

111年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及  
111年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試  
等別：三等考試  
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、洩漏所引起的化學災害是化學工業安全的重要問題。

(一)說明何謂重質氣體 (Heavy Gases)。(6分)

(二)重質氣體與一般工廠煙囪排放的空氣污染物是否相同？為什麼？(7分)

二、關於黏著劑的使用：

(一)為何橡膠類的黏著劑易受老化？列舉兩種類的化合物添加可防止老化。  
(8分)

(二)與橡膠類黏著劑相比較，壓克力系黏著劑具有那些優點？(6分)

三、冷卻塔 (Cooling Tower) 常被使用在化學工業中。

(一)說明冷卻塔在化學工業的用途。(3分)

(二)冷卻塔依通風方式分為那幾類？(3分)

(三)冷卻塔依冷卻水與空氣接觸方式分為那幾類？(3分)

(四)冷卻塔依冷卻水與空氣流動方向分為那幾類？(3分)

(五)在冷卻塔中，濕球溫度與乾球溫度有何不同？當濕球溫度與乾球溫度相差愈大代表何意義？(5分)

四、 $C_{20}H_{40}$  成分的燃料油於過量 50% 的空氣 (excess air) 下進行燃燒，此燃燒過程為絕熱，並且為完全燃燒。 $CO_2$ 、 $H_2O$ 、 $O_2$  及  $N_2$  的熱容量 (heat capacity)

為 12.4、9.7、8.3 及 7.7 ( $\frac{\text{Btu}}{\text{lb-mole} \cdot ^\circ\text{F}}$ )

(一)計算燃燒 1 g-mole 的燃料油，進料中的  $N_2$  有多少 (g-mole)？(7分)

(二)若  $C_{20}H_{40}$  於  $77^\circ\text{F}$  的標準反應熱為 3,206,700 cal/g-mole，而水的蒸發熱為 18,000 Btu/lb-mole，計算當燃燒熱的基準為水時，其燃燒熱值 (Btu/lb-mole)。(12分)

(三)若燃料油及空氣均在  $77^\circ\text{F}$  下進入程序，計算此煙道氣的溫度為何？(10分)

五、有一組含四個分離单元的蒸餾塔用以分離五種成分，如圖 1 所示。假設進料的成分為 20%  $CH_4$ 、25%  $C_2H_6$ 、40%  $C_3H_8$  以及剩餘的  $C_4H_{10}$ 。所有已知成分組成 (mol%) 已標記在圖中，假設回流至單元 1 是由單元 2 底部支流的 50%，並且第 5 支流為 1,000 mol/h。

(一) 計算第 6 與 7 支流的莫耳流率 (mol/h)。(6 分)

(二) 計算第 2 支流的組成中  $C_2H_6$  百分比。(6 分)

(三) 計算第 8 支流的組成中  $C_2H_6$  百分比。(6 分)

(四) 計算第 11 支流的莫耳流率 (mol/h)。(6 分)

(五) 若進料改為 1,000 mol/h，計算第 5 支流的莫耳流率 (mol/h)。(3 分)

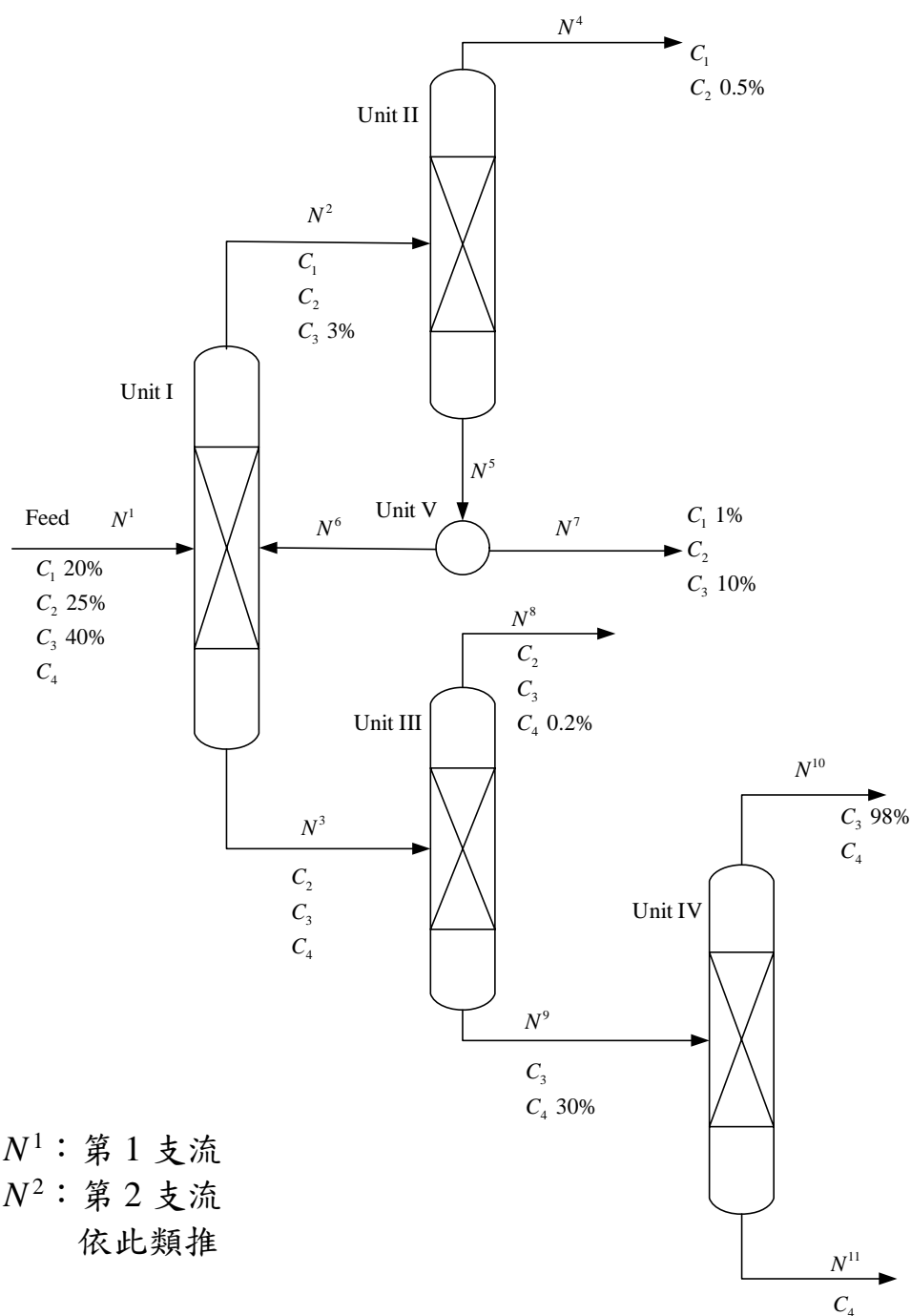


圖 1：烴分離流程