

技術士技能檢定化學職類丙級術科測試應檢參考資料目錄

(第二部分)

壹、技術士技能檢定化學職類丙術科測試試題使用說明.....	1
貳、技術士技能檢定化學職類丙術科測試應檢人須知.....	2
參、技術士技能檢定化學職類丙術科測試試題.....	
第一站(301-1、301-2、301-3、301-4)	
一、試題使用說明.....	3
二、第一題：301-1 醋酸濃度之測定	
1.操作說明.....	4
2.器具及材料.....	5
3.結果報告表.....	6
4.評分表.....	7
第二題：301-2 硼酸含量之測定	
1.操作說明.....	8
2.器具及材料.....	9
3.結果報告表.....	10
4.評分表.....	11
第三題：301-3 液鹼中總鹼量之測定	
1.操作說明.....	12
2.器具及材料.....	13
3.結果報告表.....	14
4.評分表.....	15
第四題：301-4 磷酸三鈉含量之測定	
1.操作說明.....	16
2.器具及材料.....	17
3.結果報告表.....	18
4.評分表.....	19

第二站(302-1、302-2、302-3、302-4)

一、試題使用說明	20
二、第一題：302-1 水硬度之測定	
1.操作說明.....	21
2.器具及材料.....	22
3.結果報告表.....	23
4.評分表	24
第二題：302-2 錠劑中維他命 C 含量之測定	
1.操作說明.....	25
2.器具及材料.....	26
3.結果報告表.....	27
4.評分表	28
第三題：302-3 漂白水的有效氯之測定	
1.操作說明.....	29
2.器具及材料.....	30
3.結果報告表.....	31
4.評分表	32
第四題：302-4 亞鐵含量之測定	
1.操作說明.....	33
2.器具及材料.....	34
3.結果報告表.....	35
4.評分表	36
肆、實驗室安全守則及應變常識.....	37-42
伍、技術士技能檢定化學職類丙級術科測試時間配當表.....	43

壹、技術士技能檢定化學職類丙級術科測試試題使用說明

- 一、本套試題係以「試題公開」方式命製，分二站舉行測試，每站各有四題，測試時每位應檢人均須操作第一、二站之其中一題，檢定時間每站各 2 小時，共計 4 小時。
- 二、每一場次術科測試均應包含第一站兩題及第二站兩題，共四題。全國技能檢定、專案檢定、即測即評及發證等三類檢定，由主辦單位於第一站、第二站各抽兩題作為當年測試試題，三類檢定同一年度使用相同試題，術科辦理單位應依試題準備器具及材料，且必須平均分配並事先排定於各檢定崗位。
- 三、本試題內容包含：1.試題使用說明、2.應檢人須知、3.辦理單位須知、4.監評人員應注意事項、5.術科測試試題、6.評分驗算紀錄表、7.總評分表、8.試劑配製及儀器校正紀錄表、9.實驗室安全守則及應變常識、10.時間配當表等十部分。
- 四、術科辦理單位應於檢定日 14 天前（以郵戳為憑）將「術科測試應檢參考資料」寄給應檢人參考，資料內容包含：1.試題使用說明、2.應檢人須知、3.術科測試試題、4.實驗室安全守則及應變常識、5.時間配當表等五部分。
- 五、術科辦理單位應於聘請監評人員擔任監評工作前，將使用之試題寄發各監評人員參考。
- 六、測試試題及抽題規定：
 - (一)術科辦理單位於試場設置電腦及印表機相關設備一套，並依時間配當表準時辦理抽題，將電腦設置到抽題操作界面，會同監評人員、應檢人，全程參與抽題，處理電腦操作及列印簽名事項。應檢人依抽題結果進行測試，遲到者或缺席者不得有異議。
 - (二)依當年公告之試題進行測試，第一站、第二站各 2 題，應檢人均須測試各 1 題，試題編號小者為小題，試題編號大者為大題。
 - (三)由監評長主持抽題，應檢人依術科測試編號順序（由小至大），各自抽站別及測試試題（每位應檢人抽籤完畢，籤筒不回復）。抽題開始後，未到考生由監評長代為抽籤，不得有異議。
 - (四)站別與試題共有 8 種套題組合（如下表），測試當日依應檢人數 1-8 人（共 8 套題）、9-16 人（共 16 套題）、17-24 人（共 24 套題）或 25-32 人（共 32 套題），重複套題使用。

套題	站別及試題
1	第一站小題、第二站小題
2	第一站小題、第二站大題
3	第二站小題、第一站小題
4	第二站大題、第一站大題
5	第一站大題、第二站小題
6	第一站大題、第二站大題
7	第二站小題、第一站大題
8	第二站大題、第一站小題

貳、技術士技能檢定化學職類丙級術科測試應檢人須知

- 一、本套試題分二站舉行測試，每站各有四題，測試時每位應檢人均須操作第一、二站之其中一題，檢定時間每站各 2 小時，共計 4 小時。
- 二、每一場次術科測試均應包含第一站兩題及第二站兩題，共四題。全國技能檢定、專案檢定、即測即評及發證等三類檢定，由主辦單位於第一站、第二站各抽兩題作為當年測試試題，三類檢定同一年度使用相同試題，術科辦理單位應依試題準備器具及材料，且必須平均分配並事先排定於各檢定崗位。
- 三、應檢人應依術科辦理單位術科測試通知單之報到時間前，至指定報到處完成報到手續。由監評長主持抽題作業，應檢人依術科測試編號順序各自抽站別及測試試題，站別與試題共有 8 種套題組合（如試題使用說明）進行測試，遲到者或缺席者不得有異議。
- 四、測試時間開始後 15 分鐘尚未進場者，即不准進場，除第一站（節）之應檢人於測試時間開始後 15 分鐘內准予進場外，其餘各站（節）均應準時入場應檢。
- 五、測試試題每題每站檢定時間，以規定操作時間為限，無論完成與否，均需結束離場，如無樣品分析結果視同未完成，該站成績以零分計算。
- 六、應檢人填寫結果報告表時，應依表內所規定之單位作答。
- 七、應檢人應將身分證、准考證及術科測試通知單置於實驗台上以供監評人員核對。
- 八、應檢人應自備實驗衣、安全用具（安全眼鏡、手套）、計算機及筆等文具，未穿著實驗衣及配戴安全用具者不得進場應試；除試題外，相關書籍資料不得帶至實驗台，且試題上不得有任何資料。
- 九、應試所需器具及材料均由術科辦理單位供應，應檢人如發現器皿無法清洗乾淨、有破裂情況，樣品、試藥或試劑受到污染時，得要求術科辦理單位更換；如不當使用，以致損壞器具時，應照價賠償。
- 十、應檢人於檢定過程應依監評人員之要求，於登錄重要數據時先請監評人員檢視其是否據實登錄並於結果報告表上簽名確認，如未依要求辦理時，視為無分析結果，該站成績以零分計算。
- 十一、應檢人若有偽造數據或作弊行為，術科辦理單位應立即取消其檢定資格並要求離場。
- 十二、應檢人應注意本身之安全並遵守實驗室安全規則。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或其他重大違規情事，得取消其檢定資格並要求離場。
- 十三、術科成績評定以兩站測試分數平均為準，達 60 分（含）以上者為及格，惟各站分數不得低於 50 分。
- 十四、實驗室安全守則及應變常識請參閱“玖”。
- 十五、本須知如有未盡事宜，悉依「技術士技能檢定作業及試場規則」相關規定辦理。

參、技術士技能檢定化學職類丙級術科測試試題

第一站

一、試題使用說明

(一)試題編號：301-1、301-2、301-3、301-4

(二)試題名稱：第一題：301-1 醋酸濃度之測定

第二題：301-2 硼酸含量之測定

第三題：301-3 液鹼中總鹼量之測定

第四題：301-4 磷酸三鈉含量之測定

(三)檢定時間：每題 2 小時

(四)檢定說明：

1. 每題應由術科辦理單位準備不同濃度樣品，以亂碼編號，由術科辦理單位事先分析提供合於術科測試試題一般說明中所規定之分析數據，供監評人員做為評分標準。（分析數據務必列為機密，術科辦理單位應妥為保管）
2. 試題中之試劑配製及各步驟操作原理亦為測試範圍，將以簡答題方式隨機列印於結果報告表中，應檢人作答時每題字數以不超過 15 字為原則。

二、第一站第一題：301-1 醋酸濃度之測定

1 操作說明：醋酸(CH_3COOH)樣品以酚酞(PP)作指示劑，以氫氧化鈉(NaOH)標準溶液滴定，可求出醋酸之濃度。

1.1 鄰苯二甲酸氫鉀($\text{C}_8\text{H}_5\text{KO}_4$)溶液之配製：精秤 1.60 ± 0.10 g 鄰苯二甲酸氫鉀，以試劑水溶解定量至 100 mL。

