

座位表

1-1 10	1-2 16	2-1 23	2-3 18	3-1 24	3-2 3
1-3 27	1-4 15	2-2 13	2-4 25	3-3 2	3-4 12
4-1 7	4-2 19	5-1 26	5-3 1	6-1 17	6-2 20
4-3 5	4-4 11	5-2 21	5-4 9	6-3 6	6-4 8
	7-1 28	7-2 4			
	7-3 22	7-4 14			

海洋科學序列教材 G6-G8

第一單元：
海洋與大氣如何互動



GEMS® 序列課程

第一單元： 海洋與大氣如何互動

1.10 每天降雨的祕密

OCEAN SCIENCE SEQUENCE, (OSS G6-G8)



海洋委員會
Ocean Affairs Council



國家海洋研究院
National Academy of Marine Research



國立海洋科技博物館
NATIONAL MUSEUM OF MARINE SCIENCE & TECHNOLOGY



THE LAWRENCE
HALL OF SCIENCE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY

U1.10每天降雨的秘密

一、複習風的流動

(密度的不同)

二、介紹謎樣的熱帶

三、觀察雲霧模型

四、解決熱帶之謎



U1.10每天降雨的秘密

一、複習風的流動(密度的不同)

預測看看，今天討論什麼？



地球的大氣

- 大氣其實沒有很厚，大概只有離地面 **100** 公里左右。
- 如果把地球想像成一顆蘋果，大氣層就像蘋果的皮，跟地球比起來非常薄。
- 我們看到的天氣，都是在靠近地面的這一層大氣裡發生的。
- 隨著高度增加，溫度會越來越低。

