

技術士技能檢定化工職類規範修正規定

級 別：丙級

工作範圍：從事一般化工廠之基本操作。

應具知能：應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、普通化學認識	(一)認識氣體	1. 能正確且安全製備氧或氫。 2. 能正確測定氣體密度及分子量。	(1)瞭解氣體性質、製法及用途。 (2)瞭解空氣液化及分餾。 (3)瞭解氣體相關定律。 (4)瞭解氣體密度及分子量之求法。
	(二)認識水及水溶液	1. 能測定液體沸點。 2. 能利用奧士瓦(Ostwald)比重瓶，測定試樣密度。 3. 能測定沸點上升、凝固點下降，並正確計算出試樣之分子量。 4. 能測定固體之溶解度，並藉以求其溶解熱。 5. 能測定溶液之滲透壓。	(1)瞭解水之性質。 (2)瞭解溶液之種類及各種濃度表示法。 (3)瞭解溶解度及其影響因素。 (4)瞭解勞特定律(Raoult's law)及亨利定律(Henry's law)。 (5)瞭解溶液因溶質存在而導致之蒸氣壓下降、沸點上升、凝固點下降及滲透壓改變等現象。
	(三)認識原子構造及週期表	1. 能掌握各族屬元素。 2. 能熟記重要元素之名稱及性質。	(1)瞭解原子模型之概念。 (2)瞭解原子之電子組態。 (3)瞭解週期表及

			元素之性質。
	(四)認識酸、鹼及鹽	1. 能正確使用及保養 pH 計。 2. 能配置緩衝溶液。	(1)瞭解酸、鹼、鹽之定義、種類及性質。 (2)瞭解酸、鹼之解離及鹽類之水解。 (3)瞭解酸鹼滴定原理及 pH 值之關係。 (4)瞭解緩衝溶液及同離子效應。
	(五)認識金屬元素及非金屬元素	1. 能進行硫燃燒及其生成物性質試驗。 2. 能進行鐵生鏽原理實驗。	(1)瞭解典型元素與過渡元素之性質及用途。 (2)瞭解金屬、非金屬及過渡性元素之重要化合物。 (3)瞭解氧化還原之原理及應用。
二、分析化學認識	(一)執行定性分析	能正確進行陽離子及陰離子未知試樣之定性分析。	(1)瞭解系統分析之操作原理。 (2)瞭解各組陽離子之分析原理。 (3)瞭解常用陰離子之分析原理。
	(二)執行定量分析	1. 能正確進行容量分析及重量分析。 2. 能正確配製試樣。	(1)瞭解容量分析之原理及計算。 (2)瞭解重量分析之原理及計算。
三、工業化學認識	(一)認識水工業	能進行水質分析。	(1)瞭解水之來源及用途。 (2)瞭解自來水及工業用水之處

			理方法。 (3)瞭解自來水與工業用水之檢測及品質標準。
	(二)認識酸、鹼工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解硫酸、鹽酸、硝酸之性質、用途及製法。 (2)瞭解氯化鈉之性質及用途。 (3)瞭解氫氧化鈉與碳酸鈉之性質及用途。 (4)瞭解氯之性質、用途及製法。
	(三)認識肥料工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解氮之合成方法、性質及用途。 (2)瞭解肥料之要素及分類。 (3)瞭解複合肥料之要素及分類。
	(四)認識矽酸鹽工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解玻璃之種類、性質、用途及製造程序。 (2)瞭解水泥之種類、性質、用途及製造程序。 (3)瞭解陶瓷之種類、性質、用途及製造程序。 (4)瞭解耐火材料之種類、性質、用途及製造程序。
	(五)認識金屬工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解重要金屬之來源、性質及

			用途。 (2)瞭解重要金屬之冶煉方法。 (3)瞭解重要合金之種類、結構、性質及用途。
	(六)認識石油化學工業	1. 能判讀製造流程圖。 2. 能利用分餾方法測定石油產品之沸點分布。	(1)瞭解石油來源。 (2)瞭解石油煉製方法。 (3)瞭解石油產品之種類、製造方法及用途。
	(七)認識高分子工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解高分子之分類、性質、加工及用途。 (2)瞭解纖維之分類、性質、加工及用途。 (3)瞭解塗料之分類、性質、加工及用途。
	(八)認識油脂及界面活性劑工業	1. 能判讀製造流程圖。 2. 能熟悉油脂分析及皂化價測定。	(1)瞭解油脂之種類、性質及用途。 (2)瞭解界面活性劑之種類、性質及用途。 (3)瞭解肥皂之性質、用途及製法。 (4)瞭解清潔劑之種類、性質及用途。
	(九)認識染、顏料工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解染料之分類、顏色及化學構造。 (2)瞭解顏料之分

