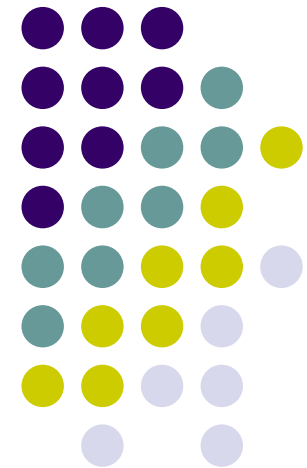
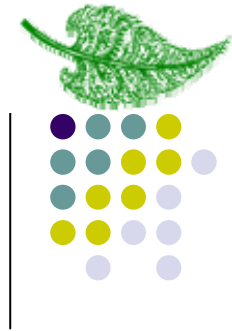




การคำนวณ Emission Reduction สำหรับโครงการลดก๊าซในตรัสออกไซด์

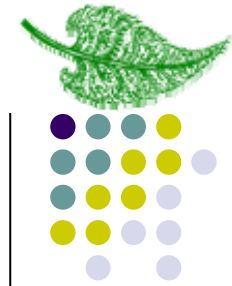
ณัฐพล ทองปลิว
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย





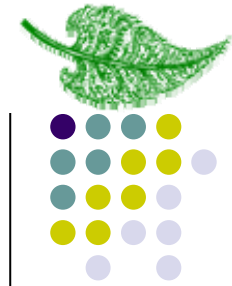
การปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในโรงงาน

- มี 4 วิธี ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของโรงงานและวิธีการลด
 - Adipic Acid Production Plant
 - Caprolactam Production Plant
 - Nitric Acid Plant (Catalytic Reduction)
 - Nitric Acid Plant (Secondary Catalytic Reduction)
- In this case... Adipic Acid Production Plant
 - Large Scale
 - Existing Plant

