

1303 341
ENVIRONMENTAL
UNIT OPERATIONS

Sumana Siripattanakul, Ph.D.

ตารางเรียน

2

สัปดาห์ที่	เนื้อหา
1	แนะนำรายวิชา/บทนำ
2-3	การตกตะกอน
4	การลอยตัว
5-6	การสร้างและรวมตะกอน
7-8	การกรอง
-	Midterm

ตารางเรียน

3

สัปดาห์ที่	เนื้อหา
9	การกรองสุญญากาศ
10-11	การดูดซึมและการดูดซับ
12	การผสม การปรับสมดุล การเติมอากาศ และ การถ่ายเทมวลสาร
13-14	เทคโนโลยีเยื่อกรอง
15	Term project presentation
-	Final exam

เกณฑ์การให้คะแนน

4

<input type="checkbox"/> สอบกลางภาค	20%
<input type="checkbox"/> สอบปลายภาค	30%
<input type="checkbox"/> การบ้านและรายงาน	20%
<input type="checkbox"/> รายงาน (Term Project)	10%
<input type="checkbox"/> คะแนนเข้าเรียน และ/หรือ สอบย่อย	20%
<input type="checkbox"/> รวมทั้งหมด	100%

กติกาในการเรียน

5

- การบ้าน/สอบทำเดี่ยว
- รายงานทำเป็นกลุ่ม
- สุ่มเช็คชื่อทุกสัปดาห์

งานเพิ่มเติม

6

- ให้นักศึกษาเสนอ “คติธรรม (ศาสนาใดก็ได้) หรือ คำกล่าว” ที่นักศึกษาใช้ในการเรียน พร้อม
ตั้งเหตุผล
- ตัวอย่าง

*Genius is one per cent inspiration,
ninety-nine per cent perspiration.
Thomas A. Edison (1847 - 1931)*

บทที่ 1

แนะนำหน่วยปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม

INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL UNIT
OPERATIONS

เนื้อหา

8

- แนะนำหน่วยงานปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
- ภาพรวมองค์ประกอบของระบบประปา
และระบบบำบัดน้ำเสีย

๑

แนะนำหน่วยปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

ศาสตร์ทางสิ่งแวดล้อม

10

- วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา
- สาธารณสุขศาสตร์
- เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- สิ่งแวดล้อมศึกษา
- อื่น ๆ

วิศวกรรมศาสตร์ VS วิทยาศาสตร์

11

“Scientists discover things
but engineers make them
work.”

วิศวกรรม + สิ่งแวดล้อม

12

The division of engineering concerned with the environment and management of natural resources. The environmental engineer places special attention on the biological, chemical, and physical reactions in the air, land, and water environments and on improved technology for integrated management systems, including reuse, recycling, and recovery measures.

<http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/environmental+engineering>

เป้าหมายของหน่วยปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม

13

- การแยกสิ่งสกปรก (**impurities**) ทั้งในรูปของน้ำหรือสารละลายออกจากน้ำให้มากที่สุด

“All substances are poisons; there is none that is not a poison. The right dose differentiates a poison and a remedy.”

--Paracelsus (1493-1541)

