

發展校本的 科學過程技能

2019-06-28

發展目標

- 強化學生的科學過程技能
- 發展學生綜合運用知識的能力

2.1.2 技能和過程

學生應能：

- 仔細觀察、作出適當的提問、辨識和設定問題；
- 正確地使用儀器和設備進行實驗；
- 擬定假說作出探究、控制變量、計畫和進行探究；
- 作出準確的量度、使用圖像和圖表顯示實驗結果、收集和分析數據來作出結論；
- 運用基本科學語言與他人交流意見；
- 以科學化、明辨性和具創意的思維思考；
- 綜合運用知識與技能來與人協作解決實際生活情境的問題；
- 積極參與小組討論，並有效地與組員合作；
- 培養分辨事實、迷思和想法的能力，以作出明智決定。

2.2.2 科學過程技能

主要的科學過程技能：

- 觀察
- 分類
- 設計探究實驗
- 進行實驗
- 推論
- 傳意

以上每項科學過程技能的簡要說明如下表所示：

科學過程技能	說明
觀察	<ul style="list-style-type: none">• 說出特徵• 明智和準確地量度• 記錄數據
分類	<ul style="list-style-type: none">• 比較相似與差異• 分組和排序• 製作檢索表• 說出關係(包括說出因果關係)
設計探究實驗	<ul style="list-style-type: none">• 提出問題• 預測結果• 提出假說• 辨識變項• 考慮公平測試，提出可行的步驟
進行實驗	動手操作，包括 <ul style="list-style-type: none">• 選擇儀器• 運用儀器• 採取預防措施
推論	<ul style="list-style-type: none">• 分析和解釋數據• 評鑑數據• 估算誤差• 提出解說• 作出結論
傳意	<ul style="list-style-type: none">• 使用多種方法表達資料和意念• 邏輯地提出科學論據

ICAS

International Competitions
and Assessments for Schools



公平測試

目標：辨識公平測試中的各個變量

- **Level 1:** 能辨識實驗是否公平及寫出原因能在提供的實驗步驟中辨識各個變量 或在要提供選擇的情況下辨識各個變量
- **Level 2:** 能就一個實驗主題完成變數表
- **Level 3:** 能就一個實驗主題完成變數表，當中的變數會涉及數學處理能分辨因變數和其量度方法



5. 焊錫為兩種金屬的合金，其中一種是錫，另一種是金屬 X。小強進行實驗以找出焊錫的熔點跟其所含錫的百分比之關係。(共 15 分)

(a) 根據下表的資料，試繪一曲線圖以顯示焊錫的熔點跟其所含錫的百分比之關係。(5 分)

錫的百分比 (%)	0	20	40	60	80	100
焊錫的熔點 (°C)	330	280	240	190	80	230

(b) 寫出小強進行實驗的應變項(因變項)。(1 分)

(c) 試描述如何利用以下儀器及材料製造含 40%錫，總質量為 50g 的焊錫。(3 分)

- 1 電子磅
- 2 錫粉末
- 3 金屬 X 粉末
- 4 焊槍

(d) 除了錫外，焊錫中另一種是金屬 X 是什麼？(1 分)

(e) 根據曲線圖，試描述錫的百分比如何影響焊錫的熔點？(3 分)

(f) 根據曲線圖，甚麼成分的焊錫擁有最低的熔點？(1 分)

(g) 試解釋為甚麼焊接兩塊金屬時通常會使用焊錫。(1 分)

試利用以下儀器或部分儀器，設計一個實驗以比較食物 A 和食物 B 每單位質量的食含的(相對)能量值。於空格中繪一標註圖以顯示此實驗的設計，並於適當位置附加文述：[7 分]

- | | |
|-----|---------|
| 切 A | ● 鐵架及夾子 |
| 切 B | ● 溫度計 |
| 匙 | ● 電子磅 |
| 燈 | ● 蒸餾水 |
| 試管 | ● 量筒 |