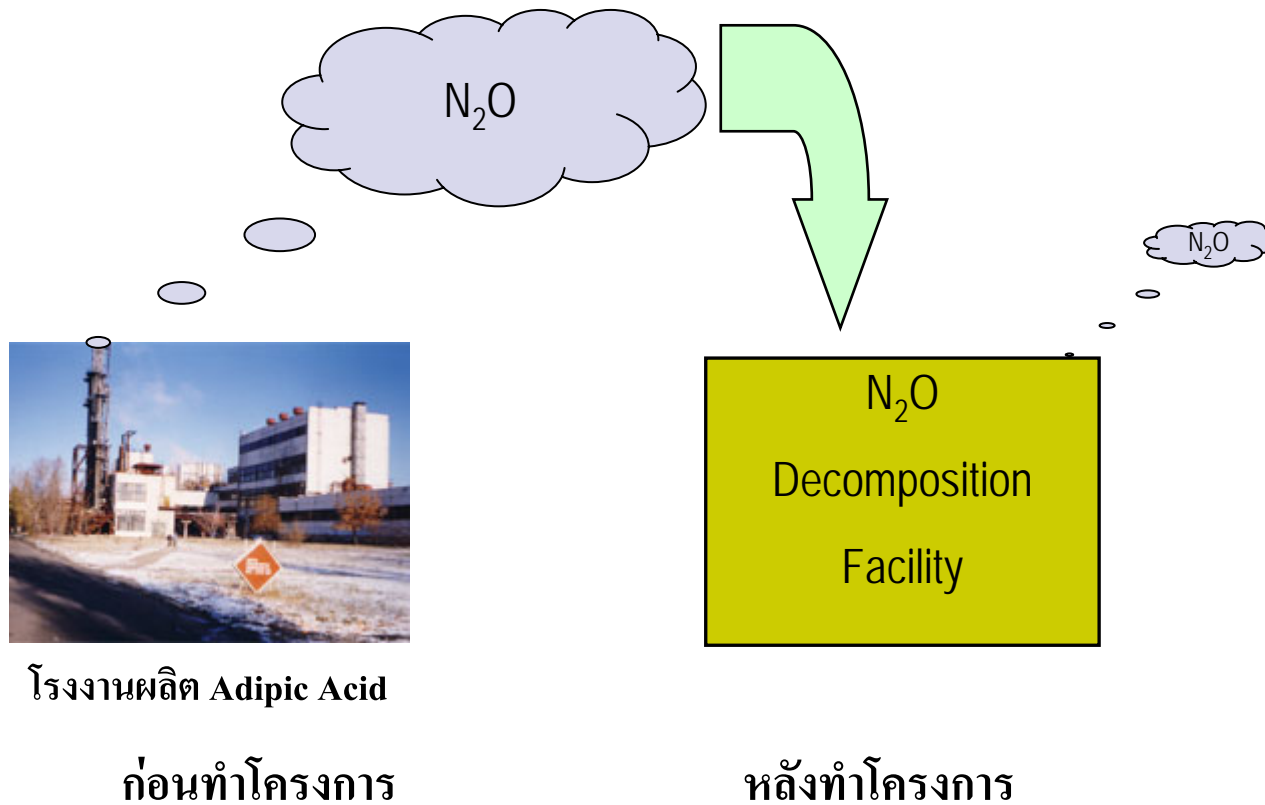


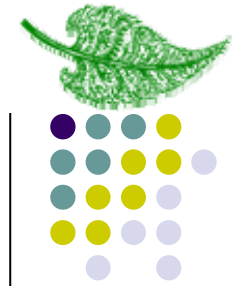
การปลดปล่อยก๊าซในตรัสออกไซด์ในโรงงานผลิต Adipic Acid

- Adipic Acid ถูกผลิตใช้เพื่อเป็นวัตถุดิบร่วมในการผลิต Nylon Polymer
- Adipic Acid ถูกผลิตมาจาก 2 กระบวนการหลักคือ
 - กระบวนการ oxidation ของ cyclohexane เพื่อให้ได้ cyclohexanone/cyclohexanol mixture และ กระบวนการ hydrogenation ของ phenol เพื่อให้ได้ cyclohexanol
 - กระบวนการ oxidizing cyclohexanone/cyclohexanol mixture หรือ/และ cyclohexanol กับ nitric acid เพื่อให้ได้ Adipic Acid โดยมี N_2O เป็นผลพลอยได้
- Nylon Polymer จะถูกผลิตจาก Adipic Acid + AH Salt

