



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2559
วิชา 223-515 Hazardous Waste Management and Design

ปีการศึกษา 2558
เวลา 13.30-16.30 น.
ห้องสอบ A200

คำชี้แจง

- ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ รวม 100 คะแนนดังแสดงในตารางข้างล่าง
- ข้อสอบมี 12 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
- ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบทุจริตจะได้ E ทุกกรณี
- ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษาโทษสูงสุดให้ออก
- ให้เขียนชื่อ-รหัสที่หัวกระดาษทุกแผ่น
- ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆของผู้อื่นในห้องสอบ
- ถ้าพิจารณาเห็นว่าค่าคงที่ต่างๆหรือข้อสมมุติฐานที่โจทย์กำหนดให้ไม่เพียงพอการคิดคำนวณให้สมมุติขึ้นมาเองตามความเหมาะสม

ตารางแสดงคะแนนสอบกลางภาค

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	26	
3	25	
4	17	
5	17	
รวม	100	

จรงค์พันธ์ มุสิกวงค์
ผู้ออกข้อสอบ
กุมภาพันธ์ 2559

ข้อที่ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (25 คะแนน)

2-1 สารอินทรีย์กลุ่มอะลิฟาติกและกลุ่มอโรมาติกกลุ่มใดมีโอกาสเป็นสารอันตรายได้มากกว่ากันจงอธิบาย (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2-2 สารฆ่าแมลงซึ่งเป็นสารอินทรีย์ แบ่งตามองค์ประกอบได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง และแบ่งตามการใช้งานได้กี่ประเภทอะไรบ้าง (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

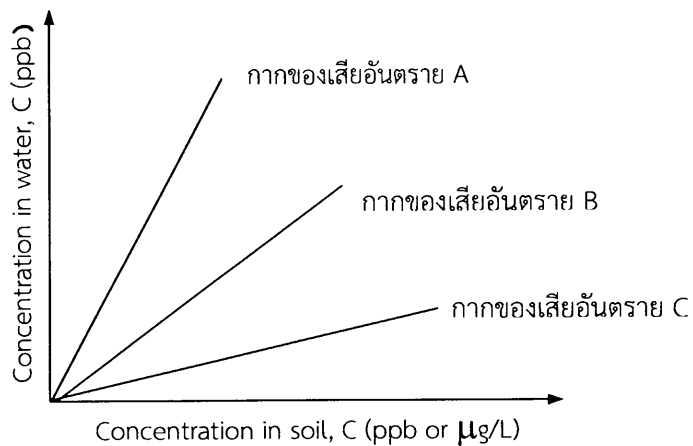
.....

.....

.....

.....

2-3 จากรูปค่า Soil Water Partition Coefficients (K_{sw}) หาได้โดยใช้ค่าใด และกากของเสียอันตราย A B และ C สารใดกระจายตัวอยู่ในดินได้ดีที่สุด จงเรียงลำดับจากมากไปน้อย (3 คะแนน)



.....

.....

.....

.....

2-4 สารไดออกซินและฟูแรนส์ มีลักษณะอย่างไร เกิดขึ้นได้อย่างไร และมีผลอย่างไรเมื่อรับเข้าสู่ร่างกาย (3 คะแนน)

ตอบ.....

2-5 สาร Endocrine-disrupting chemical และสาร Pharmaceuticals and Personal Care Products มีผลอย่างไรเมื่อปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม (3 คะแนน)

2-6 จากกราฟจงเรียงลำดับความสามารถในการดูดซับสารอินทรีย์ของ Groundwater Material, River Sediments, Lake Sediment และ Biomass จากมากไปน้อย และจงเรียงลำดับการถูกดูดซับของ Tetrachlorobenzene, Trichlorobenzene, Dichlorobenzene และ Chlorobenzene จากมากไปน้อย (4 คะแนน)