(b) 小明分別以 5g 的食物 A 及 5g 的食物 B 進行以上實驗，並同以食物 A 及食物 B 分別加熱 10g 的蒸餾水，下表顯示此實驗的實驗結果：

時間 (分鐘)		0	1	2	3	4	5
溫度 (°C)	食物 A	30	33	36	40	44	44
	食物 B	30	32	35	37	39	39

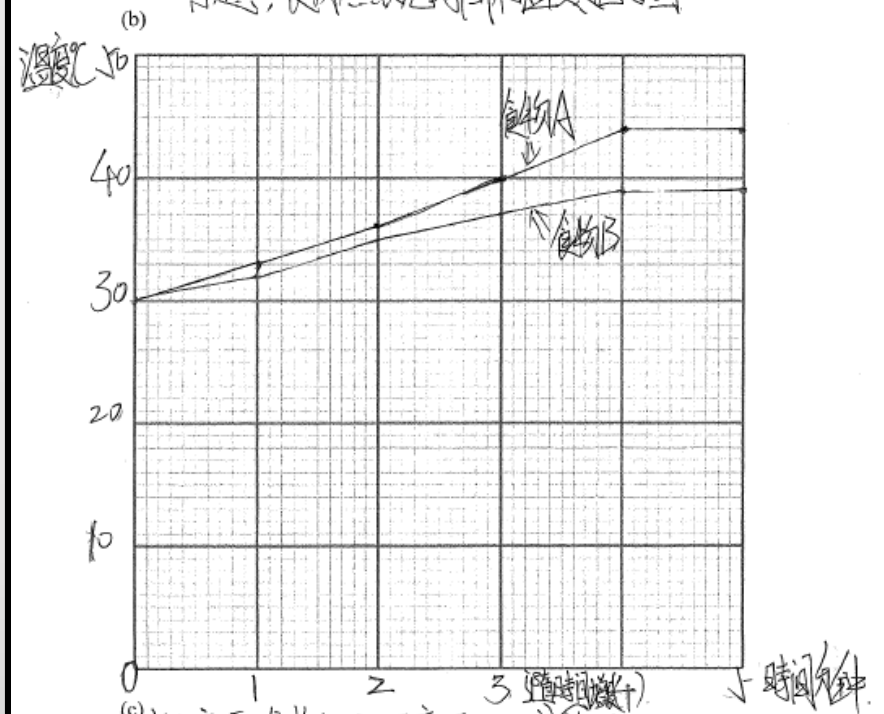
繪畫一附有標題的曲線圖以顯示燃燒食物 A 和食物 B 加熱蒸餾水的溫度變化。[5 分]

(c) 試分別寫出本實驗的獨立變項及因變項。[2 分]

(d) 試描述燃燒食物 A 時不同時段內蒸餾水溫度的變化。[2 分]

(e) 試比較食物 A 和食物 B 的相對能量值，並利用曲線圖的差異解釋你的答案。[2 分]

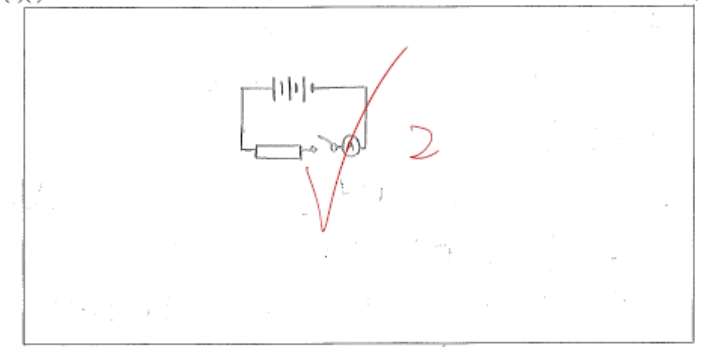
標題: 食物燃燒時間和溫度變化圖



- (c) 自變項: 食物A, B. 因變項: 溫度變化.
- (d) 第1~4分鐘內水溫隨時間的增加而逐漸上升, 第5~6分鐘時水溫保持穩定.
- (e) 食物A的能量值高于食物B, 因為在相同時間內食物A燃燒所釋放的熱量均高於B. 由線圖可看出, 食物A除0分鐘外, 其餘點均高於食物B.