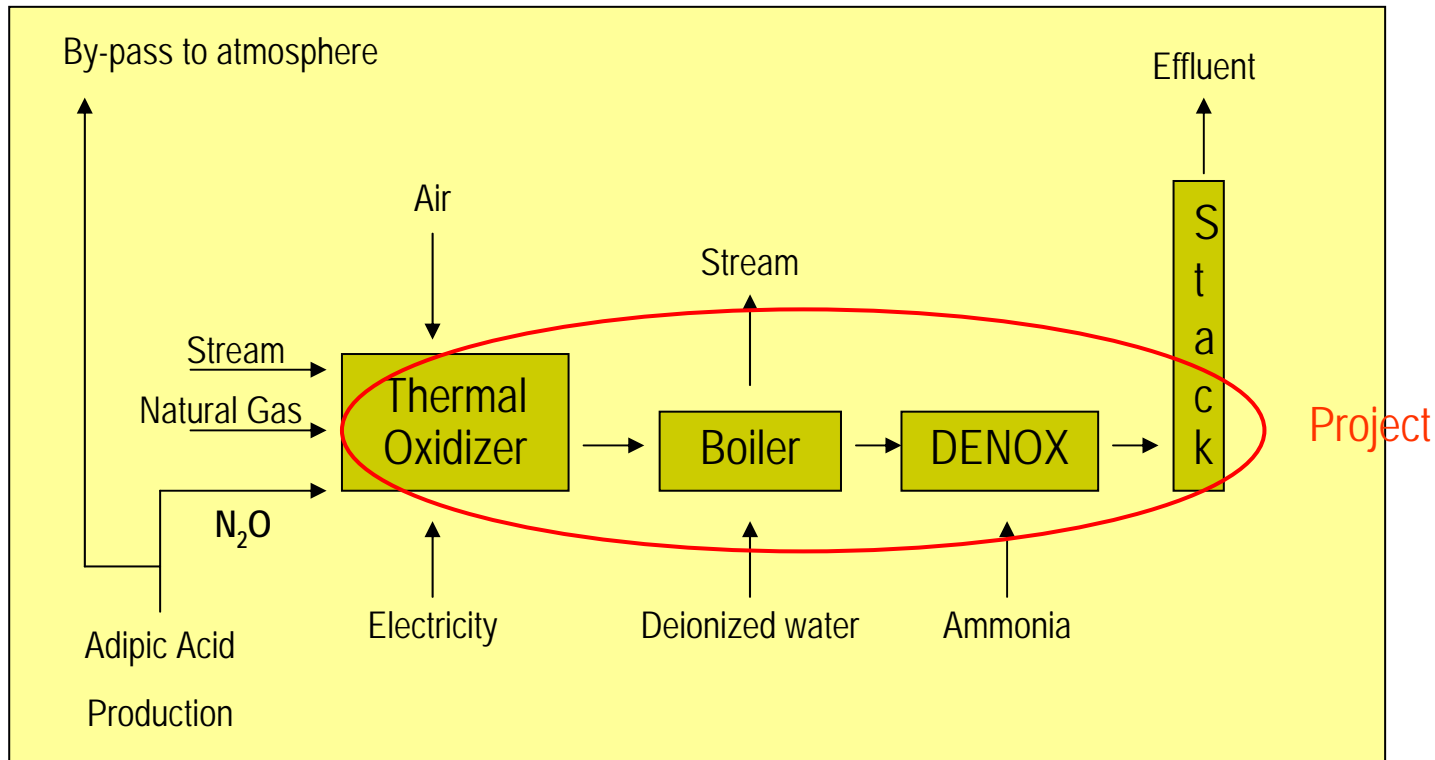


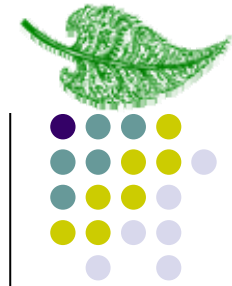
ลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในโรงผลิต Adipic Acid... ทำอย่างไร