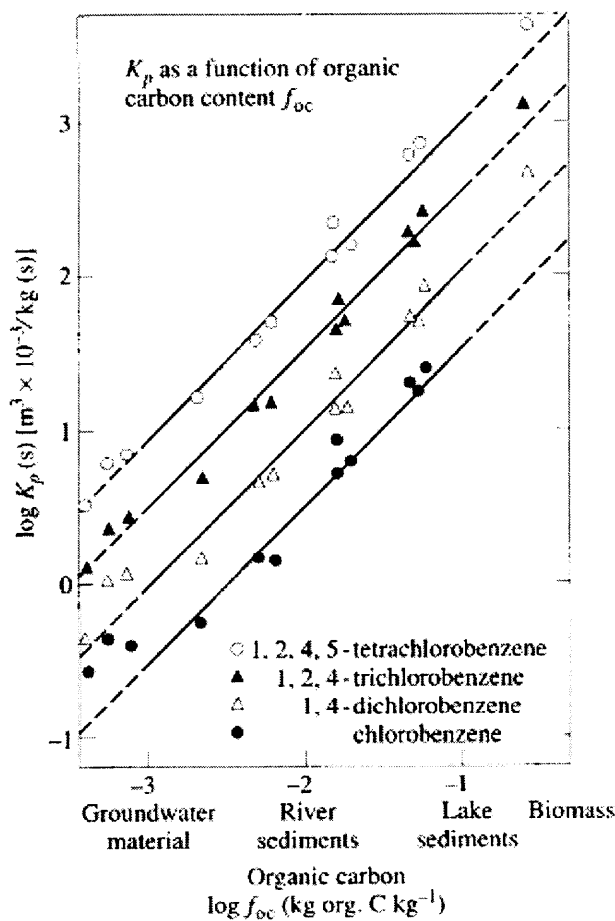


FIGURE 3-2 Relationship between organic carbon content of solid materials to soil-water partition coefficient for selected benzene compounds. (After Stumms, 1992.²²)

3-4 จงอธิบายความหมายของคำว่า retardation และ attenuation และยกตัวอย่างกระบวนการที่ทำให้เกิดการ retardation และ attenuation มาอย่างละ 2 กระบวนการ (6 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 4 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

4-1 เส้นทางของสารพิษที่จะเข้าสู่ร่างกายมนุษย์มีกี่เส้นทางอะไรบ้าง และ เมื่อสารพิษเข้าสู่ร่างกายจะก่อให้เกิดความเป็นพิษอย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

4-2 กลไกที่ก่อให้เกิดพิษของสารพิษในร่างกายมีกี่กระบวนการ อะไรบ้าง (3 คะแนน)

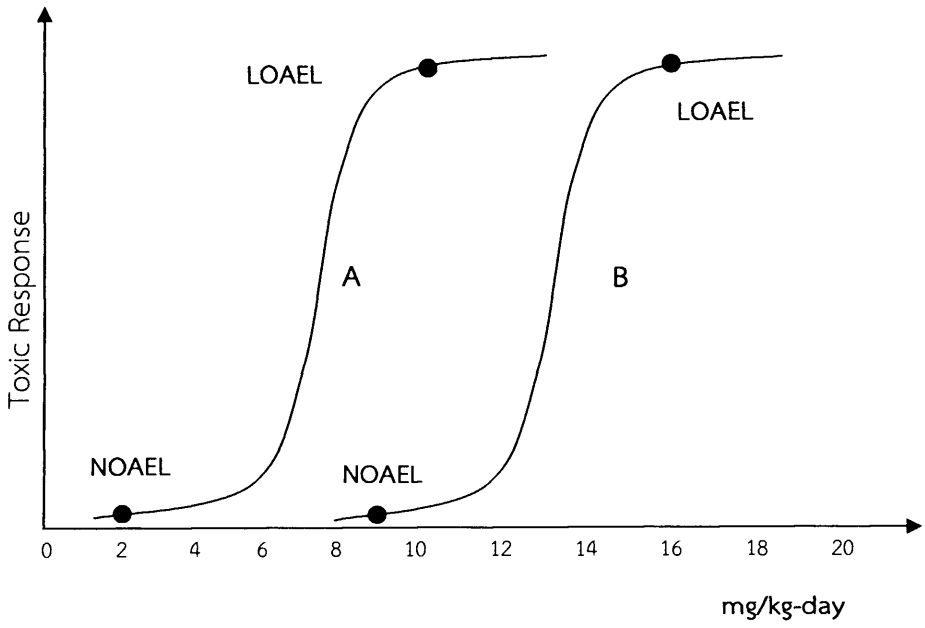
.....

