

令和8年度 専攻科 後期 学力選抜試験

受験番号		氏名	
------	--	----	--

総得点

化学工学 (2の1)

(問1) 25℃の部屋に設置された厚さ 5.00 mm の窓ガラス (熱伝導度 0.750 W/m・K) から伝熱により熱損失がある。部屋側の窓ガラスの表面温度が 25℃、外側が 5℃であった。この窓ガラスの部屋側に熱伝導度 0.0500 W/m・K の断熱材を張り付けて熱損失を 50 分の 1 にしたい。何 cm の断熱材を張り付ければいいのか。ただし、伝熱以外の熱損失はないものとする。また張り付けた断熱材の部屋側の表面温度は 25℃になる。(配点 15 点)

問 1 (得点)

(問2) 内径 30 mm 外径 40 mm の鋼管 ( $k=46.5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ) の内部を流れるアルコールを管外から水で冷却する伝熱装置がある。管内アルコール側、管外水側の境膜伝熱係数をそれぞれ 1000, 2000  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  とする。総括伝熱係数については以下の式を適宜使ってもよい。

問 2 (得点)

$$\frac{1}{U_1} = \frac{1}{h_1} + \frac{x A_1}{k A_{tm}} + \frac{A_1}{h_2 A_2} + \frac{1}{h_{s1}} + \frac{A_1}{h_{s2} A_2}$$

(1) 管内面基準の総括伝熱係数を求めよ。(配点 10 点)

(2) 管内側、管外側の汚れ係数をそれぞれ 6000, 3000  $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  としたときの総括伝熱係数を計算し、汚れの付着により総括伝熱係数が何%低下するかこたえよ(配点 10 点)

# 令和8年度 専攻科 後期 学力選抜試験

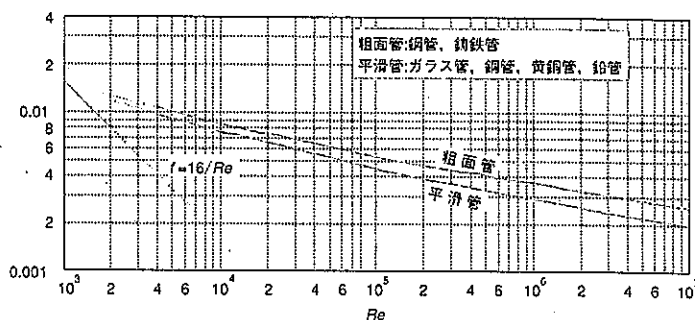
受験番号		氏名	
------	--	----	--

## 化学工学 (2の2)

(問3) 内径 300 mm の鋼管を用いて比重 0.87、粘度 0.050 Pa・s の油を 300 m<sup>3</sup>/h の割合で貯槽 A から 800m 離れた貯槽 B に送るとき、摩擦による流れのエネルギー損失はいくらになるか。ただし、鋼管の粗管として以下のグラフと式を適宜用いても良い (配点 10 点)

問 3 (得点)

$$F_k = 4f \frac{\bar{u}^2 L}{2 d}$$



(問4) 密度  $\rho_p = 2600 \text{ kg/m}^3$ 、最小粒径  $120 \mu\text{m}$  の粒子を含む懸濁液を水平流速  $0.1 \text{ m/s}$  で深さ  $1 \text{ m}$  の沈降槽内を水平に流すとき、粒子をすべて沈降させるのに必要な沈降室の長さを求めよ。ただし、水の粘度  $\mu = 1 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$  とする。以下の式を用いても良い。(配点 15 点)

問 4 (得点)

$$d_{p,min} = \sqrt{\frac{18\mu u_x H B}{(\rho_p - \rho)gL B}}$$