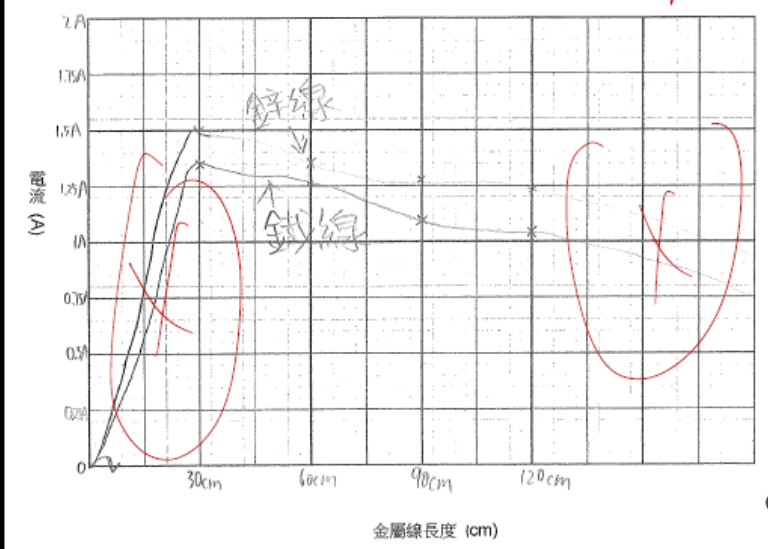
全卷完

6. (a)(i) (2分)



- (ii)
- 第1, 把開關閉合。
 - 第2, 記錄電表計讀數。
 - 第3, 把不同長度的鎳線和金線換上, 然後重複以上步驟。(3分)

(b) 標題: 不同長度的導體對它的電阻的影響 (1分)



(4分)

金屬線長度 (cm)

3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ● ○ ○ ○ ○

3 4 5 6 7 8 9

○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ○

3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ○ ● ○ ○ ○

3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

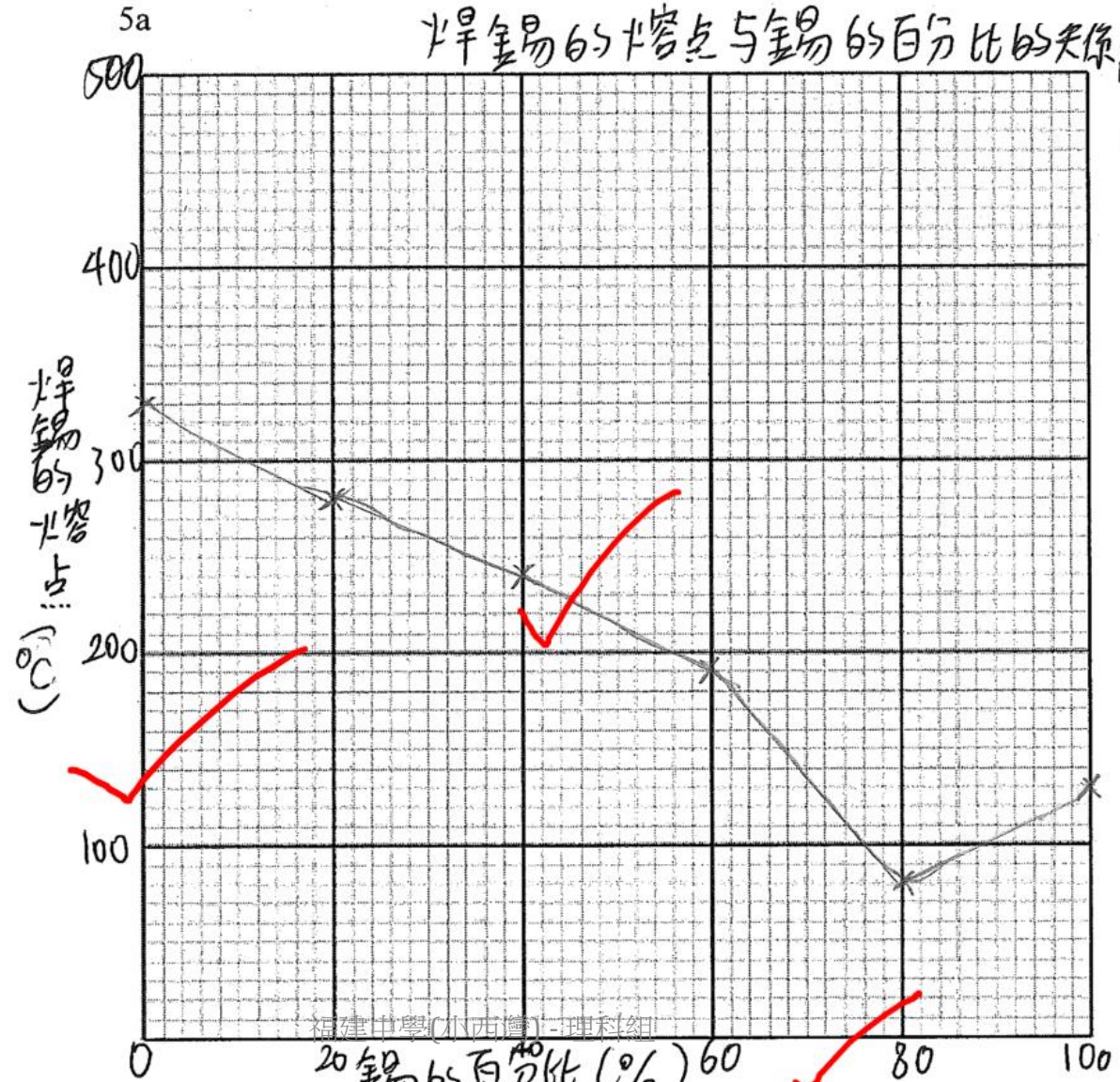
3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

