**כימיה כללית ופיזיקלית-ד"ר ענאן**

**תרגיל בית 1-כימיה ומדידות+ אטומים, מולקולות ויונים+ סטויכיומטריה**

**שאלה 1**

בתהליכים המתוארים להלן מבצעים הפרדה של חומרים.

עבור כל הפרדה ציין אם מדובר בתהליך פיזיקלי או תגובה כימית.

1. הפקת מלח שולחן ממי ים על ידי אידוי של מים.
2. הפקת כספית על ידי חימום החומר כספית(II) חמצנית; נוצר גם חמצן בתהליך.
3. הפקת מים טהורים ממי אוקיינוס על ידי אידוי מים, ועיבויים אחר כך.
4. הפקת ברזל מעפרת ברזל (ore) אשר מכילה ברזל(III) חמצני.
5. הפקת זהב מחול של נהר על ידי השקעת המתכת הכבדה במים זורמים(panning).

**שאלה 2**

ציין עבור הבאים אם הוא חומר טהור (substance), תערובת הטרוגנית ,או תמיסה(solution) .

א. מי ים. ב. גופרית. ג. פלואור. ד. חול של ים. ה. חלב. ו. ברום. ז. גזולין (דלק למכוניות).

ח. אלומיניום.

**שאלה 3**

איזה מהתהליכים הבאים מתאר שינוי פיזיקלי ואיזה תהליך כימי.

1. התכת מלח שולחן.
2. טחינה של מלח גס. (pulverizing of rock salt)
3. שריפה של גופרית.
4. המסת מלח במים.
5. המסת סוכר במים.
6. חלודה של ברזל.
7. שריפת עץ.
8. נידוף של כוהל.

**שאלה 4**

א. הפוך:

a. 6.15 ps to s

b. 3.781 µm to m

c. 1.546 Å to m

d. 9.7 mg to g

השתמש בסימון מדעי, כלומר יש לרשום את התשובה בצורת *a* x 10*n*,, כאשר *a* בין אחד לעשר, ו- n שלם.

ב. מתכת גליום ניתכת במגע ידיים בטמפרטורה של 29.8°C .

מהי הטמפרטורה ביחידות של קלווין.

ג. לאתנול יש צפיפות של 0.789 g/cm3. חשב את הנפח שיש למזוג לתוך משורה על מנת לקבל 19.8 גרם כוהל.

ד. נפח המים המתוקים הנמצאים על פני כדור הארץ שווה ל- 3.73 X 108 km3 . חשב נפח זה במטרים מעוקבים ובליטרים.

**שאלה 5**

א. תן שמות ליסודות הבאים:

a. Ar b. Zn c. Ag d. Mg e. Be f. Al g. Si h. C

ב. רשום את הסמל האטומי של היסודות הבאים:

a. potassium(אשלגן) b. sulfur (גופרית) c. iron(ברזל) d. manganese (מנגן)

 e. tin (בדיל) f. calcium (סידן) g. copper (נחושת) h. mercury (כספית)

**שאלה 6**

א. מספר מסה של יסוד מסוים שווה ל- 81, ומספר הנויטרונים שווה ל- 46.

יון של יסוד זה מכיל 36 אלקטרונים. רשום את הסמל של יון זה.

ב. חשב את המשקל האטומי של יסוד בעל שני איזוטופים טבעיים, מהנתונים הבאים:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **איזוטופ** | **מסת איזוטופ(amu)**  | **שבר שכיחות** |
| X-63 | 62.930 | 0.6909 |
| X-65 | 64.928 | 0.3091 |

זהה את היסוד X.

**שאלה 7**

ליסוד כסף יש שני איזוטופים טבעיים, לאחד מהם יש מסה של 106.91 amu ולאחר יש מסה של 108.90 amu. מצא את שברי השכיחויות של שני האיזוטופים הטבעיים האלה.

המסה האטומית שווה ל- 107.87 amu.

**שאלה 8**

א. רשום את נוסחת התרכובת המתקבלת לכל אחד מזוגות היונים הבאים:

a. Fe3+ and CN- b. K+ and CO32- c. Li+ and N3- d. Ca2+ and P3-

ב. התאם את המודל המולקולרי עם הנוסחה הכימית הנכונה:CH3OH, NH3, KCl, H2O .

**יש להתבונן בתמונה צבעונית**



**שאלה 9**

מי מהמודלים הבאים מייצג:

**א**. יסוד **ב.** תרכובת  **ג**. תערובת  **ד.** מוצק יוני  **ה.** גז מורכב מיסוד ותרכובת **ו.** תערובת של יסודות **ז.** יסוד מוצק  **ח.** מוצק  **ט.** נוזל.