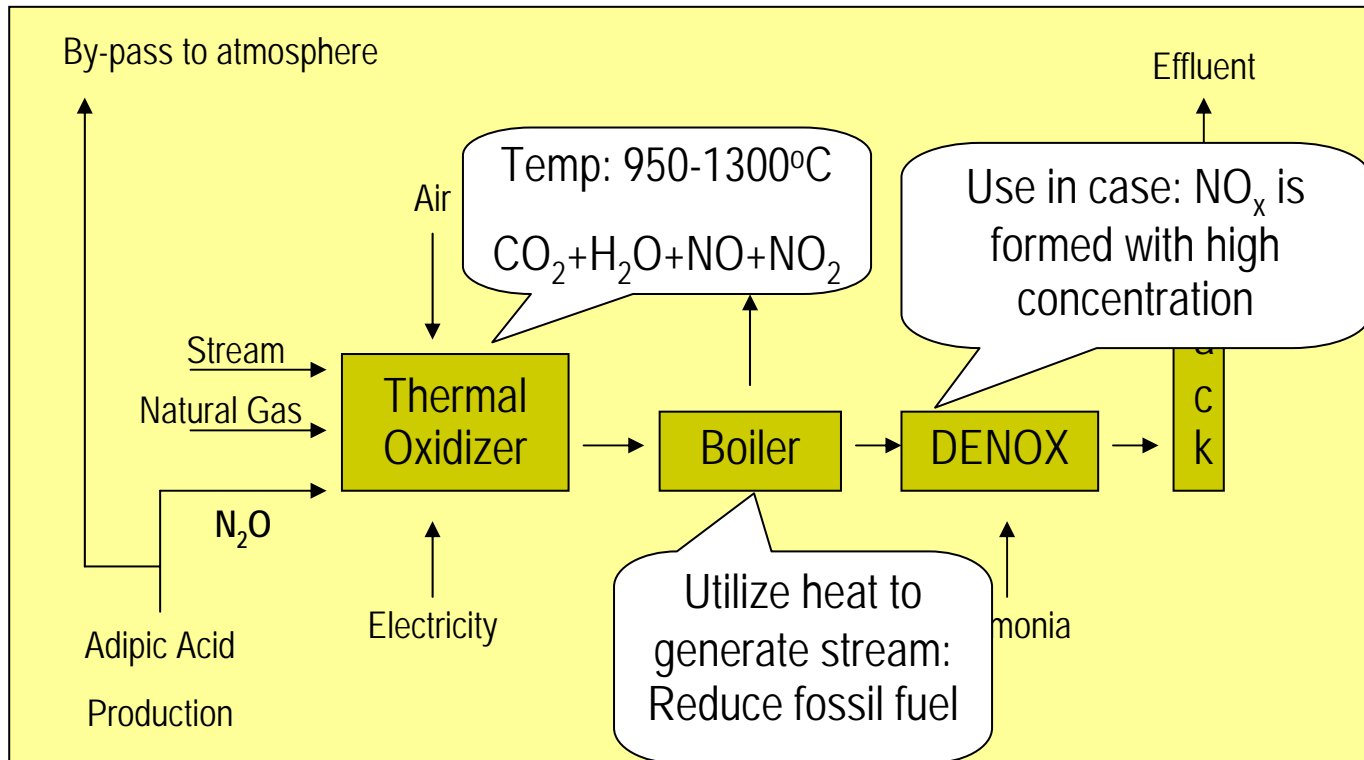


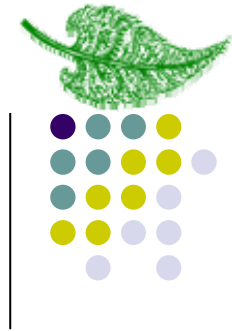
ลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในโรงผลิต Adipic Acid... ทำอย่างไร... ใช้เทคโนโลยีอะไร





ลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในโรงผลิต Adipic Acid... ทำอย่างไร... ใช้เทคโนโลยีอะไร





การคำนวณ Emission Reduction

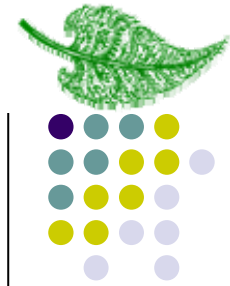
$$ER_y = BE_y - PE_y - L_y$$

Emission Reduction = Baseline Emission - Project Emission - Leakage

- **Emission Reduction** คือ ปริมาณ GHGs ที่ลดได้จากการทำโครงการ (tCO₂)
- **Baseline Emission** คือ ปริมาณ GHGs ที่เกิดขึ้นก่อนการทำโครงการ (tCO₂)
- **Project Emission** คือ ปริมาณ GHGs ที่เกิดขึ้นหลังจากการทำโครงการ (tCO₂)
- **Leakage** คือ ปริมาณ GHGs เกิดขึ้นนอกขอบเขตของโครงการแต่สามารถตรวจวัดได้ (tCO₂)



การคำนวณ Baseline Emissions



$$BE_y = Q_{N_2O,y} \times GWP_{N_2O} + Q_{\text{Steam},p,y} \times EF_{CO_2,\text{Steam},y}$$

