר בתהליכי הידרוגנציה חלקית.
- ב.i. תגובת סיפוח של מימן, $H_{2(g)}$, לקשרים הכפולים בין אטומי פחמן בחומצות השומן הבלתי רוויות שבטריגליצרידים (בנוכחות זרז, למשל ניקל, ובחימום). הקשרים הכפולים הופכים לקשרים יחידים.
- ב.ii. גבוהה יותר: אחרי הידרוגנציה יש פחות קשרים כפולים (ציס), השרשרות ישרות יותר, נארזות בצפיפות, והאינטראקציות ון-דר-ולס חזקות יותר.
- ג.i. $C_{12:0}$
- ג.ii. גליצרו (פרופאן-1,2,3-טריול): שרשרת של 3 אטומי C, לכל אחד קבוצת O-H; ייצוג מלא בתרשים.
- ד. במולקולה יש שייר פחמימני גדול (11 אטומי C, לא קוטבי) וקבוצה קרבוקסילית אחת קטנה; יש בה מעט מוקדים ליצירת קשרי מימן עם מים, והשייר הגדול יוצר עם המים רק אינטראקציות ון-דר-ולס חלשות.
- ה.i. $NaOH_{(aq)}$: זהו בסיס - יוני OH^- מקבלים פרוטון מהקבוצה הקרבוקסילית, ונוצרים יון לאורט ומים.
- ה.ii. נתרן לאורט בנוי מיוני Na^+ ומיוני לאורט $CH_3(CH_2)_{10}COO^-$: בין Na^+ לקבוצות COO^- - קשרים יוניים; בין השיירים הפחמימניים הארוכים (הלא קוטביים) של יוני הלאורט - אינטראקציות ון-דר-ולס.

שאלה 11

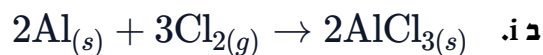
- א. היגד II: בשני הכלים יש 0.1 mol גז בכל ליטר (A: 0.1 mol ב-1 L; B: 0.2 mol ב-2 L), ובאותה טמפרטורה - אותו לחץ.
- ב.i. $2N_2O_{(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + O_{2(g)}$
- ב.ii. גרף II: בהתחלה יש O_2 מהאוויר (ערך התחלתי שונה מאפס); הכמות עולה בזמן הפירוק, ובזמן t הפירוק מסתיים (הלחץ קבוע) והכמות נשארת קבועה.
- ג. $3.61 \cdot 10^{21}$ מולקולות N_2O בכל נשימה.
- ד.i. $V \approx 1659 \text{ L} \approx 1.66 \cdot 10^3 \text{ L}$
- ד.ii. $m \approx 5309 \text{ g} \approx 5.31 \text{ kg}$

שאלה 12

א. i. בתגובה (1) Cl_2 מחמצן (דרגת החמצון של Cl יורדת מ-0 ל-1); בתגובה (2) Cl_2 מחזר (דרגת החמצון של Cl עולה מ-0 ל-1), כי F אלקטרושלילי יותר).

א. ii. $\text{Cl}_2(g)$: 0 ; $\text{HClO}(aq)$: +1 ; $\text{Cl}^-(aq)$: -1 .

א. iii. גם כמחמצן וגם כמחזר.



א. ii. 0.45 mol אלקטרוניים

א. ג. 63 L גזים (1.8 mol גז).

ד. KCl : אטומי 0 עוברים חמצון (מ-2 ל-0), ולכן אטומי Cl חייבים לעבור חיזור - מ-5 ל-1.
 KClO_3 ל-1 ב- KCl (ב- KClO_4 דרגת החמצון של Cl הייתה עולה ל-7).

ה. $[\text{ClO}^-] \approx 0.403 \text{ M}$

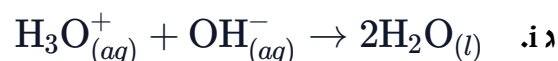
שאלה 13

א. i. בנקודה B הכמויות מתאימות בדיוק ליחס בתגובה: כל יוני H_3O^+ ו- OH^- הפכו למים, וכל יוני Ca^{2+} ו- SO_4^{2-} יצרו משקע $\text{CaSO}_4(s)$, ולכן כמעט אין בתמיסה יונים נידחים.

א. ii. 0.1 M

א. i. בנקודה A יש רק תמיסת חומצה גופרתית - ריכוז יוני H_3O^+ גבוה, $\text{pH} < 7$. בנקודה B כל יוני H_3O^+ נסתרו - התמיסה ניטרלית, $\text{pH} = 7$.

א. ii. בין B ל-C הוסיפו עוד $\text{Ca}(\text{OH})_2$ שלא הגיב (אין חומצה) - בתמיסה יש עודף יוני OH^- , והיא בסיסית ($\text{pH} > 7$).



א. ii. חומצי: 0.1 mol H_3O^+ לעומת 0.09 mol OH^- - נשאר עודף של 0.01 mol H_3O^+ .

א. iii. $[\text{K}^+] = 0.18 \text{ M}$

שאלה 14



ב.i. המערכת היא החומרים המשתתפים בתגובת השרפה: המגיבים $\text{C}_{25}\text{H}_{52(g)}$ ו- $\text{O}_{2(g)}$, והתוצרים $\text{CO}_{2(g)}$ ו- $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.

ב.ii. לא נכון: הבעירה מספקת את אנרגיית השפעול לתגובת השרפה, וגם את האנרגיה הדרושה להתכת השעווה המוצקה ולאידוי השעווה הנוזלית (תהליכים אנדותרמיים).

ג.
$$\Delta H^0 = -11968 \text{ kJ} \approx -1.20 \cdot 10^4 \text{ kJ} \quad (\text{למול } \text{C}_{25}\text{H}_{52(g)})$$

ד.i.
$$\Delta H^0 = -11842 \text{ kJ} \approx -1.18 \cdot 10^4 \text{ kJ}$$

ד.ii. קו עליון: $\text{C}_{25}\text{H}_{52(g)} + 38\text{O}_{2(g)}$; קו אמצעי: $\text{C}_{25}\text{H}_{52(l)} + 38\text{O}_{2(g)}$; קו תחתון: $25\text{CO}_{2(g)} + 26\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. חץ מהקו העליון לתחתון: -11968 kJ ; מהאמצעי לתחתון: -11842 kJ (ובין האמצעי לעליון: $+126 \text{ kJ}$).

ה. היגדים (1), (2) ו-(3).

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