

# น้ำดื่ม.....คุณภาพ และปัญหา

ชัยณรงค์ รัตนกรีกากุล

## การกระจายตัวของแหล่งน้ำจืดที่มีจำกัด



## สารที่ปนเปื้อนในน้ำ

ประเภทสาร	ตัวอย่างสาร
ของแข็งแขวนลอย Suspended solids	Dirt, clay, colloidal materials สิ่งสกปรก, ตะกอน, สารแขวนลอย
สารอินทรีย์ที่ละลาย Dissolved organics	Trihalomethanes, synthetic organic chemicals, humic acids, fulvic acids ฮิวมิก, สารละลายอินทรีย์
เกลือที่ละลาย Dissolved ionics (salts)	Heavy metals, silica, arsenic, nitrate โลหะหนัก, ไนเตรท
จุลินทรีย์ Microorganisms	Bacteria, viruses, protozoan cysts, fungi, algae แบคทีเรีย, ไวรัส, เชื้อรา
แก๊ส Gases	Hydrogen sulfide, methane, radon มีเทน ไฮโดรเจนซัลไฟด์

## ขนาดของสารแต่ละชนิด

สาร	ขนาด (ไมครอน)	ขนาด (นิ้ว)
เมล็ดเกลือ	100	0.0039
เส้นผม	80	0.0032
อนุภาคขนาดเล็กที่ตามองเห็นได้	40	0.0016
แป้ง	25	0.0010
เม็ดเลือดแดง	8	0.0003
แบคทีเรีย	2	0.0001

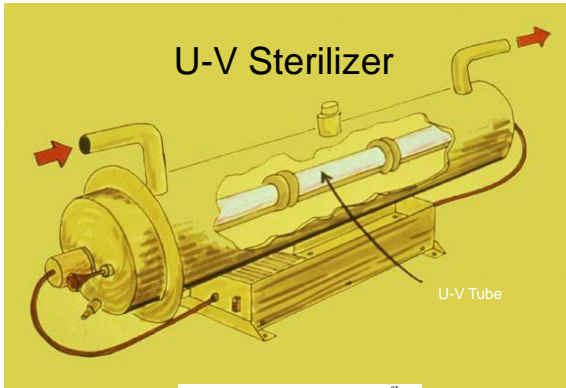
## การจัดการน้ำดื่ม



เลือกวิธีการจัดการให้เหมาะกับลักษณะน้ำดิบ

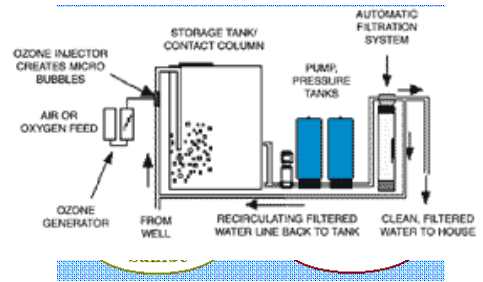
## เทคนิคในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ





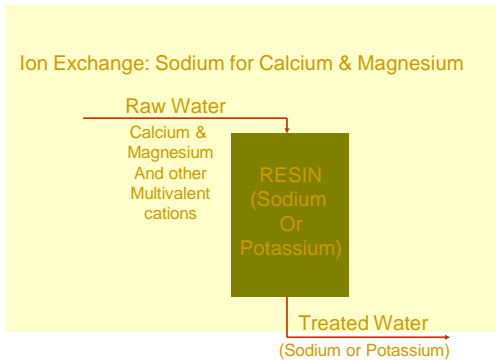
การใช้แสง UV เพื่อฆ่าเชื้อ

## Ozone



การเติมโอโซนเพื่อฆ่าเชื้อ

## การกรองอนุภาคสารออกจากน้ำด้วยเรซิน



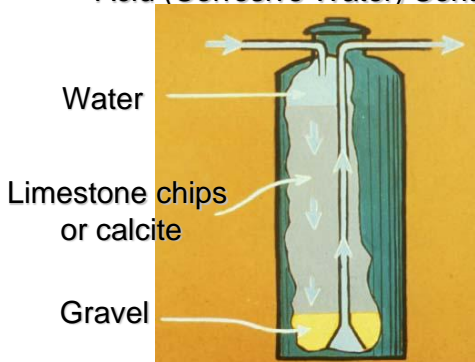
## กรองคาร์บอน

## Carbon Filtration

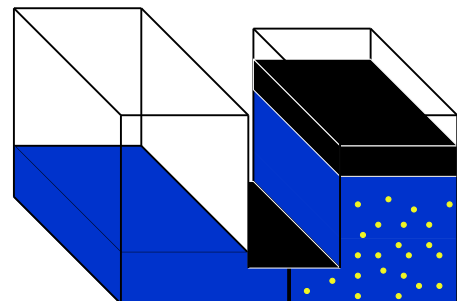


## กุ่มสภาพกรด-ด่าง

## Acid (Corrosive Water) Control



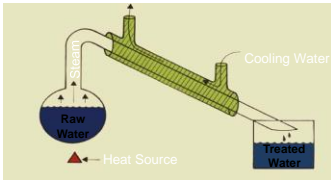
## ระบบ Reverse Osmosis



กลั่น

### Distillation

- heat water to boiling
- condense vapor
- ions left behind
- energy intensive

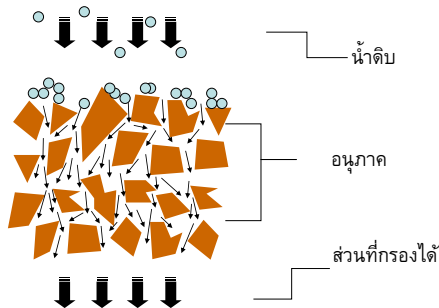


## รูปแบบของการกรองน้ำ

- การกรองแบบปิดตาย (Dead-end Filtration)
- การกรองแบบไหลขวาง (Cross flow filtration)

