姓名: _____

New York State Testing Program

中學程度 自然科學考試

8 年級

2024 年春季

RELEASED QUESTIONS

INTERMEDIATE-LEVEL SCIENCE TEST TRADITIONAL CHINESE EDITION

Printed under contract with the New York State Education Department by NWEA.
Copyright © 2024 by the New York State Education Department.

中學程度
自然科學考試

應考建議

以下建議可協助你充分發揮實力：

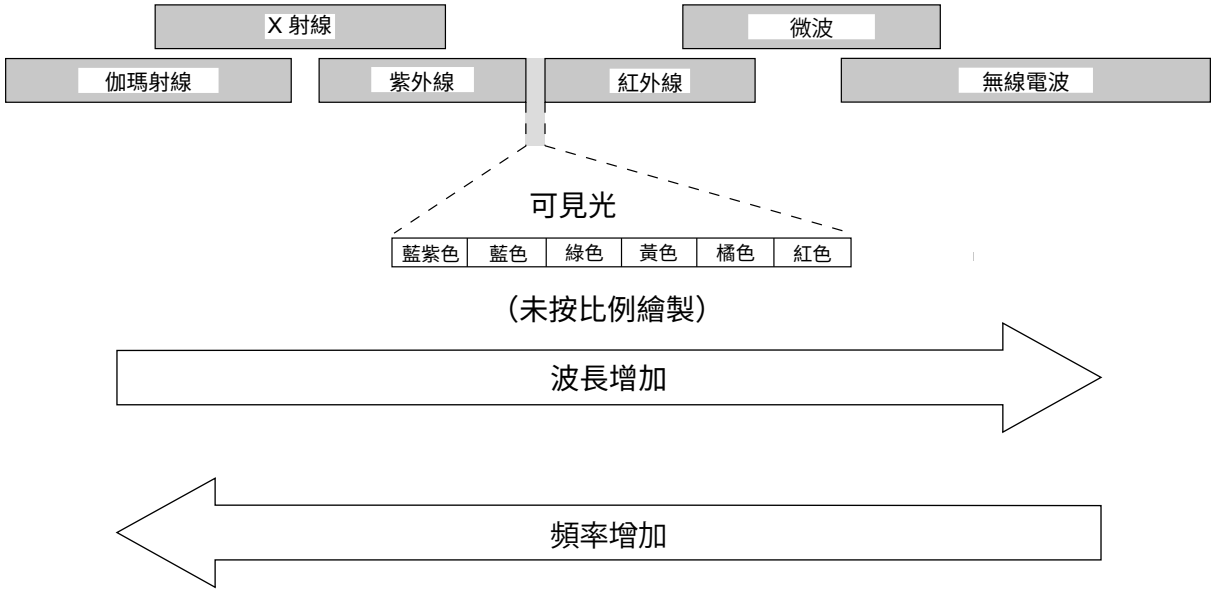
- 請務必仔細閱讀所有說明。
- 請仔細閱讀每個問題。
- 做出選擇或寫下答案前，請先思考答案。
- 請確保閱讀了每個問題所提供的全部資料。
- 如果有需要，你可以在考試中使用計算機。

根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 1-5 題。

波的能量傳播

電磁頻譜包括以波的形式傳播能量並行進〆之所有頻率的電磁輻射。此頻譜具有不同特徵的不同波段。人類可以看見的光譜波段稱為可見光。人們在日常生活中都會使用到電磁頻譜。汽車廣播、手機和微波爐都只是使用電磁頻譜裝置的幾個例子。

電磁頻譜



1 哪一項說法最能描述電磁頻譜中，波的頻率和波長之間的關係？

A 波的頻率越高，波長越短。

B 波的頻率越高，波長越長。

C 波的頻率越低，波長越短。

D 波的頻率和波長之間沒有關聯。

接下頁

2 有位學生想要做一組模型來展示波的傳播。學生在模型中應涵蓋何種概念以展示可見光與聲波的傳播有何不同？

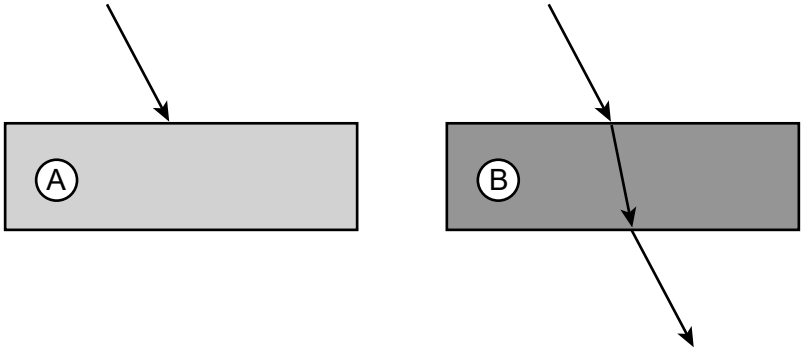
A 光波和聲波可以透過空間傳播。

B 光波可以透過空間和物質傳播，但聲波只能透過物質傳播。

C 光波可以透過不同形式的物質傳播，但聲波只能透過空間傳播。

D 光波只能透過空間傳播，聲波可以透過空間和物質傳播。

下方模型顯示可見光 與不同材質所製塊狀物相互作用時的路徑，標記為 *A* 和 *B*。



3 根據這些可見光的行為，可以對材質 *A* 或 *B* 做出哪項陳述？

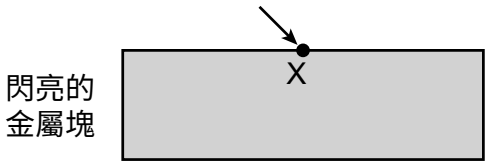
A 材質 *A* 是透明的，因為光線可以穿過。

B 材質 *A* 是透明的，因為可以吸收光線。

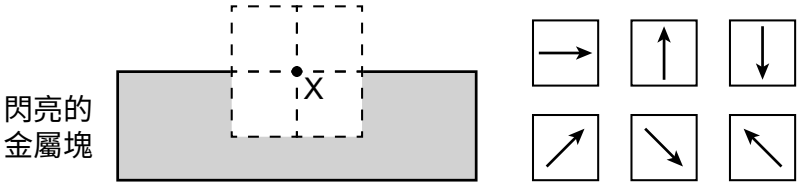
C 材質 *B* 是透明的，因為光線可以穿過。

D 材質 *B* 是透明的，因為可以吸收光線。

下方模型表示出可見光於 *X* 點照射到閃亮金屬塊表面時的狀況。



4 請於方框中放置**一個**箭頭，顯示光線自閃亮金屬塊的 *X* 點反射時的光線路徑。[1]



下方模型顯示自手機發出的聲波。

（未按比例繪製）

5 請解釋，當波的振幅增加，聲波會有何變化。[1]

_____

_____

接下頁

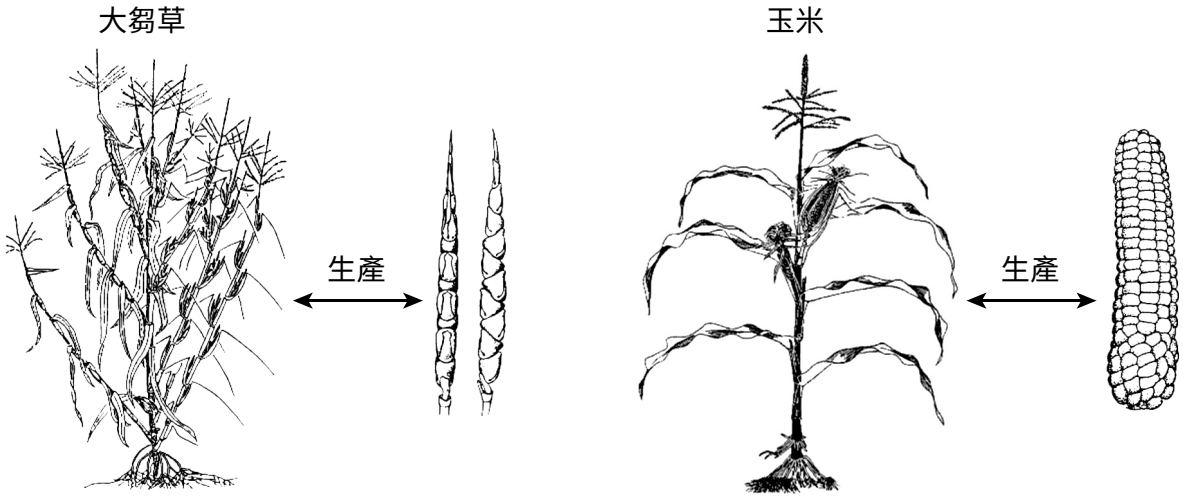
根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 6-11 題。

變異和玉米

透過各種不同的過程，人類利用技術改變野生動植物的基因組成。其中一些改變的有機體被用來生產更多的食物。

早期農民觀察到，有些作物比其他作物更具有利特性，例如味道較好、種籽較多或更易於生長。早期農民收集最好的作物種籽，並用來試圖改良其作物。漸漸地，這些作物一代又一代地出現變化，獲得更有利的性狀。

