

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: 037381
קובץ: תשובות סופיות

כימיה

שאלון עיקרי

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים.

- פרק ראשון – 40 נקודות
- פרק שני – 60 נקודות
- סך הכול – 100 נקודות

חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון (כולל מחשבון גרפי). (2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים): הטבלה המחזורית, טבלת אלקטרושליליות, נוסחאות לחישובים, קבוצות פונקציונליות.

הוראות מיוחדות:

(1) בפרק הראשון יש תשע שאלות. בכל אחת מן השאלות 1-8 מוצגות ארבע תשובות, ומהן יש לבחור בתשובה הנכונה. את התשובות הנכונות יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19). בשאלה 9 יש לענות על הסעיפים לפי ההנחיות.

(2) בפרק השני יש חמש שאלות. יש לענות על **שלוש** מהן (לכל שאלה – 20 נקודות).

הנחיות מיוחדות לשנה זו: בפרק הראשון יש לענות על כל השאלות 1-8; מי שעונה נכון על **שבע** שאלות לפחות מקבל את מלוא 20 הנקודות. בשאלה 9 (ניתוח קטע ממאמר מדעי – חובה, 20 נקודות) יש לענות על הסעיפים א, ב, ד, ה, ו, ז ועל **אחד** מן הסעיפים ג או ח (סעיפי בחירה).

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

ג - X ו-Z הם איזוטופים של ארגון (18 פרוטונים, מספר נויטרונים שונה).

שאלה 2

ד

שאלה 3

א - $[Cl^-] = 0.8M$, $[Al^{3+}] = 0.2M$, $[Na^+] = 0.2M$

שאלה 4

ד - II ו-IV

שאלה 5

ב - $\Delta H^0 = -15,565 \text{ kJ}$

שאלה 6

ג - -164.1 kJ

שאלה 7

ג - $Pb^{2+} > Zn^{2+} > Ba^{2+}$

שאלה 8

ב - II ו-III

שאלה 9

- א. למשל: NaCl , MgSO_4 , CaCl_2 , Na_2SO_4 (אפשר גם MgCl_2 , CaSO_4).
- ב. פי 2.6×10^7 בקירוב (מסת Na^+ בליטר מים: 10.58 גרם).
- ג. i. לארבעה אטומי מימן: לשניים בקשרים קוולנטיים ולשניים בקשרי מימן.
ii. $\text{H}_2\text{O}_{(s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- ד. I - נכון; II - לא נכון.
- ה. אנדותרמי - יש להשקיע אנרגיה כדי לנתק חלק מקשרי המימן (ולהחליש את כוחות ואן דר ואלס בין המולקולות).
- ו. כ- 6.69×10^{28} מולקולות מים.
- ז. I - נכון; II - נכון; III - לא נכון.
- ח. i. a - מוצק (קרח), $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$; b - נוזל, $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$; c - גז (אדים), $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$.
ii. במעבר c→d נשברים קשרים קוולנטיים (תוך-מולקולריים) חזקים; במעבר b→a נשברים רק חלק מקשרי המימן בין המולקולות, החלשים בהרבה.

פרק שני

שאלה 10

- א. סריג מתכתי: יוני Li^+ בסידור קבוע בתוך "ים" של אלקטרונים ערכיים ניידיים; האלקטרונים הניידיים מאפשרים הולכת חשמל.
- ב. ליתיום מגיב עם מים בתגובה אקסותרמית שבה נפלט גז מימן דליק - יש סכנה של התחממות, לחץ גז ושרפה/פיצוץ, והליתיום היה מתכלה.
- ג. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$
- ד. מולקולות 1 ו-3.
- ה. בין מולקולות המים יש קשרי מימן רבים; בין מולקולות DMC אין קשרי מימן (אין H הקשור ל-O), יש רק ואן דר ואלס ודו-קוטב-דו-קוטב, שבסך הכול חלשים יותר.
- ו. i. בין מולקולות DMC למולקולות המים נוצרים קשרי מימן (אטומי O של DMC עם אטומי H של מים) וכוחות דו-קוטב, הדומים בחוזקם לכוחות שנשברו.
ii. $C \approx 1.54 \text{ M}$
- ז. $[\text{Li}^+]$ (ללא אלקטרונים ערכיים); $[\text{O}]^{2-}$ עם 8 אלקטרונים ערכיים (4 זוגות) סביב החמצן, בתוך סוגריים מרובעים.

