

## 重鉍酸鉍廢水處理效果的初步試驗

衛生學  
安徽醫學院 醫學物理 教研組  
化學

### 實驗方法及結果

我們先從四種價廉易得而可能對含鉍廢水有吸附作用的材料分別作了去污效果試驗，篩選出去污效果較好的 I 號凝集劑與 II 號助凝劑按下列步驟作了去污效果的觀察。

**I 號凝集劑去污效果試驗** 實驗室製各含鉍量為 300 毫克/升、pH 值為 8.8 的重鉍酸鉍廢水。用燒杯各盛取廢水 500 毫升，分別投入 0.4, 0.8, 1.2, 4, 6, 8, 10, 16, 20 克 I 號凝集劑，各攪拌 2 分鐘，待混凝沉淀後，各取上層清液 10 毫升，用容量比色法進行含鉍量的測定，以了解不同凝集劑用量的去污效果。其結果見表 1。

表 1 I 號凝集劑去污效果測定

廢水量 (毫升)	凝集劑用量 (克)	沉淀時間 (分)	pH 值	顏色	含鉍量 (毫克/升)	去污率 (%)
500	0.4	45	8.8	黃綠	190.0	37.0
500	0.8	40	8.6	黃綠	170.0	43.7
500	1.0	30	8.5	黃綠	160.0	46.7
500	2.0	60	8.4	黃綠	120.0	60.0
500	4.0	150	7.2	淡黃綠	90.0	70.0
500	6.0	200	5.8	極淡黃綠	77.0	74.4
500	8.0	270	4.8	淡黃綠	145.0	51.7
500	10.0	340	4.4	淡黃綠	155.0	48.4
500	16.0	—	3.8	淡黃綠	185.0	38.3
500	20.0	—	3.5	淡黃綠	205.0	31.7

如將不同凝集劑的用量和廢水含鉍量的變化情況畫成曲線，即如圖 1 所示。

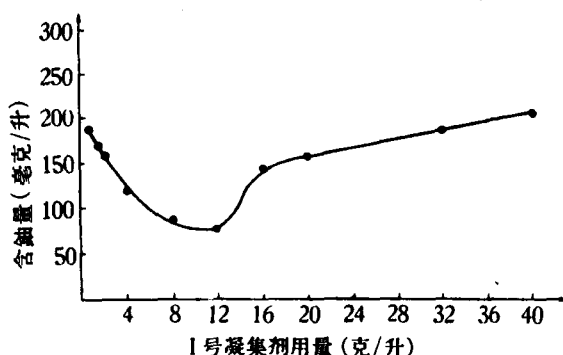


圖 1 不同凝集劑用量和廢水含鉍量的變化曲線

**I 號凝集劑加 II 號助凝劑去污效果試驗** 我們在上面去污效果試驗的基礎上，追加 II 號助凝劑，觀察其去污效果，以方便和上面單獨使用 I 號凝集劑時的去污效果進行比較。追加助凝劑的量，我們選擇了 4:1 的比例，即每升廢水如投加 2 克凝集劑的用量，則追加助凝劑 0.5 克（依此類推）。因為根據我們初步摸索的經驗，若追加過量助凝劑，使 pH 值處於強鹼性下，

反而会降低去污效果。因此我们认为追加助凝剂的用量,应使 pH 值调节到接近中性或弱碱性是比较适宜的(助凝剂与凝集剂的用量比例适成 4:1 左右)。其去污效果见表 2。

表 2 I号凝集剂加II号助凝剂去污效果测定

废水量 (毫升)	凝集剂用量 (克)	助凝剂用量 (克)	沉淀时间 (分)	pH 值	含铀量 (毫克/升)	去污率 (%)
500	0.4	0.10	25	8.8	200.0	33.4
500	0.8	0.20	20	8.6	170.0	43.4
500	1.0	0.25	15	8.5	190.0	37.0
500	2.0	0.50	30	8.4	190.0	37.0
500	4.0	1.00	60	8.2	175.0	41.7
500	6.0	1.50	110	8.0	68.5	77.2
500	8.0	2.00	140	7.8	30.0	90.0
500	10.0	2.50	180	8.0	19.0	93.3
500	16.0	4.00	240	7.8	17.0	94.3
500	20.0	5.00	300	7.1	10.0	96.7