			類及用途。 (3)瞭解纖維製品之染色。
	(十)認識其他化學工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解造紙之原料及製造方法。 (2)瞭解糖之原料、製法及相關產品。 (3)瞭解農藥之分類及用途。 (4)瞭解發酵之原理及相關產品。
四、質能均衡認識	(一)掌握基本概念	能具備質量及能量之基本知識。	(1)瞭解因次及因次分析。 (2)瞭解單位及單位換算。 (3)瞭解物質之各種物性：密度、壓縮係數、比熱、潛熱及蒸氣壓等。
	(二)認識沒有化學變化之質能均衡	能熟悉蒸餾塔之質量均衡計算。	(1)瞭解質量守恒定律及能量守恒定律。 (2)瞭解稀釋及混合之質能均衡。
	(三)認識有化學變化之質能均衡	能熟悉含有化學反應製程之質量均衡。	(1)瞭解燃料氣體氧化時之質能均衡。 (2)瞭解含化學反應之製程之質能均衡。 (3)瞭解燃燒爐之質能均衡。
	(四)運用相關圖表	1. 能應用水蒸氣表。	(1)瞭解水蒸氣表。 (2)瞭解焓－濃度

		2. 能應用焓—濃度圖。 3. 能應用溼度表。	圖。 (3)瞭解溼度表。
五、單元操作	(一)認識流體輸送	1. 能辨識化工流程圖中管子、管件、閥、機械裝置之名稱及規格。 2. 能正確使用工具，依照管線圖配管及拆卸管路。	(1)瞭解流體之種類及性質。 (2)瞭解流體流動之現象及原理。 (3)瞭解管子、管件與閥之種類、材質、尺寸等規格及用途。 (4)瞭解流體流經管子、管件及閥之摩擦損失。
	(二)操作流體輸送機械	1. 能熟悉泵浦及壓縮機啟動前之檢查工作。 2. 能依照正確步驟啟動與停用泵浦及壓縮機。	(1)瞭解流體輸送機械之種類、構造及用途。 (2)瞭解流體機械之啟動與停用步驟及保養維護。
	(三)認識熱量輸送	1. 能熟悉冷卻器及加熱器之操作步驟。 2. 能測定熱交換器中水側及蒸氣側之正確溫度。	(1)瞭解熱量輸送之基本原理。 (2)瞭解沸騰及冷凝之傳熱原理。 (3)瞭解熱交換器之種類及性能。 (4)瞭解熱交換器正確及安全之操作方法。
	(四)認識質量輸送	能熟悉質量輸送之基本原理及操作方法。	(1)瞭解質量輸送之基本原理。 (2)瞭解質量輸送之段級接觸原理。
	(五)掌握過濾技術	能熟悉板框壓濾機	(1)瞭解過濾之基

		之構造及操作方法。	本原理。 (2)瞭解過濾裝置之種類、構造及其應用。 (3)瞭解過濾操作方法。
	(六)掌握攪拌技術	能熟悉攪拌裝置之操作方法。	(1)瞭解攪拌之作用及裝置。 (2)瞭解攪拌器之型式、構造及性能。
	(七)掌握蒸發技術	1. 能熟悉蒸發器之操作方法。 2. 能認識蒸發器各組件之名稱及功能。	(1)瞭解蒸發溶液之相關物性。 (2)瞭解蒸發之原理及功用。 (3)瞭解蒸發器之種類、構造及其特性。 (4)瞭解單效及多效蒸發器之操作方法。
	(八)掌握蒸餾技術	1. 能熟悉麥泰圖解法 (McCabe-Thiele method)，並依進料濃度及操作條件，正確繪出平衡曲線、操作線及理想板數。 2. 能認識精餾操作流程圖中各設備與控制儀表之名稱及功用。	(1)瞭解蒸餾之原理及功用。 (2)瞭解二成分系精餾之麥泰圖解法 (McCabe-Thiele method)。 (3)瞭解蒸餾裝置之種類、構造及特性。
	(九)掌握吸收技術	1. 能熟悉氣體吸收裝置之操作方法。 2. 能正確測求進、	(1)瞭解吸收之原理及功用。 (2)瞭解吸收裝置之種類、構造及

