

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2551

วิชา 223-486 HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT

ปีการศึกษา 2550

เวลา 9.00-12.00 น

ห้องสอบ R200

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมี 5 ข้อมี 12 หน้า
2. ให้เขียนรหัสนักศึกษาทุกหน้า
3. ให้เขียนคำตอบทั้งหมดลงในตัวข้อสอบนี้
4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ทุกรุ่น
5. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือ หรือตำราใดๆ เข้าห้องสอบ

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	
2	20	
3	15	
4	25	
5	10	
รวม	100	

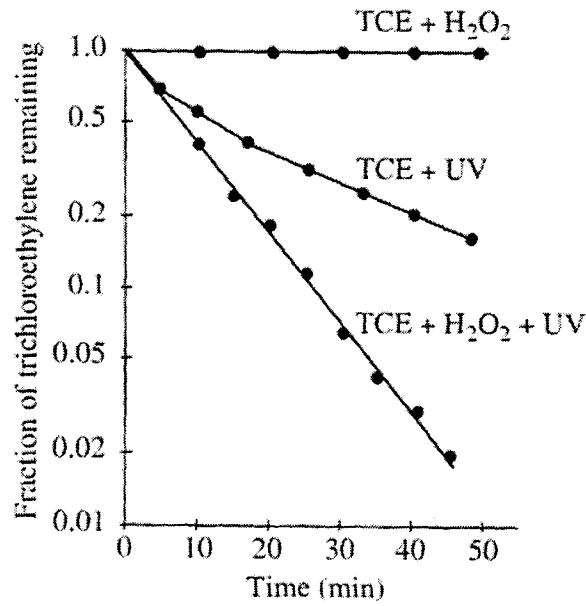
ดร. จรงค์พี ษ์ มุสิกวงค์

กุมภาพันธ์ 2551

ข้อที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (30 คะแนน)

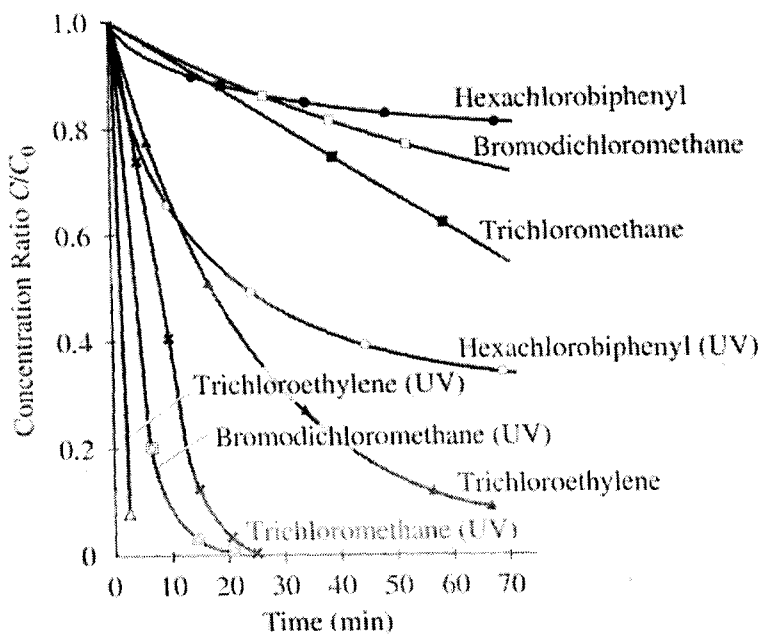
1-1 จงอธิบายความหมายของกระบวนการ Air Striping และ Steam Striping และอธิบายความแตกต่างของกระบวนการทั้งสอง (10 คะแนน)

1-2 จากรูปแสดงการกำจัดสาร Trichloroethylene ด้วยกระบวนการใช้ H_2O_2 , UV และ $H_2O_2 + UV$ เมื่อต้องการประสิทธิภาพในการบำบัด 80 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีที่บำบัดโดยใช้ UV ต้องการเวลาเท่าไรและในกรณีที่บำบัดโดยใช้ $H_2O_2 + UV$ ต้องการเวลาเท่าไรและวิธีใดเหมาะสมที่สุดจงอธิบายโดยสังเขป (5 คะแนน)



Initial TCE = 58 ppm
 Initial H_2O_2 /TCE = 4.5 mol/mol
 UV lamp output = 2.5 watts @ 254 nm

1-3 จากรูปซึ่งแสดงการใช้โอโซนเพียงอย่างเดียวและโอโซนร่วมกับ UV เพื่อบำบัดสารกลุ่ม Chlorinated hydrocarbon จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)