นิยาม

14

- **Unit operations**
- **Unit processes**
- **Biological unit processes**

ตัวอย่างของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพ

15

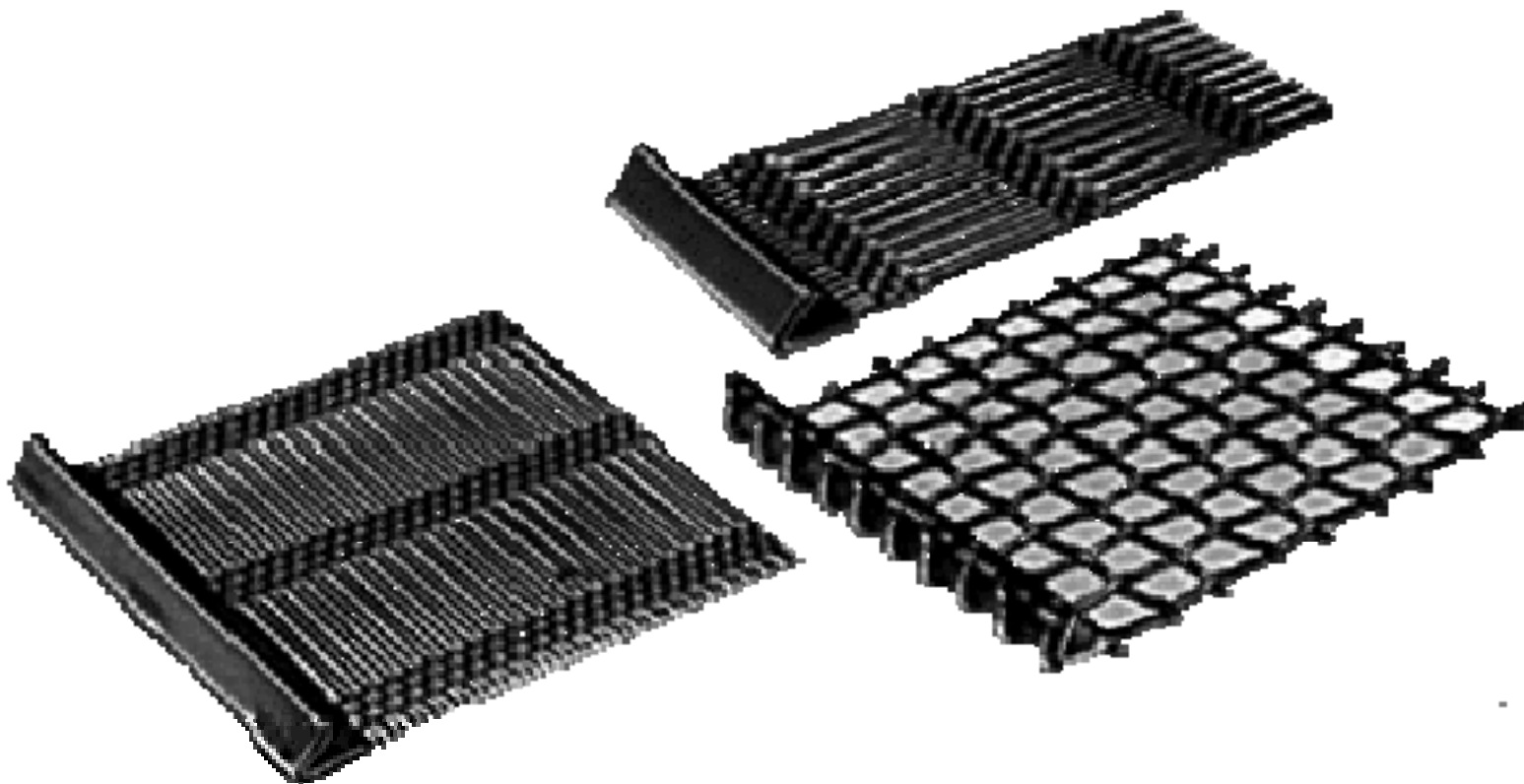


Trash rack

http://www.effluentdesignfab.com/Effluent_website2/PRODUCTS.html

ตัวอย่างของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพ

16

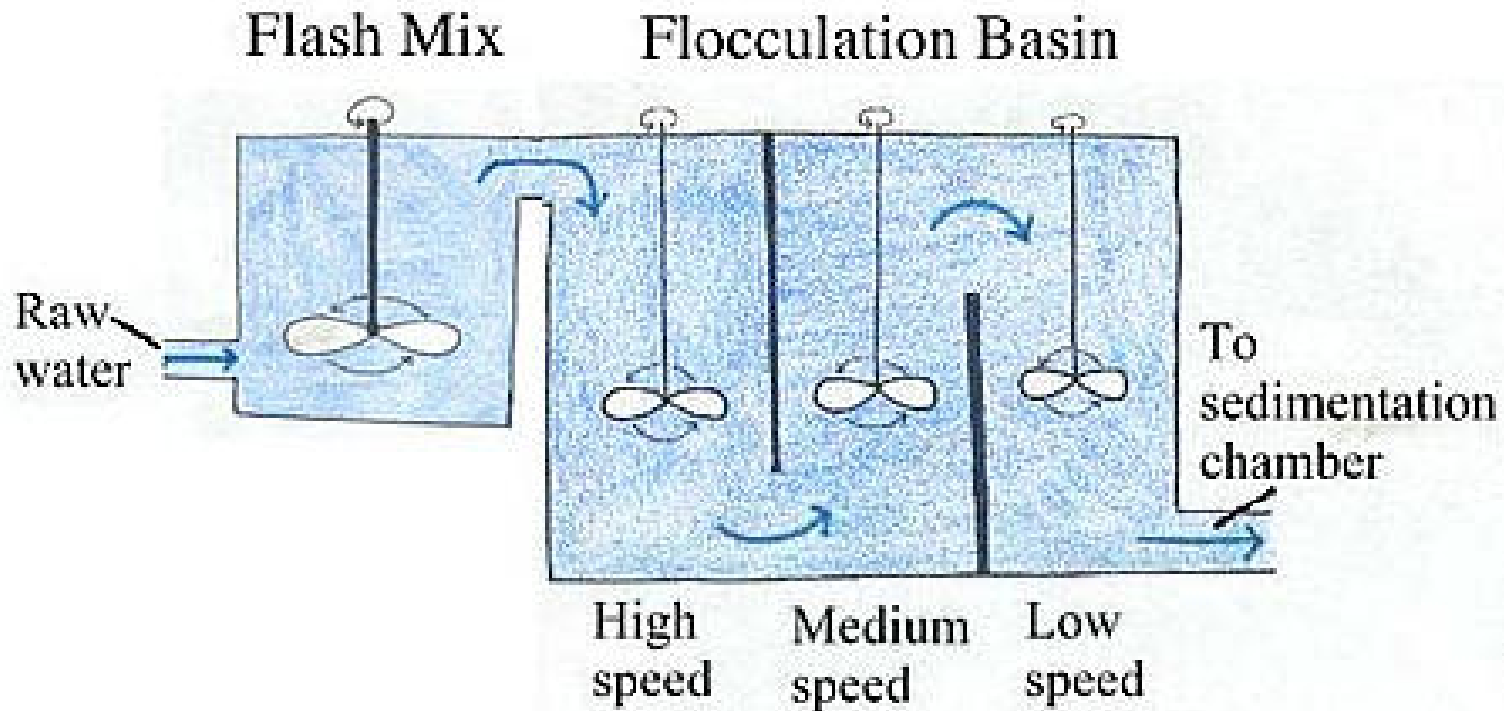


Coarse screen

<http://www.wirecloth.com/vibrator/>

ตัวอย่างของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพ

17

