Theme 金属イオンの系統分離 高知大学(2013 教育　理　医)①

次の文章を読んで,あとの各問いに答えよ。

問１　Na^{+}, Ag^{+}, Zn^{2+}, Ba^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}を含む硝酸塩水溶液がある。この溶液を用いて以下の実験操作を行った。A～Fを化学式で示せ。

操作①　これらの金属イオンを含む硝酸塩水溶液に塩酸を加えると,沈殿Aが生じた。この沈殿Aをろ過によって分離した。

操作②　沈殿Aを分離した溶液は,酸性であった。その水溶液に硫化水素を通すと,沈殿Bが生じた。

操作③　沈殿Bを分離した溶液を,煮沸により硫化水素を除いてから濃硝酸を加えて加熱し,さらにアンモニア水を過剰に加えると,沈殿Cが生じた。

操作④　沈殿Cを分離した溶液に,硫化水素を吹き込むと,沈殿Dが生じた。

操作⑤　沈殿Dを分離した溶液に,炭酸アンモニウム水溶液を加えると,白色沈殿Eを生じた。

操作⑥　沈殿Eを分離した溶液には,金属イオンFが残存した。

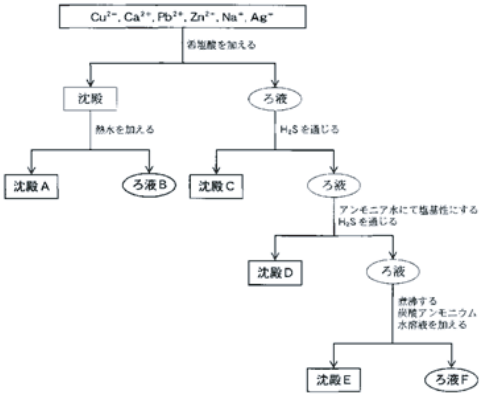
問２　沈殿Aは,アンモニア水を加えると溶解した。この反応を化学反応式で示せ。

問３　操作③で濃硝酸を加えた目的を簡潔に説明せよ。

日本一わかりやすい
まとめ集・解答集はコチラ

Theme 金属イオンの系統分離 宮崎大学(2012 教育文化 工 農)① 一部改

下に示す金属イオンを含む水溶液の系統分離について,次の各問に答えよ。



問１　沈殿Aに過剰のアンモニア水溶液を加えたときに起こる化学反応式を書け。
問２　ろ液Bに存在する金属イオンを書け。また,この金属イオンを確認する方法を簡潔に述べよ。
問３　沈殿Cと沈殿Dの組成式と沈殿の色をそれぞれ書け。
問４　ろ液Fは何色の炎色反応を示すのか書け。

解答

Theme 金属イオンの系統分離 名古屋市立大学(2012 医)①

金属イオンAg^{+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, Pb^{2+}を含む水溶液Aがある。これを用いて,次のようにして,含まれているイオンの分離と確認をした。なお,反応や分離は理想的に完全に行われたものとする。

まず,水溶液Aに希塩酸を加えたところ白色沈殿が生じたので,ろ過をして沈殿Pとろ液Bに分離した。次に,このろ液Bに硫化水素を通じて,生じた黒色沈殿Qとろ液Cに分離した。一方,沈殿Pに熱湯を加えたところ沈殿の一部が溶けたので,残った沈殿Rとろ液Dに分離した。
この後,それぞれの沈殿やろ液に対して,以下の確認実験を行なった。

確認実験１：ろ液Cを煮沸し,希硝酸を加えた。冷却後,[　　]ところ,赤褐色の沈殿が生じた。
確認実験２：沈殿Rに多量のアンモニア水を加えたところ,沈殿が溶けた。
確認実験３：ろ液Dにクロム酸カリウム水溶液を加えたところ,黄色沈殿が生じた。