.....

.....

.....

4-3 จากการทดลอง Subchronic oral toxicology ในสัตว์ทดลองได้จากกราฟดังรูป จงใช้ข้อมูลจากกราฟและข้อมูลในตารางหาค่า No Observed Adverse Effect Level (NOAEL) และ Lowest Observed Adverse Effect Level (LOAEL) และ Reference Dose (RfD) ของสาร A และสาร B ให้แสดงทั้งการใช้ค่า NOAEL และ LOAEL (6 คะแนน)



กำหนดให้ค่า Area of Uncertainty มีดังต่อไปนี้

Area of uncertainty	Uncertainty factor
Variation within a population	10
Extrapolation from animals to humans	10
Extrapolation from sub-chronic to chronic	10
Extrapolation from LOAEL to NOAEL	10
Modifying factor	5

4-4 จงหาจำนวนสูงสุดของประชากรที่จะเกิดโรคมะเร็ง ในประชากรทั้งหมด 2,000,000 คน ที่ได้รับสารเบนซิน 0.12 mg/day และเมื่อกำหนดให้ในประชากร 1,000,000 คน ต้องมีคนที่เป็มะเร็งไม่เกิน 1 คน ค่าสารเบนซินที่ประชากรได้รับต่อวันต้องมีค่าไม่มากกว่าเท่าไร (5 คะแนน)

กำหนดให้

- กำหนดให้ค่า slope factor ของสารเบนซินมีค่าเท่ากับ 0.025 mg/kg-day
- น้ำหนักประชากรเฉลี่ย 65 กิโลกรัม

ข้อที่ 5 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

5-1 การดำเนิน ฌ. การที่สถานี/สถานีจัดการของเสียอันตรายมีกิจกรรมการย่อย อะไรบ้าง จงอธิบายโดยสังเขป (5 คะแนน)

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

5-2 ของเสียอันตราย A มีลักษณะเป็นของแข็ง ร้อยละ 70 วัสดุอินทรีย์เป็นองค์ประกอบร้อยละ 1 และ มีน้ำเป็นองค์ประกอบร้อยละ 60 ส่วนของเสียอันตราย B มีลักษณะเป็นของแข็ง ร้อยละ 20 วัสดุอินทรีย์เป็นองค์ประกอบร้อยละ 60 และ มีน้ำเป็นองค์ประกอบร้อยละ 1 ให้ชี้แผนผังในเอกสารแนบเลือกระบบเพื่อการจัดการของเสีย A และ B และ อธิบายโดยสังเขป (5 คะแนน)

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

5-3 จากข้อมูลกากของเสียอันตรายต่อไปนี้ จงหาว่าต้องใช้สถานที่เก็บกากของเสียอันตราย (Containment) จำนวนน้อยที่สุดกี่แห่ง และแสดงชนิดกากของเสียอันตรายที่เก็บรวมกันในแต่ละแห่ง (ให้ใช้ตารางแนบในการแสดงวิธีทำถ้าไม่แสดงจะไม่ได้คะแนน) (7 คะแนน)

กำหนดให้

- กากของเสียอันตราย A: Acids, Mineral Oxidizing Agents (2) *
- กากของเสียอันตราย B: Caustics (10)
- กากของเสียอันตราย C: Cyanide (11)
- กากของเสียอันตราย D: Halogenated Organics (17)
- กากของเสียอันตราย E: Ketones (19)
- กากของเสียอันตราย F: Nitrides (25)
- กากของเสียอันตราย G: Phenol and Cresols (31)
- กากของเสียอันตราย H: Oxidizing Agent, Strong (104)
- กากของเสียอันตราย I: Water and Mixture Containing Water (106)
- กากของเสียอันตราย J: Waste Reactive Substances (107)

* () ตัวเลขในวงเล็บคือตัวเลขแสดงลำดับของ reactivity group ดังตารางแนบในหน้า 12