1.2 0.1 M 氫氧化鈉標準溶液之標定：

- (1) 取 25mL 鄰苯二甲酸氫鉀溶液，以試劑水稀釋至約 100 mL。
- (2) 加入酚酞指示劑 2 滴，以約 0.1 M 氫氧化鈉標準溶液滴定至粉紅色。
- (3) 重複標定，計算氫氧化鈉標準溶液濃度。

1.3 醋酸濃度之測定：

- (1) 精秤 1.00 ± 0.10 g 醋酸樣品，溶於 100 mL 試劑水中。
- (2) 加入酚酞指示劑 2 滴，以 0.1 M 氫氧化鈉標準溶液滴定至粉紅色。
- (3) 重複滴定，計算樣品醋酸濃度之平均值。

註：原子量：

元素	B	Ca	Cl	Fe	K	I	Mn	Na
原子量	10.81	40.08	35.45	55.85	39.10	126.90	54.94	22.99

2 器具及材料

醋酸濃度之測定

名 稱	規 格	數 量
1 天平	靈敏度 0.0001 g	1 台
2 安全吸球		1 個
3 吸量管架		1 個
4 洗瓶	500 mL	1 個
5 玻棒	5 mm x 15 cm，可使用磁攪拌器及攪磁子	2 支
6 秤量瓶	10 mL	2 個
7 球形吸量管	25 mL, A 級	1 支
8 量瓶	100 mL, A 級	1 個
9 量筒	100 mL, A 級	1 個
10 滴定管	50 mL，鐵氟龍活栓, A 級	1 支
11 滴定管架	附磁盤	1 組
12 滴定管觀察板		1 個
13 滴管		3 支
14 漏斗	直徑 5 cm	1 個
15 燒杯	250 mL	3 個
16 燒杯刷		1 支
17 錐形瓶	250 mL	4 個
18 藥匙		2 支
19 面紙		適量
20 試劑水	去二氧化碳	2000 mL
21 鄰苯二甲酸氫鉀	105°C 烘乾後，置放於乾燥器中備用。	5 g
22 0.1 M 氫氧化鈉標準溶液	溶 100 g 氫氧化鈉於 100 mL 試劑水中，混合均勻放置於 PE 瓶至溶液澄清，以塑膠吸量管量取 5.5 mL 上層液稀釋至 1000 mL。	200 mL
23 酚酞溶液	溶 0.1 g 酚酞於 100 mL 95% 藥用酒精中	10 mL
24 醋酸樣品	配製成樣品溶液後，氫氧化鈉溶液滴定體積 15 mL 以上	5 g
25 玻璃器皿洗滌用清潔劑		20 mL

註：需用醋酸配製不同醋酸的樣品或使用經確認濃度之市售商品，並以亂碼編號供試。

3 結果報告表

醋酸濃度之測定

姓 名		檢 定 日 期	年	月	日
術 科 測 試 編 號		考 場	第	考場	第 崗位

注意事項：如使用毛重扣除功能，僅須記錄淨重。
請於每次滴定前充滿滴定管並使讀數 < 0.5 mL。

1. 鄰苯二甲酸氫鉀標準溶液之配製
 鄰苯二甲酸氫鉀 總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
 配製體積 _____mL，濃度_____M
 請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

2. 氫氧化鈉標準溶液之標定
 鄰苯二甲酸氫鉀標準溶液取樣體積 _____mL
 滴定體積 ①初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
 ②初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
 氫氧化鈉標準溶液濃度 _____M
 請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

3. 樣品之測定（樣品編號：_____）
 樣品重量 ①總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
 ②總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
 滴定體積 ①初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
 ②初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
 樣品之醋酸濃度 ① _____%，② _____%，平均濃度_____%
 請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位（以第一次結果為例）：

4. 請寫出本實驗之化學反應式

5. 請回答以下問題
 ①本實驗為何不用甲基橙作為指示劑？
 ②配製氫氧化鈉溶液時為何先配成飽和溶液再行稀釋？

重要數據經確認無誤：監評人員簽名_____ 操作時間_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

4 評分表

醋酸濃度之測定

姓名			檢 定 日 期	年 月 日		
術科測試編號			考 場	第 考場	第 崗位	
配 分	操作項目及配分		錯 誤 項 目 及 扣 分			得 分
操 作 40%	天平之使用	12	<input type="checkbox"/> 1.使用前未注意或調整水平	5	<input type="checkbox"/> 2.未使用稱量瓶稱重	5
			<input type="checkbox"/> 3.未關門即稱重(精秤)	10	<input type="checkbox"/> 4.使用後未歸零	3
			<input type="checkbox"/> 5.稱重時先過量再取回	5	<input type="checkbox"/> 6.稱重不在規定範圍	6
			<input type="checkbox"/> 7.使用前後未保持整潔	4		
			<input type="checkbox"/> 8.其他(請記載事實)			
	定量器皿操作及溶液配製	12	<input type="checkbox"/> 1.未使用適當之定量器皿	10	<input type="checkbox"/> 2.量瓶操作不正確	5
			<input type="checkbox"/> 3.未依實際狀況清洗或潤洗	5	<input type="checkbox"/> 4.吸量管操作不正確	5
			<input type="checkbox"/> 5.其他(請記載事實)			
	滴定操作	16	<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3	<input type="checkbox"/> 2.裝液時溶液洩出	5
			<input type="checkbox"/> 3.裝液完尖端未充滿	8	<input type="checkbox"/> 4.裝液漏斗未取下	5
			<input type="checkbox"/> 5.滴定時未適當攪拌	8	<input type="checkbox"/> 6.指示劑未適時加入	8
			<input type="checkbox"/> 7.滴定動作可能使溶液洩出	8	<input type="checkbox"/> 8.指示劑加量不適當	8
			<input type="checkbox"/> 9.滴定完未靜置數秒即讀值	5	<input type="checkbox"/> 10.終點過滴(5滴以內)	5
			<input type="checkbox"/> 11.終點判斷不正確	12	<input type="checkbox"/> 12.未使用適當工具讀值	5
			<input type="checkbox"/> 13.滴定前未充滿滴定管	5		
			<input type="checkbox"/> 14.其他(請記載事實)			
結 果 報 告 60%	扣 分 項 目 、 扣 分 標 準 、 最 高 扣 分			%差值	扣 分	
	1.樣品兩次分析之精密度 S% S%>5%, 扣分=(S% - 5%)			10		
	2.樣品兩次分析之誤差 E% E%>5%, 扣分=(E% - 5%)			30		
	3.分析結果有效數字不適當			10		
	4.未依結果報告表上之要求列出各量測值或計算值之單位			20		
	5.未依結果報告表上之要求列出化學式			10		
6.未回答結果報告表上之問題或答案錯誤(每題 5 分)			10			
基本能力要求	<input type="checkbox"/> 檢測報告等同於生產事業之產品，計算式不正確或計算錯誤則視為產品不合品質要求，結果報告以零分計算。					
總分						

監評長簽名：_____

監評人員簽名：_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

註：精密度 $S\% = (|測值 1 - 測值 2| / 平均值) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位誤差 $E\% = (|測定值 - 參考值| / 參考值) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位

二、第一站第二題：301-2 硼酸含量之測定

1 操作說明：硼酸(H_3BO_3)加入甘露醇使其生成醇硼酸，用標準鹼溶液滴定，可測定樣品中之硼酸含量。

1.1 0.1 M 氫氧化鈉(NaOH)標準溶液之標定：

- (1) 精秤 0.40 ± 0.05 g 鄰苯二甲酸氫鉀($\text{C}_8\text{H}_5\text{KO}_4$)，溶解於 100 mL 試劑水。
- (2) 加入酚酞(PP)指示劑 2 滴，以約 0.1 M 氫氧化鈉標準溶液滴定至粉紅色。

1.2 樣品中硼酸含量之測定

- (1) 精秤 1.00 ± 0.10 g 樣品，以試劑水溶解定量至 100 mL。
- (2) 取 25 mL 樣品溶液，稀釋至 100 mL，加入 5 g 甘露醇，搖均，加入 2 滴酚酞指示劑，以氫氧化鈉標準溶液滴定至呈現粉紅色。
- (3) 重複滴定。
- (4) 取 5 g 甘露醇，加入 100 mL 試劑水中，進行空白試驗。

