

この3枚は廃棄します。新たに補足①～③を配布し、この3枚に代えます。

整理例① 金属イオンの沈殿形成

金属イオンの沈殿形成①		
塩化物イオンによる沈殿（塩化物沈殿）の形成		
	Ag^+	Pb^{2+}
水溶液の色	無色	
塩化物沈殿	化学式と色	白色
	沈殿の再溶解	白色
他の陰イオンとの沈殿の形成は？		
硫化物イオンによる沈殿（硫化物沈殿）の形成		
—— イオン化列 ——→		
	$Zn \sim Ni$	$Sn \sim Ag$
	$Zn^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}$	$Pb^{2+}, Cu^{2+}, Ag^+, (Cd^{2+})$
水溶液の色	Fe^{2+} ; 淡緑色, Ni^{2+} ; 緑色	Cu^{2+} ; 青色
硫化物沈殿	条件	水溶液が（硫化物沈殿が形成されやすい）塩基性なら 水溶液が（硫化物沈殿が形成されにくい）酸性でも
	化学式と特徴的な色	ZnS は白色 CdS は黄色、他は黒色
	沈殿の再溶解	

整理例② 金属イオンの沈殿形成

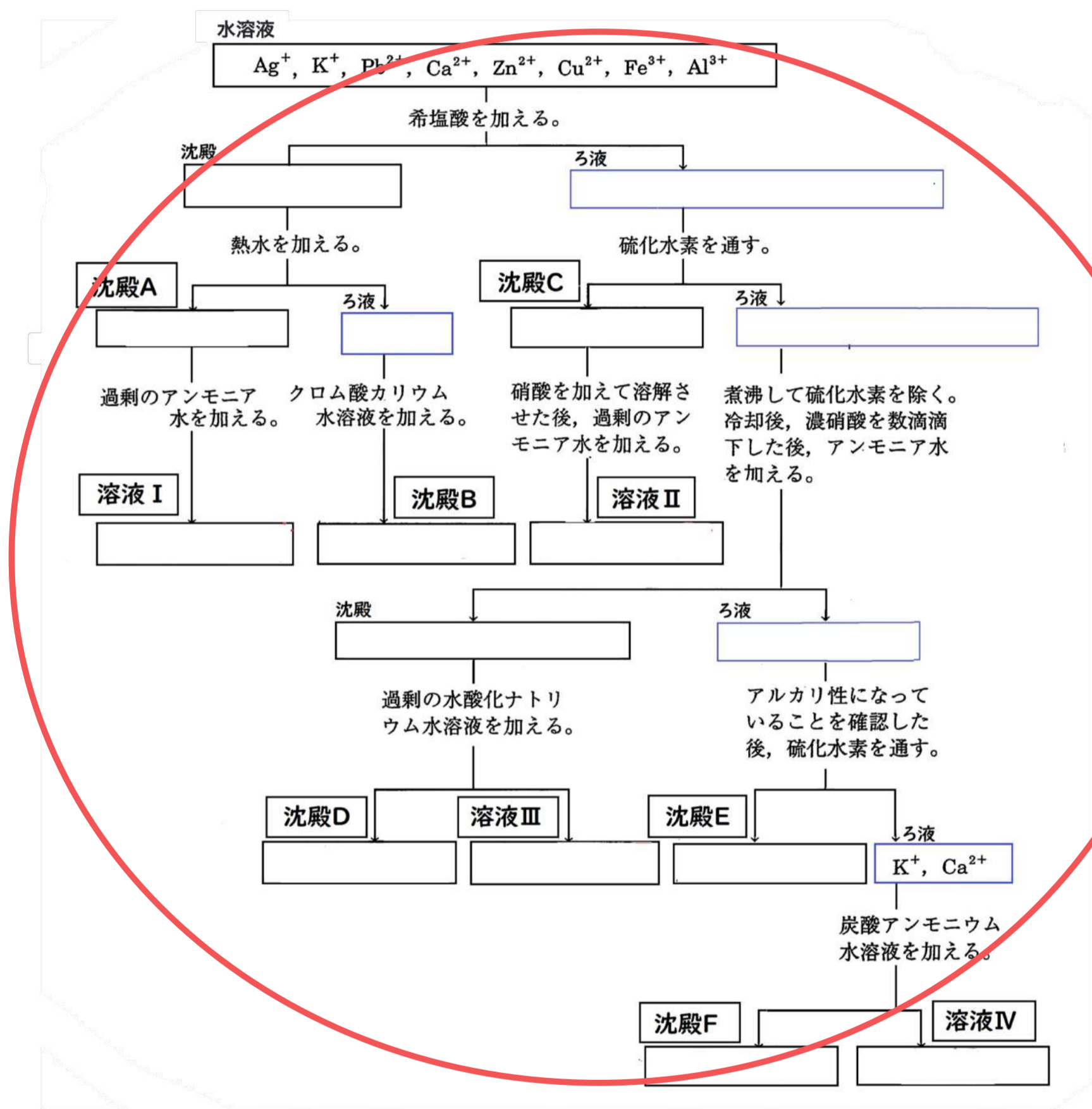
金属イオンの沈殿形成②		
水酸化物イオンによる沈殿（水酸化物沈殿など）の形成		
—— イオン化列 ——→		
	$Mg \sim Cu$	Hg, Ag
	$Al^{3+}, Zn^{2+}, Fe^{3+}, Pb^{2+}, Cu^{2+}$	Ag^+
水溶液の色	Fe^{3+} ; 黄褐色, Cu^{2+} ; 青色	—
水酸化物沈殿等	化学式と特徴的な色	$Fe(OH)_3$; 赤褐色, $Cu(OH)_2$; 青白色 褐色
	沈殿の再溶解	以下に詳述します。
	過剰量のNaOH水溶液で	過剰量のNH ₃ 水で
$Al(OH)_3$	溶解;	溶解しない。
$Pb(OH)_2$	溶解;	
$Zn(OH)_2$	溶解;	溶解;
$Fe(OH)_3$	溶解しない。	溶解しない。
$Cu(OH)_2$		溶解;
	溶解しない。	溶解;
Ag_2O		溶解;

整理例③ 金属イオンの沈殿形成

金属イオンの沈殿形成③				
Ca ²⁺ 、Ba ²⁺ の沈殿形成、Na ⁺ 、K ⁺ の確認				
	CO ₃ ²⁻ による沈殿の形成		SO ₄ ²⁻ による沈殿の形成	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿	化学式			
	色	白色	白色	白色
再溶解				
	C ₂ O ₄ ²⁻ による沈殿の形成		CrO ₄ ²⁻ による沈殿の形成	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ba ²⁺	
沈殿	化学式			
	色	白色	黄色	
再溶解				
			※Cr ₂ O ₇ ²⁻ によっても同様の沈殿が生成する。	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Na ⁺	K ⁺
炎色反応				
Fe ²⁺ 、Fe ³⁺ の検出反応				
		Fe ²⁺	Fe ³⁺	
ヘキサシアノ鉄(III)酸カリウム K ₃ [Fe(CN) ₆]			/	
ヘキサシアノ鉄(II)酸カリウム K ₄ [Fe(CN) ₆]		(非濃青色沈殿)		
チオシアン酸カリウム KSCN				

鉄の学習で解説済みです。

金属イオンの系統分離



沈殿Aについて

沈殿Aについて 塩化物沈殿の形成、および、塩化物沈殿の再溶解

Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
沈殿の化学式	
沈殿の色	
沈殿の溶解性	

『希塩酸を加える。』

沈殿Aについて

塩化物沈殿の形成、および、塩化物沈殿の再溶解

Cl⁻を加えると沈殿を形成するイオン

沈殿の化学式		
沈殿の色		
沈殿の溶解性		

沈殿Aについて 塩化物沈殿の形成、および、塩化物沈殿の再溶解

Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン		
	Ag⁺	Pb²⁺
沈殿の化学式		
沈殿の色		
沈殿の溶解性		

沈殿Aについて

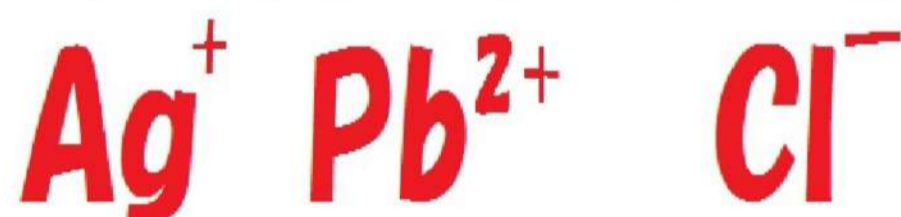
塩化物沈殿の形成、および、塩化物沈殿の再溶解

Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン		
	Ag⁺	Pb²⁺
沈殿の化学式	AgCl	PbCl₂
沈殿の色		
沈殿の溶解性		

僕の高校時代には、こんな風に覚えていました。

塩化物イオンによる沈殿(塩化物沈殿)の形成

現金(げんなま→ぎん なま)で苦勞する。



沈殿Aについて 塩化物沈殿の形成、および、塩化物沈殿の再溶解

Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン		
	Ag⁺	Pb²⁺
沈殿の化学式	AgCl	PbCl₂
沈殿の色	白色	
沈殿の溶解性		

沈殿Aについて

塩化物沈殿の形成、および、塩化物沈殿の再溶解

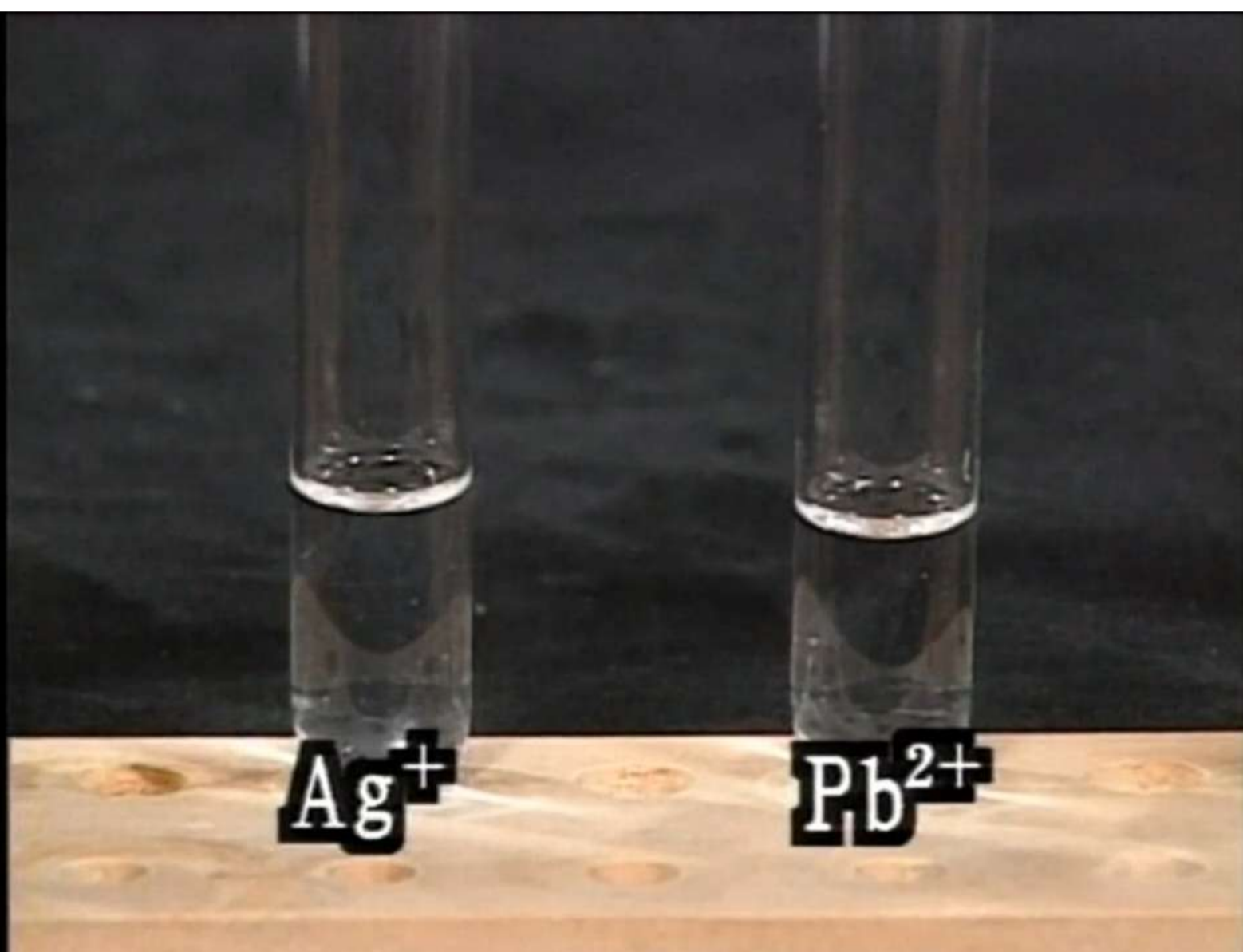
	Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
	Ag⁺	Pb²⁺
沈殿の化学式	AgCl	PbCl₂
沈殿の色	白色	
沈殿の溶解性	アンモニア水に溶解	熱湯に溶解

沈殿Aについて

塩化物沈殿の形成、および、塩化物沈殿の再溶解

Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン		
	Ag⁺	Pb²⁺
沈殿の化学式	AgCl	PbCl₂
沈殿の色	白色	
沈殿の溶解性	アンモニア水に溶解	熱湯に溶解





3分弱

最初の水溶液から沈殿Aまでの流れ

Ag^+ , K^+ , Pb^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+}



Ag^+ , K^+ , Pb^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+}

希塩酸を加える。

$AgCl$ (白)、 $PbCl_2$ (白)