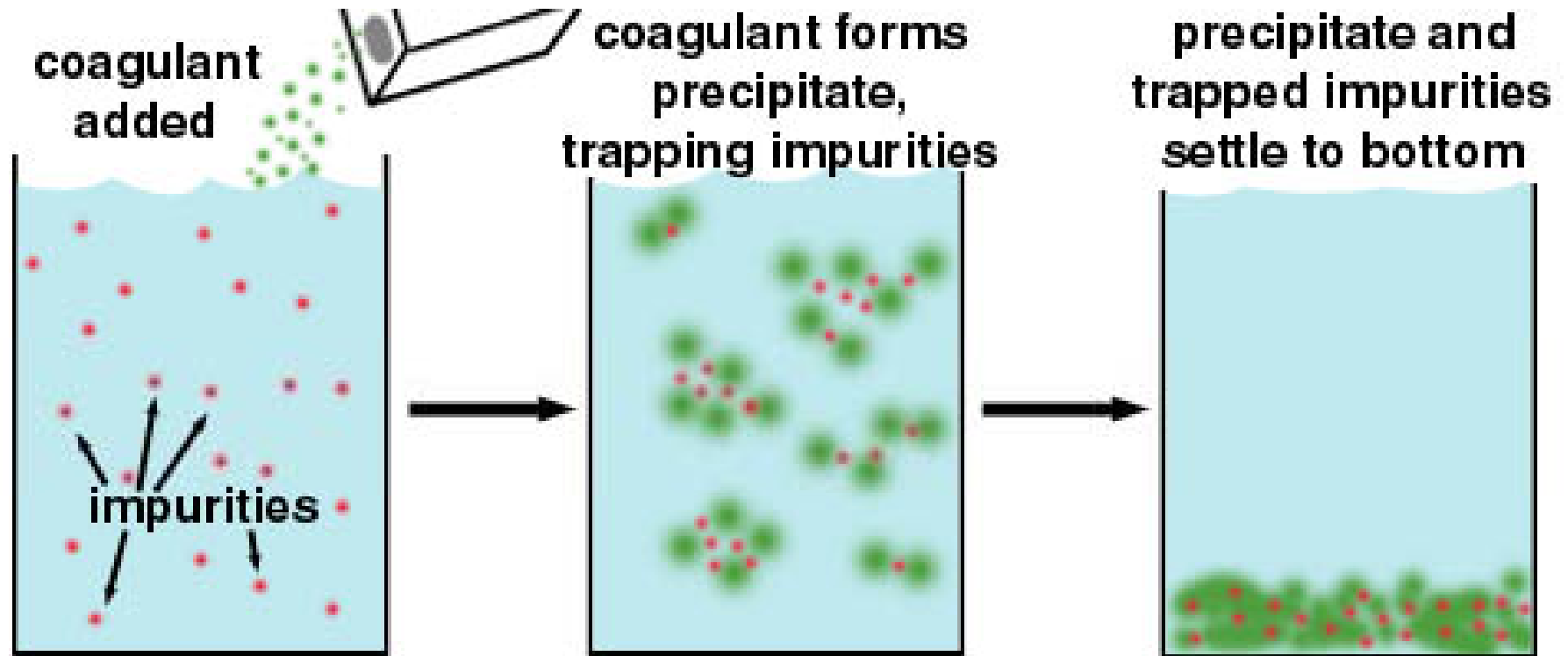


Mixing/Coagulation/Flocculation

<http://water.me.vccs.edu/courses/env110/lesson4.htm>

ตัวอย่างของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพ

18



Mixing/Coagulation/Flocculation

<http://water.me.vccs.edu/courses/env110/lesson4.htm>

ตัวอย่างของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพ

19

FKC Co. Ltd.—Flocculation Tanks - Microsoft Internet Explorer


File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://www.fkcscrewpress.com/floctanks.html>


Google flocculation

Flocculation Tanks

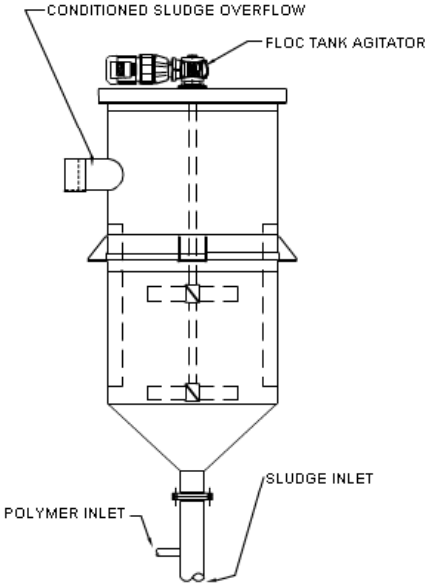
Flocculation tanks are used to mix polymer and sludge prior to sludge thickening or dewatering. Flocculation tanks are equipped with agitators, but the speed is very rarely changed during normal operation. Floc tanks generally have an open top, which allows operators to observe floc conditions. In applications where odors or harmful gases can be present, floc tanks are supplied with a cover. Numerous sizes to meet the individual needs of each application.



