



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

วันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2559

วิชา 224-323 ENVIRONMENTAL ENGINEERING LABORATORY

ปีการศึกษา 2558

เวลา 9.00 – 11.00 น.

ห้องสอบ S817

ชื่อ-นามสกุล รหัสประจำตัวสอบ

หมายเหตุ

1. ข้อสอบ มีทั้งหมด 11 หน้า จำนวน 5 ข้อ มีคะแนนรวม 100 คะแนน
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่นเว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามน้ำส่วนได้ส่วนหักของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากการสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ มีโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักรการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

เครื่องคิดเลขโดยท้ามไม่ให้บันทึกข้อความหรือสูตรใดๆ
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

ดินสอ ปากกา
9. ให้เขียนชื่อสกุลและรหัสนักศึกษาทุกหน้า

ข้อที่	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Deep bed filtration		อ. วัสดา คงนคร
2	Ion Exchange		ผศ.ดร. จังค์พันธ์ มุสิกะวงศ์
3	ระบบบำบัดแบบไร้อากาศแบบ CSTR		รศ.ดร. สุเมร ไชยประพัทธ์
4	Model Sedimentation tank		ผศ.ดร. จริรัตน์ ศกุลรัตน์
5	AS Startup		อ. วัสดา คงนคร
คะแนนรวม			

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

1. ปฏิบัติการ Deep bed filtration: ดร.วัชสาน คงครุ (20 คะแนน)

กำหนดให้ผลการทดสอบแรงดันสูญเสียของขั้นกรองกับเวลาการกรองแสดงในตารางด้านล่าง เพื่อทดสอบการกรองน้ำด้วยอัตรา $10 \text{ m}^3/\text{h}$ โดยที่น้ำมีสารแขวนลอยวัดได้ 2 mg/l

เวลา (ชั่วโมง)	แรงดันสูญเสีย (มิลลิเมตร)
0	350
0.5	500
1.0	630
1.5	750
2.0	860
2.5	970
3.0	1080
3.5	1200
4.0	1300

ຈົງໜາ

(1) ค่า Clogging loss coefficient (k) จากสมการที่กำหนดให้

$$Ht = H0 + KvCt$$

(2) หากต้องการกรองน้ำให้แรงดันสูญเสียไม่เกิน 1 เมตร และมีค่าความเข้มข้นของสาร

แขวนลอยเริ่มต้นเป็น 0.5 mg/l ด้วยอัตราการกรอง 15 m/h โดยค่า k ไม่มีการเปลี่ยนแปลง จงหาระยะเวลาการกรองที่นานที่สุด

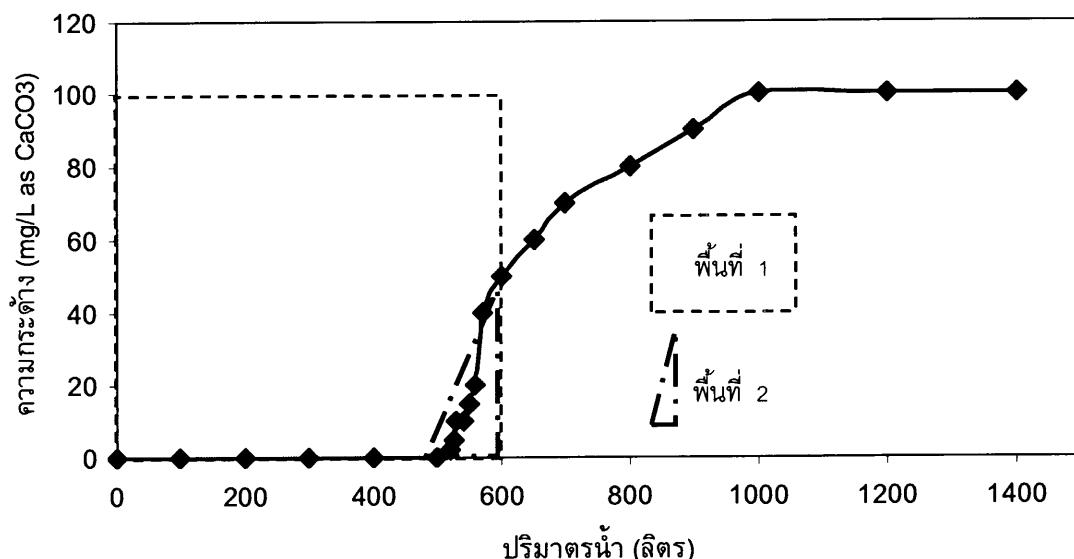
ชื่อ.....สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

