

การแยกชิ้นสารส้มและวิธีการเตรียมอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์แห้งเพื่อใช้ทางการแพทย์  
จากกากตะกอนในการผลิตน้ำประปา



นางสาวเขาวภา ไวรักษ์สัตว์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาเภสัชเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2520

002495

i 17069919

RECOVERY OF ALUMINIUM SULFATE FROM ALUM SLUDGE  
AND POSSIBLE PREPARATION OF DRIED ALUMINIUM HYDROXIDE GEL FOR MEDICAL USE

Miss Yaowapa Wairaksat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Pharmacy

Department of Pharmaceutical Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

1977

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต



*[Handwritten signature]*

.....  
(ศาสตราจารย์ ดร.วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)

คณบดี

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

..... *260.267* ..... ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ น.อ.พิสิทธิ สุทธิอารมภ์ ร.น.)

..... *ปง: ไร่* *เปล่งวิทยา* ..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประโชติ เปล่งวิทยา)

..... *สุวิกรม* ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา สุวิกรม)

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญอรุณ สายศรี

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

วิทยานิพนธ์เรื่อง การแยกถิ่นสารส้มและวิธีการเตรียมอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เจลแห้ง  
เพื่อใช้ทางการแพทย์จากกากตะกอนในการผลิตน้ำประปา  
โดย นางสาวเยาวภา ไวรักษ์สัตว์  
แผนกวิชา เกษัตริศาสตร์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การแยกคืนสารส้มและวิธีการเตรียมอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เฮลแห้งเพื่อใช้  
 ทางการแพทย์จากกากตะกอนในการผลิตน้ำประปา  
 ชื่อ นางสาวเขาวภา ไวรักษ์สัตว์ แผนกวิชา เกษษเคมี  
 ปีการศึกษา 2519

บทคัดย่อ



การแยกคืนสารส้มและการเตรียมอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เฮลแห้งเพื่อใช้ทางการ  
 แพทย์จากกากตะกอนในการผลิตน้ำประปามีวิธีดำเนินการทำนองเดียวกัน โดยนำกากตะกอน  
 ในการผลิตน้ำประปาซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วย ตะกอนดิน ตะกอนอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์  
 และเหล็กมาทำให้แห้ง นำไปอบที่ 650 องศาเซลเซียส นำไปทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถัน  
 เพื่อให้อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เปลี่ยนเป็น soluble aluminium salt แล้วจึงแยก  
 ตะกอนดินซึ่งไม่ทำปฏิกิริยาออก สารที่มักจะติดมากับอะลูมิเนียมคือเหล็ก แยกเหล็กจาก  
 อะลูมิเนียมโดยให้เหล็กตกตะกอนเป็นเหล็กไฮดรอกไซด์ ส่วนอะลูมิเนียมจะยังคงอยู่ในสาร  
 ละลาย แล้วทำให้อะลูมิเนียมตกตะกอนเป็นอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์โดยใช้ diluted ammonia  
 solution เมื่อล้างตะกอนที่ได้จนปราศจากซัลเฟต ถ้าต้องการเตรียมสารส้มให้นำตะกอน  
 นั้นมาทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถัน และถ้าต้องการเตรียมอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เฮลแห้งเพื่อ  
 ใช้ทางการแพทย์ นำตะกอนอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ที่ปราศจากซัลเฟตมาทำให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง  
 ผลการแยกคืนสารส้มและการเตรียมอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เฮลแห้งจากกากตะกอน  
 ในการผลิตน้ำประปาซึ่งอบที่ 650 องศาเซลเซียสได้ประมาณ 61.94% และ 23.06% ตาม  
 ลำดับ และผลการวิเคราะห์คุณภาพของสารทั้งสองเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคั่งแสดงไว้ใน  
 ตารางที่ 1 และตารางที่ 2

9

Thesis Title            Recovery of Aluminium Sulfate from Alum Sludge and  
                                 possible Preparation of Dried Aluminium Hydroxide  
                                 Gel for Medical Use