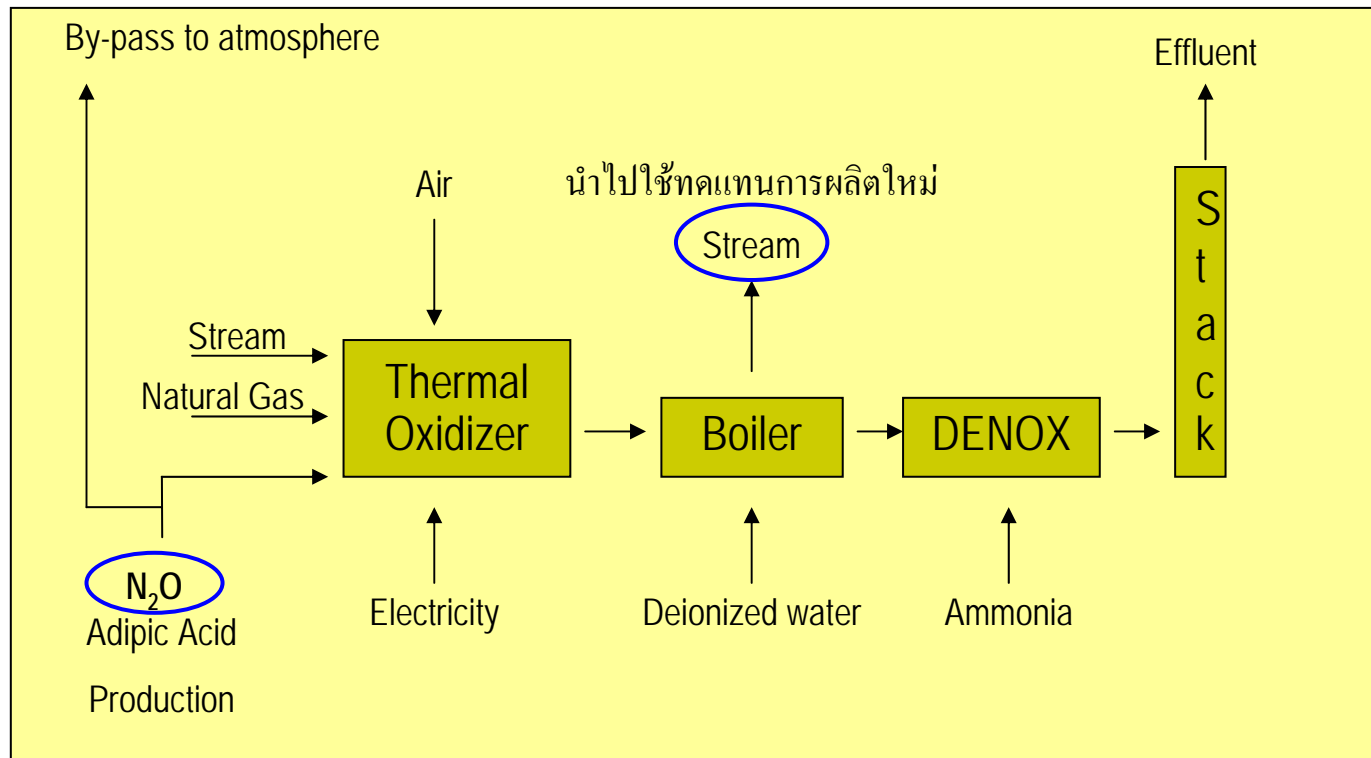
Where:

$Q_{N_2O,y}$ = Quantity of N_2O destroyed by the N_2O destruction facility in the year y

GWP_{N_2O} = Global warming potential of N_2O , 310

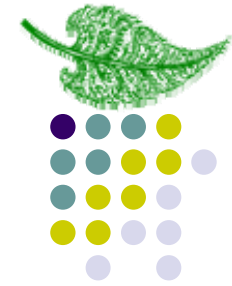
$Q_{\text{Steam},p,y}$ = Quantity of steam generated by the N_2O destruction facility in the year y , which in absence of the project activity would have been generated using fossil fuels

$EF_{CO_2,\text{Steam},y}$ = CO_2 emission factor of steam





การคำนวณ Project Emissions



$$PE_y = PE_{N_2O,y} + PE_{FC,j,y} + PE_{EC,y} + PE_{NH_3,y} + PE_{HCE,y}$$

Where:

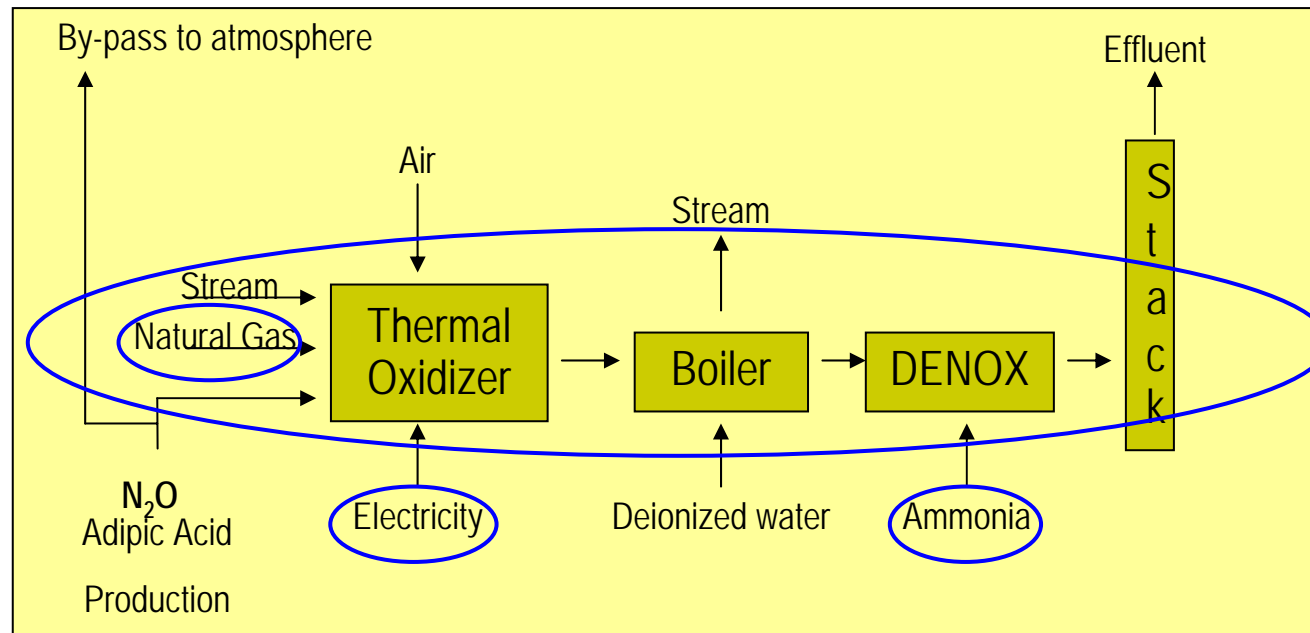
$PE_{N_2O,y}$ = Project N_2O emissions in year y

