

1-2 地球的起源與生命的發生

(一)地球環境的演變：

A、地球的形成：

- (1)地球是宇宙中目前所知唯一有生物存在的星球。
- (2)地球於【46 億年前】形成時，原始大氣和現今【不同】。
- (3)歷經頻繁的【閃電】及強烈的太陽【輻射(紫外線)】作用，形成簡單的有機物(【胺基酸】及【核酸】)隨著雨水進入海洋，終於形成原始細胞(【原核】生物，如細菌、藍綠藻)。
- (4)根據生命起源的許多證據顯示，最初的生物是由【無生物】演變而來的。
- (5)目前所之最原始的生物，可能是構造非常簡單的【原核生物】。
- (6)地球上目前存在的生物，都是由【親代】進行【生殖】作用(【有性】生殖或【無性】生殖)所產生的。

B、地球上的氣體：

- (1)原始的地球初形成時，缺少【氧氣】和【氮氣】，原始的氣體包含【氫氣】、【氫氣】、【甲烷】、【氨氣】等氣體。
- (2)薄弱的地殼導致火山爆發，噴出【水蒸氣】、【氮氣】、【二氧化碳】。
- (3)熔岩會釋放出【水蒸氣】、【二氧化碳】。
- (4)高溫的地球逐漸冷卻，水蒸氣凝結成為【水】，於是匯集成為廣大的【海洋】。
- (5)二氧化碳溶於水與鈣結合成【碳酸鈣】(【石灰岩】)；綠色植物出現後，行【光合】作用，吸收【二氧化碳】，產生【氧氣】氣，因此二氧化碳含量【減少】。

(二)地球生命誕生的演變：

A、最早出現的生命：

- (1)由於大氣中的各種成分在【雷電】作用和強烈的【紫外線】照射，在海洋中逐漸產生簡單的有機物質(如【胺基酸】、【核酸】)。
- (2)胺基酸及核酸逐漸合成複雜的有機物，於是海洋中有【生命】出現。
- (3)構造複雜的蛋白質開始出現生命現象，於是簡單的生物出現，以攝取海洋中現成的有機物為食物，稱為【異營性】生物。
- (4)地球逐漸冷卻，雷電作用減少，水中的有機物質日漸減少，生物開始缺乏食物來源，於是【自營性】的【綠色】植物出現，進行【光合】作用，自行製造養分。
- (5)行【光合】作用的綠色植物出現後，大氣中的【氧氣】漸增，【二氧化碳】漸少，終於形成現今以【氮氣】(占 78%)和【氧氣】(占 21%)為主的大氣。
- (6)原始生命來自於有機物混合入水中，這些生物依賴依賴岩石中的成分維生。
地球上最古老的生命大約距今【三十八億】年前。
人類的祖先出現距今大約【200 萬年】前。
目前發現最早的生命是【藍綠藻(距今約 35 億年前)】。