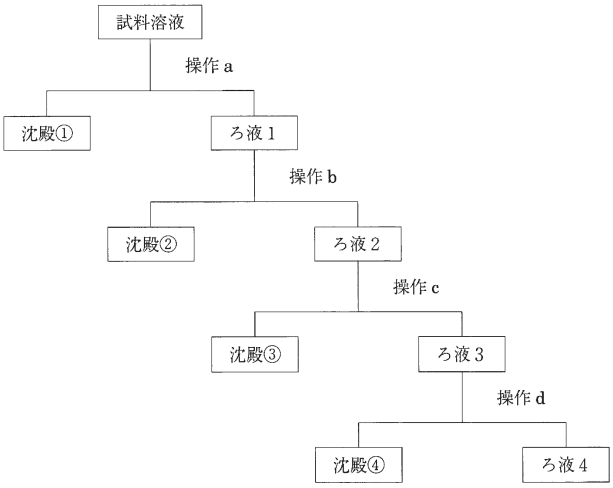
問１．確認実験１に関する,次の各問に答えよ。
　１）　ろ液Cを煮沸した理由を,簡潔に述べよ。
　２）　希硝酸を加えた理由を,簡潔に述べよ。
　３）　文中の[　　]内に入れる操作として,次の選択肢のうち最もふさわしいものを選び,記号で答えよ。
　あ）　アルゴンを通じた　い）　硫化水素水を加えた　う）　希硫酸を加えた
　え）　希塩酸を加えた　お）　アンモニア水を加えた
　か）　ヘキサシアノ鉄(Ⅱ)酸カリウム水溶液を加えた
問２．確認実験２に関する,次の各問に答えよ。
　１）　生じた溶液は何色か。次の選択肢のうち,最もふさわしいものを選び,記号で答えよ。
　　あ）　無色　い）　赤色　う）　青色　え）　黄色　お）　緑色
　２）　生じた水溶液に含まれる錯イオンは何か。化学式で書け。
問３．確認実験３で起きた反応を,イオン反応式で書け。

解答

Theme 金属イオンの系統分離 甲南大学(2012 理工)①

次の文を読み, 問１～問４に答えよ。

Na^{+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ag^{+}を含む試料溶液がある。これら５種の陽イオンを分離確認するため以下の図に示す分離操作を行った。



問１　操作a～操作dにより沈殿①～沈殿④が得られた。これらの操作として最も適当なものを次の〔解答群〕(ｱ)～(ｵ)の中から選び, 記号で記せ。

〔解答群〕

(ｱ)　塩酸酸性溶液に硫化水素を通じてろ過する

(ｲ)　アンモニア水を加え塩基性とし, 硫化水素を通じてろ過する

(ｳ)　希塩酸を加えてろ過する

(ｴ)　希硝酸を加えてろ過する

(ｵ)　煮沸して硫化水素を除き, 塩化アンモニウムを加え, 次にアンモニア水を加え塩基性としてろ過する

問２　沈殿①～沈殿④の化学式を記せ。

問３　沈殿①～沈殿④について, 以下の問いに答えよ。

１)　沈殿①にアンモニア水を加えると, 溶けて無色の溶液となった。この反応の化学反応式を記せ。

２)　沈殿②に希硝酸を加えると, 溶けて淡い青色の溶液となった。この溶液にアンモニア水を過剰に加えると, 溶液は深青色となった。生成した深青色の錯イオンの化学式を記せ。

３)　沈殿③に希塩酸を加えると, 溶けて黄褐色の溶液となった。この溶液にヘキサシアノ鉄(Ⅱ)酸カリウムを加えると何色の沈殿が生じるか。沈殿の色を記せ。

４)　沈殿④に希塩酸を加えると, 溶けて無色の溶液となった。この溶液を煮沸して硫化水素を追い出したのち, アンモニア水を少量加えると白色沈殿が生じた。この白色沈殿の化学式を記せ。