註：原子量：

元素	B	Ca	Cl	Fe	K	I	Mn	Na
原子量	10.81	40.08	35.45	55.85	39.10	126.90	54.94	22.99

2 器具及材料

硼酸含量之測定

名 稱	規 格	數 量
1 天平	靈敏度 0.0001 g	1 台
2 安全吸球		1 個
3 吸量管架		1 個
4 洗瓶	500 mL	1 個
5 玻棒	5 mm x 15 cm，可使用磁攪拌器及攪磁子	2 支
6 稱量瓶		2 個
7 球形吸量管	25 mL，A 級	1 支
8 量瓶	100 mL，A 級	2 個
9 量筒	100 mL，A 級	1 個
10 滴定管	50 mL，鐵氟龍活栓，A 級	2 支
11 滴定管架	附磁盤	1 組
12 滴定管觀察板		1 個
13 滴管		3 支
14 漏斗	直徑 5 cm	2 個
15 燒杯刷		1 支
16 錐形瓶	250 mL	5 個
17 藥匙		2 支
18 面紙		適量
19 試劑水	去二氧化碳	2000 mL
20 鄰苯二甲酸氫鉀	105°C 烘乾後，置放於乾燥器中備用。	3 g
21 0.1M 氫氧化鈉標準溶液	溶 100 g 氫氧化鈉於 100 mL 試劑水中，混合均勻放置於 PE 瓶至溶液澄清，以塑膠吸量管量取 5.5 mL 上層液稀釋至 1000 mL。	200 mL
22 酚酞溶液	溶 0.1 g 酚酞於 100 mL 95% 藥用酒精中	10 mL
23 甘露醇		20 g
24 硼酸樣品	配製成樣品溶液後，氫氧化鈉標準溶液滴定體積 15 mL 以上	2 g
25 玻璃器皿洗滌用清潔劑		20 mL

註：需用硼酸配製不同濃度的樣品或使用經確認濃度之實際樣品，並以亂碼編號供試。

3 結果報告表

硼酸含量之測定

姓名		檢定日期	年	月	日
術科測試編號		考場	第	考場	第 崗位

注意事項：如使用毛重扣除功能，僅須記錄淨重。
請於每次滴定前充滿滴定管並使讀數 < 0.5 mL。

1. 氫氧化鈉標準溶液之標定
鄰苯二甲酸氫鉀總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
滴定體積 初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
氫氧化鈉標準溶液濃度_____M
請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

2. 樣品中硼酸含量之測定（樣品編號：_____）
樣品取量 總重_____g，空重_____g，淨重_____g
配製體積 _____mL，取樣體積_____mL
滴定體積 ①初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
②初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
空白滴定體積初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
原樣中硼酸含量： ① _____g，含量_____%
② _____g，含量_____%
平均含量_____%
請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位（以第一次結果為例）：

3. 請寫出本實驗之化學反應式：

4. 請回答以下問題
① 樣品為何先加入甘露醇？
② 本實驗使用之試劑水為何應去除二氧化碳？

重要數據經確認無誤：監評人員簽名_____ 操作時間_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

4 評分表

硼酸含量之測定

姓名			檢 定 日 期	年	月	日	
術科測試編號			考 場	第	考場	第	崗 位
配 分	操作項目及配分		錯 誤 項 目 及 扣 分			得 分	
操 作 40%	天平之使用	12	<input type="checkbox"/> 1.使用前未注意或調整水平	5	<input type="checkbox"/> 2.未使用稱量瓶稱重	5	
			<input type="checkbox"/> 3.未關門即稱重(精秤)	10	<input type="checkbox"/> 4.使用後未歸零	3	
			<input type="checkbox"/> 5.稱重時先過量再取回	5	<input type="checkbox"/> 6.稱重不在規定範圍	6	
			<input type="checkbox"/> 7.使用前後未保持整潔	4			
			<input type="checkbox"/> 8.其他(請記載事實)				
	定量器皿操作 及溶液配製	12	<input type="checkbox"/> 1.未使用適當之定量器皿	10	<input type="checkbox"/> 2.量瓶操作不正確	5	
<input type="checkbox"/> 3.未依實際狀況清洗或潤洗			5	<input type="checkbox"/> 4.吸量管操作不正確	5		
<input type="checkbox"/> 5.其他(請記載事實)							
	滴定操作	16	<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3	<input type="checkbox"/> 2.裝液時溶液洩出	5	
			<input type="checkbox"/> 3.裝液完尖端未充滿	8	<input type="checkbox"/> 4.裝液漏斗未取下	5	
			<input type="checkbox"/> 5.滴定時未適當攪拌	8	<input type="checkbox"/> 6.指示劑未適時加入	8	
			<input type="checkbox"/> 7.滴定動作可能使溶液洩出	8	<input type="checkbox"/> 8.指示劑加量不適當	8	
			<input type="checkbox"/> 9.滴定完未靜置數秒即讀值	5	<input type="checkbox"/> 10.終點過滴(5滴以內)	5	
			<input type="checkbox"/> 11.終點判斷不正確	12	<input type="checkbox"/> 12.未使用適當工具讀值	5	
			<input type="checkbox"/> 13.滴定前未充滿滴定管	5			
			<input type="checkbox"/> 14.其他(請記載事實)				
結 果 報 告 60%	扣 分 項 目 、 扣 分 標 準 、 最 高 扣 分			%差值	扣 分		
	1.樣品兩次分析之精密度 S% S%>5%, 扣分=(S% - 5%)			10			
	2.樣品兩次分析之誤差 E% E%>5%, 扣分=(E% - 5%)			30			
	3.分析結果有效數字不適當			10			
	4.未依結果報告表上之要求列出各量測值或計算值之單位			20			
	5.未依結果報告表上之要求列出化學式			10			
	6.未回答結果報告表上之問題或答案錯誤(每題 5 分)			10			
基本 能力 要求	<input type="checkbox"/> 檢測報告等同於生產事業之產品，計算式不正確或計算錯誤則視為產品不合品質要求，結果報告以零分計算。						
總分							

監評長簽名：_____

監評人員簽名：_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

註：精密度 $S\% = (|\text{測值 1} - \text{測值 2}| / \text{平均值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位誤差 $E\% = (|\text{測定值} - \text{參考值}| / \text{參考值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位

二、第一站第三題：301-3 液鹼中總鹼量之測定

1 操作說明：液鹼樣品以甲基橙(MO)為指示劑，以標準酸溶液滴定，可測得樣品之總鹼量。

1.1 0.1 M 硫酸(H_2SO_4)標準溶液標定：

- (1) 精稱 0.20 ± 0.02 g 碳酸鈉(Na_2CO_3)，以試劑水溶解，稀釋至 100 mL。
- (2) 加入 2 滴甲基橙指示劑，以 0.1M 硫酸標準溶液滴定。

1.2 樣品之測定：

- (1) 稱取 5.0 ± 0.2 g 液鹼，以不含二氧化碳之試劑水稀釋定量至 100 mL。
- (2) 取樣品 20 mL，稀釋至 100 mL。
- (3) 加入 2 滴甲基橙指示劑，以 0.1 M 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 氫氧化鈉標準溶液滴定過量之硫酸。
- (4) 重複滴定，計算液鹼中%總鹼量（以 Na_2O 計）之平均值。

註：原子量：

元素	B	Ca	Cl	Fe	K	I	Mn	Na
原子量	10.81	40.08	35.45	55.85	39.10	126.90	54.94	22.99

2 器具及材料

液鹼中總鹼量之測定

名 稱	規 格	數 量
1. 天平	靈敏度 0.0001g	1 台
2. 加熱設備		1 組
3. 安全吸球		1 個
4. 吸量管架		1 個
5. 洗瓶	500 mL	1 個
6. 玻棒	5 mm x 15 cm, 可使用磁攪拌器及攪磁子	1 支
7. 秤量瓶	10 mL	2 個
8. 球形吸量管	20 mL, A 級	1 支
9. 量瓶	100 mL, A 級	1 個
10. 滴定管	50 mL, 鐵氟龍活栓, A 級	2 支
11. 滴定管架	附磁盤	1 組
12. 滴定管觀察板		1 個
13. 滴管		4 支
14. 漏斗	直徑 5 cm	2 個
15. 燒杯	150 mL	2 個
16. 燒杯刷		1 支
17. 錐形瓶	250 mL	4 個
18. 藥匙		1 支
19. 面紙		適量
20. 試劑水	去二氧化碳	2000 mL
21. 碳酸鈉	270°C 烘乾後, 置放於乾燥器中備用。	2 g
22. 0.1 M 硫酸標準溶液	溶 5.6 mL 濃硫酸於試劑水中, 定量至 1000 mL。	200 mL
23. 0.1 M 氫氧化鈉標準溶液	溶 100 g 氫氧化鈉於 100 mL 試劑水中, 混合均勻放置於 PE 瓶至溶液澄清, 以塑膠吸量管量取 5.5 mL 上層液定量至 1000 mL。由術科辦理單位配製並標定, 標示精確濃度。	100 mL
24. 甲基橙指示劑	溶 0.1 g 甲基橙於 100 mL 熱水中	10 mL
25. 液鹼樣品	配製成樣品溶液後, 硫酸標準溶液滴定體積 15 mL 以上	20 mL
26. 玻璃器皿洗滌用清潔劑		20 mL