B、地球的變化：

(6)地球環境常因外力的改變，而產生巨大的變化，

例如：【火山】或大隕石撞擊地球。

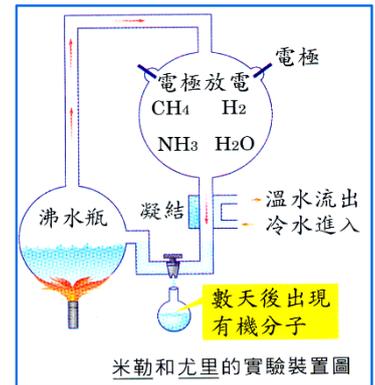
(7)【冰河】時期使地球溫度巨大改變，造成許多生物的大滅絕。

C、生命起源的探討：

(8)1953年，科學家米勒和尤里經由電極放電，模擬地球最初形成時期，太陽輻射線和閃電，在強大能量作用下，將原始大氣成功地合成一些能構成生命的基本物質。

(9)科學家推論：這些簡單的有機物質溶於高溫的海水中，經由聚積作用，合成較複雜的聚合物。

(10)地球上第一個生命，應該是在『海洋』中形成的。



(三)課堂補充：

A、知識：

(1)大致上分為自然科學與人文科學兩大類。

(2)自然科學分為：

甲、物質科學：物理、化學(二、三年級的主要內容)。

乙、環境科學：地球科學(三年級的主要內容)。

丙、生命科學：生物(一年級的主要內容)。

B、常見物質的化學式：

(1)氧氣： O_2

生物呼吸需要；約佔空氣體積的 $1/5$ ；

綠色植物行光合作用時產生。

(2)氮氣： N_2

空氣中含量最多的氣體，約佔空氣體積的 $4/5$ ；

地球形成過程中，火山噴發的氣體。

(3)水蒸氣(水)： H_2O

地球表面約佔 70% 的海洋。

生物體內進行消化、排泄、綠色植物行光合作用必需的物質。

(4)氨氣： NH_3

易溶於水，有臭味的氣體；

為地球最初形成原始大氣的主要成分之一。

由於雷電及紫外線的作用，甲烷和氨氣可能是合成蛋白質的主要物質。

(5)甲烷： CH_4

天然氣的主要成分；

為地球最初形成原始大氣的主要成分之一。

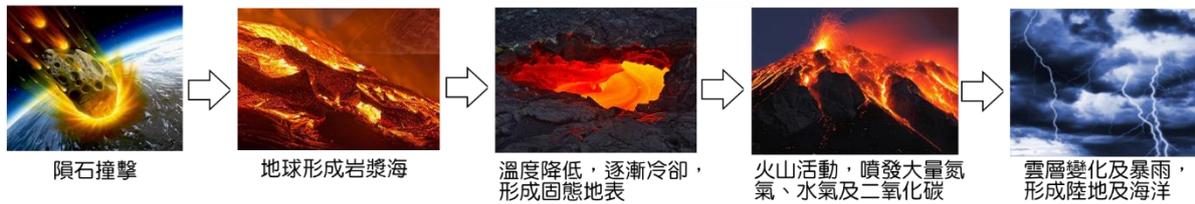
由於雷電及紫外線的作用，甲烷和氨氣可能是合成蛋白質的主要物質。

(6)碳酸鈣： $CaCO_3$

俗稱灰石，為一般大理石、貝殼、蛋殼的主要成分。

澄清的石灰水遇到二氧化碳會產生白色沉澱，即為此物質。

C、生物發展的流程：



- 太陽形成(約 50 億年前) → 地球形成(約 46 億年前) → 火球 → 逐漸冷卻
 → 形成薄而不均勻的地殼 → 隕石撞擊 → 岩漿海。
 原始大氣(包含 H_2 、 He 、 CH_4 、 NH_3) → H_2 和 He 因太輕逃逸至太空中
 → 火山噴發 → 產生大量水蒸氣(H_2O)、二氧化碳(CO_2)和氮氣(N_2)
 → 熔岩釋放出水蒸氣(H_2O)、二氧化碳(CO_2)
 → 溫度冷卻至 $100^\circ C$ 以下，水蒸氣結成水 → 形成海洋
 → 二氧化碳溶於水，形成碳酸，和水中的礦物質(鈣離子)結合成碳酸鈣 → 形成石灰岩
 → 氨氣、甲烷在雷電及紫外線的作用合成簡單的有機物質 → 胺基酸、核酸
 → 部分的胺基酸、核酸結合成蛋白質
 → 蛋白質產生了生命(最早形成的生物)，以現成的有機物質為食物(異營性生物)
 → 地球溫度下降，雷電作用減少，無法合成更多的有機物質。
 → 異營性生物食物來源缺乏 → 綠色植物含葉綠體，行光合作用，合成葡萄糖(自營性生物)，並產生氧氣。
 → 氧氣合成臭氧，大氣中形成臭氧層，隔離紫外線。
 → 海洋中的生物開始在陸地出現
 → 陸地上出現植物 → 陸地上出現動物。

生命的誕生

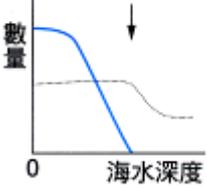
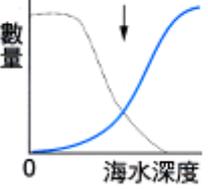
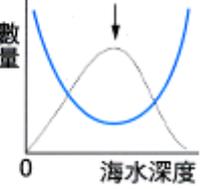
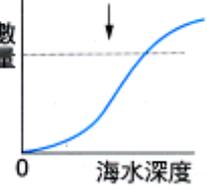
自營性生物	異營性生物	陸生生物
(1)為地球上最初出現生命的生物。 (2)生活在海洋中，以現成的有機物為食物。 (3)構造簡單的單細胞生物。 (4)不需氧氣。	(1)海洋中有機物質減少，開始出現能行光合作用的自營性生物。 (2)大氣中開始出現氧氣。 (3)能保護陸生生物的臭氧層逐漸形成。 (4)藍綠菌為代表生物。	(1)臭氧層形成，海洋生物逐漸向陸地移動。 (2)先有植物，後有動物。 (3)細胞構造漸趨複雜，生物多樣性演化。