深呼吸



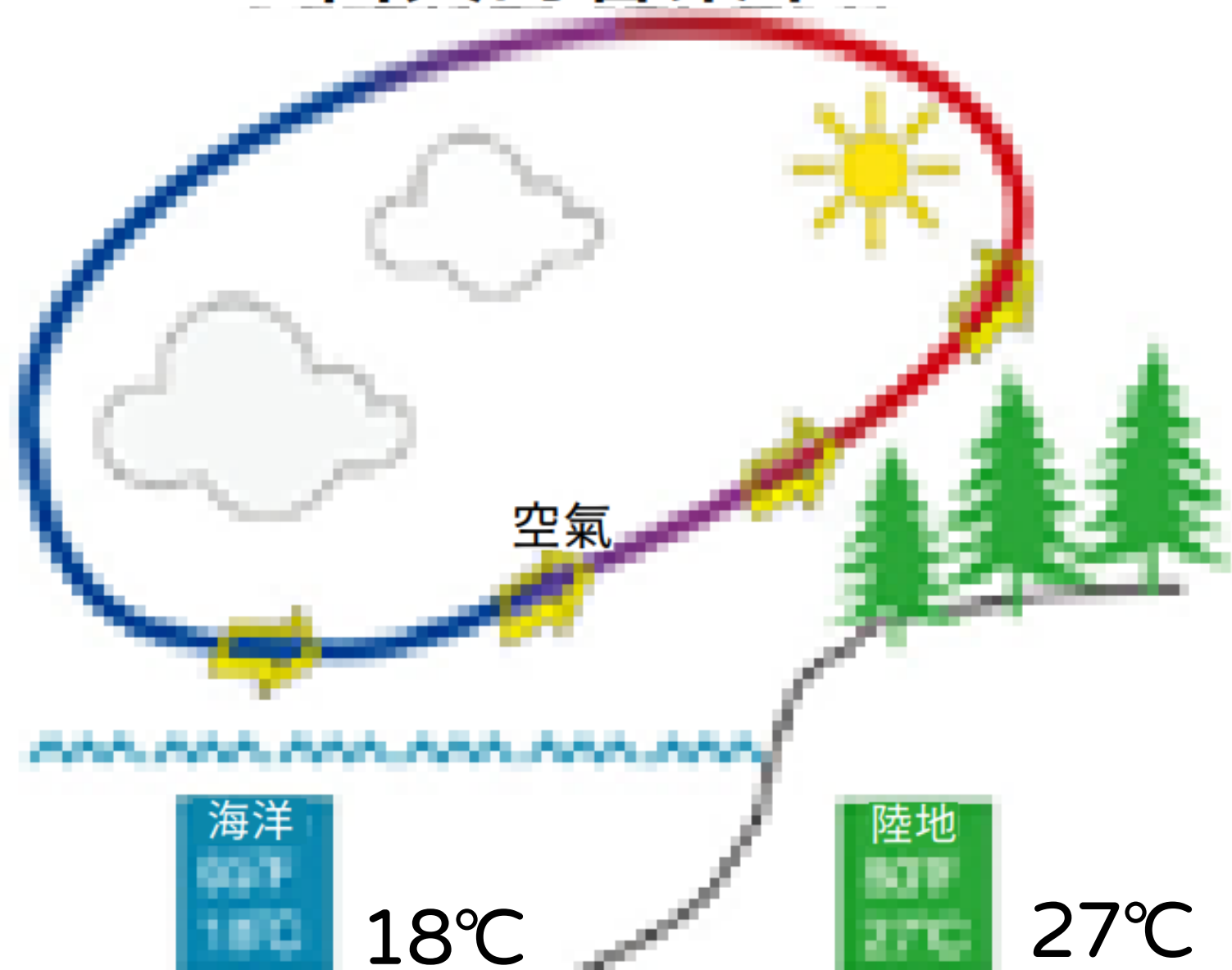
確定一下大氣在哪裡

以分子密度來複習大氣的流動



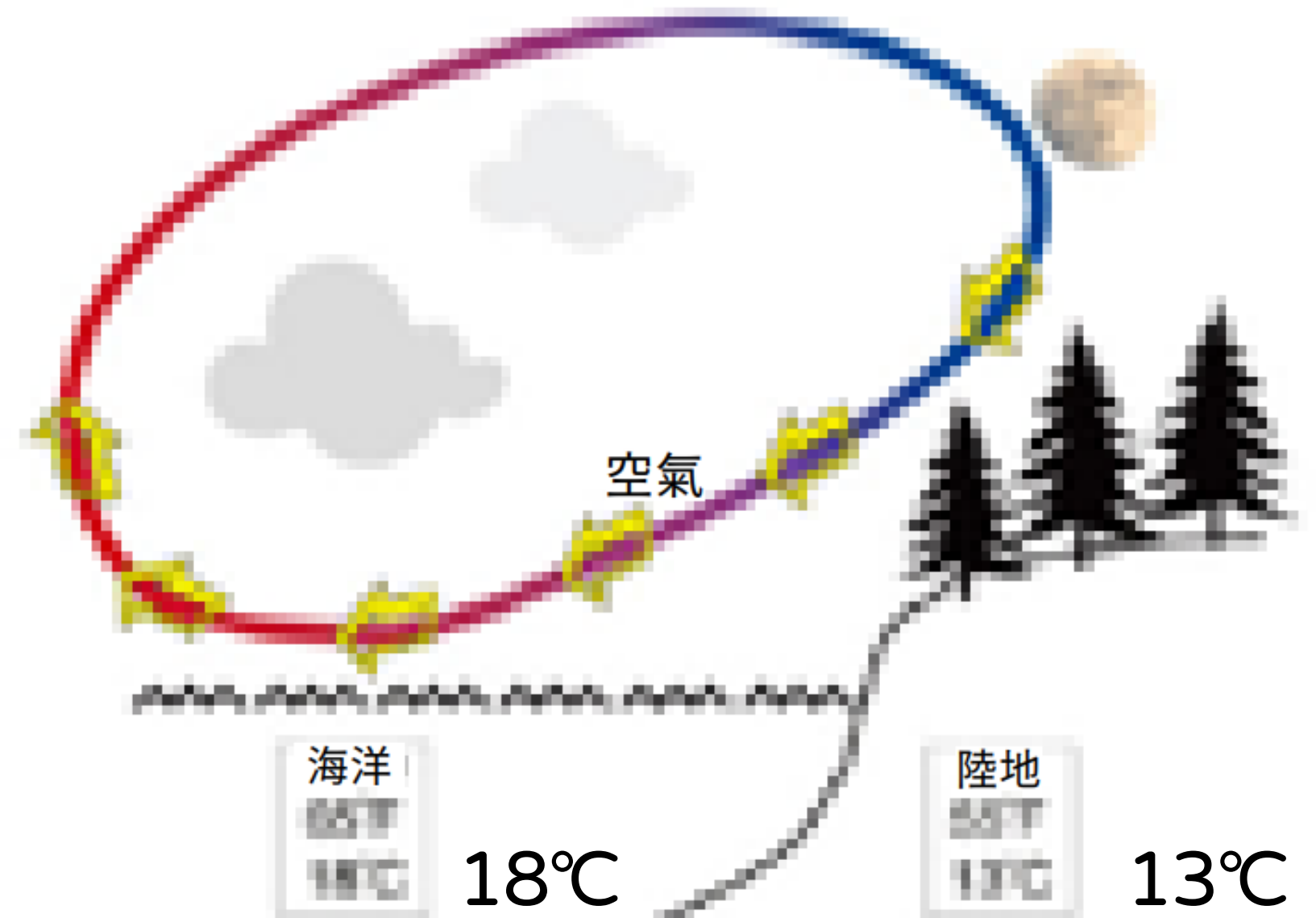
(9)

白天的答案卡



(10)

夜晚的答案卡



謎樣的熱帶
這邊天氣如何呢？

近赤道

哥斯大黎加



早晨:天清氣朗



過了中午:烏雲密布



下午:降雨

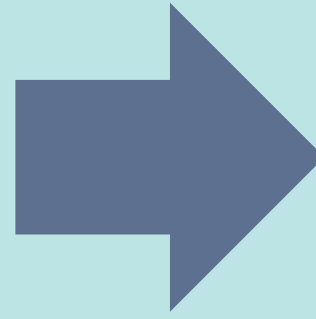


傍晚:天氣轉為晴朗

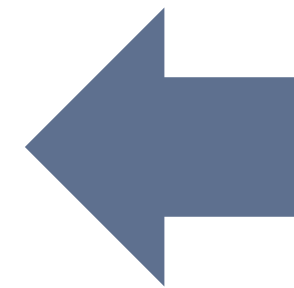
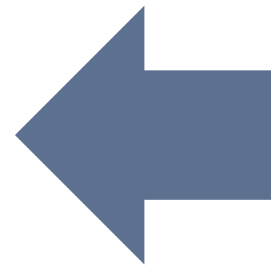


