

八十學年度台灣省高級中學

地球科學實驗操作能力抽測

國立臺灣師範大學地球科學系

板橋高中試場

壹、地質操作與筆試

一、實驗目的：觀察沉積物之形狀對沉積速率之影響。

二、實驗器材：

1. 透明水槽或玻璃量筒（可用透明的寶特瓶將瓶頸切除後代替），高度至少 30 公分。
2. 化學土或紙黏土約 300 g。
3. 天平或彈簧秤。
4. 馬錶。
5. 方格紙。
6. 尺。

三、實驗步驟：

1. 秤取相同質量之黏土三塊，以手將之分別塑成球形、橢球形及圓碟形。
2. 將水槽注滿水。
3. 將不同形狀之黏土顆粒個別沉入水中，觀察其沉積速率。
4. 若時間允許，可多次實驗，並可將黏土顆粒的質量改變，觀察結果。
5. 分析顆粒形狀與沉積速率之關係。

四、問題與討論：

1. 由此實驗你認為沉積速率與顆粒形狀有何關係？
2. 你能否以沉積速率對顆粒形狀作圖來說明二者之間的關係？
3. 以僅有的三組數據來找出顆粒形狀與沉積速率的關係似乎不太容易，你有何方法仍然使用該三顆黏土而取得更多的數據？甚至只要一顆黏土亦可取得許多組數據（理論上可以有無窮多組數據）？

貳、天文操作與筆試

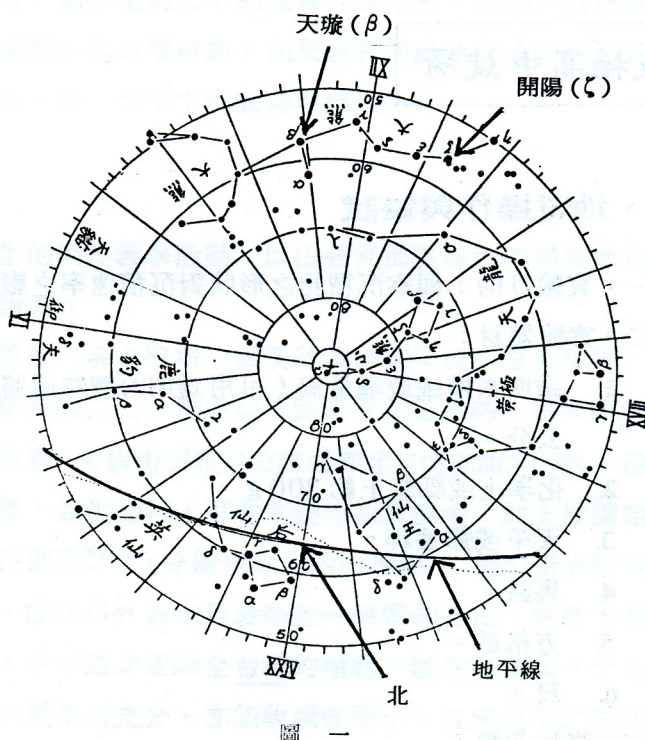
一、圖一中，大熊座的天璇和開陽兩顆星，由於地球的自轉，

1. 它們會不會落下地平？

答：() a、會
() b、不會
() c、不一定

2. 比較這兩顆星，那顆是在前面？

答：() a、天璇
() b、開陽
() c、無前後之別



二、甲、乙、丙三架望遠鏡的資料如下表所列：

望遠鏡	物 鏡 直 徑 (公分, cm)	物 鏡 焦 距 (公分, cm)	目 鏡 焦 距 (公厘, mm)
甲	8	80	6, 12.5, 25
乙	10	120	6, 12.5, 25
丙	12	100	6, 12.5, 25

1. 解析力最高是那一架？

答：() 甲 () 乙 () 丙

2. 倍率最高是那一架？

答：() 甲 () 乙 () 丙

3. 最高多少倍？

答：_____

三、利用旋轉星座盤，解答下列問題：

1. 4月24日晚上8時，室女座 α 星（角宿一）在甚麼方位？仰角約多少？

答：方位：_____

仰角：_____

2. 星座盤的日期和時間各與那種運動有關？

答：日期與 _____

時間與 _____

參、氣象操作與筆試

A、一、實驗項目：濕度與露點。

二、實驗器材：乾、濕球溫度計、筆、尺。

三、問題：

1. 你如何定義“相對濕度”？

答：_____

2. 你如何定義“露點”？

答：_____

3. 圖(A)中，溫度 25°C 的飽和水汽壓為 _____ 毫巴，若室內實際水汽壓為 24 毫巴，則相對濕度為 _____ %，露點為 _____ $^{\circ}\text{C}$ 。