		出口氣體中溶質之濃度。	特性。
(十)掌握萃取技術	能熟悉萃取裝置之操作方法。	(1)瞭解萃取之原理及功用。 (2)瞭解萃取溶劑之性質及選擇。 (3)瞭解萃取裝置之種類、構造及特性。	
(十一)掌握調濕技術	能使用乾、濕球溫度計並配合濕度表以求出濕度及相關資料。	(1)瞭解濕度之定義及測定。 (2)瞭解濕度表之用法及調濕原理。 (3)瞭解調濕之方法及裝置。 (4)瞭解冷卻水塔之種類、構造及工作原理。	
(十二)掌握乾燥技術	能以烘箱乾燥器進行乾燥實驗，並繪出乾燥特性曲線。	(1)瞭解乾燥之原理及功用。 (2)瞭解乾燥器之種類、構造及特性。	
(十三)掌握結晶技術	能熟悉結晶之基本知識及結晶裝置。	(1)瞭解晶體之種類及性質。 (2)瞭解結晶之原理及功用。 (3)瞭解結晶裝置之種類、構造及特性。	
(十四)掌握固體處理技術	能使用標準篩及篩振盪機，正確測量固體粒子大小及分布。	(1)瞭解固體特性。 (2)瞭解粒徑分析及篩析之方法。 (3)瞭解固體減積裝置之種類及	

			特性。 (4)瞭解固體輸送機械之種類及特性。
	(十五)認識反應裝置	能熟悉反應裝置之原理及種類。	(1)瞭解化學反應之基本原理。 (2)瞭解反應器之種類及構造。 (3)瞭解反應裝置之操作方法及安全守則。 (4)瞭解觸媒之功能。
六、工業儀器運用	(一)操作溫度、壓力、流量及位面測量儀器	1. 能熟悉各種測量儀器之使用及校準方法。 2. 能判斷各種測量儀器之正常或故障，並會更換故障之儀器。	(1)瞭解溫度、壓力及流量等測量單位之換算。 (2)瞭解各種測量儀器之原理。 (3)瞭解各種測量儀器之種類、性能及用途。 (4)瞭解各種測量儀器之操作及校準方法。 (5)瞭解各種測量儀器之代表符號
	(二)認識程序控制	能熟悉流程圖中各種儀控符號所代表之意義。	(1)瞭解程序控制之原理及機構。 (2)瞭解控制元件，包括指示器、記錄器、傳送器、控制閥與控制器之種類、性能及用途。 (3)瞭解各種程控儀器之代表符

			號。
	(三)執行物性測定	1. 能正確使用比重計及比重瓶。 2. 能正確使用折射計。 3. 能正確使用卡氏 (Karl-Fischer) 水分計測定水分含量。 4. 能正確使用黏度計。	(1) 瞭解比重之概念及比重測定之原理。 (2) 瞭解物質比重之測定方法。 (3) 瞭解折射之概念及物質折射率之測定方法。 (4) 瞭解卡氏 (Karl-Fischer) 水分計之測定原理及測定方法。 (5) 瞭解黏度之概念及黏度之測定方法。
	(四)操作電化學儀器	1. 能正確校準及使用 pH 計。 2. 能正確使用電導度計。	(1) 瞭解電化學原理及分析之應用。 (2) 瞭解 pH 計測定酸鹼度之原理及 pH 計使用方法。 (3) 瞭解電導度計之原理、應用及測定方法。 (4) 瞭解電解重量分析儀之原理及測定方法。
	(五)操作色層分析儀器	能利用色層分析法鑑定或分離未知試樣。	(1) 瞭解色層分析之基本概念。 (2) 瞭解色層分析儀器之原理及應用。 (3) 瞭解色層分析儀器之操作方法。

	(六)操作光譜分析儀器	能判讀有機化合物重要官能基之 IR 光譜。	(1)瞭解光譜分析概念。 (2)瞭解光譜分析儀器之原理及應用。 (3)瞭解光譜分析儀器之操作方法。
七、化學工業安全及衛生認識	(一)認識化工廠災害	1. 能熟悉化工廠之災害特性。 2. 能熟悉化工廠之一般安全守則。	(1)瞭解化工廠災害之種類及發生原因。 (2)瞭解工廠安全及衛生相關法規。 (3)瞭解化工廠災害之防範及緊急應變措施。
	(二)防火及滅火	1. 能正確使用滅火器。 2. 能使用消防警鈴，並能正確操作及調整消防水柱。 3. 能使用指定之逃生器材。	(1)瞭解火災發生之原因及預防。 (2)瞭解火災之分類及滅火劑之選擇應用。 (3)瞭解手提滅火器之種類、使用及保養檢查。 (4)瞭解消防設備之種類及使用方法。 (5)瞭解滅火之要領及安全注意事項。
	(三)認識中毒及職業病	1. 能熟悉一般有機溶劑中毒之預防守則。 2. 能熟悉一般化學物質中毒之預防守則。	(1)瞭解粉塵、煙霧、噪音及毒性化學物質對人體之危害程度。 (2)瞭解職業病成因。