其中一個例子為約莫 9,000 年前改變的糧食作物，玉米。大芻草為玉米的早期原種。大芻草是一種大型植物，伴隨多分枝和花朵，產出許多不可食用的結構。玉米作物則僅一根能開花的主枝，其可育成一、兩個可供食用的大玉米穗。



6 兩種性狀是如何改變而導致現代玉米作物？

A 分枝數和花數增加。

B 分枝數和可食用量減少。

C 分枝數減少，但可食用量增加。

D 花數減少，但分枝數增加。

接下頁

7 指出用於自大芻草產出玉米的技術類型（*選擇性育種或基因工程*），並引用資料證據作為答案的依據。 [1]

技術：_____

證據：_____

_____

8 請說明，從後代性狀的角度來看，為什麼採用有性繁殖而***非***無性繁殖來從大芻草植物中產出玉米作物。[1]

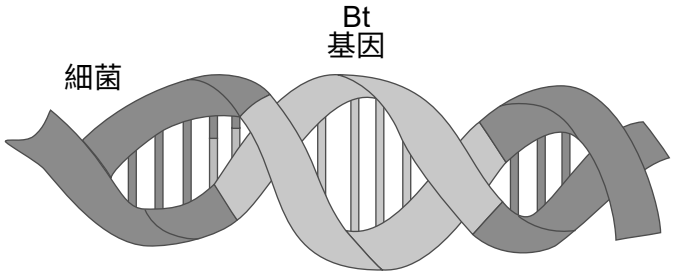
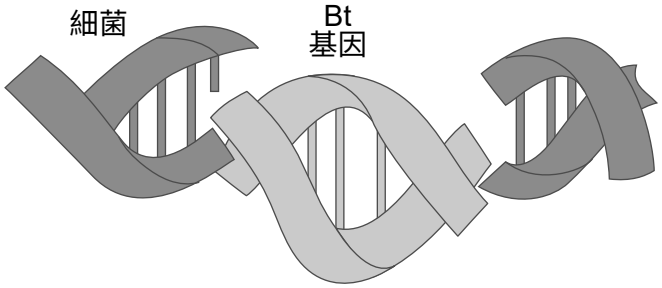
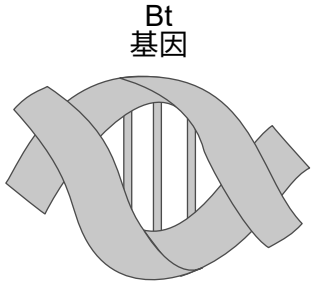
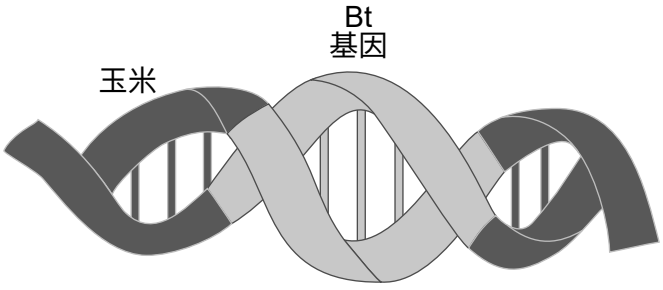
_____

_____

_____

接下頁

每年蟲害都會損毀大量的玉米。科學家得以成功解決此問題的一種方式為種植多種玉米，在這些玉米的遺傳物質中剪接了抗蟲基因（Bt 基因）。Bt 基因來自特定細菌並剪接至玉米的遺傳物質。以此「Bt 玉米」為食的昆蟲會隨即生病且死亡。下圖說明並描述了部分過程。

