

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Department of Civil Engineering

Midterm Exam: First Semester

Academic Year: 2008

Date: 27 July 2551

Time: 9:00 – 12:00

Course: 223-541 Pollution Prevention for Environment

Room: R 300

Instructions:

1. The exam has a total of 5 problems, 100 points as indicated in the table below.
2. Use of calculator is allowed in the exam room.
3. This is a closed book exam.

ทจจริตในการสอบ โทษข้ันต่ำ ปรับตกรในรายวิชาที่ทจจริตและ
พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Sumate Chairapat

Problem	Score	Your Score
1	25	
2	15	
3	20	
4	25	
5	15	
Total	100	

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา.....

1. จากกรณีศึกษาต่อไปนี้ จงชี้ประเด็นปัญหาและสาเหตุ และให้พิจารณาว่าวิธีการที่ปฏิบัติเป็นการป้องกันมลพิษ(Pollution Prevention) หรือไม่ จงให้เหตุผลประกอบอย่างชัดเจน ถ้าไม่สามารถตัดสินใจได้จงบอกว่าข้อมูลอะไรบ้างที่ยังขาดอยู่เพื่อใช้ในการตัดสินใจ (25 คะแนน)

ก.) เนื่องจากมีการเติมสารแอมโมเนียเพื่อรักษาสภาพน้ำยางสดที่จะนำมาส่งโรงงานยางซึ่งมีผลิตภัณฑ์เป็นน้ำยางข้นและยางแท่ง โรงงานยางแห่งหนึ่งมีความต้องการที่จะลดการใช้กรดซัลฟูริกในขั้นตอนการผลิตยางแท่ง วิธีที่ทางโรงงานปฏิบัติคือการปล่อยให้แอมโมเนียระเหยออกจากหางน้ำยางที่ไหลตามรางยาวให้มากที่สุดก่อนเข้าไปสู่กระบวนการเติมกรดซัลฟูริกเพื่อให้ยางจับตัวสำหรับมาทำยางแท่ง

ปัญหา (Problem) : _____

สาเหตุ (Root cause) : _____

เป็น P2 หรือไม่: เป็น เพราะ _____

ไม่เป็น เพราะ _____

ไม่แน่ใจ เพราะ _____

ข.) ไอระเหยแอมโมเนียจากรางลำเลียงน้ำยางในข้อ ก) ได้ถูกพัดลมดูดเพื่อนำไปผ่านถังดักไอน้ำ (Wet Scrubber) ซึ่งใช้น้ำเป็นตัวจับไอแอมโมเนียที่ดูดเข้ามา ทำให้ได้สารละลายแอมโมเนียที่สามารถนำมาใช้สำหรับการผสมในน้ำยางสดที่นำมาส่งโรงงานในวันถัดไป ซึ่งการนี้จะทำให้ทางโรงงานสามารถลดการใช้สารแอมโมเนียเข้มข้นใหม่ลงได้

ปัญหา (Problem) : _____

สาเหตุ (Root cause) : _____

เป็น P2 หรือไม่: เป็น เพราะ _____

ไม่เป็น เพราะ _____

ไม่แน่ใจ เพราะ _____

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา.....

ค.) ในการลดปริมาณการสูญเสียเนื้อยาง ทางโรงงานได้เก็บรวบรวมเศษยางที่เกาะติดอยู่ที่กันและขอบอ่างเก็บน้ำยางก่อนการล้างอ่างโดยใช้พัดลดเป่าและร่อนให้น้ำยางที่เกาะในอ่างแห้ง เศษยางที่เก็บได้นี้จะเก็บไปรวมกับเศษยางที่ดักจับได้จากน้ำเสียก่อนจะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน แล้วจึงแปรรูปไปเป็นยางเกรดที่ต่ำลงมาแต่ก็ยังมีราคาอยู่บ้าง

ปัญหา (Problem) : _____

สาเหตุ (Root cause) : _____

เป็น P2 หรือไม่: เป็น เพราะ _____

ไม่เป็น เพราะ _____

ไม่แน่ใจ เพราะ _____

ง.) พนักงานคนหนึ่งของโรงงานพบว่าในเครื่องปั่นแยกน้ำยางเพื่อให้ได้น้ำยางข้นและหางน้ำยางที่จะนำไปทำยางแท่งต่อไปนั้นปริมาณเศษยางที่เกาะติดอยู่กับหัวเครื่องปั่นสามารถลดลงได้เมื่อปล่อยให้ปลายท่อสูบน้ำยางเข้าเครื่องในบ่อเก็บน้ำยางเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ ซึ่งที่ผ่านมาตำแหน่งปลายท่อสูบน้ำยางนั้นยึดคงที่อยู่ที่ระดับ 1 ฟุตจากกันถึง ในการปรับเปลี่ยนครั้งนี้ประมาณว่าความถี่ในการที่ต้องถอดฝาเครื่องออกมาเพื่อล้างและลอกเอาเศษยางออกจะลดลงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