3 4 5 6 7 8 9

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

5a 焊錫的熔點與錫的百分比的關係圖



中二級科學科實驗試(下學期)

*必填

工作提示：利用實驗桌上的部份儀器和材料，找出中和錐形瓶內稀氫氯酸所需要鹼溶液體積。(提示：你只有一支針筒份量的鹼溶液，即是實驗只能進行一次。)

Q6 中和錐形瓶內的稀氫氯酸，需要多少立方厘米鹼溶液?(只需輸入整數。)*

您的答案

工作提示：請緊記按「繼續」/「下一個」鍵，否則你的全部答案可能不計分

返回

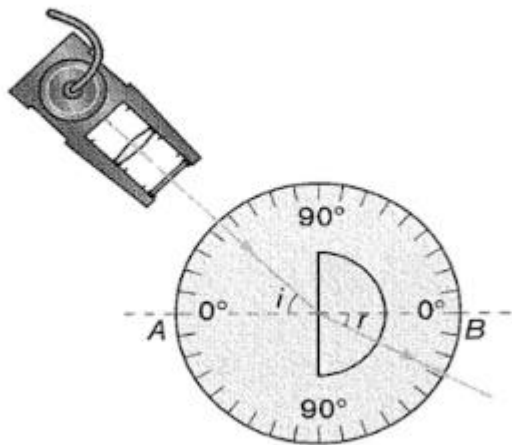
下一個

請勿透過 Google 表格提交密碼。

這個表格是在 福建中學 (小西灣) 內建立

Google 表

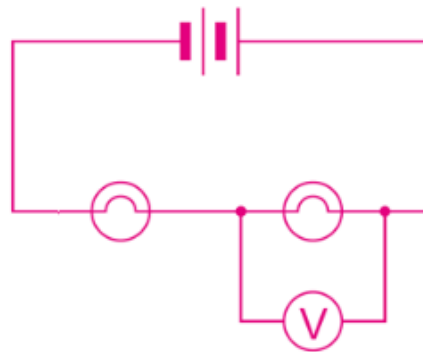
Q5. 根據下圖和提供的實驗材料裝置實驗。圖中的半圓形容器盛載了某種溶液。如果光線由空氣進入溶液而入射角 i 為 50° ，則反射角是多少?(不需要輸入單位)*



