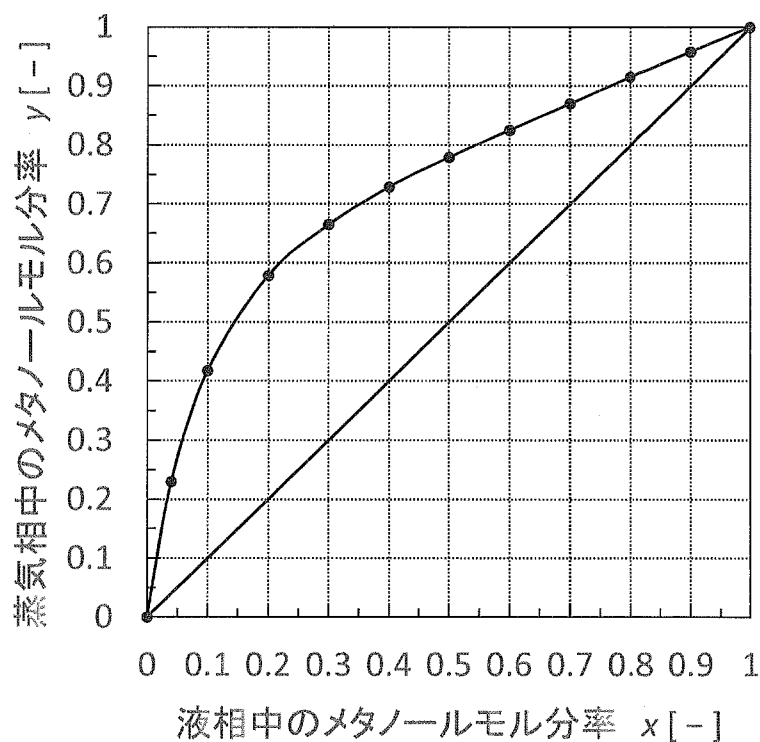


専攻	物質創成工学専攻	科目名	化学工学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

【1】メタノール 40 mol%、水 60 mol%の混合液 $90 \text{ kmol} \cdot \text{h}^{-1}$ を沸点の液として連続蒸留塔に供給する。留出液および缶出液のメタノールのモル分率をそれぞれ 0.95 および 0.05 としたい。また、還流比 r は 1.5 とする。McCabe-Thiele の階段作図によって以下の値を求めなさい。ただし、気液平衡関係は右下図で表されるものとする。

- (1) 塔頂からの留出液量 D と缶出液量 W
- (2) 所要理論段数（リボイラーは1段と見なす）
- (3) 原料供給段の位置
- (4) 最小理論段数
- (5) 最小還流比 $R_{\min}$



解答欄	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$D =$ $\text{kmol} \cdot \text{h}^{-1}$					
$W =$ $\text{kmol} \cdot \text{h}^{-1}$					

専攻	物質創成工学専攻	科目名	化学工学	受験番号		得点	
----	----------	-----	------	------	--	----	--

【2】二重管式熱交換器（外管内径：100.0 mm、内管内径：50.0 mm）の環状路（外管と内管の間の部分）に温度10.0 °Cの油を4.00 kg・s⁻¹の質量流量で、内管内に温度90.0 °Cの熱水を2.50 kg・s⁻¹の質量流量で向流式に流したところ、油の温度は40.0 °Cになった。総括伝熱係数（内管の内径基準）が3000 J・m⁻²・s⁻¹・K⁻¹、熱水および油の定圧比熱はそれぞれ4.20および1.60 kJ・kg⁻¹・K⁻¹で一定とするとき、以下の値を求めなさい。

- (1) この熱交換で油が熱水より受け取った熱量
 (2) 熱交換器を出る熱水の温度
 (3) 熱交換器の管長
 (4) 同じ熱交換器を用いて並流式に10.0 °Cの油（環状路）と90.0 °Cの熱水（内管内）を流すとき、熱交換後の熱水の温度と油の温度をそれぞれ以下の選択肢より選びなさい。
- | | | | | | |
|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 熱水 | (a) 65.5 °C | (b) 68.3 °C | (c) 71.7 °C | (d) 72.4 °C | (e) 75.3 °C |
| 油 | (a) 34.1 °C | (b) 38.9 °C | (c) 40.0 °C | (d) 45.6 °C | (e) 50.2 °C |

解答欄				
(1)	(2)	(3)	(4)	
			熱水	油