

DEPARTMENT OF CHEMICAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Midterm Examination : 2nd Semester

Academic year : 2007

Date : December 26th, 2007

13:30 – 16:30, Room : R201

Subject : 230-434 Safety in Chemical Operation

ทูลรลทในการสอบ โทษขั้ันต่ำปรับทกในรายวลชาขั้ัน หรือ พักการเรลยลน
1 ภาคการศึกษา และ โทษสูงสุดคลือ ให้ออก

1. ห้ามนำข้อสอบชุดนี้ออกจากห้องสอบ
2. เป็นการสอบแบบไม่จำกัดเอกสารเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณทุกชนิด และใช้ดินสอในการทำข้อสอบ
4. ห้ามพูดคุยหรือหยลบยลมเอกสาร เครื่องคำนวณ หรือเครื่องเรลยลน
5. หากท่านทำข้อสอบเสร็จก่อนหมดเวลา ให้งั่งอยู่กั้บที่แล้วยกมือแจ้งกรรมการคุมสอบ
6. ให้อตอบทุกข้อเป็นภาษาไทย (อนุญาตให้เรลยลนศัพท์ทางวลชาการเป็นภาษาอังกฤษได้)

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อสอบในแต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากัน

Total score = 150

You got

1. (5 คะแนน) จงบอกการใช้งานและการทำงานของ Rupture disk และในกรณีใดที่ไม่ควรใช้ Rupture disk

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. (5 คะแนน) คุณสมบัติเฉพาะตัวของน้ำอย่างหนึ่งที่วิศวกรต้องคำนึงและตระหนักเสมอสำหรับการใช้น้ำในกระบวนการ คุณสมบัติเฉพาะตัวของน้ำนี้เป็นสาเหตุของอุบัติเหตุที่ผ่านมานในอดีต คุณสมบัติดังกล่าวคืออะไร และเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

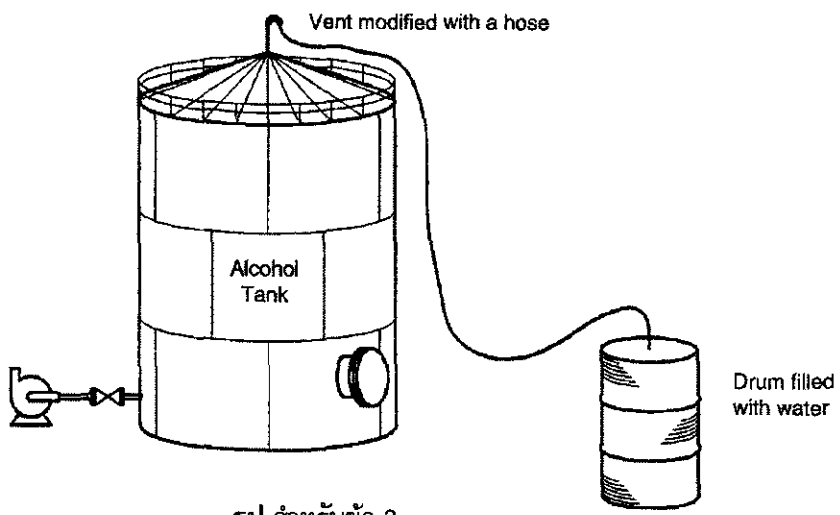
.....

.....

.....

.....

3. (15 คะแนน) จากกรณีดังรูป



รูป สำหรับข้อ 3

3.1 จงบอกเล่าเหตุผลของช่างเชื่อมที่ผิดพลาด ในการดำเนินการระหว่างดึงเก็บเมทานอลกับดึงเก็บน้ำจืดรูป

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

3.2 แต่ช่างเชื่อมไร้ประสบการณ์ จึงทำให้เกิดการยุบตัวเมื่อเขาดำเนินการอย่างที่เขาคิด มีเหตุผลสองประการที่ทำให้ดึงยุบตัวหลังจากการดำเนินการตามความคิดของช่างเชื่อม ได้แก่อะไรบ้าง

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

3.3 อุบัติเหตุการระเบิดเนื่องจากการเชื่อมใกล้กับถังเมทานอลมีบันทึกไว้เมื่อไม่นานมานี้ ในประเทศสหรัฐอเมริกา จงเล่าอุบัติเหตุระบุสาเหตุหลักของอุบัติเหตุดังกล่าว