			(3)瞭解有關放射線設備操作之安全規則。 (4)瞭解有機溶劑及化學物質之處理要點。
	(四)認識個人防護及急救	1. 能依正確步驟實施人工呼吸及心肺復甦術。 2. 能正確穿著使用個人防護器材，如安全帽、面罩、耳塞、安全帶、安全鞋及防毒面具等。 3. 能做簡單急救包紮。	(1)瞭解個人防護器材之種類及使用方法。 (2)瞭解中毒症狀及急救方法。 (3)瞭解人工呼吸及心肺復甦術之急救方法。 (4)瞭解灼傷及骨折之急救要領。
	(五)認識危害物及毒性化學物質管理	能辨識化學品全球調和制度(GHS)與有害事業廢棄物之標誌及標示。	(1)瞭解空氣污染之檢測方法及排放標準。 (2)瞭解水污染之檢測方法及排放標準。 (3)瞭解化學品全球調和制度(GHS)、有害事業廢棄物之標誌、標示及處理方法。 (4)瞭解我國現行環保相關法規。
八、化工廠管理	(一)管理工廠	能熟悉工廠之組織架構及其管理方式。	(1)瞭解工廠之組織。 (2)瞭解化工廠之組織及管理。
	(二)管理製程	1. 能熟悉由製程中取樣及檢驗之方	(1)瞭解化工廠之製程管理。

		法。 2. 能繪製品質管制圖及標示管制線。	(2)瞭解製程取樣、檢驗及品質管制。
	(三)管理原料及製品	1. 能熟悉由原料儲槽取樣之方法。 2. 能熟悉原料檢驗之項目。 3. 能熟悉製品取樣及檢驗之方法。	(1)瞭解原料及製品之品質規格。 (2)瞭解原料與製品之取樣及檢驗。
	(四)運用公用設施及裝置設備	能熟悉公用設施與生產裝置設備之操作及維護。	(1)瞭解水、電、蒸汽與氣體設備之管理及維護。 (2)瞭解裝置設備之管理及維護。

級 別：乙級

工作範圍：從事一般化工廠之操作及維護工作。

應具知能：除應具備丙級技術士之各項技能與相關知識外，並應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、物理化學認識	(一)認識液體及溶液	1. 能正確測定液體表面張力及黏度。 2. 能正確測定液體蒸氣壓。	(1)瞭解溶液之種類及性質。 (2)瞭解液體蒸氣壓之測定。 (3)瞭解液體內聚力、附著力、表面張力及黏度之概念。
	(二)認識相平衡	1. 能正確測定物質之轉相點。 2. 能熟悉二成分系液體之溶解度曲線及其組成。 3. 能測定二成分系沸點及組成之關係，並繪製氣液平衡曲線圖。 4. 能測定苯、水及醋酸三成分系之溶解度，並繪製其平衡曲線圖。	(1)瞭解物質之相及相律。 (2)瞭解單成分系及多成分系之相平衡。 (3)瞭解理想溶液及非理想溶液。 (4)瞭解分餾及共沸現象。 (5)瞭解蒸氣壓與溫度之關係。
	(三)認識固體	能測定二成分系之冷卻曲線，並求其熔化曲線。	(1)瞭解固體之種類及化學鍵。 (2)瞭解固體之熔化及昇華。 (3)瞭解米勒指數 (Miller indices) 及結晶系。 (4)瞭解空間格子、立方格子及最密堆積之概念。

	(四)認識電化學	1. 能測定電池之電動勢及單極電位。 2. 能測定電解質之電離度。	(1)瞭解電離說及電離平衡。 (2)瞭解電解定律及電極反應。 (3)瞭解電導度及其影響因素。 (4)瞭解電池、電解及電鍍之原理。
	(五)認識界面化學	1. 能測定液體表面張力。 2. 能測定乙酸水溶液中，活性碳對乙酸之吸附量。	(1)瞭解界面現象及原理。 (2)瞭解吸附之種類及原理。 (3)瞭解膠體及其一般性質。 (4)瞭解界面活性劑之種類、性質及用途。
	(六)認識熱化學	1. 能利用量熱器測定酸鹼反應之中和熱。 2. 能使用量熱器測定物質之溶解熱。 3. 能使用卡計 (Calorimeter) 測定燃燒熱。	(1)瞭解反應熱之種類及計算。 (2)瞭解熱化學之法則及計算。 (3)瞭解恒壓反應熱及恒容反應熱之概念。
	(七)認識熱力學	能熟悉熱機操作及其效率計算。	(1)瞭解熱力學基本概念。 (2)瞭解熱力學第一定律及其應用。 (3)瞭解熱力學第二定律及其應用。 (4)瞭解熱力學第三定律。
	(八)認識動力學	1. 能測定乙酸乙酯	(1)瞭解化學平衡

