

地球科學第一題 參考答案

- 攝氏零下 44 度不對，應是攝氏 44 度。

地溫梯度只會使地底下非常熱，越深處越熱，所以不可能是零下。

- 是石膏晶體，不是水晶。（水晶是 rock crystal）

水晶的礦物名稱是石英（二氧化矽），此處礦物晶體的成分是含水硫酸鈣（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，不是含硫酸鈣的石英），所以應該是石膏晶體，不是水晶。

- 洞穴深度不應該出現個位數的有效位數。（305 公尺為何會出現零頭 5）

原文應該是 1000 英尺，此處應該是翻譯者沒有「有效位數」的觀念，直接把原本 1000 英尺轉換成公制長度才會得到 305 公尺。試想如果礦物晶體都長達 11 公尺，將洞穴的深度描述準確到個位數的公尺又有何意義呢？305 公尺是指洞穴的頂部還是底部呢？（更何況整個洞穴是傾斜的！）

$$1. \quad 3\pi^2 DV_s = \frac{4}{3}\pi \left(\frac{D}{2}\right)^3 \rho (\rho_s - \rho)$$

$$V_s = \frac{\frac{4}{3}\pi \frac{D^3}{8} \rho (\rho_s - \rho)}{3\pi^2 D}$$

$$V_s = \frac{D^2}{18\pi} (\rho_s - \rho) \rho$$

-10 -10 -10 -10 -10 -10
10 10 10 10 10 10

$$2. \quad V_s \sim \frac{(10 \times 10^{-6})^2 \text{ m}^2}{18 \times 1.9 \times 10^{-5} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \times (10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\sim \frac{1}{3.6} \times 10^{-1} \frac{\text{m}}{\text{s}} \sim 3.3 \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$3. \quad \frac{1}{16} \cdot \frac{1}{3} \quad \frac{1000}{3.3 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^5 \text{ s}$$

$$4. \quad A_{\text{part}} \quad 1000 \text{ m} / 3.3 \times 10^{-3} \text{ m/s} \sim 3 \times 10^5 \text{ s}$$

$$B_{\text{part}} \quad 48 \times 10^5 \text{ s}$$

5. $PM_{2.5}$ takes 48 day ($48 \times 10^5 s$)
to fallout "too long"

6. 10 km — 480 days $5 \times 10^5 (s)$.

7. $V_{s\ water} < V_{s\ air}$
at least.
by $\sqrt{100}$ times, also S_{water} is
large, more buoyant,
水中多浮游生物

地球科學第三題 參考答案

(1)

海嘯一般是指因海域中發生大地震，造成海底的隆起和沈降，而形成海水波動。但並非所有的海底地震都能造成海嘯，海嘯的發生與地震之震源特性有密切的關係。同時，亦非所有的海嘯都大的足以造成災害。此外，海底火山、火山島的爆發、海岸附近的崖崩使砂土流入海中、海底山崩以及核爆所引起的海水面波動等，有時也列入海嘯，不過有別於颱風等氣象因素而引起的暴潮。

因風而形成的波隨深度而幅變小，而海嘯能推動深層海水，稱為長波，因為波長很長，是一種淺水波。在外海傳播的長波速度 v 為

$$v = \sqrt{gh}$$

g ：重力加速度， h ：水深。

因此，海嘯在深海處的傳播速度快。在深度 4000 公尺的海水中，速度約為 200 m/sec。即橫渡太平洋的海嘯其速度相當於噴射機的速度。舉例而言，1960 年 5 月 23 日南美洲智利發生大地震所引起的海嘯，約 23 小時後侵襲日本，並造成二百多人死亡，25 小時後海嘯波到達台灣。海嘯並非按直線傳播，而是隨海洋深度曲折前進，經過淺海部分能量產生折射作用，通過後傳遞的能量減弱。但經過深海中途不會減弱，能量可以傳遞很遠。是故，南美洲智利發生大地震所引起的海嘯，會侵襲日本並造成二百多人死亡。

(2)

根據公式傳遞速度約 0.198 km/sec。週期為波長除以波速，週期為 2525 秒。

(3)

水深 50 米，根據公式傳遞速度約 22 m/sec。波長等於波速*週期=55.55 km，波高約增加至 180 公分。