Ag^+ , K^+ , Pb^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+}

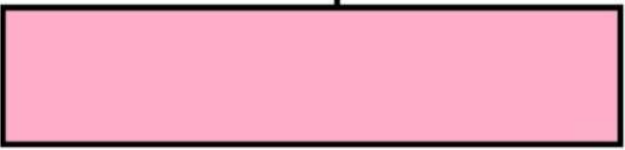
希塩酸を加える。

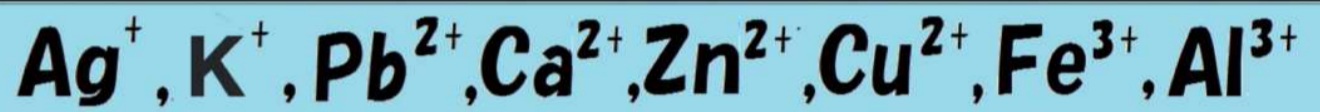
$AgCl$ (白)、 $PbCl_2$ (白)

熱水を加える。

$AgCl$ (白)

Pb^{2+} (無)

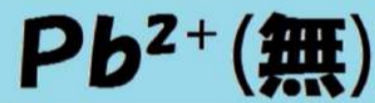




希塩酸を加える。



熱水を加える。



過剰のアンモニア水を加える。



沈殿Bについて

沈殿Bについて

クロム酸塩の沈殿

CrO_4^{2-} による沈殿の形成

Ba^{2+}

Pb^{2+}

Ag^+

Ba^{2+}	Pb^{2+}	Ag^+

『クロム酸カリウム水溶液を加える。』

沈殿Bについて

クロム酸塩の沈殿

CrO_4^{2-} による沈殿の形成

Ba^{2+}

Pb^{2+}

Ag^+

Ba^{2+}	Pb^{2+}	Ag^+

沈殿Bについて

クロム酸塩の沈殿

CrO_4^{2-} による沈殿の形成

Ba^{2+}

Pb^{2+}

Ag^+

BaCrO_4

PbCrO_4

Ag_2CrO_4

沈殿Bについて

クロム酸塩の沈殿

CrO ₄ ²⁻ による沈殿の形成		
Ba ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺
BaCrO ₄	PbCrO₄	Ag ₂ CrO ₄
黄色		暗赤色

沈殿Bについて クロム酸塩の沈殿

CrO ₄ ²⁻ による沈殿の形成		
Ba ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺
CrO ₄	PbCrO ₄	Ag ₂ CrO ₄
	黄色	暗赤色

【クロムイエロー】



ゴッホ(Vincent van Gogh 1853~90)が好んで使った黄色は、歳月とともに変色している。絵の具に含まれるクロムの化学組成が、紫外線で変化することが主な原因と考えられている。

ゴッホが「ひまわり」などで愛用した山吹色に近い黄色は「クロムイエロー」(黄鉛(おうえん))である。日光によって茶色になることは知られていたが、仕組みは不明だった。絵の具に含まれた六価クロムに毒性があることなどから、現在はほとんど使われていない。

とある研究チームが紫外線を500時間当て、変色部分を調べたところ、六価クロムCr(VI)=0の酸素結合が崩れ、三価クロムCr(III)に変化していた。

新宿の東郷青児記念美術館收藏



ひまわり

フィンセント・ファン・ゴッホ

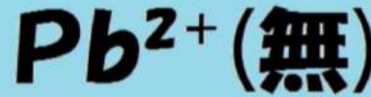
最初の水溶液から沈殿Bまでの流れ



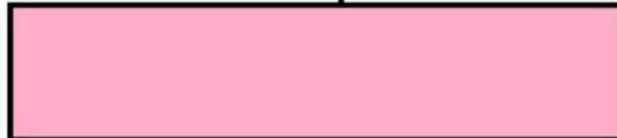
希塩酸を加える。

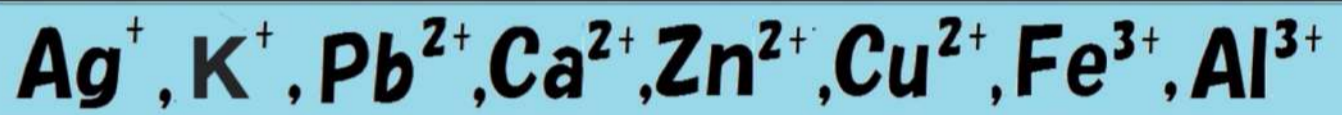


熱水を加える。



過剰のアンモニア水を加える。

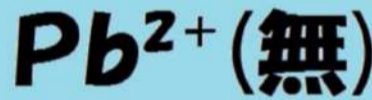




希塩酸を加える。



熱水を加える。



過剰のアンモニア水を加える。

クロム酸カリウム水溶液を加える。



沈殿C、Eについて

沈殿C、Eについて

硫化物沈殿の形成

S^{2-} を加えると沈殿を形成金属イオン

溶液が中性、塩基性なら

溶液がどのような液性でも

沈殿の化学式

沈殿の色

ZnS; 、その他;

『硫化水素を通す。』

沈殿C、Eについて

硫化物沈殿の形成

S^{2-} を加えると沈殿を形成金属イオン

溶液が中性、塩基性なら

溶液がどのような液性でも

沈殿の化学式

沈殿の色

ZnS;

、その他;

『アルカリ性になっていることを確認した後、硫化水素を通す。』

沈殿C、

Eについて

硫化物沈殿の形成

S^{2-} を加えると沈殿を形成金属イオン

溶液が中性、塩基性なら 溶液がどのような液性でも

沈殿の化学式

沈殿の色

ZnS; 、その他;

沈殿C、Eについて

硫化物沈殿の形成

S^{2-} を加えると沈殿を形成金属イオン

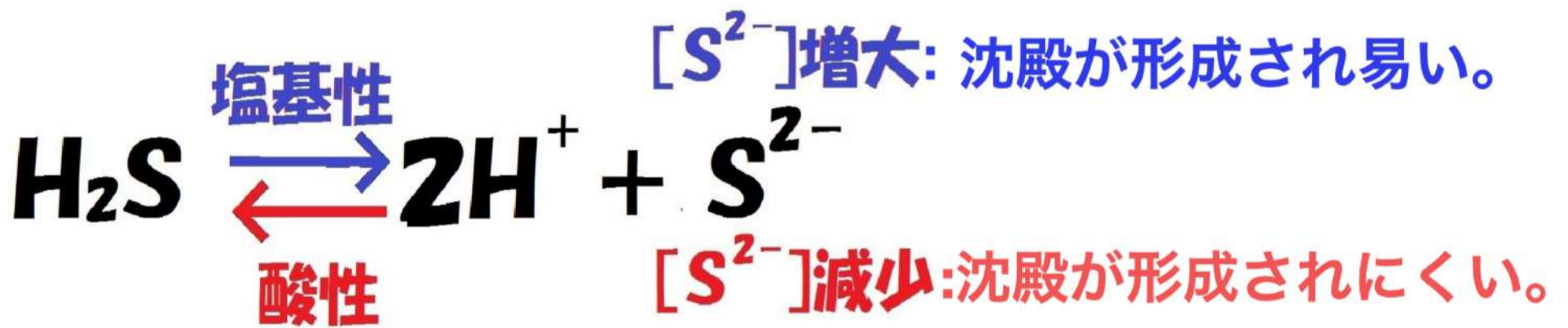
溶液が中性、塩基性なら 溶液がどのような液性でも

沈殿の化学式

沈殿の色

ZnS;

その他;



沈殿C、Eについて

硫化物沈殿の形成

S^{2-} を加えると沈殿を形成金属イオン

溶液が中性、塩基性なら

溶液がどのような液性でも

$Zn^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}$

$Pb^{2+}, Cu^{2+}, Ag^+, (Cd^{2+})$

沈殿の化学式

沈殿の色

ZnS ; 、その他;

沈殿C、Eについて

硫化物沈殿の形成

S ²⁻ を加えると沈殿を形成金属イオン	
溶液が中性、塩基性なら	溶液がどのような液性でも
Zn²⁺, Fe²⁺, Ni²⁺	Pb²⁺, Cu²⁺, Ag⁺, (Cd²⁺)
沈殿の化学式	ZnS, FeS, NiS PbS, CuS, Ag₂S, (CdS)
沈殿の色	ZnS; 、その他;

僕の高校時代には、こんな風に覚えていました。

硫化物イオンによる沈殿(硫化物沈殿)の形成

塩基性(中性)条件

あ て に できない ある借い
 Zn^{2+} Fe^{2+} Ni^{2+} アルカリ

酸性条件

かっぱらった現金(げんなま→ぎん なま)は
 Cu^{2+} Ag^+ Pb^{2+}

かど
角の川に 流す のに 賛成
 Cd^{2+} H_2S 酸性

沈殿C、Eについて

硫化物沈殿の形成

S^{2-} を加えると沈殿を形成金属イオン

溶液が中性、塩基性なら

溶液がどのような液性でも

Zn^{2+} , Fe^{2+} , Ni^{2+}

Pb^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+ , (Cd^{2+})

沈殿の化学式

~~ZnS , FeS , NiS~~ PbS , CuS , Ag_2S , (CdS)

沈殿の色

ZnS ; 白色、その他; 黒色 (CdS :黄色)

**H₂Sとの反応
(酸性条件)**

Ag⁺

3分弱

ここで質問

S ²⁻ を加えると沈殿を形成金属イオン	
溶液が中性、塩基性なら	溶液がどのような液性でも
Zn ²⁺ , Fe ²⁺ , Ni ²⁺	Pb ²⁺ , Cu ²⁺ , Ag ⁺ , (Cd ²⁺)
ZnS, FeS, NiS	PbS, CuS, Ag ₂ S, (CdS)
ZnS; 白色、その他; 黒色 (CdS: 黄色)	

Zn²⁺, Cd²⁺ (酸性水溶液)

H₂S

CdS (黄色沈殿)

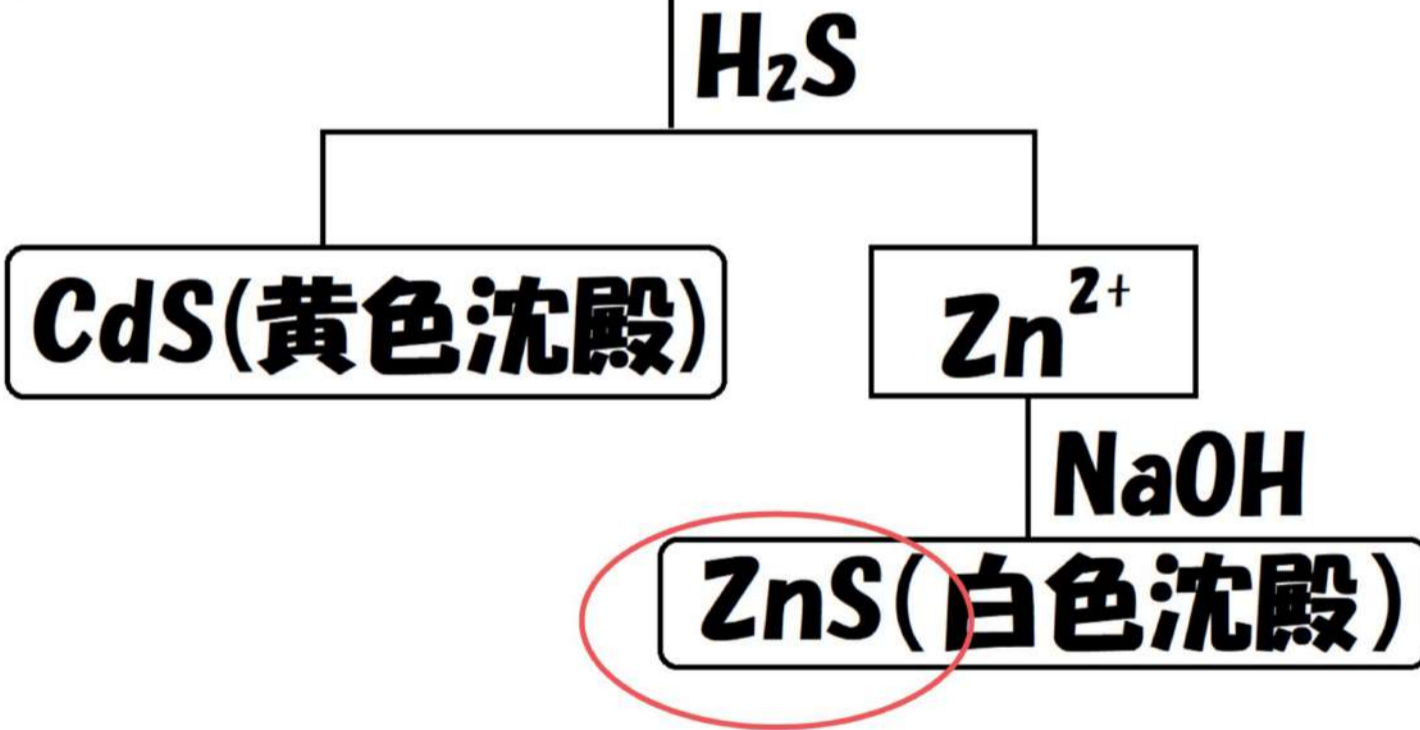
Zn²⁺

NaOH

? (白色沈殿)

S ²⁻ を加えると沈殿を形成金属イオン	
溶液が中性、塩基性なら	溶液がどのような液性でも
Zn ²⁺ , Fe ²⁺ , Ni ²⁺	Pb ²⁺ , Cu ²⁺ , Ag ⁺ , (Cd ²⁺)
ZnS, FeS, NiS	PbS, CuS, Ag ₂ S, (CdS)
ZnS; 白色、その他; 黒色 (CdS: 黄色)	

Zn²⁺, Cd²⁺ (酸性水溶液)



酸性条件

Zn^{2+}, Cd^{2+}

1分30秒

沈殿Dについて

沈殿Dについて; 水酸化物(酸化物)沈殿の形成、および、その再溶解

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色、Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に		
	過剰のNaOHaqに		

