

單元五 我們身邊的大地

5-1 地球上的水 P.240

5-2 地貌的改變與平衡 P.250

5-3 岩石與礦物 P.264



5-1 地球上的水

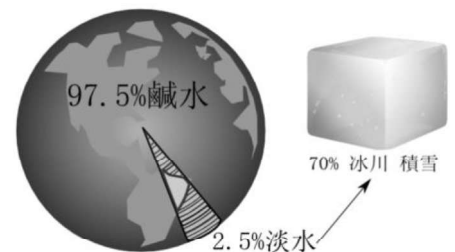
□ 水的分布

1. 水圈的含水：

- (1) 地球表面有 71% 覆蓋著海洋，幾乎可以說是一個水的行星。
- (2) 水大多數儲存在海洋中，但也存於河流、湖泊、地下水，甚至於飄浮的雲朵中。
- (3) 扣除海洋所剩 2% 的淡水中，絕大部分凍封在極區及高山的冰川，剩下可灌溉及飲用的地下水、河水等，僅佔不到 0.5%。

表：地球上各類水體佔全球總水量的百分比

水體	百分比(%)
海水及海冰(最大水體)	97.957
冰川(最大淡水水體)	1.641
地下水(最主要的淡水資源)	0.365
河流與湖泊	0.036
大氣中的水氣	0.001



- (4) 海水及海冰含鹽分太鹹，冰川多在兩極或高山，都不屬於日常生活的水資源。
- (5) 地下水、河水與湖水，合計約佔水圈的 0.401%，為人類可直接利用的水資源。
- (6) 水被污染時，只能藉著約佔 0.001% 的水氣淨化，因此水資源非常珍貴。

範例 1：

比較下列各敘述：

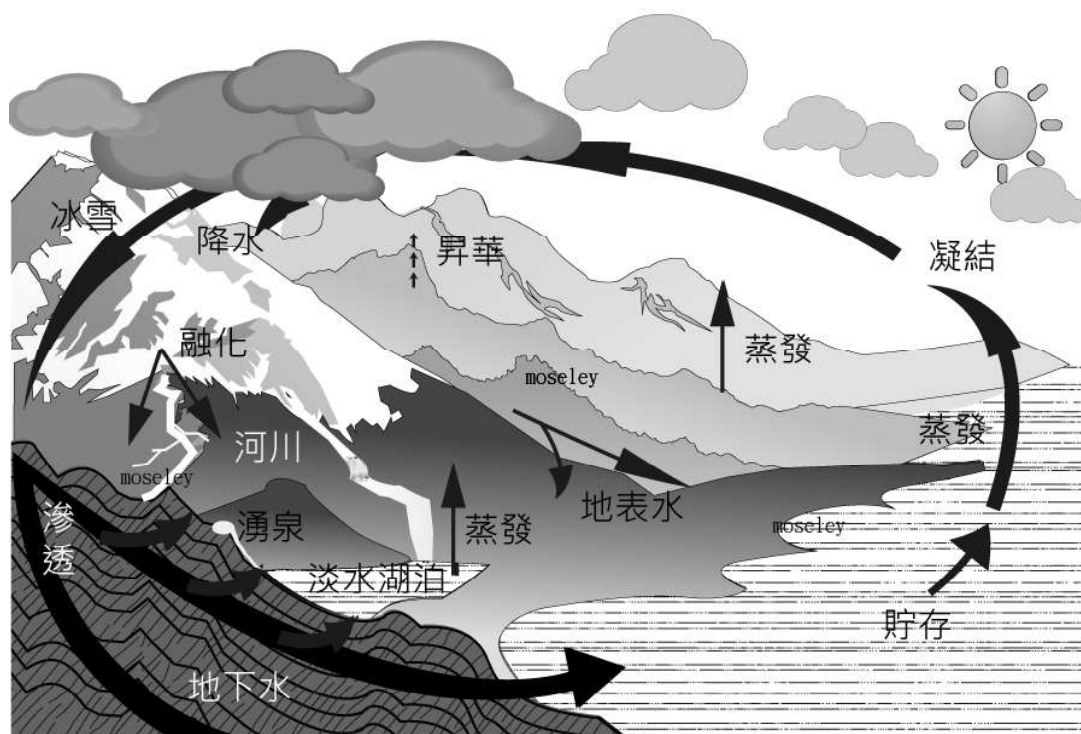
- (1) 地球上最多的水是_____。
- (2) 地球上最多的淡水是_____。
- (3) 地球上最大的淡水資源是_____。
- (4) 能淨化水質的是_____。