שאלה 11

- א. P: C16:0 ; S: C18:0 ; O: C18:1ω9 cis
- ב. השרשרת של חומצה פלמיטית קצרה יותר (C 16 לעומת C 18) ⇒ ענן אלקטרוניים קטן יותר ⇒ כוחות ואן דר ואלס חלשים יותר.
- ג. לינולאית: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ (שני קשרים כפולים cis). לינולנית: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ (שלושה קשרים כפולים cis). - ייצוג הזיגזג מצויר בפתרון.
- ד. מספר הקשרים הכפולים מסוג cis: בחומצה האולאית קשר כפול cis אחד ובלינולאית שניים ⇒ פחות כיפופים ⇒ המולקולות נצמדות טוב יותר ⇒ כוחות ואן דר ואלס חזקים יותר.
- ה. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ בייצוג מלא - כל האטומים וכל הקשרים, הקשר הכפול בין פחמנים 9-10 (מקצה הקרבוקסיל) במבנה cis.
- ו. POS
- ז. ייצוג 1
- ח. בין מולקולות תאוברומין/קפאין לבין מולקולות הטריגליצרידים נוצרים כוחות ואן דר ואלס ואינטראקציות דו-קוטב (ולתאוברומין גם קשר מימן עם אטומי O של קבוצות האסטר), הדומים בחוזקם לכוחות שנשברים.
- ט. i. כ- 102 mg (0.102 גרם)
- ט. ii. כן: $4 \cdot 102.4 = 409.7 \text{ mg} > 400 \text{ mg}$

שאלה 12

- א. i. כוס 1: H_3O^+ , Cl^- , H_2O ; כוס 2: H_3O^+ , NO_3^- , H_2O ; כוס 3: H_3O^+ , Br^- , H_2O .
- א. ii. בכל תמיסה יש יונים ניידים (H_3O^+ ואניונים) שנוצרו בתגובת החומצה עם המים.
- א. iii. כל החומצות חזקות וחד-פרוטיות, באותו ריכוז (0.01 M) ⇒ בכולן $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0.01 \text{ M}$ ⇒ $\text{pH} = 2$.
- ב. i. $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l)$
- ב. ii. רק בכוס 3 (עודף OH^- - התמיסה בסיסית והלקמוס הוורוד הופך לכחול).
- ב. iii. כוס 1: $\text{pH} = 7$; כוס 2: $\text{pH} < 7$; כוס 3: $\text{pH} > 7$
- ג. i. גבוה מה- pH ההתחלתי: $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ירד מ-0.4 M ל-0.3 M.
- ג. ii. גבוה מה- pH ההתחלתי: $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ירד מ-0.1 M ל-0.05 M (pH מ-1 ל-1.3).

שאלה 13

- א. (1): מחמצן - Cl_2 , מחזר - C . (2): מחמצן - TiCl_4 , מחזר - Mg .
 ב. מגנזיום.
 ג. כ- 1.67 טון TiO_2 .
 ד. i. יונים (חיוביים) ואלקטרונים ניידים.
 ii. 2.22 mol
 ה. $2\text{Ti}_{(l)} + \text{N}_{2(g)} \rightarrow 2\text{TiN}_{(s)}$
 ו. ארגון הוא גז אציל שאינו מגיב (רמה חיצונית מלאה), והוא מרחיק את גזי האוויר (O_2 , N_2) שהיו מגיבים עם הטיטניום המותך.
 ז. $\text{Ti}_{(s)}$

שאלה 14

- א. a - נתרן, Na; b - מימן, H_2 ; c - ברום, Br_2 .
 ב. i. קשר קוולנטי (יחיד, לא קוטבי) בין שני אטומי המימן.
 ii. שני החומרים מולקולריים לא קוטביים; ענן האלקטרונים של Br_2 גדול בהרבה מזה של H_2 כוחות ואן דר ואלס חזקים יותר.
 ג. התוצר NaH : Na - +1, H - -1.
 ד. i. $\text{NaBr}_{(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}_{(aq)}^+ + \text{Br}_{(aq)}^-$
 ii. כן - בתמיסה יש יונים ניידים.
 ה. i. HBr (מימן ברומי)
 ii. $\text{HBr}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}_{(aq)}^+ + \text{Br}_{(aq)}^-$
 iii. חומצית - נוצרים יוני H_3O^+ .
 ו. i. $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$
 ii. $\text{NH}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$
 ז. $\text{Na}_3\text{N}_{(s)}$

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