		水解之一級反應速率常數。 2. 能測定乙酸乙酯皂化之二級反應速率常數。	基本概念。 (2) 瞭解反應速率及反應速率方程式。 (3) 瞭解溫度、濃度及壓力對反應速率之影響。 (4) 瞭解觸媒對反應速率之影響。 (5) 瞭解反應器之分類及操作。
二、有機化學認識	(一) 認識烴類(烷、烯及炔)	1. 能製備簡單烴類。 2. 能由燃燒實驗結果，正確測定烴類之組成。	(1) 瞭解烴類之結構及命名。 (2) 瞭解烴類之性質及用途。 (3) 瞭解烴類之製備及反應。
	(二) 認識醇、羧酸及酯類	1. 能檢驗並鑑別醇、羧酸及酯類。 2. 能由 IR 光譜圖判定醇、羧酸及酯類之官能基。	(1) 瞭解醇類之結構、命名、性質、用途、製備及反應。 (2) 瞭解羧酸之結構、命名、性質、用途、製備及反應。 (3) 瞭解酯類之結構、命名、性質、用途、製備及反應。
	(三) 認識醚、醛及酮類	1. 能檢驗並鑑別醚、醛及酮類。 2. 能由 IR 光譜圖，判定醚、醛及酮類之官能基。 3. 能正確進行銀鏡反應及碘仿試驗。	(1) 瞭解醚類之結構、命名、性質、用途、製備及反應。 (2) 瞭解醛類之結構、命名、性質、用途、製備及反應。

			(3)瞭解酮類之結構、命名、性質、用途、製備及反應。
	(四)認識芳香族類	能由 IR 光譜圖辨別苯及酚類。	(1)瞭解苯與其衍生物之結構及命名。 (2)瞭解苯與其衍生物之性質及用途。 (3)瞭解苯與其衍生物之製備及反應。
	(五)認識胺基酸及蛋白質	能利用紫外光譜儀進行胺基酸之定量。	(1)瞭解胺基酸之結構、命名、性質、用途及反應。 (2)瞭解蛋白質之組成及性質。 (3)瞭解等電點之概念。 (4)瞭解 RNA、DNA 基本概念。
三、工業化學認識	(一)認識水工業	能進行水質分析。	(1)瞭解水之來源及用途。 (2)瞭解自來水及工業用水之處理方法。 (3)瞭解自來水與工業用水之檢測及其品質標準。
	(二)認識酸、鹼工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解硫酸、鹽酸、硝酸之性質、用途及製法。 (2)瞭解氯化鈉之

			性質及用途。 (3)瞭解氫氧化鈉與碳酸鈉之性質、用途及製法。 (4)瞭解氯之性質、用途及製法。
	(三)認識肥料工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解氨之合成方法、性質及用途。 (2)瞭解肥料之要素及分類。 (3)瞭解複合肥料之要素及分類。
	(四)認識矽酸鹽工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解玻璃之種類、性質、用途及製造程序。 (2)瞭解水泥之種類、性質、用途及製造程序。 (3)瞭解陶瓷之種類、性質、用途及製造程序。 (4)瞭解耐火材料之種類、性質、用途及製造程序。
	(五)認識金屬工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解重要金屬之來源、性質及用途。 (2)瞭解重要金屬之冶煉方法。 (3)瞭解重要合金之種類、結構、性質及用途。
	(六)認識石油化學工業	1. 能判讀製造流程圖。	(1)瞭解石油來源。 (2)瞭解石油煉製

		2. 能利用分餾方法測定石油產品之沸點分布。	方法。 (3)瞭解石油產品之種類、製造方法及用途。
	(七)認識高分子工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解高分子之分類、性質、加工及用途。 (2)瞭解纖維之分類、性質、加工及用途。 (3)瞭解塗料之分類、性質、加工及用途。
	(八)認識油脂及界面活性劑工業	1. 能判讀製造流程圖。 2. 能熟悉油脂分析及皂化價測定。	(1)瞭解油脂之種類、性質及用途。 (2)瞭解界面活性劑之種類、性質及用途。 (3)瞭解肥皂之性質、用途及製法。 (4)瞭解清潔劑之種類、性質及用途。
	(九)認識染、顏料工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解染料之分類、顏色及化學構造。 (2)瞭解顏料之分類及其用途。 (3)瞭解纖維製品之染色。
	(十)認識其他化學工業	能判讀製造流程圖。	(1)瞭解造紙之原料及製造方法。 (2)瞭解糖之原料、製法及相關產品。

