

(第二部分)

化學丙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料目錄

壹、化學丙級技術士技能檢定術科測試試題應檢人員須知.....	1
貳、化學丙級技術士技能檢定術科測試試題	
第一題(030-910301)	
一、試題使用說明.....	2
二、試題第一站：簡單的玻璃加工.....	3
試題第二站：油脂皂化價之測定.....	5
三、場地機具設備表.....	7
四、材料表.....	8
第二題(030-910302)	
一、試題使用說明.....	9
二、試題第一站：氯化銨的再結晶.....	10
試題第二站：水中氯離子之測定.....	11
三、場地機具設備表.....	13
四、材料表.....	14
第三題(030-910303)	
一、試題使用說明.....	15
二、試題第一站：漂白水有效氯之測定.....	16
試題第二站：水硬度的測定.....	18
三、場地機具設備表.....	20
四、材料表.....	21
第四題(030-910304)	
一、試題使用說明.....	22

二、試題第一站：磷酸鹽緩衝液之配製.....	23
試題第二站：油脂之碘價測定.....	24
三、場地機具設備表.....	26
四、材料表.....	27
第五題(030-910305)	
一、試題使用說明.....	28
二、試題第一站：具熱變色之四氬銅雙二乙基銨鹽製備與特性試驗.....	29
試題第二站：胃酸劑片中制酸量的測定.....	31
三、場地機具設備表.....	33
四、材料表.....	34
第六題(030-910306)	
一、試題使用說明.....	35
二、試題第一站：固體比重之測定.....	36
試題第二站：液鹼中總鹼量之測定.....	37
三、場地機具設備表.....	39
四、材料表.....	40
第七題(030-910307)	
一、試題使用說明.....	41
二、試題第一站：樣品中亞鐵含量之測定.....	42
試題第二站：醋酸濃度之測定.....	44
三、場地機具設備表.....	46
四、材料表.....	47
參、附錄：實驗室規則及應變常識.....	48
肆、化學丙級技術士技能檢定術科測試辦理單位時間配當表.....	54

壹、化學丙級技術士技能檢定術科測試試題應檢人員須知

- 一、化學丙級技術士技能檢定術科測驗試題係依『試題公開』之方式命題，試題共有七題，每題各有第一及第二兩站，由術科承辦單位協調抽選一題測試。
- 二、每題兩站，每站檢定時間以試題中所規定操作時間為限，無論完成與否，均需結束離場。
- 三、應檢人員應於考前十五分鐘報到，並於五分鐘前就位等待測試。
- 四、應檢人員應將身份證、准考証及術科技檢通知單置於實驗台上以供評審委員核對。
- 五、應檢人員應自備實驗衣、安全用具（眼鏡、手套）、計算機及筆等文具，相關書籍資料不得帶至實驗台（試題上不得塗寫有關資料）。
- 六、應試所需器具及材料均由承辦單位供應，應檢人員如發現器皿無法清洗乾淨、有破裂情況，或試樣、試藥、試劑受到污染時，得要求承辦單位更換；如不當使用，以致損壞器具時，應照價賠償。
- 七、應檢人員應注意本身之工作安全及實驗室安全規則。若有造成他人或自己傷害、火警、爆炸及不依規定處理實驗之廢棄物等重大違反規定及作弊行為，得取消其檢定資格。
- 八、術科成績評定以兩站測試分數平均 60 分（含）以上為及格。
- 九、實驗室規則及應變常識請參閱附錄。

貳、化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第一題

一、試題使用說明

- (一) 本試題係採公開方式，分二站舉行測試。
- (二) 術科試場可依第一、二站各準備器具及材料。
- (三) 每位考生均須操作第一、二兩站，檢定時間共 3 小時。第一站檢定時間 1 小時，第二站檢定時間 2 小時。
- (四) 承辦單位應於檢定前二星期，將應檢人員須知、本題的使用說明、第一站及第二站試題、場地機具設備表及材料表等資料，寄交各應檢人員。
- (五) 第二站油脂皂化價之測定應由承辦單位準備不同濃度試樣並且編號，於事先操作並提供合於術科測試試題一般說明中所規定之分析數據，供評審委員做為評分標準。（操作數據務必列為機密，承辦單位應妥為保管）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第一題

二、試題第一站：簡單的玻璃加工

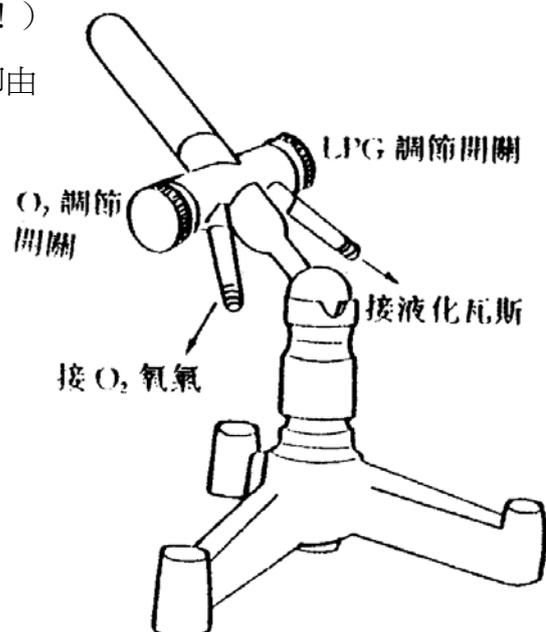
(一) 操作時間：1 小時

(二) 操作說明：請完成下列工作，並繳交成品。

1. 製作外徑 12mm，長度約 20cm 的試管。
2. 將兩段長 20cm，外徑 6mm 的玻璃管接成一根。
3. 將一段長 20cm，外徑 12mm 的玻璃管和一段長 20cm，外徑 6mm 的玻璃管接成一根。
4. 製作融點測定用毛細管三支（約 10cm 長）。
5. 將一根外徑 6mm 的玻璃直管彎曲 90°。
6. 交出所有成品，以備評分。
7. 多領玻璃管將予扣分。

註一：二導管瓦斯噴燈操作要領（各承辦單位應視其噴燈種類提供正確之操作步驟）

1. 噴燈之液化瓦斯(LPG)及 O₂ 開關均先處於關閉狀態。
2. 液化瓦斯，氧氣罐的總開關均先開。
3. 稍微打開噴燈 LPG（液化瓦斯）調節開關點火，調至火焰適當大小。
4. 開 O₂ 罐出氣口開關。（勿開太大！）
5. 緩慢打開噴燈 O₂ 調節開關，火焰即由暗紅色轉變為青藍色，即可使用。



注意：開太快太大會氣爆熄火，重來時，O₂調節先關住，再點火，再慢慢調節 O₂ 開關之大小。

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1	玻璃加工器	包括氧氣筒，煤氣筒及二導管瓦斯噴燈。		1	套
2	石棉板	50×50cm		1	塊
3	玻璃管	12mm 外徑×20cm 長		2	支
4	玻璃管	6mm 外徑×20cm 長		6	支
5	手 套			1	雙

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第一題

二、試題第二站：油脂皂化價之測定

(一) 操作時間：2 小時

(二) 操作說明：以氫氧化鉀乙醇液皂化市售食用植物油後，再以鹽酸標準溶液滴定，以求油脂皂化價。

1. 精秤約 5g 市售食用植物油於 250mL 錐形瓶內。
2. 以吸量管吸取 50.0mL 氫氧化鉀乙醇液，加入於上述錐形瓶內。
3. 加上玻璃管於錐形瓶後，於電爐上加熱至沸騰，維持 30 分鐘。
4. 同時，依步驟 2、3，進行空白試驗。
5. 冷卻後，以酚酞為指示劑，分別用鹽酸標準溶液滴定，並計算油脂皂化價。

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第一題

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1.氫氧化鉀乙醇液		40g KOH/L			120mL
2.酚酞乙醇液		0.5%裝於指示劑瓶內			少許
3.鹽酸（已標定好）		0.5 M 標示精確濃度			200mL
4.市售食用植物油		放於 50mL 燒杯內加一小玻璃棒			20g
5.電 爐		500W			1 個
6.玻璃管		8mm 外徑，1m 長			2 支
7.錐形瓶		250mL			2 個
8.橡皮塞		已穿孔，與錐形瓶符合			2 個
9.滴定管		50mL，鐵氟龍活栓, A 級			1 支
10.小漏斗					1 個
11.滴定管架					1 台
12.球形吸量管		50mL, A 級			1 支
13.安全吸球					1 個
14.手 套					1 雙
15.燒杯刷					1 支
16.去離子水					1000mL
17.天平		靈敏度 0.0001g			2 人 1 台共用