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に		
	過剰のNaOHaqに		

『過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加える。』

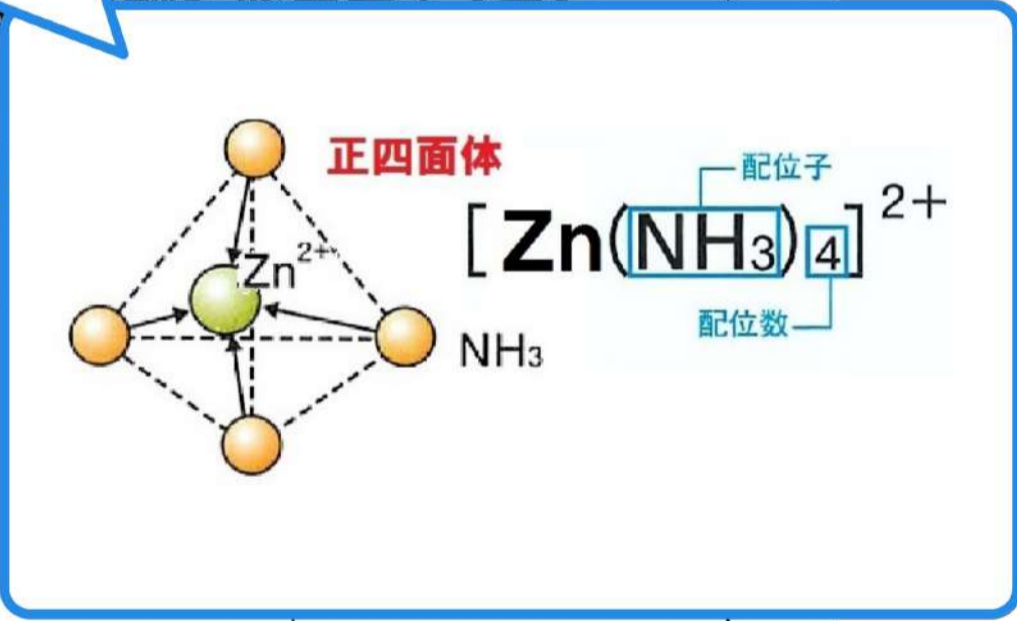
沈殿Dについて; 水酸化物(酸化物)沈殿の形成、および、その再溶解

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色、Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に		
	過剰のNaOHaqに		

沈殿Dについて; 水酸化物(酸化物)沈殿の形成、および、その再溶解

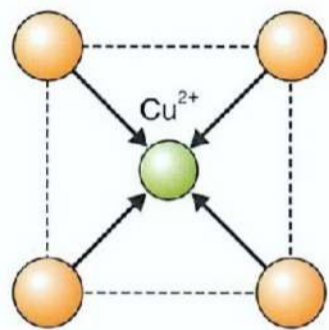
		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色、Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する(○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	
沈殿の色		白色	
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に		
	過剰のNaOHaqに		

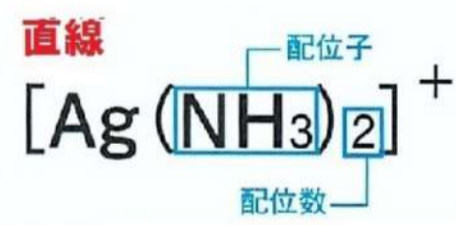
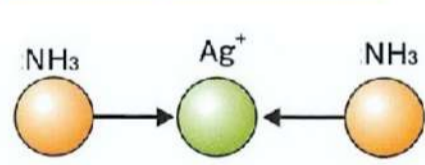


沈殿Dについて; 水酸化物(酸化物)沈殿の形成、および、その再溶解

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色、Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する(○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する(○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —



テトラアンミン銅(II)イオン



ジアミン銀(I)イオン

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Fe ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Fe(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性			

沈殿Dについて; 水酸化物(酸化物)沈殿の形成、および、その再溶解

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色、Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する(○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する(○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解しない(×) —	
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Al(OH) ₄] ⁻ , [Pb(OH) ₄] ²⁻	

沈殿Dについて; 水酸化物(酸化物)沈殿の形成、および、その再溶解

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色、Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する(○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する(○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解しない(×) —	溶解しない(×) —
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Al(OH) ₄] ⁻ , [Pb(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —

沈殿Dについて; 水酸化物(酸化物)沈殿の形成、および、その再溶解

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色, Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する(○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する(○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解しない(×) —	溶解しない(×) —
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Al(OH) ₄] ⁻ , [Pb(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —

沈殿Dについて; 水酸化物(酸化物)沈殿の形成、および、その再溶解

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色, Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する(○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する(○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOH水に	溶解する(○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解しない(×) —	溶解しない(×) —
	過剰のNaOH水に	溶解する(○) [Al(OH) ₄] ⁻ , [Pb(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —

押え方の一例

過剰のNaOH水溶液にも、
過剰のNH₃水にも溶ける水酸化物といえぼ?

Zn(OH) ₂	溶解; [Zn(OH) ₄] ²⁻ : 無色	溶解; [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺ : 無色
---------------------	--	--

過剰のNaOH水溶液にも、
過剰のNH₃水にも溶けない水酸化物といえぼ?

Fe(OH) ₃	溶解しない。	溶解しない。
---------------------	--------	--------

僕の高校時代には、こんな風に覚えていました。

水酸化物イオンによる沈殿(水酸化物沈殿)の形成

【過剰のNaOH水溶液に溶解する水酸化物沈殿】

(↓両性元素の覚え方と同じ)

あ あ すん な いと両性に愛される
 $Al(OH)_3$ $Zn(OH)_2$ $Sn(OH)_2$ $Pb(OH)_2$

【過剰のNH₃水に溶解する水酸化物(酸化物)沈殿】

ど ~しても 銀 座で 会えん (↓「あんまいだ」)
 $Cu(OH)_2$ Ag_2O $Zn(OH)_2$ とはアンモニア
アンモニア



4分強

NH₃aqを加える

Ag⁺

Cu²⁺

Zn²⁺

2分弱

沈殿Fについて

沈殿Fについて 炭酸塩の沈殿

	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式				
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解				

『炭酸アンモニウム水溶液を加える。』

沈殿Fについて

炭酸塩の沈殿

CO₃²⁻を加える

SO₄²⁻を加える

Ca²⁺

Ba²⁺

Ca²⁺

Ba²⁺

沈殿の化学式

沈殿の色

白色

白色

白色

白色

沈殿の再溶解

	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式				
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解				

沈殿Fについて

炭酸塩の沈殿

	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式	CaCO ₃	BaCO ₃		
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解				

沈殿Fについて

炭酸塩の沈殿

	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式	CaCO ₃	BaCO ₃	CaSO ₄	BaSO ₄
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解				

沈殿Fについて 炭酸塩の沈殿

	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式	CaCO ₃	BaCO ₃	CaSO ₄	BaSO ₄
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解	弱酸の塩なので、 硝酸の水溶液に溶解する。			

沈殿Fについて 炭酸塩の沈殿

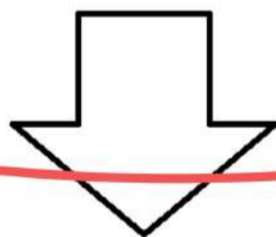
	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式	CaCO ₃	BaCO ₃	CaSO ₄	BaSO ₄
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解	弱酸の塩なので、 硝酸の水溶液に溶解する。		強酸の塩なので、 硝酸の水溶液にも溶解しない。	

沈殿Fについて 炭酸塩の沈殿

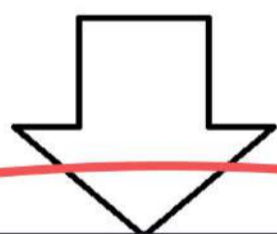
	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式	CaCO ₃	BaCO ₃	CaSO ₄	BaSO ₄
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解	弱酸の塩なので、 硝酸の水溶液に溶解する。		強酸の塩なので、 硝酸の水溶液にも溶解しない。	

これは、陰イオンの判別にも用いられる。
(硫酸イオンと炭酸イオンの判別)

ここまでで、大方の金属イオンを沈殿させることができた。しかし、ここまでの方法では、アルカリ金属のイオンを沈殿させることはできない。では、アルカリ金属のイオンは、どのような方法でその存在を確認したらよいだろうか？



ここまでで、大方の金属イオンを沈殿させることができた。しかし、ここまでの方法では、アルカリ金属のイオンを沈殿させることはできない。では、アルカリ金属のイオンは、どのような方法でその存在を確認したらよいだろうか？



炎色反応

炎色反応

	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Na^{+}	K^{+}
炎色反応				

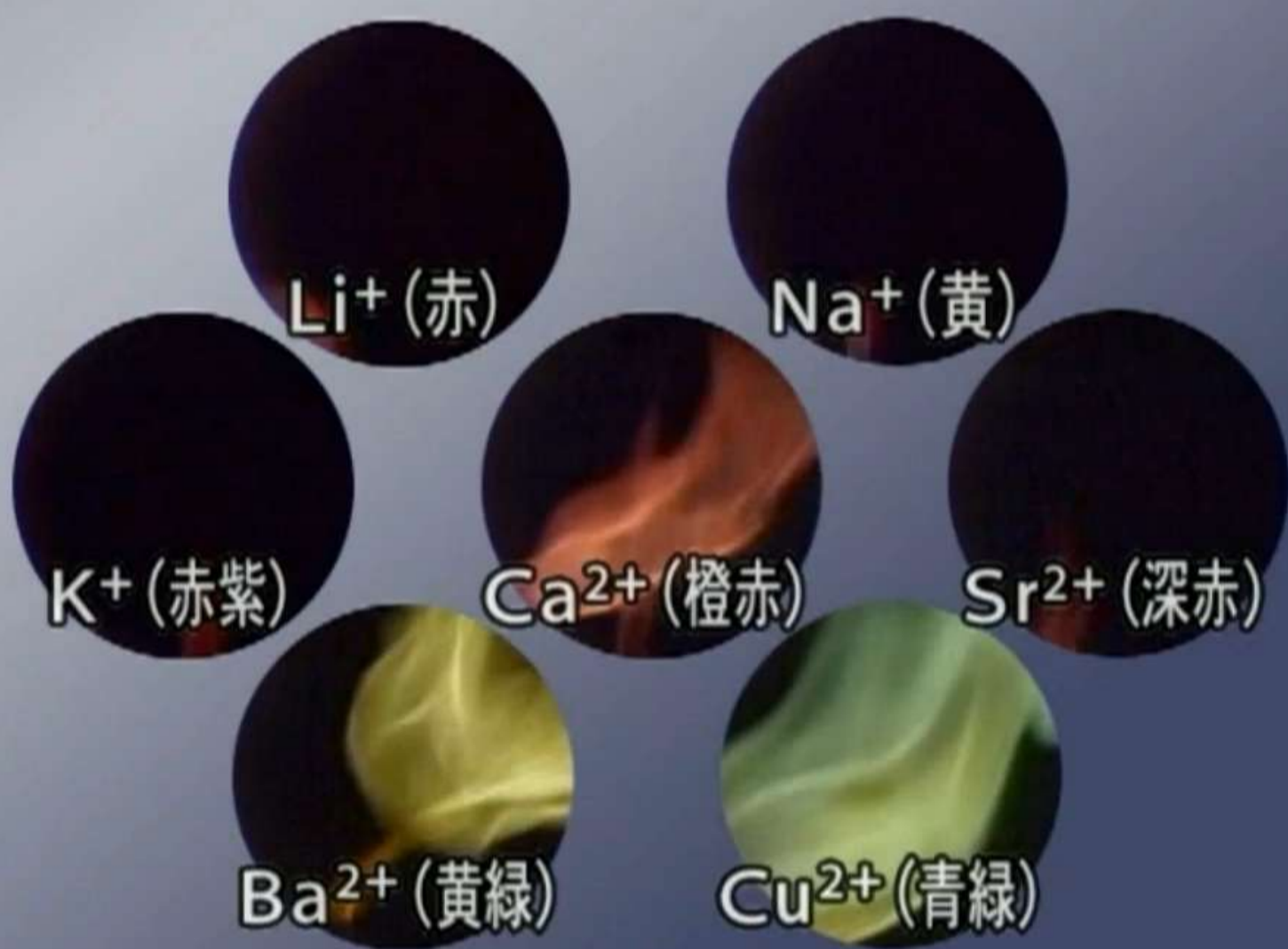
炎色反応

	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Na^{+}	K^{+}
炎色反応	橙赤色	黄緑色	黄色	赤紫色

炎色反応

	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Na^{+}	K^{+}
炎色反応	橙赤色	黄緑色	黄色	赤紫色

有名な覚え方は？





炎色反応

	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Na^+	K^+
炎色反応	橙赤色	黄緑色	黄色	赤紫色

有名な覚え方は？

リアカー(Li:赤) 無き(Na:黄)

K村(K:紫/赤紫)

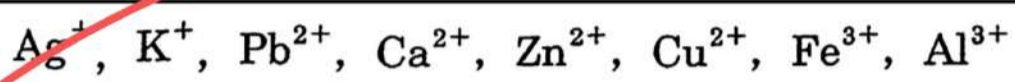
動力(Cu:緑/青緑) 借いと(Ca:橙/橙赤)

するもくれない(Sr:紅)

馬力(Ba:緑/黄緑) でいこう。

系統分離図の完成

水溶液



希塩酸を加える。

沈殿

[]

ろ液

[]

熱水を加える。

硫化水素を通す。

沈殿A

[]

ろ液

[]

沈殿C

[]

ろ液

[]

過剰のアンモニア水を加える。

クロム酸カリウム水溶液を加える。

硝酸を加えて溶解させた後、過剰のアンモニア水を加える。

煮沸して硫化水素を除く。冷却後、濃硝酸を数滴滴下した後、アンモニア水を加える。

溶液 I

[]

沈殿B

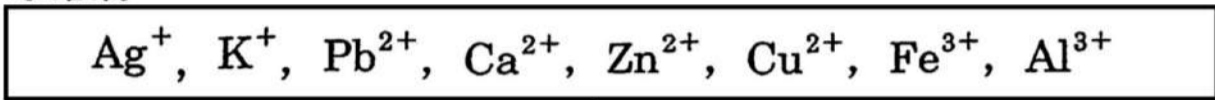
[]

溶液 II

[]

[]