地球大氣組成的演變

第一期	第二期	第三期
地球形成初期	火山噴發時期	自營性生物出現時期
(1)地球形成初期，原始大氣成分為氫氣、氮氣、氨氣、甲烷。 (2)地球引力太小，氫氣、氨氣大量逃逸。	(1)火山活動噴發大量氮氣、水氣、二氧化碳。 (2)水氣冷卻，形成雲層，導致激烈的天氣變化，產生強烈雷電及暴雨。 (3)海洋形成，二氧化碳溶於水，濃度下降。	(1)行光合作用生物出現，產生氧氣。 (2)有氧氣才形成臭氧層。 (3)臭氧層吸收紫外線，可保護生物，陸地才開始出現生物。

- _____ 1. 有關地球大氣的敘述，何者錯誤？
 (A) 現今大氣中氧氣占最高比例 (B) 二氧化碳含量極少 (C) 行光合作用的生物出現後，氧氣才開始增加 (D) 地球形成初期，火山爆發的氣體就含有二氧化碳。
- _____ 2. 地球最初的生命起源是哪種方式？
 (A) 由生殖作用產生 (B) 在太空發生 (C) 在高空發生 (D) 由無生物自然發生。
- _____ 3. 關於地球，下列各項敘述何者錯誤？
 (A) 地球原始的大氣成分與現今相同 (B) 地球約在 35 億年前開始有生命存在 (C) 地球形成至今約已 46 億年 (D) 地球初形成時非常的熾熱。
- _____ 4. 地球上最早的有機物如何形成？
 (A) 早期的植物行光合作用釋放出有機物 (B) 地球早期火山活動噴發出許多有機物 (C) 地球形成時已有有機物了 (D) 天空雲層時常閃電，使地球大氣中的成分彼此反應，產生有機物。
- _____ 5. 有關生命的起源，下列何者正確？
 (A) 最早生物可能出現在火山熔岩中 (B) 最早有機體，可能是由大氣中的水氣、氧氣及二氧化碳等反應而成 (C) 最早生物可能依賴岩石中的成分或其他有機物維生 (D) 直到行光合作用的生物出現後，大氣中才開始有氮氣出現。
- _____ 6. 有關地球生物的敘述，下列何者正確？
 (A) 地球上的生命首先出現於 46 億年前 (B) 今日地球上的生物都是一開始便存在的 (C) 生物因地球環境的改變而生存或消失 (D) 人類在地球上算是古老的生物物種。
- _____ 7. 地球上生命起源，依照歷史先後順序排列何者正確？
 (甲) 大氣中充滿從地球內部噴發出來的氣體；
 (乙) 地球非常炎熱，地球表面到處是火山，布滿滾燙的熔岩；
 (丙) 有機物結合，接著形成生命；
 (丁) 地球逐漸冷卻，大氣中水蒸氣凝結成水降落到地表，雨水累積在低窪的地表形成海洋。
 (A) 甲→乙→丙→丁 (B) 甲→丁→乙→丙 (C) 乙→甲→丙→丁 (D) 乙→甲→丁→丙。
- _____ 8. 約在 30 多億年前，地球上開始有生命的存在，一直到現在，地球上依然是有各式各樣的生物生活在各種環境，請問在如此漫長的歲月中，生物的種類數量是如何變化？
 (A) 所有生物都不會滅絕，從以前到現在持續增加當中 (B) 生物會滅絕，但仍然保持以前的生物種類 (C) 生物曾經全部滅絕後，又從環境中生成有機物，重新形成原始的生命 (D) 許多生物因無法適應環境而消失，又重新演變出各式各樣的生物。
- _____ 9. 有關地球的敘述，下列何者是正確的？
 (A) 地球形成初期，火山活動頻繁，噴發出的氣體不包含水氣 (B) 地球形成初期溫度很高，但今天已低於攝氏零度以下 (C) 地球的地貌至今仍持續改變中 (D) 地球有堅硬的外殼，即使地震、火山活動也都不會改變地表。
- _____ 10. 下列關於大氣的敘述，何者正確？
 (A) 空氣中的氧氣含量達目前的比例後，生命才開始出現 (B) 地球剛形成時的原始大氣，其中的氫氣和氦氣不久後都散逸到太空中 (C) 原始大氣和火山噴發出的氣體作用，才產生目前的大氣 (D) 現今大氣主要是地球火山爆發所製造的。
- _____ 11. 雖然科學家無法親眼目睹地球的誕生，但是根據研究推測，下列有關地球初形成時環境的敘述，何者錯誤？
 (A) 地球到處是熾熱的岩漿海 (B) 經常有小岩塊撞擊地球 (C) 閃電頻繁、紫外線非常強烈 (D) 熔融的物質逐漸冷卻，固化為均勻的岩層。

