

氏名 _____ 得点 /100

【1】以下の問いに答えよ。

- (1) Cl^- と沈殿を作る金属イオンを2つ答えよ。

- (2) (1) で生じる沈殿のうち、熱水に溶ける沈殿の化学式を答えよ。

- (3) SO_4^{2-} と沈殿を作る金属イオンを3つ答えよ。

- (4) CO_3^{2-} と沈殿を作る金属イオンを3つ答えよ。

- (5) (1), (3), (4) で生じる沈殿の色はすべて同じである。この色を答えよ。

- (6) クロム酸イオンと沈殿を作る金属イオンを3つ答えよ。

- (7) (6) で生じる沈殿の化学式と、それぞれの色を答えよ。

- (8) どのような条件でも S^{2-} と沈殿を作らない金属イオンを5つ答えよ。

- (9) 中性・塩基性条件下のみで S^{2-} と沈殿を作る金属イオンを3つ答えよ。

- (10) どのような液性でも S^{2-} と沈殿を作る金属イオンを4つ答えよ。

- (11) (9), (10) の沈殿の中で黒色ではないものの化学式と色を答えよ。

(12) 少量の塩基 (NaOH や NH₃) を加えることによって沈殿を生じる金属イオンを 7 つ答えよ。

(13) (12) で生じる沈殿のうち、水酸化物ではないものが 1 つある。その沈殿の化学式と色を答えよ。

(14) (12) の沈殿のうち、過剰の NaOH を加えると錯イオンとなって溶解するものがある。その錯イオンの化学式をすべて答えよ。

(15) (12) の沈殿のうち、過剰の NH₃ を加えると錯イオンとなって溶解するものがある。その錯イオンの化学式をすべて答えよ。

(16) Fe²⁺ の検出反応を 1 つ答えよ。

(17) Fe³⁺ の検出反応を 2 つ答えよ。

(18) K⁺, Ca²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, Ag⁺ を含む水溶液がある。これらをそれぞれ分離するため、次の操作を行った。下の各問いに答えよ。

操作 1 希塩酸を加えて酸性にすると沈殿 A が生じた。

操作 2 沈殿 A をろ過したのちのろ液に、硫化水素を通じると沈殿 B が生じた。

操作 3 沈殿 B をろ過したのちのろ液を煮沸して硫化水素を追い出し、希硝酸を加えた。そののち、アンモニア水を加えると沈殿 C が生じた。

操作 4 沈殿 C をろ過したのちのろ液に硫化水素を通じると、沈殿 D が生じた。

操作 5 沈殿 D をろ過したのちのろ液に、炭酸アンモニウム水溶液を加えると沈殿 E が生じた。

① 各操作で生じた沈殿 A～E の化学式と色を答えよ。

② 操作 3 で、煮沸したのちに希硝酸を加えるのはなぜか。説明せよ。

③ 操作 5 で得たろ液中に残っているイオンを確認する方法を説明せよ。

【1】

- (1) Ag^+ , Pb^{2+}
- (2) PbCl_2
- (3) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Pb^{2+}
- (4) Ba^{2+} , Ca^{2+} , Pb^{2+}
- (5) 白色
- (6) Ag^+ , Ba^{2+} , Pb^{2+}
- (7) Ag_2CrO_4 (赤褐色), BaCrO_4 (黄色), PbCrO_4 (黄色)
- (8) K^+ , Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+}
- (9) Zn^{2+} , Fe^{2+} , Ni^{2+}
- (10) Sn^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+
- (11) ZnS (白)
- (12) Al^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mg^{2+} , Ni^{2+} などから7つ
- (13) Ag_2O (赤褐色)
- (14) $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Sn}(\text{OH})_4]^{2-}$, $[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}$
- (15) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
- (16) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (or $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$) を加えると濃青色沈殿を生じる
- (17) ① $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (or $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$) を加えると濃青色沈殿を生じる。
② チオシアン酸カリウム KSCN を加えると血赤色になる。
- (18) ① A : AgCl 白色 B : CuS 黒色 C : $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 赤褐色 D : ZnS 白色 E : CaCO_3 白色
② Fe^{3+} が硫化水素によって還元され、 Fe^{2+} になっているので、酸化してもとの Fe^{3+} にもどすため。
③ 炎色反応を行うと炎が赤紫色となり、 K^+ を確認することができる。

配点

- (1) ~ (13) すべて完答 各4点×13 計52点
- (14) 各1点×4 計4点
- (15) 各1点×3 計3点
- (16) 4点
- (17) 各4点×2 計8点
- (18) ① 化学式 : 各2点 色 : 各2点 計20点
② 5点 ③ 4点