

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)本科目得以本國文字或英文作答。

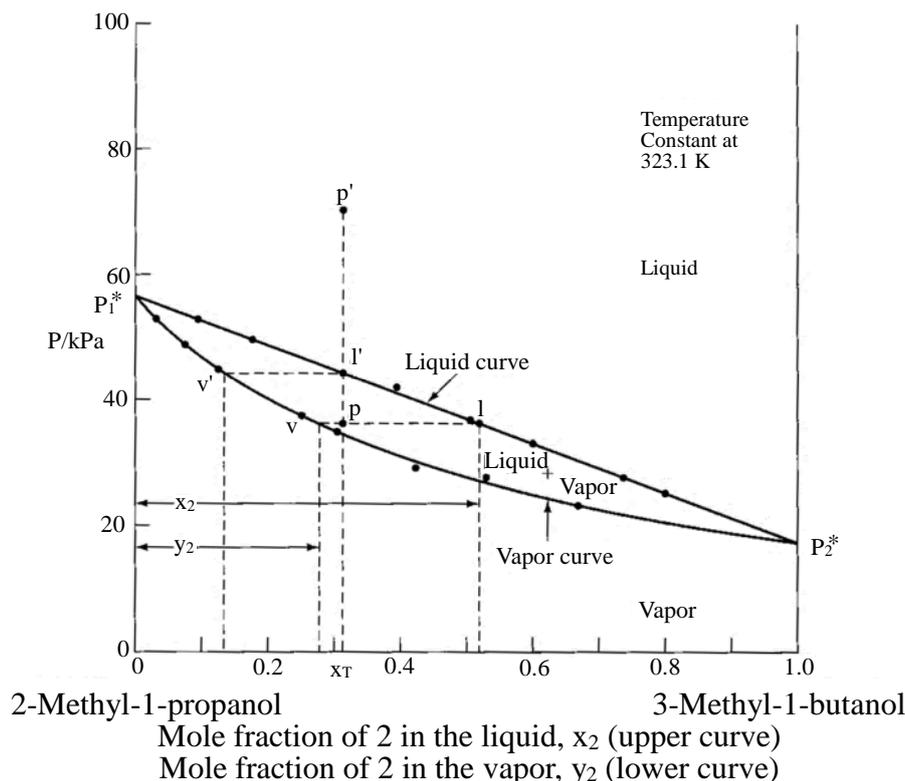
一、酒精完全燃燒反應式： $C_2H_5OH(l)+3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(l)$ ，使用固定體積的彈卡計 (bomb calorimeter)，在 $25^\circ C$ 下量得 $1364.47 \text{ kJmol}^{-1}$ ，請計算其燃燒焓 (ΔH_c)，假設為理想氣體，理想氣體常數 $R = 8.314 \text{ Jk}^{-1}\text{mol}^{-1}$ 。(20 分)

二、有關高分子 (塑膠)，請回答下列問題：

(一)試舉出三種方法可以將單體 (monomer) 聚合成長鏈段的高分子。(10 分)

(二)試舉出三種工業中常見的熱塑性塑膠，寫出其原料，並畫出其重複單元結構。(10 分)

三、下圖為異丁醇 (2-methyl-1-propanol) 與異戊醇 (3-methyl-1-butanol) 在不同比例下的相圖 (P_1^* 為異丁醇的蒸氣壓、 P_2^* 為異戊醇的蒸氣壓、 x_2 為異戊醇在液相的莫爾分率)。請問圖中的 p 點的總壓力為多少？(以 P_1^* 、 P_2^* 、 x_2 表示)，並且估計在 p 點上，異戊醇的莫爾分率在液態 (liquid) 與氣態 (vapor) 比例為多少？(20 分)



四、工廠在生產酒精時，酒精濃度達到 95.6% 後就無法再經由蒸餾進行分離，此時達到共沸點 (azeotropic point)。

(一) 請問共沸點是什麼？(10 分)

(二) 請問工廠要生產 99.5% 的酒精，有什麼方法可以獲得高濃度的酒精？(10 分)

五、已知在一觸媒 (catalyst) 的作用上，1,3,5-三甲苯(C_9H_{12}) 生產間二甲苯(C_8H_{10}) 時，部分的間二甲苯(C_8H_{10}) 反應生成甲苯(C_7H_8)：



第一個反應會反應完全；第二個反應在工程上不被需求，因為間二甲苯的售價為 18 元/公斤，而甲苯的售價為 6 元/公斤。甲烷(CH_4) 可在工廠中被回收。每生產 500 公斤甲苯(C_7H_8)，造成一公斤催化劑的降解，而反應過的催化劑必須在有毒廢物的垃圾填埋場中處理，成本為 750 元/公斤。若間二甲苯(C_8H_{10}) 對甲苯(C_7H_8) 的選擇性為 0.7，即每生產 1 mol 甲苯會生成 0.7 mol 間二甲苯，則每 100 公斤 1,3,5-三甲苯(C_9H_{12}) 反應中獲利或賠本多少？假設氫氣(H_2) 的成本可以忽略。(20 分)