ปัญหา (Problem) : _____

สาเหตุ (Root cause) : _____

เป็น P2 หรือไม่: เป็น เพราะ _____

ไม่เป็น เพราะ _____

ไม่แน่ใจ เพราะ _____

จ.) โรงงานแห่งนี้เมื่อก่อนปล่อยน้ำทิ้งจากบ่อสุดท้ายซึ่งมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอออกสู่คลองสาธารณะแต่ปัจจุบันได้นำเอาน้ำทิ้งจากบ่อสุดท้ายไปใช้ในการให้น้ำสวนปาล์มน้ำมันในพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งเป็นสวนของเจ้าของโรงงานเองทำให้ไม่ต้องปล่อยน้ำออกจากโรงงานเลย

ปัญหา (Problem) : _____

สาเหตุ (Root cause) : _____

ชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา.....

เป็น P2 หรือไม่: เป็น เพราะ _____

ไม่เป็น เพราะ _____

ไม่แน่ใจ เพราะ _____

2. ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล ณ โรงต้นแบบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จงเสนอ ปัญหา (problem) สาเหตุ (root cause) และแนวทางการแก้ไขที่จะปรับปรุงการผลิตด้วยหลักการเทคโนโลยีสะอาด (Prevention, Reuse, Recycle) มา 2 ประเด็น จงอธิบายประกอบให้ชัดเจน (15 คะแนน)

3. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการป้องกันมลพิษ: โรงงานผลิตเม็ดกระป๋องแห่งหนึ่งรับวัตถุดิบในการผลิตทุกวัน (ไม่มีวันหยุด แต่ใช้วิธีการหมุนเวียนวันหยุดของพนักงานแทน) เป็นเวลา 250 วันต่อปี ได้ทำการวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับการลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและพบว่า ปริมาณดินที่ติดมากับเม็ดซึ่งรับซื้อจากเกษตรกรนั้นมีการเจือปนมาค่อนข้างสูง จากตัวเลขพบว่ามีเศษดินที่รวบรวมได้ประมาณวันละ 120 ก.ก. และโดยเฉลี่ยแล้วทางโรงงานรับซื้อเม็ดมา 6,000 ก.ก. ต่อวันในราคา 38 บาทต่อ ก.ก. จากการร่วมคิดแนวทางการทำ GP/P2 ในโรงงาน ทางทีมสรุปว่าควรต้องมีการปรับปรุงวิธีการรับซื้อวัตถุดิบจากเกษตรกรเพื่อลดความสูญเสียในส่วนนี้โดยอาจเพิ่มราคาซื้อเม็ดที่สะอาดขึ้น จงวิเคราะห์แนวทางในการปรับปรุงวิธีรับซื้อ พร้อมทั้งแจกจ่ายค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตามวิธีที่คุณเสนอให้ครบทุกรายการอย่างรอบคอบ โดยให้ชี้ถึงรายจ่ายและรายได้ครอบคลุมทุกประเด็น และคำนวณระยะเวลาการคืนทุน ถ้ามีข้อมูลที่ยังขาดให้ชี้แจงสมมติฐานให้ชัดเจน (20 คะแนน)

หมายเหตุ วิธีการที่เสนอควรเป็นวิธีการสามารถนำไปปฏิบัติได้และเป็นประโยชน์ต่อบริษัท เกษตรกร และสิ่งแวดล้อม