Flocculation Tank installed prior to a rotary screen thickener



Top view of an open top flocculation tank



CONDITIONED SLUDGE OVERFLOW
FLOC TANK AGITATOR
POLYMER INLET
SLUDGE INLET

Mixing
Coagulation
Flocculation

ตัวอย่างของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพ

20

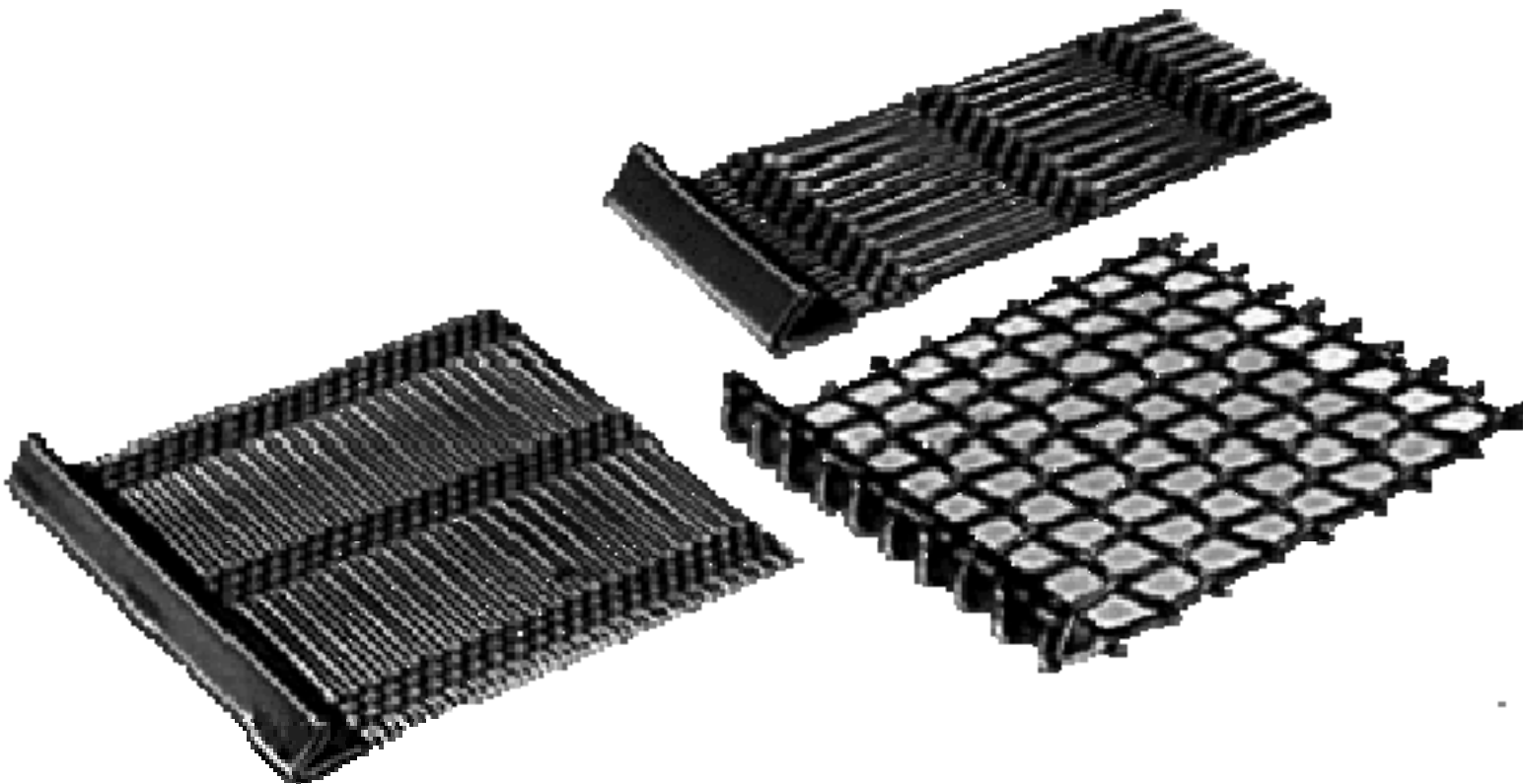


Sedimentation

<http://water.me.vccs.edu/courses/env110/lesson5.htm>

ตัวอย่างของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพ

21



Filtration

<http://www.wirecloth.com/vibrator/>

Assignment 1

22

- ให้นักศึกษาทำรายงานและนำเสนอตัวอย่าง unit operation กลุ่มละ 1 unit พร้อมทั้งอธิบายรายละเอียด
 - ชื่อ unit
 - สถานที่/เจ้าของ unit
 - การใช้ประโยชน์
- ใช้เวลาไม่เกิน 5 นาทีต่อกลุ่ม
- ถ้าต้องใช้ PowerPoint ให้นำคอมพิวเตอร์มาเอง