遺傳物質	描述
	細菌的 Bt 基因將有助玉米抵抗有害昆蟲
	從細菌的遺傳物質中移除 Bt 基因
	從細菌分離出的 Bt 基因
	Bt 基因植入玉米遺傳物質

接下頁

9 將細菌的遺傳物質添加至玉米的遺傳物質中屬於何者例子

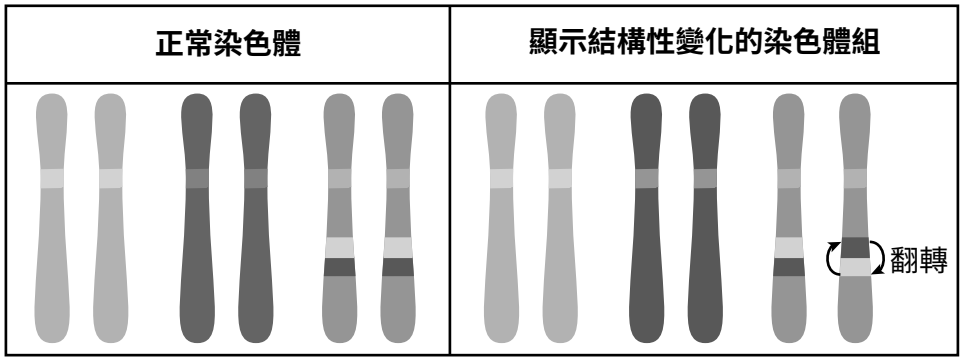
A 物競天擇

B 生物多樣性

C 基因治療

D 基因改造

有時，玉米等有機物會出現意想不到的性狀。其中一些性狀是有利的，而另一些則是有害的。下方模型顯示染色體中發生的結構變化。



10 哪一種變化***不會***導致後代玉米出現新的性狀？

A 葉片遺傳物質的突變

B 性細胞基因的改造

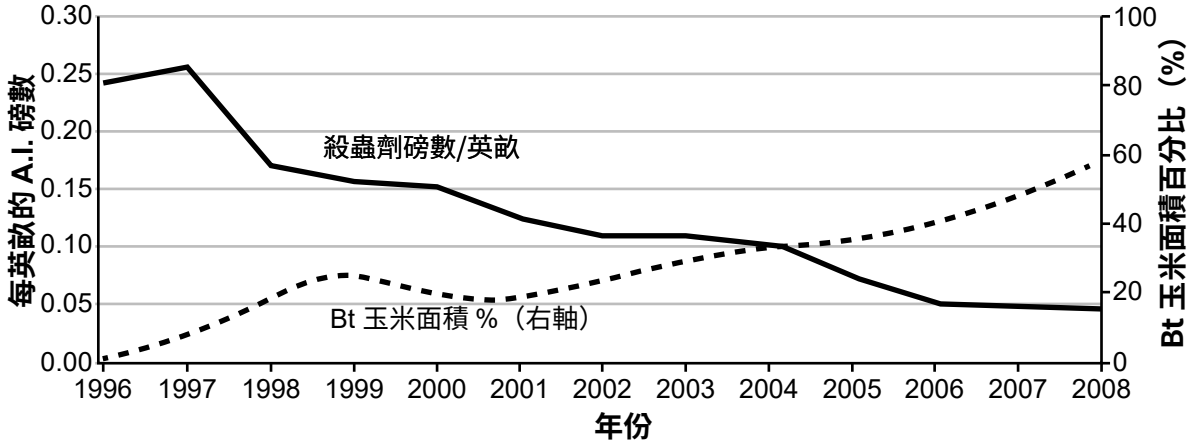
C 種籽生產過程中染色體的變化

D 花粉遺傳物質的改變

接下頁

下圖顯示 1996 年至 2008 年 Bt 玉米種植面積的變化如何影響同一時期殺蟲劑的每英畝使用量。

殺蟲劑活性成分（A.I.）每英畝使用磅數和 1996 年至 2008 年 Bt 玉米面積百分比（%）



11 該圖表明，Bt 基因添加到玉米作物的設計方案中，有助於透過何者以保護生態系統的穩定性

A 維持殺蟲劑用量恆定

B 維持玉米生長量恆定

C 減少殺蟲劑用量

D 減少 Bt 玉米生長量

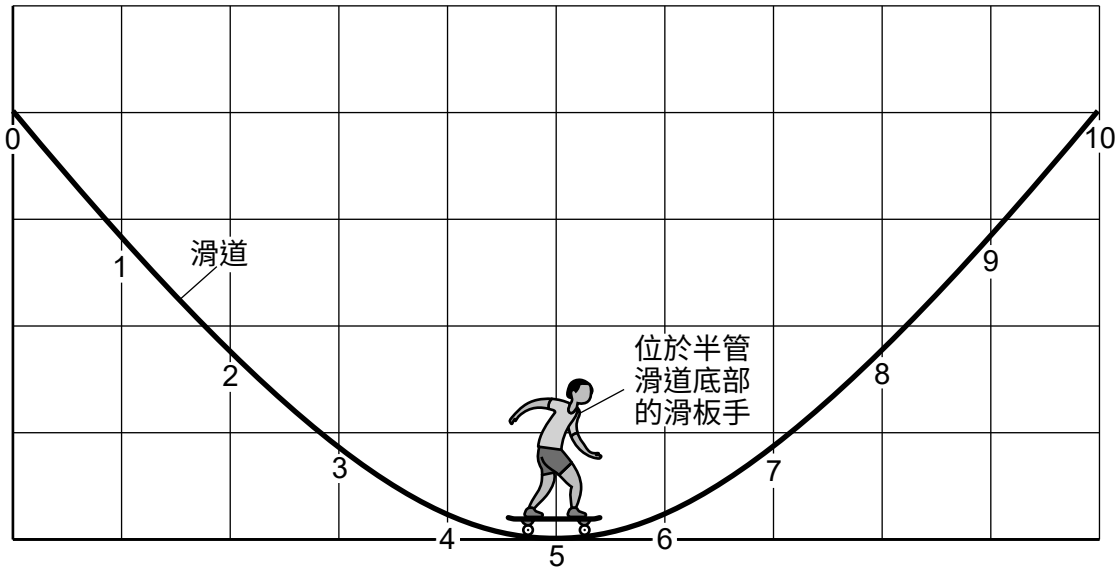
接下頁

根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 12-16 題。

滑板手的能量

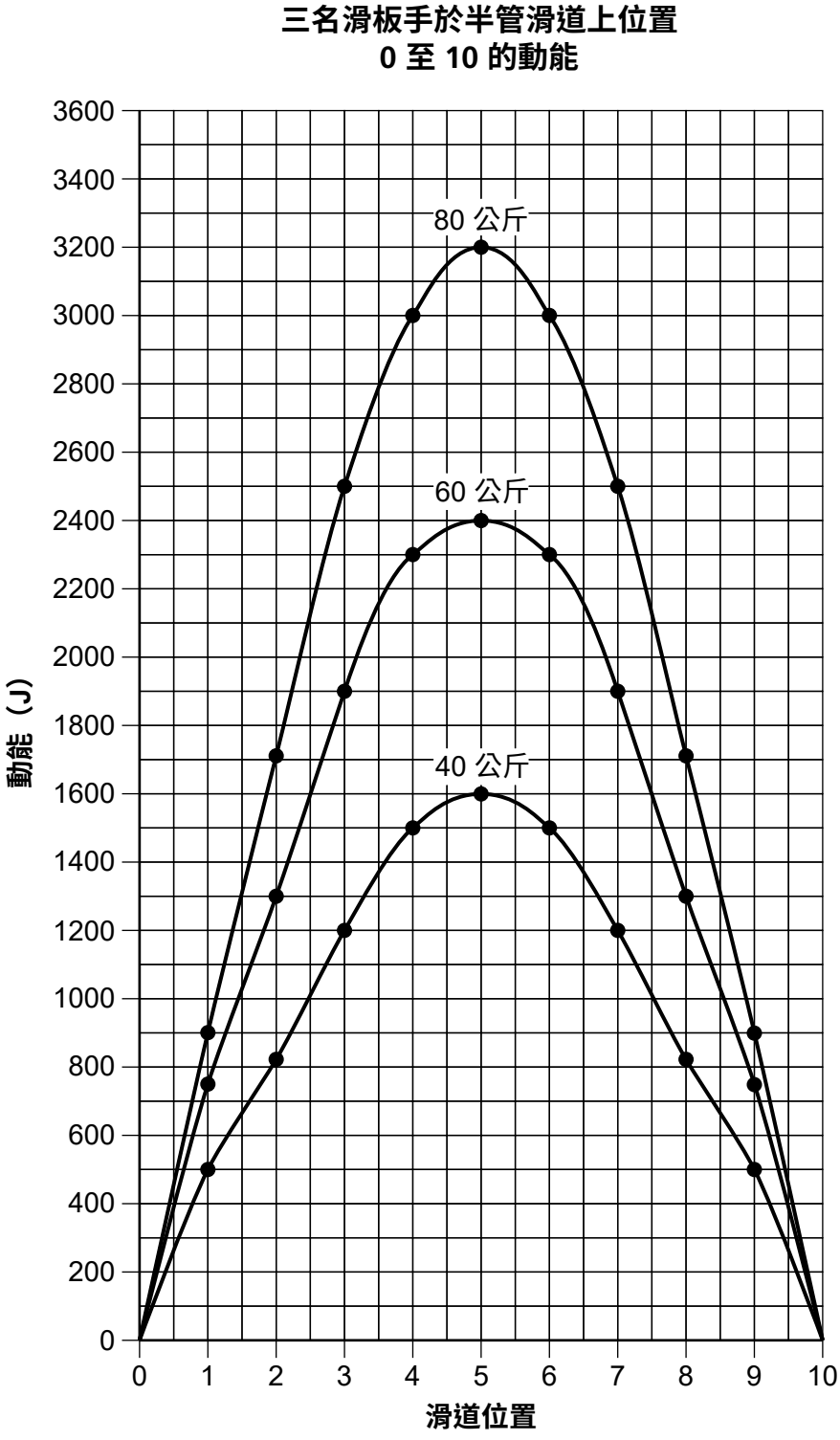
三名體重介於 88 磅（40 公斤）至 177 磅（80 公斤）之間的滑板手去了當地的滑板公園，且每人都試滑了半管滑道。半管滑道是一種 U 型坡道，如下圖所示。

半管滑道的位置



接下頁

收集並繪製了三名滑板手（40 公斤、60 公斤和 80 公斤）在半管滑道中十處不同位置的動能資料。滑道位置地點如下圖所示。



接下頁

12 請描述**三名**滑板手的動能是如何因個別滑板手的質量而受到影響。請使用圖表上任**一**滑道位置的定量資訊來作為答案的依據。[1]

下方資料表顯示 80 公斤滑板手自位置 0 到位置 5 的速度（m/s）和動能（J）。

80 公斤滑板手的速度和動能

位置	**速度**（m/s）	**動能**（J）
0	0	0
1	4.8	900
2	6.6	1700
3	7.8	2500
4	8.6	3000
5	8.8	3200

接下頁

13 學生想要顯示 80 公斤重的滑板手自位置 0 到位置 5 的速度（m/s）和動能（J）資料。從提供的選項中，填入網格旁方框以識別：

- 正確的自變數和應變數的名稱
- 資料的適當範圍和間距（每個網格空間）[1]