夜晚:天氣晴朗





赤道地區的海洋區域，為什麼這樣的
天氣每天週而復始不斷重複呢？
運用分子卡以水分子解釋每天降雨的秘密



分子

晴朗

雲

雨

傍晚

變冷

早晨

變熱

下午

夜晚

密度大

中午

密度小

赤道地區為什麼每天都會有這樣的天氣？

1. 白天

- 。太陽照射強烈，海洋和地面變熱。
- 。水分子吸收熱能，**運動速度變快**，彼此距離拉遠，容易往上移動。

2. 中午

- 。大量水分子往高空跑。
- 。高空氣溫較低，水分子**失去熱能**，**運動速度變慢**，彼此距離變近，開始聚集。
- 。聚集的水分子在天空中變多，讓天空看起來烏黑。

3. 下午

- 。高空中水分子聚集越來越多，**變得沉重**，無法停留。
- 。這些水分子會往下掉，於是出現降雨。

4. 傍晚

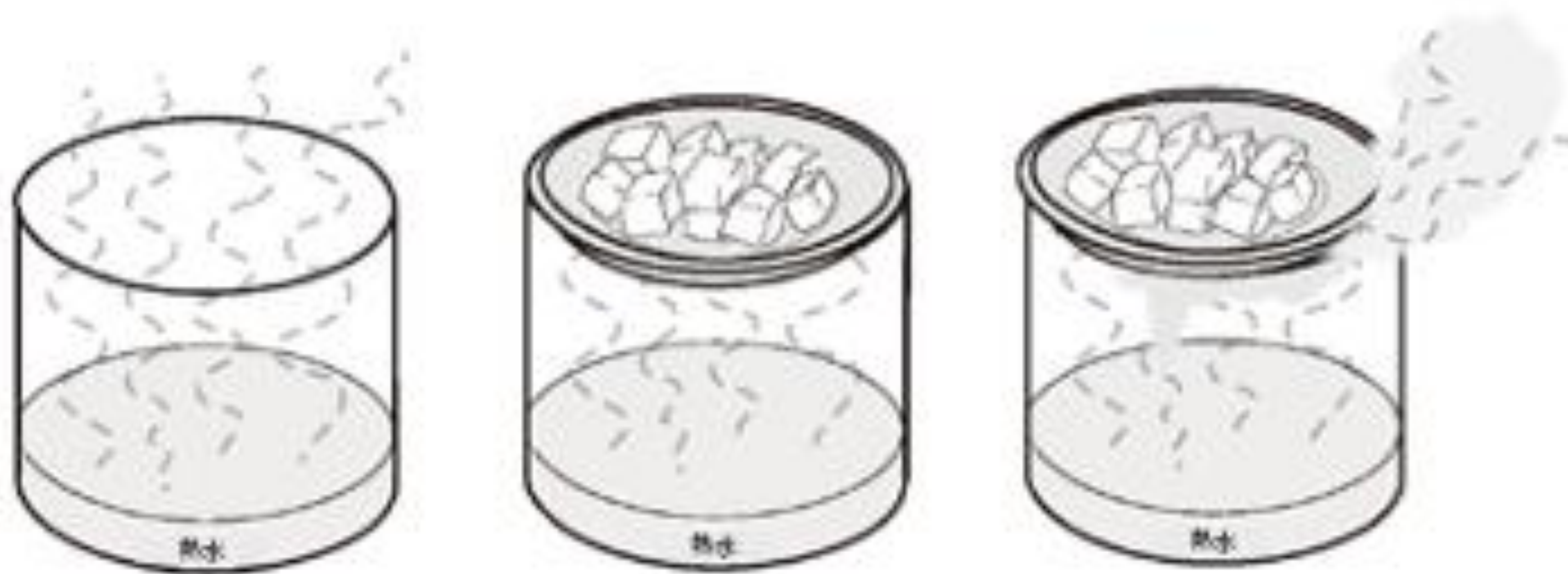
- 。水分子大量落回地面或海洋後，天空中剩下的水分子變少，空氣變清爽，所以天氣轉為晴朗。