ตัวอย่าง-sedimentation tank

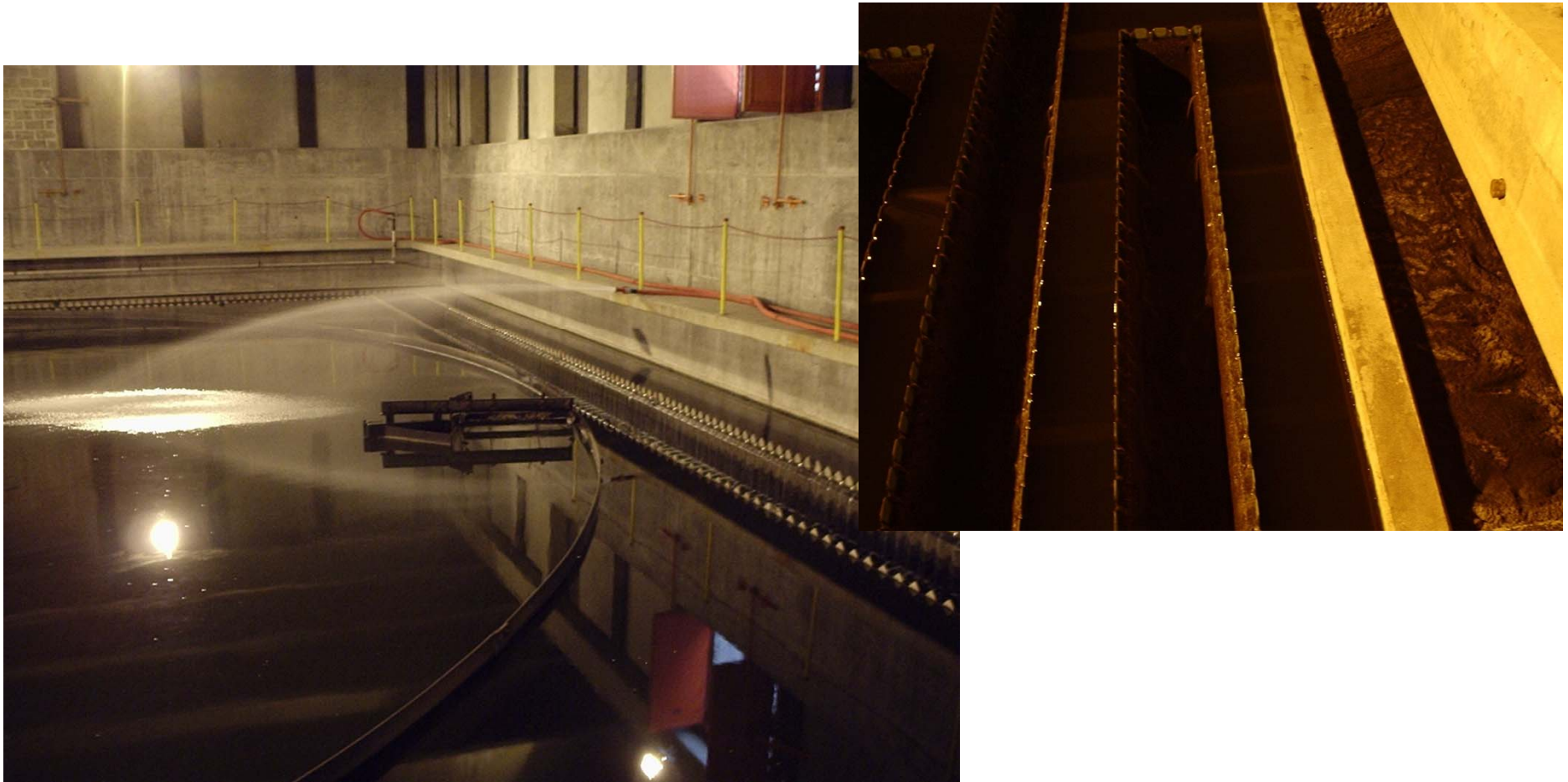
23



City Wastewater Treatment Plant, Winnipeg, Canada

ตัวอย่าง-sedimentation tank

24



City Wastewater Treatment Plant, Winnipeg, Canada

25

ภาพรวมองค์ประกอบของระบบประปา และระบบบำบัดน้ำเสีย

Unit vs Water/Wastewater Treatment

26

- **Water treatment** → physical and chemical units
- **Wastewater treatment** → physical, chemical, and biological units (เน้น bio)

Water treatment system

27

- Collection work
- Transmission work
- Purification work
- Distribution work

Water treatment system

28

□ น้ำผิวดิน

□ แหล่งน้ำผิวดิน : แม่น้ำ ลำคลอง อ่างเก็บน้ำ

□ ลักษณะทั่วไป : มีสิ่งสกปรก ความขุ่น และแบคทีเรียปนเปื้อน โดยขึ้นกับกิจกรรมเกษตร ในพื้นที่รับน้ำฝนที่ตั้งชุมชนและท่อระบายน้ำทิ้ง การพัฒนาลำน้ำ ฤดูกาลและสภาพภูมิอากาศ

Water treatment system

29

□ น้ำใต้ดิน

□ **แหล่งน้ำใต้ดิน** : แหล่งน้ำบาดาล (Artesian Aquifer)

□ **ลักษณะทั่วไป** : มีแร่ธาตุและสารละลาย เช่น เหล็ก แมงกานีส คลอไรด์ ไนเตรท ความกระด้าง หรือ แก๊สบางชนิด เช่น CO_2 H_2S แต่ไม่ค่อยพบแบคทีเรีย หรือเชื้อโรคอันตรายอื่น (ยกเว้นในบ่อน้ำตื้น)