您的答案

工作提示：利用實驗桌上的部份儀器接駁各題電路圖的電路，找出安培計或伏特計的各項讀數。

電路圖一



請根據電路圖一接駁電路並回答Q1至Q4。

Q1 電路圖一所用的「V」錶是用作量度什麼? *

- 電流
- 電壓
- 電阻
- 電費

Q2 開關閉合後「V」錶顯示什麼數值?(請不要輸入空格。)*

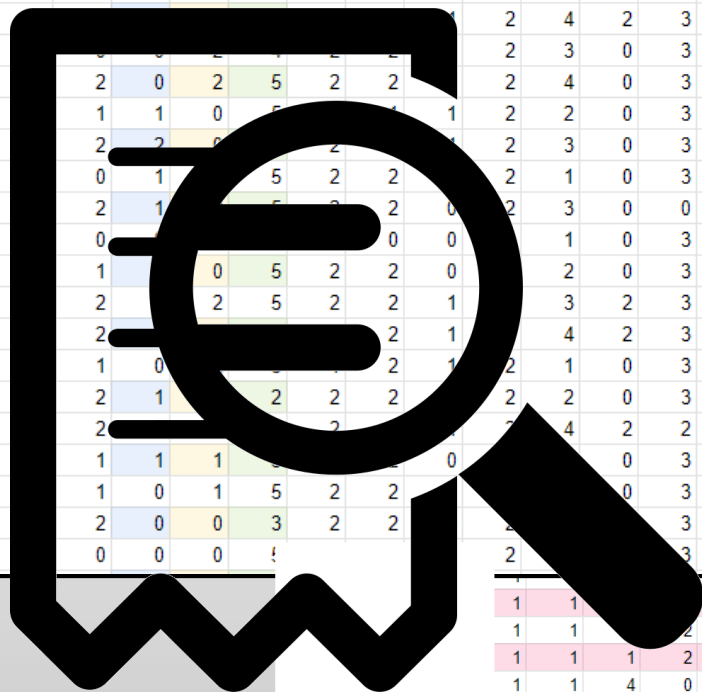
您的答案

Q3 兩個燈泡的亮度是否一樣? *

- 是
- 否



	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
	1bc	1de(i)	1e	2ab	2cde	3a	3c	3b	4a	4bc	5a	5bc	6	7abc	7d		LQ	MC	Total	Total %
2	2	2	2	2	5	2	2	1	2	4	2	3	4	4	1		40	20	60	100.00%
2									2	4	2	3	3	4	1		36	15	51	85.00%
0									2	3	0	3	3	3	1		26	12	38	63.33%
2		2	0	2	5	2	2		2	4	0	3	4	3	0		33	14	47	78.33%
2		1	1	0	5	2	2	1	2	2	0	3	3	3	0		26	13	39	65.00%
2		2	2	0	5	2	2		2	3	0	3	2	4	1		28	16	44	73.33%
2		0	1	0	5	2	2		2	1	0	3	0	3	0		23	9	32	53.33%
2		2	1	0	5	2	2	0	2	3	0	0	3	1	1		26	11	37	61.67%
2		0	0	0	0	0	0		1	0	3	2	2	0			21	9	30	50.00%
2		1	0	0	5	2	2	0	2	0	3	4	3	1			28	13	41	68.33%
2		2	2	2	5	2	2	1	3	2	3	3	3	1			36	14	50	83.33%
2		2	2	2	2	2	1		4	2	3	4	3	0			35	13	48	80.00%
2		1	0	0	2	2	1	2	2	1	0	3	4	3	1		28	8	36	60.00%
2		2	1	2	2	2	2		2	2	0	3	4	4	1		32	16	48	80.00%
2		2	2	2	2	2	2		4	2	2	4	3	1			37	15	52	86.67%
2		1	1	1	1	2	0		0	0	3	4	3	1			28	10	38	63.33%
2		1	0	1	5	2	2		0	3	4	2	1				29	13	42	70.00%
0		2	0	0	3	2	2		2	3	4	3	1				22	12	34	56.67%
2		0	0	0	!				2	3	2	3	0				26	12	38	63.33%