5. 夜晚

- 。太陽能量消失，水分子活動安靜下來，天空保持晴朗。
- 。等到第二天太陽再升起，水分子又開始吸熱運動，循環重複。

觀察雲霧模型

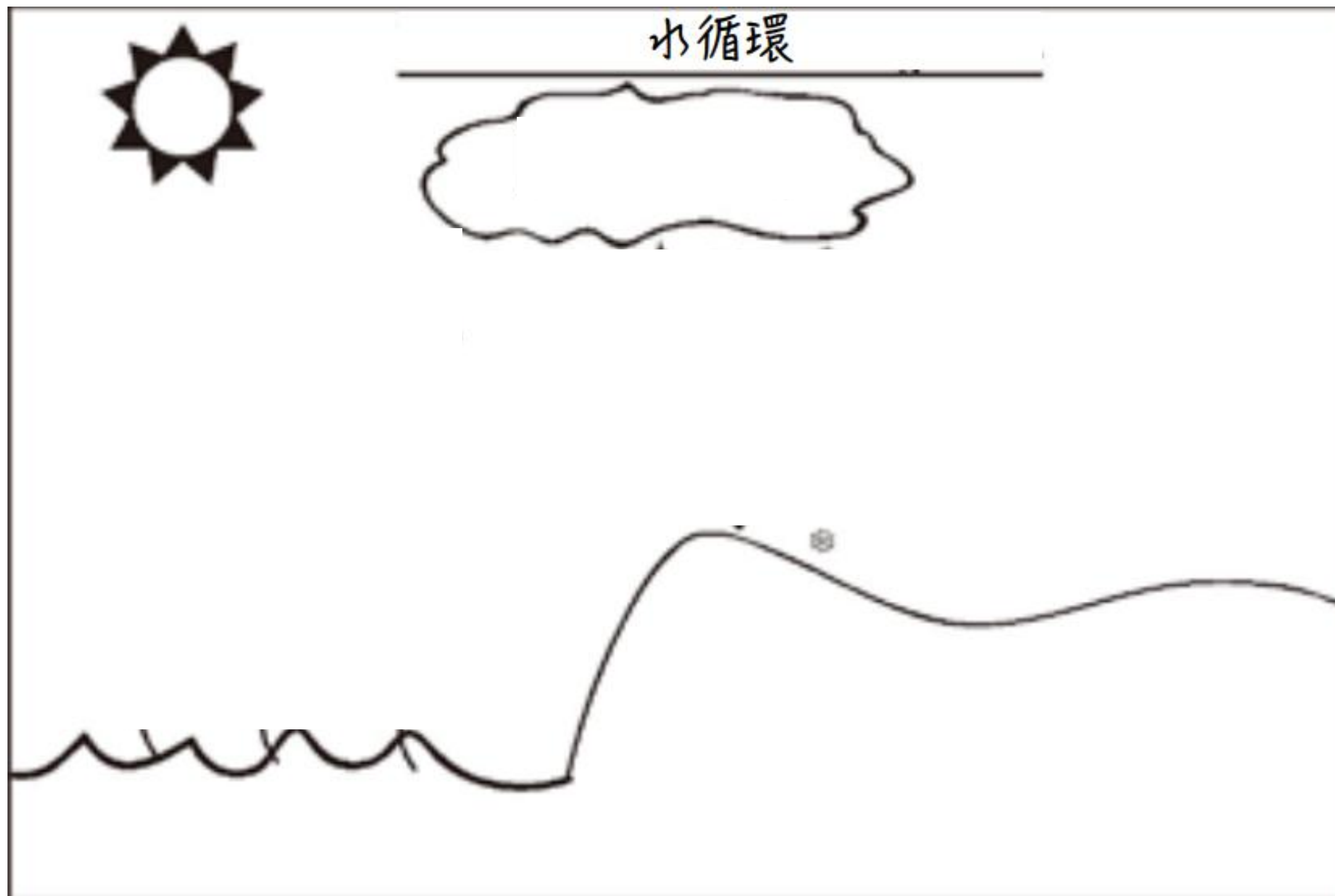
瓶中雲霧的展示，以水分子與熱能的角度，理解蒸發與凝結。

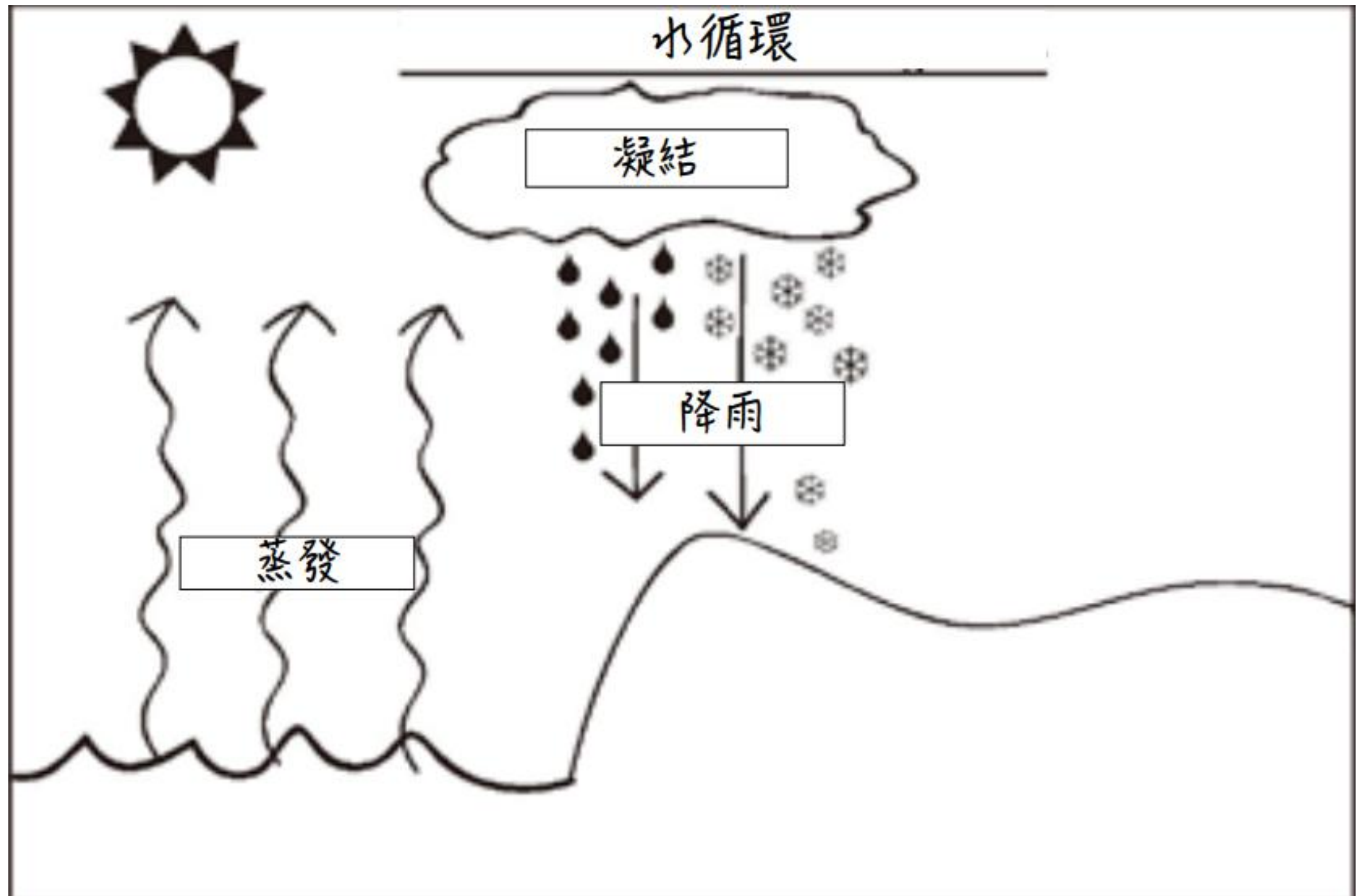


觀察雲霧模型

你觀察到什麼？







重要概念

- 如果加入液體的熱能夠多，有些表面的水分子會蒸發到空氣中，變成水蒸氣。
- 如果足夠的熱能從水蒸氣逸散，有些水分子會凝結成液態的水。
- 蒸發與凝結在世界各地運送著熱能。少了這樣的作用，地球的某些區域，將比目前的溫度高許多或低許多。



(2)

調查筆記本P.5-

解決熱帶之謎

哥斯大黎加每天午後烏雲生成的原因？

為什麼當地早上、夜間，天空總是萬里無雲？



請用分子、密度、蒸發及凝結等證據，
分享您的觀點

