

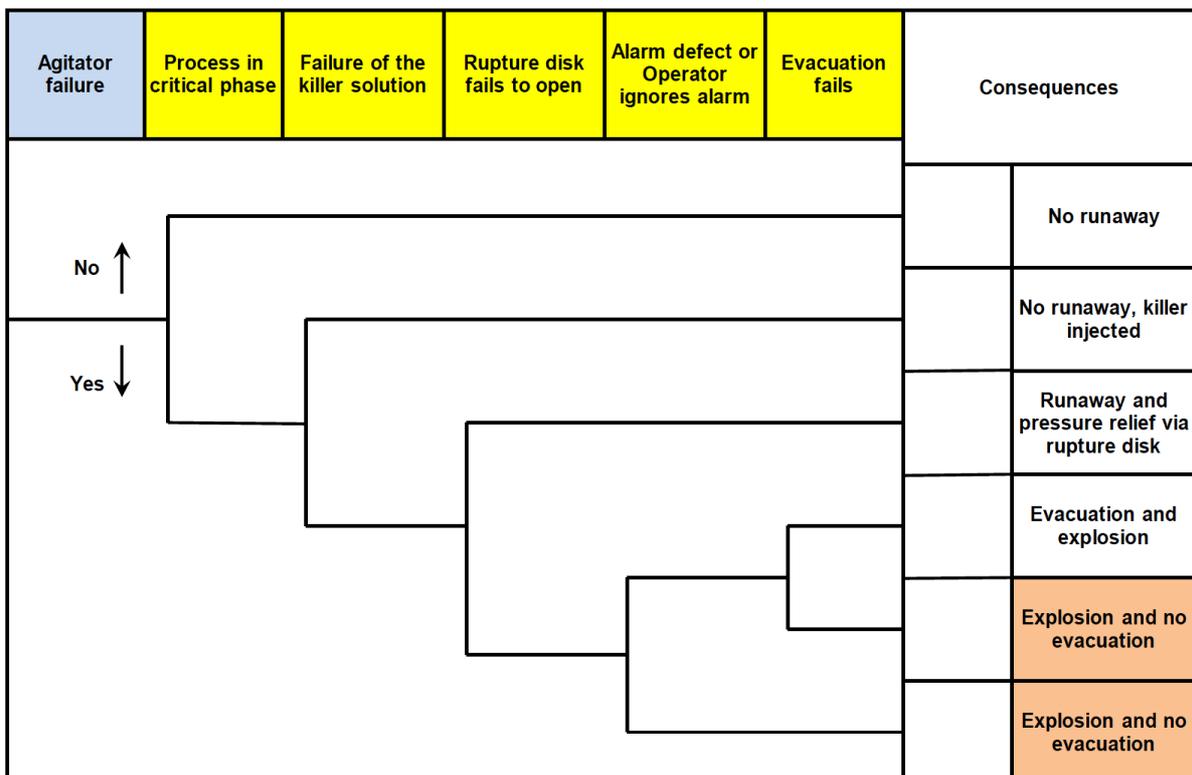
เฉลย Exercise 5 – จัดทำ Event Tree สำหรับเครื่องปฏิกรณ์เคมี

1. เรียงลำดับเหตุการณ์ต่อไปนี้จะนำมาใส่ใน 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)

