

# 高3化学総合S 確認テスト 前期第12講(無機化学:沈殿)

氏名 \_\_\_\_\_ 得点 /100

---

【1】  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ について、以下の問いに答えよ。

- (1)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$  の水溶液中での色をそれぞれ答えよ。
  
- (2) 少量の塩基 ( $\text{NaOH}$  や  $\text{NH}_3$ ) を加えることによって沈殿を生じる金属イオンをすべて答えよ。
  
- (3) (2) の沈殿のうち、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。
  
- (4) (2) の沈殿のうち、青白色の沈殿の化学式を答えよ。また、白色ゲル状の沈殿となるものの化学式を答えよ。
  
- (5) (2) の沈殿のうち、過剰の  $\text{NaOH}$  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。
  
- (6) (2) の沈殿のうち、過剰の  $\text{NH}_3$  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。
  
- (7) 中性・塩基性条件下で  $\text{H}_2\text{S}$  を吹き込むことによって硫化物沈殿を作るが、酸性条件では沈殿を作らない金属イオンをすべて答えよ。
  
- (8) どのような液性でも  $\text{H}_2\text{S}$  を吹き込むことによって硫化物沈殿を作る金属イオンをすべて答えよ。
  
- (9) (7) または (8) の沈殿のうち、白色であるものの化学式を答えよ。
  
- (10)  $\text{Cl}^-$  と沈殿を作る金属イオンをすべて答えよ。また沈殿の色を答えよ (すべて同じである)。さらに、これらの沈殿のうち、熱湯に溶ける沈殿の化学式を答えよ。

(11) 炭酸イオンと沈殿を作る金属イオンをすべて答えよ。また沈殿の色を答えよ (すべて同じである)。

(12) 硫酸イオンと沈殿を作る金属イオンをすべて答えよ。また沈殿の色を答えよ (すべて同じである)。

(13) クロム酸イオンと沈殿を作る金属イオンがいくつか存在する。生じる沈殿の化学式と色をすべて答えよ。

(14)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 水溶液に加えると濃青色沈殿を作る金属イオンを答えよ。

(15)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 水溶液に加えると濃青色沈殿を作る金属イオンを答えよ。

(16)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ 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。

## 高3化学総合S 確認テスト 前期第12講【解答】

### 【1】

- (1)  $\text{Na}^+$  : 無色     $\text{Fe}^{2+}$  : 淡緑色     $\text{Fe}^{3+}$  : 黄褐色     $\text{Cu}^{2+}$  : 青色     $\text{Ag}^+$  : 無色
- (2)  $(\text{Mg}^{2+})$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$
- (3)  $\text{Ag}_2\text{O}$ , 赤褐色 (褐色でも可)
- (4) 青白色沈殿 :  $\text{Cu}(\text{OH})_2$     白色ゲル状沈殿 :  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- (5)  $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ ,  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ ,  $[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}$
- (6)  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ ,  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
- (7)  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$
- (8)  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$
- (9)  $\text{ZnS}$
- (10)  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,    色 : 白    熱湯に溶けるもの :  $\text{PbCl}_2$
- (11)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$     色 : 白
- (12)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$     色 : 白
- (13)  $\text{BaCrO}_4$ (黄色),  $\text{PbCrO}_4$ (黄色),  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ (褐色または赤褐色)
- (14)  $\text{Fe}^{2+}$
- (15)  $\text{Fe}^{3+}$
- (16) ① A :  $\text{AgCl}$  白色    B :  $\text{CuS}$  黒色    C :  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  赤褐色    D :  $\text{ZnS}$  白色    E :  $\text{CaCO}_3$  白色
- ②  $\text{Fe}^{3+}$ が硫化水素によって還元され、 $\text{Fe}^{2+}$ になっているので、酸化してもとの $\text{Fe}^{3+}$ にもどすため。
- ③ 炎色反応を行うと炎が赤紫色となり、 $\text{K}^+$ を確認することができる。

### 配点

- (1) 各2点    計10点
- (2) 完答5点    間違い1つにつき-1点
- (3) 各2点    計4点
- (4) 各2点    計4点
- (5) 各2点    計6点    不要なもの1つにつき-2点
- (6) 各2点    計6点    不要なもの1つにつき-2点
- (7) 各2点    計6点    不要なもの1つにつき-2点
- (8) 各2点    計6点    不要なもの1つにつき-2点
- (9) 2点
- (10) イオン : 各2点    色 : 2点    溶けるもの : 2点    計8点
- (11) イオン : 各2点    色 : 2点    計8点
- (13) 化学式 : 各2点    色 : 各2点    計12点
- (14) 2点
- (15) 2点
- (16) ① 化学式 : 各2点    色 : 各1点    計15点
- ② 3点    ③ 1点