將這種水循環的深入理解，應用到謎團的解決，並
且把解釋寫進調查筆記本。

(12)

姓名 _____ 日期 _____

每天降雨的秘密

請解釋一下：每張圖片的現象，並說明現象之謎。請利用你對於「分子」、「密度」、「蒸發」以及「凝結」的理解來說明。

早晨：風景照	
下午：風景照	
下午兩點：下雨	
傍晚：風景照	
晚上：風景照	



討論謎題：

晴朗

雲

蒸發

雨

凝結

變冷

變熱

密度大

白天

夜晚

將這種水循環的深入理解，應用到謎團的解決，並
且把解釋寫進調查筆記本。

(12)

姓名 _____ 日期 _____

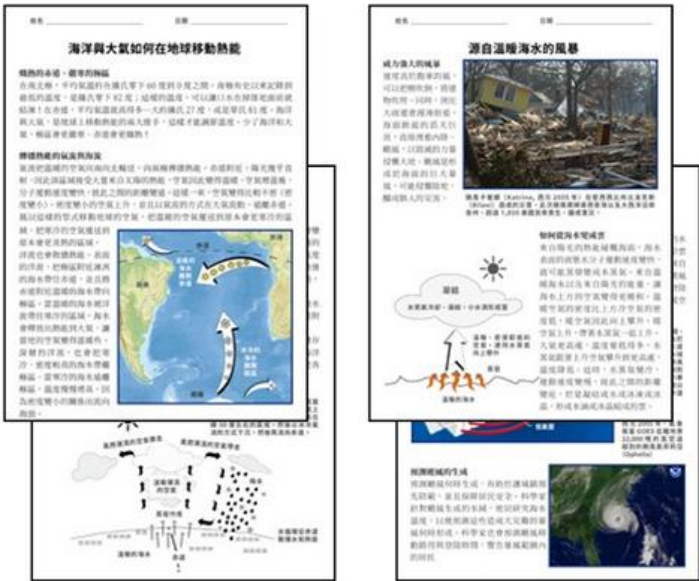
每天降雨的秘密

請解釋一下：每張圖片的現象，並說明現象之謎。請利用你對於「分子」、「密度」、「蒸發」以及「凝結」的理解來說明。

早晨：風景無異	
下午：風景無異	
下午兩點：下雨	
傍晚：風景無異	
晚上：風景無異	



(13~16)