註：需用氫氧化鈉配製不同濃度之液鹼樣品或使用經確認濃度之實際樣品，並以亂碼編號供試。

3 結果報告表

液鹼中總鹼量之測定

姓名		檢 定 日 期	年	月	日
術科測試編號		考 場	第	考場	第 崗位

注意事項：如使用毛重扣除功能，僅須記錄淨重。

請於每次滴定前充滿滴定管並使讀數 < 0.5 mL。

1. 硫酸標準溶液之標定

碳酸鈉 總重 _____ g，空瓶重 _____ g，淨重 _____ g

滴定體積 初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

硫酸標準溶液濃度 _____ M

請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位

2. 樣品之測定（樣品編號：_____）

樣品總重 _____ g，空重 _____ g，淨重 _____ g，

配製體積 _____ mL，樣品溶液取量 _____ mL

硫酸標準溶液滴定體積 ①初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

②初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

NaOH 溶液滴定體積 ①初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

NaOH 濃度 _____ M ②初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

樣品中總鹼量（以 Na₂O 表示）① _____ %，② _____ %

樣品中之總鹼量平均值 _____ %

請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位（以第一次結果為例）：

3. 請寫出本實驗之化學反應式：

4. 請回答以下問題

①本實驗標定硫酸時，為何不使用酚酞指示劑？

②本實驗滴定時為何硫酸要過量，且需加熱冷卻後以氫氧化鈉回滴？

重要數據經確認無誤：監評人員簽名 _____ 操作時間 _____

(請勿於測試結束前先行簽名)

4 評分表

液鹼中總鹼量之測定

姓名			檢 定 日 期	年 月 日		
術科測試編號			考 場	第 考場	第 崗	位
配 分	操作項目及配分		錯 誤 項 目 及 扣 分			得 分
操 作 40%	天平之使用	12	<input type="checkbox"/> 1.使用前未注意或調整水平	5	<input type="checkbox"/> 2.未使用稱量瓶稱重	5
			<input type="checkbox"/> 3.未關門即稱重(精秤)	10	<input type="checkbox"/> 4.使用後未歸零	3
			<input type="checkbox"/> 5.稱重時先過量再取回	5	<input type="checkbox"/> 6.稱重不在規定範圍	6
			<input type="checkbox"/> 7.使用前後未保持整潔	4		
			<input type="checkbox"/> 8.其他(請記載事實)			
	定量器皿操作及溶液配製	12	<input type="checkbox"/> 1.未使用適當之定量器皿	10	<input type="checkbox"/> 2.量瓶操作不正確	5
			<input type="checkbox"/> 3.未依實際狀況清洗或潤洗	5	<input type="checkbox"/> 4.吸量管操作不正確	5
			<input type="checkbox"/> 5.其他(請記載事實)			
	滴定操作	16	<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3	<input type="checkbox"/> 2.裝液時溶液洩出	5
			<input type="checkbox"/> 3.裝液完尖端未充滿	8	<input type="checkbox"/> 4.裝液漏斗未取下	5
			<input type="checkbox"/> 5.滴定時未適當攪拌	8	<input type="checkbox"/> 6.指示劑未適時加入	8
			<input type="checkbox"/> 7.滴定動作可能使溶液洩出	8	<input type="checkbox"/> 8.指示劑加量不適當	8
			<input type="checkbox"/> 9.滴定完未靜置數秒即讀值	5	<input type="checkbox"/> 10.終點過滴(5滴以內)	5
			<input type="checkbox"/> 11.終點判斷不正確	12	<input type="checkbox"/> 12.未使用適當工具讀值	5
			<input type="checkbox"/> 13.滴定前未充滿滴定管	5		
			<input type="checkbox"/> 14.其他(請記載事實)			
結 果 報 告 60%	扣 分 項 目 、 扣 分 標 準 、 最 高 扣 分			%差值	扣 分	
	1.樣品兩次分析之精密度 S% S%>5%, 扣分=(S% - 5%)			10		
	2.樣品兩次分析之誤差 E% E%>5%, 扣分=(E% - 5%)			30		
	3.分析結果有效數字不適當			10		
	4.未依結果報告表上之要求列出各量測值或計算值之單位			20		
	5.未依結果報告表上之要求列出化學式			10		
	6.未回答結果報告表上之問題或答案錯誤(每題 5 分)			10		
基本能力要求	<input type="checkbox"/> 檢測報告等同於生產事業之產品，計算式不正確或計算錯誤則視為產品不合品質要求，結果報告以零分計算。					
總分						

監評長簽名：_____

監評人員簽名：_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

註：精密度 $S\% = (|測值1 - 測值2| / 平均值) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位誤差 $E\% = (|測定值 - 參考值| / 參考值) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位

二、第一站第四題：301-4 磷酸三鈉含量之測定

1 操作說明：磷酸三鈉(Na_3PO_4)可以溴甲酚綠(BCG)為指示劑，以標準酸滴定，進而計算樣品中磷酸三鈉之含量。

1.1 碳酸鈉(Na_2CO_3)溶液之配製：精稱 1.50 ± 0.10 g 碳酸鈉，以試劑水溶解定量至 100 mL。

1.2 0.25 M 鹽酸(HCl)標準溶液之標定：

- (1) 取 20mL 碳酸鈉溶液，以試劑水稀釋至約 100 mL。
- (2) 加入 2 滴甲基橙(MO)指示劑，以鹽酸標準溶液滴定。
- (3) 重複標定，計算鹽酸標準溶液濃度。

1.3 樣品之滴定：

- (1) 精稱 1.00 ± 0.10 g 磷酸三鈉樣品，稀釋至 100 mL，加入 5 g 氯化鈉(NaCl)及 2 滴溴甲酚綠(BCG)指示劑，以 0.25 M 鹽酸標準溶液滴定至終點。
- (2) 重複滴定，計算樣品磷酸三鈉%含量平均值。

註：原子量：

元素	B	Ca	Cl	Fe	K	I	Mn	Na	P
原子量	10.81	40.08	35.45	55.85	39.10	126.90	54.94	22.99	30.97

2 器具及材料

磷酸三鈉含量之測定

名 稱	規 格	數 量
1 天平	靈敏度 0.0001g	1 台
2 加熱設備		1 組
3 安全吸球		1 個
4 吸量管架		1 個
5 洗瓶	500 mL	1 個
6 玻棒	5 mm x 15 cm，可使用磁攪拌器及攪磁子	1 支
7 秤量瓶	10mL	2 個
8 球形吸量管	20 mL，A 級	1 支
9 量瓶	100 mL，A 級	1 個
10 滴定管	50 mL，鐵氟龍活栓，A 級	1 支
11 滴定管架	附磁盤	1 組
12 滴定管觀察板		1 個
13 滴管		4 支
14 漏斗	直徑 5 cm	2 個
15 燒杯	150 mL	2 個
16 燒杯刷		1 支
17 錐形瓶	250 mL	4 個
18 藥匙		1 支
19 面紙		適量
20 試劑水	去二氧化碳	2000 mL
21 碳酸鈉	270°C 烘乾後，置放於乾燥器中備用。	5g
22 0.25 M 鹽酸標準溶液	溶 21 mL 濃鹽酸於試劑水中，定量至 1000 mL。	200 mL
23 甲基橙指示劑	溶 0.1 g 甲基橙於 100 mL 熱水中	10 mL
24 溴甲酚綠(BCG)指示劑	0.1 g 溴甲酚綠溶於 100 mL 20% 乙醇中	10 mL
25 磷酸三鈉樣品	配製成樣品溶液後，鹽酸標準溶液滴定體積 15 mL 以上	20 mL
26 玻璃器皿洗滌用清潔劑		20 mL

註：需用磷酸三鈉配製不同濃度之樣品或使用經確認濃度之實際樣品，並以亂碼編號供試。

3 結果報告表

磷酸三鈉含量之測定

姓 名		檢 定 日 期	年	月	日
術科測試編號		考 場	第	考場	第 崗位

注意事項：如使用毛重扣除功能，僅須記錄淨重。
請於每次滴定前充滿滴定管並使讀數 < 0.5 mL。

1.碳酸鈉溶液之配製
碳酸鈉 總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
配製體積 _____mL，濃度 _____M
請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

2.鹽酸溶液之標定
碳酸鈉溶液取樣體積 _____mL
滴定體積 ①初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
②初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
鹽酸溶液濃度 _____M
請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

3.樣品之測定（樣品編號：_____）
樣品重量 ①總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
②總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
滴定體積 ①初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
②初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
樣品之磷酸三鈉濃度 ① _____%，② _____%，平均濃度_____%
請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位（以第一次結果為例）：