凝集剂追加助凝剂后含铀量的变化曲线则如图 2 所示。

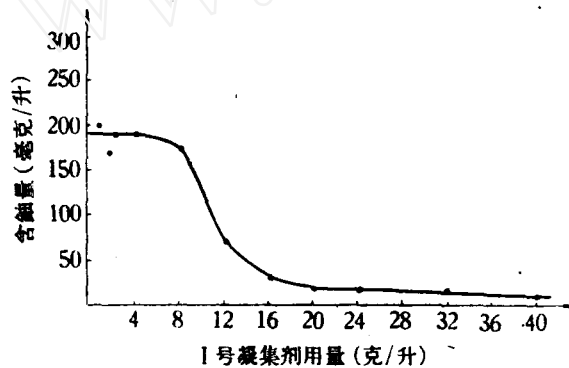


图 2 加助凝剂后(凝集剂和助凝剂比例为 4:1)  
不同凝集剂用量和废水含铀量的变化曲线

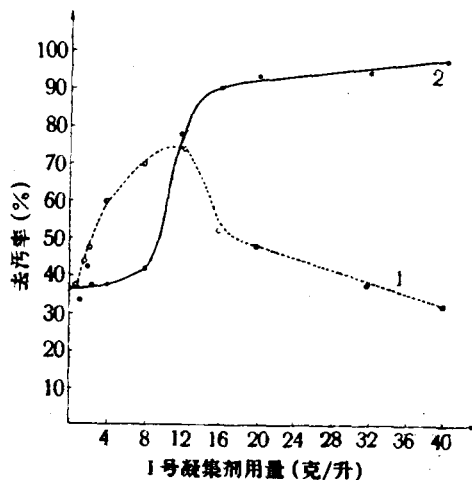


图 3 在不加助凝剂和加助凝剂的情况下不同凝集剂用量的去污效果的对比  
1——不加助凝剂; 2——加助凝剂。

將去污效果試驗(1)及(2)的結果用去污率來表示,則可得出單用凝集劑和凝集劑加助凝劑兩者去污效果的對比曲線,如圖3。

### 討 論

1. 從表1、圖1可見,在廢水原液含鈾量為300毫克/升、pH值為8.8的情況下,將I號凝集劑的用量加至12克/升時,pH值為5.8,含鈾量降至77毫克/升,去污率達到74.4%;但當將I號凝集劑增至16克/升時,pH值已為4.8,含鈾量反而回升至145毫克/升,去污率則降至51.7%;如再增加I號凝集劑的用量,則含鈾量逐漸上升,而去污效果逐漸降低。由此不難看出,使用I號凝集劑的去污效果是有一定限度的,如應用過量,反會影響凝集沉淀效果。

2. I號凝集劑加II號助凝劑的去污效果(見表2、圖2)與第一試驗情形恰相反,即凝集劑用量在12克/升之前,追加助凝劑的去污效果不良,含鈾量反而比單用凝集劑時增多;凝集劑用量在12克/升以上,如追加助凝劑,則含鈾量顯著降低。

3. 從兩者去污效果比較曲線(見圖3)也可看出,當投加的酸性的I號凝集劑的用量不足,廢水的pH值仍處於鹼性時,追加鹼性的II號助凝劑不能增加去污效果;如投加凝集劑使廢水pH值變為酸性時,證明所投加的凝集劑已過量,此時若追加助凝劑,則可增加混凝沉淀效果,使去污率增高。

4. 本試驗結果表明,當凝集劑用量在40克/升,並按4:1的比例追加助凝劑時,去污率可達96.7%。我們曾用用量加大到60克/升、80克/升進行了去污效果的測定,結果去污率未見提高,仍保持在96.7%的水平,因此其最高去污率為96.7%。

5. 從本次試驗結果證明,應用I號凝集劑加II號助凝劑對重鈾酸銨廢水的去污效果是良好的。如以此法對廢水先進行混凝沉淀處理,再結合砂濾法過濾,預期去污效果更為理想。同時該凝集劑和助凝劑又價廉易得,便於推廣應用。

### 參 考 文 獻

- [1] 中央衛生幹部進修學院:“環境衛生學”第432頁,1959年。
- [2] A. H. 馬爾捷耶夫等:“蘇聯環境衛生學”(金經武譯),第192頁,1957年。
- [3] A. H. 馬列衣:“放射性廢物及保健”,衛生監督工作參考資料匯編第二集(環衛部分),1957年12月。
- [4] A. H. 涅斯米揚諾夫等:“放射化學實驗教程”,化學工業社出版,1959年。
- [5] 郭承基:“放射性元素礦物化學”,科學出版社,1959年。

## 磷酸三正庚酯的合成

李 觀 華 章 显 俊

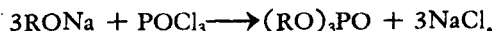
(內蒙古師範學院化學系)

磷酸三正丁酯(Tri-n-butyl phosphate)近年來被發現是萃取無機硝酸鹽,特別是鈾等稀有金屬的非常優良的有機溶劑。合成的主要方法有下列兩種:

1. 用醇和三氯一氧化磷作用,并用吡啶(Py)中和<sup>[1,2]</sup>



2. 用醇鈉和三氯一氧化磷作用<sup>[3,4]</sup>



磷酸三丁酯的純化<sup>[5]</sup>是用加稀苛性鈉溶液後蒸餾的方法,丁醇與磷酸三丁酯先被蒸出,而