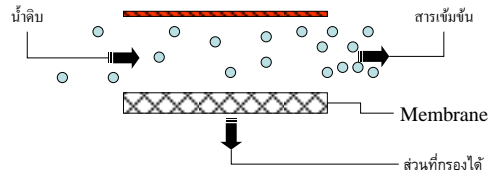
### Dead-end filtration

#### การกรองแบบปิดตาย

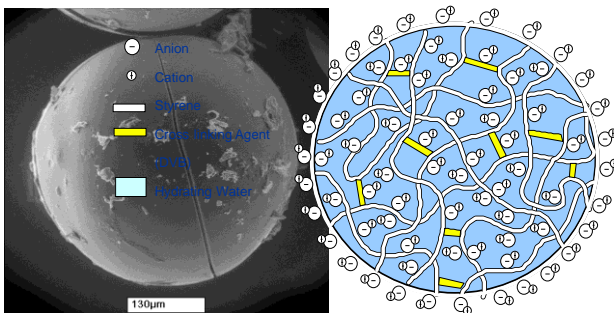


### การกรองแบบไหลขวาง

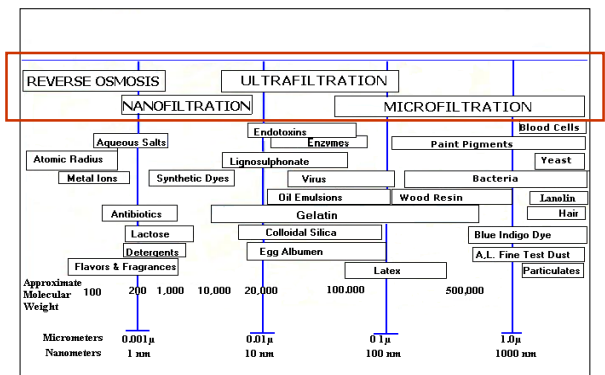
#### Crossflow Filtration



### การทำงานของ Ion-Exchange Resin



### การกรองน้ำ และช่วงของการกรอง



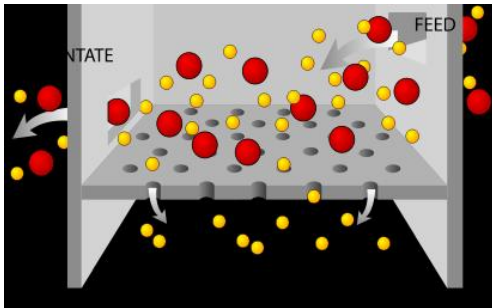
## การเปรียบเทียบระบบการกรอง

Feature	Microfiltration	Ultrafiltration	Nanofiltration	Reverse Osmosis
Polymers	Ceramics, sintered metals, polypropylene, polysulfone, polyethersulfone, polyvinylidene fluoride, polytetrafluoroethylene	Ceramics, sintered metals, cellulose, polysulfone, polyethersulfone, polyvinylidene fluoride	Thin film composites, cellulose	Thin film composites, cellulose
Pore Size Range (micrometers)	0.01 - 1.0	0.001 - 0.01	0.0001 - 0.001	<0.0001
Molecular Weight Cutoff Range (Daltons)	>100,000	2,000 - 100,000	300 - 1,000	100 - 200
Operating Pressure Range	<30	20 - 100	50 - 300	225 - 1,000
Suspended Solids Removal	Yes	Yes	Yes	Yes
Dissolved Organics Removal	None	Yes	Yes	Yes
Dissolved Inorganics Removal	None	None	20-85%	95-99%
Microorganism Removal	Protozoan cysts, algae, bacteria*	Protozoan cysts, algae, bacteria*	All*	All*
Osmotic Pressure Effects	None	Slight	Moderate	High
Concentration Capabilities	High	High	Moderate	Moderate
Permeate Purity	High	High	Moderate-high	High
Energy Usage	Low	Low	Low-moderate	Moderate
Membrane Stability	High	High	Moderate	Moderate

## ระบบการกรองน้ำ

1. การกรองด้วยอนุภาค
2. การกรองด้วยเรซิน
3. การกรองด้วยเมมเบรน
4. การกรองด้วยระบบ RO

### 1) การกรอง



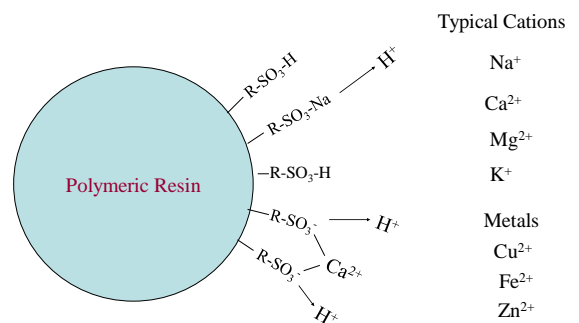
### 2) การกรองด้วยเรซิน

## Ion Exchange Beads

Ion exchange beads ทำจากเม็ด polymeric resin หรือ gel ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 to 1.2 มิลลิเมตร ซึ่งมีการเคลือบด้วย cationic or anionic ติดอยู่ที่ผิว