課外補充

1. 海水：太鹹 (氯化鈉、 NaCl)、太苦 (氯化鎂、 MgCl_2) → 不能飲用。
2. 鹽類的來源：主要是依靠河水或地下水溶解岩石中的某些成分後流入海中。
3. 台灣產鹽季節 → 乾燥少雨的冬季。
4. 海水鹽度 → 以千分之一 (‰) 表示；受降水、蒸發、河水注入的影響。
5. 赤道地區 (\because 降水量 $>$ 蒸發量) \therefore 鹽度低；副熱帶地區 (\because 蒸發量 $>$ 降水量) \therefore 鹽度高

□水循環：

1. 透過蒸發、凝結、降水步驟，水可在自然界中不停循環。
2. 水循環的動力，主要來自太陽的能量，藉著吸熱、放熱過程，以氣態、液態、固態的形式進行水循環。
3. 天上降雨、雪、冰雹，統稱為_____。
4. 平均一個水分子要花 1000 年完成一次水循環。



□台灣水資源現況

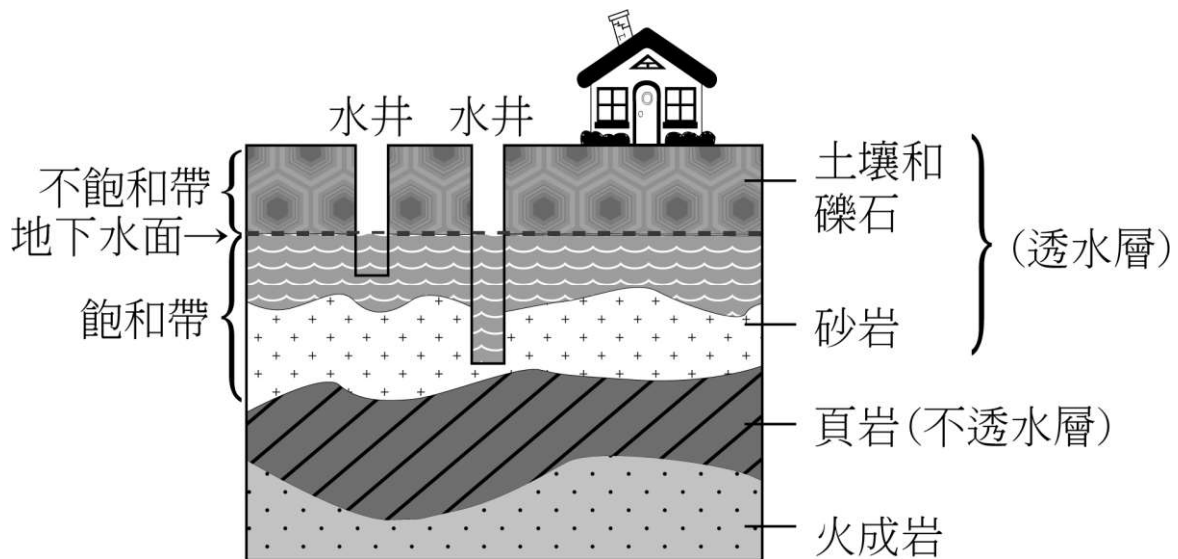
1. 台灣似乎水資源十分充沛，其實不然，因為雨季集中在梅雨及颱風季節，雨量集中，而且水流湍急，雨水很快變流入海中。
2. 台灣地區缺水原因：
 - (1) 雨季集中：
 - a. 台灣的雨季主要集中在 5~10 月，有時雨量太多，導致水災，有時雨量太少，導致乾旱。
 - b. 中、南部地區冬季雨量明顯減少，比北部更容易在冬末春初發生旱災。
 - (2) 山勢陡峭，河流短急：
 - a. 降雨來不及滲入土壤，形成可利用的地下水，就直接順著河川流入海洋。
 - b. 每年約有 78% 直接流入海洋中，河川湖泊實際截流的水量十分有限，因此水資源不足；因此我們要珍惜水資源。
 - (3) 人口眾多，過度開發：
 - a. 台灣的人口密度極高，使得台灣的人均降雨量(年降雨量／人口數)僅約世界平均值的 1/7。