註：氫氧化鉀乙醇液配法：在 18~20cm 口徑研鉢中打碎 40 克 KOH 後加入 45 克粒狀 CaO，將混合物磨成粉狀，量取 1 升乙醇，將其中之 100mL 移入於研鉢中，儘量將研鉢內容物移入於一平底燒瓶，再用乙醇洗研鉢幾次，以將 KOH-CaO 混合物移淨，剩餘乙醇全倒入燒瓶後，搖盪 5 分鐘，以一燒杯，蓋住燒瓶，白天搖盪燒瓶數次；過夜後第二天早上將溶液濾入於乾淨之玻璃栓瓶中。

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第一題

三、場地機具設備表

名 稱	規 格	數 量
1.玻璃加工器具	包括氧氣筒，煤氣筒及二導管瓦斯噴燈。	8 套
2.石棉板		8 塊
3.手 套		16 雙
4.電 爐	500W	8 個
5.錐形瓶	250mL	16 個
6.橡皮塞	已穿孔，與錐形瓶符合	16 個
7.滴定管	50mL，鐵氟龍活栓, A 級	8 支
8.小漏斗		8 個
9.滴定管架		8 台
10.球形吸量管	50mL, A 級	8 支
11.安全吸球		8 個
12.燒杯刷		8 支
13.天平	靈敏度 0.0001g	4 台

註：1.此為每站八位考生所需之器具，如考生數較多時應依比率增加

2.應有備用器具，以確保考生使用潔淨乾燥之定量器皿，且能更換損壞者

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第一題

四、材料表

名 稱	規 格	數 量
1.玻璃管	12mm 外徑×20cm 長	2 支
2.玻璃管	6mm 外徑×20cm 長	6 支
3.玻璃管	8mm 外徑×100cm 長	2 支
4.氫氧化鉀(KOH)	EP 級	5g
5.氧化鈣(CaO)	EP 級	5g
6.乙 醇	EP 級	150mL
7.酚酞		0.1g
8.濃鹽酸	EP 級	25mL
9.去離子水		1000mL
10.市售食用植物油		20g

註：本表為每位考生所需數量，請依應檢人數加倍計算。

(植物油請選用多種，編號供試)

參、化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第二題

一、試題使用說明

- (一) 本試題係採公開方式，分二站舉行測試。
- (二) 術科試場可依第一、二站各準備器具及材料。
- (三) 每位考生均須操作第一、二兩站，檢定時間共 3 小時 30 分鐘。第一站檢定時間 1 小時 30 分鐘，第二站檢定時間 2 小時。
- (四) 承辦單位應於檢定前二星期，將應檢人員須知、本題的使用說明、第一站及第二站試題、場地機具設備表及材料表等資料，寄交各應檢人員。
- (五) 第二站水中氯離子之測定應由承辦單位準備不同濃度試樣並且編號，於事先操作並提供合於術科測試試題一般說明中所規定之分析數據，供評審委員做為評分標準。（操作數據務必列為機密，承辦單位應妥為保管）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第二題

二、試題第一站：氯化銨的再結晶

(一) 操作時間：1 小時 30 分鐘

(二) 操作說明：利用所提供器具及材料，以再結晶法精製氯化銨，並繳交成品。

註：氯化銨溶解度 (g/100mL)

0°C 為 29.7

100°C 為 75.8

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1.	粗製氯化銨	工業級			80g
2.	去離子水				200mL
3.	溫度計	0~150°C			1 支
4.	燒 杯	250mL			2 個
5.	玻璃棒	長 15cm，直徑 0.5cm			1 支
6.	小瓶蓋	玻璃，壓晶體用			1 個
7.	玻璃漏斗	G3，附橡皮塞，收集晶體專用			1 個
8.	布氏漏斗	直徑 6cm，附橡皮塞			1 個
9.	濾 紙	大小符合布氏漏斗			2 張
10.	量 筒	50mL, A 級			1 個
11.	角 匙	藥杓			1 支
12.	本生燈				1 個
13.	滴 管				1 支
14.	三角架				1 支
15.	石棉網				1 片
16.	碎 冰				若干
17.	小水盆	冷卻用			1 個
18.	減壓過濾裝置	附水流抽氣器、抽氣瓶、安全瓶、厚橡皮管等			1 套
19.	燒杯刷				1 支
20.	天平	靈敏度 0.01g			1 台

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第二題

二、試題第二站：水中氯離子之測定

(一) 操作時間：2 小時

(二) 操作說明：水中之氯離子在中性情況下，可以硝酸銀標準溶液及鉻酸鉀作指示劑滴定，由此可計算氯離子濃度。

(三) 操作步驟：

1. 硝酸銀標準溶液之標定：

(1) 精取 20.0 mL 氯離子標準溶液放入 250 mL 錐形瓶內，以去離子水稀釋至約 50 mL。

(2) 加入 1 mL 鉻酸鉀指示劑，以 AgNO_3 標準溶液滴定至紅棕色沉澱生成。以同方式進行空白試驗，可求得 AgNO_3 標準溶液濃度。

2. 水中氯離子之滴定：

(1) 精取樣品 50.0 mL 放入 250 mL 錐形瓶內，加入 1 mL 鉻酸鉀指示劑，以 AgNO_3 標準溶液滴定至紅棕色沉澱生成，可求得水中氯離子濃度。

(2) 重複滴定一次，計算氯離子濃度之平均值。

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1.	量筒	50mL, A 級			1 支
2.	滴管				1 支
3.	燒杯	250mL			2 個
4.	滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級			1 支
5.	錐形瓶	250mL			4 個
6.	玻棒	5mm x 15cm			1 支
7.	滴定管架				1 台
8.	球形吸量管	20mL, A 級			1 支
9.	球形吸量管	50mL, A 級			1 支
10.	刻度吸量管	5mL, A 級			1 支
11.	洗瓶	500mL			1 個
12.	燒杯刷				1 支
13.	漏斗	5cm			1 支
14.	清潔劑				20g
15.	0.0141 M NaCl 溶液	溶 0.8240g NaCl 於去離子水中, 定量至 1000mL。			50mL
16.	0.0141 M 硝酸銀溶液	溶 2.395 g 硝酸銀於去離子水中, 定量至 1000mL。			50mL
17.	5% 鉻酸鉀溶液	取 5g K_2CrO_4 溶於 20mL 去離子水中, 入 $AgNO_3$ 至生成紅棕色沉澱, 靜置 12 小時, 過濾後稀釋至 100mL。			10mL
18.	玻璃器皿洗滌用清潔劑				20mL
19.	去離子水				2000mL
20.	含氯離子試樣				200mL

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第二題

三、場地機具設備表

名	稱	規	格	數	量
1.	天平	靈敏度 0.01g		4	台
2.	溫度計	0~150℃		16	支
3.	燒杯	250mL		32	個
4.	玻璃棒	長 15cm，直徑 0.5cm		16	支
5.	小瓶蓋	玻璃，壓晶體用		8	個
6.	玻璃漏斗	G3，附橡皮塞，收集晶體專用		8	個
7.	布氏(Buchner)磁製漏斗	直徑 6cm，附橡皮塞		8	個
8.	量筒	50mL, A 級		16	個
9.	角匙	藥杓		8	支
10.	本生燈			8	個
11.	三角架			8	支
12.	石棉網			8	片
13.	小水盆	或 500mL 燒杯（冷卻用）		8	個
14.	減壓過濾裝置	附水流抽氣器、抽氣瓶、安全瓶、厚橡皮管等		8	套
15.	滴管			16	支
16.	滴定管	50mL，鐵氟龍活栓, A 級		8	支
17.	錐形瓶	250mL		32	個
18.	玻棒	5mm x 15cm		16	支
19.	滴定管架			8	台
20.	球形吸量管	20mL, A 級		8	支
21.	球形吸量管	50mL, A 級		8	支
22.	刻度吸量管	5mL, A 級		8	支
23.	洗瓶	500mL		8	個
24.	漏斗	5cm		8	個
25.	燒杯刷			16	支

註：1.此為每站八位考生所需之器具，如考生數較多時應依比率增加

2.應有備用器具，以確保考生使用潔淨乾燥之定量器皿，且能更換損壞者

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第二題

四、材料表

名	稱	規	格	數	量
1.	粗製氯化銨	工業級			80g
2.	去離子水				2200mL
3.	濾 紙	大小符合布氏漏斗			2 張
4.	碎 冰				若干
5.	氯化鈉	基準級			1g
6.	鉻酸鉀	EP 級			1g
7.	硝酸銀	EP 級			1g
8.	清潔劑				40g
9.	玻璃器皿洗滌用清潔劑				40mL
10.	含氯離子試樣				200mL

