

等 級：薦任

類科(別)：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。

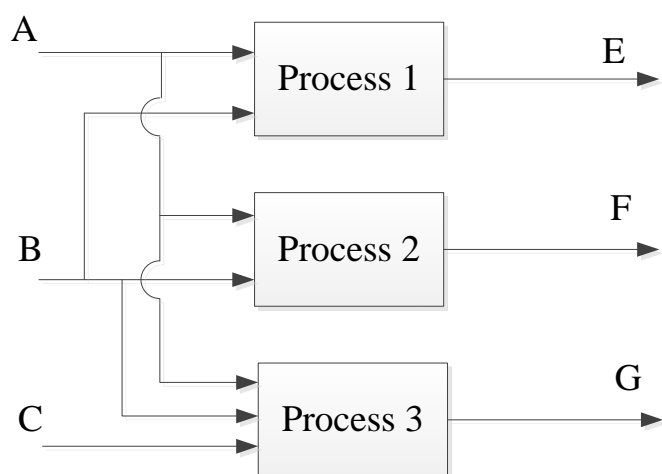
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、說明含鉻離子電鍍廢水的處理方式。(10分)

二、某化工廠採用三種原料 (A、B 及 C) 生產三種產品 (E、F 及 G)，但原料供應是有限的，而其相關最大供應量、成本及銷售價格見下列二表，這三種產品的生產過程如圖一。寫出其求解的目標函數與相關方程式，使每天的操作利潤最大，但不需求解出答案。(20分)

原料	最大供應量 (kg/day)	成本 (千元/kg)
A	40000	1.5
B	30000	2.0
C	25000	2.5

Process	產品	所需的反應物 (kg/kg 產物)	操作成本 (千元/kg 產物)	銷售價格 (千元/kg 產物)
1	E	$\frac{2}{3}A, \frac{1}{3}B$	1.5	4.0
2	F	$\frac{2}{3}A, \frac{1}{3}B$	0.5	3.3
3	G	$\frac{1}{2}A, \frac{1}{6}B, \frac{1}{3}C$	1.0	3.8



圖一 多產品工廠生產流程

(請接背面)

等 級：薦任

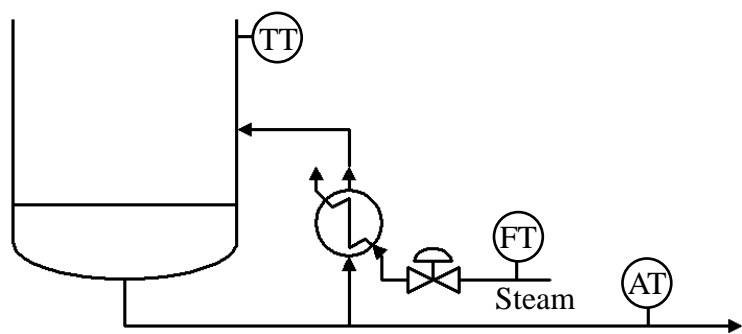
類科(別)：化學工程

科 目：化學程序工業（包括質能均衡）

三、考慮蒸餾塔的氣提段（Stripping Section）（如圖二）的控制設計，其中有三個量測變量（塔溫度、蒸氣流量以及出口組成）。

(一)設計與說明多個串級的控制回路，以便能有效的控制保持出口產物的組成。
(12分)

(二)畫出對應的方塊圖，並在此方塊圖上標示所有對應的變量。(13分)



圖二 蒸餾塔氣提段的量測點與控制閥

四、在穩定狀態下，水（密度為 $63.2 \text{ lb}_m/\text{ft}^3$ ）流入一個渦輪機，進口之壓力為 5 atm ，流速為 $100 \text{ ft}/\text{sec}$ ，而出口之壓力為 1.2 atm ，流速為 $10 \text{ ft}/\text{sec}$ ，進口較出口低 2 ft ，若渦輪機的效率為 72% ，並且管路中的損耗可忽略，求渦輪機作功的能量損失為多少？
(20分)

五、在一吸收操作中，利用吸收液吸收惰性氣體中的吸收物，而進料中每 100 lb mole 的惰性氣體含可吸收物 2.5 lb mole 。操作以逆流方式進行，由塔頂淋下純的吸收液。平衡關係為 $y = 5x^2$ （ y 為每磅莫耳惰性氣體中可吸收物料的磅莫耳， x 為每磅莫耳之吸收液中含可吸收物料的磅莫耳）。若離開塔之氣體中，每 100 lb mole 惰性氣體含可吸收物 2 lb mole 。

(一)吸收後液體最高濃度為何？(8分)

(二)液體與氣體的最小莫耳流速比為何？(8分)

(三)若使用 2 倍最小莫耳流速比，說明如何求出所需的板數。(9分)