2.ปฏิกิริยา Ion Exchange: ผศ.ดร. จรงค์พันธ์ มุสิกะวงศ์ (20 คะแนน)

- จากการเปลี่ยนประจุของ cationic resin เพื่อลดความกระด้าง จงตอบคำถามต่อไปนี้
 - ปริมาณน้ำที่ทำให้เกิด breakthrough มีค่าเท่าไร (ลิตร) (กำหนดให้ Breakthrough เกิดที่ความกระด้างน้ำออกจากระบบ/ความกระด้างน้ำเข้าระบบ มีค่าเท่ากับ 0.5)
 - มวลของความกระด้างที่ถูก resin กำจัด ณ จุด breakthrough มีค่าเท่าใด (g/L as CaCO_3)
 - จงหาค่า exchange capacity ของ resin (หน่วย g/L as CaCO_3 ต่อ L Resin)

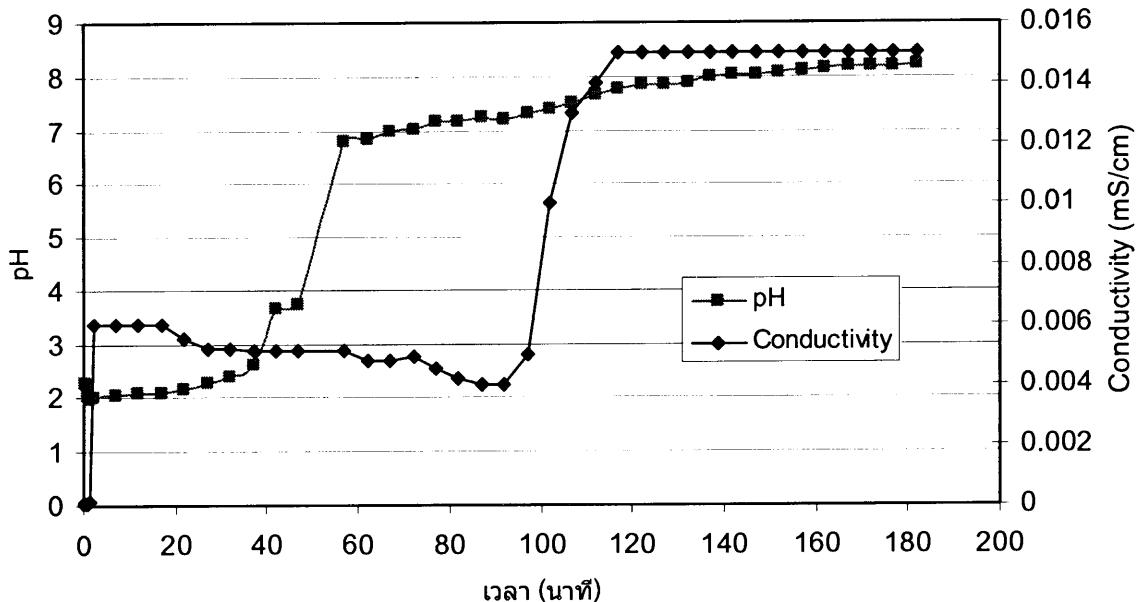
กำหนดให้

- น้ำที่เข้าระบบมีความกระด้างเท่ากับ $100 \text{ mg/L as CaCO}_3$
- resin ที่ใช้ในการทดลองมีปริมาตร 2 ลิตร