- b. 因為過度地開發森林，超抽地下水，且發展工商業造成水污染，使得台灣的人均水資源短缺。
3. 台灣人口眾多，每個人所能分到的水量相當有限，因此台灣是水資源分配不均的地區。

□地下水：

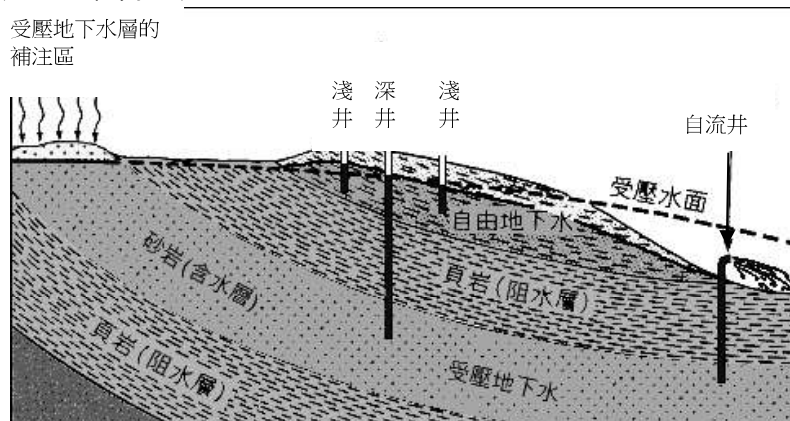
1. 地下水的儲存：

- (1) 地下水含量約為河、湖水量之 10 倍；地下水主要是靠雨水補充。
- (2) 礫岩岩層和砂岩岩層的顆粒間孔隙較大，水能向下滲透，成為透水層；頁岩岩層的顆粒甚小，孔隙間不容易透水，成為不透水層。
- (3) 下滲的地表水，遇到緻密、不透水的岩層時，便往上累積，形成地下水，其頂部稱為_____。
- (4) 地下水體頂部稱為地下水面(井水水面、河水面都是)，而其下方為飽和帶。



2. 自流井與一般水井：

- (1) 地下水被包圍在上下兩層不透水層時，即形成受壓地下水。
- (2) 井口面低於最高受壓地下水面，則地下水會自動流出，形成自流井。
- (3) 井口面高於最高受壓地下水面，則地下水不會自動流出，只是一般水井。



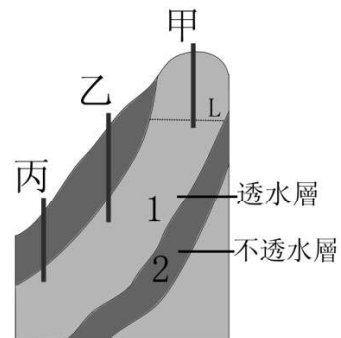
(4)成為自流井，必須具備下列條件：

- 含水層的上下方，需有不透水的岩層，將地下水封住。
- 補注水源的區域需位於高處，含水層呈碗狀，即含水層高的一端露出地面，使雨水不斷補充注入。
- 井口低於受壓的水面，依連通管原理，水便能自動流出，成為自流井。