**יש להתבונן בתמונה צבעונית**



**שאלה 10**

אזן את המשוואות הבאות:

a. Sn + NaOH → Na2SnO2 + H2

b. Al + Fe3O4 → Al2O3 + Fe

c. CH3OH + O2 → CO2 + H2O

d. P4O10 + H2O → H3PO4

e. PCl5 + H2O → H3PO4 + HCl

**שאלה 11**

אתילן גליקול משמש כמונע קפיאה וכחומר גלם לייצור סיבי פוליאסתר. תרכובת רעילה נקראת גליקול בגלל טעמה המתוק. כאשר שורפים 6.38 מיליגרם אתילן גליקול מתקבלים 9.06 מיליגרם פחמן דו חמצני ו- 5.58 מיליגרם מים. התרכובת מכילה פחמן, מימן וחמצן בלבד. מהם אחוזי המסה של היסודות באתלין גליקול.

**שאלה 12**

חומצה חנקתית, HNO3 , מיוצרת בתעשייה בתהליך Ostwald, שבו חנקן דו חמצני, NO2 ,מגיב עם מים.

 3NO2(g) + H2O (l) 2HNO3(aq) + NO(g)

כמה גרם של חנקן דו חמצני נידרש על מנת ליצור 7.50 גרם HNO3 .

**שאלה 13**

אשלגן סופראוקסיד, KO2 , משמש במסכת גז על מנת ליצור חמצן לנשימה.

 4KO2(s) + 2H2O (l) 4KOH(s) + 3O2(g)

נניח שבכלי תגובה יש 0.25 מול KO2 ו- 0.15 מול H2O.

מי המגיב המגביל. כמה מול חמצן נוצרים.

**שאלה 14**

ניתן להכין אספירין על ידי חימום חומצה סליצילית, C7H6O3, עם אנהידריד אצטי, C4H6O3 .

התוצר האחר המתקבל הוא חומצה אצטית, C2H4O2 .

C7H6O3 + C4H6O3 C9H8O4 + C2H4O2

מהי הניצולת התיאורטית בגרמים של אספירין, C9H8O4, אם 2.00 גרם חומצה סליצילית חוממו עם 4.00 גרם אנהידריד אצטי.

מהו אחוז הניצולת ,אם הניצולת בפועל שווה ל- 1.86 גרם.

**שאלה 15**

קפאין, C8H10N4O2 , הוא החומר הממריץ המצוי בקפה ובתה.

חשב את אחוזי המסה של כל יסוד בתרכובת.

**שאלה 16**

לפאראדיכלורובנזן, חומר דוחה עש, יש את ההרכב הבא באחוזי מסה:

49.1% C, 2.7% H, 48.2% Cl

המשקל המולקולרי שווה ל- 147 amu. מהי הנוסחה המולקולרית.

**שאלה 17**

אנילין, חומר הגלם ליצירת אוריתן פלסטי מוקצף, מורכב מ- C,H,N.

בשריפה של אנילין מתקבלים , N2, H2O, CO2.

כאשר נשרפים 9.71 מיליגרם של אנילין נוצרים 6.63 מיליגרם H2O ו- 1.46 מיליגרם N2.

מהי הנוסחה האמפירית של אנילין. ומהי הנוסחה המולקולרית אם משקלו המולקולרי שווה ל-

 93 amu.

**שאלה 18**

מימן ציאנידי , HCN , מופק בתהליך של שני שלבים.

בהתחלה, אמוניה מגיבה עם O2 לתת חנקן חד-חמצני, NO.

4NH3(g) + 5O2(g) → 4NO(g) + 6H2O(g)

ולאחר מכן NO מגיב עם מתאן, CH4.

2NO(g) + 2CH4(g)→ 2HCN(g) + 2H2O(g) + H2(g)

כמה גרם מימן ציאנידי מתקבלים אם משתמשים ב- 24.2 גרם אמוניה ו- 25.1 גרם מתאן.

**שאלה 19**

בכלי התגובה המוצג באיור הבא, יש מעט מולקולות של חמצן ומימן בכמויות המתוארות.

תערובת הגזים הוצתה על ידי ניצוץ, שגרם לתגובה ונוצרו H2O.

א. מהו המספר המקסימלי של מולקולות מים שמתקבל בתגובה הכימית.

ב. מה תהיה תכולת הכלי לאחר תום התגובה.

**(התבונן בתמונה צבעונית)**

****

**שאלה 20**

התגובה הבאה המתוארת על ידי מודל מולקולרי, משמשת להפקת פחמן טטראכלורי, CCl4, המשמש כממס וחומר הגלם ליצירת פלואורוקרבון, גז למקרר, וחומר הודף במכלי תרסיס.

חשב את המסה בגרמים של פחמן דו-סולפידי, CS2 , הנדרשת להגיב עם 62.7 גרם כלור, Cl2 .

**(התבונן בתמונה צבעונית)**

