

112年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及  
112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、某一公司生產硫酸，年產量 75,000 公噸，每一公噸之生產成本為新臺幣（以下同）2,500 元，加上其他固定投資折舊及固定操作成本，總操作成本為  $200,000,000 + 2,500 \times T$  其中 T 為年產硫酸公噸數。

- (一)假設年產量維持 75,000 公噸，請問每公噸最低售價（成本價）為何？（10 分）
- (二)假設年產量增產為 92,000 公噸，但增產之每公噸硫酸需多負擔 3,500 元之運輸及銷售費用。請問每公噸最低售價（成本價）為何？（5 分）
- (三)假設目前國際上硫酸每公噸可以賣 13,500 元，請問以 75,000（公噸/年）之年產量下，每年之利潤為多少元？（5 分）
- (四)工廠若更新製程，可將每公噸硫酸之生產成本降低至 2,000 元/公噸，但需增加新投資 1,500 萬元。若年產量在維持 75,000 公噸/年，請問此項新投資之年投資報酬率為何？（5 分）

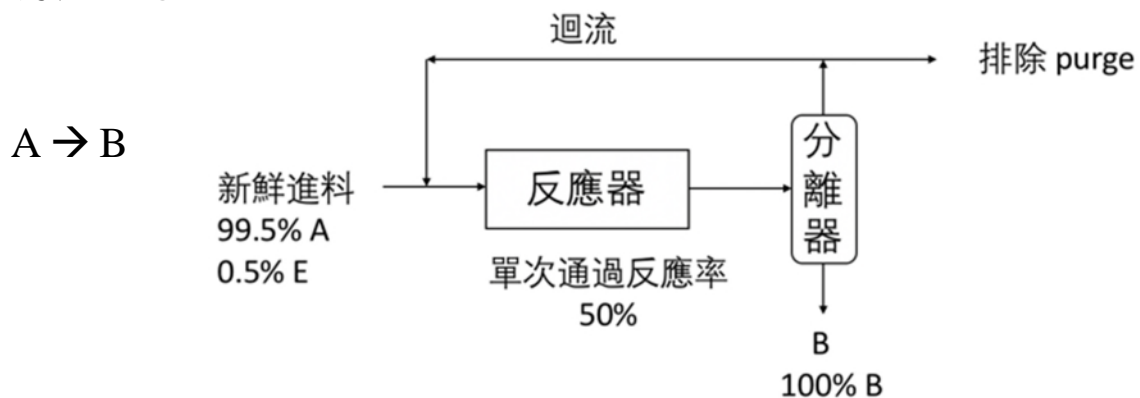
二、生物產業可使用生質生產化學品，是近年綠色化工技術之一環。

- (一)好氧發酵需要通氣體進發酵槽，進氣量通常超過 10,000 公升/分鐘。如此大量的氣體需要除去裡面所有的微生物，以免污染發酵槽。請提出可行的方法並解釋其原理。（10 分）
- (二)發酵需要之培養液亦必須滅菌。請描述大量培養液之滅菌程序。（10 分）

三、油脂是民生相關的化學品，請回答下列問題：

- (一)一些食用油會進行氫化反應，其目的為何？寫出其相關化學式。（10 分）
- (二)交酯化反應可製造生化柴油。請寫出化學式並列出可能之催化劑。（10 分）
- (三)寫出從油脂製造肥皂之皂化反應。（5 分）

四、一氣相反應



在一柱狀流反應器進行，如圖所示。單次通過之反應率為 50%。A 與 B 在反應器後面之分離裝置，徹底分離。未反應的 A 迴流 (recycle) 至進料口重新與新鮮進料混合，送入反應器。新鮮進料含有 99.5 mol% A 與 0.5 mol% E。E 為不參加反應之惰性 (inert) 物質。迴流會使 E 逐漸累積，而須進行排除 (purge)。假設進料口處能容忍的最高 E 含量為 10 moles E/100 moles A。假設新鮮 A 之進料流量為 50 kmol/h，請回答下列問題：

- (一) 排除 (purge) 之流量為何？其中之組成為何？ (15 分)
- (二) B 之產率 (B 之生成莫耳數/A 進料之莫耳數) 為何？ (15 分)