

等 別：二級考試
 類 科：化學工程
 科 目：化學程序工業
 考試時間：2 小時

座號：_____

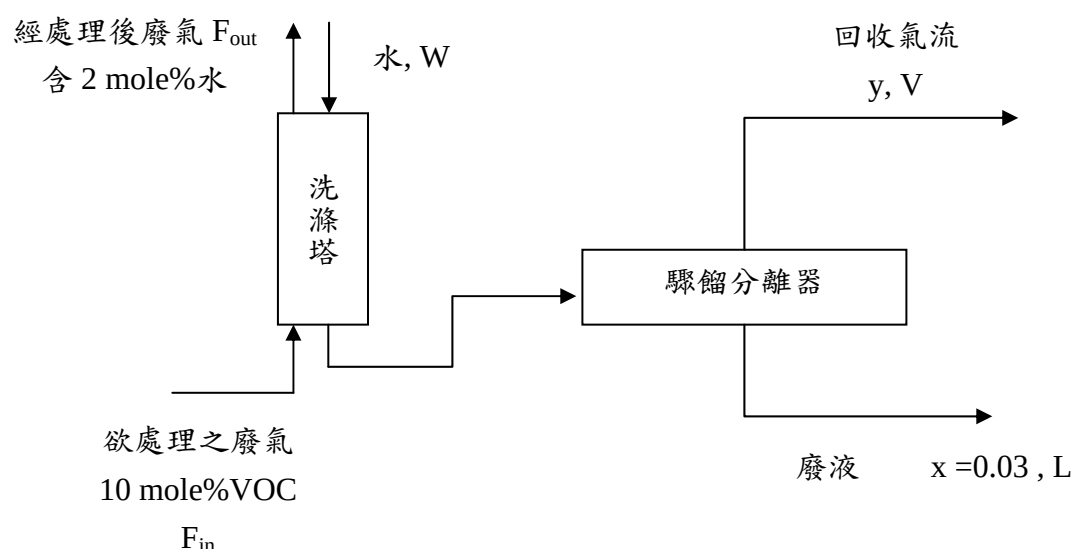
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

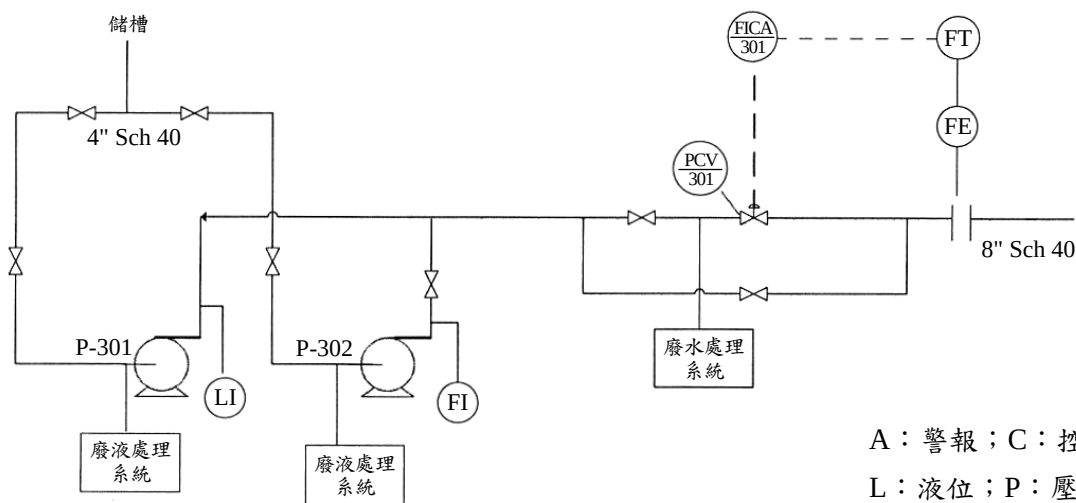
一、請說明：

- (一)何謂岩頁油 (Shale Oil)？如何提煉？(10 分)
 (二)何謂共沸蒸餾？請以乙醇與水為例說明。(10 分)

二、工廠乾燥廢氣流量 F_{in} 為 15 kg mole/h 含 10 mole%揮發性有機物 (VOC) 由洗滌塔底部進入，而乾淨水 (流量 W 45 kg mole/h) 由頂部噴灑而下，如下圖所示，經洗滌後之乾淨尾氣含 2 mole%水從頂部排放，其流量為 F_{out} ，而底部含 VOC 廢水再經驟餾分離器 (flash separator) 分離，若其平衡關係為 $y = 30x$ (x, y 分別為該 VOC 在液相與氣相中之莫爾分率)，且 $x = 0.03$ ，求回收氣流量 (V) 及廢液流量 (L)。
 (20 分)



三、下圖為簡要 PID 圖，請針對圖面部分指出其錯誤與正確表示方式，並說明原因 (註：真正 PID 圖很複雜，針對此圖即可，無須詳述 PID 圖之可能細節)。(20 分)



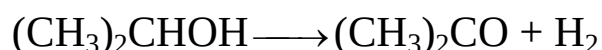
A：警報；C：控制；E：元件；F：流量；I：指示；
 L：液位；P：壓力或幫浦；T：轉換器；CV：控制閥

閘閥

(請接背面)

等 別：二級考試
類 科：化學工程
科 目：化學程序工業

四、丙酮可經由異丙醇脫氫而製得，此製程優點為製造過程中無芳香族化合物參與，因此為藥廠所偏好，其反應式如下：



反應在 350°C 及 2 bar 下進行，而反應器轉化率可達 90%，試設計反應後之混合氣體之分離系統？請繪流程圖說明。（20 分）

五、連續式攪拌反應槽（Continuous Stirred Tank Reactor, CSTR）R-501，如下圖所示，正在進行放熱性之液相反應（liquid-phase exothermic reaction），放出之反應熱使部分液體氣化，氣化之蒸氣進入冷凝器 E-501，冷凝後之冷凝液送回 R-501。反應器在內容物之沸點（boiling point of the mixture in the CSTR）下操作，產生之蒸氣包含反應物及產物，請設計控制系統，繪圖說明如何適當控制(一)反應器 R-501 之溫度；(二)反應器 R-501 之滯留時間（residence time）；當下列情形發生時，說明您設計之控制系統如何回應（response）(三)當反應器 R-501 之進料量增加時；(四)當熱交換器 E-501 之效率降低時（如水垢產生）。（每小題 5 分，共 20 分）