水溶液



希塩酸を加える。

沈殿



ろ液



熱水を加える。

硫化水素を通す。

沈殿A

沈殿C

ろ液

ろ液

Cl⁻を加えると沈殿を形成するイオン



沈殿の化学式



沈殿の色

白色

沈殿の溶解性

アンモニア水に溶解

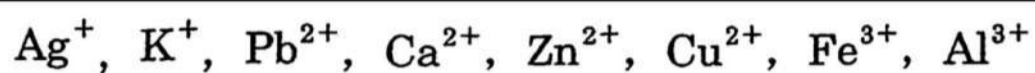
熱湯に溶解

過剰の

溶液 I

除く。
滴滴
ア水

水溶液

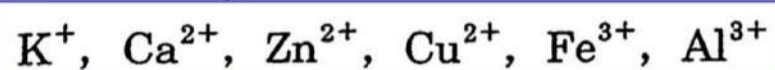


希塩酸を加える。

沈殿



ろ液



熱水を加える。

硫化水素を通す。

沈殿A

沈殿C

ろ液↓

ろ液↓

Cl⁻を加えると沈殿を形成するイオン



沈殿の化学式



沈殿の色

白色

沈殿の溶解性

アンモニア水に溶解

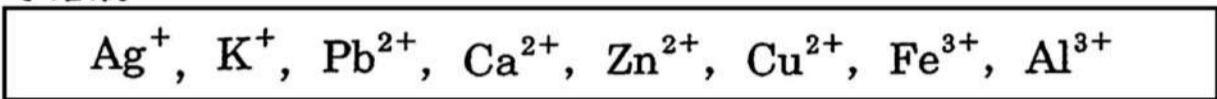
熱湯に溶解

過剰

溶液

を除く。
数滴滴
ニア水

水溶液

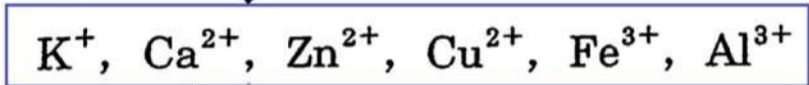


希塩酸を加える。

沈殿



ろ液



熱水を加える。

硫化水素を通す。

沈殿A



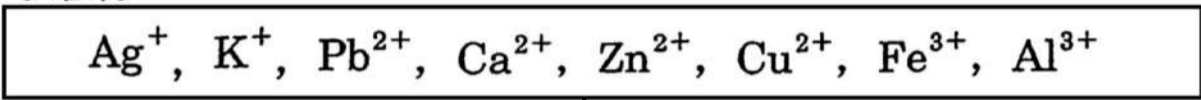
沈殿C

過剰のアンモニア水を加える。 クロム水溶液

溶液 I

Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
Ag⁺	Pb²⁺
沈殿の化学式	AgCl PbCl₂
沈殿の色	白色
沈殿の溶解性	アンモニア水に溶解 熱湯に溶解

水溶液

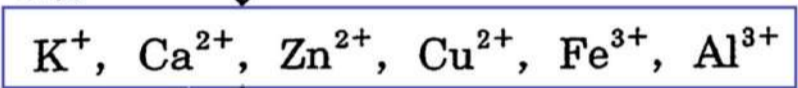


希塩酸を加える。

沈殿



ろ液



熱水を加える。

硫化水素を通す。

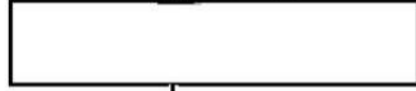
沈殿A



ろ液



沈殿C



ろ液



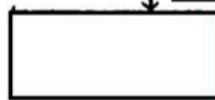
過剰のアンモニア水を加える。

クロム酸カリウム水溶液を加

硝酸を加えて溶解さ

煮沸して硫化水素を除く。

溶液 I



Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン		
	Ag^+	Pb^{2+}
沈殿の化学式	$AgCl$	$PbCl_2$
沈殿の色	白色	
沈殿の溶解性	アンモニア水に溶解	熱湯に溶解

S ²⁻ を加えると沈殿を形成金属イオン	
溶液が中性、塩基性なら	溶液がどのような液性でも
Zn ²⁺ , Fe ²⁺ , Ni ²⁺	Pb ²⁺ , Cu ²⁺ , Ag ⁺ , (Cd ²⁺)
沈殿の化学式	ZnS, FeS, NiS PbS, CuS, Ag ₂ S, (CdS)
沈殿の色	ZnS; 白色、その他; 黒色 (CdS:黄色)

Al³⁺

希塩酸後なので酸性条件下

AgCl, PbCl₂

K⁺, Ca²⁺, Zn²⁺, Cu²⁺, Fe³⁺, Al³⁺

熱水を加える。

硫化水素を通す。

沈殿A

沈殿C

AgCl

Pb²⁺

CuS

過剰のアンモニア水を加える。

クロム酸カリウム水溶液を加える。

硝酸を加えて溶解させた後、過剰のアンモニア水を加える。

煮沸して硫化水素を除く。冷却後、濃硝酸を数滴滴下した後、アンモニア水を加える。

溶液 I

沈殿B

溶液 II

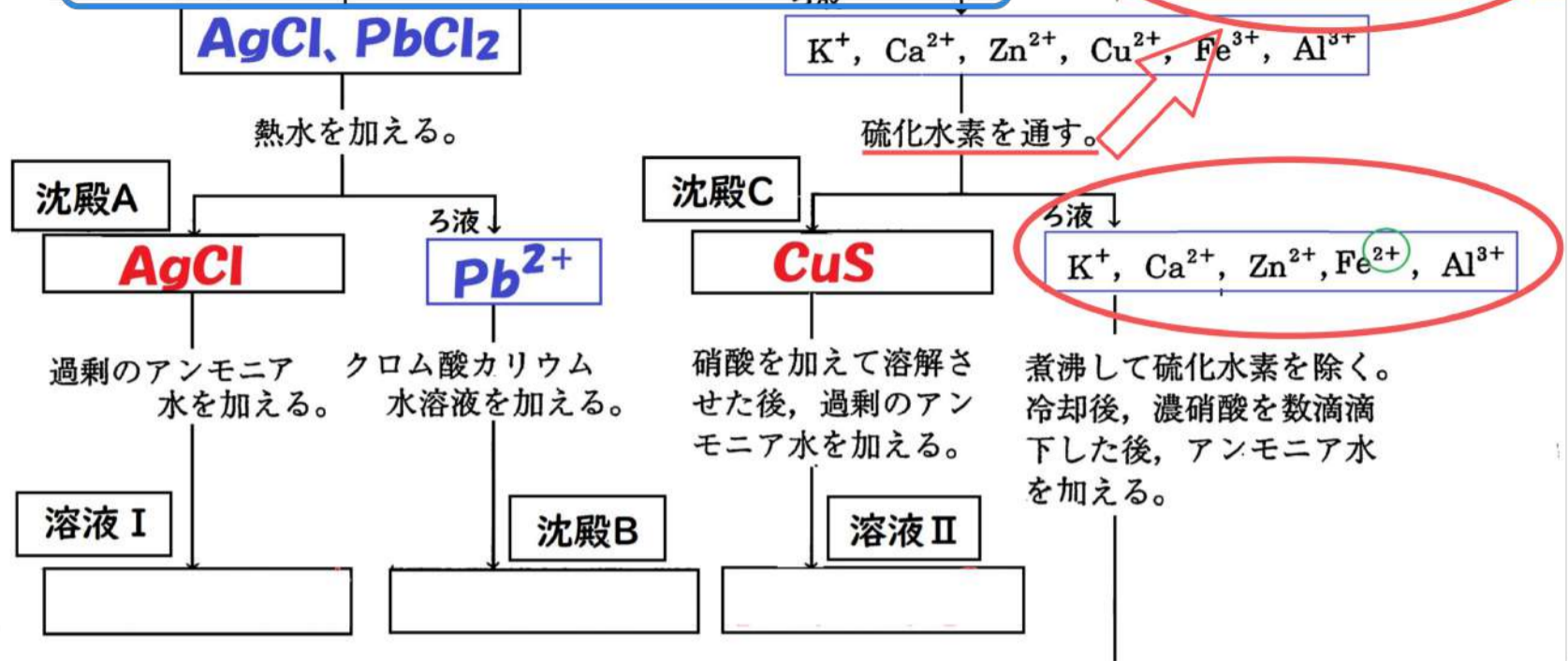
[]

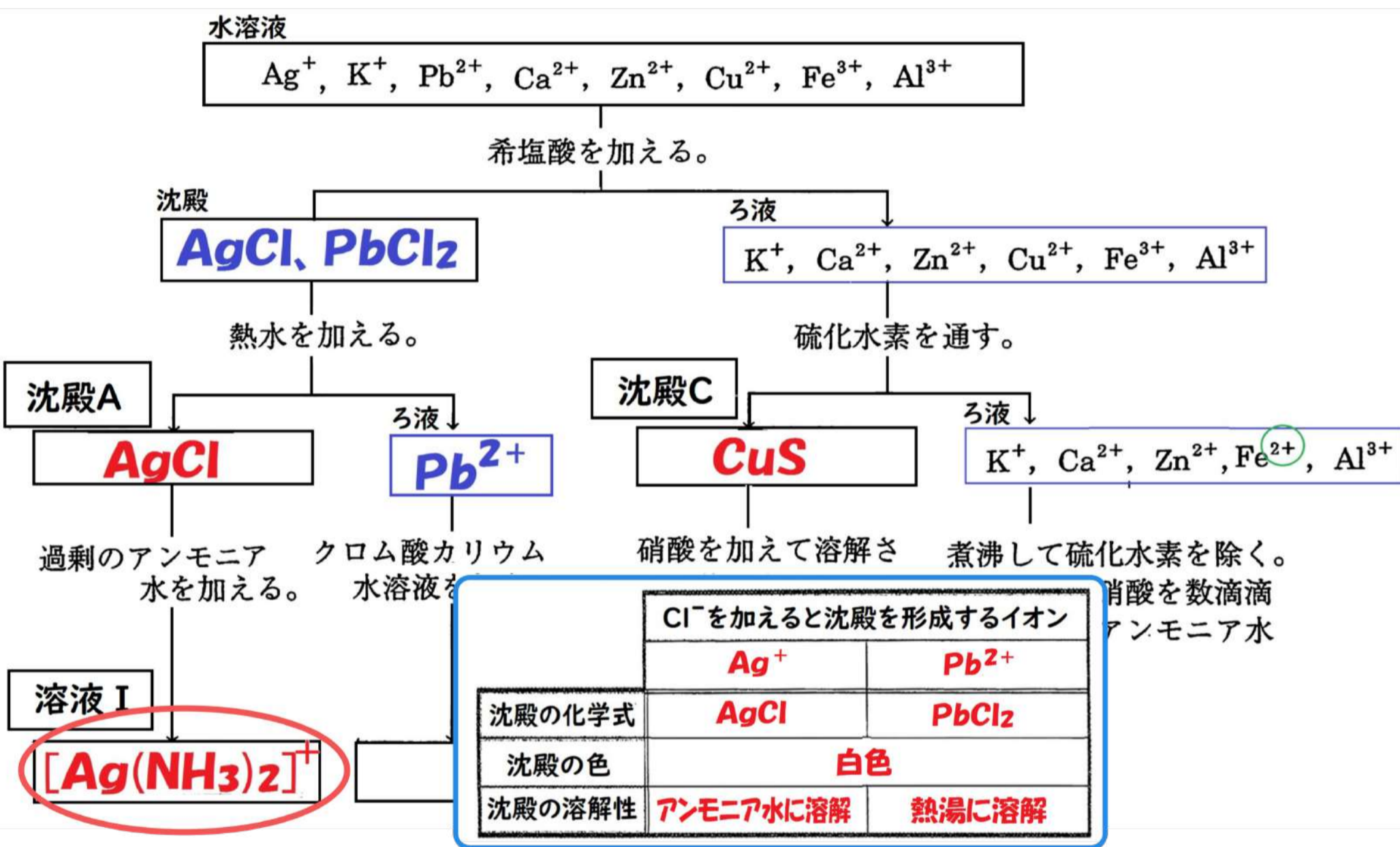
[]

[]

[]

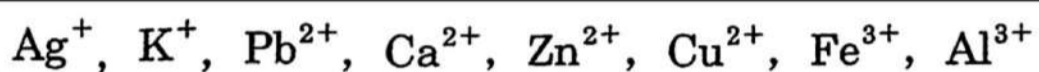
S ²⁻ を加えると沈殿を形成金属イオン	
溶液が中性、塩基性なら	溶液がどのような液性でも
Zn ²⁺ , Fe ²⁺ , Ni ²⁺	Pb ²⁺ , Cu ²⁺ , Ag ⁺ , (Cd ²⁺)
沈殿の化学式	ZnS, FeS, NiS PbS, CuS, Ag ₂ S, (CdS)
沈殿の色	ZnS; 白色、その他; 黒色 (CdS:黄色)





	Cl ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
	Ag^+	Pb^{2+}
沈殿の化学式	$AgCl$	$PbCl_2$
沈殿の色	白色	
沈殿の溶解性	アンモニア水に溶解	熱湯に溶解