Destruction of chlorinated organic by ozone with and without UV radiation

Note: At pH 6-7

Ozone dose rate = 1.0-1.4 mg/L-min

- กรณีที่ใช้โอโซนเพียงอย่างเดียวเพื่อบำบัดสาร Trichloromethanes 500 $\mu\text{g/L}$ ในน้ำบาดาลที่มีอัตราไหลเท่ากับ 1000 L/min จงหาประสิทธิภาพสูงสุด (เปอร์เซ็นต์) ที่บำบัดได้และปริมาณโอโซนที่ต้องใช้ (kg/day)
- กรณีที่ใช้โอโซนร่วมกับ UV เพื่อบำบัดสาร Trichloromethanes 500 $\mu\text{g/L}$ ในน้ำบาดาลที่มีอัตราไหลเท่ากับ 1000 L/min เมื่อต้องการประสิทธิภาพในการบำบัดเท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ต้องใช้ปริมาณโอโซนอย่างน้อยที่สุดเท่าไร (kg/day)
- เปรียบเทียบปริมาณ โอโซนที่ใช้จากทั้งสองกรณี

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

2-1 จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (8 คะแนน)

- Recalcitrant
- Phytoremediation
- Bioventing
- Biosparking

2-2 กำหนดให้ Plume ของน้ำบาดาลปนเปื้อน Trichloroethylene (TCE) 20 mg/L ไหลสู่หมู่บ้านซึ่งตั้งอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดเท่ากับ 500 m ด้วยความเร็ว 0.2 m/day ในชั้นใต้ผิวดินที่มีความพรุนเท่ากับ 0.5 โดยชาวบ้านในหมู่บ้านดังกล่าวใช้น้ำบาดาลเพื่อการบริโภค การฟื้นฟูตามธรรมชาติมีอัตรา (k) 0.005/day และมาตรฐานน้ำบาดาลกำหนดให้ค่า TCE ต้องน้อยกว่า 5 $\mu\text{g/L}$ จงหาว่ากรณีที่น่าจะเกิดขึ้นตามธรรมชาติผู้บริโภคจะดื่มนี้ ที่มีค่า TCE สูงกว่ามาตรฐานหรือไม่ และในกรณีที่ค่า TCE มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานต้องทำการเติมอากาศให้ค่าอัตราการฟื้นฟู (k) มีค่าเท่าไร ค่า TCE ถึงจะมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน (12 คะแนน)

กำหนดให้ การย่อยสลายเป็นประเภท First order approximation ดังสมการ $\ln C = \ln C_0 - kt$

3. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

3-1 จงเขียนกระบวนการ 6 กระบวนการที่เกิดขึ้นได้ในการใช้ Stabilization และ Solidification เพื่อจัดการกากของเสียอันตราย (5 คะแนน)

3-2 จงอธิบายถึงความแตกต่างระหว่าง Organophobic Clay และ Organophilic Clay ตลอดจนแสดงให้เห็นว่าดินเหนียวที่กล่าวมาข้างต้นแต่ละชนิดเหมาะสมกับการใช้ทำ Stabilization กากของเสียอันตรายประเภทใด (5 คะแนน)

3-3 จงอธิบายหลักการทำงานของกระบวนการ *In-Situ* Vitrification และข้อพึงระวังในการดำเนินการระบดังกล่าว (5 คะแนน)

4. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (25 คะแนน)

4-1 การเผาไหม้กากของเสียอันตรายต้องพิจารณาปัจจัยใดบ้างจงอธิบายโดยสังเขป (5 คะแนน)

4-2 จงอธิบายความหมายของ Higher explosive limit (HEL) และ Lower explosive limit (LEL) ตลอดจนแนะนำว่า
ในการทำงานต้องควบคุมให้ก๊าซมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง (5 คะแนน)

2. จงหาค่าต่อไปนี้ผ่านมาตรฐานหรือไม่

(a) POHCs

(b) HCl (15 คะแนน)

กำหนดให้

Federal performance standard สำหรับใช้เพื่อควบคุมมลพิษจากเตาเผากากของเสียอันตราย

- Emission of HCl--4 lb/hour or 99% control. RCRA regulation will be probably changed to risk based limits for HCl and chlorine

ข้อที่ 5. จงวาดรูปแสดงระบบการฟังกลบกากของเสียอันตราย โดยในรูปต้องแสดงถึงชั้นต่างๆของระบบ Lin er และ ชั้นต่างๆ ของระบบ Cover ตลอดจนอธิบายการดำเนินการฟังกลบขยะในแต่ละวันและการติดตามเมื่อเลิก ใช้งาน หลุมแล้ว (10 คะแนน)