註：本表為每位考生所需數量，請依應檢人數加倍計算。

（用基準級氯化鈉配製不同氯離子濃度的試樣水，編號供試）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第三題

一、試題使用說明

- (一) 本試題係採公開方式，分二站舉行測試。
- (二) 術科試場可依第一、二站各準備器具及材料。
- (三) 每位考生均須操作第一、二兩站，檢定時間共 3.5 小時。第一站檢定時間 1.5 小時，第二站檢定時間 2 小時。
- (四) 承辦單位應於檢定前二星期，將應檢人員須知、本題的使用說明、第一站及第二站試題、場地機具設備表及材料表等資料，寄交各應檢人員。
- (五) 第二站水硬度之測定應由承辦單位準備不同濃度試樣並且編號，於事先操作並提供合於術科測試試題一般說明中所規定之分析數據，供評審委員做為評分標準。（操作數據務必列為機密，承辦單位應妥為保管）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第三題

二、試題第一站：漂白水的有效氯之測定

(一) 操作時間：1.5 小時

(二) 操作說明：在酸性水溶液中，次氯酸可將碘離子氧化成碘，以硫代硫酸鈉標準溶液和澱粉指示劑可滴定產生之碘量，再算出漂白水之有效氯%。

1. 硫代硫酸鈉標準溶液之標定：

- (1) 取 20.0 mL 0.00833M 標準碘酸鉀溶液於 250 mL 錐形瓶中，稀釋至約 100mL，加入 20 mL 1 M 碘化鉀溶液，20 mL 1 M 硫酸溶液。
- (2) 以硫代硫酸鈉溶液滴定至淡黃色，加入澱粉指示劑 2 mL，繼續滴定至藍色消失，計算硫代硫酸鈉溶液之濃度。

2. 漂白水有效氯之滴定：

- (1) 取 2.0 mL 漂白水並秤其重量，將其置於 250 mL 錐形瓶中，稀釋至約 100mL，加入 10 mL 1 M 碘化鉀溶液，20 mL 1 M 硫酸溶液。
- (2) 以硫代硫酸鈉溶液滴定至淡黃色，加入澱粉指示劑 2 mL，繼續滴定至藍色消失，可計算漂白水有效氯含量(%)。
- (3) 重複步驟 1 至 2 之滴定步驟，並計算漂白水有效氯含量(%)之平均值。

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1.	天平	靈敏度	0.0001g		1 台
2.	量筒	100mL, A 級			1 支
3.	滴管				1 支
4.	燒杯	250mL			2 個
5.	滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級			1 支
6.	錐形瓶	250mL			3 個
7.	玻棒	5mm x 15cm			1 支
8.	滴定管架				1 台
9.	球形吸量管	20mL, A 級			1 支
10.	球形吸量管	2mL, A 級			1 支
11.	刻度吸量管	20mL, A 級			1 支
12.	刻度吸量管	10mL, A 級			1 支
13.	刻度吸量管	5mL, A 級			1 支
14.	刻度吸量管	2mL, A 級			1 支
15.	洗瓶	500mL			1 個
16.	漏斗	直徑 5cm			1 個
17.	燒杯刷				1 支
18.	玻璃器皿洗滌用清潔劑				20mL
19.	清潔劑				20g
20.	0.00833 M $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 溶液	溶 3.2480 g $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 於去離子水中, 定量至 1000mL。			50mL
21.	1 M 硫酸溶液	取 56mL 濃硫酸, 稀釋至 1L。			100mL
22.	1 M KI 溶液	溶 166 g KI 於去離子水中, 稀釋至 1L。			50mL
23.	0.1 M 硫代硫酸鈉溶液	溶 24.820 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 及 0.4 g NaOH 於去離子水中, 定量至 1000mL。			150mL
24.	澱粉指示劑	取 2 g 於少量去離子水中, 攪拌成乳狀, 倒入 100mL 沸水, 煮沸靜置一夜, 加入 0.2 g 水楊酸。			10mL
25.	去離子水				2000mL
26.	漂白水試樣				10mL

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第三題

二、試題第二站：水硬度的測定

(一) 操作時間：2 小時

(二) 操作說明：在 pH10 下，以 EDTA 標準溶液和 Eriochrome Black T(EBT)指示劑滴定水中 Ca^{2+} 和 Mg^{2+} 總量，算出水的硬度。

1. EDTA 液之配製與標定。

(1) 溶解 0.4 克 EDTA 二鈉鹽於水，加入 1mL 1% $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 液後，以去離子水配成 100mL。

(2) 精秤約 1 克 CaCO_3 (預先在 105°C 乾燥過夜)，在燒杯內用少量稀鹽酸溶解後，以 200mL 去離子水洗入於 500mL 錐形瓶內。加熱至沸騰除去 CO_2 ，冷卻，加入數滴甲基橙指示劑，以 NH_4OH 或 HCl 調整至甲基橙的顏色呈現中間色調為止。將此液移入於一升量瓶，加去離子水至刻線，即成爲每 mL 相當於 1.0mg CaCO_3 的鈣標準液。

(3) 精取鈣標準液 10.0mL，加入 40mL 去離子水後，以下述 2 和 3 相同方法標定 EDTA 液兩次，求平均值。

2. 以吸量管吸取 50.0mL 試樣水於 250mL 錐形瓶，加入 1mL 的緩衝液和 2 滴 EBT 指示劑液。

3. 在不斷搖動下，緩慢以 EDTA 液滴定至指示劑的紅色色調完全消褪而呈純藍色爲止。特別注意，最後數滴下速度以 3~5 秒每滴爲度。重複滴定一次，求平均值。

器具及材料

名 稱	規 格	數 量
1. Na ₂ EDTA · 2H ₂ O	EP 級	1g
2. 1% MgCl ₂ · 6H ₂ O	MgCl ₂ · 6H ₂ O, EP 級	2mL
3. EBT 指示劑	0.5g 的 Eriochrome Black T 溶解於 70% 乙醇 100mL (裝於指示劑瓶內)	少許
4. 甲基橙指示劑	溶 0.1g 於 100mL 去離子水(裝於指示劑瓶內)	少許
5. 碳酸鈣	預先於 105°C 乾燥過夜, 放於乾燥器內或密栓 瓶內備用(基準級)	2g
6. 稀鹽酸	濃鹽酸 1 比去離子水 10	50mL
7. 稀氫氧化銨	濃氨水 1 比去離子水 10	50mL
8. 緩衝液	67.5g NH ₄ Cl + 570mL 濃氨水, 稀釋至 100mL	8mL
9. 試樣水		160mL
10. 量 瓶	1000mL, A 級	1 個
11. 量 瓶	100mL, A 級	1 個
12. 滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級	1 支
13. 滴定管架	白底	1 個
14. 滴 管		2 支
15. 錐形瓶	500mL	1 個
16. 錐形瓶	250mL	2 個
17. 燒 杯	250mL	2 個
18. 玻璃棒	長 15cm, 直徑 0.5cm	1 支
19. 量 筒	100mL, A 級	1 個
20. 量 筒	50mL, A 級	1 個
21. 球形吸量管	10mL, A 級	1 支
22. 球形吸量管	5mL, A 級	1 支
23. 漏 斗	直徑 5cm	1 個
24. 錶玻璃	直徑 10cm	1 個
25. 安全吸球		1 個
26. 角匙(藥杓)		1 支
27. 秤量瓶	10mL	1 個
28. 天平	靈敏度 0.0001g	1 台
29. 燒杯刷		1 支
30. 去離子水		2000mL

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第三題

三、場地機具設備表

名	稱	規	格	數	量
1.	量 瓶	100mL, A 級		8	個
2.	量 瓶	100mL, A 級		8	個
3.	滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級		16	支
4.	滴定管架			16	個
5.	滴 管			24	支
6.	錐形瓶	250mL		40	個
7.	錐形瓶	50mL		8	個
8.	燒 杯	50mL		32	個
9.	玻璃棒	直 15cm, 直徑 0.5cm		16	支
10.	量 筒	100mL, A 級		16	個
11.	量 筒	5mL, A 級		8	個
12.	球形吸量管	50mL, A 級		8	支
13.	球形吸量管	20mL, A 級		8	支
14.	球形吸量管	10mL, A 級		8	支
15.	球形吸量管	2mL, A 級		8	支
16.	刻度吸量管	20mL, A 級		8	支
17.	刻度吸量管	10mL, A 級		8	支
18.	刻度吸量管	5mL, A 級		8	支
19.	刻度吸量管	2mL, A 級		8	支
20.	洗瓶	500mL		8	個
21.	漏 斗	直徑 5cm		16	個
22.	錶玻璃	直徑 10cm		8	個
23.	安全吸球			8	個
24.	角匙(藥杓)			8	支
25.	天平	靈敏度 0.0001g		4	台
26.	燒杯刷			16	支
27.	秤量瓶	10mL		8	個