4. 說明你如何讀取正確濕球溫度值的步驟（利用實驗桌上的儀器說明）。

答：(1) _____

(2) _____

(3) _____

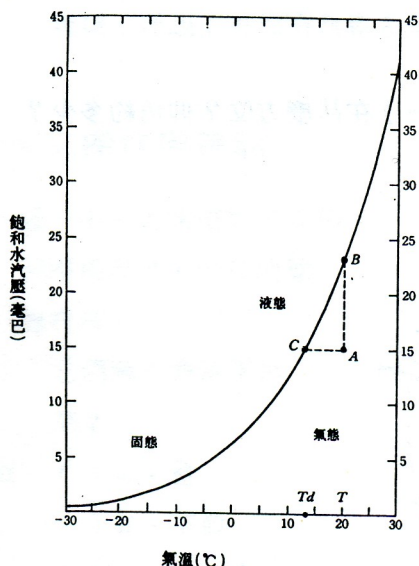
(4) _____

5. 假設室內溫度為 28°C ，而正確濕球溫度 25°C ，則要獲得相對濕度值，應利用圖(A)，圖(B)或圖(C)？

答：_____，相對濕度為_____ %。

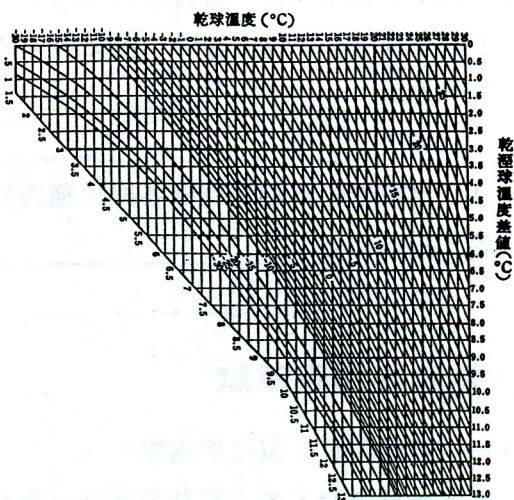
如果要獲得露點值，則應利用圖(A)，圖(B)或圖(C)？

答：_____，露點為_____ $^{\circ}\text{C}$ 。



圖(A) 飽和水汽壓曲線

空氣在A點時未飽和，但經降低溫度至C，或增加空氣中的水汽量至B，均可使空氣變為飽和。
T、 T_d 分別為其溫度和露點。



圖(B) 露點溫度圖

斜線為露點溫度線(從 -30°C 至 29°C)，
橫座標為乾球溫度(-20°C 至 30°C)，垂直
座標為乾濕球溫度差值(0°C 至 13°C)。

圖(C) 相對濕度(%)

		乾球與濕球溫度差值($^{\circ}\text{C}$)																								
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5
空氣(乾球)溫度($^{\circ}\text{C}$)	-20	70	41	11																						
	-17.5	75	51	26	2																					
	-15	79	58	38	18																					
	-12.5	82	65	47	30	13																				
	-10	85	69	54	39	24	10																			
	-7.5	87	73	60	48	35	22	10																		
	-5	88	77	66	54	43	32	21	11	1																
	-2.5	90	80	70	60	50	42	37	22	12	3															
	0	91	82	73	65	56	47	39	31	23	15															
	2.5	92	84	76	68	61	53	46	38	31	24															
	5	93	86	78	71	65	58	51	45	38	32	1														
	7.5	93	87	80	74	68	62	56	50	44	38	11														
	10	94	88	82	76	71	65	60	54	49	44	19														
	12.5	94	89	84	78	73	68	63	58	53	48	25	4													
	15	95	90	85	80	75	70	66	61	57	52	31	12													
	17.5	95	90	86	81	77	72	68	64	60	55	36	18	2												
	20	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58	40	24	8												
	22.5	96	92	87	83	80	76	72	68	64	61	44	28	14	1											
	25	96	92	88	84	81	77	73	70	66	63	47	32	19	7											
	27.5	96	92	89	85	82	78	75	71	68	65	50	36	23	12	1										
	30	96	93	89	86	82	79	76	73	70	67	52	39	27	16	6										
	32.5	97	93	90	86	83	80	77	74	71	68	54	42	30	20	11	1									
	35	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	56	44	33	23	14	6									
	37.5	97	94	91	87	85	82	79	76	73	70	58	46	36	26	18	10	3								
	40	97	94	91	88	85	82	79	77	74	72	59	48	38	29	21	13	6								
	42.5	97	94	91	88	86	83	80	78	75	72	61	50	40	31	23	16	9	2							
	45	97	94	91	89	86	83	81	78	76	73	62	51	42	33	26	18	12	6							
	47.5	97	94	92	89	86	84	81	79	76	74	63	53	44	35	28	21	15	9							
	50	97	95	92	89	87	84	82	79	77	75	64	54	45	37	30	23	17	11							

