

98年公務人員特種考試基層警察人員考試、98年公務人員特種考試稅務人員考試、
98年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試、98年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、
98年公務人員特種考試關務人員考試及98年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：63640 全一頁

等 別：三等關務人員考試

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、(一)請說明何謂光觸媒？（6分）

(二)請說明光觸媒應用於太陽能電池而達到發電的機制。（7分）

(三)請說明太陽能電池中添加敏化染料的原因。（7分）

二、(一)高分子材料之物性與其分子量相關，請列舉兩項聚合體分子量的定義。（10分）

(二)針對以上兩項聚合體分子量的定義，請分別列出其實驗測量的方法。（10分）

三、(一)請說明何謂臨界微胞濃度（Critical Micelle Concentration）。（6分）

(二)請作圖表示表面張力與界面活性劑濃度之間的關係。（7分）

(三)請解釋乳化作用（emulsification）的意義，並以作圖方式表示乳化狀態。（7分）

四、假設有一個工廠，每年欲儲存 60,000 噸（ton）的氨（ammonia），氨在常壓與常溫下為氣體，且氣態氨的體積為 $1.36 \times 10^3 \text{ m}^3 / \text{ton}$ 。

(一)請評估以氣態氨或液態氨的方式儲存的可行性，假設儲槽的高度等於其直徑。（5分）

(二)液態氨的正常沸點為 -33°C ，若在常壓下以液態氨的型式，建立包覆有絕緣材料的儲槽進行儲存。假設儲槽的熱傳係數為 $204 \text{ (kJ/hr-m}^2\text{-K)}$ ，絕緣材料的熱傳係數為 $0.5 \text{ (kJ/hr-m}^2\text{-K)}$ ，液態氨的體積大約為氣態氨的千分之一，大氣溫度假設為 35°C ，氨的蒸發潛熱（heat of vaporization）約為 1370 kJ/kg 。請估算每小時大約有多少 kg 液態氨會由儲槽內蒸發。（15分）

五、氨（ammonia, NH_3 ）是由氮氣（nitrogen, N ）及氫氣（hydrogen, H ）反應而生成
 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

假設在穩態操作下，每單位時間的新鮮進料組成為：

25 莫耳氮氣，75 莫耳氫氣，以及 0.2 莫耳氫氣的不純物。

在反應器中只有 10% 的氮氣及氫氣完成反應，因此經過反應器之後，需要再經過冷凝器，將氨分離後，再將未反應的原料回流（recycle）至反應器再加利用。因為原來進料中含有氫氣的不純物，為了避免在反應系統中累積不純物，所以在回流的流線中必須將一部分的氣體排放（purge），維持進入反應器時氫氣不純物的組成不超過 0.5 mol%。

(一)請畫出以上所述程序的流程圖。（5分）

(二)計算每單位時間實際可生產得到的氨（ammonia）莫耳數，並評估氫氣不純物對於生產氨的影響。（15分）