2. จากกราฟจะเห็น Breakthrough points (นาที) ของ cation exchanger (hydrogen ion) และ anion exchanger (hydroxyl ion) และที่จุดดังกล่าวบำบัดน้ำได้กึ่งติด
กำหนดให้

- (1) อัตราการไหลที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 300 L/hour
- (2) Breakthrough points ของ cation exchanger เกิดขึ้นเมื่อ pH ≥ 5
- (3) Breakthrough points ของ anion exchanger เกิดขึ้นเมื่อ conductivity $\geq 0.01 \text{ mS/cm}$



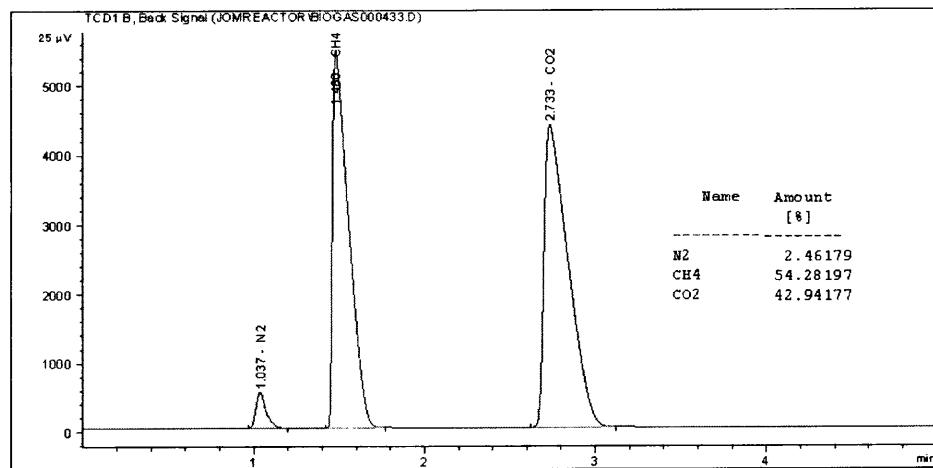
ชื่อ..... สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

3. ปฏิบัติการ ระบบบำบัดแบบไร้อากาศแบบ CSTR: รศ.ดร. สุเมร ไชยประพันธ์ (20 คะแนน)

1. จงบอกสาเหตุสำคัญในการใช้ Substrate มากกว่า 1 ชนิด (Co-digestion) เติมในระบบผลิตก๊าซชีวภาพ (5 คะแนน)

2. จงบอกสาเหตุที่จำเป็นต้องมีการปรับสภาพวัสดุหญ้าเนเปียร์ (Pretreatment) ก่อนเติมเข้าระบบก๊าซชีวภาพ (5 คะแนน)

3. จงคำนวณ Organic Loading Rate (gTS/L/d) และ Methane Yield (L_{CH_4}/gTS_{added}) ของระบบหมักไร้อากาศที่มีอัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ = 2 L/d โดยป้อนของเสีย (feed) ที่ความเข้มข้น = 5 gTS/L เดินระบบที่ HRT = 30 days, Q = 0.25 L/d, ปริมาตรของระบบ (working volume) = 7.5 L โดยก๊าซชีวภาพมีองค์ประกอบดังแสดงใน Chromatogram ข้างล่าง (10 คะแนน)



ชื่อ..... สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

4. ปฏิบัติการ Model Sedimentation tank: ผศ.ดร. จรีรัตน์ สกุลรัตน์ (20 คะแนน)

1. จงบอกวัตถุประสงค์ของการศึกษาแบบจำลองถังตกตะกอน (Model Sedimentation tank) (3 คะแนน)

- ### 3. จงบอกความแตกต่างของวิธีการคำนวณประสิทธิภาพการตัดตอนระหว่างแบบจำลองถังตัดตอน และ ถังตัดตอนที่ใช้งานจริง (3 คะแนน)

4. จงบอกข้อด้อยของแบบจำลองถังตកตะกอน และควรปรับปรุงอย่างไรเมื่อต้องการออกแบบถังตกตะกอนในการใช้งานจริง (3 คะแนน)

.....
.....
.....
.....