4. กาลครั้งหนึ่ง มีบริษัทแปรรูปอาหารทะเลในจังหวัดสงขลาซึ่งต้องการจะเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของบริษัทและพยายามที่จะปรับตัวเองให้เป็นผู้นำในอุตสาหกรรมนี้ ระบบการผลิตของโรงงานนี้ประกอบไปด้วยการรับวัตถุดิบ (พวกปลา กุ้ง ปลาหมึก) จากชาวประมง การคัดขนาด การล้างวัตถุดิบ การตัดแต่งวัตถุดิบ การปรุงรส และการบรรจุหีบห่อ ในกระบวนการผลิตนี้ วัตถุดิบที่เข้ามาที่โรงงานจากแพปลาจะมาตั้งรอที่ไว้ที่บริเวณลานรับวัตถุดิบที่อยู่บริเวณหน้าโรงงานให้ได้ปริมาณมากพอจึงขนย้ายไปลานล้างวัตถุดิบบริเวณทิศตะวันตกของตัวโรงงานเพื่อนำเข้ามาสู่กระบวนการล้าง ซึ่งจะมีการล้างบ่อยครั้งเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย และน้ำที่ใช้ล้างต้องผสมคลอรีนให้ได้ความเข้มข้น 100 ppm (ค่าควบคุม 50-100 ppm ขึ้นอยู่กับกระบวนการที่กรมประมงกำหนด) และรักษาอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียสตลอดการลายเนื้อผลิตตามมาตรฐานสากลแต่ปัจจุบันตรวจวัดพบว่าน้ำเย็นที่ใช้มีอุณหภูมิตั้งแต่ 5-13 องศาเซลเซียส และมีกลิ่นเหม็นคลอรีนในบางบริเวณที่ทำงาน เมื่อตัดแต่งเสร็จจะนำผลิตภัณฑ์เข้าห้องฟريس (แช่แข็งผลิตภัณฑ์) โดยพบว่าบริเวณหน้าห้องฟريسจะมีหยดน้ำที่เกิดจากการควบแน่นจากไอน้ำจากห้องฟريسเป็นจำนวนมากเกาะที่ฝ้าเพดานซึ่งจะหยดลงมาบริเวณโต๊ะตัดแต่งผลิตภัณฑ์เป็นระยะ สินค้าที่ผลิตได้เป็นอาหารทะเลแช่แข็งซึ่งต้องมีการเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสตามมาตรฐานสากล ปัจจุบันทางโรงงานตั้งอุณหภูมิห้องเย็นอยู่ที่ -25 องศาเซลเซียส และมีระยะเวลาเฉลี่ยที่สินค้าต้องรออยู่ในห้องเย็นของบริษัทประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนส่งให้ลูกค้า สำหรับในส่วนองระบบบำบัดน้ำเสีย ทางโรงงานใช้ระบบเติมอากาศซึ่งจะเปิดตัวเติมอากาศตลอด 24 ชั่วโมงในบ่อที่มีทั้งหมดทุกบ่อ (จำนวน 10 บ่อ)

- จากข้อมูลสังเขปข้างต้นจงตอบคำถามต่อไปนี้
- 4.1) ถ้าท่านจะเริ่มจัดทำ GP/P2 ของโรงงานแห่งนี้ท่านจะต้องชี้ผู้จัดการให้เห็นของเสีย/การสูญเสียหรือปัญหาของโรงงานแห่งนี้มาอย่างน้อย 5 ประเด็น และจงบอกสาเหตุที่น่าจะเป็นหรือวิธีการที่จะตรวจสอบหาสาเหตุที่โรงงานแห่งนี้ (10 คะแนน)
 - 4.2) จากของเสียที่ตอบในข้อ 4.1 จงเลือกของเสียที่ท่านคิดว่าจะก่อผลกระทบ (impact) ต่อบริษัทสูงที่สุดมา 3 อย่าง พร้อมให้เหตุผล จากนั้นจงให้ข้อเสนอแนะสำหรับวิธีการ (options) ในการลดหรือจัดการกับการสูญเสียหรือการปนเปื้อนเหล่านั้นมาอย่างละ 2 options (10 คะแนน)
 - 4.3) เมื่อท่านมีโอกาสนพบกับผู้บริหารของโรงงานและถูกถามถึงแนวทางในการที่บริษัทนี้จะผันตัวเองให้เป็นผู้นำในธุรกิจอาหารทะเลแช่แข็งโดยไม่ต้องเสียเวลาในการลองผิดลองถูกในวิธีการต่างๆที่นำเสนอในข้อ 4.2 ท่านจะแนะนำผู้จัดการอย่างไร (5 คะแนน)

5. รูปที่แสดงข้างล่างนี้ถูกนำมาจากเอกสารภาษาญี่ปุ่นเกี่ยวกับการใช้หลอดไฟแบบหลอดไส้ และหลอดตะเกียบ จงอธิบายภาพนี้และความหมายที่ภาพนี้ต้องการสื่อ (5 คะแนน) หลังจากนั้นให้เปรียบเทียบโดยให้สมมติตัวเลขราคาและค่าใช้จ่ายต่างๆในรูปของตัวแปร เช่น หลอดไส้แบบตะเกียบมีราคา y บาท/หลอด อัตราการกินไฟ a บาท/ชั่วโมง เป็นต้น แล้วให้สร้างสมการที่สามารถคำนวณหาระยะเวลาที่ทำให้เกิดการคุ้มทุน (จุดที่เส้นกราฟตัดกัน ก็ชั่วโมง ก็บาท) จงอธิบายประกอบด้วย โดยกำหนดให้หลอดไส้มีอายุการใช้งาน 1,000 ชั่วโมง และหลอดตะเกียบ 6,000 ชั่วโมง (15 คะแนน)