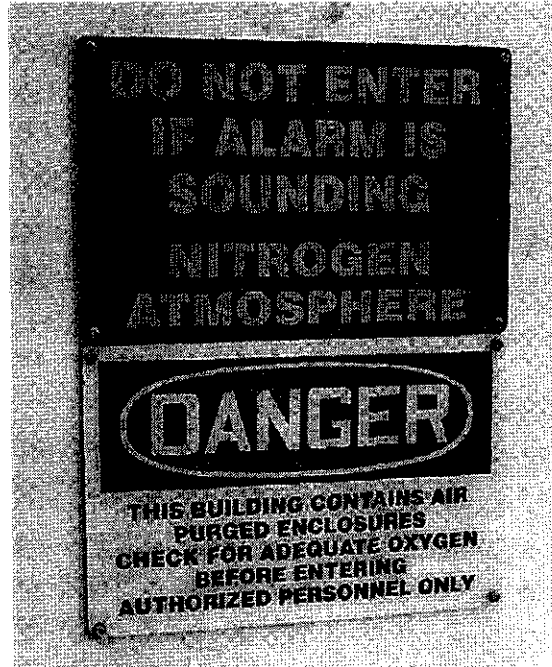
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. (10 คะแนน) ต่อไปนี้เป็นการเตรียมตัวการซ่อมแซมถัง Fiberglass ที่ใช้เก็บสารละลายเข้มข้นของโซดาไฟ ในน้ำร้อน (ความเข้มข้น 70%)

4.1 เมื่อต้องการถ่ายโอนสารละลายเข้มข้นของโซดาไฟในน้ำ (ความเข้มข้น 70%) ทำไมจะต้องให้ความร้อนรอบๆ ท่อและถังที่เกี่ยวข้องในกระบวนการถ่ายโอน

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

6. (5 คะแนน) ป้ายเตือนต่อไปนีกล่าว่าอย่างไร และหากไม่เชื่อฟังและปฏิบัติตามจะมีอันตรายถึงชีวิตในทันทีได้ในกรณีใด



รูป สำหรับข้อ 6

.....

.....

.....

.....

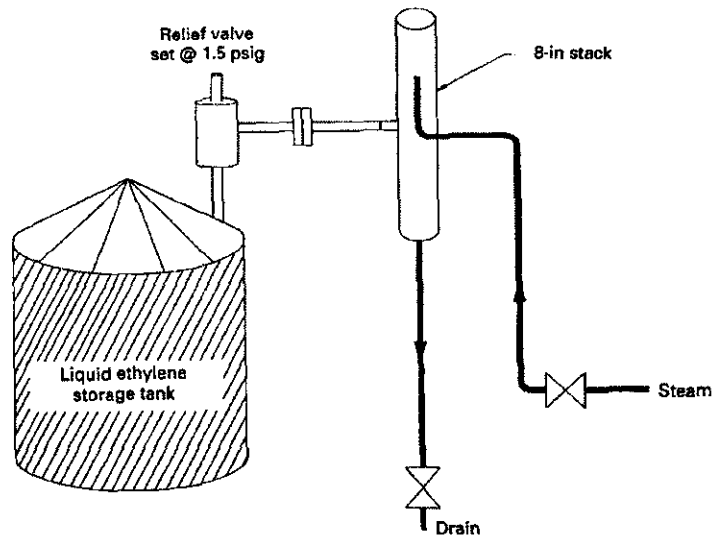
.....

.....

.....

.....

7. (5 คะแนน) จงอธิบายระบบการดักไอของสารอินทรีย์ด้วยไอน้ำดังรูป และทำไมระบบการดักไอของสารอินทรีย์นี้ใช้ไม่ได้ผล



รูป สำหรับข้อที่ 7

8. (5 คะแนน) สำหรับสารอินทรีย์บริสุทธิ์หนึ่ง ค่า REL ต่างกับค่า PEL และ IDLH อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. (5 คะแนน) OSHA ย่อมาจากอะไรและมีหน้าที่ทำอย่างไรต่อไปนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. (5 คะแนน) พิจารณาของเหลวประเภทต่างๆ ดังนี้

- a) Class IA liquid
- b) Class IB liquid
- c) Class IC liquid
- d) Class II liquid
- e) Class IIIA liquid
- f) Class IIIB liquid