註：1.此為每站八位考生所需之器具，如考生數較多時應依比率增加

2.應有備用器具，以確保考生使用潔淨乾燥之定量器皿，且能更換損壞者

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第三題

四、材料表

名 稱	規 格	數 量
1. Na ₂ EDTA · 2H ₂ O	EP 級	1g
2. 碘酸氫鉀	基準級	1g
3. 硫酸	EP 級	10mL
4. 碘化鉀	EP 級	10g
5. 硫代硫酸鈉	EP 級	4g
6. 澱粉指示劑		10mL
7. 漂白水試樣		10mL
8. 去離子水		2000mL
9. 二氯化鎂	MgCl ₂ · 6H ₂ O, EP 級	0.1g
10. EBT	Eriochrome Black T	0.1g
11. 乙 醇	EP 級	2ml
12. 甲基橙		0.1g
13. 碳酸鈣	CaCO ₃ , 基準級	4g
14. 濃鹽酸	EP 級	10mL
15. 濃氨水	EP 級	15mL
16. 氯化銨	NH ₄ Cl, EP 級	7g
17. 試樣水		160mL
18. 去離子水		2000mL

註：本表為每位考生所需數量，依應檢人數加倍計算。

(用基準級碳酸鈣配製不同硬度的試樣水，編號供試)

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第四題

一、試題使用說明

- (一) 本試題係採公開方式，分二站舉行測試。
- (二) 術科試場可依第一、二站各準備器具及材料。
- (三) 每位考生均須操作第一、二兩站，檢定時間共 3 小時 20 分鐘。第一站檢定時間 50 分鐘，第二站檢定時間 2 小時 30 鐘。
- (四) 承辦單位應於檢定前二星期，將應檢人員須知、本題的使用說明、第一站及第二站試題、場地機具設備表及材料表等資料，寄交各應檢人員。
- (五) 第二站油脂碘價測定應由承辦單位準備不同濃度試樣並且編號，於事先操作並提供合於術科測試試題一般說明中所規定之分析數據，供評審委員做為評分標準。（操作數據務必列為機密，承辦單位應妥為保管）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第四題

二、試題第一站：磷酸鹽緩衝液之配製

(一) 操作時間：50 分鐘

(二) 操作說明：配製三種磷酸鹽混合液，分別稀釋 10 倍後測其 pH 值。

1. 根據分子量 $K_2HPO_4 = 174.18$ ， $KH_2PO_4 = 136.09$ ，用天平秤出需用量。
2. 用量瓶配製 1M 之 KH_2PO_4 及 K_2HPO_4 各 100mL。
3. 用吸量管配製 KH_2PO_4 對 K_2HPO_4 莫耳比各為 1：2、1：1、2：1 之 1M 磷酸緩衝液各 30mL。
4. 用吸量管與量瓶將上述三種混合液分別稀釋 10 倍後，以 pH 試紙測定其 pH 值。

器具及材料

名 稱	規 格	數 量
1.磷酸二氫鉀	KH_2PO_4	20g
2.磷酸一氫鉀	K_2HPO_4	20g
3.pH 試紙	5.0~9.0	若干
4.去離子水		600mL
5.天平	靈敏度 0.01g	1 台
6.鑷 子		1 支
7.量 瓶	100mL, A 級	5 個
8.錐形瓶	50mL	3 個
9.錐形瓶	250mL	2 個
10.燒 杯	100mL	2 個
11.刻度吸量管	10mL, A 級	5 支
12.滴 管		4 支
13.安全吸球		1 個
14.燒杯刷		1 支

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第四題

二、試題第二站：油脂之碘價測定

(一) 操作時間：2 小時 30 分鐘

(二) 操作說明：以 Hanus 氏碘液與市售食用植物油作用後，再以硫代硫酸鈉標準溶液滴定，以求油脂不飽和度之指標－碘價。(100g 油脂所吸收的碘毫克數)

1. 精秤約 0.25g 油脂於 500mL 共栓錐形瓶，加入 10mL 氯仿令其溶解。
2. 吸取 25.0mL Hanus 氏碘液於上述錐形瓶內，在暗處時予振盪，反應 30 分鐘後，加入 10mL 15%KI 溶液，充分振盪，再加入去離子水 200mL 將瓶內側附著碘洗入瓶中。
3. 以 0.1M 硫代硫酸鈉標準溶液及澱粉指示劑滴定之。
4. 同時，依步驟 1、2、3 進行空白試驗，由此計算油脂之碘價。

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1. 天平		靈敏度 $\pm 0.0001\text{g}$			4 台
2. 量筒		10mL			2 個
3. 球形吸量管		25mL, A 級			1 支
4. 安全吸球					1 個
5. 共栓錐形瓶		500mL			2 個
6. 滴定管		50mL, 鐵氟龍活栓, A 級			1 支
7. 滴定管架					1 台
8. 量筒		100mL			1 個
9. 燒杯		1000mL			1 個
10. 燒杯刷					1 支
11. 刻度吸量管		10mL, A 級			1 支
12. 漏斗		直徑 5cm			1 個
13. Hanus 氏碘液					80mL
14. 0.1M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$		已標定並標示濃度			100mL
15. 0.5% 澱粉液		裝於指示劑瓶			10mL
16. 15% KI					35mL
17. 市售食用植物油		裝於 50mL 燒杯附玻璃棒			5g
18. 去離子水					1000mL
19. 氫仿					35mL

註：Hanus 氏碘液配法：

加溫溶解純碘 13.2g 於 1000mL 冰醋酸中，取一小部分用 0.1M 硫代硫酸鈉溶液滴定其濃度。碘液加入足夠之溴（約 3mL）以便滴定所指示之濃度，是為 Hanus 氏碘液，貯存在棕色瓶。（使用之冰醋酸應有 99.5% 濃度，並對重鉻酸鉀硫酸液無還原作用）

0.5% 澱粉液配法：

稱取 1g 可溶性澱粉，與少量冷水混和，加入 100mL 沸水攪動煮沸約 1 分鐘，冷卻過濾，加入 0.2g 水楊酸。

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第四題

三、場地機具設備表

名 稱	規 格	數 量
1.天平	靈敏度 0.01g	8 台
2.鑷 子		8 支
3.量 瓶	100mL, A 級	40 個
4.錐形瓶	50mL	24 個
5.錐形瓶	250mL	16 個
6.燒 杯	100mL	16 個
7.刻度吸量管	10mL, A 級	48 支
8.滴 管		32 支
9.量 筒	10mL, A 級	16 個
10.球形吸量管	25mL, A 級	8 支
11.安全吸球		16 個
12.共栓錐形瓶	500mL	16 個
13.滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級	8 支
14.滴定管架		8 台
15.量 筒	100mL, A 級	8 個
16.燒 杯	1000mL	8 個
17.天平	靈敏度 0.0001g	4 台
18.燒杯刷		16 支
19.漏 斗	直徑 5cm	8 個

註：1.此為每站八位考生所需之器具，如考生數較多時應依比率增加

2.應有備用器具，以確保考生使用潔淨乾燥之定量器皿，且能更換損壞者

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第四題

四、材料表

名 稱	規 格	數 量
1.磷酸二氫鉀	KH_2PO_4 (GR 級)	20g
2.磷酸一氫鉀	K_2HPO_4 (GR 級)	20g
3.pH 試紙	5.0~9.0，可測至小數點下第一位	若干
4.去離子水		1600mL
5.硫代硫酸鈉	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (EP 級)	3g
6.澱 粉		0.1g
7 碘化鉀	KI (EP 級)	6g
8 氯 仿	(EP 級)	35mL
9 碘	(GR 級)	1.4g
10.冰醋酸	99.5%，GR 級	100mL
11.溴	GR 級	1mL
12.市售食用植物油		5g

註：本表為每位考生所需數量，依應檢人數加倍計算。

(食用植物油請選用多種，編號供試)

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第五題

一、試題使用說明

- (一) 本試題係採公開方式，分二站舉行測驗。
- (二) 術科試場可依第一、二站各準備器具及材料（第一站具熱變色之四氫銅雙二乙基鉍鹽製備及特性試驗 需使用無水酒精、無水氯化銅及無水氯化二乙基鉍；且提供考生使用之玻璃器皿均應乾燥無水）。
- (三) 每位考生均須操作第一、二兩站，檢定時間共 3 小時 30 分。第一站檢定時間 2 小時，第二站檢定時間 1 小時 30 分。
- (四) 承辦單位應於檢定前二星期，將應檢人員須知、本題的使用說明、第一站及第二站試題、場地機具設備表、材料表及使用儀器之型式及操作說明等資料，寄交各應檢人員。
- (五) 第二站胃酸劑片中制酸量的測定應準備三種廠牌胃酸劑片並應由承辦單位準備不同濃度試樣並且編號，於事先操作並提供合於術科測驗試題一般說明中所規定之分析數據，供評審委員做為評分標準。（操作數據務必列為機密，承辦單位應妥為保管）
- (六) 第一站結果報告表中，有三項須評審委員親自觀察並簽名，請主辦單位確實於事前告知評審委員，並於術科測試前告知考生，以確保公平。