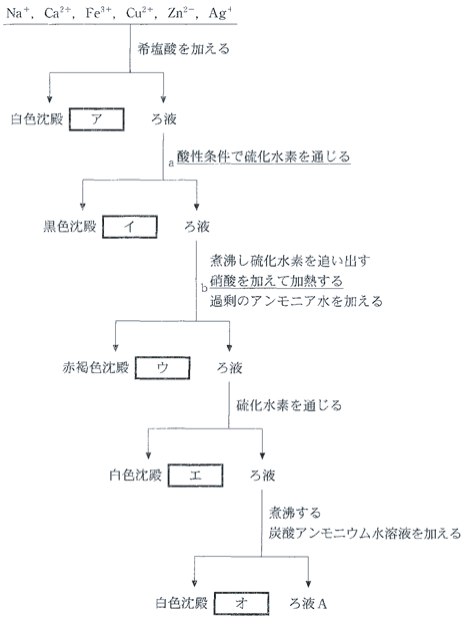
５)　上記４)で生じた白色沈殿に水酸化ナトリウム水溶液を加えると沈殿は溶解した。この反応の化学反応式を記せ。

問４　ろ液４に含まれる金属イオンの確認はどのようになされるか。20字程度で記せ。

http://fastliver.com/ Manabu Sato(C) 2015

Theme 金属イオンの系統分離 群馬大学(2011 工)①

下に示した金属イオンの系統分離について,問１～問５の答を解答欄に記入せよ。



問１　沈殿　ア　～　オ　の化学式をそれぞれ記せ。

問２　白色沈殿　ア　に光を当てたときに起こる反応を化学反応式で記せ。

問３　下線部aの操作で,酸性条件にする理由を30字以内で記せ。

問４　下線部bの操作の目的を30字以内で記せ。

問５　ろ液Aに含まれるNa^+の存在を確認するのに最も適切な反応を,次の①～⑤から1つ選び,番号で答えよ。

①　中和反応☒　　②　炎色反応

☒　③　脱水反応☒　　④　ヨードホルム反応

⑤　銀鏡反応

解答

Theme 金属イオンの系統分離 星薬科大学(2011 薬)①

次の文章を読み, 問１～４に答えよ。ただし, 各操作では, 完全に沈殿が生じるために十分な量の試薬を加えたものとする。解答はすべて解答用紙の所定の欄にマークせよ。

下記に示す６種類の金属イオンのうち, ４種類の金属イオンが溶けている水溶液Aがある。この水溶液Aに溶解している4種類の金属イオンを推定するために, 以下に示す実験を行った。

Ag^{+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}, Cd^{2+}, Al^{3+}

実験１　水溶液Aに塩酸を加えたところ, 白色の沈殿Bを生じた。

実験２　実験１の溶液をろ過し沈殿Bを取り除いた後, 硫化水素を十分に吹き込んだところ, 黄色の沈殿Cが生じた。

実験３　実験２の溶液をろ過し沈殿Cを取り除いた後, 十分に煮沸し硫化水素を除いた。室温まで冷ました後に溶液を２等分し, それぞれ水溶液D, 水溶液Eとした。

実験４　水溶液Dにアンモニア水を加えたところ, 白色の沈殿が生じた。さらにアンモニア水を加えつづけたところ, 一部の沈殿が溶けたが, すべての沈殿が溶けることはなかった。

実験５　水溶液Eに水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ, 白色の沈殿が生じた。さらに加えつづけると沈殿はすべて溶けて消失した。