จงเลือกเติม a, b, c, d, e หรือ f ในแต่ละข้อความต่อไปนี้

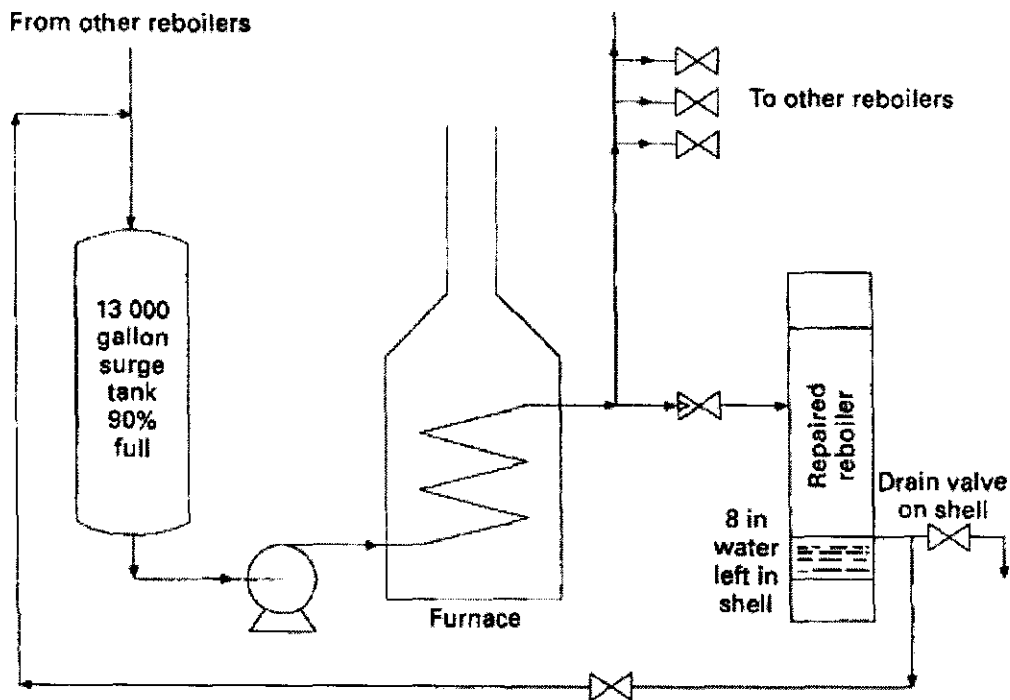
10.1 OSHA ไม่ได้ตั้งกฎครอบคลุมของเหลวประเภท

10.2 เพื่อความปลอดภัย ของเหลวประเภท ที่ควรเก็บไว้ในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 °C

11. (5 คะแนน) ในถังเก็บสารละลายแลคเกอร์หนึ่ง พบว่าวันหนึ่งสารละลายมีค่า pH เพิ่มขึ้นโดยไม่ทราบสาเหตุ หากท่านไม่มีความรู้ใดๆ ในการดำเนินการแก้ไข ท่านควรทำอย่างไร และหากท่านดำเนินการปรับลด pH เองด้วยกรดไนตริก อาจเกิดอะไรขึ้น

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

12. (10 คะแนน)



รูป กระบวนการสำหรับข้อ 12

ในกระบวนการดังรูป น้ำมันร้อน (hot oil) ใช้เป็นสารให้ความร้อนใน Reboiler 4 ตัว น้ำมันจากถังขนาด 13,000 gallon ถูกป้อนสู่ Furnace เพื่อให้ร้อนขึ้นและน้ำมันร้อนถูกส่งต่อไปยัง shell ของ Reboiler ทั้ง 4 ตัวต่อไป

อยู่มาวันหนึ่ง reboiler ตัวหนึ่ง (Repaired reboiler) ต้องปิดซ่อม จึงได้มีการถ่ายโอนน้ำมันและสาร
ทุกอย่างออกจาก reboiler ตัวนี้ และดำเนินการซ่อมแซม หลังจากหน่วยซ่อมบำรุงทำการซ่อมแซม reboiler
ดังกล่าวเสร็จสิ้น ก็ได้มีการทำ hydrotest โดยการเติมน้ำไปใน shell ของ reboiler น้ำที่เติมใน reboiler ถูก
drain ออกไปตามวาล์วและท่อด้านข้าง แต่ยังคงมีน้ำบางส่วนขังอยู่ใน shell ของ reboiler เนื่องจาก ท่อ drain
มีความสูงไม่เหมาะสม ถ้ามว่า