U	V	W	X	Y	Z																		
6di	6dii	LQ	MC	Total(100%)																			
2	2	42	29	100%																			
1	0	20	19	55%																			
0	0	0	0	0%																			
0	2	27	20	66%																			
0	0	17	16	46%																			
0	1	22	13	49%																			
0	2	23	16	55%																			
0	0	15	17	45%																			
2	0	23	22	63%																			
0	0	20	20	56%																			
1	1	25	15	56%																			
1	1	33	22	77%																			
1	1	26	22	67%																			
1	1	33	22	77%																			
1	1	35	24	83%																			
.86	0.91	1.45	1.72	0.84	0.66	0.27	1.41	0.31	1.47	1.72	4.69	0.47	1.32	0.86	1.23	0.57	0.32	0.58	0.50	0.38	22.54	17.64	0.57
86%	91%	36%	86%	84%	66%	27%	28%	31%	74%	86%	94%	47%	66%	43%	31%	57%	32%	58%	25%	19%	54%	61%	57%
1	1	1	2	1	1	0	0	0	2	2	5	0	1	1	0	1	0	1	0	0	23	18	0.576600985
.34	0.32	1.34	0.65	0.37	0.48	0.45	1.91	0.47	0.80	0.65	0.95	0.50	0.70	0.89	1.45	0.50	0.47	0.50	0.77	0.74	7.04	4.44	0.15
.34	0.32	0.34	0.33	0.37	0.48	0.45	0.38	0.47	0.40	0.33	0.19	0.50	0.35	0.44	0.36	0.50	0.47	0.50	0.39	0.37	0.17	0.15	0.15
																							73.73%

姓名: _____ 班別: 2D 學號: 6 分數: A-

13-3-2019

中和作用實驗

目的: 找出中和作用發生時的 pH 值變化

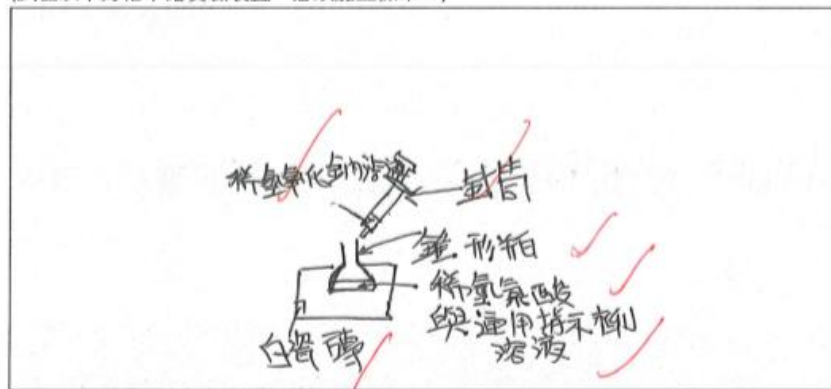
所需儀器及材料

錐形瓶 (100 cm ³)	1	滴定管	1
白瓷磚	1	支架和夾	2
針筒 (除去針嘴)	2	通用指示劑溶液	2
燒杯 (100 cm ³)	1	稀氫氯酸	
pH 顏色圖表	1	稀氫氧化鈉溶液	
接駁至 pH 感應器的數據收集儀	1		

使用通用指示劑

實驗裝置:

(試在以下方格草繪實驗裝置, 必須加上標示。)



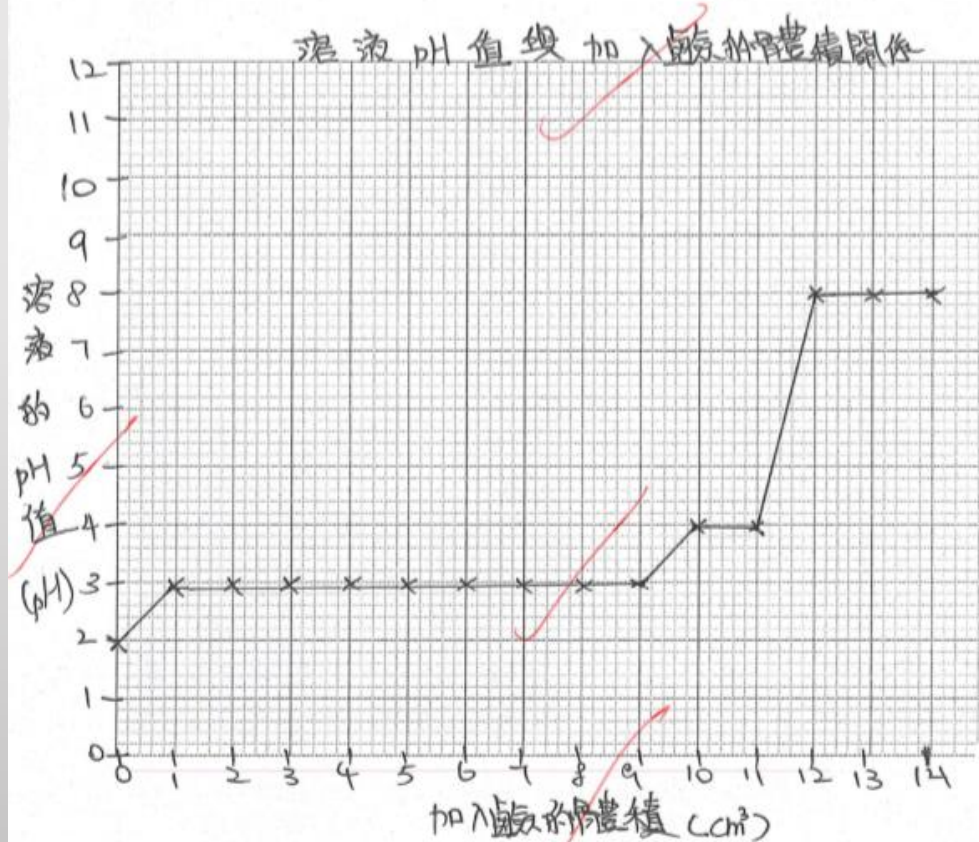
步驟:

1. 把錐形瓶放在白瓷磚上, 然後用針筒把 10cm³ 的稀氫氯酸注入錐形瓶。
2. 把兩滴通用指示劑溶液加入稀氫氯酸中, 並充分搖勻瓶內的溶液。
3. 觀察溶液的顏色, 並與 pH 顏色圖表對照。
4. 在表 1 內記錄溶液的 pH 值。
5. 用另一支針筒把 1cm³ 的稀氫氧化鈉加入錐形瓶中, 並充分搖勻瓶內的溶液。

6. 觀察溶液的顏色, 並與 pH 顏色圖表對照。在表 1 記錄溶液的 pH 值。
7. 重複步驟 4 和 5, 直至在瓶內加入 14cm³ 的稀氫氧化鈉溶液為止。
8. 在下頁的方格紙, 繪畫圖表以顯示下表記錄的變化。

加入的鹼的體積(cm ³)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
溶液的 pH 值	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	8	8	8

表 1



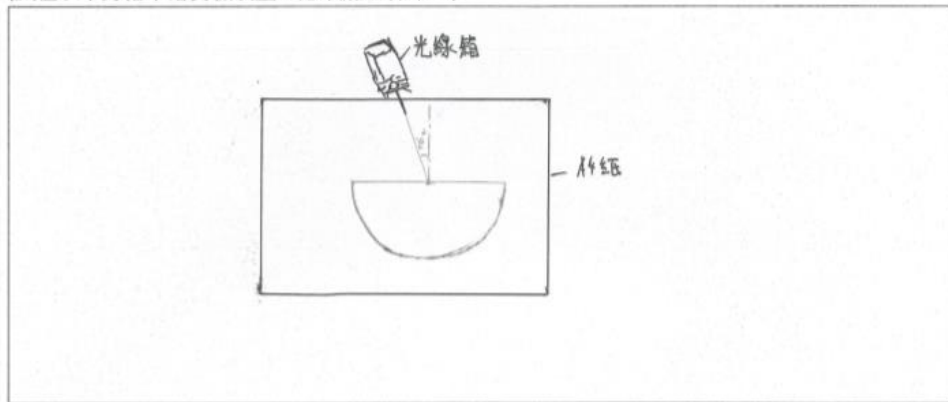
實驗：探究光的折射

目的：找出入射角和折射角的關係。

所需儀器及材料		A4 紙	1
半圓形玻璃塊	1	低壓電源	1
量角器	1	光線箱	1

實驗裝置：

(試在以下方格草繪實驗裝置，必須加上標示。)



