

【1】次の反応の化学反応式を書け。

(1) 亜硝酸アンモニウムを加熱する。

(2) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウム（消石灰）を混合して加熱する。

(3) アンモニアと二酸化炭素から尿素を合成する。

(4) 銅に希硝酸を加える。

(5) 銅に濃硝酸を加える。

(6) 硝酸ナトリウムに濃硫酸を加えて加熱する（硝酸の実験室での製法）。

(7) リンを燃焼させる。

(8) (7) の生成物に水を加えて加熱する。

【2】リンとその化合物に関して、以下の問いに答えよ。

(1) 以下のリンの同素体について、化学式，毒性，保存法を答えよ。

① 黄リン（白リン）

② 赤リン

(2) 十酸化四リンの性質とその用途を答えよ。

【3】アンモニアに関して以下の問いに答えよ。

(1) 工業的製法を何というか。また、その反応の化学反応式を書け。

(2) (1) において、用いる触媒の名称と化学式を答えよ。

(3) アンモニアの水溶液に加えると、黄褐～赤褐色の沈殿を生成する試薬を何というか。

(4) アンモニアに塩化水素を接触させるとどうなるか。化学反応式とともに答えよ。

【4】硝酸に関して以下の問いに答えよ。

(1) 工業的製法における以下の各段階での化学反応式を書け。

① アンモニアを酸化して一酸化窒素にする。

② 一酸化窒素をさらに酸化して二酸化窒素にする。

③ 二酸化窒素を水に吸収させて硝酸にする。

(2) (1) の反応式を1つの式にまとめよ。

(3) (1) の工業的製法の名称を答えよ。

(4) (1) ①で用いる触媒の化学式を答えよ。

(5) 硝酸の保存法とその理由を答えよ。

(6) 濃硝酸や濃硫酸に加えても、不動態となって溶解しない元素を化学式で4つ答えよ。

【1】(各5点 計40点)

- (1) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (2) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3$
- (3) $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- (4) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- (5) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (6) $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3$
- (7) $4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$
- (8) $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4$

【2】((1) 完答各2点 (2) 3点 計7点)

- (1) ① P_4 , 猛毒, 水中保存 (自然発火するため)
② P , 少し有毒, 常温保存
- (2) 吸湿性があり, 乾燥剤として使用する。

【3】(各3点 計21点)

- (1) ハーバー・ボッシュ法, $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
- (2) 四酸化三鉄, Fe_3O_4
- (3) ネスラー試薬
- (4) 塩化アンモニウムの白煙を生じる, $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

【4】((1) (2) 各5点 (3) ~ (5), (6) は完答で各3点 計32点)

- (1) ① $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
② $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
③ $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$
- (2) $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- (3) オストワルト法
- (4) Pt
- (5) 褐色瓶に入れ, 冷暗所に保存。光や熱で分解するから。
- (6) Al , Fe , Ni , Cr