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第五題

二、試題第一站：具熱變色之四氯銅雙二乙基銨鹽製備及特性試驗

(一) 操作時間：2 小時

(二) 操作說明：四氯銅雙二乙基銨鹽 $[(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}_2]_2\text{CuCl}_4$ 為一種熱變色固體 (thermochromic material)，即當溫度改變時，其顏色會隨之變化。本題利用氯化二乙基銨 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}_2\text{Cl}$ 及氯化銅 CuCl_2 製備此具熱變色性之固體並觀察其顏色之變化及熱變色溫度。本實驗所製備之錯合物懼水，所用器皿均應乾燥無水。

(三) 操作步驟：

1. 秤取約 0.67 g 之氯化銅，置於 50 mL 錐形瓶中，再加入 2 mL 無水酒精，以玻棒攪拌使固體完全溶解。
2. 秤取合於化學計量比之氯化二乙基銨置於另一 50 mL 錐形瓶中，加入 6 mL 異丙醇後，於排煙櫃中以電磁加熱攪拌器略微加熱並攪拌使其溶解。
3. 氯化二乙基銨完全溶解後，用滴管將氯化銅溶液逐滴加入，滴加過程中溶液仍置於加熱板上持續加熱攪拌。
4. 氯化銅溶液滴加完後，再調高加熱溫度，以蒸發過多之溶劑。
5. 當溶液體積蒸發濃縮至約 1.5mL，將錐形瓶放於桌面稍微冷卻後，再置於冰水浴中冷卻，形成結晶。
6. 加約 6 mL 冰冷之異丙醇於錐形瓶中，用玻棒將固體結晶打散以清洗之。
7. 使用抽氣過濾法收集產物，再以 3 mL 冰冷之異丙醇沖洗錐形瓶中殘餘固體到布氏漏斗中。
8. 以鋁箔紙蓋住漏斗口，持續抽氣 5 分鐘使產物乾燥。
9. 取少量產物置於試管中，儘快以軟木塞塞住管口，放在 100 mL 的燒杯水浴中緩緩加熱，觀察樣品顏色變化，記錄其變色的溫度範圍。
10. 再將樣品置於插入溫度計之冰水浴中，觀察顏色變化是否具可逆性。

器具及材料 (以每個人所需計)

名	稱	規	格	數	量	備	註
1.	天平	靈敏度	$\pm 0.0001\text{g}$	1	台		
2.	天平	靈敏度	$\pm 0.01\text{g}$	1	台		
3.	攪拌子	鐵氟龍製		1	個		
4.	錐形瓶	50 mL		4	個		
5.	試管	5 mL		2	支		
6.	塞試管之橡皮塞			2	個		
7.	藥匙			1	支		
8.	玻棒	5 mm x 15 cm		1	支		
9.	滴管	2 mL		2	支		
10.	溫度計	0~100 °C		2	支		
11.	小冰筒 (冰水浴用)			1	個		
12.	抽濾瓶	250 mL		1	個		
13.	布氏漏斗			1	個		
14.	橡皮塞 (抽濾瓶用)			1	個		
15.	抽氣過濾裝置			1	組		
16.	濾紙	55 mm		1	盒		
17.	燒杯	100 mL		1	個		
18.	鋁箔紙			1	卷		
19.	異丙醇	純度 99%		50	mL		
20.	無水酒精	純度 99%		10	mL		
21.	無水氯化銅	純度 98%		2	g		
22.	無水氯化二乙基銨	純度 99%		3	g		
23.	量筒	10 mL		2	個		
24.	剪刀			1	支		
25.	綿手套			1	雙		
26.	電磁加熱攪拌器	可加熱至 150°C		1	個		
27.	冰塊				些許		

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第五題

二、試題第二站：胃酸劑片中制酸量的測定

(一) 操作時間：1 小時 30 分

(二) 操作說明：市面上所售胃酸劑片種類很多，但多數係由制酸劑、鎮靜劑等多種成份配合而成。其中制酸劑常由碳酸氫鈉（速效性制酸）、碳酸鈣（持續性制酸）、鎂的鋁酸鹽、矽酸鹽（制酸、保護胃黏膜）或氫氧化鎂等所構成。碳酸鈣以及鎂鹽的溶解度不大，胃酸劑片尚含有些不溶性的填料，故以間接滴定法，測定出胃酸劑片中制酸量。

1. 由濃鹽酸配製 0.1M HCl 250mL，並以標準鹼溶液 0.1M NaOH 標定其濃度至小數點 3 位。
2. 取胃酸劑片 2 粒研磨成粉，分成兩份，精確稱量後分別置於 250mL 錐形瓶。
3. 加入去離子水 50mL，以甲基橙為指示劑，用標定過的鹽酸溶液滴定至終點，記錄所用的量（A 毫升）。
4. 取另一半試樣，加入 0.1M 鹽酸(A + 25)毫升攪拌煮沸（約 3 分鐘）以趕出二氧化碳。
5. 冷卻至室溫，以酚酞為指示劑，用 0.1M 標準 NaOH 溶液滴定。

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1.	滴定管	50mL	鐵氟龍活栓, A 級		2 支
2.	滴定管架	附磁盤			1 組
3.	球形吸量管	20mL, A 級			1 支
4.	量筒	100mL, A 級			1 支
5.	量瓶	250mL, A 級			1 支
6.	錐形瓶	250mL			3 個
7.	天平	靈敏度 0.1mg			1 台
8.	研鉢及杵				1 套
9.	漏斗	5cm			2 支
10.	本生燈				1 組
11.	點火槍				1 支
12.	洗瓶	500mL			1 個
13.	燒杯刷				1 支
14.	石棉網				1 個
15.	三角架				1 個
16.	濃鹽酸				10mL
17.	氫氧化鈉標準溶液	0.1M			250mL
18.	酚酞溶液	溶 1g 酚酞於 100mL 酒精中			10mL
19.	甲基橙溶液	溶 1g 甲基橙於 1L 熱水中			10mL
20.	胃酸劑片				2 粒
21.	去離子水				1000mL

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第五題

三、場地機具設備表

名	稱	規	格	數	量
1	天平	靈敏度 $\pm 0.0001\text{g}$		4	台
2	天平	靈敏度 $\pm 0.01\text{g}$		4	台
3	攪拌子	鐵氟龍製		8	個
4	錐形瓶	125 mL		32	個
5	錐形瓶	250 mL		32	個
6	錐形瓶	50 mL		32	個
7	試管	5 mL		16	支
8	塞試管之橡皮塞			16	個
9	藥匙			16	支
10	玻棒	5 mm x 15 cm		16	支
11	滴管	2 mL		32	支
12	溫度計	0~100 °C		16	支
13	小冰筒（冰水浴用）			8	個
14	抽濾瓶	250 mL		8	個
15	布氏漏斗			8	個
16	橡皮塞（抽濾瓶用）			8	個
17	抽氣過濾裝置			8	組
18	濾紙	55 mm		32	張
19	燒杯	50 mL		32	個
20	電磁加熱攪拌器	可加熱至 150°C		8	個
21	綿手套			8	雙
22	滴定管	50mL，鐵氟龍活栓, A 級		16	支
23	滴定管架	附磁盤		8	組
24	球型吸量管	20mL, A 級		8	支
25	量筒	100mL, A 級		8	支
26	量瓶	250mL, A 級		8	支
27	錐形瓶	250mL		24	個
28	漏斗	5cm		16	支
29	本生燈			8	組
30	點火槍			2	支
31	洗瓶	500mL		8	個
32	燒杯刷			16	支
33	石棉網			8	個
34	三角架			8	個
35	研鉢及杵			8	套

註：1.此為每站八位考生所需之器具，如考生數較多時應依比率增加

2.應有備用器具，以確保考生使用潔淨乾燥之定量器皿，且能更換損壞者

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第五題

四、材料表

名	稱	規	格	數	量
1.	異丙醇	純度 99%			50 mL
2.	無水酒精	純度 99%			10 mL
3.	無水氯化銅	純度 98%			2 g
4.	無水氯化二乙基銨	純度 99%			3 g
5.	濃鹽酸	EP 級			10mL
6.	氫氧化鈉	EP 級			100mL
7.	酚酞溶液				10mL
8.	胃酸劑片				2 粒
9.	甲基橙溶液				10mL
10.	去離子水				1000mL
11.	玻璃器皿洗滌用清潔劑				20mL
12.	清潔劑				20g
13.	鋁箔紙				1 卷