指定選擇利用的閱讀教材，可協助解

謎

討論謎題：

晴朗

雲

蒸發

雨

每天

變冷

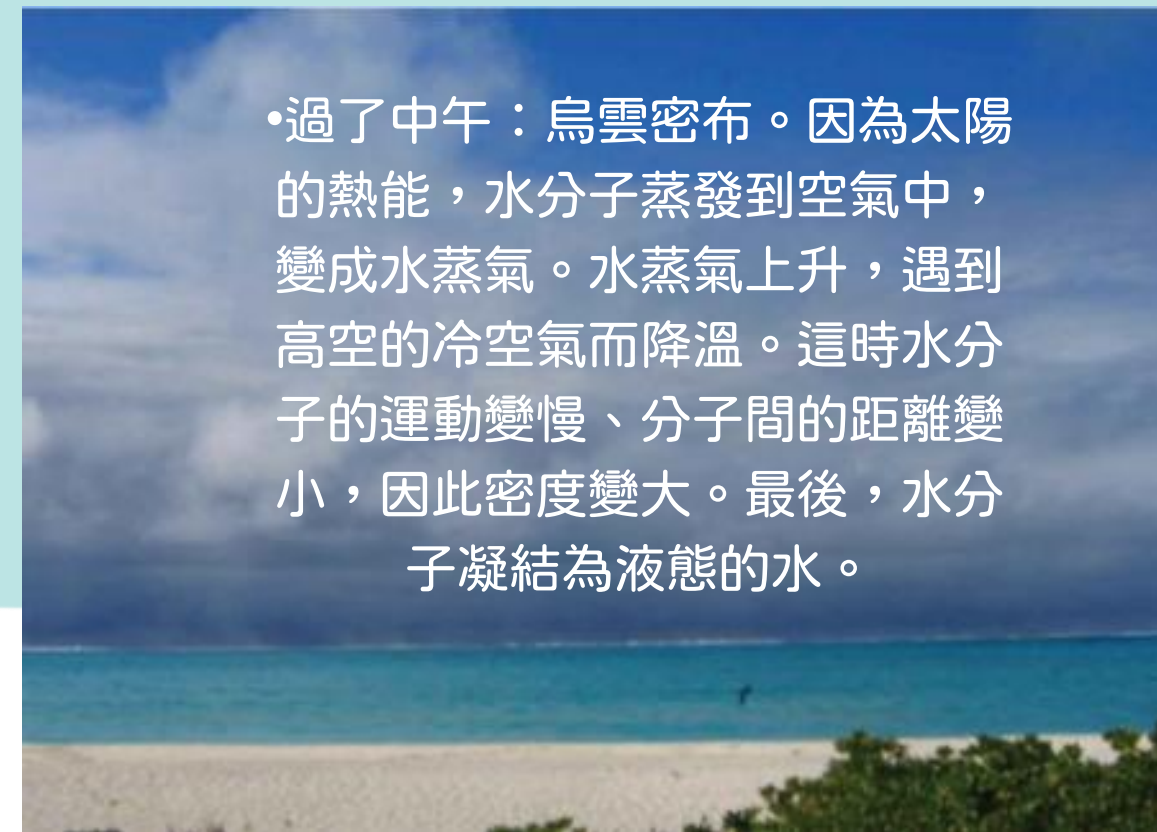
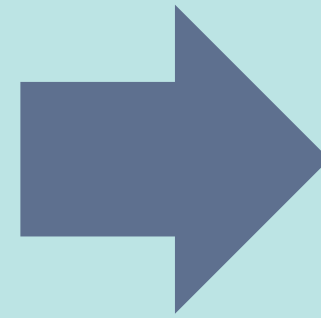
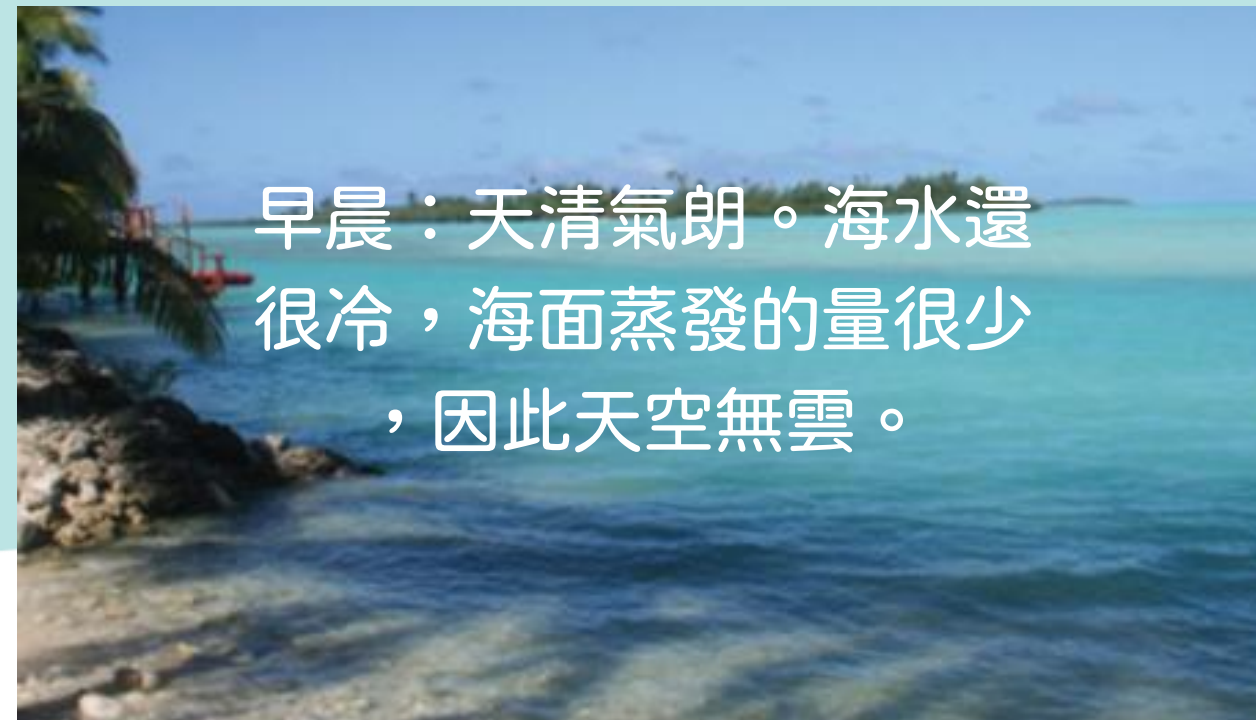
凝結