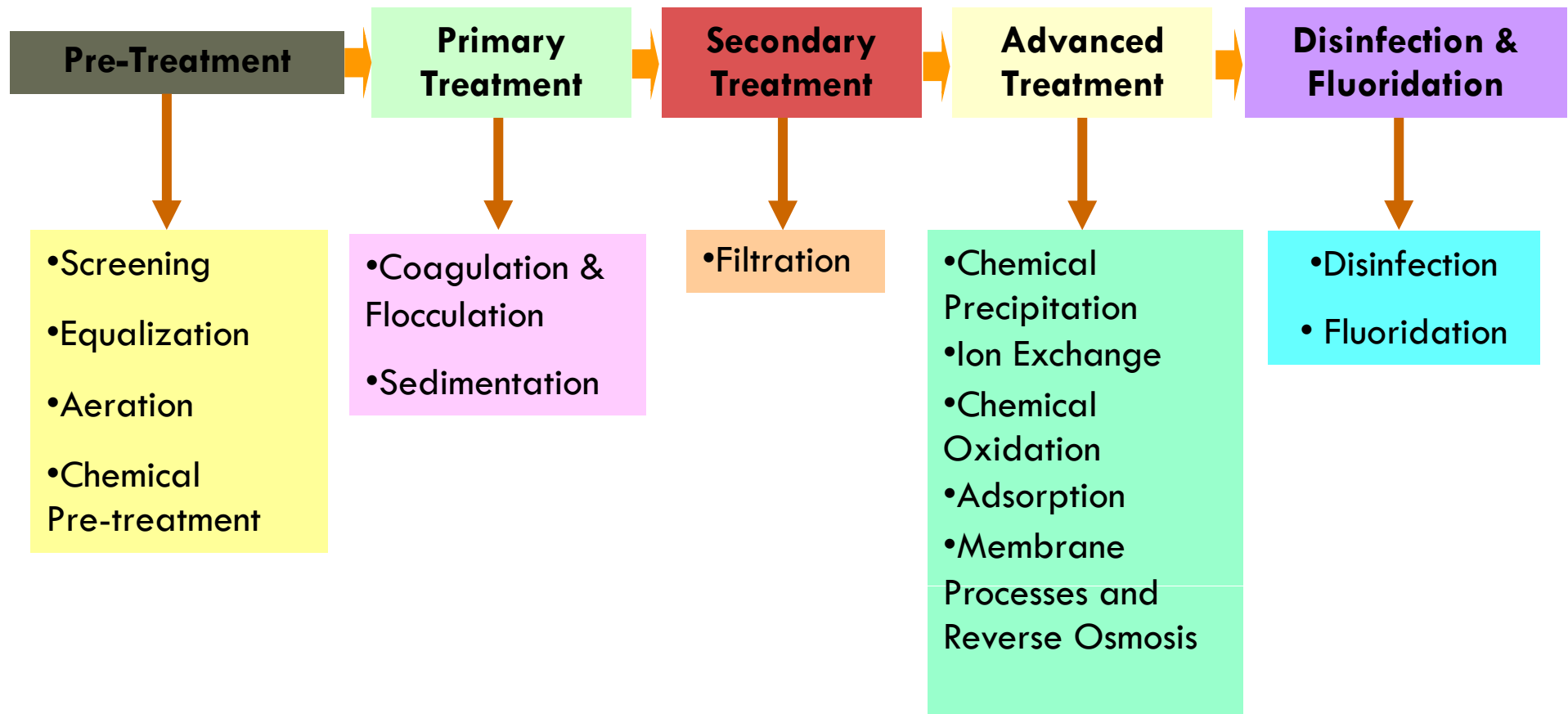
Water treatment system

30

Class	Description	Source
A	No Treatment	Some Borehole Water Occasional Upland Water
B	Disinfection only	Some Borehole Water Occasional Upland Water
C	Standard Water Treatment	Lowland Rivers and Reservoirs
D	Special Water Treatment	Some Rural Supplies (Fe and Mn) Color Removal Electronics Industry Requirement Algae Removal Organics Removal