註：本表為每位考生所需數量，請依應檢人數加倍計算。（試樣應有多種，編號供試）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第六題

一、試題使用說明

- (一) 本試題係採公開方式，分二站舉行測試。
- (二) 術科試場可依第一、二站各準備器具及材料。
- (三) 每位考生均須操作第一、二兩站，檢定時間共 3 小時 30 分。第一站檢定時間 1 小時 30 分，第二站檢定時間 2 小時。
- (四) 承辦單位應於檢定前二星期，將應檢人員須知、本題的使用說明、第一站及第二站試題、場地機具設備表及材料表等資料，寄交各應檢人員。
- (五) 第二站液鹼中總鹼量之測定應由承辦單位準備不同濃度試樣並且編號，於事先操作並提供合於術科測試試題一般說明中所規定之分析數據，供評審委員做為評分標準。（操作數據務必列為機密，承辦單位應妥為保管）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第六題

二、試題第一站：固體比重之測定

(一) 操作時間：1 小時 30 分

(二) 操作說明：於比重瓶中放入已知重量之金鋼砂，利用瓶內水體積之變化計算金鋼砂之比重。

1. 於固體比重瓶(W_o, g)盛入金鋼砂後，稱得重量(W_s, g)，利用滴管加滿水，加蓋後擦乾稱其總重(W_r, g)。
2. 將比重瓶內之水及金鋼砂倒出洗淨後，再以滴管加水加蓋擦乾後再稱其重量 W_w ，固體之比重可按下式求得：

$$d = \frac{W_s - W_o}{(W_w - W_o) - (W_r - W_s)}$$

3. 洗淨並以兩酮淋洗，乾燥後，重複上述之操作二次求得平均比重值。

器具及材料

名 稱	規 格	數 量
1.天平	靈敏度 0.0001g	2 人 1 台 共 用
2.烘 箱	250°C (共用)	1 台
3.乾燥器附乾燥劑		1 套
4.藥 匙		1 支
5.滴 管		2 支
6.洗 瓶		1 個
7.比重瓶		2 個
8.金鋼砂	約 20 目	5g
9.丙 酮		100mL
10.去離子水		500mL
11.大氣壓計	共用	1 台
12.溫度計	0~150°C	1 台

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第六題

二、試題第二站：液鹼中總鹼量之測定

(一) 操作時間：二小時

(二) 操作說明：液鹼以不含二氧化碳之去離子水稀釋後，可以甲基橙為指示劑，以標準酸滴定，由此可計算液鹼中之總鹼量。

(三) 操作步驟：

1. 樣品之配製：精秤約 15g 液鹼，以不含二氧化碳之去離子水定量至 200.0mL。

2. 樣品之滴定：

(1) 精取樣品 50.0 mL 放入 250 mL 錐形瓶內，加入 2 滴甲基橙指示劑，以約 0.5M 硫酸標準溶液滴定至稍過量，置一小漏斗於瓶口，微火煮沸 5 分鐘，冷卻後再加入 2 滴甲基橙，再以約 0.1 M 氫氧化鈉溶液滴定過量之甲基橙，可求得液鹼之總鹼量（以 Na_2O 計）。

(2) 重複滴定一次，計算液鹼總鹼量（以 Na_2O 計）之平均值。

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1	天平	靈敏度 0.0001g		1	台
2	量瓶	200mL, A 級		1	支
3	滴管			1	支
4	燒杯	250 mL		2	個
5	滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級		2	支
6	錐形瓶	250mL		2	個
7	玻棒	5mm x 15cm		1	支
8	滴定管架			1	台
9	球形吸量管	50mL, A 級		1	支
10	漏斗	5cm		2	支
11	本生燈			1	組
12	點火槍			1	支
13	洗瓶	500mL		1	個
14	燒杯刷			1	支
15	石棉網			1	個
16	三角架			1	個
17	0.5 M 硫酸溶液	溶 28 mL 濃硫酸於去離子水中，定量至 1000mL，由承辦單位標定並標示濃度。		100	mL
18	0.1 M 氫氧化鈉溶液	溶 4g 氫氧化鈉於去離子水中，定量至 1000mL，由承辦單位標定並標示濃度。		100	mL
19	甲基橙指示劑	溶 1g 甲基橙於 1L 熱水中		10	mL
20	去離子水			2000	mL
21	液鹼試樣			20	mL
22	玻璃器皿洗滌用清潔劑			20	mL
23	清潔劑			20	g

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第六題

三、場地機具設備表

名	稱	規	格	數	量
1	天平	靈敏度 0.0001g		8	台
2	烘箱	250°C(共用)		1	台
3	乾燥器附乾燥劑			8	套
4	藥匙			8	支
5	滴管			16	支
6	洗瓶			16	個
7	比重瓶			16	個
8	大氣壓計	共用		1	台
9	溫度計	0~150°C		1	台
10	量瓶	200mL, A 級		8	支
11	滴管			8	支
12	燒杯	250mL		16	個
13	滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級		16	支
14	錐形瓶	250 mL		16	個
15	玻棒	5mm x 15cm		8	支
16	滴定管架			8	台
17	球形吸量管	50mL, A 級		8	支
18	漏斗			16	個
19	本生燈			8	組
20	石棉網			8	個
21	三角架			8	個
22	點火槍			8	支
23	燒杯刷			8	支

註：1.此為每站八位考生所需之器具，如考生數較多時應依比率增加

2.應有備用器具，以確保考生使用潔淨乾燥之定量器皿，且能更換損壞者

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第六題

四、材料表

名	稱	規	格	數	量
1	金鋼砂	約 20 目			5g
2	丙 酮				100mL
3	硫酸	EP 級			10mL
4	氫氧化鈉	EP 級			1g
5	甲基橙指示劑				10mL
6	去離子水				2500mL
7	液鹼試樣				20mL

註：本表為每位考生所需數量，請依應檢人數加倍計算。（試樣應有多種，編號供試）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第七題

一、試題使用說明

- (一) 本試題係採公開方式，分二站舉行測試。
- (二) 術科試場可依第一、二站各準備器具及材料。
- (三) 每位考生均須操作第一、二兩站，檢定時間共 3 小時 30 分。第一站檢定時間 1 小時 30 分，第二站檢定時間 2 小時。
- (四) 承辦單位應於檢定前二星期，將應檢人員須知、本題的使用說明、第一站及第二站試題、場地機具設備表及材料表等資料，寄交各應檢人員。
- (五) 第一站樣品中亞鐵濃度之測定及第二站醋酸濃度之測定應由承辦單位準備不同濃度試樣並且編號，於事先操作並提供合於術科測試試題一般說明中所規定之分析數據，供評審委員做為評分標準。（操作數據務必列為機密，承辦單位應妥為保管）

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第七題

二、試題第一站：樣品中亞鐵濃度之測定

(一) 操作時間：1 小時 30 分

(二) 操作說明：樣品中之亞鐵在酸性下可以二鉻酸鉀標準溶液滴定並以二苯胺磺酸鹽為指示劑，而求出其濃度。

1. 樣品溶液之配製：精取 15 克樣品溶於約 75 mL 去離子水中，加入 3 mL 3M 硫酸，定量至 100.0ml。

2. 樣品溶液滴定：

(1) 取 20.0mL 樣品溶液於 250 錐形瓶中，加入 15 mL 3 M 硫酸溶液、100mL 去離子水、7 mL 85%磷酸及 5 滴二苯胺磺酸鹽指示劑。

(2) 以 0.0417 M 二鉻酸鉀標準溶液滴定至呈紫色，計算樣品中亞鐵之含量 (%)。

(3) 重複滴定一次，計算亞鐵含量之平均值。

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1	天平	靈敏度 0.0001g			1 台
2	量筒	100mL, A 級			1 支
3	滴管				1 支
4	燒杯	250mL			2 個
5	滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級			1 支
6	錐形瓶	250mL			2 個
7	玻棒	5mm x 15cm			1 支
8	滴定管架				1 台
9	球形吸量管	20mL, A 級			1 支
10	量瓶	100mL, A 級			1 支
11	刻度吸量管	10mL, A 級			1 支
12	刻度吸量管	20mL, A 級			1 支
13	洗瓶	500mL			1 個
14	燒杯刷				1 支
15	漏斗	5cm			1 個
16	0.0417M 二鉻酸鉀溶液	溶 12.259g 於去離子水中, 定量至 1000mL。			100mL
17	3 M 硫酸溶液	取 168 mL 濃硫酸於去離子水中, 稀釋至 1L。			60mL
18	二苯胺磺酸鹽指示劑	取 0.28g 二苯胺磺酸鈉溶於 100mL 去離子水中。			10mL
19	85% 磷酸				30mL
20	去離子水				2000mL
21	含亞鐵試樣				20g
22	玻璃器皿洗滌用清潔劑				20mL
23	清潔劑				20g