動能（J）	位置編號	速度（m/s）
0-5，間隔 1	0-9，間隔 0.2	0-3400，間隔 100
0-4000，間隔 50		

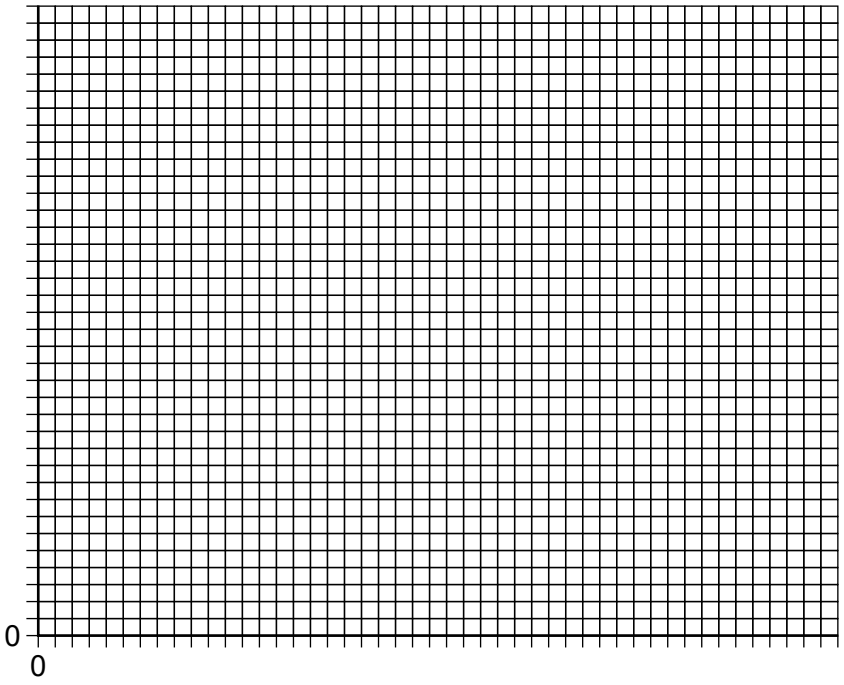
變數

_____

範圍和間隔

_____

_____



變數

_____

範圍和間隔

_____

_____

接下頁

14 哪一份表格總結了滑板手速度和滑板手動能之間的關係？

速度	動能
增加	增加

A

速度	動能
增加	減少

C

速度	動能
增加	維持相同

B

速度	動能
減少	維持相同

D

15 如果***不***存在摩擦力，滑板手的質量***不會***影響其在半管滑道位置的速度。

動能的公式為：

$KE = \frac{1}{2}mv^2$　　KE = 動能（J）
m = 質量（公斤）
v = 速度（m/s）

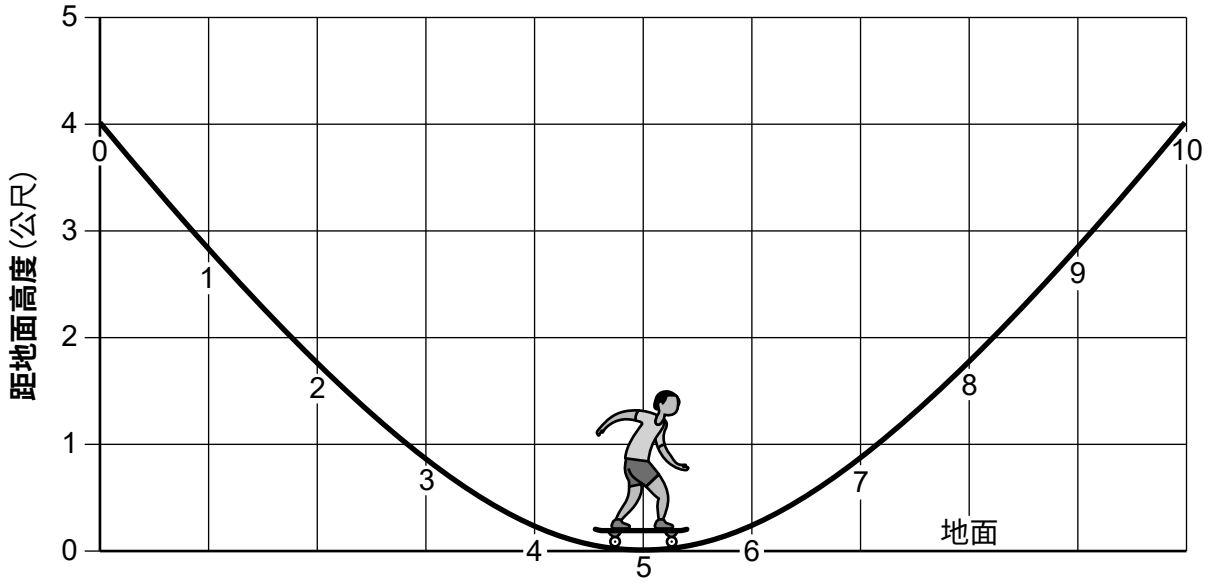
使用 *80 公斤滑板手速度和動能*表格中的資料以完成公式，並計算出 50 公斤滑板手在滑道底部位置（位置 5）的動能。[1]

$KE = \frac{1}{2}\left(\square\ \text{kg}\right)\left(\square\ \text{m/s}\right)^2$

$KE = \square\ \text{J}$

接下頁

附標高的半管滑道位置



16 哪一句話解釋了需要如何修改所示滑道模型才能*增加*滑板手在位置 10 的位能？

A 滑道離地面的高度必須降低至 2 公尺。

B 滑道離地面的高度必須增加至 4 公尺以上。

C 滑道長度得必須加倍且維持相同的高度。

D 滑道長度要縮減一半且為持相同的高度。

接下頁

根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 17-22 題。

水庫和城鎮供水區

城鎮供水區為其居民提供安全、充沛且可滿足所有州和聯邦健康標準的飲用水。城鎮供水區自水庫（大型水體，如湖泊或池塘）、城鎮水井（地下水抽至地表）和鄰近城鎮或城市以獲取水源。城鎮供水區隨即於處理廠中處理來自不同源頭的水資源，以確保其安全使用。接著，水資源通過管道輸送到家庭和商家。

為了維持商家、家庭使用和消防的供水充足，城鎮供水區可限制用水，以確保居民和緊急服務具備充足的水量。在任何系統中，都會漏損一些水資源。因洩漏、總管破裂、消防栓沖洗、消防、竊盜和水錶不準確，漏損的水資源會離開系統。水錶用以監測建物內的用水量。

紐約州奧爾巴尼附近一個城鎮供水區報告指稱，該鎮約莫 100% 的建物均設有水錶。美國平均漏損率為 16%。該鎮一直在監測其所在地區的漏損情況。下方資料表顯示該鎮五年來的用水資訊。

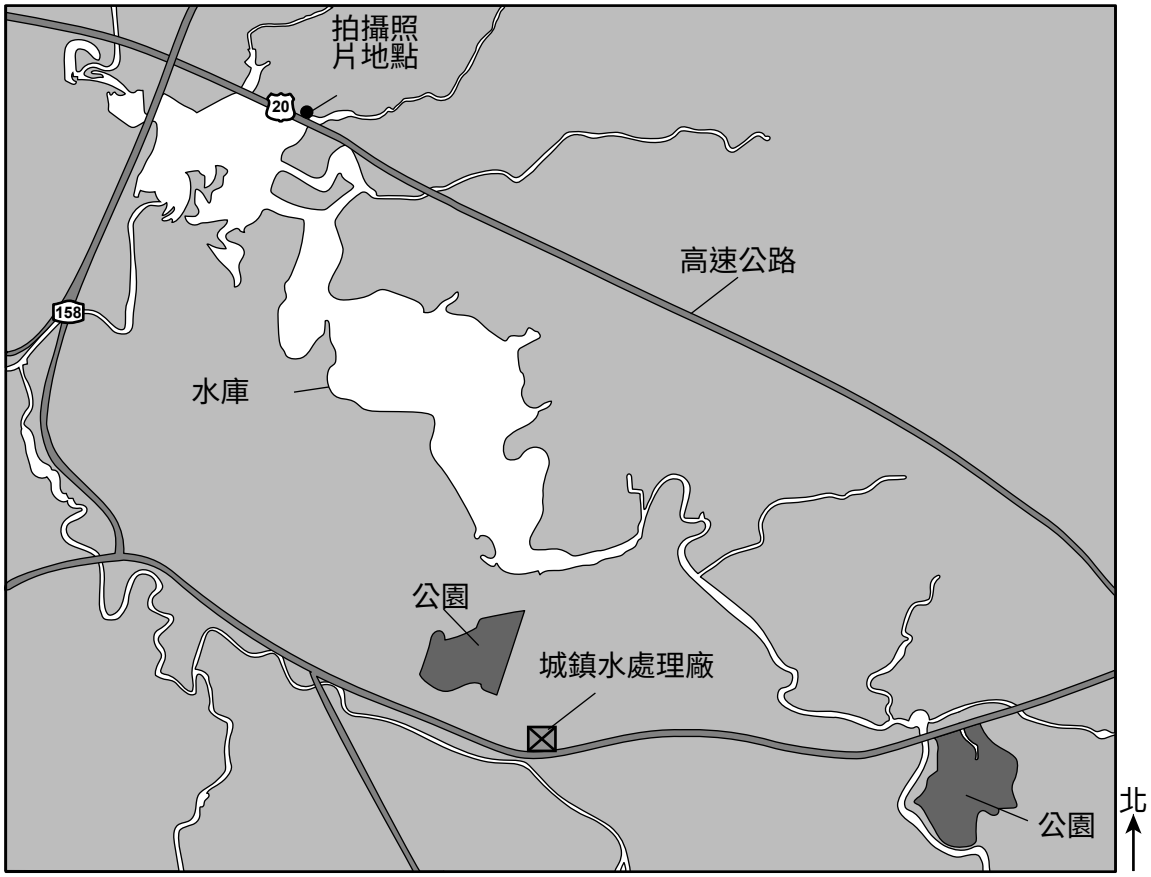
城鎮供水區五年資料

年份	**人口**	**總用水量** （加侖）	**以水錶計算的水量** （加侖）	**漏損百分比** （%）
2018	27,314	1,088,830,000	991,272,374	9
2017	27,104	1,027,626,000	960,892,349	6
2016	27,023	1,137,802,000	1,042,067,658	8
2015	26,636	1,116,688,000	1,048,566,701	6
2014	26,315	1,087,960,000	962,008,167	12

17 透過比較 2014 年和 2018 年的資料，請說明這些監測方式是如何對總用水量產生正面影響。 [1]