4.請寫出本實驗之化學反應式

5.請回答以下問題
①本實驗為何不用酚酞作為指示劑？
②碳酸鈉為何先於 270°C 烘乾？

重要數據經確認無誤：監評人員簽名_____ 操作時間_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

4 評分表

磷酸三鈉含量之測定

姓名			檢定日期	年	月	日	
術科測試編號			考場	第	考場	第	崗位
配分	操作項目及配分		錯誤項目及扣分				得分
操作 40%	天平之使用	12	<input type="checkbox"/> 1.使用前未注意或調整水平	5	<input type="checkbox"/> 2.未使用稱量瓶稱重	5	
			<input type="checkbox"/> 3.未關門即稱重(精秤)	10	<input type="checkbox"/> 4.使用後未歸零	3	
			<input type="checkbox"/> 5.稱重時先過量再取回	5	<input type="checkbox"/> 6.稱重不在規定範圍	6	
			<input type="checkbox"/> 7.使用前後未保持整潔	4			
			<input type="checkbox"/> 8.其他(請記載事實)				
	定量器皿操作及溶液配製	12	<input type="checkbox"/> 1.未使用適當之定量器皿	10	<input type="checkbox"/> 2.量瓶操作不正確	5	
			<input type="checkbox"/> 3.未依實際狀況清洗或潤洗	5	<input type="checkbox"/> 4.吸量管操作不正確	5	
			<input type="checkbox"/> 5.其他(請記載事實)				
	滴定操作	16	<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3	<input type="checkbox"/> 2.裝液時溶液洩出	5	
			<input type="checkbox"/> 3.裝液完尖端未充滿	8	<input type="checkbox"/> 4.裝液漏斗未取下	5	
			<input type="checkbox"/> 5.滴定時未適當攪拌	8	<input type="checkbox"/> 6.指示劑未適時加入	8	
			<input type="checkbox"/> 7.滴定動作可能使溶液洩出	8	<input type="checkbox"/> 8.指示劑加量不適當	8	
			<input type="checkbox"/> 9.滴定完未靜置數秒即讀值	5	<input type="checkbox"/> 10.終點過滴(5滴以內)	5	
			<input type="checkbox"/> 11.終點判斷不正確	12	<input type="checkbox"/> 12.未使用適當工具讀值	5	
			<input type="checkbox"/> 13.滴定前未充滿滴定管	5			
			<input type="checkbox"/> 14.其他(請記載事實)				
結果報告 60%	扣分項目、扣分標準、最高扣分				%差值	扣分	
	1.樣品兩次分析之精密度 S% S%>5%, 扣分=(S% - 5%)				10		
	2.樣品兩次分析之誤差 E% E%>5%, 扣分=(E% - 5%)				30		
	3.分析結果有效數字不適當				10		
	4.未依結果報告表上之要求列出各量測值或計算值之單位				20		
	5.未依結果報告表上之要求列出化學式				10		
6.未回答結果報告表上之問題或答案錯誤(每題 5 分)				10			
基本能力要求	<input type="checkbox"/> 檢測報告等同於生產事業之產品，計算式不正確或計算錯誤則視為產品不合品質要求，結果報告以零分計算。						
總分							

監評長簽名：_____

監評人員簽名：_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

註：精密度 $S\% = (|\text{測值} 1 - \text{測值} 2| / \text{平均值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位誤差 $E\% = (|\text{測定值} - \text{參考值}| / \text{參考值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位

參、技術士技能檢定化學職類丙級術科測試試題

第二站

一、試題使用說明

(一)試題編號：302-1、302-2、302-3、302-4

(二)試題名稱：第一題：302-1 水硬度之測定

第二題：302-2 錠劑中維他命 C 含量之測定

第三題：302-3 漂白水的有效氯之測定

第四題：302-4 亞鐵含量之測定

(三)檢定時間：每題 2 小時

(四)檢定說明：

1. 每題應由術科辦理單位準備不同濃度樣品，以亂碼編號，由術科辦理單位事先分析提供合於術科測試試題一般說明中所規定之分析數據，供監評人員做為評分標準。（分析數據務必列為機密，術科辦理單位應妥為保管）
2. 試題中之試劑配製及各步驟操作原理亦為測試範圍，將以簡答題方式隨機列印於結果報告表中，應檢人作答時每題字數以不超過 15 字為原則。

二、第二站第一題：302-1 水硬度之測定

1 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。

1.1 鈣標準溶液之配製：精秤 0.25 ± 0.02 g 碳酸鈣(CaCO_3)，加入少量稀鹽酸(HCl)溶解，加適量試劑水，加熱至沸騰，冷卻，加入數滴甲基橙(MO)指示劑，以氨水(NH_4OH)或鹽酸調整至甲基橙(MO)的顏色呈現中間色調後，稀釋至 250 mL。

1.2 EDTA 溶液之標定

- (1) 取鈣標準溶液 20.0mL，加入試劑水至 50mL。
- (2) 加入 1 mL 緩衝液和 2 滴 EBT 指示劑，以 EDTA 溶液緩慢滴定至終點。
- (3) 重複標定，求 EDTA 溶液濃度平均值。

1.3 樣品硬度之測定

- (1) 取 50 mL 樣品。
- (2) 加入 1 mL 緩衝液和 2 滴 EBT 指示劑，以 EDTA 溶液緩慢滴定至終點。
- (3) 重複滴定，求樣品硬度平均值(以 $\text{mg CaCO}_3 / \text{L}$ 計)。

註：原子量：

元素	B	Ca	Cl	Fe	K	I	Mn	Na
原子量	10.81	40.08	35.45	55.85	39.10	126.90	54.94	22.99

2 器具及材料

水硬度之測定

名 稱	規 格	數 量
1 天平	靈敏度 0.0001 g	1 台
2 加熱設備		1 套
3 安全吸球		1 個
4 吸量管架		1 個
5 刻度吸量管	2 mL, A 級	2 支
6 洗瓶	500 mL	1 個
7 玻棒	5 mm x 15 cm, 可使用磁攪拌器及攪磁子	2 支
8 秤量瓶	10 mL	1 個
9 球形吸量管	20 mL, A 級	1 支
10 球形吸量管	50 mL, A 級	1 支
11 量瓶	250 mL, A 級	1 個
12 量筒	50 mL, A 級	1 個
13 滴管		3 支
14 滴定管	50 mL, 鐵氟龍活栓, A 級	1 支
15 滴定管架	附磁盤	1 組
16 滴定管觀察板		1 個
17 漏斗	直徑 5 cm	1 個
18 燒杯	250 mL	3 個
19 燒杯刷		1 支
20 錶玻璃	直徑 10 cm	1 個
21 錐形瓶	250 mL	4 個
22 藥匙		2 支
23 面紙		適量
24 試劑水		2000 mL
25 碳酸鈣	105°C 烘乾後, 置放於乾燥器中備用。	1 g
26 EDTA 溶液	溶解 4.00±0.02 g EDTA 二鈉鹽於水, 加入 10 mL 1% MgCl ₂ · 6H ₂ O 後, 稀釋至 1000 mL。	
27 稀鹽酸	濃鹽酸 1 比試劑水 10	50 mL
28 稀氫氧化銨	濃氨水 1 比試劑水 10	50 mL
29 甲基橙指示劑	溶 0.1g 於 100mL 加熱之試劑水中	10 mL
30 緩衝液	67.5 g NH ₄ Cl + 570 mL 濃氨水, 稀釋至 1000 mL	8 mL
31 EBT 指示劑	0.5 g 的 Eriochrome Black T 溶解於 70% 乙醇 100 mL	10 mL
32 硬度樣品水	EDTA 溶液滴定體積 15 mL 以上	200 mL
33 玻璃器皿洗滌用清潔劑		20 mL
34 棉紗手套		1 雙

註：需用碳酸鈣配製不同硬度的樣品或使用經確認濃度之實際樣品，並以亂碼編號供試。

3 結果報告表

水硬度之測定

姓名		檢定日期	年	月	日
術科測試編號		考場	第	考場	第 崗位

注意事項：如使用毛重扣除功能，僅須記錄淨重。

請於每次滴定前充滿滴定管並使讀數 < 0.5 mL。

1. 鈣標準溶液之配製

CaCO₃ 稱取量 總重 _____ g，空瓶重 _____ g，淨重 _____ g

鈣標準溶液每 mL 相當於 _____ mg CaCO₃

請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

2. EDTA 溶液之標定

滴定體積 ①初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

②初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

平均值 _____ mL，EDTA 溶液每 mL 相當於 _____ mg CaCO₃ / mL

請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

3. 樣品硬度之測定（樣品編號：_____）

樣品體積 _____

滴定體積 ①初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

②初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL

樣品之硬度① _____，② _____，平均 _____ (mg CaCO₃/L)

請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位（以第一次結果為例）：

4. 請寫出本實驗之化學反應式：

5. 請回答以下問題

①本實驗中加入緩衝液之目的為何？

②EDTA 標準溶液中加入氯化鎂之目的為何？

重要數據經確認無誤：監評人員簽名 _____ 操作時間 _____

(請勿於測試結束前先行簽名)

