

T-10 第一組陽離子的定性分析

- 預報放各組桌上，助教簽章
- 實驗結報交至講桌

領取專用器材：

- 離心管（5支）- 尖底
- 試管夾
- 乳膠手套
- 標籤x8

(離心管：#1~#4。試管：液1-1, 液1-2a, 液1-2b, 液1-3)

準備個人器材：

- 離心機(各組實驗桌下櫃內)
- 試管架、試管- 圓底

實驗目的與技能

- 學習常見陽離子之分離與鑑定技術
- 物質沉澱、溶解與錯離子生成等平衡關係

實驗技能

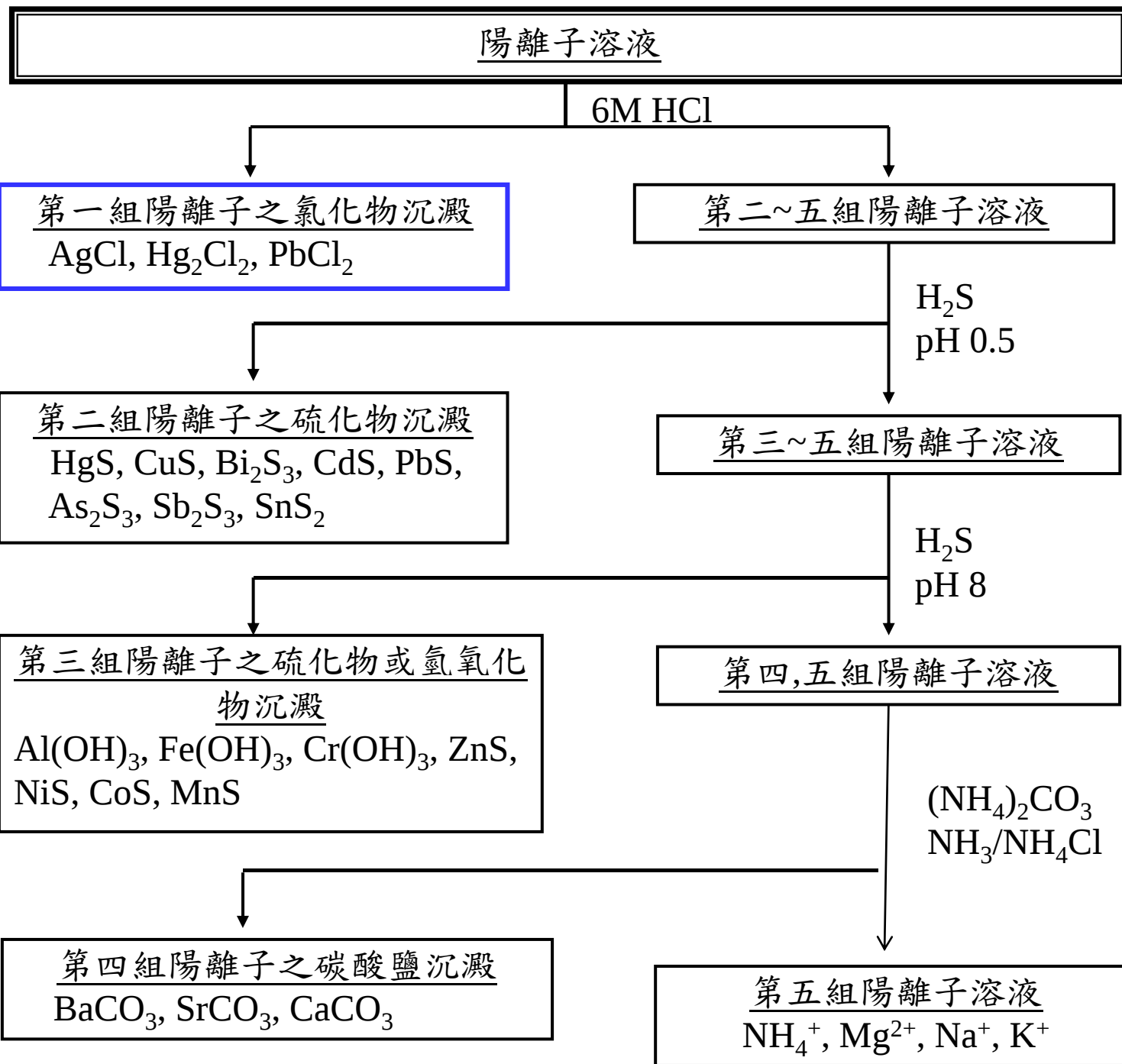
- 試管震盪器
- 沈澱
- 離心
- 傾析
- 酸鹼試紙



原理：I~V組陽離子分離

陽離子溶液

- (I) 不溶性氯化物： Hg_2^{2+} , Ag^+ , Pb^{2+}
- (II) 酸性中不溶硫化物： Hg^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+} , As^{3+} , Sb^{3+} , Sn^{4+}
- (III) 鹼性中不溶硫化物或氫氧化物： Al^{3+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Mn^{2+}
- (IV) 不溶性碳酸鹽： Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}
- (V) 可溶性陽離子： Mg^{2+} , NH_4^+ , Na^+ , K^+



流程

準備實驗藥品



不溶性氯化物沉澱



Pb²⁺分離與鑑定



Hg₂²⁺分離與鑑定



Ag⁺分離與鑑定



廢液回收

陽離子溶液

#1. Hg₂²⁺ (2滴)

#2. Ag⁺ (2滴)

#3. Pb²⁺ (2滴)

#4. Hg₂²⁺, Ag⁺, Pb²⁺ (1, 2, 3滴)