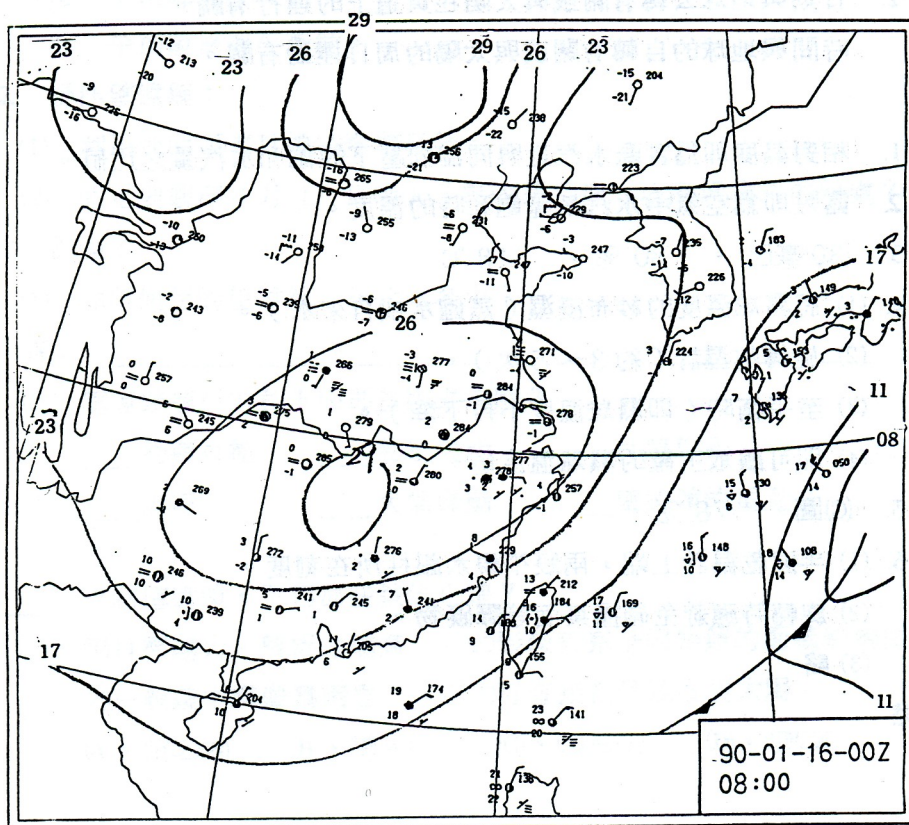
6. 乾濕球溫度計之正確操作法如下：

- (1) 讀取溫度值時應 _____
- (2) 旋轉乾濕球溫度計時，應注意事項是 _____
- (3) 以目前室內的狀況，利用表(A)，實施次數為5次，兩人一組，合作完成實驗記錄。

表(A) 實驗紀錄

項目 次數	乾球溫度 (°C)	乾球與濕球 溫度差 (°C)	露點 (°C)	相對濕度 (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

B、試完成下面天氣圖中漏劃的等壓線及高低氣壓標示。

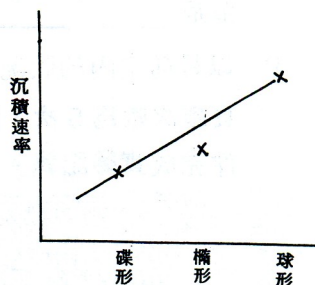


解答：

壹、四、1. 沉積速率與顆粒的球度有正比關係，三種相同體積、不同形狀的顆粒以球形之球度最佳，圓碟形最差，所以測得之沉積速度以球形最快，圓碟形最慢。（球度是指顆粒與幾何球形之相似性）