			(3)瞭解農藥之分類及用途。 (4)瞭解發酵之原理及相關產品。
四、質能均衡認識	(一)掌握基本概念	能具備質量及能量之基本知識。	(1)瞭解因次及因次分析。 (2)瞭解單位及單位換算。 (3)瞭解物質之各種物性：密度、壓縮係數、比熱、潛熱、蒸氣壓等。
	(二)認識沒有化學變化之質能均衡	能熟悉簡單製程之質能均衡計算。	(1)瞭解質量守恒定律及能量守恒定律。 (2)瞭解稀釋及混合之質能均衡。
	(三)認識有化學變化之質能均衡	能熟悉含有化學反應製程之質能均衡。	(1)瞭解燃料氣體氧化時之質能均衡。 (2)瞭解含化學反應之製程之質能均衡。 (3)瞭解燃燒爐之質能均衡。
	(四)運用相關圖表	1. 能應用水蒸氣表。 2. 能應用焓－濃度圖。 3. 能應用溼度表。	(1)瞭解水蒸氣表。 (2)瞭解焓－濃度圖。 (3)瞭解溼度表。
五、單元操作	(一)認識流體輸送	1. 能辨識化工流程圖中管子、管件、閥與機械裝置之名稱及規格。 2. 能正確使用工	(1)瞭解流體之種類及性質。 (2)瞭解流體流動之現象及原理。 (3)瞭解管子、管件

		具，依照管線圖配管及拆卸管路。 3. 能由流體實驗測定閥之特性係數。	與閥之種類、材質、尺寸等規格及用途。 (4) 瞭解流體流經管子、管件及閥之摩擦損失。
	(二) 操作流體輸送機械	1. 能熟悉泵浦與壓縮機啟動前之檢查工作。 2. 能依照正確步驟啟動與停用泵浦及壓縮機。 3. 能測定離心泵浦之特性曲線。	(1) 瞭解流體輸送機械之種類、構造及用途。 (2) 瞭解流體機械之啟動與停用步驟及保養維護。 (3) 瞭解流體輸送系統之計算方法。
	(三) 認識熱量輸送	1. 能熟悉冷卻器及加熱器之操作步驟。 2. 能測定熱交換器中水側及蒸氣側之正確溫度。 3. 能由實驗數據估算熱交換器之總傳熱係數。	(1) 瞭解熱量輸送之基本原理。 (2) 瞭解沸騰及冷凝之傳熱原理。 (3) 瞭解熱傳係數之測定及求法。 (4) 瞭解熱交換器之種類及性能。 (5) 瞭解熱交換器操作之計算方法。 (6) 瞭解熱交換器正確及安全之操作方法。
	(四) 認識質量輸送	能以濕壁塔實驗，測定氣—液間之質傳係數。	(1) 瞭解質量輸送之基本原理。 (2) 瞭解質傳係數之測定及求法。 (3) 瞭解質量輸送之段級接觸原理。

	(五)掌握過濾及薄膜分離技術	1. 能熟悉板框壓濾機之構造及操作方法。 2. 能熟悉真空恆壓過濾操作方法。 3. 能熟悉薄膜分離種類、構造及操作方法。	(1)瞭解過濾及薄膜分離之基本原理。 (2)瞭解過濾及薄膜分離裝置之種類、構造及其應用。 (3)瞭解過濾及薄膜分離操作之方法及計算。
	(六)掌握攪拌技術	能熟悉攪拌裝置之操作方法，並能估算攪拌器所需動力。	(1)瞭解攪拌之作用及裝置。 (2)瞭解攪拌器之型式、構造及性能。 (3)瞭解攪拌功率之計算。 (4)瞭解攪拌裝置之規模放大。
	(七)掌握蒸發技術	1. 能熟悉蒸發器之操作方法。 2. 能認識蒸發器各組件之名稱及功能。	(1)瞭解蒸發溶液之相關物性。 (2)瞭解蒸發之原理及功用。 (3)瞭解蒸發器之種類、構造及其特性。 (4)瞭解單效及多效蒸發器之操作方法。
	(八)掌握蒸餾技術	1. 能熟悉麥泰圖解法 (McCabe-Thiele method)，並依進料濃度及操作條件，正確繪出平衡曲線、操作線及理想板數。	(1)瞭解蒸餾之原理及功用。 (2)瞭解二成分系精餾之麥泰圖解法 (McCabe-Thiele method)。 (3)瞭解蒸餾裝置之種類、構造及