接下頁

下圖顯示城鎮供水區水庫的位置。下方照片顯示在東向高速公路上的某個位置可看到的水庫的一部分。



接下頁

18 何種解釋指出了過去地質過程是如何影響該鎮的水源分佈？

A 水庫中發現的大量水資源是過去 1000 年來地面隆起和強降水的結果。

B 注入水庫的河流是因過去地表侵蝕而形成，且為水庫的主要水源。

C 河流和水庫的水源均來自每年春季冰雪融化的結果。

D 由於過去板塊運動引起的造山過程，導致水源均勻分佈在奧爾巴尼郡。

19 水庫旁的道路位置可能會為維持水質和使用情況造成問題。哪一項論點描述了為維持冬季道路安全而在道路撒鹽，以及其造成影響附近水庫水質之間的正確關係？

A 道路上的鹽可能流入水庫和附近水井並污染水資源。

B 有機體需要特定份量的鹽以維生，因此在道路撒鹽對水質、使用情況和附近生態系影響很小。

C 以安全理由在道路撒鹽也會危害水庫附近的植物，進而增加水庫中可供人類使用的水量。

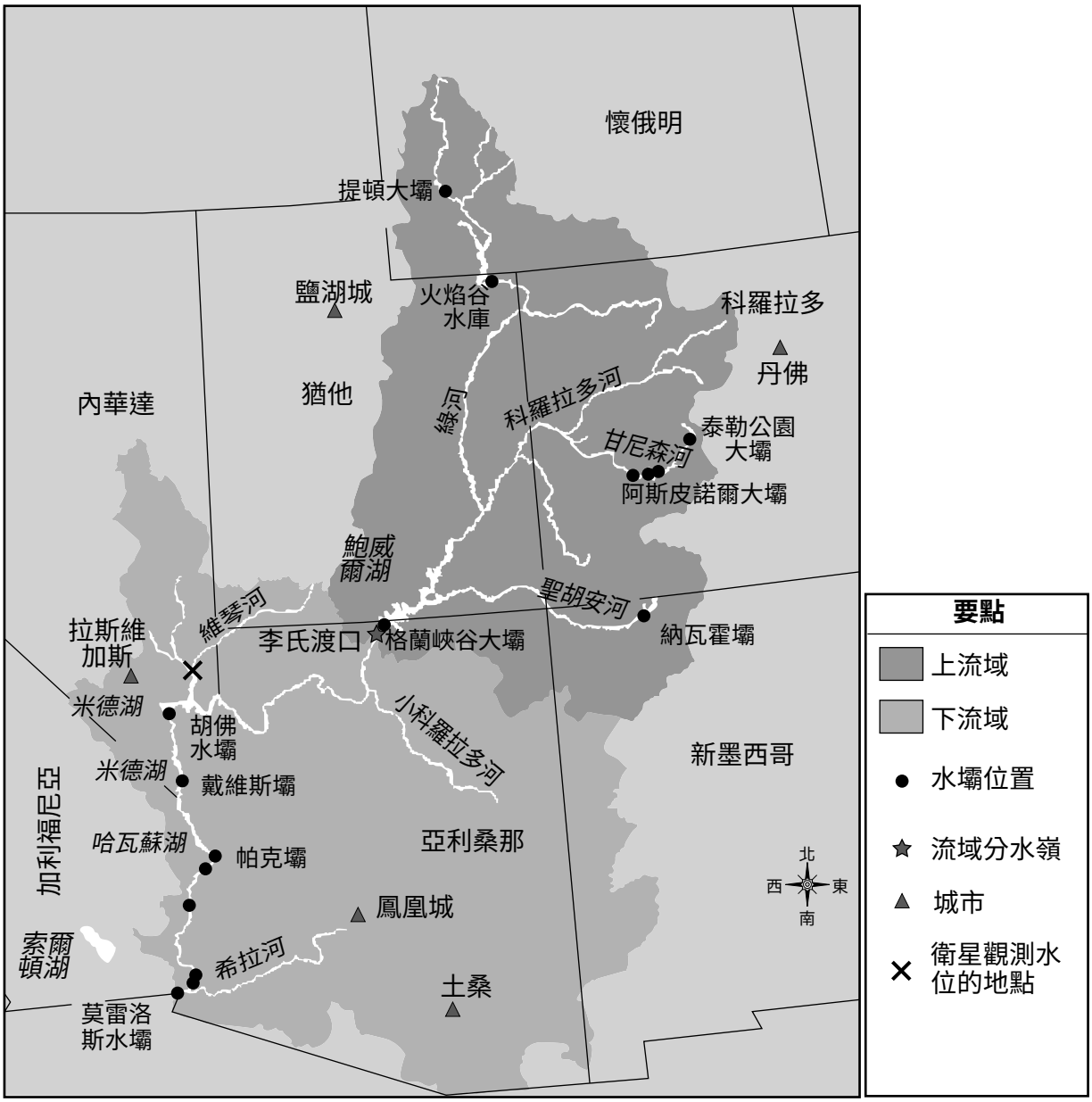
D 冬季在道路撒鹽不會影響水質和使用情況，因為鹽和水不會相互反應。

接下頁

水庫是大量連續水源供給的重要設計方法。也可用來發電。美國許多地區均建有人造水庫。科羅拉多河流域是許多州的重要水源。建造水壩和水庫是為了更方便取得這些水資源。

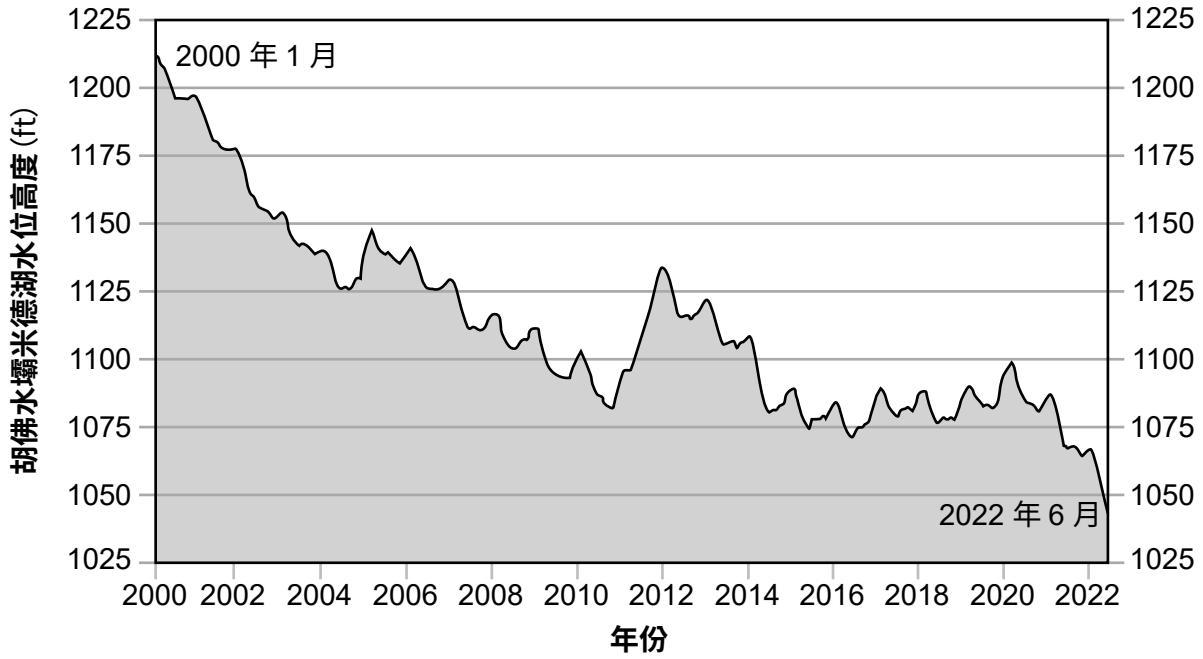
米德湖位於內華達州與亞利桑那州交境之處，是美國最大的水庫。為七個州的數百萬人供應水源。過去 22 年來，水位持續呈下降趨勢。下降的其中一項原因是一百年來最嚴重的乾旱。

科羅拉多河流域



接下頁

2000-2022 年間的米德湖水位高度



20 請測定 2000 年 1 月至 2022 年 6 月期間米德湖流失的水量（以英尺為單位），並根據趨勢描述七個州的居民可採取的**一項**行動，以減少這種水位變化的負面影響。 [1]