#1,#2,#3離心後的上層液不要收集

#4離心後的上層液分別收集至1-1, 1-2a, 1-2b, 1-3

每組 5 支離心管
標籤標示#1~#4
一支備用



流程

準備實驗藥品



不溶性氯化物沉澱



Pb²⁺分離與鑑定



Hg₂²⁺分離與鑑定



Ag⁺分離與鑑定



廢液回收

陽離子溶液

HCl須避免加過量，以致氯化物溶解。

步驟 1-1

加入2滴 6 M HCl_(aq)，攪拌1~2分，離心

使用試管震盪器幫助溶液混合均勻

沈澱 1-1

AgCl_(s), Hg₂Cl_{2(s)}, PbCl_{2(s)}
(白) (白) (白)

溶液 1-1

加1滴6 M HCl_(aq)
檢查沈澱是否完全?

加1滴6 M HCl_(aq) 及10滴水，
清洗沈澱，離心，分離固體液體

沈澱 1-1

溶液
(棄置)

否

重複步驟1-1

是

棄置廢液桶⁶

流程

準備實驗藥品



不溶性氯化物沉澱



Pb²⁺分離與鑑定



Hg₂²⁺分離與鑑定



Ag⁺分離與鑑定



廢液回收

沈澱 1-1

步驟 1-2

加5滴蒸餾水，沸水浴中加熱攪拌數分鐘 (Hood中操作)
(可先盛裝熱水再加熱至沸騰，節省等待時間)

沈澱 1-2

AgCl_(s), Hg₂Cl_{2(s)}

溶液 1-2-a

含Pb²⁺_(aq)

將沉澱1-2以熱水萃取2~3次並離心。直至
溶液1-2-b加K₂CrO₄僅少量黃色混濁。

沈澱 1-2

AgCl_(s), Hg₂Cl_{2(s)}

溶液 1-2-b

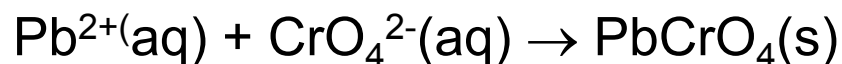
含Pb²⁺_(aq)

步驟 1-3

1滴 6 M HOAc

2滴 0.5 M K₂CrO₄

PbCrO_{4(s)}
(黃色沈澱)



