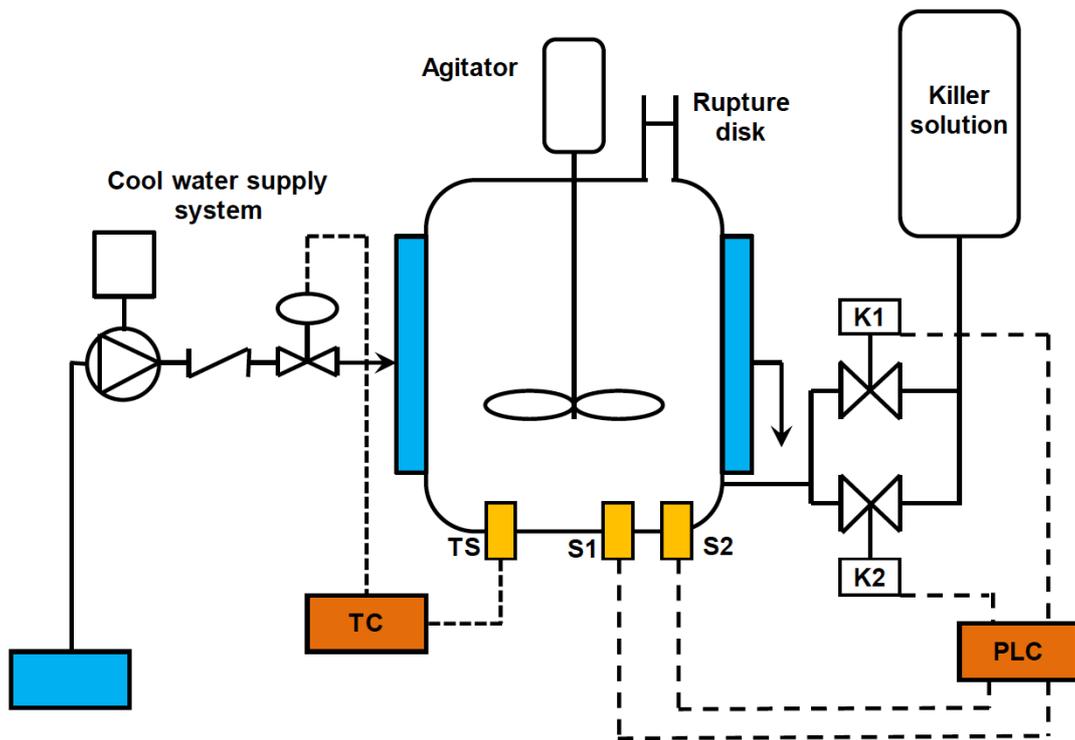


Exercise 5 – จัดทำ Event Tree สำหรับเครื่องปฏิกรณ์เคมี



เครื่องปฏิกรณ์เคมีเครื่องหนึ่งดังแสดงในแผนภาพด้านบน มีช่วงเวลา 10 เปอร์เซ็นต์ในหนึ่งปีที่จะมีปฏิกิริยาแบบคายพลังงาน (exothermic reaction) เกิดขึ้นภายใน เรียกว่าช่วง critical phase ถ้าเครื่องผสม (agitator) ไม่สามารถทำงานได้ในช่วงนี้จะเกิดปฏิกิริยาที่ควบคุมไม่ได้ (runaway reaction)

เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ ในกรณีที่เครื่องผสมทำงานไม่ได้ จะมีสารละลาย killer solution ใส่เข้าเครื่องปฏิกรณ์เพื่อหยุดปฏิกิริยา โดยมีเซ็นเซอร์ S1 และ S2 ตรวจสอบอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน PLC จะส่งสัญญาณให้เปิดวาล์ว K1 และ K2

ในกรณีที่ไม่สามารถหยุดปฏิกิริยาที่ควบคุมไม่ได้ จะป้องกันไม่ให้ความดันสูงเกินไปโดยใช้อุปกรณ์ rupture disk ซึ่งถ้าไม่สามารถทำงานได้จะเกิดความเสียหายและอาจจะเกิดระเบิดขึ้น

สำหรับเหตุการณ์เริ่มต้นที่เครื่องผสมทำงานไม่ได้ (agitator failure) จะมีการส่งสัญญาณเตือนให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการเคลื่อนย้ายออกจากโรงงาน

คำถาม

- เรียงลำดับเหตุการณ์ต่อไปนี้ ที่จะนำมาใส่ใน event tree ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์เริ่มต้น “Agitator failure”
 - สารละลายไม่สามารถทำงานได้ (failure of the killer solution)
 - อุปกรณ์ rupture disk ไม่สามารถทำงานได้ (rupture disk fails to open)
 - เครื่องปฏิกรณ์ทำงานอยู่ในช่วง critical phase (process in the critical phase)
 - ไม่มีสัญญาณให้เจ้าหน้าที่เคลื่อนย้ายออกหรือเคลื่อนย้ายไม่สำเร็จ (no command to evacuate or evacuation fails)
 - เครื่องส่งสัญญาณเตือนไม่ทำงานหรือเจ้าหน้าที่ไม่ทำตามสัญญาณเตือน (alarm defect or operator ignores alarm)
- จัดทำ event tree ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์เริ่มต้น “Agitator failure”
- คำนวณความถี่ในการเกิดอุบัติเหตุระเบิดแล้วเจ้าหน้าที่ไม่ได้เคลื่อนย้ายออกจากโรงงาน โดยใช้ข้อมูลดังต่อไปนี้
 - Frequency of agitator failure : 0.2 per year
 - Alarm defect or Operator ignores alarm : 0.1 per demand
 - Process in critical phase : 0.1 per demand
 - Rupture disk fails to open : 0.01 per demand
 - No command to evacuate or evacuation fails : 0.1 per demand
 - Failure of the killer solution : 0.1 per demand
- ถ้าเกิดเหตุการณ์ระเบิดของเครื่องปฏิกรณ์ จะทำให้เจ้าหน้าที่ที่อยู่ภายในบริเวณโรงงานเสียชีวิต โดย 30 เปอร์เซ็นต์ในช่วง critical phase จะมีเจ้าหน้าที่ที่อยู่ในโรงงาน คำนวณความถี่ที่จะเกิดเหตุการณ์เสียชีวิต