流失水量：_____ ft（英尺）

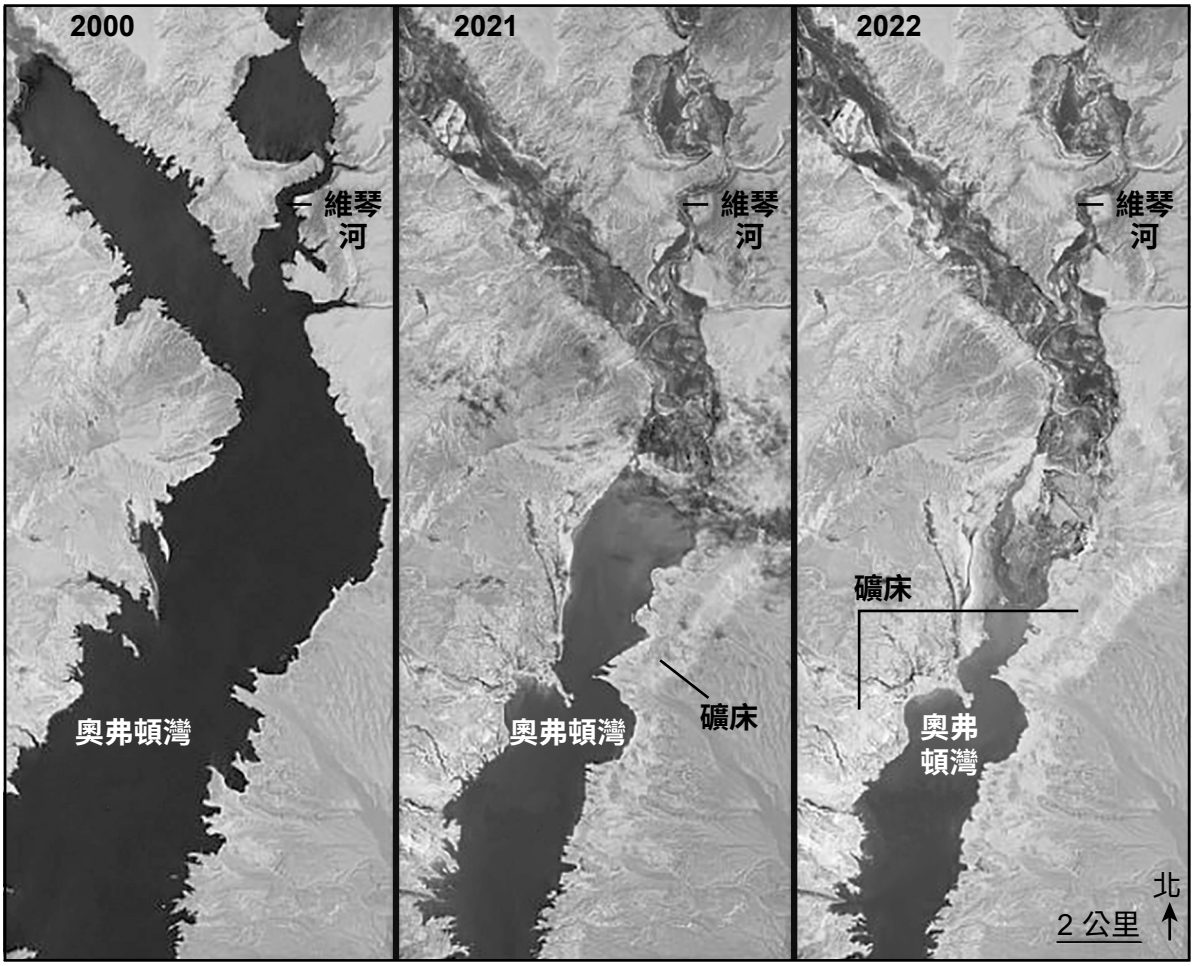
行動：_____

_____

_____

接下頁

下方三張衛星影像拍攝於*科羅拉多河流域*地圖上 *X* 位置周遭區域。河外較淺區域為湖岸的礦藏，這些礦藏曾位於水下或溶於水中。



21 科學家一直在利用全球和當地技術來監測科羅拉多河流域的水量。這些技術有助政府機關得出何種結論

A 水道中的水量受到溶於水中的礦物質影響，需要更多的淨水廠

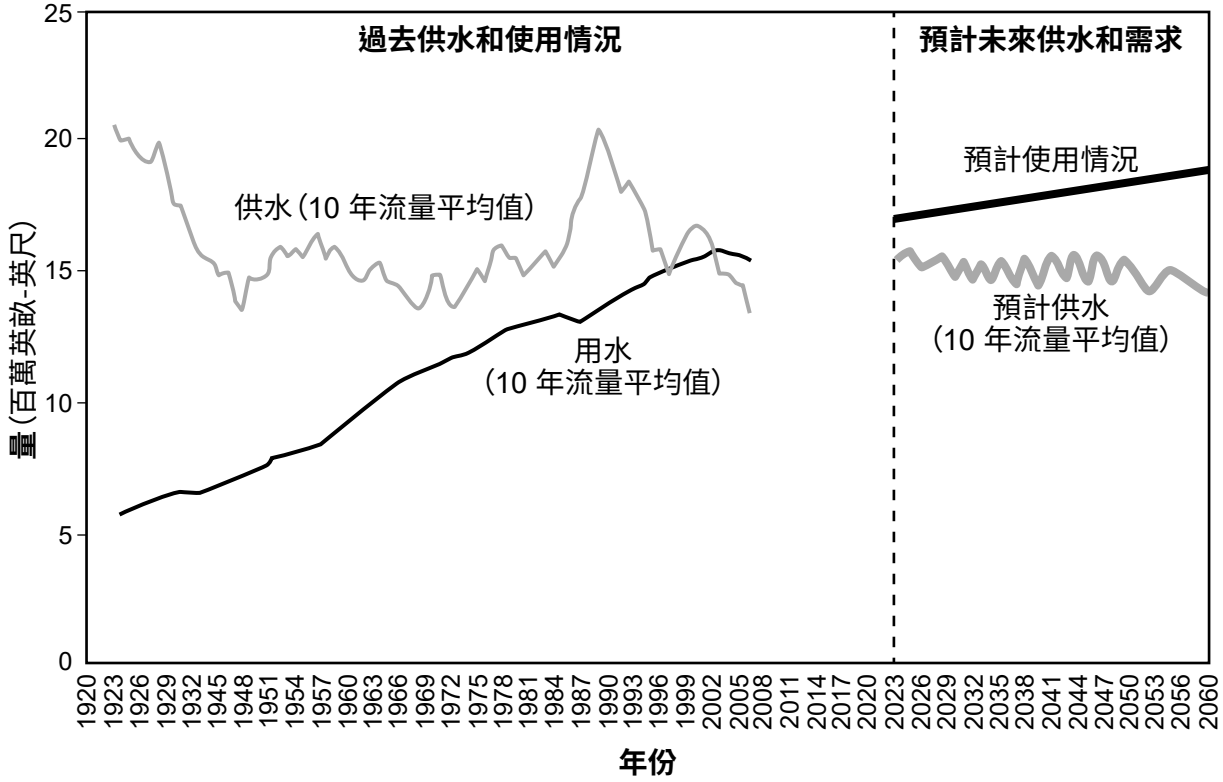
B 需要防洪計劃，因為科羅拉多河流域的水量正在緩慢增加

C 2000 年至 2022 年間，科羅拉多河流域的水量呈週期性趨勢，因此不需要新的緩解計劃

D 需要製定節水計劃，因為流入米德湖的河流水位是導致湖面水位下降的主要原因

接下頁

下圖針對科羅拉多河流域的過去供水和使用情況與預測未來供水和使用情況進行了比較。水量以百萬英畝英尺為單位。一英畝英尺約莫相當於以一英尺高的水覆蓋一座足球場（約一英畝）而所需的水量。1933-1944 年間沒有收集過去供水和使用情況的資料。



22 科學家推斷，人口增加是形成該用水模式的原因。建構一項有依據的論點，說明不斷增長的人口會如何影響科羅拉多河流域未來的用水情況，以及這將如何影響科羅拉多河流域。[1]

用水情況：_____

_____

科羅拉多河流域的影響：_____

_____

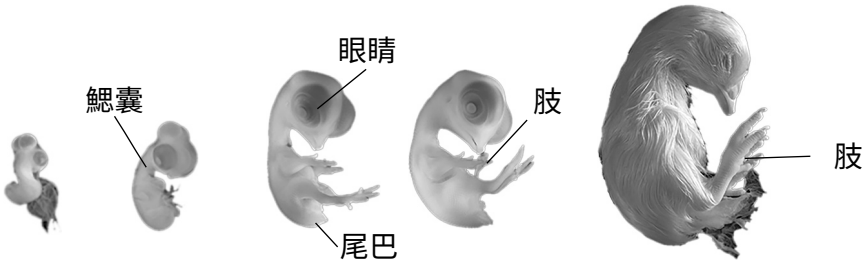
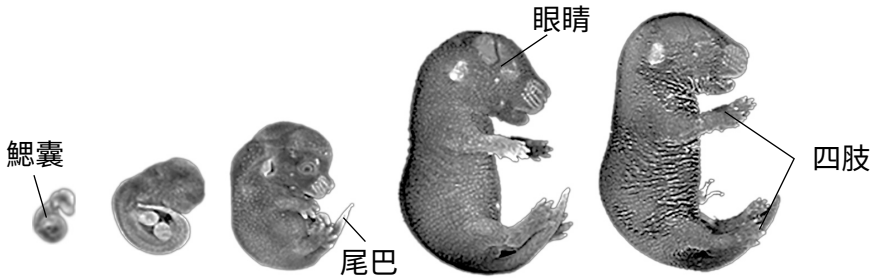
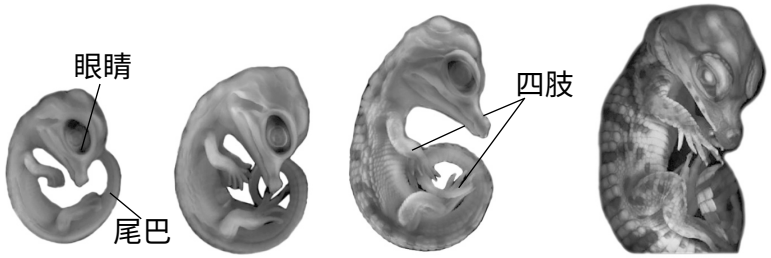
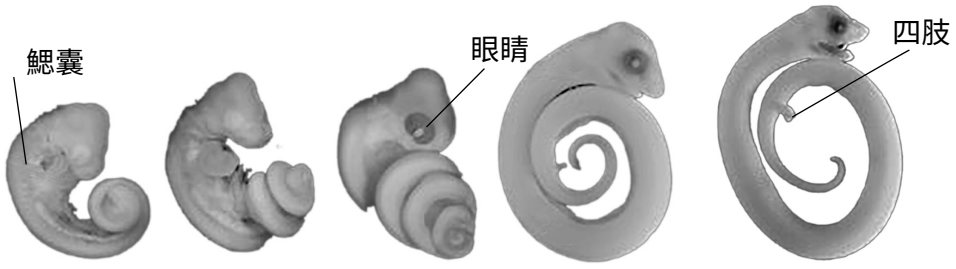
接下頁