4 評分表

水硬度之測定

姓名			檢 定 日 期	年	月	日	
術科測試編號			考 場	第	考場	第	崗 位
配 分	操作項目及配分		錯 誤 項 目 及 扣 分			得 分	
操 作 40%	天平之使用	12	<input type="checkbox"/> 1.使用前未注意或調整水平	5	<input type="checkbox"/> 2.未使用稱量瓶稱重	5	
			<input type="checkbox"/> 3.未關門即稱重(精秤)	10	<input type="checkbox"/> 4.使用後未歸零	3	
	定量器皿操作 及溶液配製	12	<input type="checkbox"/> 5.稱重時先過量再取回	5	<input type="checkbox"/> 6.稱重不在規定範圍	6	
<input type="checkbox"/> 7.使用前後未保持整潔			4	<input type="checkbox"/> 8.其他(請記載事實)			
滴 定 操 作	16	<input type="checkbox"/> 1.未使用適當之定量器皿	10	<input type="checkbox"/> 2.量瓶操作不正確	5		
		<input type="checkbox"/> 3.未依實際狀況清洗或潤洗	5	<input type="checkbox"/> 4.吸量管操作不正確	5		
滴 定 操 作	16	<input type="checkbox"/> 5.其他(請記載事實)		<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3		
		<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3	<input type="checkbox"/> 2.裝液時溶液洩出	5		
結 果 報 告 60%	扣 分 項 目 、 扣 分 標 準 、 最 高 扣 分		%差值		扣 分		
	1.樣品兩次分析之精密度 S% S%>5%, 扣分=(S% - 5%)		10				
	2.樣品兩次分析之誤差 E% E%>5%, 扣分=(E% - 5%)		30				
	3.分析結果有效數字不適當		10				
	4.未依結果報告表上之要求列出各量測值或計算值之單位		20				
	5.未依結果報告表上之要求列出化學式		10				
	6.未回答結果報告表上之問題或答案錯誤(每題 5 分)		10				
	基本能力要求		<input type="checkbox"/> 檢測報告等同於生產事業之產品，計算式不正確或計算錯誤則視為產品不合品質要求，結果報告以零分計算。				
	總分						

監評長簽名：_____

監評人員簽名：_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

註：精密度 $S\% = (|\text{測值} 1 - \text{測值} 2| / \text{平均值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位誤差 $E\% = (|\text{測定值} - \text{參考值}| / \text{參考值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位

二、第二站第二題：302-2 錠劑中維他命 C 含量之測定

1 操作說明：碘酸根離子和過量之碘離子於酸性下反應可生成碘，利用其與維他命 C ($C_6H_8O_6$)之氧化還原反應，可用以定量維他命 C。

1.1 碘標準溶液之配製：精秤 0.20 ± 0.02 g 乾燥之碘酸鉀(KIO_3)，加入約 3g 碘化鉀 (KI)，以 100 mL 試劑水及 2 mL 濃鹽酸(HCl)溶解，定量至 250 mL。

1.2 維他命 C 之定量：

(1) 精秤維他命 C 0.60 ± 0.05 g，以試劑水溶解，稀釋至 100 mL。

(2) 取上述溶液 20 mL，稀釋至 50 mL，加入 1 mL 3% 偏磷酸溶液，再加入 1 mL 0.5% 澱粉溶液，以碘標準溶液滴定至終點。

(3) 再重複滴定二次，求維他命 C 之平均值及標準偏差。

註：原子量：

元素	B	Ca	Cl	Fe	K	I	Mn	Na
原子量	10.81	40.08	35.45	55.85	39.10	126.90	54.94	22.99

2 器具及材料

錠劑中維他命 C 含量之測定

名 稱	規 格	數 量
1 天平	靈敏度 0.0001 g	1 台
2 安全吸球		1 個
3 吸量管架		1 個
4 刻度吸量管	2 mL, A 級	2 支
5 洗瓶	500 mL	1 個
6 玻棒	5 mm x 15 cm, 可使用磁攪拌器及攪磁子	2 支
7 秤量瓶	10 mL	2 個
8 球形吸量管	20 mL, A 級	1 支
9 量瓶	100 mL, A 級	1 個
10 量瓶	250 mL, A 級	1 個
11 量筒	50 mL, A 級	1 個
12 滴定管	50 mL, 鐵氟龍活栓, A 級	1 支
13 滴定管架	附磁盤	1 組
14 滴定管觀察板		1 個
15 滴管		2 支
16 漏斗	直徑 5 cm	1 個
17 燒杯	150 mL	2 個
18 燒杯刷		1 支
19 錐形瓶	250 mL	3 個
20 藥匙		3 支
21 面紙		適量
22 試劑水		2000 mL
23 碘酸鉀	105°C 烘乾後, 置放於乾燥器中備用。	0.6 g
24 碘化鉀	試藥級	6 g
25 濃鹽酸	試藥級	5 mL
26 澱粉溶液	0.5%	5 mL
27 偏磷酸溶液	3%	5 mL
28 維他命 C 樣品	使用市售維他命 C 錠, 由術科辦理單位粉碎; 配製成樣品溶液後, 碘標準溶液滴定體積 15 mL 以上。	2 g
29 玻璃器皿洗滌用清潔劑		20 mL

註：需用不同來源之維他命 C 錠劑作為樣品，並以亂碼編號供試。

3 結果報告表

錠劑中維他命 C 含量之測定

姓 名		檢 定 日 期	年	月	日
術科測試編號		考 場	第 考場	第	崗 位

注意事項：如使用毛重扣除功能，僅須記錄淨重。
請於每次滴定前充滿滴定管並使讀數 < 0.5 mL。

1. 碘標準溶液之配製及濃度計算
 碘酸鉀總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
 配製體積 _____mL，濃度_____M，碘標準溶液濃度_____M
 請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

2. 樣品之測定（編號：_____）
 樣品重量 總重_____g，空瓶重_____g，淨重_____g
 配製溶液 _____mL
 滴定體積：①初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
 ②初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
 ③初讀數_____mL，終讀數_____mL，滴定體積_____mL
 試樣之維他命 C 含量： ① _____%，② _____%，③ _____%
 試樣之平均維他命 C 含量： _____%
 請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位（以第一次結果為例）並計算三次結果之標準偏差。

3. 請寫出本實驗之化學反應式：

4. 請回答以下問題
 ①昇華碘具有非常高之純度，為何不直接用來配製標準溶液？
 ②本實驗澱粉指示劑為何於滴定前加入？

重要數據經確認無誤：監評人員簽名_____ 操作時間_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

4 評分表

錠劑中維他命 C 含量之測定

姓名			檢定日期	年 月 日		
術科測試編號			考場	第 考場	第 崗位	
配分	操作項目及配分		錯誤項目及扣分			得分
操作 40%	天平之使用	12	<input type="checkbox"/> 1.使用前未注意或調整水平	5	<input type="checkbox"/> 2.未使用稱量瓶稱重	5
			<input type="checkbox"/> 3.未關門即稱重(精秤)	10	<input type="checkbox"/> 4.使用後未歸零	3
			<input type="checkbox"/> 5.稱重時先過量再取回	5	<input type="checkbox"/> 6.稱重不在規定範圍	6
			<input type="checkbox"/> 7.使用前後未保持整潔	4		
			<input type="checkbox"/> 8.其他(請記載事實)			
	定量器皿操作及溶液配製	12	<input type="checkbox"/> 1.未使用適當之定量器皿	10	<input type="checkbox"/> 2.量瓶操作不正確	5
			<input type="checkbox"/> 3.未依實際狀況清洗或潤洗	5	<input type="checkbox"/> 4.吸量管操作不正確	5
			<input type="checkbox"/> 5.其他(請記載事實)			
	滴定操作	16	<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3	<input type="checkbox"/> 2.裝液時溶液洩出	5
			<input type="checkbox"/> 3.裝液完尖端未充滿	8	<input type="checkbox"/> 4.裝液漏斗未取下	5
			<input type="checkbox"/> 5.滴定時未適當攪拌	8	<input type="checkbox"/> 6.指示劑未適時加入	8
			<input type="checkbox"/> 7.滴定動作可能使溶液洩出	8	<input type="checkbox"/> 8.指示劑加量不適當	8
			<input type="checkbox"/> 9.滴定完未靜置數秒即讀值	5	<input type="checkbox"/> 10.終點過滴(5滴以內)	5
			<input type="checkbox"/> 11.終點判斷不正確	12	<input type="checkbox"/> 12.未使用適當工具讀值	5
			<input type="checkbox"/> 13.滴定前未充滿滴定管	5		
			<input type="checkbox"/> 14.其他(請記載事實)			
結果報告 60%	扣分項目、扣分標準、最高扣分			%差值	扣分	
	1.樣品三次分析之精密度 S% S%>5%, 扣分=(S% - 5%)			10		
	2.樣品三次分析之誤差 E% E%>5%, 扣分=(E% - 5%)			30		
	3.分析結果有效數字不適當			10		
	4.未依結果報告表上之要求列出各量測值或計算值之單位			20		
	5.未依結果報告表上之要求列出化學式			10		
6.未回答結果報告表上之問題或答案錯誤(每題 5 分)			10			
基本能力要求	<input type="checkbox"/> 檢測報告等同於生產事業之產品，計算式不正確或計算錯誤則視為產品不合品質要求，結果報告以零分計算。					
總分						

監評長簽名：_____

監評人員簽名：_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

註：精密度 $S\% = [\sum(\text{平均值} - \text{各測值})^2 / (3-1)]^{0.5} / \text{平均值} \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位誤差 $E\% = (|\text{平均值} - \text{參考值}| / \text{參考值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位

