

"כימיאדה"

האולימפיאדה הארצית בכימיה

לתלמידי כיתות ט'-י

בבתי ספר תיכוניים

14.05.2008

חלק א'

שאלה 1

חשבו/י מסה ממוצעת של אטום F (בקילוגרם), אם ידוע כי מסת אטום פחמן-12 שווה ל- $1.993 \cdot 10^{-26}$ קילוגרם. ($m(^{12}\text{C}) = 1/12 \cdot m_{\text{amu}}$; $A_r = m_{\text{atom}} / m_{\text{amu}}$ (atomic mass unit); $m_{\text{amu}} = 1/12 \cdot m(^{12}\text{C})$).
- A_r - נמצאת בטבלה המחזורית.

א. $6.30 \cdot 10^{-26}$ kg ב. $1.575 \cdot 10^{-26}$ kg ג. $7.875 \cdot 10^{-26}$ kg ד. $3.15 \cdot 10^{-26}$ kg

שאלה 2

ב-500 מ"ל תמיסה מימית של אמון כלורי, NH_4Cl 0.1 M הומסו 13.2 גרם אמון גופרת, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{s})$ (המסה המולרית של אמון גופרתי היא 132 גרם למול).

ריכוז יוני $(\text{NH}_4^+_{(\text{aq})})$ הוא:

א. 0.2 M ב. 0.3 M ג. 0.4 M ד. 0.5 M

שאלה 3

לאיזה מבין החלקיקים הבאים דרגת החימצון של זרחן היא הנמוכה ביותר:

א. H_2PO_4^- ב. HPO_3^- ג. $\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_7^-$ ד. PO_4^{3-}

שאלה 4

איזה סוג של חומר מוצק בדרך כלל מאופיין על ידי נקודת היתוך נמוכה ומוליכות חשמל נמוכה?

א. יוני ב. מתכתי ג. מולקולארי ד. אטומי

שאלה 5

לאיזה יסוד יש אנרגיית יינן ראשונה הקטנה ביותר?

א. Mg ב. Al ג. Si ד. P

שאלה 6

באנליזה של תרכובת נתקבל ההרכב הבא באחוזים:
K=26.57%; Cr=35.36%; O=38.07%
מהי הנוסחה האמפירית של החומר?
א. $K_2Cr_2O_7$ ב. $K_2Cr_2O_4$ ג. $KCrO_2$ ד. K_3CrO_3

שאלה 7

לאיזו מהיונים הרדיוס הקטן ביותר: Li^+ , Na^+ , Be^{2+} , Mg^{2+} ?

א. Li^+ ב. Na^+ ג. Be^{2+} ד. Mg^{2+}

שאלה 8

נתונים ארבעה מוצקים: KOH , KH , K_2O , K . הכניסו כל אחד מהם בנפרד למים. מה הם שני המוצקים שיגיבו עם המים תוך פליטת גז מימן?

א. KOH ו- K_2O ב. KOH ו- K ג. K_2O ו- KH ד. KH ו- K

שאלה 9

מהי הקונפיגורציה האלקטרונית עבור Fe^{3+} בפאזה הגזית?

א. $[Ar]3d^5$ ב. $[Ar]4s^23d^3$ ג. $[Ar]4s^13d^4$ ד. $[Ar]4s^23d^6$

שאלה 10

איזה היסוד נמצא בהמוגלובין?

א. Cr ב. Fe ג. Na ד. Mn

שאלה 11

איזה יון יכול לשמש רק כמחזר?

א. $Cr_2O_7^{2-}$ ב. NO_3^- ג. OCl^- ד. S^{2-}

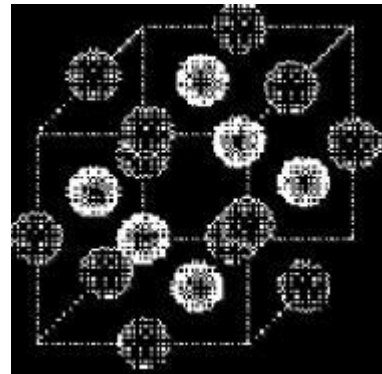
שאלה 12

נתונה תגובה:



למחמצן?

א. 14 ב. 12 ג. 10 ד. 8



באיור מתואר מבנה של תא יחידה של תחמוצת ניוביום (Nb). ניוביום מסומן בצבע כהה וחמצן בצבע בהיר.

מהי הנוסחה האמפירית של תרכובת זו?