Name                      Miss Yaowapa Wairaksat

Department              Pharmaceutical Chemistry

Academic Year          1976

#### ABSTRACT

The method of recovery of aluminium sulfate from alum sludge was practically the same as the preparation of dried aluminium hydroxide gel. The major compositions of sludge were clay, iron, and aluminium hydroxide precipitate. After baking the dried alum sludge at 650°C, clay was removed from iron and aluminium hydroxide by using sulfuric acid. Then the insoluble clay was separated from solution of ferric sulfate and aluminium sulfate by filtration. Ferric salts were precipitated from solution as ferric hydroxide. Aluminium salt in solution was then precipitated as aluminium hydroxide by using diluted ammonia solution, the precipitate was washed until free from sulfate ion. To prepare aluminium sulfate, sulfuric acid was added to react with aluminium hydroxide precipitate. If dried aluminium hydroxide gel was required, the precipitate was subsequently dried at room temperature.

The amount of recovered alum and dried aluminium hydroxide gel were 61.94% and 23.06%, base on dried alum sludge, respectively.

Qualitative analyses of the recovered products as shown in table 1 and 2 were considered to be corresponded with related standards.

## กิติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญอรุณ สายศรี ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ  
ปรึกษาและแนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณชาญวิทย์ สืบสงวน ที่ได้ให้ความรู้และรายละเอียดเกี่ยวกับ  
งานด้านการประปา ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่าง และให้คำแนะนำและช่วย  
เหลือในการทำ Jar Test

นอกจากนี้ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยในการวิจัยและจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเป็น  
ที่เรียบร้อย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
รายการตารางประกอบ .....	ณ
รายการภาพประกอบ .....	ด
รายการอักษรย่อและสัญลักษณ์ .....	ฉ



บทที่

1. บทนำ .....	1
2. วิธีทำการวิจัย .....	17
3. ผลการวิจัย .....	35
4. การอภิปรายผลการวิจัยและข้อสรุป .....	50
บรรณานุกรม .....	51
ประวัติการศึกษา .....	56



## รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพสารส้มที่แยกคืนได้ .....	37
2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เฮลแห้ง .....	38
3. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารส้มจากกากตะกอน ในการผลิตน้ำประปา .....	39
4. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณอะลูมินาในสารส้ม .....	40
5. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล็กและ absorbancy .....	41
6. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กในสารส้ม .....	42
7. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารหนูในสารส้ม .....	43
8. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ไม่ละลายในน้ำในสารส้ม .....	44
9. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เฮลแห้ง จากกากตะกอนในการผลิตน้ำประปา .....	45
10. ผลการวิเคราะห์หาอะลูมินาในอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เฮลแห้ง ...	46
11. ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารหนูในอะลูมิเนียม ไฮดรอกไซด์เฮลแห้ง .....	47
12. ผลการวิเคราะห์หา acid consuming capacity ของอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เฮลแห้ง .....	48
13. ผลการทดสอบสารส้มที่แยกคืนในการตกตะกอนความขุ่น ในน้ำดิบ โดยใช้ Jar Test .....	49

รายการภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
1.	กรรมวิธีในการผลิตน้ำประปา .....	3
2.	Samson Filtration Plant Diagram .....	4
3.	Settling Tank " Up and Down " .....	5
4.	Accelerator Clarifier .....	6
5.	Simplified Section of a Rapid Sand Filter .....	7
6.	Arsine Generator and Absorption Tube .....	26
7.	Stirring Machine .....	33
8.	Turbidimeter .....	33
9.	วิธีแยกคั้นสารส้มและวิธีเตรียมอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์เยลแท่ง จากกากตะกอนในการผลิตน้ำประปา .....	36
10.	กราฟมาตรฐานในการหาปริมาณเหล็ก .....	41

รายการ อักษรย่อและสัญลักษณ์

*ซ	:	องศาเซลเซียส
น.น.	:	น้ำหนัก
มก.	:	มิลลิกรัม
มคก.	:	ไมโครกรัม
มล.	:	มิลลิลิตร
A	:	absorbancy
Jtu.	:	Jackson turbidity unit
<u>M</u>	:	Molarity
<u>N</u>	:	Normality
PbAc soln	:	lead acetate solution
ppm.	:	part per million
SDDC	:	silver diethyldithiocarbamate