二、第二站第三題：302-3 漂白水的有效氯之測定

1 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滴定產生之碘量，可測定漂白水之%有效氯。

1.1 碘酸鉀(KIO_3)標準溶液之配製：精秤 0.50 ± 0.05 g 乾燥之碘酸鉀，以試劑水溶解定量至 100 mL。

1.2 硫代硫酸鈉($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)標準溶液之標定：

(1) 取 20 mL 碘酸鉀溶液，稀釋至 50 mL。

(2) 加入 5 mL 2 M 碘化鉀(KI)溶液及 5 mL 2 M 硫酸(H_2SO_4)溶液，以硫代硫酸鈉標準溶液滴定至淡黃色，加入澱粉指示劑 1 mL，繼續滴定至藍色消失。

(3) 重複標定，計算硫代硫酸鈉溶液濃度。

1.3 漂白水的有效氯之滴定：

(1) 取 2 mL 漂白水並秤其重量，稀釋至 50 mL。

(2) 加入 5 mL 2 M 碘化鉀溶液及 10 mL 2 M 硫酸溶液，以硫代硫酸鈉標準溶液滴定至淡黃色，加入澱粉指示劑 1 mL，繼續滴定至藍色消失。

(3) 重複滴定，計算漂白水有效氯含量(%)平均值。

註：原子量：

元素	B	Ca	Cl	Fe	K	I	Mn	Na
原子量	10.81	40.08	35.45	55.85	39.10	126.90	54.94	22.99

2 器具及材料

漂白水的有效氯之測定

名 稱	規 格	數 量
1 天平	靈敏度 0.0001 g	1 台
2 安全吸球		1 個
3 吸量管架		1 個
4 刻度吸量管	2 mL, A 級	2 支
5 刻度吸量管	5 mL, A 級	2 支
6 刻度吸量管	10 mL, A 級	1 支
7 洗瓶	500 mL	1 個
8 玻棒	5mm x 15cm, 可使用磁攪拌器及攪磁子	1 支
9 秤量瓶	10 mL	1 個
10 球形吸量管	20 mL, A 級	1 支
11 量瓶	100 mL, A 級	1 個
12 量筒	100 mL, A 級	1 個
13 滴定管	50 mL, 鐵氟龍活栓, A 級	1 支
14 滴定管架	附磁盤	1 組
15 滴定管觀察板		1 個
16 滴管		2 支
17 漏斗	直徑 5 cm	1 個
18 燒杯	250 mL	2 個
19 燒杯刷		1 支
20 錐形瓶	250 mL	4 個
21 藥匙		1 支
22 面紙		適量
23 試劑水		2000 mL
24 碘酸鉀	105°C 烘乾後, 置放於乾燥器中備用。	2 g
25. 2 M 碘化鉀溶液	溶 332 g KI 於試劑水中, 稀釋至 1 L。	100 mL
26. 2 M 硫酸溶液	取 112 mL 濃硫酸, 稀釋至 1 L。	100 mL
27. 0.1 M 硫代硫酸鈉標準溶液	溶 24.8 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 及 0.4 g NaOH 於試劑水中, 定量至 1000 mL。	200 mL
28. 澱粉指示劑	0.5%	10 mL
29 漂白水樣品	配製成樣品溶液後, 碘標準溶液滴定體積 15 mL 以上。	10mL
30. 玻璃器皿洗滌用清潔劑		20 mL

註：需用次氯酸配製不同漂白水的樣品或使用經確認濃度之實際樣品，並以亂碼編號供試。

3 結果報告表

漂白水的有效氯之測定

姓名		檢定日期	年	月	日
術科測試編號		考場	第	考場	第 崗位

注意事項：如使用毛重扣除功能，僅須記錄淨重。
請於每次滴定前充滿滴定管並使讀數 < 0.5 mL。

1. 碘酸鉀標準溶液之配製
 碘酸鉀 總重 _____ g，空瓶重 _____ g，淨重 _____ g
 配製體積 _____ mL，濃度 _____ M
 請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

2. 硫代硫酸鈉標準溶液之標定
 碘酸鉀標準溶液取樣體積 _____ mL
 滴定體積 ①初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL
 ②初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL
 硫代硫酸鈉標準溶液濃度 _____ M
 請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

3. 樣品之測定（樣品編號：_____）
 重量：①總重 _____ g，空瓶重 _____ g，淨重 _____ g
 ②總重 _____ g，空瓶重 _____ g，淨重 _____ g
 滴定體積：①初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL
 ②初讀數 _____ mL，終讀數 _____ mL，滴定體積 _____ mL
 樣品之有效氯含量：① _____ %，② _____ %
 樣品之平均有效氯含量： _____ %
 請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位（以第一次結果為例）：

4. 請寫出本實驗之化學反應式：

5. 請回答以下問題
 ①本實驗澱粉指示劑為何於滴至溶液呈淡黃色時再行加入？
 ②本實驗為何使用新鮮煮沸之試劑水配製硫代硫酸鈉溶液？

重要數據經確認無誤：監評人員簽名 _____ 操作時間 _____

(請勿於測試結束前先行簽名)

4 評分表

漂白水有效氯之測定

姓名			檢 定 日 期	年	月	日	
術科測試編號			考 場	第	考場	第	崗位
配 分	操作項目及配分		錯 誤 項 目 及 扣 分				得 分
操 作 40%	天平之使用	12	<input type="checkbox"/> 1.使用前未注意或調整水平	5	<input type="checkbox"/> 2.未使用稱量瓶稱重	5	
			<input type="checkbox"/> 3.未關門即稱重(精秤)	10	<input type="checkbox"/> 4.使用後未歸零	3	
	定量器皿操作 及溶液配製	12	<input type="checkbox"/> 5.稱重時先過量再取回	5	<input type="checkbox"/> 6.稱重不在規定範圍	6	
<input type="checkbox"/> 7.使用前後未保持整潔			4	<input type="checkbox"/> 8.其他(請記載事實)			
滴 定 操 作	16	<input type="checkbox"/> 1.未使用適當之定量器皿	10	<input type="checkbox"/> 2.量瓶操作不正確	5		
		<input type="checkbox"/> 3.未依實際狀況清洗或潤洗	5	<input type="checkbox"/> 4.吸量管操作不正確	5		
滴 定 操 作	16	<input type="checkbox"/> 5.其他(請記載事實)					
		<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3	<input type="checkbox"/> 2.裝液時溶液洩出	5		
結 果 報 告 60%	扣 分 項 目 、 扣 分 標 準 、 最 高 扣 分		%差值		扣 分		
	1.樣品兩次分析之精密度 S% S%>5%, 扣分=(S% - 5%)		10				
	2.樣品兩次分析之誤差 E% E%>5%, 扣分=(E% - 5%)		30				
	3.分析結果有效數字不適當		10				
	4.未依結果報告表上之要求列出各量測值或計算值之單位		20				
	5.未依結果報告表上之要求列出化學式		10				
6.未回答結果報告表上之問題或答案錯誤(每題 5 分)		10					
基本 能 力 要 求	<input type="checkbox"/> 檢測報告等同於生產事業之產品，計算式不正確或計算錯誤則視為產品不合品質要求，結果報告以零分計算。						
總分							

監評長簽名：_____

監評人員簽名：_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

註：精密度 $S\% = (|\text{測值} 1 - \text{測值} 2| / \text{平均值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位誤差 $E\% = (|\text{測定值} - \text{參考值}| / \text{參考值}) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位

二、第二站第四題：302-4 亞鐵含量之測定

1 操作說明：在酸性水溶液中，以過錳酸根將亞鐵離子氧化成鐵離子，可測定樣品之亞鐵含量。

1.1 0.05 M 草酸鈉($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)標準溶液配製：精秤 0.67 ± 0.05 g 草酸鈉，以試劑水溶解定量至 100 mL。