12.1 หลังจากการซ่อมแซม มีการทำ hydrotest เพื่ออะไร

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

12.2 เมื่อ Process Engineer ไม่ได้ตรวจพบน้ำที่ขังอยู่ใน Shell ของ reboiler แล้วทำการเริ่มกระบวนการ
ดำเนินการโดยปกติด้วยการเปิดน้ำมันร้อนเข้าสู่ shell ดังกล่าว จะทำให้เกิดอะไรขึ้น

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

13. (5 คะแนน) จงเล่าอุบัติเหตุที่มีสาเหตุมาจากกระบวนการ Decarbonization ที่เกิดขึ้นกับท่อ Carbon
steel ในกระบวนการใช้ Hydrogen

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

14. (5 คะแนน) การบรรจุไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในภาชนะที่มีเฟอร์ริกคลอไรด์และคอปเปอร์คลอไรด์
ปนเปื้อนอยู่ (แม้เพียงเล็กน้อย) ทำให้เกิดเหตุการณ์อะไร และควรแก้ไขอย่างไร

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

15. (5 คะแนน) วันหนึ่งที่ท่านต้องการสำรวจรั้วในท่อปิด ด้วยการใช้อากาศเป่าเข้าไป แล้วรอฟังเสียงอากาศเป่าออกที่ทางออก

15.1 พบว่าท่านได้ยินเสียงอากาศออกที่ทางออกอย่างที่คาดหวัง ท่านควรทำอย่างไรต่อไป

.....

.....

.....

15.2 ในอดีตมีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการกระทำนี้ จงเล่าสาเหตุของความเสียหาย และเสนอข้อแนะนำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16. (5 คะแนน) จงแนะนำว่าถึงกับเชื้อเพลิงขยะควรเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

17. (10 คะแนน) จงหาอัตราการขยายตัวในหน่วย gallon/hr ของสารเคมีในถังปฏิกริยานี้ n-pentane ที่ในถังปฏิกรณ์มีอุณหภูมิ 40 °C
เมื่อ

$$C_p = 0.4 \text{ BTU/lb}\cdot\text{F}$$

$$U = 35 \text{ BTU/hr}\cdot\text{ft}^2\cdot\text{F}$$

$$A = 1000 \text{ ft}^2$$

$$\rho_{liq} = 0.85 \text{ g/cm}^3$$

อุณหภูมิภายนอกถังเท่ากับ 800 °F

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

18. (5 คะแนน) จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับ Acrylic reactor ในประเทศไต้หวันเมื่อปี 2001 มีข้อแนะนำ
 หลังจากการระเบิดว่าอย่างไร และเพื่ออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

19. (10 คะแนน) หลายนๆ กรณีน้ำที่ใช้เจือจางสารเคมีเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุได้ จงเล่าอุบัติเหตุของการมีน้ำ
 ในปฏิกิริยาแล้วทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด 2 เหตุการณ์พร้อมสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

20. (5 คะแนน) จงเล่าสาเหตุของการเกิดระเบิดในโรงแยกก๊าซที่เมือง Longford ประเทศ Australia ในปี
 1998 และการป้องกันที่เป็นไปได้

.....

20. (5 คะแนน) จงเล่าสาเหตุของการเกิดระเบิดในโรงแยกก๊าซที่เมือง Longford ประเทศ Australia ในปี 1998 และการป้องกันที่เป็นไปได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

21. (5 คะแนน) จงเล่าสาเหตุว่าทำไมหน่วยเก็บผงสารเคมีแห้งในถังเหล็กสามารถทำให้โรงงานระเบิดได้ และการติดตั้งสายดินที่ถังโลหะช่วยได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

22. (5 คะแนน) ทิศทางลมในแต่ละวันนั้นสำคัญต่อการปล่อยก๊าซพิษหรือก๊าซที่ติดไฟได้ จงให้ตัวอย่างของอุบัติเหตุที่เกิดจากความผิดพลาดในเรื่องดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

23. (5 คะแนน) คุณสมบัติของ LPG ประการหนึ่งที่เป็นเหตุให้บ่ม หรือวัสดุสังเคราะห์ อาจเกิดการลึกรอ และเสื่อมสภาพภาพได้ คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....