根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 23-27 題。

演化關係

下圖顯示四種生物的胚胎發育。

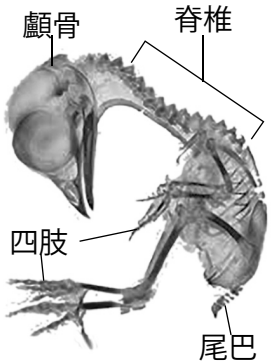
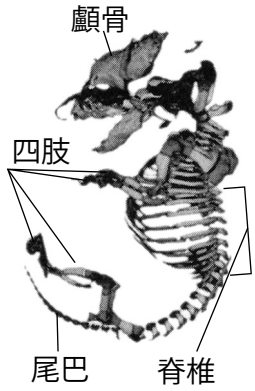
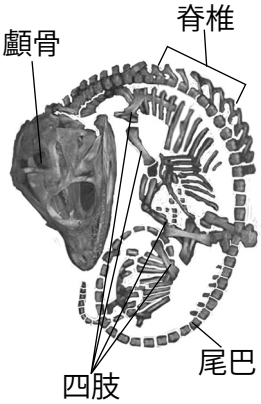
胚胎發展階段

雞胚胎	
鼠胚胎	
鱷魚胚胎	
蛇胚胎	

（未按比例繪製）

接下頁

下圖顯示四種生物的胚胎影像。

雞胚胎	鼠胚胎	鱷魚胚胎	蛇胚胎
			

（未按比例繪製）

23 哪一項說法，可作為*胚胎發展階段*圖中照片和胚胎影像的依據？

A 只有鱷魚和蛇的胚胎擁有尾巴。

B 鼠、雞和鱷魚的胚胎發展出相似的外在。

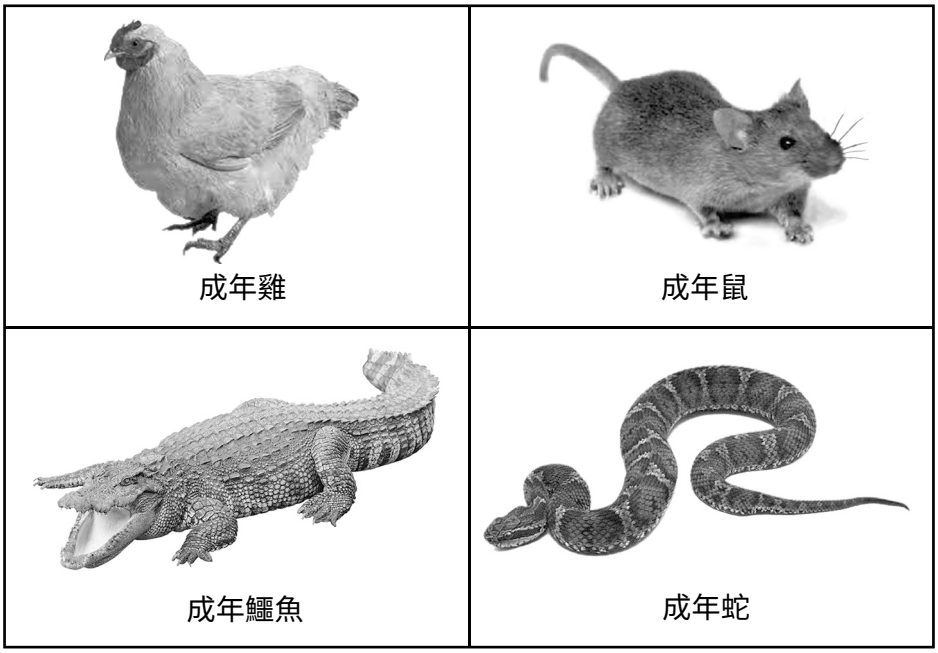
C 眼睛均出現在所有四種生物胚胎發展的每一階段。

D 所有四種生物均在胚胎發展過程中的某時刻長出肢體。

接下頁

以下照片顯示*胚胎發育階段*圖中四種生物的成年形態。

成年生物影像



（未按比例繪製）

24 下表列出了四種生物以及與其相關的結構。請在對應框框中打勾（✓）以指出結構是否僅存在胚胎階段、僅存於成年階段，或胚胎和成年階段均存在。 [1]

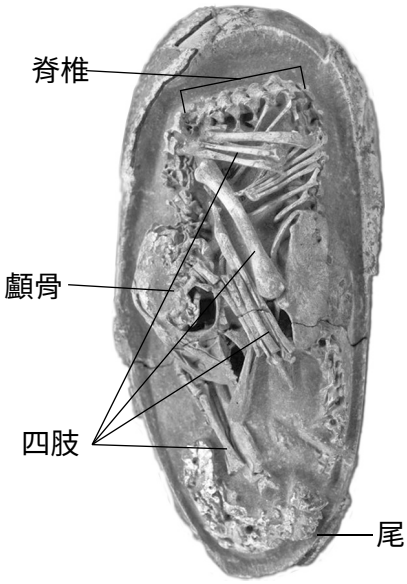
生物	**構造**	**僅於胚胎x階段發現**	**僅於成年階段發現**	**胚胎階段和成年階段均有發現**
雞	鰓囊	☐	☐	☐
鼠	四肢	☐	☐	☐
鱷魚	眼睛	☐	☐	☐
蛇	樣本中的有色鱗片	☐	☐	☐

接下頁

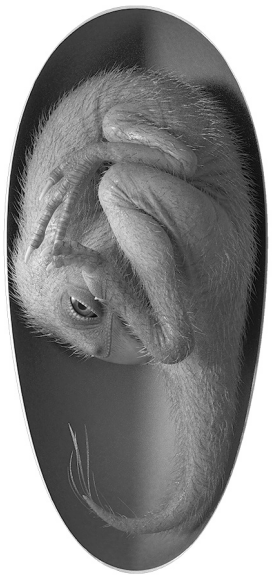
英良貝貝

2000 年，中國東部發現恐龍胚胎化石，現收藏於英良石材自然歷史博物館，稱為「英良貝貝」。據估，該生物從頭到尾長 27 公分，捲縮於一顆17 公分長的蛋裡。古生物學家認為這種生物屬於無牙獸腳亞目恐龍，或稱為偷蛋龍，其可追溯到 7,200 至 6,600 萬年前的白堊紀。

英良貝貝的胚胎骨骼



英良貝貝的科學圖解



（未按比例繪製）

25 科學家推斷，英良貝貝與雞之間有著強烈的演化關係。請指出**兩項**可作為此推論的依據。[1]

證據 1：_____

_____

證據 2：_____

_____

接下頁

研究恐龍的科學家不僅將牠們的胚胎發展進行比較，同時也比較了其保護胚胎蛋的行為。

數百萬年來，動物王國的父母都付出了時間和資源在照顧蛋和幼崽上。築巢是許多生物的常見行為，例如現代鳥類和鱷魚。其中某些動物完全遮蔽其巢穴後離開。有些則開放巢穴，透過孵蛋或坐在巢上為蛋保暖和護蛋。

下表列出了四種恐龍類型以及被認為與各類型相關的築巢行為。

各種恐龍類型的築巢行為

恐龍類型	築巢行為
慈母龍	— 大型群體中築巢，產卵 — 父母可能為其幼崽提供大量的食物和保護
偷蛋龍	— 蜷縮在巢上 — 護蛋
異特龍	— 產下 10 至 20 顆蛋
巨盜龍	— 在身體附近以圓環狀方式產蛋，非直接坐在蛋上

26 請指出並說明**一項**特定行為是如何幫助恐龍增加成功繁殖的可能性。[1]