1.2 0.02 M 過錳酸鉀(KMnO_4)標準溶液之標定：

(1) 取 20 mL 草酸鈉標準溶液，以 1 M 硫酸(H_2SO_4)溶液稀釋至 50 mL。

(2) 加熱至 70°C 左右，以過錳酸鉀標準溶液滴定至呈淺紅色且維持 30 秒不褪色。

(3) 重複標定，計算過錳酸鉀標準溶液之濃度。

1.3 亞鐵含量之測定：

(1) 精秤 0.60 ± 0.05 g 樣品，以 1 M 硫酸溶液稀釋至 50 mL。

(2) 以過錳酸鉀標準溶液滴定至呈淺紅色且維持 30 秒不褪色。

(3) 重複滴定，計算樣品之亞鐵含量平均值。

註：原子量：

元素	B	Ca	Cl	Fe	K	I	Mn	Na
原子量	10.81	40.08	35.45	55.85	39.10	126.90	54.94	22.99

2 器具及材料

亞鐵含量之測定

名 稱	規 格	數 量
1 天平	靈敏度 0.0001 g	1 台
2 安全吸球		1 個
3 吸量管架		1 個
4 洗瓶	500 mL	1 個
5 玻棒	5mm x 15cm，可使用磁攪拌器及攪磁子	1 支
6 稱量瓶	10 mL	2 個
7 球形吸量管	20 mL，A 級	1 支
8 量瓶	100 mL，A 級	1 個
9 量筒	100 mL，A 級	1 個
10 滴定管	50 mL，鐵氟龍活栓，A 級	1 支
11 滴定管架	附磁盤	1 組
12 滴定管觀察板		1 個
13 滴管		2 支
14 漏斗	直徑 5 cm	1 個
15 燒杯	250 mL	2 個
16 燒杯刷		1 支
17 錐形瓶	250 mL	4 個
18 藥匙		1 支
19 面紙		適量
20 試劑水		2000 mL
21 草酸鈉	105°C 烘乾後，置放於乾燥器中備用。	2 g
22 1 M 硫酸溶液	取 56 mL 濃硫酸，稀釋至 1 L。	500 mL
23 0.02 M 過錳酸鉀溶液	取過錳酸鉀 3.3 g，溶於 1050 mL 水中，緩緩煮沸 15 分鐘，冷卻，於暗處放置 14 天。採用經過 0.02 M 過錳酸鉀溶液煮沸 5 分鐘之玻璃過濾器過濾，儲存於棕色瓶中。	120 mL
24 亞鐵樣品	配製成樣品溶液後，過錳酸鉀溶液滴定體積 15 mL 以上。	2 g
25 玻璃器皿洗滌用清潔劑		20 mL
26 棉紗手套		1 雙
27 溫度計	0~100°C	1 支

註：使用不同亞鐵鹽或經確認濃度之實際樣品，並以亂碼編號供試。

3 結果報告表

亞鐵含量之測定

姓 名		檢 定 日 期	年 月 日
術科測試編號		考 場	第 考場 第 崗位

注意事項：如使用毛重扣除功能，僅須記錄淨重。
請於每次滴定前充滿滴定管並使讀數 < 0.5 mL。

1. 0.05 M 草酸鈉標準溶液配製：
草酸鈉總重：總重 _____ g，空瓶重：_____ g，淨重：_____ g
配製體積：_____ mL，濃度：_____ M
請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

2. 過錳酸鉀標準溶液之標定
草酸鈉標準溶液取量：_____ mL
滴定體積 ①初讀數_____ mL，終讀數_____ mL，滴定體積_____ mL
②初讀數_____ mL，終讀數_____ mL，滴定體積_____ mL
過錳酸鉀標準溶液濃度：_____ M
請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位：

3. 樣品之測定（樣品編號：_____）
重量：①總重：_____ g，空瓶重：_____ g，淨重：_____ g
②總重：_____ g，空瓶重：_____ g，淨重：_____ g
滴定體積 ①初讀數_____ mL，終讀數_____ mL，滴定體積_____ mL
②初讀數_____ mL，終讀數_____ mL，滴定體積_____ mL
樣品亞鐵含量：① _____ %，② _____ %，樣品之平均亞鐵含量：_____ %
請列出計算式並寫出各量測值及計算結果之單位（以第一次結果為例）：

4. 請寫出本實驗之化學反應式：

5. 請回答以下問題
①本實驗為何草酸鈉溶液先行加熱，再以過錳酸鉀溶液滴定？
②本實驗配製過錳酸鉀時，先靜置再過濾之目的為何？

重要數據經確認無誤：監評人員簽名_____ 操作時間_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

4 評分表

亞鐵含量之測定

姓名			檢定日期	年 月 日		
術科測試編號			考場	第 考場 第	崗位	
配分	操作項目及配分		錯誤項目及扣分			得分
操作 40%	天平之使用	12	<input type="checkbox"/> 1.使用前未注意或調整水平	5	<input type="checkbox"/> 2.未使用稱量瓶稱重	5
			<input type="checkbox"/> 3.未關門即稱重(精秤)	10	<input type="checkbox"/> 4.使用後未歸零	3
			<input type="checkbox"/> 5.稱重時先過量再取回	5	<input type="checkbox"/> 6.稱重不在規定範圍	6
			<input type="checkbox"/> 7.使用前後未保持整潔	4		
			<input type="checkbox"/> 8.其他(請記載事實)			
	定量器皿操作及溶液配製	12	<input type="checkbox"/> 1.未使用適當之定量器皿	10	<input type="checkbox"/> 2.量瓶操作不正確	5
			<input type="checkbox"/> 3.未依實際狀況清洗或潤洗	5	<input type="checkbox"/> 4.吸量管操作不正確	5
			<input type="checkbox"/> 5.其他(請記載事實)			
	滴定操作	16	<input type="checkbox"/> 1.滴定管傾斜	3	<input type="checkbox"/> 2.裝液時溶液洩出	5
			<input type="checkbox"/> 3.裝液完尖端未充滿	8	<input type="checkbox"/> 4.裝液漏斗未取下	5
			<input type="checkbox"/> 5.滴定時未適當攪拌	8	<input type="checkbox"/> 6.指示劑未適時加入	8
			<input type="checkbox"/> 7.滴定動作可能使溶液洩出	8	<input type="checkbox"/> 8.指示劑加量不適當	8
			<input type="checkbox"/> 9.滴定完未靜置數秒即讀值	5	<input type="checkbox"/> 10.終點過滴(5滴以內)	5
			<input type="checkbox"/> 11.終點判斷不正確	12	<input type="checkbox"/> 12.未使用適當工具讀值	5
			<input type="checkbox"/> 13.滴定前未充滿滴定管	5		
			<input type="checkbox"/> 14.其他(請記載事實)			
結果報告 60%	扣分項目、扣分標準、最高扣分			%差值	扣分	
	1.樣品兩次分析之精密度 S% S%>5%, 扣分=(S% - 5%)			10		
	2.樣品兩次分析之誤差 E% E%>5%, 扣分=(E% - 5%)			30		
	3.分析結果有效數字不適當			10		
	4.未依結果報告表上之要求列出各量測值或計算值之單位			20		
	5.未依結果報告表上之要求列出化學式			10		
6.未回答結果報告表上之問題或答案錯誤(每題 5 分)			10			
基本能力要求	<input type="checkbox"/> 檢測報告等同於生產事業之產品，計算式不正確或計算錯誤則視為產品不合品質要求，結果報告以零分計算。					
總分						

監評長簽名：_____

監評人員簽名：_____

(請勿於測試結束前先行簽名)

註：精密度 $S\% = (|測值1 - 測值2| / 平均值) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位誤差 $E\% = (|測定值 - 參考值| / 參考值) \times 100\%$ ，扣分四捨五入至個位

肆、實驗室安全守則及應變常識

一、實驗室安全守則

- (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，

然後用試劑水洗滌燒杯多次，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。

(二十一) 洗完玻璃儀器後，應用試劑水沖洗，沖試劑水時，不可用手指按住瓶口或管口振盪，沖試劑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。

(二十二) 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。

(二十三) 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。

(二十四) 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。

(二十五) 玻璃、紙張、垃圾等固體，切勿投入水槽。

(二十六) 稀釋濃硫酸時，要將濃硫酸徐徐倒入試劑水中，並不斷攪拌之（最好再於容器之外用水冷卻），千萬不可將試劑水注入濃硫酸中。

(二十七) 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。

(二十八) 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。

(二十九) 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。

(三十一) 切勿將燒熱的玻璃容器投入水中急速冷卻。

(三十二) 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。

(三十三) 當直接加熱試管內物質時切勿將試管口對著自己或他人，為了避免試管內溶液濺出，宜常旋轉振盪試管，以免局部過熱。

(三十四)切勿用口吸取強酸、強鹼或有毒物質。

(三十五)凡為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。

(三十六)切勿把臉覆在容器上去嗅任何氣體或液體氣味，以免中毒。

(三十七)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。

(三十八)在實驗進行中，遇有疑問，應即向監評人員報告，切勿自作聰明，任意變更實驗程序，以免發生危險。

(三十九)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)應遵守監評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、H₂SO₄)，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、NH₄OH 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，以之作為催吐劑比小蘇打好，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、白蘭地酒均可作為興奮劑。

(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 AgNO₃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。



為了維護自身安全，為了保持公共秩序，敬請將上述各點牢記在心！

伍、技術士技能檢定化學職類丙級術科測試時間配當表

每一檢定場，每日可排定測試場次為 1 場或 2 場；如辦理 1 場(上午或下午)，仍請依本配當表時間、程序辦理。

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.上午場應檢人完成報到	
07：50—08：00	1.應檢人抽站別及試題 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.其他相關事項	
08：00—12：10	上午場測試	測試時間依試題規定(含換場、評審時間)
12：10—12：50	1.監評人員休息用膳時間 2.下午場應檢人完成報到	
12：50—13：00	1.應檢人抽站別及試題 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.其他相關事項	
13：00—17：10	下午場測試	測試時間依試題規定(含換場、評審時間)
17：10—	檢討會(監評人員及術科測試辦理單位視需要召開)	