2. 此題之結果依個人所取之黏土質量及塑出之顆粒的球度差別有相當大的差異，但基本上仍是一個正比關係的曲線。

3. 只要一再用手壓黏土圓球，改變其球度（或扁平率），則可得許多組數據，所以只要一顆黏土即足夠。



貳、一、1. a 2. a

二、1. 丙 2. 乙 3. 200 倍

三、1. 方位：東南方

仰角：45°

2. 日期與地球公轉有關或與太陽在黃道上的運行有關。
時間與地球的自轉有關或與太陽的周日運動有關。

叁、A 1. 相對濕度即為實際水汽量與同溫同壓下的飽和水汽量之比值。

2. 露點即為空氣中水汽量達飽和時的溫度。

3. 30 毫巴， 80 %， 18 °C

4. (1) 將濕球溫度的紗布浸濕（蒸餾水或自來水）。

(2) 旋轉乾濕計（約 3 ~ 5 次）。

(3) 至平衡時（即濕球溫度不再下降）。

(4) 即可讀取正確的濕球溫度值。

5. (C)圖， 78 %，

6. (1) 手握乾濕計上端，兩眼平視水銀柱所在刻度。

(2) 旋轉時應避免碰撞桌面等障礙物。

(3) 略

B 略

新竹高中試場

壹、天文操作與筆試

A、一、實驗時間：15 分鐘

二、實驗目的：望遠鏡之架設與操作。

三、實驗器材：天文望遠鏡。

四、實驗步驟：

1. 架設望遠鏡：

- (1) 將極軸大約對準北方。
- (2) 指出北極星的位置。
- (3) 利用氣泡校準水平。
- (4) 平衡：

- ① 平衡鏡筒本身。
- ② 平衡鏡筒與平衡錘。

2. 操作望遠鏡：

- (1) 利用地面顯著目標校準尋星鏡。
- (2) 假定要觀測 4 月 17 日晚上 7 點的獵戶座，望遠鏡應對準何處？

3. 討論：

- (1) 你所使用的望遠鏡之焦比是多少？

答：_____

- (2) 望遠鏡解析力和下面那些因素有關？

____物鏡口徑 ____物鏡焦距 ____目鏡焦距
____倍率 ____大氣擾動 ____望遠鏡的重量

B、一、____有關望遠鏡，下列那些敘述正確？

- (甲)口徑越大，解析力越高 (乙)影像較亮是因物鏡的面積較肉眼大很多
(丙)一般鏡中成像為倒立 (丁)可直接在目鏡直視太陽。

(A)、(甲)(乙)(丙) (B)、(甲)(丙)(丁) (C)、(乙)(丙)(丁) (D)、(甲)(乙)(丁)

二、____天文望遠鏡，多以赤道儀方式架設，下列那些敘述正確？

(甲)天體距離遙遠，電磁波須作長時間的累積。

(乙)架設地點多在赤道上。

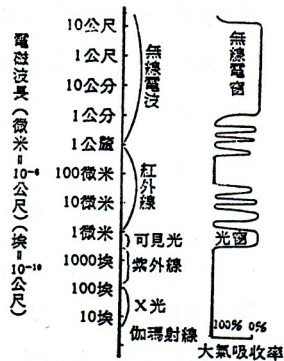
(丙)因地球自轉，天體看起來均繞天北極 24 小時轉一周。

(A)、(甲)(乙) (B)、(乙)(丙) (C)、(甲)(丙) (D)、(甲)(乙)(丙)

三、(1) ____由圖(一)可知，較能為地球表面觀察星球的望遠鏡有：

(甲)光學望遠鏡 (乙)紅外線望遠鏡 (丙)電波望遠鏡 (丁)紫外線望遠鏡

(A)、(甲)(乙) (B)、(甲)(丙) (C)、(乙)(丁) (D)、(丙)(丁) (E)、(乙)(丙)



圖(一) 電磁波的種類及大氣對電磁波的吸收率。

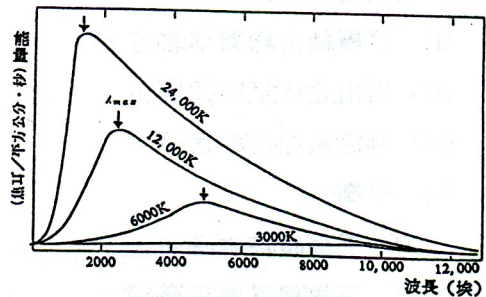


圖 (二)