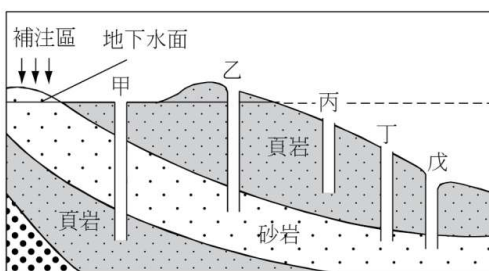
範例 2：

1.右圖為某地的地質構造及地下水儲存的示意圖，甲、乙、丙為井，L 面為①號地層的地下水面，下列敘述何者正確？

- (A)②號地層為受壓地下含水層 (B)三口井都可以挖到井水
(C)①號地層的孔隙度較②號地層小 (D)甲井會形成泉水噴出。



2.圖為某地地下水的分布情形，試回答下列問題：



(1)在圖中五口井中，可成為自流井的是：

- (A)甲乙 (B)丙丁戊 (C)甲丙丁 (D)丁戊

(2)依據附圖，試判斷下列何者錯誤？

- (A)地下水的補注速率很慢 (B)在頁岩層中的水是為受壓地下水
(C)圖中丙井內不會有水 (D)在乾旱時，地下水面會下降

(3)地下水的主要來源為：

- (A)冰川 (B)海水 (C)雨水 (D)河水

3. 影響地下水面高度的因素：

- (1) 雨量因素
- (2) 坡度
- (3) 植物被覆
- (4) 土壤緊密程度

4. 地下水過度使用的危機：

(1) 原因：過度超抽地下水，使地下岩層減少了水的支撐力，上面的岩層因重力向下壓，因此將岩層壓密，導致岩層縫隙減少，地層因而下陷。

(2) 結果：地層下陷、房屋倒榻、海水倒灌、地下水鹹化。

(3) 地層下陷：

a. 過度抽取地下水，往往會使得地下涵水層因地表水的補充不及而造成原有含水孔隙被壓縮，而失去原有的涵水性，甚至導致地層下陷，永遠不能再恢復。

b. 地層下陷的災害：

- ⇒ 地層下陷會導致下水道的排水功能降低，排水不易。
- ⇒ 地層下陷不均勻會造成房屋或堤防龜裂。
- ⇒ 沿海地區會導致地下水鹹化，甚至引起海水倒灌。
- ⇒ 地層已經下陷的地區，無法再恢復原狀。
- ⇒ 岩層壓密，地下孔隙變小，地下水的儲存量也變少。



5. 淡水鹹化：

(1) 沿海地區超抽地下水，使地下水面嚴重下降，海水侵入地下水體，或者由於鑿井

時穿透涵水層，使得海水滲入，因此導致地下水水質變鹹，完全不能飲用。

(2) 台灣地區因汙水下水道不普及，任由家庭工業廢水滲入土壤，造成地下水汙染。



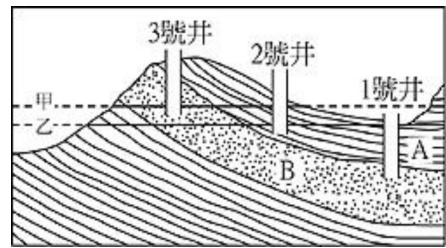
歷屆試題

() 1. 地球上的河水不斷地往海裡流，但是數百年以來海水的總量卻未因此明顯增加，下列何者是最主要的原因？ **【101.基測】**

- (A) 海水會由海溝流入地函
- (B) 海水會藉由蒸發而進入大氣
- (C) 海水會滲入地下而變成地下水
- (D) 海水會藉由漲潮進入沿海陸地

() 2. 如右圖，在水循環的過程中，水氣凝結成液態水主要發生在哪一個階段？ **【90.基測一】**

- (A) 降雨 (B) 蒸發 (C) 降雪 (D) 成雲



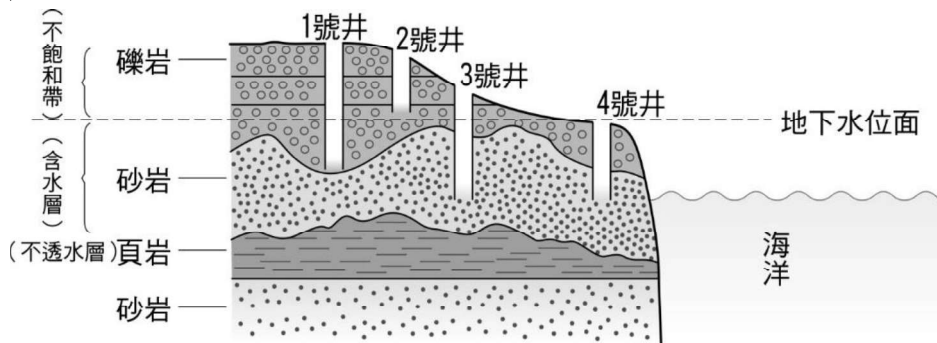
() 3. 圖為某地區之地層剖面示意圖，若 1 號井為自流井時，則下列敘述何者正確？