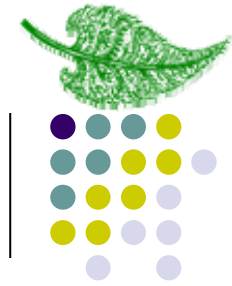
$PE_{FC,j,y}$ = Project emissions from consumption of fossil fuel in the decomposition facility in year y
This includes hydro carbons used directly in the decomposition facility as well as fossil fuel used for generating steam or other form of energy that is used by the decomposition unit. Use the “Tool to calculate project or leakage CO_2 emissions from fossil fuel combustion” to estimate this source of project emissions, where j are the process where fossil fuel is used in the decomposition process.

$PE_{EC,y}$ = Project emissions from consumption of electricity in the decomposition facility in year y
Use the “Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption” to estimate this source of project emissions.

$PE_{NH_3,y}$ = Project emissions from use of Ammonia in DeNOx facility in year y .

$PE_{HCE,y}$ = Project emissions from use of hydro carbons in decomposition facility in year y





การคำนวณ Leakage

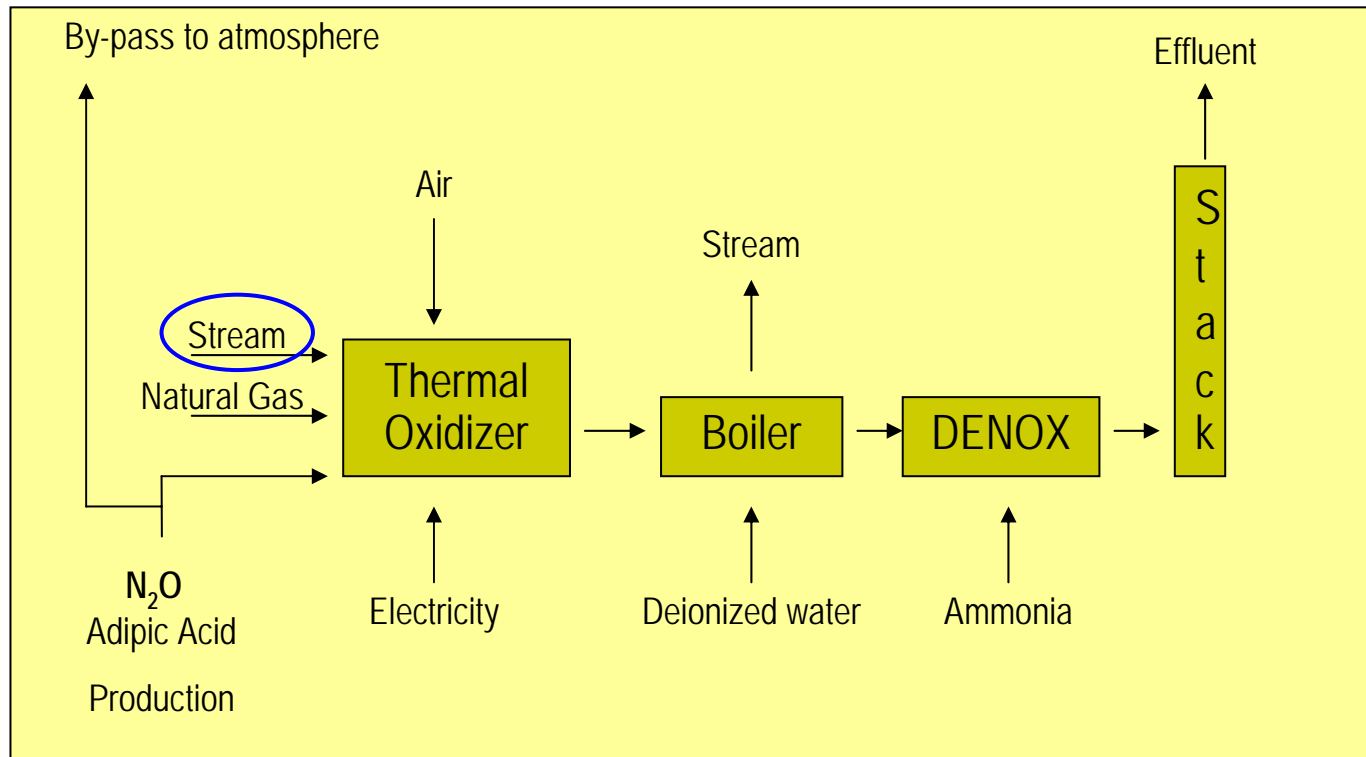
Leakage amounts to:

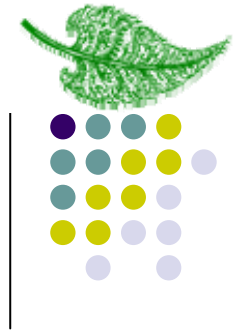
$$L_y = Q_{St,c,y} \times EF_{St,c,y}$$

Where:

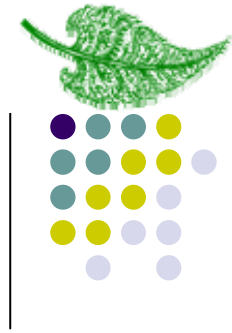
$Q_{St,c,y}$ = The steam consumption of the facility (TJ).

$E_{St,c,y}$ = The CO₂ emission factor of the steam generation, tCO₂/TJ and is taken as the emission factor of the plant from which the steam is purchased.





แบบฝึกหัด



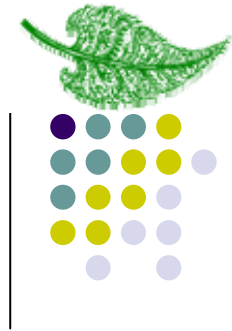
สถานการณ์

โครงการ:

ลดการเกิด N_2O จากโรงงานที่ผลิต Adipic Acid โดยการติดตั้ง N_2O Decomposition

วิธีการคำนวณที่ใช้:

AM0021/Version 2.1 “*Baseline Methodology for decomposition of N_2O from existing adipic acid production plants*”



- รายละเอียดที่ใช้ประกอบการคำนวณ

- กิจกรรม:

- ผลิต Adipic Acid วันละ 233 ตัน
- การผลิตดำเนินการ 365 วันต่อปี

- การดำเนินโครงการ:

- ในการดำเนินโครงการต้องมีการใช้ไอน้ำ 3,000 TJ ในการดำเนินการต่อปี
- ในดำเนินโครงการมีการใช้ Natural gas $10.9 \cdot 10^6 \text{ Nm}^3$ ต่อปีในกระบวนการเผาไหม้ของ Thermal Oxidizer ซึ่ง Natural gas มีค่าการปลดปล่อย CO_2 ที่ $2.09 \cdot 10^{-3} \text{ tCO}_2 / \text{Nm}^3$
- ไม่มีการใช้ ammonia และ hydro carbon ในกระบวนการ decomposition
- การนำความร้อนของ flue gas จาก Thermal Oxidizer มาใช้สามารถนำมาผลิตไอน้ำได้ 86,000 ตันต่อปี

- ค่าอื่นๆ ให้ใช้ค่าที่ IPCC กำหนดไว้