水溶液



希塩酸を加える。

沈殿



ろ液



熱水を加える。

硫化水素を通す。

沈殿A



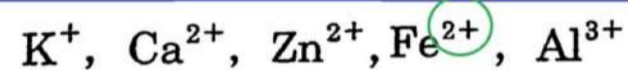
ろ液



沈殿C



ろ液



過剰のアンモニア水を加える。

クロム酸カリウム水溶液を加える。

硝酸
せた
モニ

クロム酸塩の沈殿

CrO_4^{2-} による沈殿の形成



黄色

暗赤色

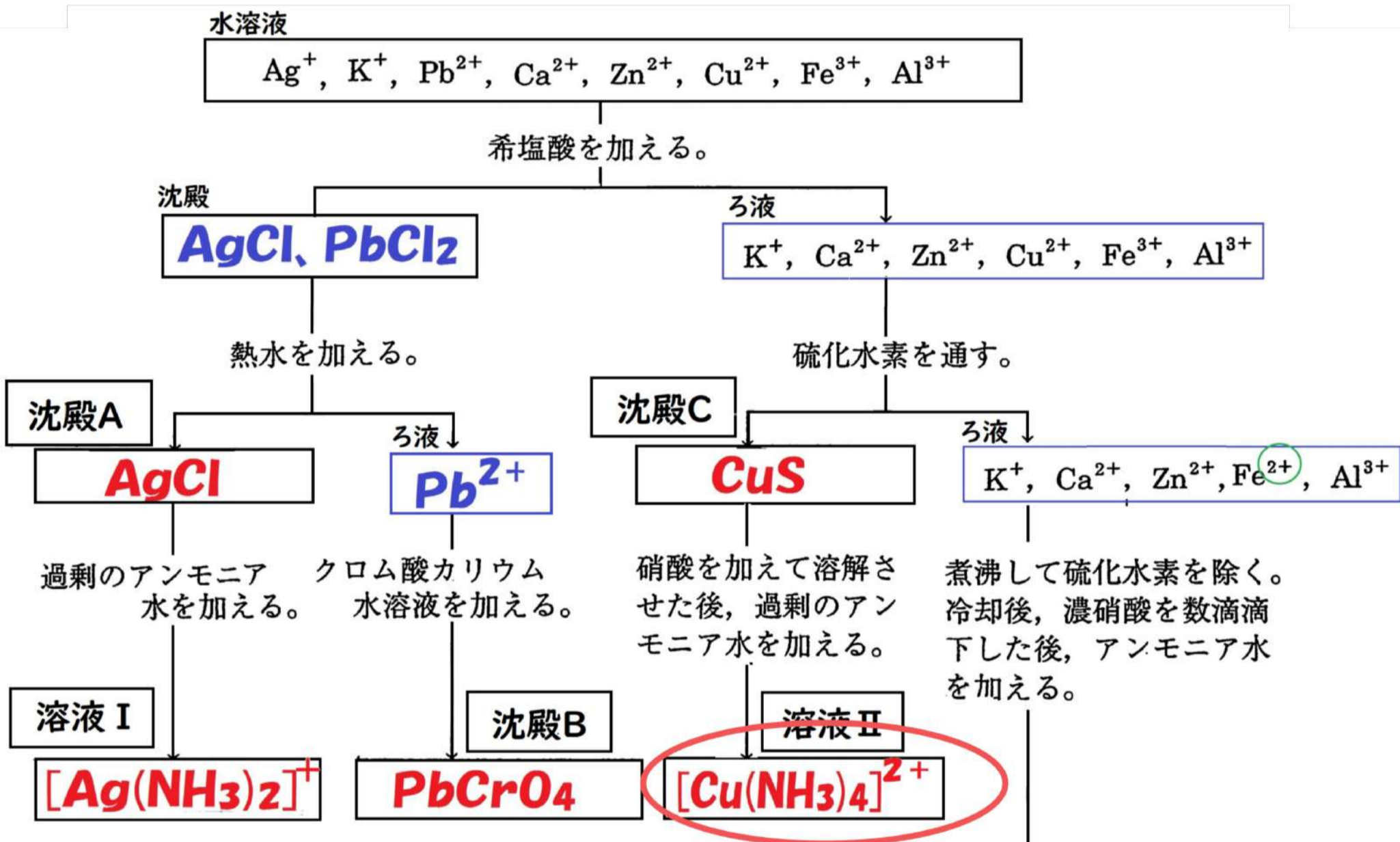
溶液 I



沈殿B



く。
商
水



		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色, Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する (○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する (○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOHaqに	溶解する (○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない (×) —
		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解しない (×) —	溶解しない (×) —
	過剰のNaOHaqに	溶解する (○) [Al(OH) ₄] ⁻ , [Pb(OH) ₄] ²⁻	溶解しない (×) —

ろ液 ↓
K⁺, Ca²⁺, Zn²⁺, Fe²⁺, Al³⁺

さ
ン
。煮沸して硫化水素を除く。
冷却後、濃硝酸を数滴滴
下した後、アンモニア水
を加える

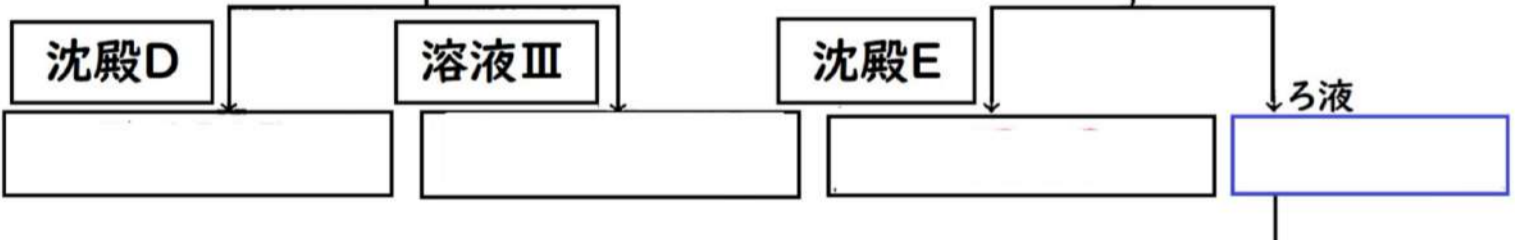


沈殿
Fe(OH)₃, Al(OH)₃

過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加える。

ろ液

アルカリ性になっていることを確認した後、硫化水素を通す。

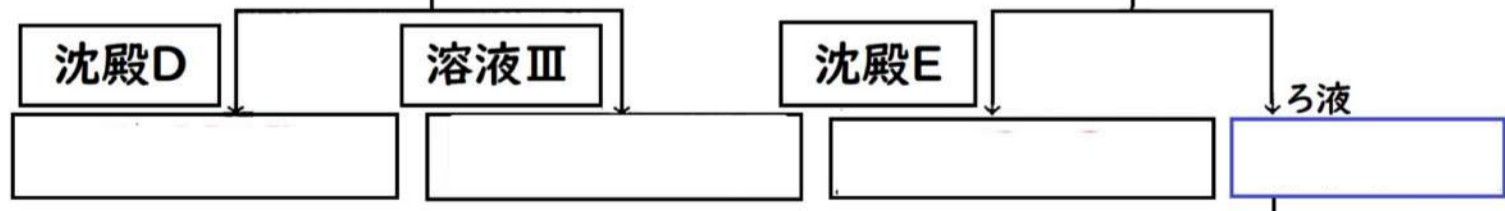


		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色, Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する (○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する (○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOHaqに	溶解する (○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない (×) —

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解しない (×) —	溶解しない (×) —
	過剰のNaOHaqに	溶解する (○) [Al(OH) ₄] ⁻ , [Pb(OH) ₄] ²⁻	溶解しない (×) —

沈殿 ↓
Fe(OH)₃, Al(OH)₃

過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加える。



ろ液 ↓
K⁺, Ca²⁺, Zn²⁺, Fe²⁺, Al³⁺

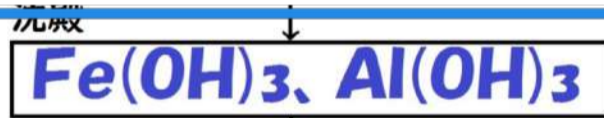
煮沸して硫化水素を除く。
冷却後、濃硝酸を数滴滴下した後、アンモニア水を加える。

[Zn(NH₃)₄]²⁺

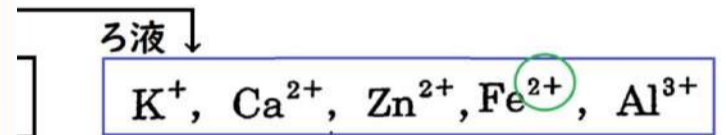
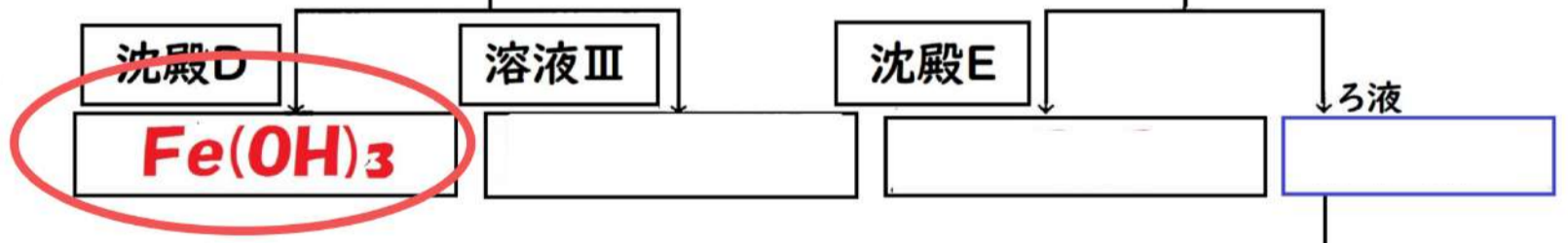
ろ液 ↓
K⁺, Ca²⁺, Zn²⁺

アルカリ性になっていることを確認した後、硫化水素を通す。

		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色, Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する (○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する (○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOHaqに	溶解する (○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない (×) —
		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解しない (×) —	溶解しない (×) —
	過剰のNaOHaqに	溶解する (○) [Al(OH) ₄] ⁻ , [Pb(OH) ₄] ²⁻	溶解しない (×) —

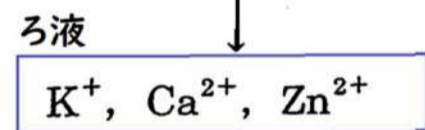


過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加える。



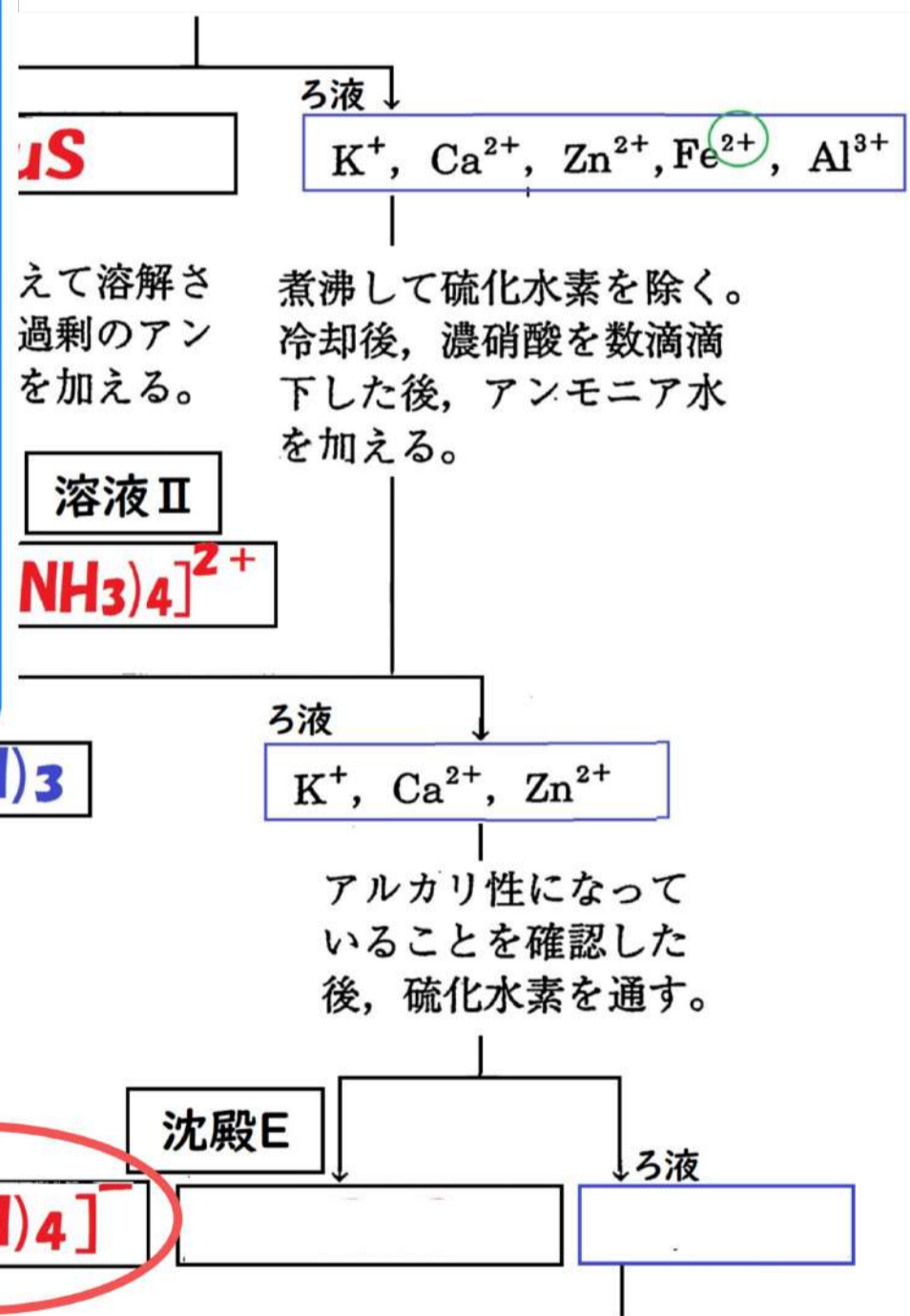
煮沸して硫化水素を除く。
冷却後、濃硝酸を数滴滴下した後、アンモニア水を加える。