- (A) 甲為地下水位面，B 層為含水層
- (B) 甲為地下水位面，A 層為含水層
- (C) 乙為地下水位面，B 層為不透水層
- (D) 乙為地下水位面，A 層為不透水層

◎根據下列所提供的資料，回答 4~5 題

【93 基測二】

小瑜想了解學力村使用地下水的情形，她取得學力村中所有井的地層剖面示意圖，如圖所示。



() 4. 由圖所示，學力村中哪一口井是自流井？

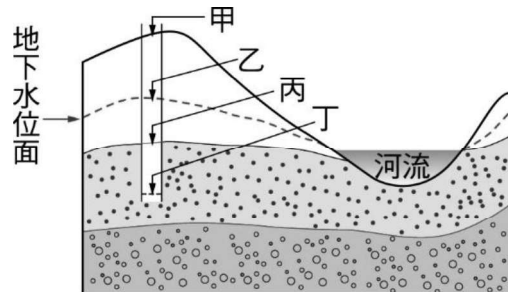
- (A) 1 號井 (B) 2 號井 (C) 3 號井 (D) 4 號井

() 5. 若學力村村民不斷超抽地下水時，則下列哪一口井最容易且最先發生海水入侵，井水鹽化？

- (A) 1 號井 (B) 2 號井 (C) 3 號井 (D) 4 號井

- () 6. 下列有關地下水體的敘述，何者正確？
 (A)砂岩層一般是不透水層 (B)雨季的地下水通常比旱季時高
 (C)頁岩層一般是良好的蓄水層 (D)井口若高於地下水面，就容易成為自流井

- () 7. 圖為地層剖面示意圖，圖中的岩層皆具有透水性，虛線為地下水位面。今鑿一口深井，則井水面將位於井中何處？ **【94.基測一】**
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



- () 8. 當地下水抽取量大於補助量時，常會發生地層下陷的情形。表為某地區年抽水量與年補注量的統計表。依

據表中資料推測，因抽地下水所造成之地層下陷最可能發生於下列哪一個時期？

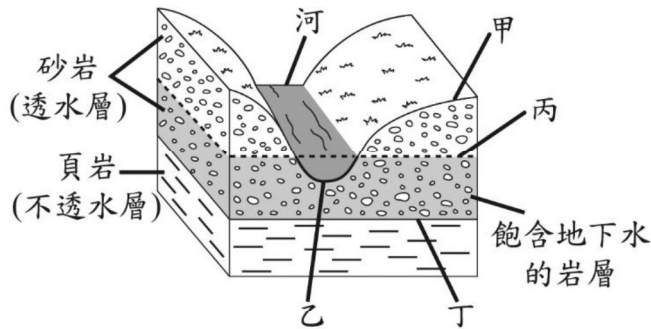
【96 基測二】

民國(年)	年抽水量(百萬立方公尺)	年補注量(百萬立方公尺)
42	950	2460
47	1330	2960
53	2180	3140
58	2700	3650
61	2708	3500
65	3224	4020
72	4352	4010
78	7308	4150

- () 9. 地球上的河水不斷地往海裡流，但是數百年以來海水的總量卻未因此明顯增加，下列何者是最主要的原因？ **【101.基測】**
 (A)海水會由海溝流入地函
 (B)海水會藉由蒸發而進入大氣
 (C)海水會滲入地下而變成地下水
 (D)海水會藉由漲潮進入沿海陸地

- () 10. 氣象報告的衛星雲圖上常見白色雲塊，是空氣中的水氣在高空凝結而成，而空氣中的水氣，最有可能是地面的水經由下列何種途徑進入到大氣中形成的？ **【102.基測】**
 (A)吸熱後蒸發 (B)放熱後蒸發
 (C)吸熱後降雨 (D)放熱後降雨