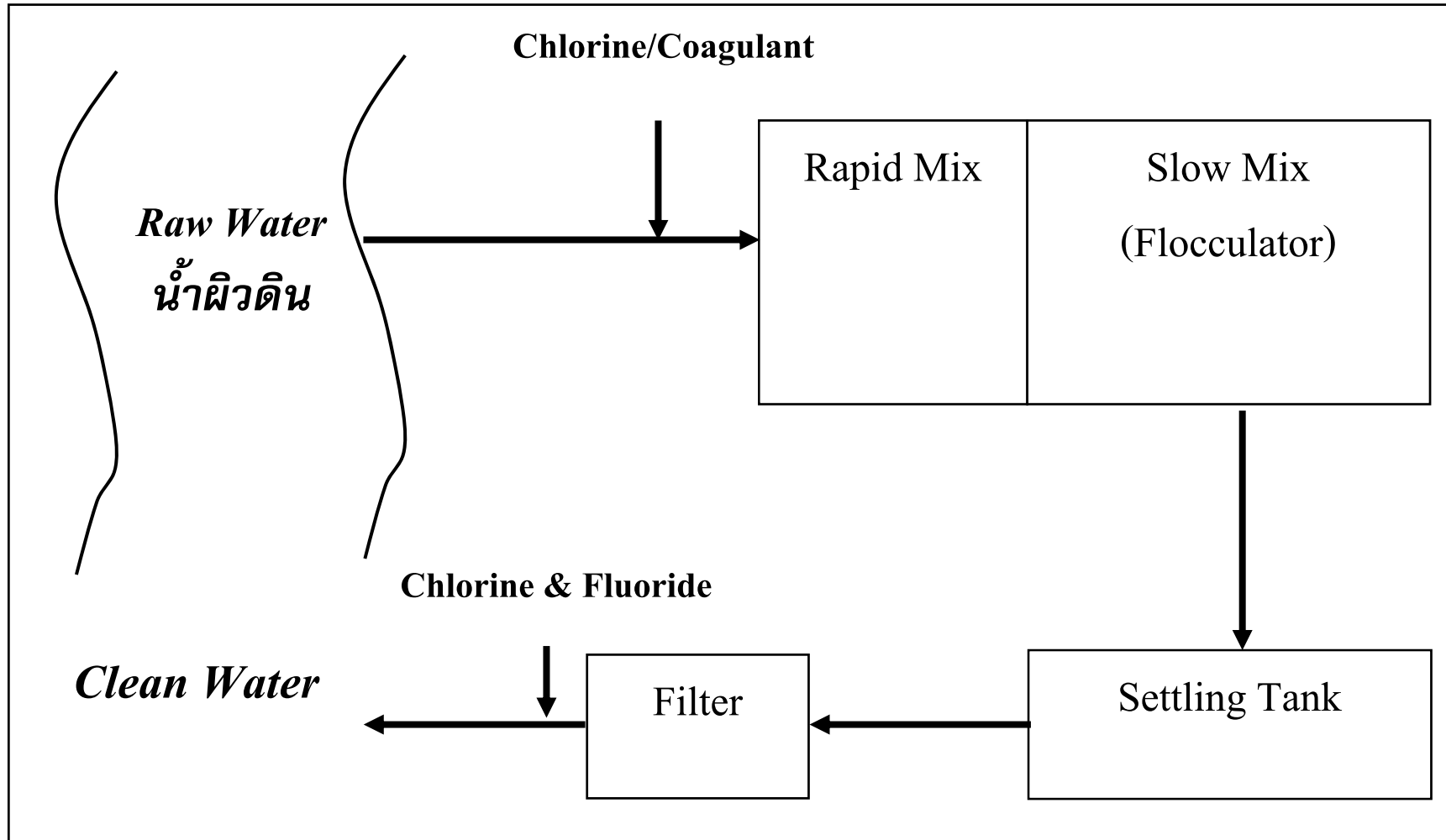
ขั้นตอนในกระบวนการผลิตน้ำประปา

31



การปรับปรุงคุณภาพน้ำ

32



Wastewater treatment system

33

- Collection system
- Treatment system
- Disposal system or reclamation

กลไกการบำบัดมลพิษน้ำ

34

- การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment)
- การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment)
- การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment)
- การบำบัดทางเคมีกายภาพ (Physicochemical Treatment)

กระบวนการบำบัดมลพิษน้ำ

35

- การบำบัดเบื้องต้น (Preliminary Treatment)
- การบำบัดขั้นต้น (Primary Treatment)
- การบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment)
- การบำบัดขั้นสูง (Advance Treatment หรือ Tertiary Treatment)
- การจัดการตะกอน (Sludge Management)

จบบทที่ 1