## Strong Acid Cationic Resin

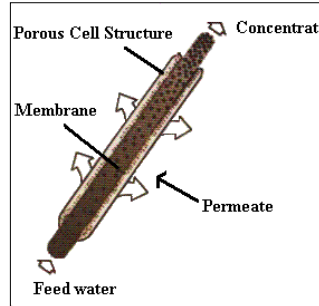


## Membrane Devices



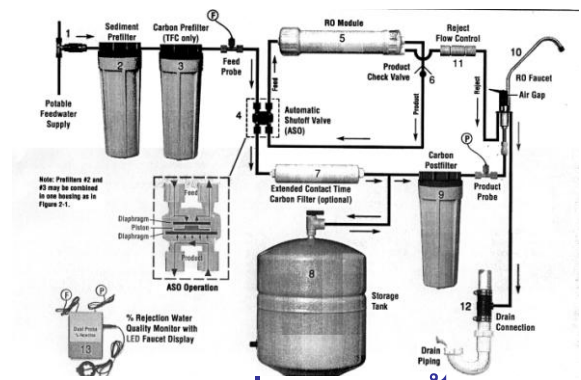
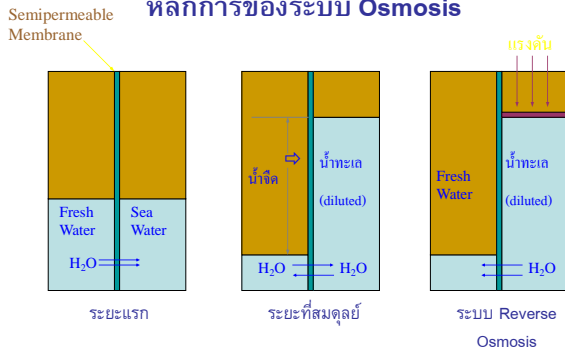
### 3) การกรองด้วยเมมเบรน (แผ่นกรอง)

## Capillary (Hollow) Fiber



### 4) การกรองด้วย RO

#### หลักการของระบบ Osmosis



### ระบบเครื่องกรองน้ำ

## ภาชนะพลาสติก

### 1. ขวดบรรจุน้ำดื่ม

ขวดบรรจุน้ำดื่มมี 2 ลักษณะด้วยกันคือ

- ขวดขาว ทำด้วยพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (PE) และ
- ขวดใสทำด้วยพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนเทรฟทาเลต (PET)
- ขวดขนาดใหญ่ ขวดขาวขุ่น ทำด้วยพลาสติกชนิดโพลีพรอพิลีน (PP) ขวดใสชนิดโพลีคาร์บอเนต (PC)

### 2. ภาชนะเมลามีน

ภาชนะเมลามีน มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ไม่แตก มีชื่อเต็มว่า เมลามีน-ฟอรัมาลดีไฮด์

#### ❖ ข้อแนะนำในการใช้ภาชนะเมลามีน

1. ใส่อาหารที่มีอุณหภูมิไม่เกิน 100°C
2. ไม่ใส่อาหารที่ร้อนจัด (แม้จะไม่เกิน 100°C) ไว้นาน ๆ
3. ไม่ใช้อุ่นอาหารร้อน หรือปรุงอาหารให้สุกกับเตาไมโครเวฟ
4. ใช้ผ้า หรือฟองน้ำทำความสะอาด

### 3. ถุงร้อน-ถุงเย็น

- ถุงร้อนใส ทำจากพลาสติกชนิดโพลีพรอพิลีน (PP)
- ถุงร้อนขุ่น ทำจากพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (DPE)
- ถุงเย็น, ถุงหิ้ว ทำมาจากโพลีเอทิลีน (PE)

### 4. फिल्मยืดหุ้มห่ออาหาร

ฟิล์มยืด เป็นพลาสติกบางที่ยืดได้ และรัดสิ่งที่ต้องการห่อหุ้ม และเกาะพลาสติกทำเป็นฟิล์มยืด โพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) โพลีเอทิลีน (PE) และโพลีไวนิลดีนคลอไรด์ (PVDC)

**PVC** : มีการซึมผ่านของออกซิเจนต่ำแต่ยอมให้อิอน้ำซึมผ่านได้

**PE** : อิอน้ำซึมผ่านได้น้อย แต่ก๊าซซึมผ่านได้ดี

**PVDC** : การซึมผ่านของอิอน้ำและก๊าซได้ดี ทนอุณหภูมิสูงได้

### ฉลากน้ำดื่ม



### Bottled - ข้อดี

- สะดวกและเคลื่อนย้ายได้
- ส่งเสริมสุขภาพ ดีกว่าเครื่องดื่มที่ผสมน้ำตาล คาเฟอีน และสารเสริม



### Bottled Water— ข้อเสีย

- เป็นการลงทุน มีราคาแพงกว่าน้ำประปา
- บางกรณี คุณภาพจะเท่ากับน้ำประปา
- ส่งเสริมให้เกิดความเป็นส่วนตัว

