

103年公務人員特種考試關務人員考試、103年公務人員特種考試身心障礙人員考試及103年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10860 全一張  
(正面)

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。

一、流體化觸媒裂解（Fluid Catalytic Cracking, FCC）是石油煉製中的重要製程，也是煉油工業污染性較重的製程，製程可分為裂解及再生二部分，試問：

(一)裂解所排放的廢氣中，硫化物是以何種型式存在？試寫出其分子式。如何將此硫化物於廢氣分離？分離後的硫化物如何轉化為具市場價值的固態硫？試以化學反應式表示之。（9 分）

(二)觸媒再生所排放的廢氣中，硫化物是以何種型式存在？試寫出其分子式。再生所產生的廢氣，在排放於大氣之前，尚需經過脫硫的程序，以降低空氣污染，試問此脫硫程序如何進行？（6 分）

二、蒸汽裂解（steam cracking）的主要反應如下：



此裂解亦是主要的乙烯生產製程之一，生產時採用高溫、並於乙烷進料中加入大量的蒸汽。試問：

(一)另一個生產乙烯的重要製程為何？（3 分）

(二)反應需採用高溫的理由為何？（3 分）

(三)蒸汽在此反應中的功能為何？（4 分）

三、聚酯纖維（polyester fiber）是現今產量最大的合成纖維，TPA（terephthalic acid）則為生產聚酯纖維的原料之一。

(一)試寫出 TPA 分子的結構式。（4 分）

(二)生產 TPA 所用的原料為何？（3 分）

(三)生產聚酯纖維時，除 TPA 外，另一主要原料為何？（3 分）

四、試以化學反應式說明下列工業上重要的反應：（每小題 5 分，共 15 分）

(一)甲醇羰基化（carbonylation of methanol）

(二)丙烯氫甲醯化（hydroformylation of propene）

(三)乙烯氯氧化（oxychlorination of ethene）

（請接背面）

103年公務人員特種考試關務人員考試、103年公務人員特種考試身心障礙人員考試及103年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10860 全一張  
(背面)

考試別：關務人員考試

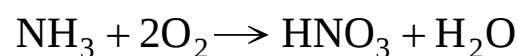
等別：三等考試

類科：化學工程

科目：化學程序工業（包括質能均衡）

五、茲將 22°C 的液態氯以 234.4 kg/h 的流速連續注入氯化器 (vaporizer) 中使之氣化為 5°C 的氯氣，氣化的過程以 2 bar (絕對壓力) 的飽和蒸汽提供熱源，蒸汽通過蛇管 (coil) 釋出潛熱 (2201.6 kJ/kg) 並以飽和液排出，已知液態氯在 22°C 的氣化熱為 290 kJ/kg，氯氣的熱容為 0.48 kJ/(kg·°C)，試估算蒸汽的用量(kg/h)。(10 分)

六、氨可用空氣氧化生成硝酸，其反應如下：



若進料只有氨及空氣 (21% 氧，餘為氮)，反應後的無水氣體 (water-free gas) 組成 (莫耳百分比，mol%) 為 NH<sub>3</sub> (0.8%)、HNO<sub>3</sub> (9.5%)、O<sub>2</sub> (3.8%)、N<sub>2</sub> (85.9%)，試估算氨的轉化率及空氣的過量百分比 (excess air percentage)。(20 分)

七、茲將含 40 mol% 正戊烷 (*n*-pentane) 及 60 mol% 正己烷 (*n*-hexane) 的液體混合物連續注入 250°F 及 80 psia 的閃餾分離器 (flash separator) 中，已知在 250°F 時正戊烷的蒸氣壓為 9.07 atm，正己烷為 4.03 atm，試決定：

(一) 每莫耳混合液進料可得的塔頂氣體及塔底液體的莫耳數。(10 分)

(二) 塔頂氣體及塔底液體的莫耳百分比組成。(10 分)