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第七題

二、試題第二站：醋酸濃度之測定

(一) 操作時間：2 小時

(二) 操作說明：醋酸試樣以酚酞作指示劑，以氫氧化鈉標準溶液滴定，可求出醋酸之濃度。

1. 0.5 M 氫氧化鈉標準溶液之標定：

- (1) 取 20.0 mL 標準鄰苯二甲酸氫鉀溶液於 250 mL 錐形瓶中，以去二氧化碳之去離子水稀釋至約 100mL。
- (2) 加入酚酞指示劑 5 滴，以約 0.5 M 氫氧化鈉溶液滴定至粉紅色，計算氫氧化鈉溶液之濃度。

2. 醋酸純度之滴定：

- (1) 精取 1 g 醋酸，溶於 100 mL 去二氧化碳之去離子水中。
- (2) 加入酚酞指示劑 5 滴，以約 0.5 M 氫氧化鈉溶液滴定至粉紅色，計算醋酸之濃度。
- (3) 重複滴定一次，計算醋酸含量之平均值。

器具及材料

名	稱	規	格	數	量
1.	天平	靈敏度 0.0001g		1	台
2.	量筒	100mL, A 級		1	支
3.	滴管			1	支
4.	燒杯	250mL		2	個
5.	滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級		1	支
6.	錐形瓶	250mL		3	個
7.	玻棒	5mm x 15cm		1	支
8.	滴定管架			1	台
9.	球形吸量管	20mL, A 級		1	支
10.	洗瓶	500mL		1	個
11.	漏斗			1	支
12.	燒杯刷			1	支
13.	0.200M 鄰苯二甲酸氫鉀	溶 40.846g 鄰苯二甲酸氫鉀於去離子水中, 定量至 1000mL。		100	mL
14.	0.5M 氫氧化鈉溶液	溶 20g 氫氧化鈉於去離子水中, 定量至 1000mL。		50	mL
15.	酚酞溶液	溶 1g 酚酞於 100mL 酒精中		10	mL
16.	去離子水	去二氧化碳		2000	mL
17.	醋酸試樣			5	g
18.	玻璃器皿洗滌用清潔劑			20	mL
19.	清潔劑			20	g

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第七題

三、場地機具設備表

名	稱	規	格	數	量
1.	天平	靈敏度 0.0001g		8	台
2.	量筒	100mL, A 級		16	支
3.	滴管			16	支
4.	燒杯	250mL		32	個
5.	滴定管	50mL, 鐵氟龍活栓, A 級		16	支
6.	錐形瓶	250mL		40	個
7.	玻棒	5mm x 15cm		16	支
8.	滴定管架			16	台
9.	球形吸量管	20mL, A 級		16	支
10.	量瓶	100mL, A 級		8	支
11.	刻度吸量管	10mL, A 級		8	支
12.	刻度吸量管	20mL, A 級		8	支
13.	漏斗			16	支
14.	洗瓶	500mL		16	個
15.	燒杯刷			16	支

註：1.此為每站八位考生所需之器具，如考生數較多時應依比率增加

2.應有備用器具，以確保考生使用潔淨乾燥之定量器皿，且能更換損壞者

化學丙級技術士技能檢定術科測試試題第七題

四、材料表

名	稱	規	格	數	量
1.	二鉻酸鉀	基準級			2g
2.	濃硫酸	EP 級			10mL
3.	二苯胺磺酸鹽指示劑				10mL
4.	85%磷酸	EP 級			30mL
5.	鄰苯二甲酸氫鉀	基準級			5g
6.	氫氧化鈉	EP 級			3g
7.	酚酞溶液	溶 1g 酚酞於 100mL 酒精中			10mL
8.	去離子水	去二氧化碳			4000mL
9.	含亞鐵試樣				20g
10.	醋酸試樣				5g
11.	玻璃器皿洗滌用清潔劑				20mL
12.	清潔劑				20g

註：本表為每位考生所需數量，請依應檢人數加倍計算。（試樣應有多種，編號供試）

參、附錄：實驗室規則及應變常識

一、實驗室規則

- (一) 在實驗室內嚴禁吸煙及高聲喧嘩。
- (二) 打開盛有乾燥劑的乾燥器時，請勿將蓋子覆在桌面，用完請即蓋上。
- (三) 公用儀器、藥品用畢應即放回原處。
- (四) 一切儀器應按正確方法使用，對於用法不明的電氣儀器切勿任意開動以免損壞或發生危險。
- (五) 儀器零件及附件，請勿任意拆卸以免丟失。
- (六) 請勿將光度計的吸光槽當做普通試管使用。
- (七) 請勿為了一時之便，任意拆卸成套儀器零件，作為他用。
- (八) 請勿使用不乾淨的藥匙挖取藥品，也不要使用不乾淨的吸管或滴管吸取藥液，以免造成污染。
- (九) 打洞橡皮塞或軟木塞（須先用木砧滾壓）時，應以水潤滑由小端向大端打，切勿使打洞器刃口與桌面磨擦，以免損壞打洞器及桌面。
- (十) 使用安全吸球時，請勿讓藥液吸入球內。
- (十一) 盛過鹼液的滴定管或分液漏斗，用畢應即洗淨，否則其活栓會被黏住。
- (十二) 抽氣過濾時，布氏漏斗中濾紙的大小以能蓋住全部孔洞為宜，不可過大翹起，所用橡皮管宜使用硬質者，若要保留濾液，則使用水流抽氣器(Aspirator)時，應加裝緩衝瓶，以防自來水倒流入濾液中。
- (十三) 滴定前請先檢查滴定管活栓是否靈活，以及會不會漏。
- (十四) 滴定时，請將注加藥液的漏斗取下，被滴定的溶液請以錐形瓶盛之，不宜使用燒杯盛之。
- (十五) 請勿任意拆散量瓶、有塞燒瓶等蓋子或滴定管，分液漏斗等活栓。
- (十六) 電爐下面要加爐墊（可用磚塊，但千萬不可用報紙或其他易燃物）不可直接置於桌面使用，否則會燒壞桌面。
- (十七) 稱量易潮解的藥品時，請使用稱量瓶，不宜使用稱藥紙盛之。

- (十八) 稱量自烘箱中取出的物品時，應先用坩堝夾夾至乾燥器中，待冷後始行稱量。
- (十九) 使用量瓶配製難溶藥品的溶液時，宜先讓藥品在燒杯內溶解後，才倒入量瓶，然後用去離子水洗滌燒杯多次，並將各次洗液均倒入量瓶中。
- (二十) 添加溶劑至量瓶之刻度時，其最後 1~2mL，宜使用吸管添加，較能避免過量，若量瓶內液體的溫度高於或低於常溫，宜待其達到常溫時，始行加滿至刻度。加至刻度後，更應蓋上蓋子上下倒置，使其充分混合。
- (廿一) 洗完玻璃儀器後，應用去離子水沖洗，沖去離子水時，不可用手指按住瓶口或管口振盪，沖去離子水後更不可用衛生紙或抹布擦乾。若要乾燥，須任其自然滴乾或烘乾。
- (廿二) 不可將塑膠製品，橡皮製品或有精確刻度的玻璃儀器放入烘箱烘乾。
- (廿三) 烘箱內棉花或紙片著火時，請即切斷電源，並關閉氣門，切勿打開烘箱之門，以免空氣進入，火勢更旺。
- (廿四) 在定量實驗時不可使用量筒或滴管量取試料或藥液，更不可使用量筒配製標準溶液。
- (廿五) 玻璃、紙張、垃圾等固體，切勿投入水槽。
- (廿六) 稀釋濃硫酸時，要將濃硫酸徐徐倒入去離子水中，並不斷攪拌之（最好再於容器之外用水冷卻），千萬不可將去離子水注入濃硫酸中。
- (廿七) 不可將有刻度的玻璃儀器或厚薄不均勻的玻璃儀器置於電爐上加熱，否則則會炸裂。
- (廿八) 揮發性的溶劑極易燃燒，切勿靠近火焰，不溶於水的有機溶煤著火時，切勿用水滅火，以免更助長火勢蔓延。酒精、丙酮及冰醋酸均可溶於水，故可用水滅火。
- (廿九) 添加酒精燈中酒精時，必須將酒精燈完全熄滅後，方可添加。
- (三十) 燒玻璃時，必須注意玻璃冷卻很慢，非放置一段時間不可用手去摸，以防火灼傷。
- (卅一) 切勿將燒熱的玻璃容器投入水中急速冷卻。
- (卅二) 振盪分液漏斗時，應將其尖端朝下，以免戳傷鄰近之人，且由於所用的溶媒多易揮發，因此振盪數下，即應排氣一次。