		2. 能認識精餾操作流程圖中各設備與控制儀表之名稱及功用。 3. 能依正確步驟操作連續式蒸餾裝置，並使系統達到穩定狀態。	特性。 (4) 瞭解蒸餾操作之計算方法。
	(九)掌握吸收及吸附技術	1. 能熟悉氣體吸收裝置之操作方法。 2. 能正確測求進、出口氣體中溶質之濃度。 3. 能熟悉吸附裝置之基本操作。	(1) 瞭解吸收及吸附之原理及功用。 (2) 瞭解吸收及吸附裝置之種類、構造及特性。 (3) 瞭解吸收及吸附操作之計算方法。
	(十)掌握萃取技術	1. 能熟悉萃取裝置之操作方法。 2. 能由三成分平衡數據，正確描繪溶解度曲線及分配曲線。	(1) 瞭解萃取之原理及功用。 (2) 瞭解萃取溶劑之性質及選擇。 (3) 瞭解萃取裝置之種類、構造及特性。 (4) 瞭解多級萃取操作之計算方法。
	(十一)掌握調濕技術	能使用乾、濕球溫度計並配合濕度表以求出濕度及相關資料。	(1) 瞭解濕度之定義及測定。 (2) 瞭解濕度表之用法及調濕原理。 (3) 瞭解調濕之方法及裝置。 (4) 瞭解冷卻水塔之種類、構造及工作原理。

	(十二)掌握乾燥技術	能以烘箱及紅外線乾燥器進行乾燥實驗，並繪出乾燥特性曲線。	(1)瞭解乾燥之原理及功用。 (2)瞭解乾燥器之種類、構造及特性。 (3)瞭解乾燥操作之計算方法。
	(十三)掌握結晶技術	能熟悉結晶之基本知識及結晶裝置。	(1)瞭解晶體之種類及性質。 (2)瞭解結晶之原理及功用。 (3)瞭解結晶裝置之種類、構造及特性。 (4)瞭解結晶操作之計算方法。
	(十四)掌握固體處理技術	1. 能使用標準篩及篩振盪機，正確測量固體粒子大小及分布。 2. 能以旋風分離器測定固體粉體之分離效率。	(1)瞭解固體特性。 (2)瞭解粒徑分析及篩析之方法。 (3)瞭解固體減積裝置之種類及特性。 (4)瞭解固體輸送機械之種類及特性。
	(十五)認識及操作反應裝置	能熟悉反應裝置之原理、種類及操作方法。	(1)瞭解化學反應之基本原理。 (2)瞭解反應器之種類及構造。 (3)瞭解反應裝置之操作方法及安全守則。 (4)瞭解觸媒之功能及其使用方法。
六、工業儀器運用	(一)操作溫度、壓力、流量及位	1. 能熟悉各種測量儀器之使用及校	(1)瞭解溫度、壓力及流量等測量

	面測量儀器	準方法。 2. 能選用適當性能之儀器進行測量工作。 3. 能判斷各種測量儀器之正常或故障，並會更換故障之儀器。	單位之換算。 (2) 瞭解各種測量儀器之原理。 (3) 瞭解各種測量儀器之種類、性能及用途。 (4) 瞭解各種測量儀器之操作及校準方法。 (5) 瞭解各種測量儀器之代表符號。
	(二)認識程序控制	1. 能熟悉流程圖中各種儀控符號所代表之意義。 2. 能啟用並讀出控制儀器之設定值、實際值及控制器輸出之訊號。 3. 能以手動或自動方式操作自動控制儀器。 4. 能針對不同之程序變數調諧適當之 PID 控制器參數。	(1) 瞭解程序控制之原理及機構。 (2) 瞭解控制元件，包括指示器、記錄器、傳送器、控制閥與控制器之種類、性能及用途。 (3) 瞭解控制模式之種類及參數設定方法。 (4) 瞭解程控電腦系統軟硬體基本知識。 (5) 瞭解程控系统之啟用、操作及停用方法。 (6) 瞭解各種程控儀器之代表符號。
	(三)執行物性測定	1. 能正確使用比重計及比重瓶。 2. 能正確使用折光計。 3. 能正確使用卡氏	(1) 瞭解比重之概念及比重測定之原理。 (2) 瞭解物質比重之測定方法。