變熱

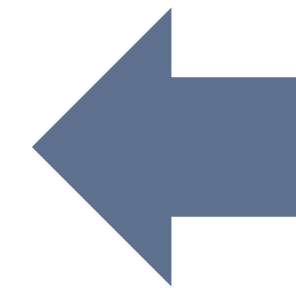
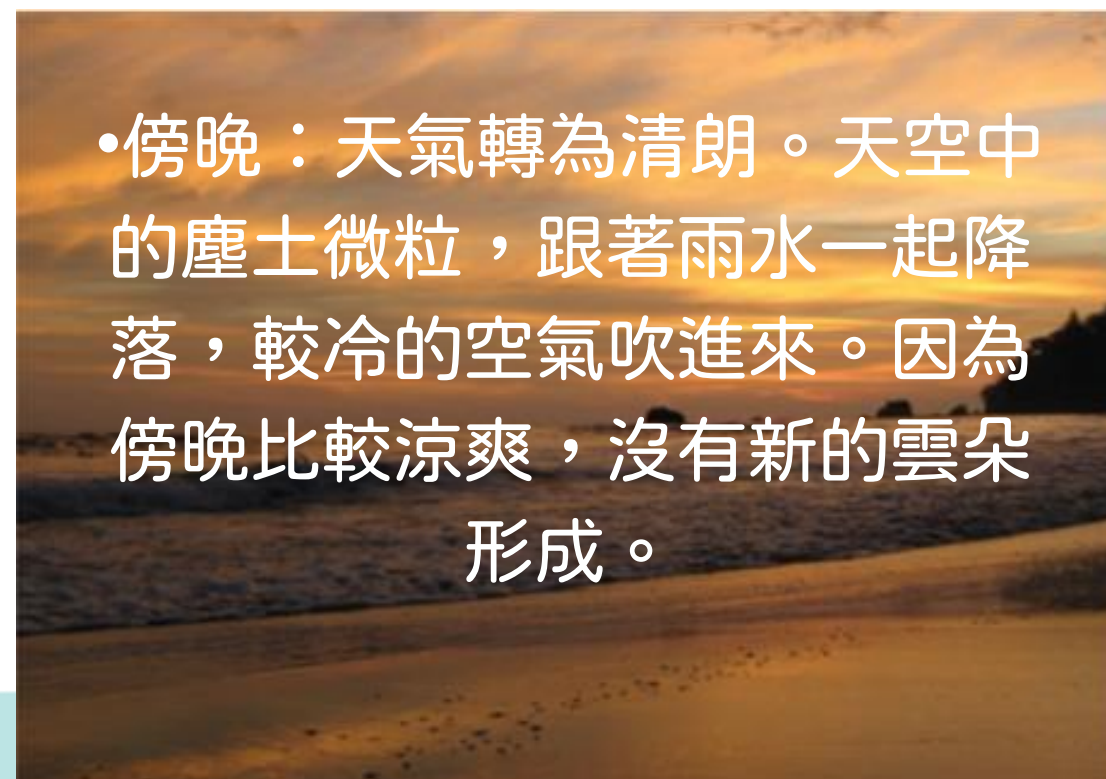
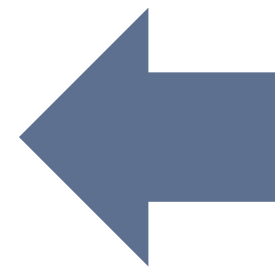
夜晚

密度大

白天



快速複習謎題的解釋



西北雨

文 趙天儀 圖 陳又凌



Step1 太陽加熱地表

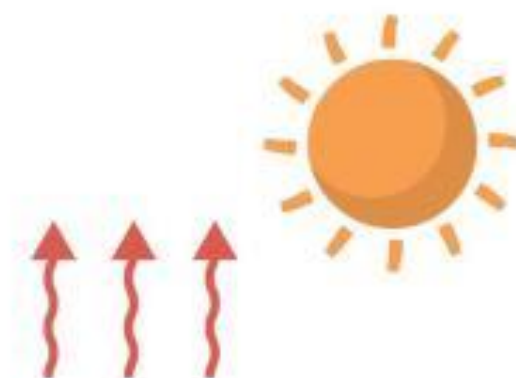


地表升溫
加熱地表附近空氣

中央氣象局發布 110.08.20

Step2 地表空氣塊受熱膨脹、上升

午後雷雨 養成記



地表空氣塊受熱膨脹
增加浮力、造成空氣上升

中央氣象局發布 110.08.20

Step3 環境不穩定-氣塊持續上升、成雲

(X)環境穩定

環境空氣比
上升空氣塊暖(輕)

空氣塊上升受限

(O)環境不穩定

環境空氣比
上升空氣塊冷(重)