(2) 由圖(二)，天體表面溫度 T 與 $\lambda_{\max}$ 成 ____ 比，且 $\lambda_{\max} =$ ____

(由圖上數據求至小數以下第三位)

(3) ____ 設地球表面溫度為 300°K ，則由地表面發出之輻射含能量最大波長屬

(A)無線電波 (B)紅外線 (C)可見光 (D)紫外線 (E)伽瑪射線

(4) 已知太陽為黃色星球，心宿二為紅巨星，則前者溫度較 ____

四、右圖(三)為利用視差法測量近

距離星球至地球的距離。

(1) ____ 選擇 F 星為參考體，

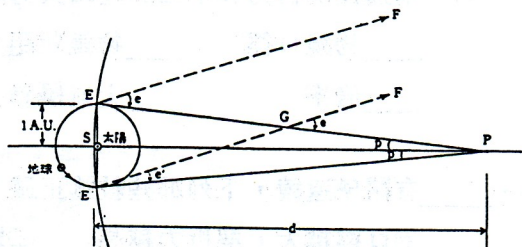
是因 F 星：

(A)光度很大

(B)亮度很大

(C)距離很遠

(D)移動速度快



圖(三) 用視差法測定星球遠近之原理
F 星為參考星球，P 星為待測星球

- (2) _____ 利用視差法，觀測者必須移動一段距離，請問圖中觀測者移動的距離為
(A) 1 AU (B) 2 AU (C) 一個地球圓周 (D) $\frac{1}{2}$ 個地球圓周

- (3) _____ 下列何者為視差之現象？

- (A) 晚上騎車夜行，路樹一直後退，但月亮隨著人前進
(B) 人在橋上往下看橋樑，覺得人與橋樑在前進
(C) 由北極射往赤道的飛彈往右偏轉
(D) 月球永遠以同一半球面向地球。

- (4) 由圖中，測得 e 、 e' 角，計算得知 $P = \underline{\hspace{2cm}}$ (以 e 、 e' 表示)，

利用比例的觀念可得 $\frac{P}{360^\circ \times 60' \times 60''} = \frac{ES}{2\pi d}$ ，再由 P 角算出距離 d ，

因在地面觀測，受到 _____ 的影響很難量出 0.01 角秒以下的角度變化，故視差法能求得最遠星球的距離為 _____ 秒差距。

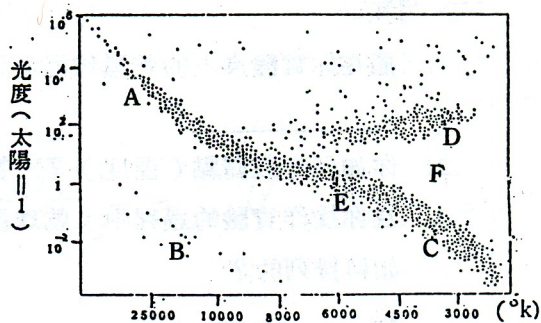
五、右圖(四)為赫羅圖，回答下列問題：

- (1) _____ 主序星是指：

- (A) CDF (B) ACE
(C) BCE (D) AB

- (2) _____ 在單位時間，輻射總能量最多的星在那一位置？

- (A) A (B) B (C) C
(D) D (E) E



圖(四) 赫羅 (H-R) 圖

- (3) _____ C 處星球的特性？ (A) 質量大，半徑小 (B) 質量小，表面溫度低 (C) 半徑大，光度小 (D) 顏色偏紅，壽命短

- (4) _____ 設 E 處為太陽，則成為主序星後的位置，應在

- (A) A (B) C (C) D (D) F (E) B

- (5) _____ 密度最大，而體積最小的星在 (A) A (B) D (C) B (D) C。

貳、岩石礦物

一、實驗目的：認識三大岩類之主要特徵。

二、實驗器材：

1. 工具：放大鏡

2. 岩石標本三塊，分別編號為A、B、C。

三、實驗內容：仔細觀察三塊標本並回答下列問題：

1. 編號 ____ 者屬火成岩，編號 ____ 者屬沉積岩，編號 ____ 者屬變質岩。
2. 何岩類缺少層理？
3. 何岩類具葉理組織？
4. 變質岩可能為那些岩類受溫度、壓力作用而生成？
5. 酸性的火成岩和基性火成岩的成份有何不同？
6. 沉積物固化為沉積岩須經過膠結作用，常見的膠結物有哪幾種？