		(Karl-Fischer) 水分計測定水分 含量。 4. 能正確使用黏度 計。	(3)瞭解折射之概 念及物質折射 率之測定方法。 (4)瞭解卡氏 (Karl- Fischer) 水分計 之測定原理及 測定方法。 (5)瞭解黏度之概 念及黏度之測 定方法。
	(四)操作電化學儀 器	1. 能正確校準及使 用 pH 計。 2. 能正確使用電導 度計。	(1)瞭解電化學原 理及分析之應 用。 (2)瞭解 pH 計測定 酸鹼度之原理 及 pH 計使用方 法。 (3)瞭解電導度計 之原理、應用及 測定方法。 (4)瞭解電解重量 分析儀之原理 及測定方法。
	(五)操作色層分析 儀器	能利用色層分析法 鑑定或分離未知試 樣。	(1)瞭解色層分析 之基本概念。 (2)瞭解色層分析 儀器之原理及 應用。 (3)瞭解色層分析 儀器之操作方 法。
	(六)操作光譜分析 儀器	1. 能判讀有機化合 物重要官能基之 IR 光譜。 2. 能操作 UV 光譜儀 及 IR 光譜儀以進 行分析工作。	(1)瞭解光譜分析 概念及相關定 律。 (2)瞭解光譜分析 儀器之原理及 應用。

			(3)瞭解光譜分析儀器之操作方法。
七、化學工業安全及衛生認識	(一)認識化工廠災害	1. 能熟悉化工廠之災害特性。 2. 能熟悉化工廠之一般安全守則。	(1)瞭解化工廠災害之種類及發生原因。 (2)瞭解工廠安全及衛生相關法規。 (3)瞭解化工廠災害之防範及緊急應變措施。
	(二)防火及滅火	1. 能正確使用滅火器。 2. 能使用消防警鈴，並能正確操作及調整消防水柱。 3. 能使用指定之逃生器材。	(1)瞭解火災發生之原因及預防。 (2)瞭解火災之分類及滅火劑之選擇應用。 (3)瞭解手提滅火器之種類、使用及保養檢查。 (4)瞭解消防設備之種類及使用方法。 (5)瞭解滅火之要領及安全注意事項。
	(三)認識中毒及職業病	1. 能熟悉一般有機溶劑中毒之預防守則。 2. 能熟悉一般化學物質中毒之預防守則。	(1)瞭解粉塵、煙霧、噪音及毒性化學物質對人體之危害程度。 (2)瞭解職業病之成因及防範措施。 (3)瞭解有關放射線設備操作之安全規則。 (4)瞭解有機溶劑

			及化學物質之處理要點。
	(四)認識個人防護及急救	1. 能依正確步驟實施人工呼吸及心肺復甦術。 2. 能正確穿著使用個人防護器材，如安全帽、面罩、耳塞、安全帶、安全鞋及防毒面具等。 3. 能做簡單急救包紮。	(1)瞭解個人防護器材之種類及使用方法。 (2)瞭解中毒症狀及急救方法。 (3)瞭解人工呼吸及心肺復甦術之急救方法。 (4)瞭解灼傷及骨折之急救要領。
	(五)認識危害物及毒性化學物質管理	能辨識化學品全球調和制度(GHS)與有害事業廢棄物之標誌及標示。	(1)瞭解空氣污染之檢測方法及排放標準。 (2)瞭解水污染之檢測方法及排放標準。 (3)瞭解化學品全球調和制度(GHS)、有害事業廢棄物之標誌、標示及處理方法。 (4)瞭解我國現行環保相關法規。
八、化工廠管理	(一)管理工廠	能熟悉工廠之組織架構及其管理方式。	(1)瞭解工廠之組織。 (2)瞭解化工廠之組織及管理。
	(二)管理製程	1. 能熟悉由製程中取樣及檢驗之方法。 2. 能繪製品質管制圖及標示管制線，並分析超線	(1)瞭解化工廠之製程管理。 (2)瞭解製程取樣、檢驗及品質管制。 (3)瞭解原料與製

		原因。	品之管理。
	(三)管理原料及製品	1. 能熟悉由原料儲槽取樣之方法。 2. 能熟悉原料檢驗之項目。 3. 能熟悉製品取樣及檢驗之方法。	(1)瞭解原料及製品之品質規格。 (2)瞭解原料與製品之取樣及檢驗。 (3)瞭解倉儲管理。
	(四)運用公用設施及裝置設備	能熟悉公用設施與生產裝置設備之操作及維護。	(1)瞭解水、電、蒸汽與氣體設備之管理及維護。 (2)瞭解裝置設備之管理及維護。