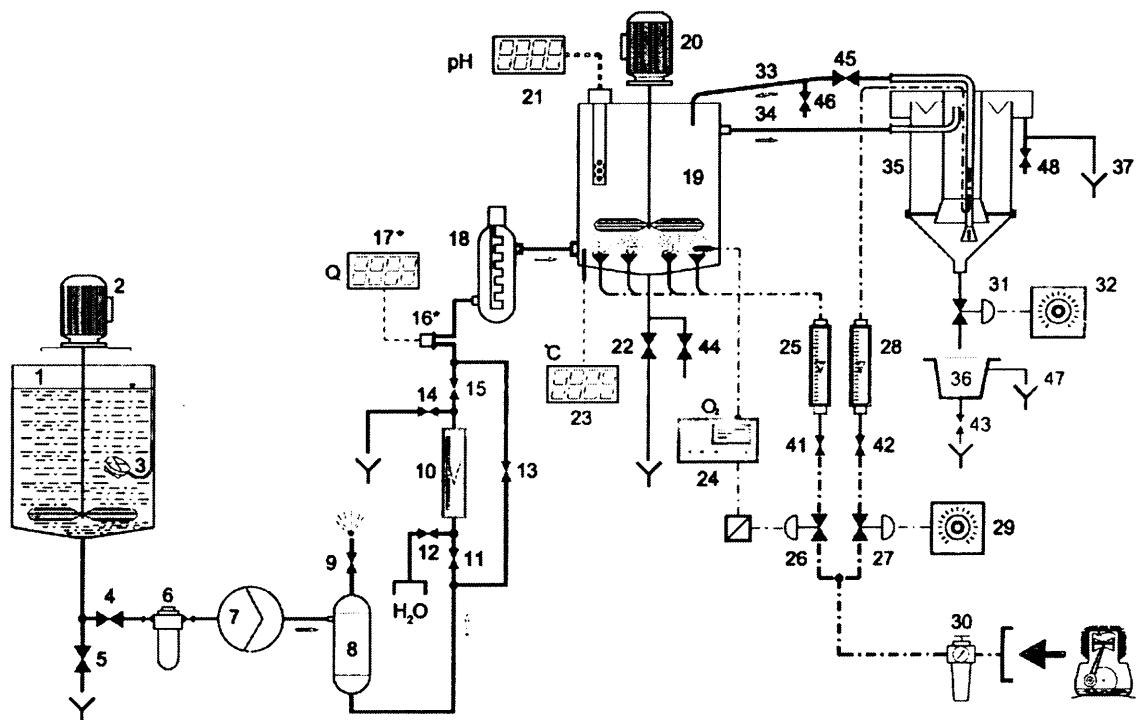
ชื่อ..... สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

5. จงหาระยะเวลา กักพักของแบบจำลองถังตកตะกอน ที่มีความสูงเวียร์น้ำเข้าและน้ำออก 35 และ 45 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยถังกว้าง และ ยาว 50 เซนติเมตร และ 1 เมตร ตามลำดับ และมีอัตราการไหล เข้า 0.2 ลูกบาศก์พุตต่อนาที (3 คะแนน)

6. จากข้อมูลในข้อ 5 จงหาประสิทธิภาพของแบบจำลองถังตកตะกอนเมื่อปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำเข้า เป็น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่ค้างภายในถัง เป็น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (3 คะแนน)

5. ปฏิบัติการ AS Startup: ดร.วัฒนา คงคร (20 คะแนน)

- จงอธิบายองค์ประกอบและอุปกรณ์ในการเดินระบบในครั้งนี้ (5 คะแนน)



ชื่อ.....สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

2. จังอธิบายขั้นตอนการทดลองการเดินระบบເອເສ (5 ຂະແນນ)

3.ในการทดลองการเดินระบบเออีส พบว่า การเดินระบบล้มเหลว จงระบุพารามิเตอร์ที่เป็นตัวชี้วัดสภาวะดังกล่าว พร้อมทั้งระบุสาเหตุและการแก้ปัญหา (10 คะแนน)