

物質の構成

物質の構成粒子と物質①

1 次の問1・問2に答えよ。

問1 マグネシウム Mg に関する次の記述を読み、あとの問い(1)~(5)に答えよ。答えは、それぞれの選択肢(ア)~(エ)のうちから1つずつ選び、記号で答えよ。

自然界にあるマグネシウム原子には、 ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ 、 ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ 、 ${}^{26}_{12}\text{Mg}$ の3種類の (a) が存在し、 ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ の原子核中には、(b) 個の陽子と (c) 個の中性子が含まれている。

マグネシウムの単体は、(d) の結晶で、希塩酸と反応させると水素を発生する。このとき、マグネシウムは (e) になり、水溶液中に塩化物イオンとともに存在する。この水溶液を (f) すると、水と塩化マグネシウムに分離することができる。生成した塩化マグネシウムの結晶は、(g) 結晶に分類される。

- (1) 文章中の空欄 (a) にあてはまる適切な語句は、次のうちのどれか。
(ア) 同族体 (イ) 同素体 (ウ) 異性体 (エ) 同位体
- (2) 文章中の空欄 (b) , および (c) にあてはまる数は、それぞれ次のうちのどれか。
(ア) 10 (イ) 12 (ウ) 13 (エ) 25
- (3) 文章中の空欄 (e) にあてはまるイオンは、次のうちのどれか。
(ア) 1 価の陽イオン (イ) 2 価の陽イオン (ウ) 3 価の陽イオン
(エ) 2 価の陰イオン
- (4) 文章中の空欄 (f) にあてはまる適切な分離法は、次のうちのどれか。
(ア) 蒸留 (イ) ろ過 (ウ) 再結晶 (エ) 抽出
- (5) 文章中の空欄 (d) , および (g) にあてはまる結晶は、それぞれ次のうちのどれか。
(ア) イオン (イ) 分子 (ウ) 金属 (エ) 共有結合

問2 アンモニア NH_3 に関する、次の(1)~(4)の各問いに答えよ。(1)~(3)の答えは、それぞれの選択肢(ア)~(エ)のうちから1つずつ選び、記号で答えよ。

(1) 1分子中に含まれる電子の数が、 NH_3 分子と等しいものは、次のうちのどれか。

(ア) H_2O (イ) CO (ウ) NO (エ) N_2

(2) アンモニア 6.8 g 中には、何個の分子が含まれるか。

(ア) 1.2×10^{23} (イ) 1.5×10^{23} (ウ) 2.4×10^{23} (エ) 4.0×10^{23}

(3) 0.20 mol/l のアンモニア水を 250 ml つくるには、アンモニアを何 g 必要とするか。

(ア) 0.85 g (イ) 1.7 g (ウ) 3.4 g (エ) 4.3 g

(4) 塩化アンモニウム NH_4Cl と水酸化カルシウム $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の混合物を加熱すると、アンモニアが発生する。その反応は、次の化学反応式で表される。



この反応で、標準状態 (0°C , $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$) で 4.48 l のアンモニアが発生したとき、反応に使われた塩化アンモニウムの質量は何 g か。解答欄に計算式を記入し、答えは、有効数字 3 けたで記せ。なお、 NH_4Cl のモル質量を、53.5 g/mol とする。