

113年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：化學工程

科 目：化學程序工業（包括質能均衡、分析化學、儀器分析）

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、乙酸甲酯 ($\text{CH}_3\text{COOCH}_3$) 水解屬於化學平衡反應，傳統製程設計無法提昇其反應轉化率，近年來則採行催化蒸餾技術，可大幅促進水解反應之進行。

(一)請列出乙酸甲酯水解之化學反應式。(6分)

(二)請分別說明催化蒸餾技術及其適用特殊條件。(14分)

二、實驗室進行碳氫化合物裂解反應之測試，利用庚烷 (C_7H_{16})、辛烷 (C_8H_{18}) 及氫氣作為進料，完成氣相 (gas phase) 裂解反應，其中庚烷/辛烷之進料莫爾 (mole) 比為 2/3。反應器出口端全部氣體之莫爾百分率分別為：丙烷 (C_3H_8) 18%、丁烷 (C_4H_{10}) 58%、戊烷 (C_5H_{12}) 24%。請計算辛烷/氫氣之進料莫爾比。(20分)

三、石油煉製程序中，欲分離芳香烴（苯、甲苯、二甲苯）及非芳香烴（環己烷、甲基環戊烷、甲基環己烷）時，鑒於上述碳氫化合物之沸點相近，工業上經常先使用液/液兩相萃取單元，再繼續進行蒸餾單元。

(一)請說明液/液兩相萃取單元之萃取相 (Extract) 及萃餘相 (Raffinate) 主要組成。(8分)

(二)請列舉液/液兩相萃取單元常用之四種溶劑。(12分)

四、(一)軌道阱 (Orbitrap) 質譜儀屬於較為先進的質譜技術，請說明其工作原理。(10分)

(二)與傳統質譜儀相比，軌道阱質譜儀主要的改善為何？有什麼優勢？(10分)

(三)軌道阱質譜儀所應用的傅立葉轉換技術對於光譜結果有何改善？(10分)

五、雙鹼基化合物 B 的 $\text{pK}_{b1} = 4.00$ 和 $\text{pK}_{b2} = 6.00$ 。請估計在 pH 7.00 時以 BH_2^{2+} 形式存在的離子莫爾分率？(10分)