+



アルカリ性になっていることを確認した後、硫化水素を通す。

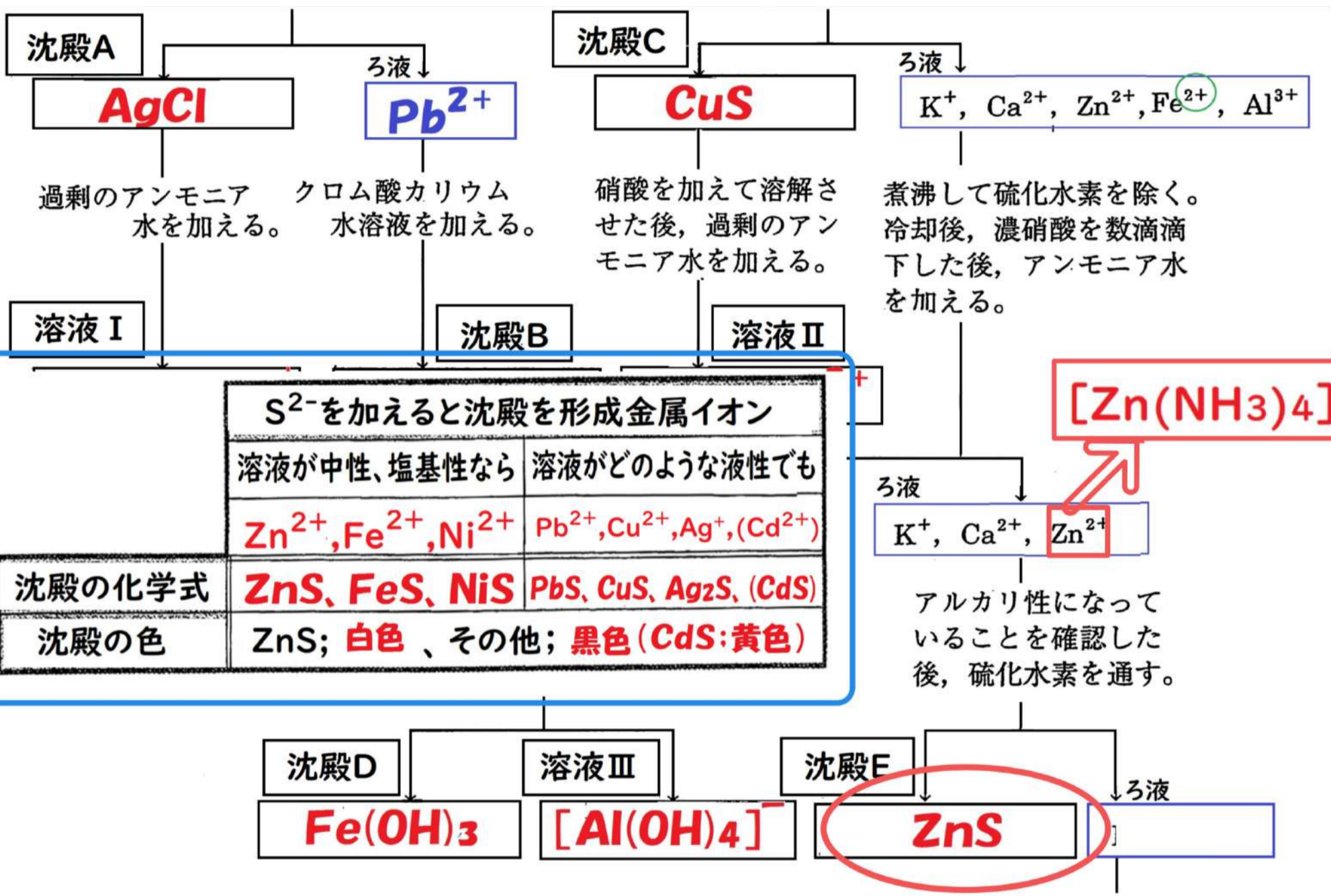
		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Zn ²⁺	Cu ²⁺ , Ag ⁺
沈殿の化学式		Zn(OH) ₂	Cu(OH) ₂ , Ag ₂ O
沈殿の色		白色	Cu(OH) ₂ ; 青白色, Ag ₂ O; 暗褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解する(○) [Zn(NH ₃) ₄] ²⁺	溶解する(○) [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ , [Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Zn(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —
		適量のOH ⁻ を加えると沈殿を形成するイオン	
		Al ³⁺ , Pb ²⁺	Fe ³⁺
沈殿の化学式		Al(OH) ₃ , Pb(OH) ₂	Fe(OH) ₃
沈殿の色		白色	赤褐色
沈殿の溶解性	過剰のNH ₃ 水に	溶解しない(×) —	溶解しない(×) —
	過剰のNaOHaqに	溶解する(○) [Al(OH) ₄] ⁻ , [Pb(OH) ₄] ²⁻	溶解しない(×) —

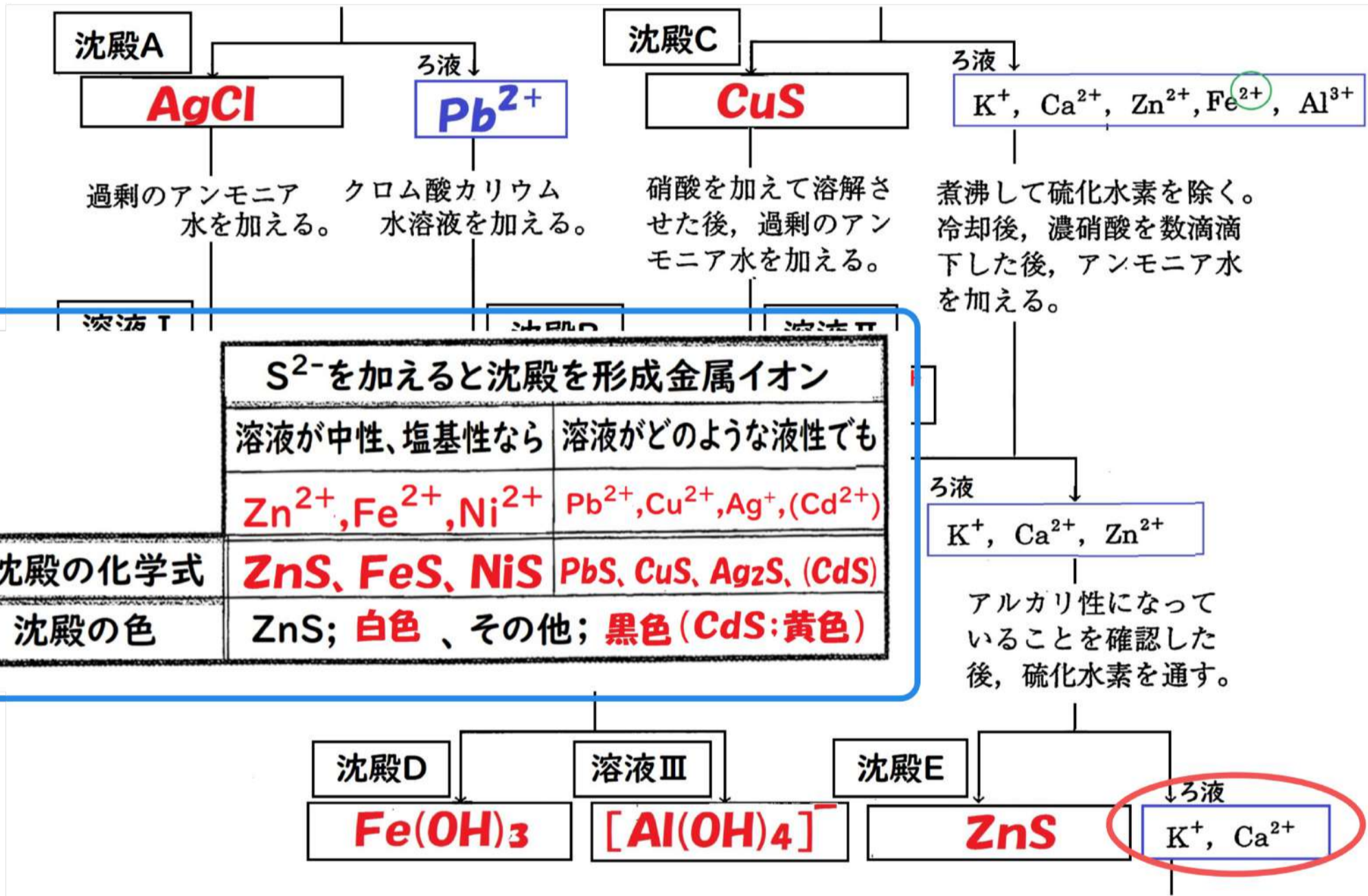


Fe(OH)₃, Al(OH)₃

過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加える。





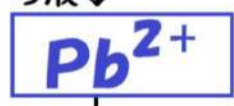


沈殿A



過剰のアンモニア水を加える。

ろ液



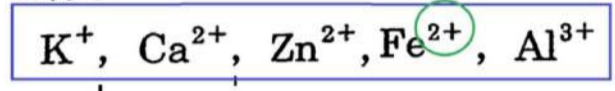
クロム酸カリウム水溶液を加える。

沈殿C



硝酸を加えて溶解させた後、過剰のアンモニア水を加える。

ろ液



煮沸して硫化水素を除く。冷却後、濃硝酸を数滴滴下した後、アンモニア水を加える。

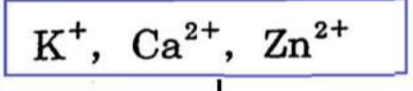
溶液I

溶液II

溶液IV

S²⁻を加えると沈殿を形成金属イオン	
溶液が中性、塩基性なら	溶液がどのような液性でも
Zn²⁺, Fe²⁺, Ni²⁺	Pb²⁺, Cu²⁺, Ag⁺, (Cd²⁺)
沈殿の化学式	ZnS, FeS, NiS PbS, CuS, Ag₂S, (CdS)
沈殿の色	ZnS; 白色、その他; 黒色 (CdS:黄色)

ろ液



アルカリ性になっていることを確認した後、硫化水素を通す。

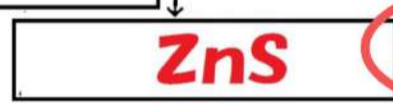
沈殿D



溶液III



沈殿E



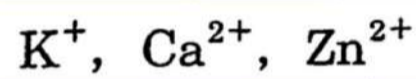
ろ液



沈殿



ろ液



過剰の水酸化ナトリウムを加える

アルカリ性になっていることを確認した

硫化水素を通す。

	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式	CaCO₃	BaCO₃	CaSO₄	BaSO₄
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解	弱酸の塩なので、 硝酸の水溶液に溶解する。		強酸の塩なので、 硝酸の水溶液にも溶解しない。	

ろ液



炭酸アンモニウム水溶液を加える。

沈殿F

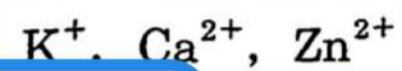


溶液IV

沈殿



ろ液

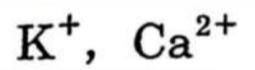


	CO ₃ ²⁻ を加える		SO ₄ ²⁻ を加える	
	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺
沈殿の化学式	CaCO₃	BaCO₃	CaSO₄	BaSO₄
沈殿の色	白色	白色	白色	白色
沈殿の再溶解	弱酸の塩なので、 硝酸の水溶液に溶解する。		強酸の塩なので、 硝酸の水溶液にも溶解しない。	

