

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค : ประจําภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา : 2549

วันที่ : 24 ธันวาคม 2549

เวลา 9:00 - 12:00

วิชา : 230-333 Environmental Controls

ห้องสอบ : A400

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ต้องทำทุกข้อ โดยแต่ละข้ออาจมีคะแนนไม่เท่ากัน
- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ และเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบ
- ให้นักศึกษาทำข้อสอบในข้อสอบ โดยเขียนชื่อรหัสประจำตัว ที่มุมขวาบนของข้อสอบทุกหน้า หากเนื้อที่ที่เตรียมไว้ด้านหน้าไม่เพียงพอ อาจใช้ด้านหลังของข้อนั้นๆ ทำข้อสอบได้
- ห้ามนำข้อสอบ ทั้งหมด หรือบางส่วน ออกนอกห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งกันและกัน

เฉพาะผู้ตรวจข้อสอบ		
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	30	
2	20	
3	40	
4	15	
5	35	
รวม	140	

สุกฤทธิรา รัตนวิไล

ผู้ออกข้อสอบ 17 ธันวาคม 2549

ทิวติในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในวิชานั้น

และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อสอบมีทั้งหมด 9 หน้า โปรดตรวจความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

- หน้าที่ 2 -

ชื่อ

รหัส

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (2 คะแนน/ข้อย่อย รวมคะแนน 30 คะแนน)

1.1 Smog.....

.....

1.2 Hybrid car.....

.....

1.3 Biodiesel.....

.....

1.4 Bronchitis.....

.....

1.5 Acid rain.....

.....

1.6 Photochemical smog.....

.....

1.7 VOCs.....

.....

1.8 Settling chamber.....

.....

1.9 Catalytic converter.....

.....

1.10 Thomas's graphical method.....

.....

1.11 TKN.....

.....

1.12 PM₁₀.....

.....

1.13 Eutrophication.....

.....

1.14 Kyoto protocol.....

.....

1.15 BOD ultimate.....

.....

- หน้าที่ 3 -

ชื่อ

รหัส

2. (20 คะแนน)

2.1 อากาศที่ความดัน 1 บรรยากาศมีสารปนเปื้อนเจือปนอยู่ในหน่วย $\mu\text{g}/\text{m}^3$ หากต้องการเปลี่ยนให้อยู่ในหน่วย ppm ต้องทำอย่างไรแสดงวิธีเปลี่ยนหน่วยโดยละเอียด (10 คะแนน)

2.2 หากสารปนเปื้อนคือ CO ความเข้มข้น $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ที่ 25°C ให้คำนวณความเข้มข้นในหน่วย ppm (5 คะแนน)

2.3 หากต้องการกำจัด CO ใช้วิธีใดในการกำจัดได้บ้าง (5 คะแนน)

กำหนด : - Universal gas constant = $0.08205 \text{ atm}\cdot\text{l}/(\text{mole}\cdot\text{K})$

- จุดอ้างอิง อุณหภูมิ 0°C ความดัน 1 บรรยากาศ ก๊าซมีปริมาตร 22.4 ลิตร

- หน้าที่ 4 -

ชื่อ

รหัส

3. ตอบคำถามหรือแสดงวิธีทำในข้อย่อยแต่ละข้อต่อไปนี้ (ข้อย่อยละ 4 คะแนน รวมทั้งสิ้น 40 คะแนน)

3.1 โอลิโกทอนในชั้น Troposphere ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างไร

3.2 การวิเคราะห์ BOD₅ โดยวิธีเจือจางในน้ำตัวอย่าง 10 ml ได้ค่า DO₀ 15 mg/l และ DO₅ 0 mg/l น้ำเสียแห่งนี้ควรมี BOD₅ เท่าใด และค่าที่ได้มีความน่าเชื่อถือเพียงใด

$$BOD_5 \text{ (mg/l)} = \frac{DO - DO_0}{1 - \frac{2}{x/300}} ; x \text{ คือ ปริมาณน้ำตัวอย่าง}$$

3.3 จากแหล่งน้ำในข้อ 3.2 ทำการวิเคราะห์ BOD₅ ใหม่โดยวิธีเจือจางในน้ำตัวอย่าง 3 ml ได้ค่า DO₀ 15 mg/l DO₅ 3 mg/l น้ำเสียแห่งนี้ควรมี BOD₅ เท่าใด และค่าที่ได้มีความน่าเชื่อถือเพียงใด จากผลที่ได้ท่านมีความคิดเห็นในการหาค่า BOD₅ ด้วยวิธีเจือจางในน้ำตัวอย่าง อย่างไร

3.4 "สตูดิโอเทนแล้วทำให้สดชื่น" ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับประโยคนี้ (8 คะแนน)

3.5 NO₂ เกิดขึ้นจากธรรมชาติได้หรือไม่ อธิบาย

- หน้าที่ 5 -

ชื่อ

รหัส

3.6 SO₂ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร อธิบายพร้อมสมการการเกิดปฏิกิริยา และในโรงงานอุตสาหกรรมมีการกำจัด SO₂ ด้วยวิธีใด