- () 11. 圖為某一地區的地層剖面示意圖，圖中灰色部分岩層飽含地下水。關於甲、乙、丙、丁所指的各種交界面，何者為地下水面？ **【111.會考】**



- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

ANS:1.BDADD 6.BBDBA 11.C

觀念澄清

- ___ 1. 絕大部分淡水凍封在極區及高山的冰川。
- ___ 2. 降水是指降下液態的水。
- ___ 3. 台灣的雨季主要集中在 11~2 月。
- ___ 4. 礫岩岩層和砂岩岩層的顆粒間孔隙較大，水能向下滲透，成為透水層。
- ___ 5. 地下水體頂部稱為地下水面，井水水面、河水面都是，而其下方為飽和帶。
- ___ 6. 井口面高於最高受壓地下水面，形成自流井。
- ___ 7. 水資源中的水大部分是靠地下水來補充。
- ___ 8. 水循環一圈約一年。
- ___ 9. 冰山通常是海水因溫度降低而結冰形成的，所以冰山的冰是鹹的。
- ___ 10. 臺灣會有用水不足的問題，和降雨期集中、河流短急等因素有關。

ANS:1.OXXOO 6.XXXXO

單元練習題

水的分佈與水循環

- () 1. 雲的形成是水循環的哪一階段？ (A)蒸發 (B)凝結 (C)下雨 (D)下雪。
- () 2. 1 萬 8 千年前冰河時期，有關水的敘述下列何者正確？ (A)當時水循環停止 (B)海水總量增加 (C)冰川總量增加 (D)水汽總量增加。
- () 3. 淡水絕大部分是儲存在何處？ (A)海洋 (B)地下水 (C)冰川 (D)湖泊。

- () 4. 下列何項是地球上除了海洋之外最大的水體？ (A)冰川 (B)地下水 (C)河水與湖水 (D)大氣中的水氣。
- () 5. 臺灣水資源不足，下列何者不是原因？ (A)人口太多 (B)雨量少 (C)降雨集中 (D)河川陡急。
- () 6. 水循環的各項步驟，其所需能量來自何處？(A)地熱 (B)光合作用 (C)太陽 (D)地球自轉。
- () 7. 人類可以飲用，灌溉的地下水、河水、湖水占有所有水量 (A)大部分 (B)2% (C)約一半 (D)極少，不到 0.5%。
- () 8. 在水循環的過程中，水氣凝結成液態水主要發生在哪一個階段？ (A)降雨 (B)蒸發 (C)降雪 (D)成雲

- () 9. 全球的水量，絕大部分儲存在哪裡？ (A)海洋 (B)大氣 (C)地下 (D)湖泊。

- () 10. 附圖為水循環的過程示意圖，甲、乙、丙為水循環的三個階段，請問分別代表什麼？



- (A)蒸發、凝結、降水 (B)固態、液態、氣態
(A)凝結、蒸發、降水 (D)氣態、液態、固態
- () 11. 臺灣河川甚短且無較大的湖泊，故除了 和地下水之外，難以將水有效的儲存起來
(A)土地 (B)植物 (C)水庫 (D)河流

- () 12. 下列有關水資源及水循環的敘述，何者錯誤？

(A)臺灣地形陡峭，河川甚短，導致臺灣雖然雨水充足，但水資源並不充沛 (B)臺灣的雨量集中在每年的九月到十二月，雨量分配不均 (C)地球上大多數的水儲存在海洋 (D)水在海洋、陸地、空中之間不斷循環

- () 13. 下列有關水之敘述，何者正確？ (A)甲乙 (B)乙丙 (C)甲丁 (D)乙丁

(甲)沿海地區的湖泊通常有出口，而形成了淡水湖；

(乙)臺灣會有用水不足的問題，和降雨期集中、河流短急等因素有關；

(丙)除了南北兩極外，臺灣的玉山溫度很低，也有冰川存在；

(丁)冰川通常是海水因溫度降低而結冰形成。

- () 14. 下列有關水的敘述，何者錯誤？

(A)以色列的死海和中國大陸上的青海湖，皆因為沒有出口和大海相通，所以形成了鹹水湖

(B)臺灣會有用水不足的問題，和降雨期集中、河流短急等因素有關

(C)南、北極由於天氣寒冷，淡水主要是以固態存在的

(D)冰山通常是海水因溫度降低而結冰形成的，所以冰山的冰是鹹的

- () 15. 有關水循環中，蒸發—凝結—降水的敘述，下列何者正確？

(A)蒸發只發生在海洋上空

(B)植物葉片的蒸散作用是一種凝結，會在葉上出現水滴

(C)凝結發生在雲從高空降到地面的過程

(D)降水的型式有許多種，包括雨、雪和冰雹等

ANS: 1.BCCAB 6.CDDAA 11.CBADD