問１　沈殿Bを生じさせた金属イオンはどれか。

１．Ag^{+}　２．Cu^{2+}　３．Fe^{3+}　４．Zn^{2+}　５．Cd^{2+}　６．Al^{3+}

問２　沈殿Cを生じさせた金属イオンはどれか。

１．Ag^{+}　２．Cu^{2+}　３．Fe^{3+}　４．Zn^{2+}　５．Cd^{2+}　６．Al^{3+}

問３　実験４で溶けずに残っている沈殿を生じさせた金属イオンはどれか。

１．Ag^{+}　２．Cu^{2+}　３．Fe^{3+}　４．Zn^{2+}　５．Cd^{2+}　６．Al^{3+}

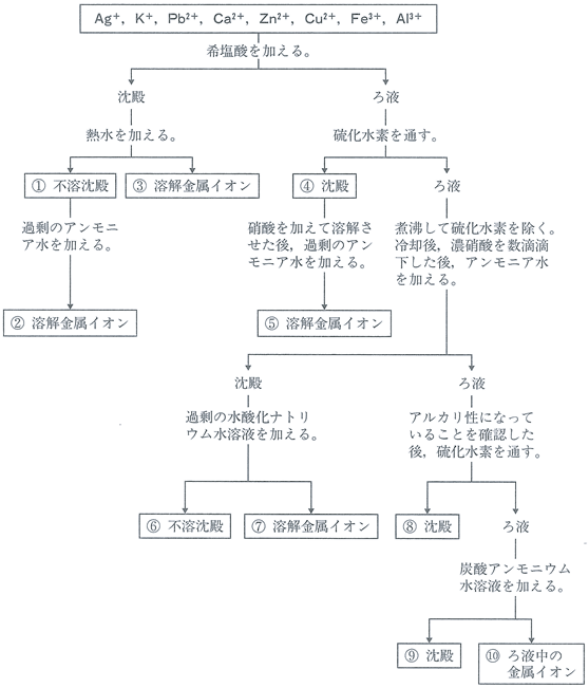
問４　水溶液Aに溶けていた残り一つの金属イオンはどれか。

１．Ag^{+}　２．Cu^{2+}　３．Fe^{3+}　４．Zn^{2+}　５．Cd^{2+}　６．Al^{3+}

解答

Theme 金属イオンの系統分離 中央大学(2011 理工)①

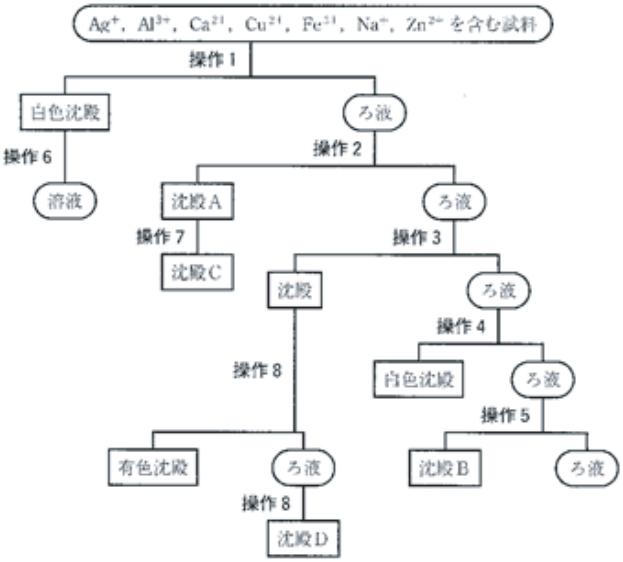
Ag^{+}, K^{+}, Pb^{2+}, Ca^{2+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}のイオンを同じ濃度で含む水溶液がある。
下図は,各イオンを分離する操作である。①～⑩に入る主な沈殿またはイオンを1つずつ化学式で書きなさい。



解答

Theme 金属イオンの系統分離 立命館大学(2011 薬 情報理工 生命科 理工)①

次の文章を読み,〔1〕～〔5〕の問いに答えよ。
７種の金属イオンAg^{+}, Al^{3+}, Ca^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{3+}, Na^{+}, Zn^{2+}を含む水溶液の試料について,
各イオンを分離し確認するため,下図のように操作１～８を順に行った。



図

操作１：試料に希塩酸を加えると,白色沈殿が生じたため,ろ過して沈殿とろ液に分離した。
操作２：操作１で得られたろ液に硫化水素を通じると,沈殿が生じたため,ろ過して沈殿Aとろ液に分離した。
操作３：操作２で得られたろ液を加熱して硫化水素を除き,(a)硝酸を加え,過剰のアンモニア水を加えると,沈殿が生じたため,ろ過して沈殿とろ液に分離した。
操作４：(b)操作３で得られたろ液に硫化水素を通じると,白色の沈殿が生じたため,ろ過して白色沈殿とろ液に分離した。
操作５：操作４で得られたろ液に炭酸アンモニウム水溶液を加えると,沈殿Bが生じたため,ろ過して沈殿Bとろ液に分離した。
このろ液に含まれるイオンを確認するため,白金線にろ液をつけてガスバーナーの外炎に入れると,黄色が観察できた。
操作６：(c)操作１で生じた白色沈殿にチオ硫酸ナトリウム$Na_2S_2O_3$水溶液を加えると,沈殿は溶解して　あ　色の溶液になった。
操作７：操作２で生じた沈殿Aに硝酸を加えて溶かし,アンモニア水を少量加えると,沈殿Cが生じた。
操作８：操作３で生じた沈殿に水酸化ナトリウム水溶液を加えると,沈殿の一部が溶解し,有色の沈殿が残った。ろ過して有色の沈殿とろ液を分離し,このろ液に塩酸を加えると,
　い　色の沈殿Dが生じた。