3.7 Wet scrubber คืออะไรมีหลักการทำงานและแตกต่างจาก Cyclone อย่างไร

3.8 ในการหาค่า BOD ด้วยวิธีการเจือจางและเติมน้ำเชื้อเหมาะสำหรับน้ำเสียที่มีคุณสมบัติอย่างไรและน้ำเชื้อที่ใช้ได้มาอย่างไร

3.9 ThOD, TOD, COD และ BOD คืออะไรคำนวณได้อย่างไรและ แสดงความสัมพันธ์ของค่าที่ระบุ

3.10 จงอธิบายหลักการทำงานของ Electrostatic precipitator พร้อมทั้งระบุข้อดี ข้อเสียของอุปกรณ์ชนิดนี้

- หน้าที่ 6 -

ชื่อ

รหัส

4. น้ำเสียจากโรงงานแห่งหนึ่งมีค่า BOD_5 150 mg/l ที่อุณหภูมิ $20^\circ C$ โดยมีค่าคงที่ของการเกิดปฏิกิริยาเท่ากับ 0.23/วัน
จงคำนวณหาค่า BOD_{ult} ของน้ำเสียจากโรงงานนี้เมื่ออุณหภูมิขณะนั้นมีค่าเป็น $15^\circ C$ และแสดงที่มาของสมการ
ที่ 2 (15 คะแนน)

เมื่อ $k_T = k_{20} \theta^{(T-20^\circ)}$; θ = ค่าคงที่เฉลี่ย.....(1)

$$K = k/2.303.....(2)$$

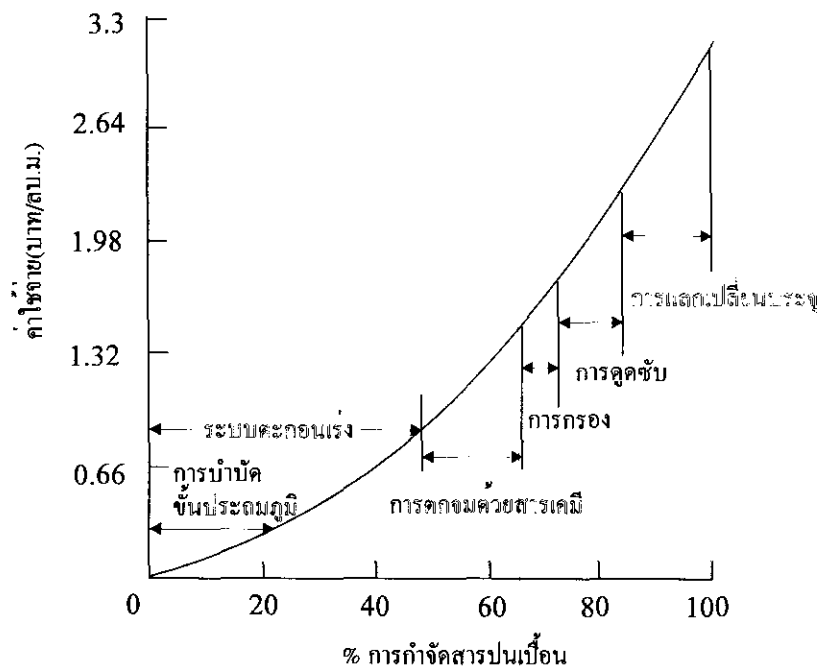
$$BOD_5 = BOD_{ult} (1-10^{-5K}).....(3)$$

ชื่อ

รหัส

5. โรงงานแปรรูปอาหารทะเลแห่งหนึ่งมีความต้องการใช้น้ำ $40 \text{ m}^3/\text{h}$ โดยคุณภาพน้ำที่ป้อนเข้าระบบอนุโลมให้มีความเข้มข้นของสารเจือปนได้ไม่เกิน 10 mg/l น้ำดิบที่ป้อนเข้ามีความเข้มข้นของสารปนเปื้อน 3 mg/l ในระหว่างการผลิตมีการสูญเสียน้ำกลายเป็นไอ $60 \text{ m}^3/\text{day}$ และมีความสกปรกเพิ่มขึ้น 50.4 kg/day ในช่วงหน้าแล้งทางโรงงานมีปัญหาคารขาดแคลนน้ำจึงมีโครงการนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ 50% โดยความสามารถในการรับสารปนเปื้อนของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง 8 kg/day ค่าใช้จ่ายสำหรับการปรุงแต่งคุณภาพน้ำดิบก่อนเข้ากระบวนการเท่ากับ $1 \text{ บาท}/\text{m}^3$ ส่วนค่าใช้จ่ายสำหรับการบำบัดน้ำเสียอีกสองส่วน (น้ำทิ้งกับน้ำวนกลับมาใช้) นั้นขึ้นกับกระบวนการบำบัดซึ่งแสดงในรูป 1 (35 คะแนน)

1. จงวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้มากน้อยเท่าใด
2. ค่าปรุงแต่งน้ำดิบในหน้าแล้งต้องขึ้นสูงเท่าไร จึงทำให้โครงการนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ 50% มีความสำคัญ
3. เสนอข้อคิดเห็นทางเลือกอื่นที่เป็นไปได้ในการในการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงหน้าแล้ง



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายทั้งหมดกับ% การกำจัดสารปนเปื้อน