カリ性になって
ことを確認した
硫化水素を通す。

S

ろ液



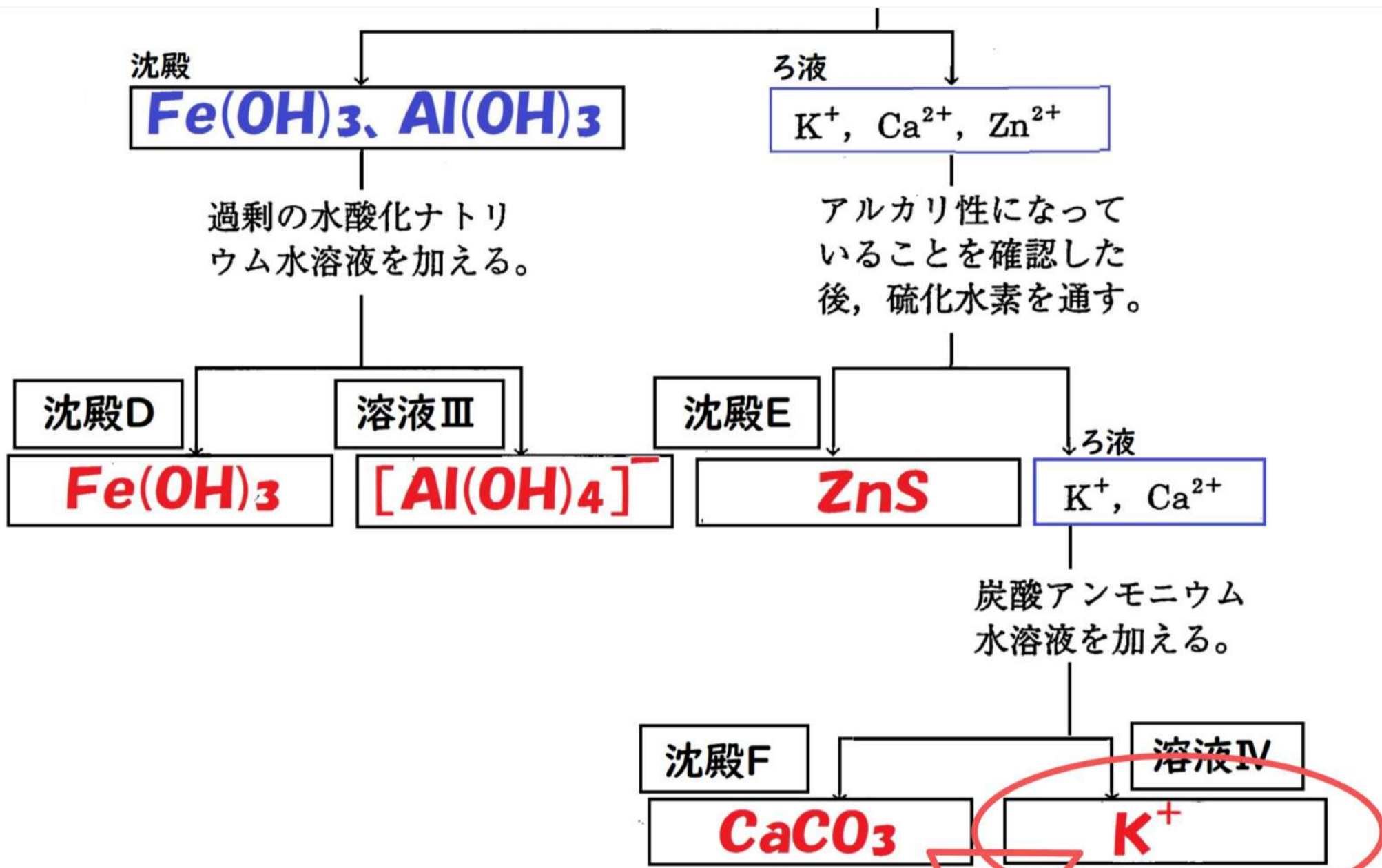
炭酸アンモニウム
水溶液を加える。

沈殿F



溶液IV

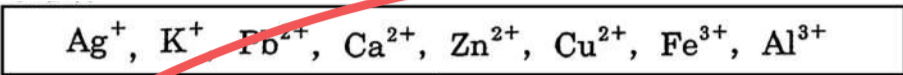




炎色反応(赤紫色)で確認する。

	Ca²⁺	Ba²⁺	Na⁺	K⁺
炎色反応	橙赤色	黄緑色	黄色	赤紫色

水溶液

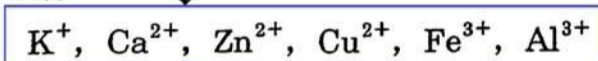


希塩酸を加える。

沈殿



ろ液



熱水を加える。

沈殿A



ろ液

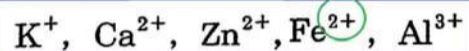


沈殿C



硫化水素を通す。

ろ液



過剰のアンモニア水を加える。

クロム酸カリウム水溶液を加える。

硝酸を加えて溶解させた後、過剰のアンモニア水を加える。

煮沸して硫化水素を除く。冷却後、濃硝酸を数滴滴下した後、アンモニア水を加える。

溶液I



沈殿B



溶液II

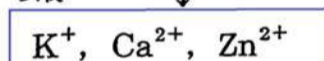


沈殿



過剰の水酸化ナトリウム水溶液を加える。

ろ液



アルカリ性になっていることを確認した後、硫化水素を通す。

沈殿D



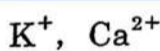
溶液III



沈殿E



ろ液



炭酸アンモニウム水溶液を加える。

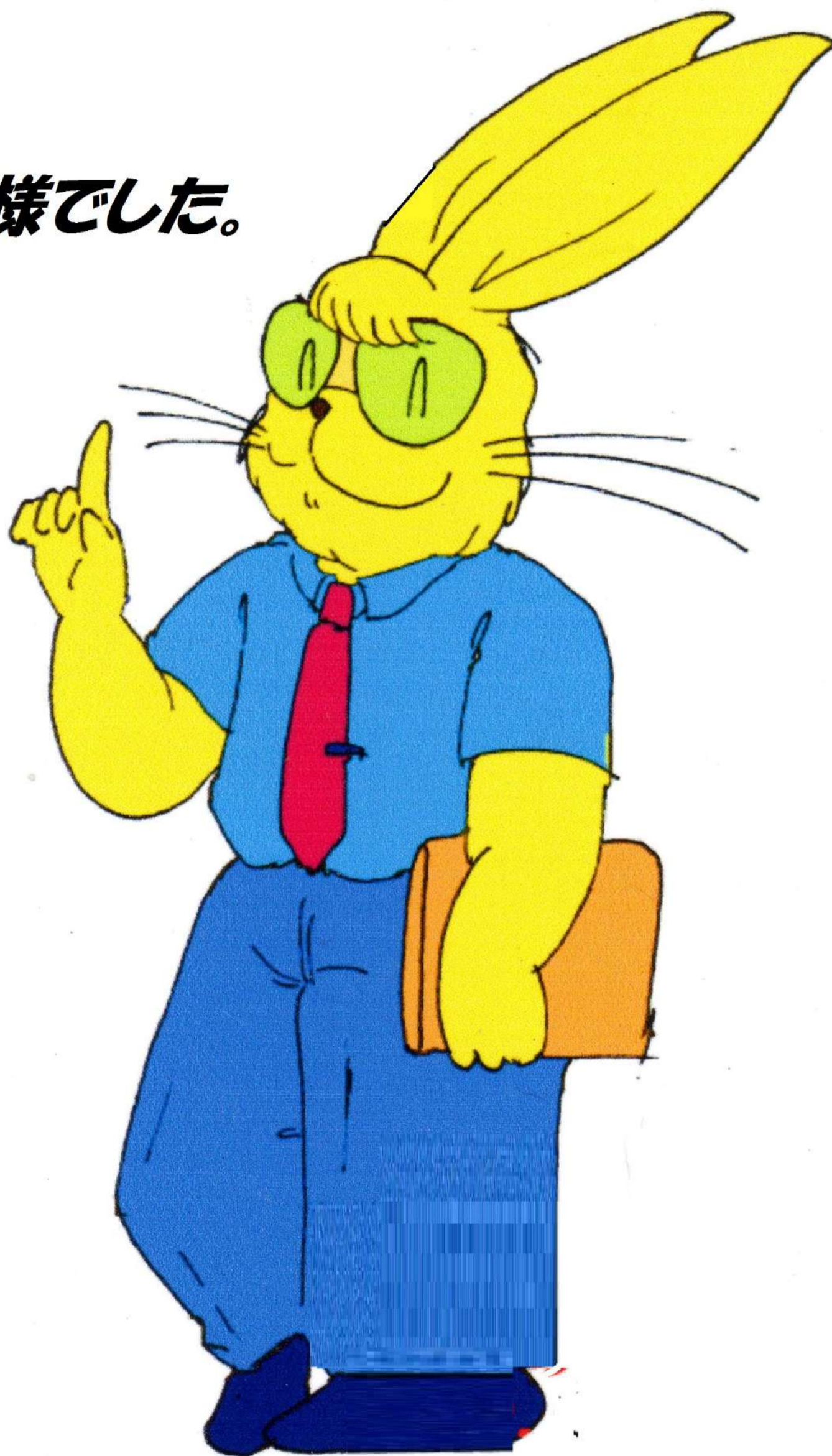
沈殿F



溶液IV



お疲れ様でした。

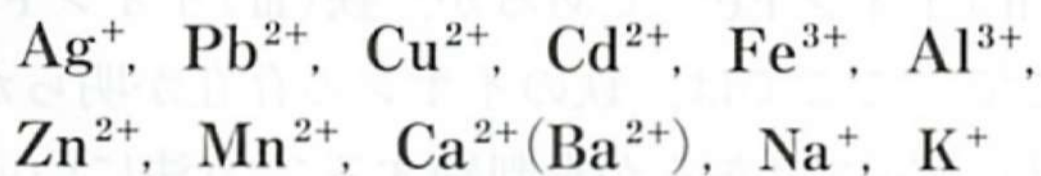


最初の頃はひたすら覚えた。

Cl ⁻ で沈殿するのは	Ag ⁺		Pb ²⁺	
	ぎん Ag	なま Pb	で Cl	苦勞するが、
酸性でも、S ²⁻ で沈殿するのは	Cu ²⁺	Ag ⁺	Pb ²⁺	
	かっぱ Cu	らった	ぎん Ag	なまは Pb
塩基性なら、S ²⁻ で沈殿するのは	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	
	あ Zn	て Fe	に Ni	できんし、
OH ⁻ で沈殿するが、過剰の NaOHaq に溶けるのは	Al ³⁺	Zn ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺
	あ Al	あ Zn	すん Sn	なりとは Pb
OH ⁻ で沈殿するが、過剰の NH ₃ 水に溶けるのは	Ag ⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Zn ²⁺
	銀 Ag	行員には	どー Cu	にも Ni
OH ⁻ で沈殿するが、過剰の NaOHaq にも過剰の NH ₃ 水にも溶けないのは	Fe ²⁺		Fe ³⁺	
	鋼 鉄 製の貯金箱を Fe			
アルカリ土類金属のイオンを沈殿させるのは	C ₂ O ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	
	手 シュウ酸	りゅう 硫酸	弾 炭酸	で爆破しよ。

やがてパターンが見えてきた。

金属イオンの系統分離



金属イオンとしては、上記の枠内の金属イオン中のいくつかだけを
含む水溶液を試料として、次の[操作I]～[操作VI]を順に行った
後、以下のような沈殿(炎色反応)が生じたとすれば、矢印(→)の
右に示したイオンが含まれていることがわかる。

[操作I] 希塩酸 HCl を加える。

- ① 熱水に溶ける白色沈殿 → 鉛(II)イオン Pb^{2+}
- ② アンモニア NH_3 水に溶ける白色沈殿 → 銀イオン Ag^+

[操作II] 次に、ろ液に硫化水素 H_2S を通じる。

- ① 黒色沈殿 → 銅(II)イオン Cu^{2+}
- ② 黄色沈殿 → カドミウムイオン Cd^{2+}

[操作III] 次に、(煮沸し、硝酸 HNO_3 を加えた後)ろ液にアンモ
ニア NH_3 水を過剰に加える。

- ① 赤褐色沈殿 → 鉄(III)イオン Fe^{3+}
- ② 白色沈殿 → アルミニウムイオン Al^{3+}

[操作IV] 再び、ろ液に硫化水素 H_2S を通じる。

- ① 白色沈殿 → 亜鉛イオン Zn^{2+}
- ② 桃色沈殿 → マンガン(II)イオン Mn^{2+}

[操作V] 次に、ろ液に炭酸アンモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 水溶液を加
える。

白色沈殿 → カルシウムイオン Ca^{2+} (バリウムイオン Ba^{2+})

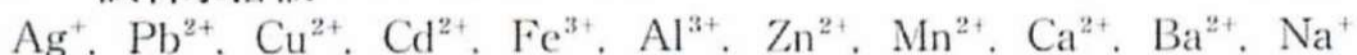
[操作VI] 最後に、ろ液について炎色反応を調べる。

- ① 黄色の炎色反応 → ナトリウムイオン Na^+
- ② 赤紫色の炎色反応 → カリウムイオン K^+

ちょっとは得意になってきた。

【操作の手順】

試料水溶液



【操作Ⅰ】 試料水溶液に希塩酸 HCl を加える。

【操作Ⅱ】 沈殿をろ別し、ろ液(酸性)に硫化水素 H_2S を通じる。

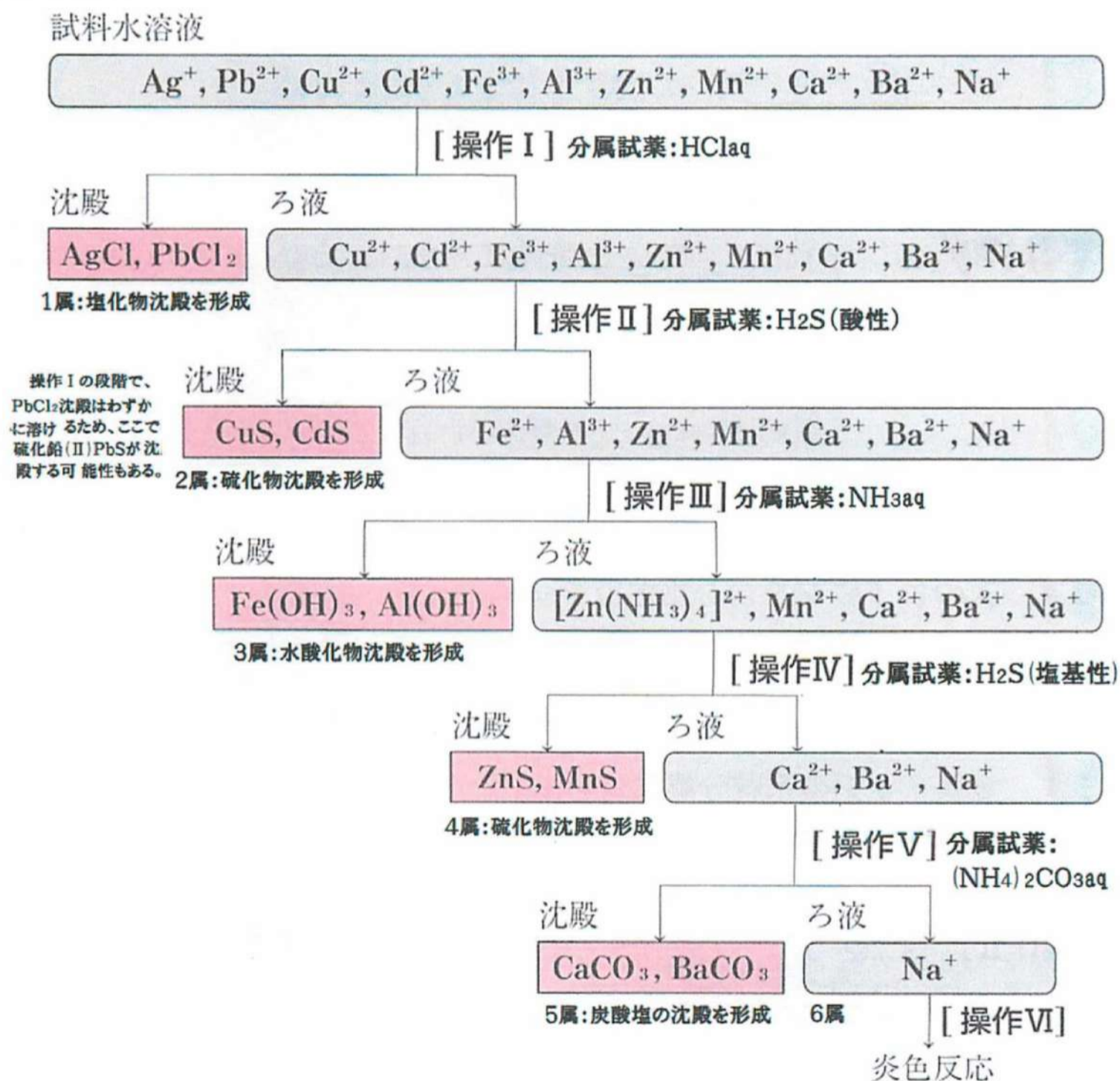
【操作Ⅲ】 上記の操作の終了後、沈殿をろ別する。さらに、ろ液を煮沸し、硝酸 HNO_3 を加える。その後、ろ液にアンモニア NH_3 水を過剰に加える。

【操作Ⅳ】 沈殿をろ別し、ろ液(塩基性)に硫化水素 H_2S を通じる。

【操作Ⅴ】 上記の操作の終了後、沈殿をろ別する(さらに、ろ液を煮沸する)。ろ液に炭酸アンモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 水溶液を加える。

