2016年度　本試験　化学　第3問　－　問5

必要があれば，原子量は次の値を使うこと。

　H　1.0　　　　C　12　　　　N　14　　　　O　16　　　　Na　23　　　　Cl　35.5

　実在気体とことわりがない限り，気体はすべて理想気体として扱うものとする。

【問題】

　Al3＋，Ba2＋，Fe3＋，Zn2＋を含む水溶液から，図3の実験により各イオンをそれぞれ分離することができた。この実験に関する記述として**誤りを含むもの**を，下の①～⑥のうちから一つ選べ。



①　**操作a**では，アンモニア水を過剰に加える必要があった。

②　**操作b**では，水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加える必要があった。

③　**操作c**では，硫化水素を通じる前にろ液を酸性にする必要があった。

④　沈殿**ア**を塩酸に溶かしてK4[Fe(CN)6]水溶液を加えると，濃青色沈殿が生じる。

⑤　ろ液**イ**に塩酸を少しずつ加えていくと生じる沈殿は，両性水酸化物である。

⑥　沈殿**ウ**は，白色である。

2016年度　本試験　化学　第3問　－　問5

【問題情報】

|  |  |
| --- | --- |
| **単元** | 陽イオンの分離 |
| **配点** | 4点 |
| **計算問題** | × |
| **難易度** | 普通 |

【正解】

③　**操作c**では，硫化水素を通じる前にろ液を酸性にする必要があった。

【解説】

**操作a**　アンモア水を加えたとき，陽イオンはそれぞれ次のようになります。

　Al3＋：水酸化アルミニウムAl(OH)3として沈殿する。

　Ba2＋：沈殿せず，Ba2＋としてろ液に含まれる

　Fe3＋：水酸化鉄（Ⅲ）Fe(OH)3として沈殿する。

　Zn2＋：少量の場合は水酸化亜鉛Zn(OH)2として沈殿する。過剰（多量）に加えると，テトラアンミン亜鉛(Ⅱ)イオン（錯イオン）[Zn(NH3)4]2＋としてろ液に含まれる。

　図3では，**操作a**のあと，沈殿，ろ液ともに2種の金属イオンを含んでいることから，過剰（多量）のアンモニア水を加えてZn2＋を錯イオンにしていることがわかります。

**操作b**　水酸化ナトリウム水溶液を加えたとき，水酸化アルミニウムAl(OH)3と水酸化鉄(Ⅲ)Fe(OH)3はそれぞれ次のようになります。

　Al(OH)3：少量の場合は沈殿のまま。過剰（多量）に加えると，テトラヒドロキシドアルミン酸イオン（錯イオン）[Al(OH)4]－としてろ液に含まれる。

　Fe(OH)3：少量の場合でも，過剰（多量）の場合でも，沈殿のまま。

　**操作b**のあと，金属イオンを分離したことから，過剰（多量）の水酸化ナトリウム水溶液を加えてAl3＋を錯イオンにしていることがわかります。

**操作c**　ろ液にBa2＋が含まれていることから，Zn2＋を含む沈殿が生じたことがわかります。Zn2＋を含む水溶液に硫化水素を通じるとき，酸性では沈殿を生じず，中性・塩基性では沈殿を生じます。

　以上のことから，③の「**操作c**では，硫化水素を通じる前にろ液を酸性にする必要があった。」というのが誤りです。

高校化学Net参考書　<http://ko-ko-kagaku.net/>