參、氣象操作與筆試

A、一、實驗項目：濕度與露點。

二、實驗器材：乾濕球溫度計、筆、尺。

三、問題：

1. 擺在你實驗桌上的乾濕球溫度計（簡稱乾濕計），包紗布的溫度計，通稱為 _____。
2. 你如何定義露點（溫度）？ 答： _____
3. 在你操作實驗的過程中，乾球溫度、濕球溫度與露點溫度值的高低，通常是如何排列的？
答： _____
4. 現在室內的溫度是 _____ °C？濕球溫度是 _____ °C？
你認為以上的讀數正確嗎？為什麼？
答： _____
5. 說明你如何讀取正確濕球溫度的步驟？
答： _____
6. 假設室內溫度為 25°C，而濕球溫度為 22°C，則要獲得相對濕度值，採用圖表(A)~(D)* 的那些為正確的作法？（填A、B、……）
答： _____，相對濕度為 _____ %。
如果要獲得露點溫度，則採用圖表(A)可以嗎？
答： _____，得露點為 _____ °C。

如果採用圖(B)，同樣可以獲得露點嗎？

答：_____，得露點為 _____ $^{\circ}\text{C}$ 。

B、一、實驗項目：天氣圖與天氣系統。

二、實驗器材：天氣圖。

三、問題：

下圖為一未完成的天氣圖，試問：

1. 天氣圖中標示A的地方應為 _____ (填高壓或低壓)，標示B的地方應為 _____ (填高壓或低壓)。

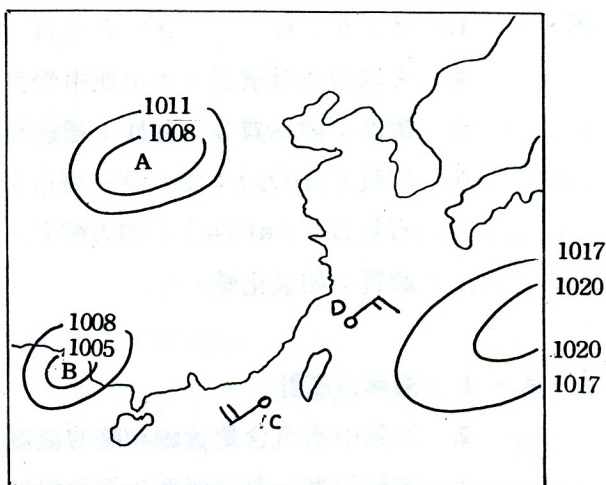
2. 標示C與D的測站資料都正確嗎？為什麼？

答：_____

3. 這張天氣圖應屬那一季節較恰當？

答：_____

(填春、夏、秋、冬)



* 編者註：圖(A)飽和水汽壓曲線，圖(B)露點溫度圖，圖(C)相對濕度圖，表(D)實驗記錄表等四者，與前文(48~49頁)圖表(A)~(D)相同，此處不再重複排印，以節省篇幅。

解答：

壹、A、望遠鏡解析力和物鏡口徑、大氣擾動等因素有關。

B、1. A 2. C

3.(1) B (2) 反， $0.288/T$ (3) B (4) 高

4.(1) C (2) B (3) A (4) $\frac{e-e'}{2}$ ，大氣擾動，100

5.(1) B (2) A (3) B (4) D (5) C

貳、1. B，A，C 2. 火成岩 3. 變質岩

4. 火成岩與沉積岩，也可能由變質岩再度變質。

5. 酸性：矽鋁質多；基性：鐵鎂質多。

6. 矽質（ SiO_2 ）：如石英、蛋白石、燧石。

石灰質（ CaCO_3 ）：如方解石。

鐵質：如氧化鐵。

叁、A、1. 濕球溫度計

2. 空氣中水汽含量達飽和時的溫度。

3. 乾球溫度 > 濕球溫度 > 露點溫度。

4. ① 濕球溫度計的濕球部份紗布應浸濕（蒸餾水或自來水）。

② 應經過一定步驟的操作，至平衡時的溫度即為正確的濕球溫度。

5. ① 浸濕紗布。

② 旋轉乾濕計。

③ 經過3～5次的記錄，至濕球溫度值不再下降時即為正確的濕球溫度值。

6. A，77%，不可以，X，可以，20℃

B、1. 低壓，低壓

2. C正確，D不正確，因為太平洋有一高氣壓，應吹西南風。

3. 夏