【操作Ⅵ】 上記の操作の終了後、沈殿をろ別し、ろ液について炎色反応を調べる。

【流れ図】



以下は、心配ならばのコメントです・・・試料水溶液に、 K^+ 、 Sr^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Hg_2^{2+} などが含まれれば、操作Ⅰ後に Hg_2Cl_2 が沈殿し、操作Ⅱ後に SnS が沈殿する。操作Ⅲ後に $\text{Cr}(\text{OH})_3$ が沈殿し、ろ液中に Co^{2+} と Ni^{2+} のアンミン錯イオンが残り、操作Ⅳ後に CoS および NiS が沈殿する。操作Ⅴ後には SrCO_3 が沈殿し、ろ液中に K^+ が残る。ちなみに、操作Ⅱでは硫黄 S も沈殿する($2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{S}$)。

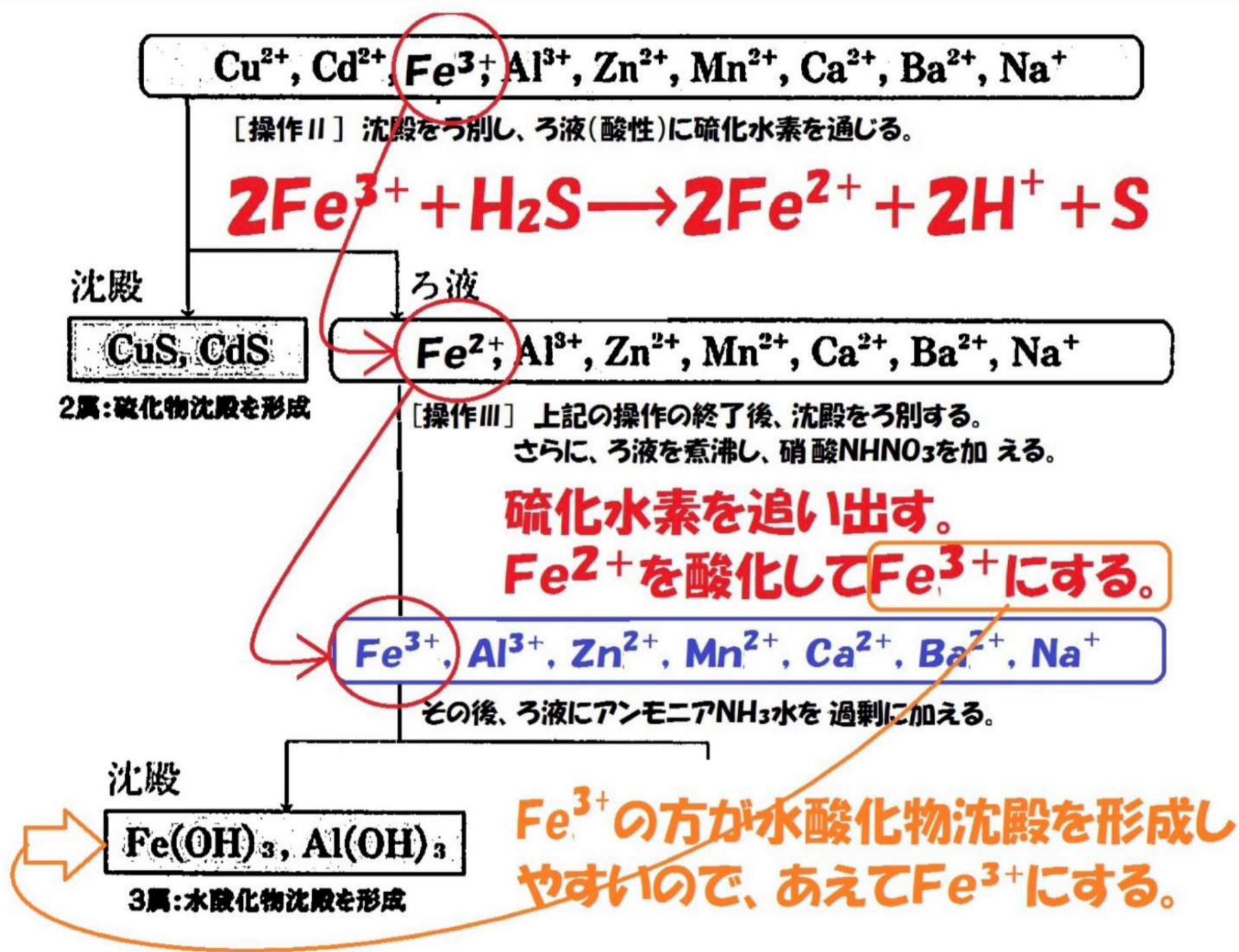
追加の知識

		$C_2O_4^{2-}$ による沈殿の形成		CrO_4^{2-} による沈殿の形成
		Ca^{2+}	Ba^{2+}	Ba^{2+}
沈 殿	化学式	CaC_2O_4	BaC_2O_4	$BaCrO_4$
	色	白色		黄色
	再溶解	硝酸aqに溶解する。		

$Cr_2O_7^{2-}$ によっても同様の沈殿が生成する。

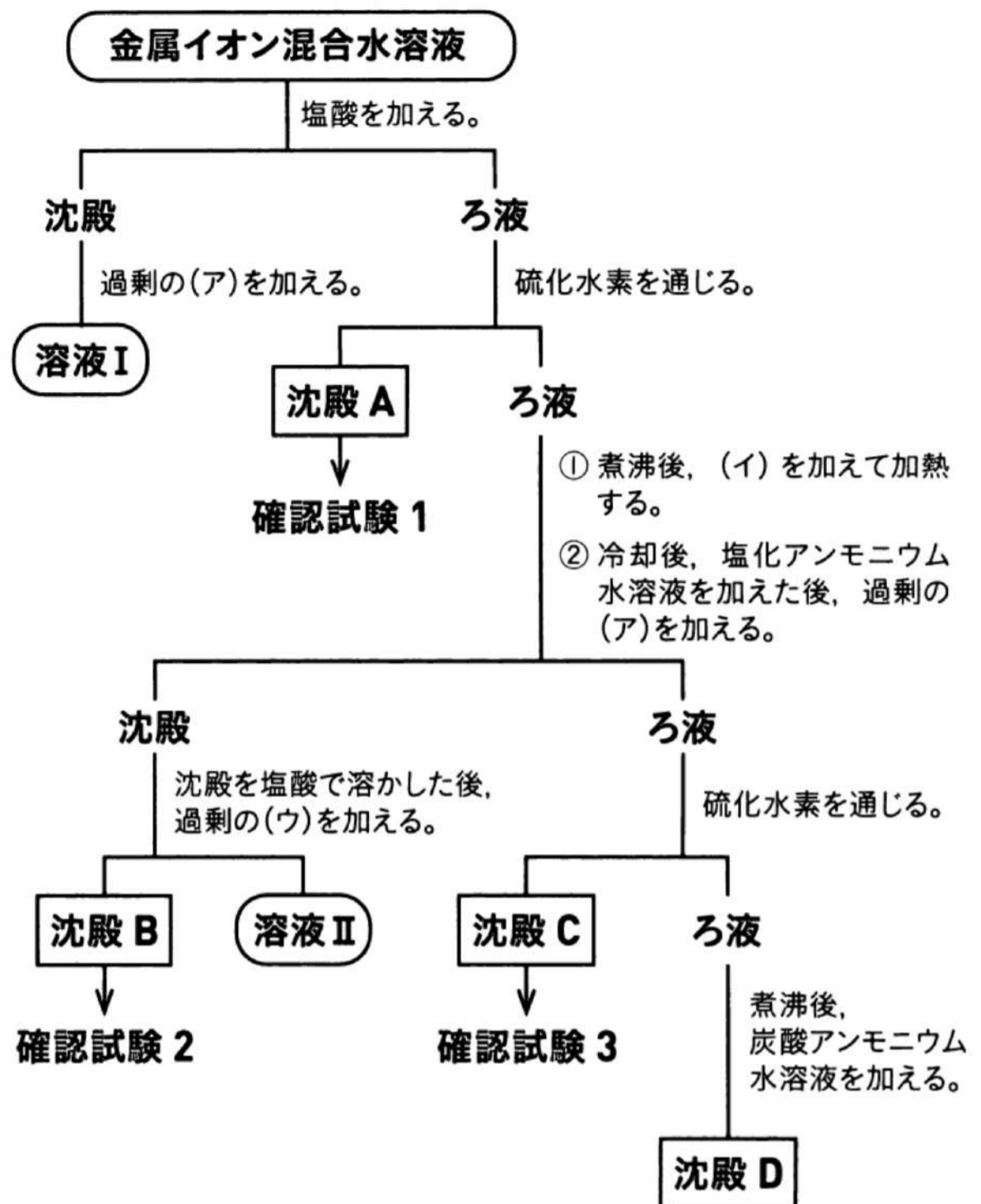


より深い考察



金属イオンの系統分離

6種類の陽イオン(Ca^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+)を含む水溶液がある。これらのイオンを分離するため、右図に示す操作を行った。ただし、分離は完全に行われたものとする。



問 1 図中の(ア)～(ウ)にもっとも適切な試薬を、次の中から選べ。
アンモニア水、硝酸、水酸化ナトリウム水溶液

問 2 沈殿 A～D に相当する塩、溶液 I, II に含まれる錯イオンを、それぞれ化学式で示せ。

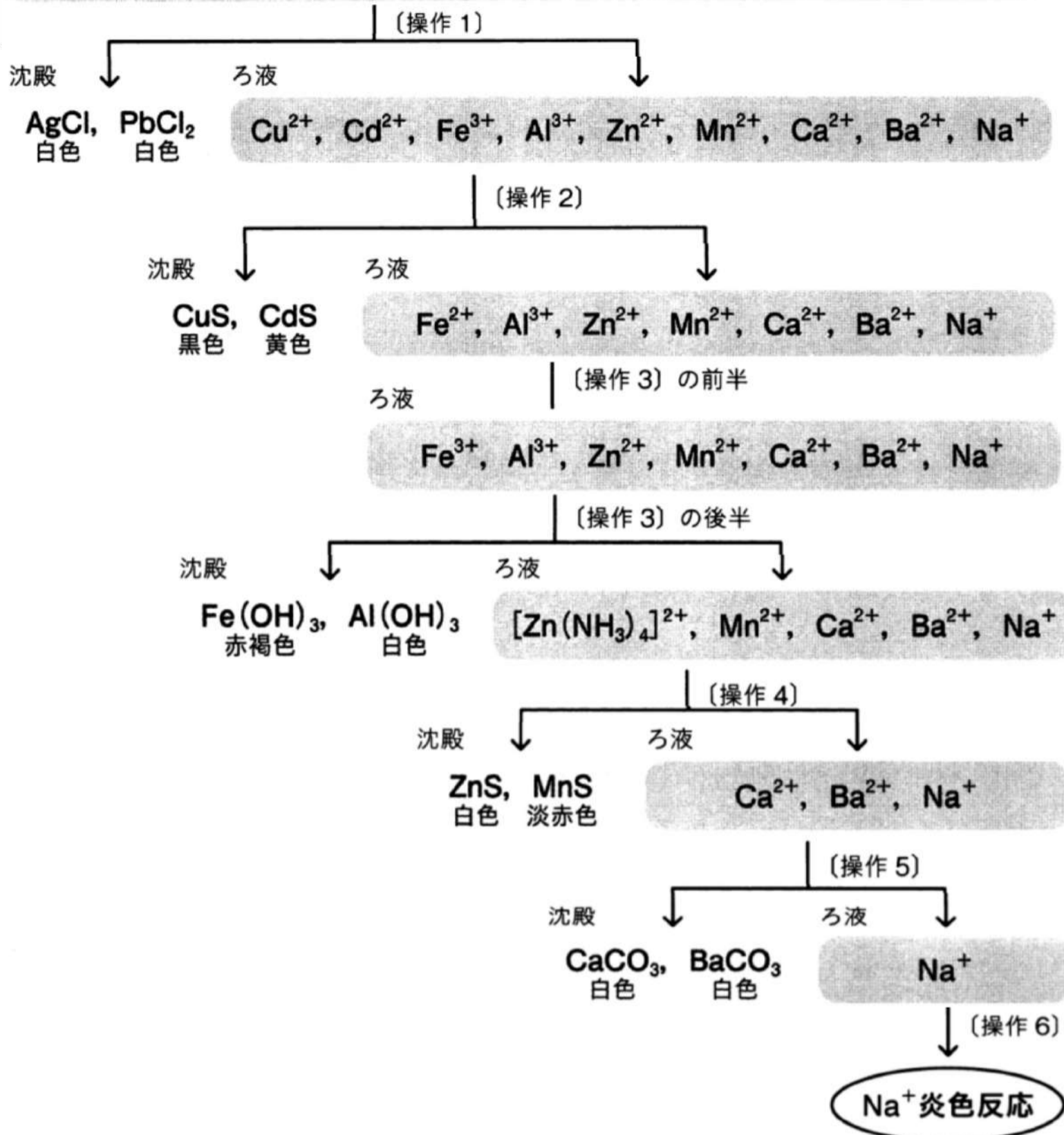
問 3 沈殿 A～C に含まれる金属イオンを確認するために、次に示す確認試験 1～3 を行った。下線部の錯塩、下線部の溶液に含まれる錯イオンを、それぞれ化学式で答えよ。

〈確認試験 1〉 沈殿 A を硝酸に加え、加熱して溶かした後、アンモニア水を過剰に加えると、溶液は深青色となった。

〈確認試験 2〉 沈殿 B を塩酸に溶かした後、ある錯塩の溶液を加えると、濃青色の沈殿を生じた。

〈確認試験 3〉 沈殿 C を塩酸に溶かし、煮沸後、水酸化ナトリウム水溶液を加えると、白色沈殿を生じた。さらに、水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加えると、沈殿は溶けて無色透明の溶液となった。

Ag^+ , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Na^+



問 1 (ア) アンモニア水

系統分離の解答

(イ) 硝酸

(ウ) 水酸化ナトリウム水溶液

問 2 沈殿 A CuS 沈殿 B $\text{Fe}(\text{OH})_3$

沈殿 C ZnS 沈殿 D CaCO_3

溶液 I $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 溶液 II $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

問 3 <確認試験 1> $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

<確認試験 2> $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

<確認試験 3> $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

お疲れ様でした。