- ___ 12. 下列何者不是所有生物都能表現出來的生命現象？
(A)代謝 (B)運動 (C)生長 (D)繁殖。
- ___ 13. 下列何者其有生命現象？
(A)岩石 (B)礦物 (C)細菌 (D)空氣。
- ___ 14. 下列何者為生物？
(A)砂石 (B)肥皂 (C)煤塊 (D)果樹。
- ___ 15. 下列哪一項不是生物維持生命所必需的？
(A)日光 (B)水 (C)空氣 (D)土壤。
- ___ 16. 陸地上黑暗的洞穴裡，有蝙蝠生存，但卻不易找到綠色植物的主要原因是什麼？
(A)缺乏土壤 (B)空氣稀薄 (C)溫度太低 (D)缺乏日光。
- ___ 17. 在地球的陸地上，何處比較容易發現生物的蹤跡？
(A)乾燥缺水的沙漠 (B)缺乏光照的地洞 (C)溫暖多雨的森林 (D)終年冰凍的極地。
- ___ 18. 有關地球形成過程的敘述，下列何者錯誤？
(A)約在 46 億年前，地球由太陽系裡許多物質及岩塊相互撞擊、聚合而成 (B)地球剛形成時非常熾熱，呈熔融狀態 (C)地球形成後因火山活動噴出大量水氣、二氧化碳和氧氣，形成早期的大氣層 (D)迄今地球內部溫度仍然很高，會引發地震或火山爆發等活動。
- ___ 19. 科學家認為地球上最初生命可能是在原始海洋中自然發生的，主要的理由是什麼？
(A)原始生物不需要營養物的供應 (B)最早的生命構造非常簡單 (C)地球形成初期的環境和現在不同 (D)太陽系中只有地球有水和大氣。
- ___ 20. 下列哪一項不是生命的現象？
(A)綠豆種子發芽 (B)酵母菌由一個變成兩個 (C)青蛙長出後肢 (D)水分子進入細胞。
- ___ 21. 非洲撒哈拉沙漠地區，生物的數量和種類都很稀少，主要的原因是什麼？
(A)缺乏空氣 (B)缺乏能源 (C)缺乏水分 (D)氣壓太大。
- ___ 22. 海洋探測船在例行探測任務中，於深度 300 公尺處，發現有烏賊、蝦、蟹、魚等，卻沒有藻類或綠色植物的蹤影。下列何者是此現象最主要的原因？
(A)溫度太低 (B)壓力太大 (C)缺乏陽光 (D)缺乏空氣。
- ___ 23. 海拔 7,000 公尺以上的山區，很難找到動物的蹤跡，下列何者是最主要的原因？
(A)氣溫太高 (B)氣壓太高 (C)空氣稀薄 (D)陽光不足。
- ___ 24. 下列哪一項不是地球能孕育生命，適合生物生存的有利條件？
(A)地球上空氣存在 (B)地球距離太陽遠近適中、溫度適宜
(C)地球上水，可供給生物生存所需 (D)地球上大量的岩石及礦物。
- ___ 25. 地球初形成時，某些無生物在偶然的機會下形成了構成生命體的有機物，進而演變成早期的生物。科學家該如何判定初形成的有機物是否具有生命現象？
(A)是否具有細胞壁 (B)細胞的構造是否完整
(C)是否具備了可自行複製的機制 (D)是否具備葉綠體的構造。
- ___ 26. 生存在乾燥沙漠仙人掌，其葉呈針狀，與適應環境有何關係？
(A)減少水分的蒸散 (B)增加光合作用的速率
(C)可儲存大量的養分 (D)增加水分吸收的面積。

