[A7]

1) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

メタン 1mol に対して Air は $2 \times \frac{1}{0.2} = 10$ mol 必要

メタンが今 10kg/h であるので 求める理論空気量は

$$\frac{10\,kg/h}{16\,g/mol} \times 1000 \times 10 = 6250\,mol/h$$

Air の分子量は $32 \times 0.2 + 28 \times 0.8 = 28.8\,g/mol$

よって $6250 \times 28.8 = 180 \times 10^3\,g/h = \underline{180\,kg/h}$

2)

(b) $100\,kg/h \times (300-25) \times 2.5 = \underline{68750\,kJ/h} = Q$

(c) Air $= 180 \times 1.1 = 198\,kg/h$

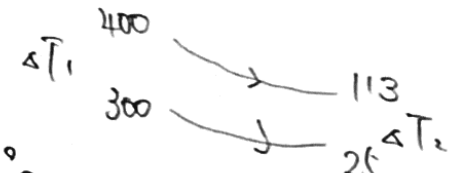
よって ガス量 $=$ メタン + Air $= 208\,kg/h$

燃焼ガスは Q だけ熱を失うから 400℃ → T℃ まで低下する。

よって $400 - T = \frac{68750\,kJ/h}{1.15\,kJ/kg \cdot K \times 208\,kg/h} = 287.4$

よって $T = 112.5 \simeq \underline{118\,°C}$

3) $\Delta T_1 = 100$, $\Delta T_2 = 88$ より



$$\Delta T_{LM} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln\left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}\right)} = \frac{12}{\ln\left(\frac{100}{88}\right)} = 93.87 \simeq 94\,°C$$

4) $Q = UA\Delta T_{LM}$ より

$$A = \frac{68750 \times 10^3/3600}{50 \times 94} = \underline{4.06\,m^2}$$