沈澱 1-1應以熱水萃取2~3次並離心，直到萃取液(液1-2-a,b...)加入K₂CrO₄僅微黃色混濁。

流程

準備實驗藥品



不溶性氯化物沉澱



Pb²⁺分離與鑑定



Hg₂²⁺分離與鑑定



Ag⁺分離與鑑定



廢液回收

沈澱 1-2

AgCl_(s), Hg₂Cl_{2(s)}

步驟 1-4

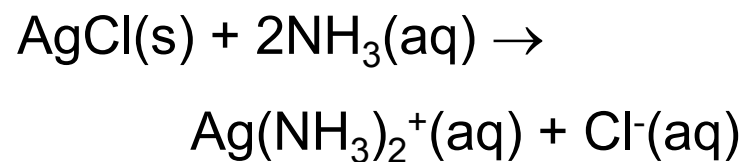
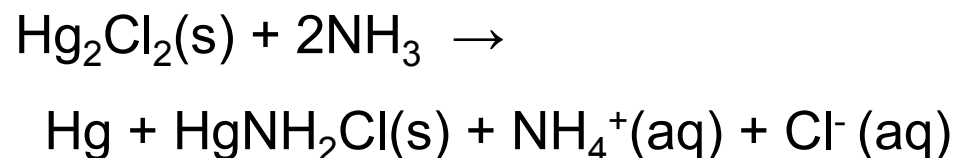
加入2~4 滴15 M NH₃ (排氣櫃內)
攪拌沈澱物並離心分離

沈澱 1-3

HgNH₂Cl_(s), Hg⁰_(l)
(白) (黑)

溶液 1-3

Ag(NH₃)₂⁺_(aq)



實驗流程：

準備實驗藥品



不溶性氯化物沉澱



Pb²⁺分離與鑑定



Hg₂²⁺分離與鑑定

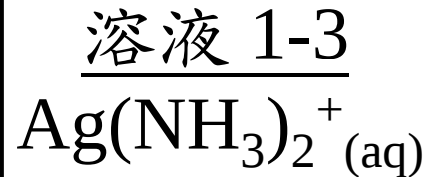


Ag⁺分離與鑑定



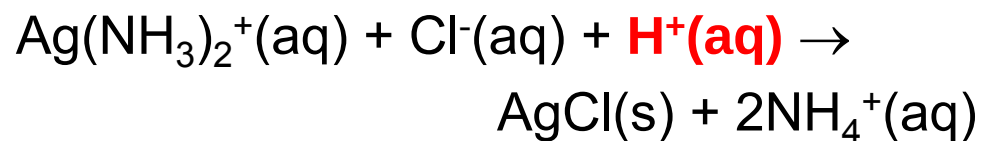
廢液回收

溶液 1-3



加6 M **HNO₃**至溶液呈酸性

AgCl_(s)
(白色沈澱)



以玻棒沾溶液
點在石蕊試紙

離心機使用

- 使用離心管(尖底)離心，**不可用普通試管(圓底)**。
- 離心管放置**對角平衡**位置，數量為偶數。
- 由**慢速啟動**，確定無雜音、異狀後再加速。
- 離心約**1-2分鐘**即可。
- 離心時至少有一人看守。
- 離心時若有雜音或機體滑動現象，應先關閉電源、呼叫助教檢修。
- 離心機仍在高速旋轉時，**不可用手阻擋使停，否則會造成軸心損毀**。

混合溶液的方法：(1)攪拌棒，(2)彈震，(3)試管震盪器

注意事項

- 值日生以茶壺取飲水機熱水供大家使用。
- 藥品**依課本用量取**，以減少污染。
- **禁止**徒手運送試管及離心管，使用**試管架、試管夾**。
- 本實驗產生有毒酸煙，**所有加熱操作均**需在**排煙櫃**進行
- 離心後，**固體沈澱與上層液務必傾析分開**。
- 本實驗之**廢液**含重金屬，需**集中收集**後倒入**廢液回收桶**。
- 實驗操作過程請**戴手套**。
- 清點器材，助理助教簽名。
- 助教簽名：實驗結果與觀察。

- 下週實驗：