

112年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：化學工程

科 目：化學程序工業（包括質能均衡）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、試說明電透析（Electro-dialysis, ED）之基本原理與用途。（25分）

二、有A與B液體混合物，其中A的重量占40%，B的重量占60%，可利用蒸餾程序將A與B分離，混合物由蒸餾塔中間進料每小時1000 kg，進料中有10% A由塔底產物餾出，蒸餾塔頂餾出物含99% A：

(一)試計算蒸餾塔頂A與B的流率為每小時多少kg？（15分）

(二)試計算蒸餾塔底A與B的流率為每小時多少kg？（10分）

三、以銅-鋅為觸媒，在250°C及50 atm條件下，以合成氣連續製造甲醇：

(一)試寫出其反應式。（4分）

(二)若以純氫氣與純CO為進料，CO與氫氣的進料莫耳比為1：3，試計算要生產100 kg/hr的甲醇，至少需要多少氫氣與CO的進料莫耳流率？（原子量：O = 16，H = 1，C = 12）（21分）

四、一絕熱穩定操作的蒸氣渦輪（turbine）可用來當作小型發電機。渦輪的進料蒸氣條件為 $M_{in} = 3 \text{ kg/s}$ ； $T_{in} = 600^\circ\text{C}$ ； $P_{in} = 10 \text{ bar}$ ；進口熱焓（enthalpy）= 3698 kJ/kg，渦輪的出口蒸氣條件為 $T_{out} = 400^\circ\text{C}$ ； $P_{out} = 1.0 \text{ bar}$ ；出口熱焓（enthalpy）= 3278 kJ/kg。假設動能與位能的變化可忽略：

(一)試寫出質量與能量平衡式。（10分）

(二)試計算此蒸氣渦輪可產生多少功？（15分）