〔1〕　文章中の沈殿A～Dについて,(ⅰ)および(ⅱ)の問いに答えよ。
(ⅰ)　沈殿AおよびBの化学式を下の選択肢から選びなさい。
① Ag_2S　② CaS　③ CuS　④ FeS　⑤ ZnS　⑥ $CaCO_3$
⑦ $CuCO_3$　⑧ $FeCO_3$　⑨ K_2CO_3　⑩ $ZnCO_3$
(ⅱ)　沈殿CおよびDの化学式を答えよ。

〔2〕　下記の文章中の　ア　および　イ　について,あてはまるイオン式を答えよ。
操作３の下線部(a)の硝酸を加えるのは,硫化水素で還元されて生じた　ア　を,硝酸で酸化して　イ　にもどすためである。

〔3〕　操作４の下線部(b)について,(ⅰ)および(ⅱ)の問いに答えよ。
(ⅰ)　このろ液の中には,錯イオンが存在している。この錯イオンの名称を答えよ。
(ⅱ)　この錯イオンの形として最も適当なものを,下の選択肢の中から選びなさい。
①　直線形☒　②　三角形☒③　正方形☒④　立方体形
⑤　正四面体形☒⑥　正六面体形☒　⑦　正八面体形

〔4〕　操作６の下線部(c)の白色沈殿が溶解したときに生じる錯イオンのイオン式を答えよ。

〔5〕　あ　および　い　について,最も適当な色を下の選択肢から選びなさい。
①　無　②　白　③　赤　④　緑　⑤　青白　⑥　黄　⑦　紫　⑧　赤褐
⑨　黒　⑩　深青

Theme 金属イオンの系統分離 琉球大学(2011　医　教育　農　理)①

次の文章を読んで以下の各問に答えなさい。

　ほぼ同じ濃度の４種類の金属イオンAg^{+}, Cu^{2+}, Pb^{2+}, Fe^{3+}を含む水溶液がある。
各金属イオンを分離し検出するために, 次の実験操作１～６を行った。

実験操作１　水溶液に希塩酸を加えたところ, 白い沈殿が生じたので, 沈殿Aとろ液Bに分離した。
実験操作２　沈殿Aに熱湯を加えたところ, 沈殿Aの一部は溶けたので, 残った沈殿Cとろ液Dに分離した。
実験操作３　沈殿Cに多量のアンモニア水を加えたところ, 沈殿Cは溶けて無色の水溶液となった。
実験操作４　(a)ろ液Dにクロム酸カリウム溶液を加えたところ, 黄色の沈殿が生じた。
実験操作５　(b)ろ液Bに硫化水素を通じたところ, 黒色の沈殿が生じたので, 沈殿Eとろ液Fに分離した。
実験操作６　ろ液Fを煮沸し, 硫化水素を除去した後, 希硝酸を加えた。冷却後, アンモニア水を加えたところ, 赤褐色の沈殿Gが生じた。

問１　沈殿Aに含まれる２種の化合物を化学式で書きなさい。
問２　実験操作３で生じた錯イオンの名称と化学式を書きなさい。
問３　下線部(a)の反応をイオン反応式で書きなさい。
問４　下線部(b)の反応をイオン反応式で書きなさい。
問５　実験操作６で生じた沈殿Gを化学式で書きなさい。

解答