27. 通常藻類或綠色植物只能在數十公尺深的海洋裡生活，但有些動物卻能生活在 10,000 公尺的深海，推測其原因，下列何者是較合理的解釋？
 (A) 能自行製造養分 (B) 以淺海沉澱下來的生物屍體為食物
 (C) 能迅速的浮到海面上捕捉食物 (D) 能利用海水化合成養分。
28. 下列四圖中，以哪一個圖最能代表藻類和魚類在海洋中不同深度的數量比較？(「↓」代表陽光到達深度的極限，「—」表藻類的數量，「...」代表魚類的數量)
 (A)  (B)  (C)  (D) 
29. 地球大氣組成的演變過程主要包含三個階段：
 (甲) 以氫、氧為主；(乙) 以氫、氮、甲烷、氨為主；(丙) 以水氣、二氧化碳、氦為主。下列關於其演變的順序何者正確？
 (A) 甲→乙→丙 (B) 乙→丙→甲 (C) 乙→甲→丙 (D) 丙→乙→甲。
30. 下列何者不是生物？
 (A) 硫酸銅晶體 (B) 欣欣向榮的荷花 (C) 不會游走的牡蠣 (D) 爬來爬去的螞蟻。
31. 下列哪一項不是生物所表現的生命現象？
 (A) 綠豆發芽 (B) 大石頭風化成兩個 (C) 碰觸含羞草，其葉子會閉合
 (D) 小狗在電線桿上尿尿。
32. 有關物質的敘述。下列何者錯誤？
 (A) 生物行消化、排泄等種種活動必需的成分是水 (B) 可供生物呼吸的是氧
 (C) 可供植物行光合作用的能量來源是太陽 (D) 可供植物行光合作用原料的氣體是氧。
33. 下列何者不是生物圈之範圍？
 (A) 太空 (B) 低層大氣 (C) 地殼表面 (D) 海洋。
34. 下列關於生物和無生物的敘述，何者正確？
 (A) 生物最基本的成分是由細胞組成，而無生物是由分子組成 (B) 運動的一定是生物
 (C) 會生殖的一定是生物 (D) 無生物需依賴生物生存。
35. 地球在形成之初的環境，下列敘述何者錯誤？
 (A) 地球表面溫度很高 (B) 大氣的成分與現在類似
 (C) 地殼一直在變動 (D) 空中常有閃電。
36. 生物學家認為最早的生命可能是自然發生的，理由是：
 (A) 原始生物不需要營養物的供應 (B) 最早的生命構造非常簡單
 (C) 古代地球環境和現在不同 (D) 目前尚未證實有外星人。
37. 根據研究顯示，地球上最初的生命較可能出現於何處？
 (A) 廣大的陸地與草原 (B) 遼闊的地球大氣中
 (C) 在地球剛性外殼的內部較深處 (D) 浩瀚的海洋之中。
38. 葉片寬大的綠色植物，不適合生活於乾燥的沙漠，海邊種植的防風林，葉片大多細小，理由是：
 (A) 減少風的阻力 (B) 便於吸收二氧化碳 (C) 有助於光合作用進行 (D) 減少水分散失。

【題組】請依據下列的短文，來回答 29~32 等問題：

生命的起源

一般相信，地球的生命誕生於海洋。根據各地發現的化石，證實生物首先在海中演化，後來才到陸地發展。構成生物體的元素組成非常接近海水，這也暗示生命最早誕生於海洋，並在海中演化。

由此看來，海洋隨著地球歷史的演進而逐漸穩定並一直存在，是生命在地球上誕生並演化的最重要原因。

- ___ 39. 目前太陽系中唯一發現有海洋存在的行星為何？
(A)地球 (B)火星 (C)金星 (D)木星。
- ___ 40. 現在我們居住的地球，海洋的面積約占了表面的多少？
(A)50% (B)60%(C)70% (D)80%。
- ___ 41. 生命誕生於海洋，下列有關最原始生命存在的地球環境之敘述，何者正確？
(A)無氧 (B)大氣中具臭氧層 (C)地球表面已不再改變 (D)陸地面積大於海洋面積。
- ___ 42. 目前地球上多樣化的生物種類及其龐大的數量和下列何種現象有關？
(A)地殼變動 (B)大氣改變 (C)海洋面積減少 (D)生物演化