- (卅三) 當直接加熱試管內物質時切勿將試管口對著自己或他人，爲了避免試管內溶液濺出，宜常旋轉振盪試管，以免局部過熱。
- (卅四) 切勿用口吸取強酸、強鹼或有毒物質。
- (卅五) 凡爲有毒物質或致癌物質污染之儀器，桌面及其他處所，務請清除乾淨，以免危害他人健康。
- (卅六) 切勿把臉覆在容器上去嗅任何氣體或液體氣味，以免中毒。
- (卅七) 將玻璃管、溫度計或漏斗插入軟木塞或橡皮塞時，宜先用水濕潤塞子及玻璃管，然後用手巾包裹玻璃管，握住其近塞子的末端，徐徐旋入，以免玻璃管中途折斷傷手。
- (卅八) 在實驗進行中，遇有疑問，應即向評審員報告，切勿自作聰明，任意變更實驗程序，以免發生危險。
- (卅九) 實驗完畢，務請將所用儀器洗淨，並排列整齊。桌面藥品請加蓋，有罩儀器亦請將罩子罩上。
- (四十) 應遵守評審員所指定之一切注意事項。

二、應變常識

- (一) 電器著火，應先切斷電源。比水輕且與水不互溶的液體著火時，切勿以水滅火，以免助長其蔓延，宜用砂、濕布或實驗衣隔絕其空氣。衣服著火，可用水澆之。
- (二) 酸或鹼濺到衣服時，須分別用 NH_4OH 或 CH_3COOH 中和。
- (三) 酸濺到皮膚時，先用水沖洗（若濺到濃硫酸，須先擦去，始沖水，以免濃硫酸遇水生熱反被燙傷），然後用飽和 NaHCO_3 溶液沖洗，再以固體 NaHCO_3 敷於傷處。10 分鐘後洗去 NaHCO_3 ，並以乾淨毛巾拭乾，然後塗以卡隆油 (Carron oil)，即石灰與等量亞麻仁油之混合物。
- (四) 鹼濺到皮膚時，先用水沖洗，然後用飽和硼酸溶液沖洗，再以固體硼酸敷於傷處。10 分鐘後洗去硼酸，並用乾淨毛巾拭乾，然後塗以充有碳酸的凡士林。
- (五) 溴濺到皮膚時，先用水沖洗，然後用濃硫代硫酸鈉沖洗，然後洗去硫代硫酸鈉，並用乾淨毛巾擦乾。然後塗以卡隆油或凡士林。
- (六) 酚酞濺到皮膚時，先用 50% 酒精充分洗滌，拭乾後塗以卡隆油或凡士林。
- (七) 灼傷（燙傷及燒傷）時宜迅速除去受傷部位束縛性衣物，如指環、手鐲、腰帶、鞋襪等，切勿弄破水泡以免阻礙局部血液的供給，宜儘可能將受傷部位浸於冷水中，以減少熱量在燒傷組織內擴張，並減輕痛楚。然後保持受傷部位清楚乾爽，切勿使用油膏或油質敷料敷於傷處。如傷處易受感染時，如傷手或傷足，可用消毒或清潔敷料輕輕敷紮。嚴重灼傷時應保護傷者免受風寒並常常給予傷者特殊飲料（即每杯開水加鹽及小蘇打各半茶匙）以補充傷者體液的損失，十五分鐘喝半杯，直到送達醫院為止。
- (八) 為化學藥品灼傷時，宜先用大量流水沖去化學藥品，並確保水流暢通以免有腐蝕性的液體在受傷部位下面積聚，然後依前項所述法則處理之。
- (九) 刺激性化學藥品濺到眼睛時，應立刻用清水洗滌眼睛，其法如下：將患者的頭側向受傷的一邊，用手指撐開眼皮，使水慢慢灌入眼內，水應灌入眼睛內角，使其在眼皮下眼球上流過，至少要沖洗一公升以上的水將藥品充分沖去。若所濺到的化學藥品為酸或鹼時，則用水沖洗後，再用 2% NaHCO_3 (濺到酸時) 或飽和硼酸溶液 (濺到鹼時) 沖洗，然後用乾淨毛巾拭乾，並點入數滴橄欖油。

(十) 當有外物侵入眼睛時，必須遵守下列禁忌事項：

1. 在雙手未徹底洗淨前不要檢查眼睛。
2. 不要揉擦眼睛，因為揉擦將驅使外物深入組織，增加取出困難，且易引起發炎。
3. 不可用火柴、牙籤等來剔除眼中外物。
4. 若外物深入眼球，不要企圖將外物取出，應即將受傷部位蓋一塊消毒紗布或乾淨的布立刻送醫，動作愈快，挽回患者視力的機會愈大。

(十一) 若外物沒有埋入眼球可依下述方法將外物取出：

1. 翻開眼瞼，看看外物有無在眼裡層的表面，若有則用乾淨手帕的一角或一支濕的棉籤，輕輕地將其沾出。
2. 令患者向下看，用姆指和食指抓緊上眼瞼的睫毛部分，將上眼瞼向前拉並向下壓到下眼瞼上面，於是存於上眼瞼裡面的外物可隨眼淚流出。
3. 用硼酸溶液(1/2 茶匙泡一杯冷開水即得)洗眼。

(十二) 誤食酸類(如 HCl 、 H_2SO_4)，可服碳酸氫鈉（小蘇打）溶液以中和之，然後再多食牛乳和蛋白或橄欖油以保護消化系統的內壁。

(十三) 誤食鹼類(如 NaOH 、 KOH 、 NH_4OH 等)時，宜服用醋酸溶液或檸檬汁以中和之，然後再多食牛乳和蛋白或橄欖油。千萬不可讓患者嘔吐。

(十四) 誤食硫酸銅時，宜先服吐劑，次服牛乳與雞蛋，再服興奮劑。

〔註 1〕每半杯水加幾茶匙小蘇打不斷讓病人喝即可引起嘔吐，乳鎂劑產生氣體較少，以之作爲催吐劑比小蘇打好，如果不能用流質吐劑時，可將手指或湯匙柄或羽毛放在患者喉部使其嘔吐。

〔註 2〕濃咖啡、濃茶、白蘭地酒均可作爲興奮劑。

(十五) 誤食碘時，可服澱粉糊及牛乳，必要時並須服興奮劑。

(十六) 誤 AgNO_3 時，宜服食鹽水，使 Ag^+ 生成 AgCl 沉澱以解毒。

(十七) 誤食鉛質時，可服 EDTA 溶液以解毒。

〔註 1〕EDTA 全名 Ethylenediamine tetraacetic acid，又名 Versene 或 Sequestrol。

(十八) 誤食汞或汞鹽時，須即服吐劑或即洗胃(使用單寧酸，牛乳或蛋白洗胃較佳，

因其可與汞形成沉澱)。並以 BAL 治療之。

(十九) 氰化物中毒時，宜速服 Amylnitrile 並注射 10mL 3% Sodium nitrile (nitrile 可使 hemoglobin 轉變成 methemoglobin，這種變性血紅素可和 CN^- 結合成無害的 cyanmethemoglobin 中分出，生成 thiocyanate 排出。如無上述藥物，應速給患者吐劑，並移至有新鮮空氣處所。呼吸困難時，宜輪流用冷熱水沖洗頭及脊柱，並施行人工呼吸及嗅以氨氣。

(二十) 一氧化碳中毒時，須供給充分氧氣，並嗅以醋酸。

爲了維護自身安全，爲了保持公共秩序，敬請將上述各點牢記在心！

肆、化學職類丙級技術士技能檢定術科測試辦理單位時間配當表

每一檢定場，每日排定測試場次為上、下午各 1 場；程序表如下：

時 間	內 容	備 註
07：20—07：50	1.監評前協調會議(含監評檢查機具設備) 2.應檢人報到及抽題	
07：50—08：00	1.應檢人抽工作崗位。 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
08：00—12：10	第一場測試	測試時間 4 小時(含換場、評審時間)
12：10—12：50	1. 監評人員休息用膳時間 2. 第二場應檢人報到及抽題	
12：50—13：00	1.應檢人抽工作崗位。 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
13：00—17：10	第二場測試	測試時間 4 小時(含換場、評審時間)
17：10—17：30	檢討會(監評人員及術科測試辦理單位視需要召開)	