步驟：

1. (實驗裝置及裝置時注意事項) 將半圓形玻璃塊於 A4 紙中央。用鉛筆描繪玻璃塊的外形。

後在半圓形玻璃塊平的一邊的中心畫上 法線 及 4 條代表入射角由 20° 至 50° 的光線，標識光線 1 至 4。

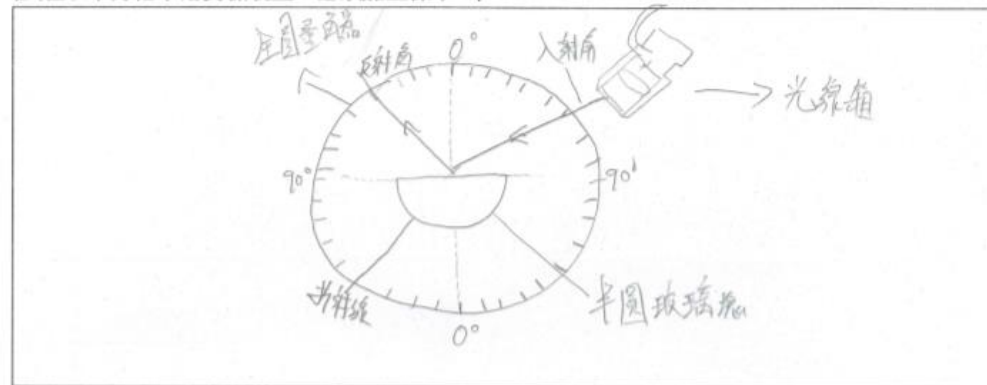
2. (步驟) 小心將玻璃磚放回原來的位置。把光線沿 入射 線從玻璃塊的 水平一邊 射入，並射到玻璃塊的 半圓的邊。

3. (量度物理量) 量度入射角和反射角。

4. (改變參數並重複實驗) 改變角 i 的大小並重複以上步驟

實驗裝置：

(試在以下方格草繪實驗裝置，必須加上標示。)



步驟：

1. (實驗裝置及裝置時注意事項) 將 A4 紙固定在書板上，再把半圓形玻璃塊放在紙的中央，用鉛筆描繪玻璃塊的外形，描繪玻璃塊，並于中央畫下法線 90°-90°

2. (步驟) 小心把玻璃磚放回之前位置，開啟光線箱由入射角射向中心點，描寫折射线'的角度，記錄下來。

3. (量度物理量) 量度入射角 i 及折射角 r，記錄數據

4. (改變參數並重複實驗) 改變入射角的角度，重複步驟 2-3。

變數表

獨立變數	因變數	對照變數
入射角的角度	折射角的角度	法線一致 半圓玻璃塊的角度

硬幣含鐵成份探究 - 硬幣分類器製作

目的：製作硬幣分類器，探究硬幣含鐵的成份

所需儀器及材料

木尺/米尺 1

硬幣

三腳架 1

L形鋁架 1

燒杯 1

膠紙 1

磁石 2

變數表

獨立變數

不同的硬幣

因變數

硬幣由出發點

至降落點的水平距離

對照變數

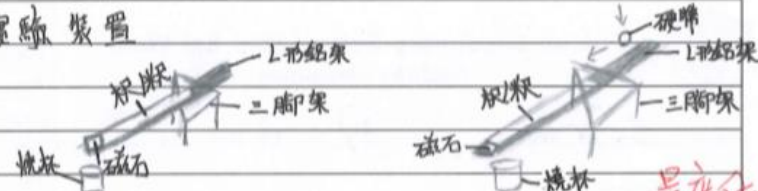
硬幣擺放的位置

硬幣的質量

斜台的高度/角度

Remarks

實驗裝置



量度位置

步驟：

1. 如圖所示裝置實驗
2. 把硬幣放在裝置實驗上，並令硬幣在軌道滑下。
3. 量度硬幣由出發點至降落點的水平距離。
4. 用不同硬幣重複2-3步驟

將硬幣從軌道中滑出

紀錄結果：

硬幣的種類	掉下位置與桌子之間的距離
美分五元	70-81
1元五角	55

原理：

含鐵成份較多的硬幣，經過磁石會受磁力影響，從而減速，因此掉下的距離較近。

含鐵成份較少的硬幣，經過磁石不受磁力影響，因此掉下的距離較遠。

結論：

含鐵成份越多，掉下的距離越近。相反含鐵成份越少，掉下的距離越遠。

Please do not write in the margin.