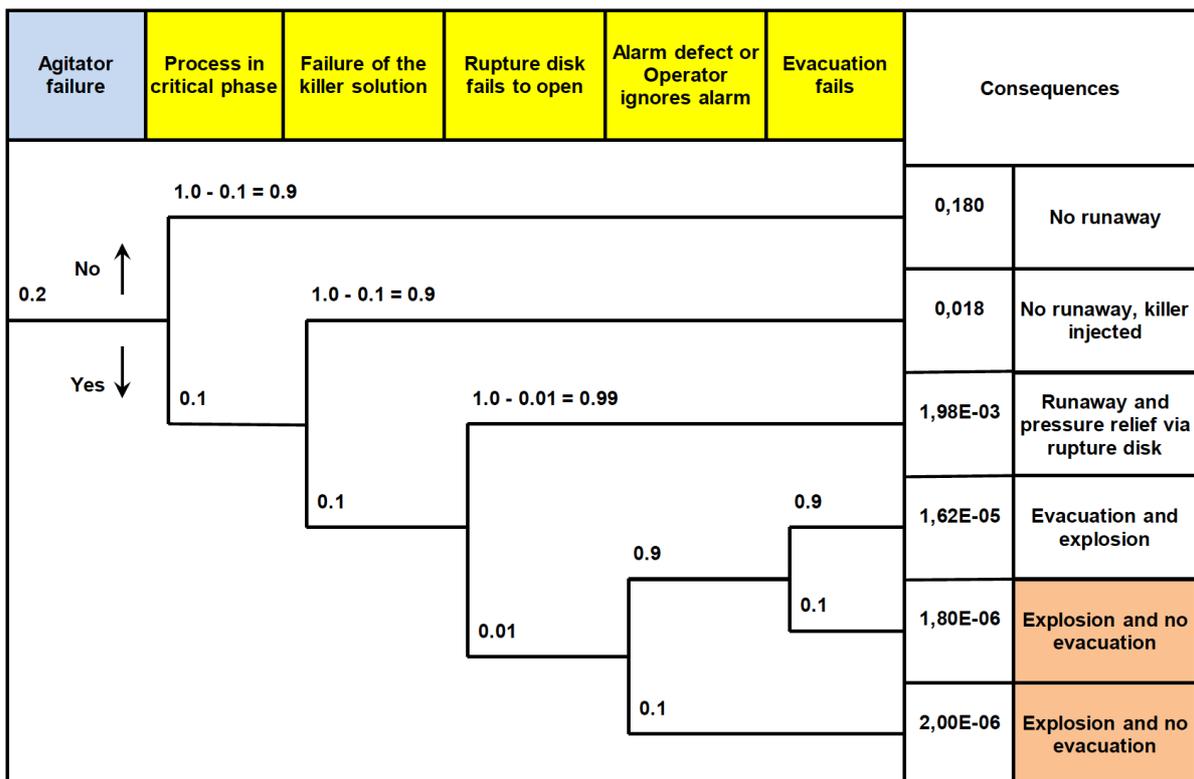
1. เครื่องปฏิกรณ์ทำงานอยู่ในช่วง critical phase (process in the critical phase)
2. สารละลายไม่สามารถทำงานได้ (failure of the killer solution)
3. อุปกรณ์ rupture disk ไม่สามารถทำงานได้ (rupture disk fails to open)
4. เครื่องส่งสัญญาณเตือนไม่ทำงานหรือเจ้าหน้าที่ไม่ทำตามสัญญาณเตือน (alarm defect or operator ignores alarm)
5. ไม่มีสัญญาณให้เจ้าหน้าที่เคลื่อนย้ายออกหรือเคลื่อนย้ายไม่สำเร็จ (no command to evacuate or evacuation fails)

2. จัดทำ event tree ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์เริ่มต้น “Agitator failure”



3. 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



ดังนั้นความถี่รวมที่จะเกิดเหตุการณ์ “Explosion and no evacuation” คือ

$$\text{Freq.} = 1.8\text{E-}06 + 2.0\text{E-}06 = 3.8\text{E-}06 \text{ ต่อปี}$$

4. ถ้าเกิดเหตุการณ์ระเบิดของเครื่องปฏิกรณ์ จะทำให้เจ้าหน้าที่ที่อยู่ภายในบริเวณโรงงานเสียชีวิต โดย 30 เปอร์เซ็นต์ในช่วง critical phase จะมีเจ้าหน้าที่ที่อยู่ภายในโรงงาน คำนวณความถี่ที่จะเกิดเหตุการณ์เสียชีวิต

ความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ “Explosion and no evacuation” คือ 3.8E-06 ต่อปี

โอกาสที่จะมีเจ้าหน้าที่อยู่ภายในบริเวณในช่วง critical phase คือ 30 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้น ความถี่ที่จะเกิดเหตุการณ์เสียชีวิต คือ  $3.8\text{E-}06 \times 0.3 = 1.1\text{E-}06$  ต่อปี