空氣塊可持續
上升凝結成雲

舉升凝結面

中央氣象局發布 110.08.20

P3

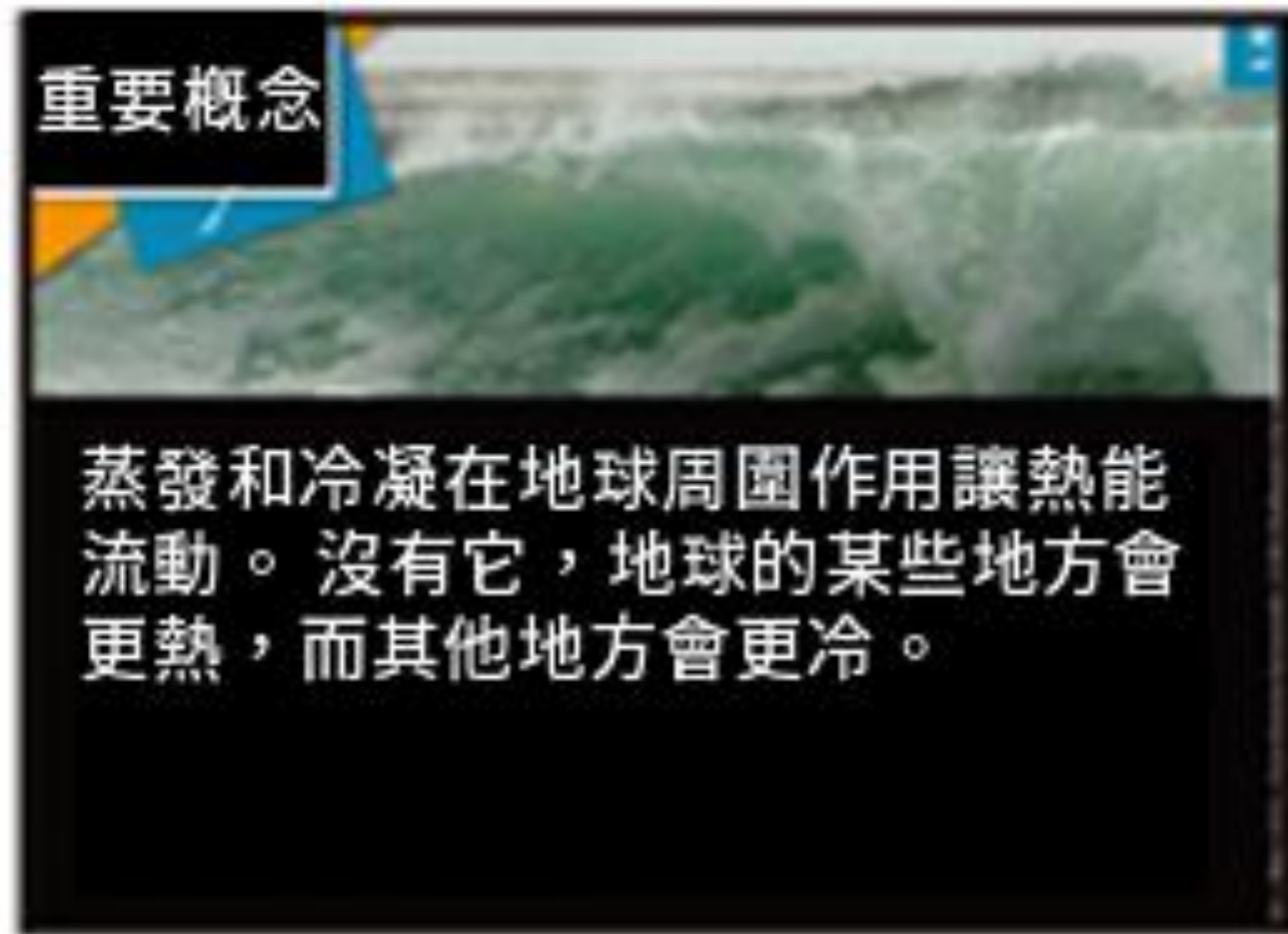
Step4 對流持續發展，造就成熟的積雨雲
成熟的積雨雲會伴隨顯著降雨、雷擊、強陣風！



中央氣象局發布 110.08.20

P4

- 水蒸發的時候，熱能隨著水分子從海洋轉移到大氣。
- 當水蒸氣冷卻而凝結，原本在海水中的熱能，釋放到大氣中。
- 因為空氣的密度不同而引發的風，會把熱能（儲存於水蒸氣分子的熱能）移動到全球各地。



重要概念（接上頁）

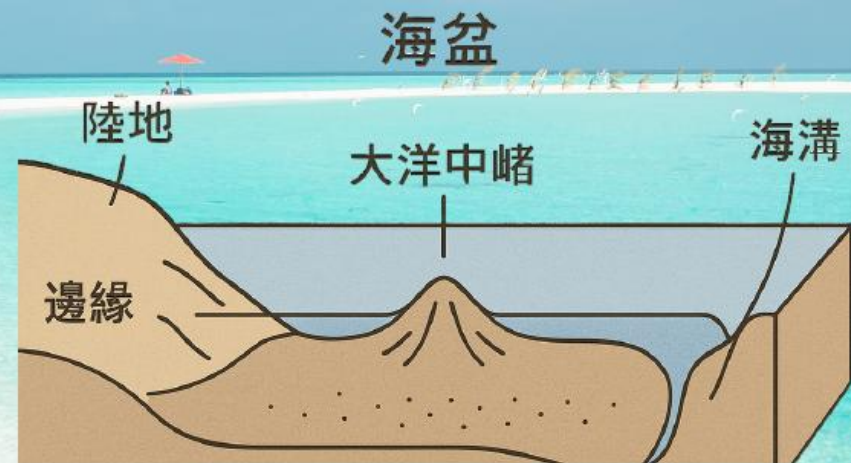
引導問題 4：洋流是怎麼形成的？

引導問題 5：熱能如何在地球周圍移動？

本小節介紹幾個海洋與大氣的交互作用，本單元的後續內容也會繼續探討這些作用。

模型化風力驅動的表面洋流

水箱代表海洋
邊界代表陸塊
吸管吹氣模擬「盛行風」
胡椒粒追蹤水流



畫出海流圖，找到證據

航海挑戰 1

班哲明·富蘭克林 (Benjamin Franklin) 想要弄清楚：為什麼從英國出發到殖民地的航程，要比從殖民地出發到英國的航程多兩個星期。請你找出英國船隻花較多時間的航程路線，並在地圖標明「較慢」，同時也標示出「較快」的航程路線。請利用地圖 A。