א. Nb_2O_3 ב. NbO_2 ג. NbO ד. NbO_3

חלק ב'

שאלה 1

למעבדה הביאו דגם בעל מסה של 8.24 גרם. ידוע שהדגם מורכב מתחמוצת של Mn(IV) ותחמוצת לא ידועה של היסוד X(IV). כתוצאה ממחקר התברר כי בתגובה של תערובת עם חומצה HCl מופרש גז עם נפח 1.344 ליטר, מצויים בתנאי תקן (S.T.P.) (תחמוצת XO_2 לא מגיבה עם חומצה). בהמשך המחקר נקבע כי היחס המולי בין MnO_2 ותחמוצת לא ידועה הינו 3:1.

- 1.1 רשום/י את משוואת התגובה בין $MnO_{2(s)}$ ו- $HCl_{(aq)}$, אם תוצרי התגובה הם מלח ($MnCl_2$), מים וגז Cl_2 . אצן/י את המשוואה.
- 1.2 ציין/י את המחמצן ואת המחזר.
- 1.3 קבע/י את היסוד X ואת נוסחת התחמוצת.

שאלה 2

משתמשים ב- C_6H_5COOH (חומצה אורגנית). בתור חומר משמר. כמותו המקסימלית המותרת במיצים היא 200.0 mg/dm^3 .

2.1 חשבו/י את האחוז המותר של C_6H_5COOH במיץ, אם צפיפות המיץ היא 1.08 g/cm^3 .

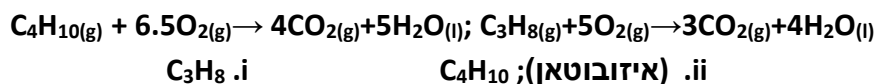
2.2 בכמה m^3 של מיץ מותר להמיס 100 גרם של C_6H_5COOH .

2.3 0.500 ליטר מיץ עם כמות מקסימלית מותרת של C_6H_5COOH הרתווח עד שמסת המיץ קטנה ב-3.00% (C_6H_5COOH לא מתנדף). מהו אחוז ה- C_6H_5COOH במיץ שנתקבל?

שאלה 3

בבלון גז לא גדול מכיל 450 גרם של גז נוזלי, בו האחוז המשקלי של בוטאן (C₄H₁₀) הוא 60%, איזומר בוטאן (איזובוטאן - C₄H₁₀) - 10%, פרופאן (C₃H₈) 30%. חום השריפה של בוטאן שריפה ΔH הוא 2877.6 kJ / mol .

3.1 השתמשי/י ΔH_f חשבי/י אנתלפיות שריפה.



התרכובת	H ₂ O _(l)	C ₃ H _{8(g)}	C ₄ H _{10(g)}	CO _{2(g)}
ΔH_f^0 kJ mol ⁻¹	-285.8	-103.8	-134.2	-393.5

3.2 איזה נפח (בליטרים) בתנאים סטנדרטיים (1atm, 25°C) תופס הגז הנוזלי הנמצא בבלון? (PV=nRT; T=273.15K, K=°C+273.15 K; R=0.082057 l·atm / K·mol)

3.3 מצא/י את כמות החום (q) שנוצרה בשריפה מלאה של הגז הנוזלי שנמצא בבלון. ($\Delta H^0 = -q/n$)

שאלה 4

בתמיסת CuSO₄ משתמשים ברפואה כחומר מחטא. במחלקה כירורגית בבי"ח רמב"ם בשלב מסוים של טיפול נוצר צורך בשימוש בתכשיר זה. במעבדה של בית מרקחת היו CuSO₄·5H₂O_(s) ותמיסת בריכוז 4% .

חשבי/י את מסת תמיסת CuSO₄ בריכוז 4% שבה יש להמיס 200 גרם של CuSO₄·5H₂O_(s) כדי לקבל תמיסת בריכוז 16% .

שאלה 5

תעשייה כימית תופסת מקום מוביל בתעשייה לאומית. שני החומרים החשובים ביותר – חנקן (N_{2(g)}) ואמוניה (NH_{3(g)}) נמצאים בעשירון הראשון של החומרים המיוצרים ביותר.



בהעברת התערובת חנקן ומימן דרך מכשיר מגע (מכשיר לקבלת אמוניה) הגיבו 10% של חנקן בלבד.

קבע/י את הרכב התערובת הגזית (ב-%) היוצאת מהמכשיר.

הניח/י כי הגיבו 100 נפחי חנקן.