

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：_____

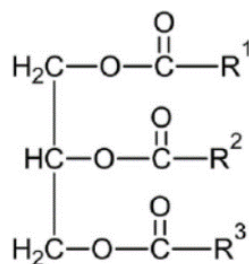
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

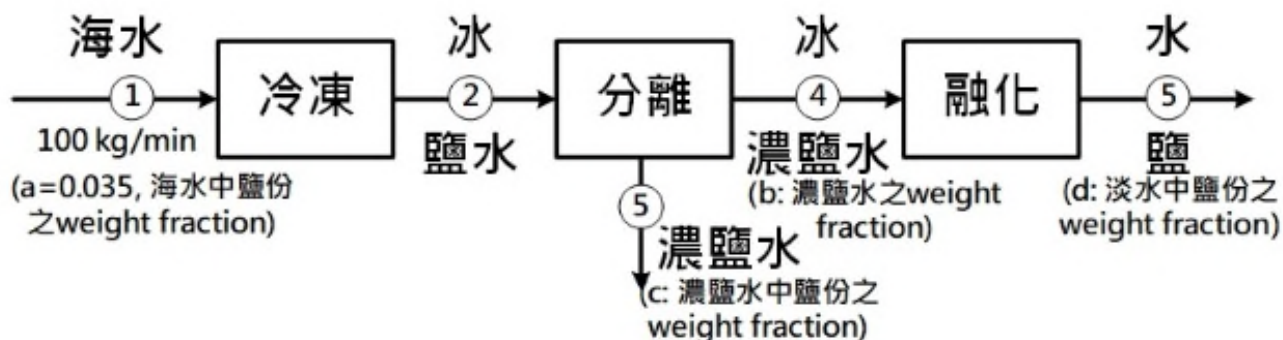
(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、據估計，全球將近九成的氨是用來生產氮肥，目前 Haber-Bosch 法仍然是氨的主要生產方法之一，試寫出其反應式，並敘述反應物之來源與製造方式。(20 分)

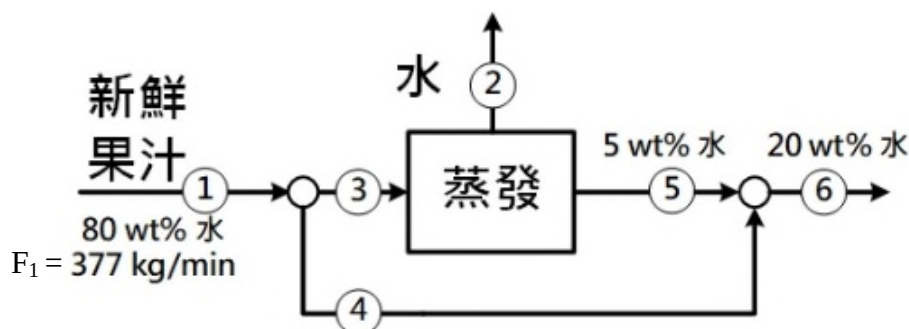
二、某公司擬至一熱帶地區投資種植棕櫚 (palm)，壓榨出棕櫚油 (palm oil) 之後，再加入甲醇 (methanol) 進行轉酯化反應 (transesterification)，製作成生質柴油。試寫出此一轉酯化反應式。註：假設棕櫚油主要成份為三酸甘油酯 (triglyceride)，其分子式如圖所示。(20 分)



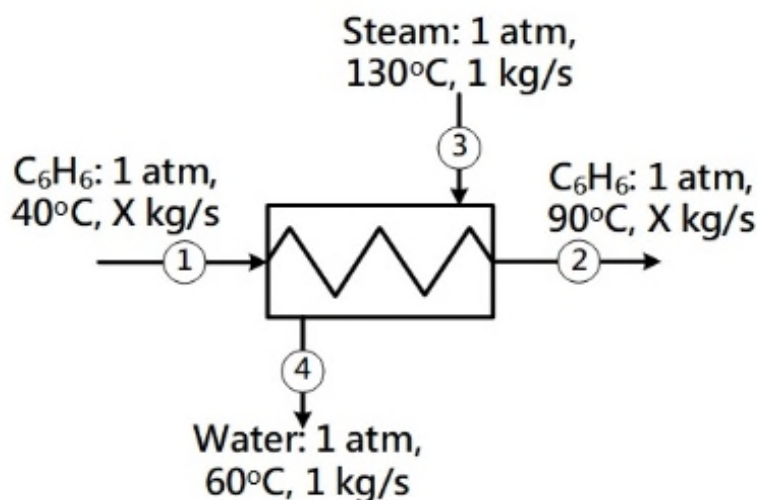
三、某公司擬利用冷凍法自海水中製造淡水，其簡易流程、海水進料成分與進料量等基本資料如圖所示。假設所分離出來的碎冰本身並無鹽份，但其外層仍會沾黏少許濃鹽水，此沾黏濃鹽水之重量分率 (weight fraction) b 為 0.01 (亦即沾黏濃鹽水與冰合計，沾黏濃鹽水的重量分率為百分之一)，當濃鹽水中鹽之重量分率 (weight fraction) c 為 0.05 時，請問每分鐘所得之淡水量 (包括其中的少許鹽份) 為何？此淡水中鹽份的重量比率為何？(20 分)



- 四、某果汁工廠擬將含水量 80 wt% 的新鮮果汁透過蒸發方式濃縮成為含水量 20 wt% 的濃縮果汁，為了盡量保存果汁風味，擬將部分新鮮原汁濃縮至含水量僅為 5 wt%，再參配部分新鮮原汁，調配成為最終產品，其製程及原料進料量如圖所示。試計算此一製程中每一股流之流量。(20 分)



- 五、如圖所示，某一製程使用一常壓 (1 atm) 水蒸氣將不明流量之環己烷 (C_6H_6) 由 40°C 加熱至 90°C ，水蒸氣溫度為 130°C ，流量為 1 kg/s ，熱交換後之熱水為 60°C 。 H_2O 與環己烷之物性資料如表所示。請求出環己烷的流量。(20 分)



	C_6H_6	H_2O
Molecular weight (g/gmol)	84	18
C_p (J/ $^\circ\text{C}$ -gmol)	157 (liq) 150 (gas)	75 (lig) 35 (vap)
Boiling point ($^\circ\text{C}$)	80.7	100
Melting point ($^\circ\text{C}$)	6.5	0
Heat of vaporization (J/gmol)	3.00×10^4	4.10×10^4
Heat of melting (J/gmol)	2.68×10^3	6.00×10^3