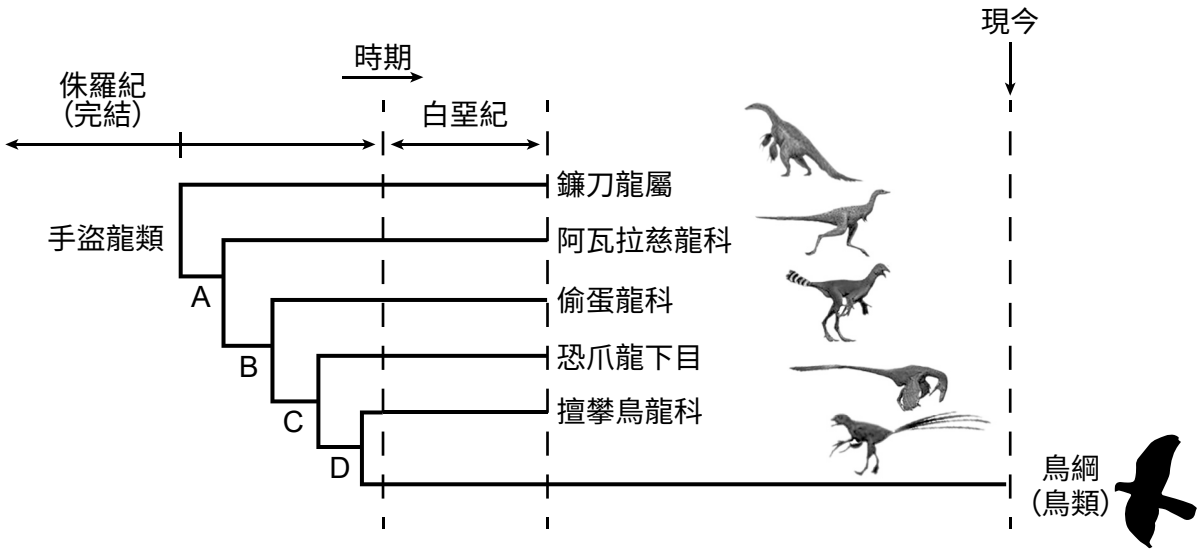
行為：_____

說明：_____

_____

接下頁

偷蛋龍屬手盜龍類的恐龍後裔。下方模型顯示不同生物群體之間的演化關係。這些長條標示這些生物存於地球的時期。字母 *A*、*B*、*C* 和 *D* 為手盜龍類的後裔。侏羅紀和白堊紀是指地球地質史上恐龍存在的時期。



27 有關從模型中觀察到的模式，哪一種說法最準確？

A 在過去大多數地質歷史中，生命形式都沒有改變。

B 手盜龍類群體後，生命形式幾乎沒有差異。

C 偷蛋龍下目的成員全數滅絕，鳥科成員則仍存在。

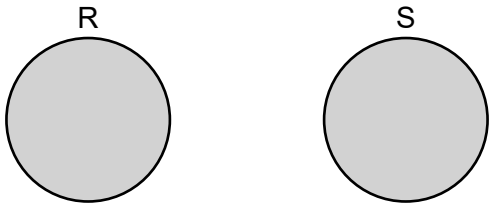
D 手盜龍類所有後裔均存活至今。

接下頁

根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 28-32 題。

重力

學生正在研究一個物體對另一個物體施加重力強度的影響因素。學生使用電腦模擬收集數據，以求出物體 *R* 對物體 *S* 施加的重力強度。改變 *R* 和 *S* 的質量和 *R* 和 *S* 的中間距離，以找出這些變化對重力強度的影響。



模擬	**物體 R** (kg)	**物體 S** (kg)	**距離** (m)	**重力** (N)
1	10	10	3	7.43×10^{-10}
2	10	20	3	14.8×10^{-10}
3	10	10	6	1.85×10^{-10}
4	10	20	6	3.71×10^{-10}

28 哪一對模擬可作為以下說法的依據：改變 *R* 和 *S* 的質量以及改變質量間距離會影響 *R* 對 *S* 所施加的重力強度？

A 1 和 2

B 2 和 3

C 3 和 4

D 1 和 3

接下頁

29 利用表格中的證據，可以對質量、距離和重力做出哪些論證？

A 僅增加物體間距離並不會影響重力強度。

B 僅增加一個物體的質量並不會影響重力強度。

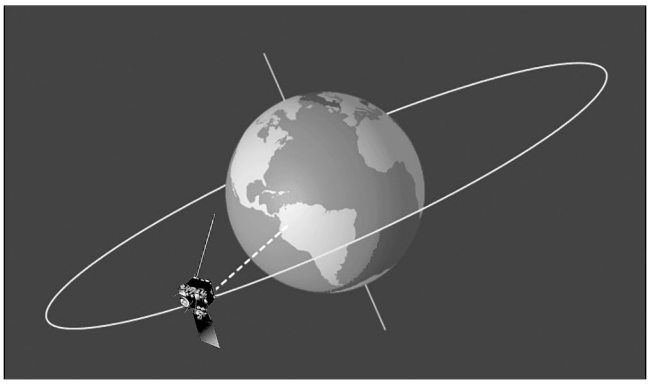
C 僅增加物體間距離會降低重力強度。

D 僅增加一個物體質量會降低重力強度。

接下頁

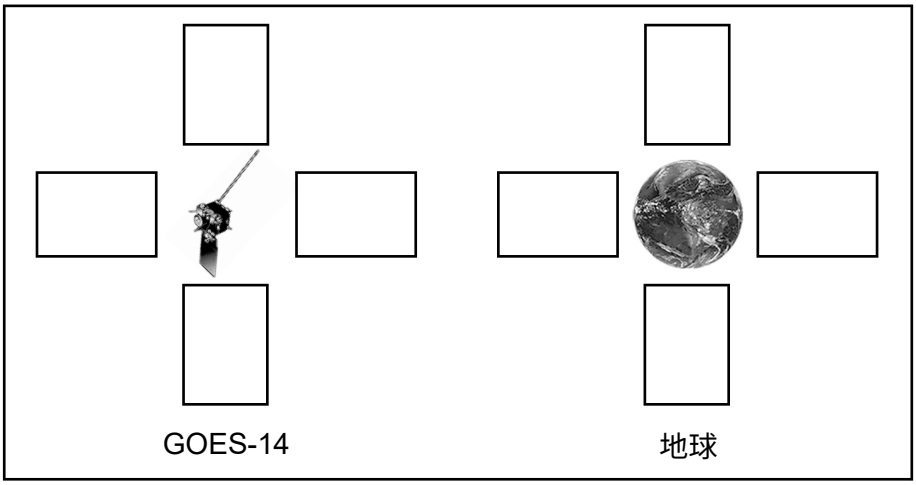
一些繞地球運行的衛星（例如 GOES-14 衛星）是同步衛星。這顆同步衛星運行於赤道上空。以同步地球的方向和速度旋轉。從地球看去，同步衛星看起來猶如靜止不動，這是因為它總是位於同一位置上方。在 2022 年，繞地球軌道運行的同步衛星共有 402 顆。

繞行地球的同步衛星軌道

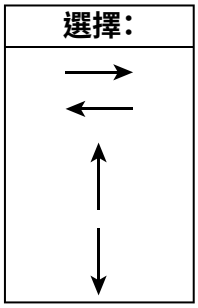


30 完成下方模型，在每個物體周圍的框框中放置**一個**箭頭（自提供的四個選項），以指出地球對 GOES-14 施加的重力方向*以及* GOES-14 對地球施加的重力方向。[1]

重力方向模型－ GOES-14 與地球



（未按比例繪製）

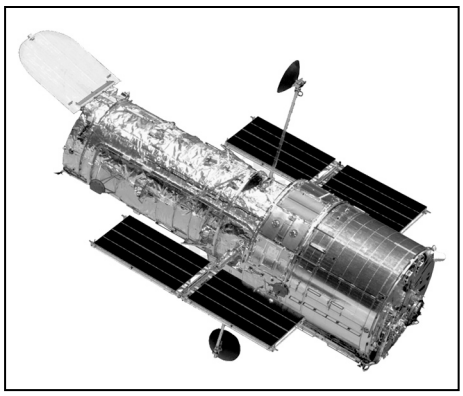


接下頁

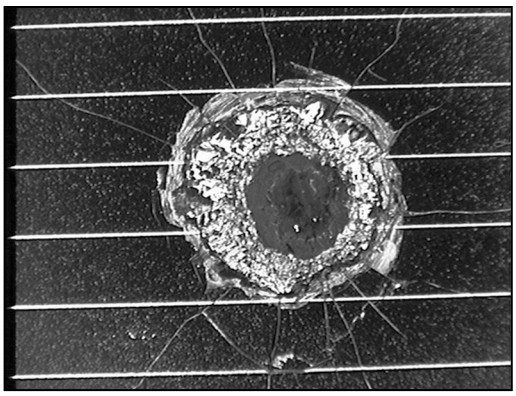
哈伯太空望遠鏡是位於地球軌道上的太空望遠鏡。由太陽能板供電，其尺寸和質量與大型校車大致相同。

在太空中發現的不再運作的衛星碎片，甚至是國際太空站的油漆斑點，均稱為軌道碎片。哈伯太空望遠鏡有證據顯示這些碎片造成其太陽能板的細微撞擊坑洞。這些微小粒子以每秒 10 公里的速度撞擊哈伯太空望遠鏡。

哈伯太空望遠鏡



哈伯太陽能板上的 2.5 毫米孔



31 哈伯太空望遠鏡與太空碎片碰撞時所受力道***不會***明顯影響望遠鏡的移動和位置。哪一種說法最能說明此現象？

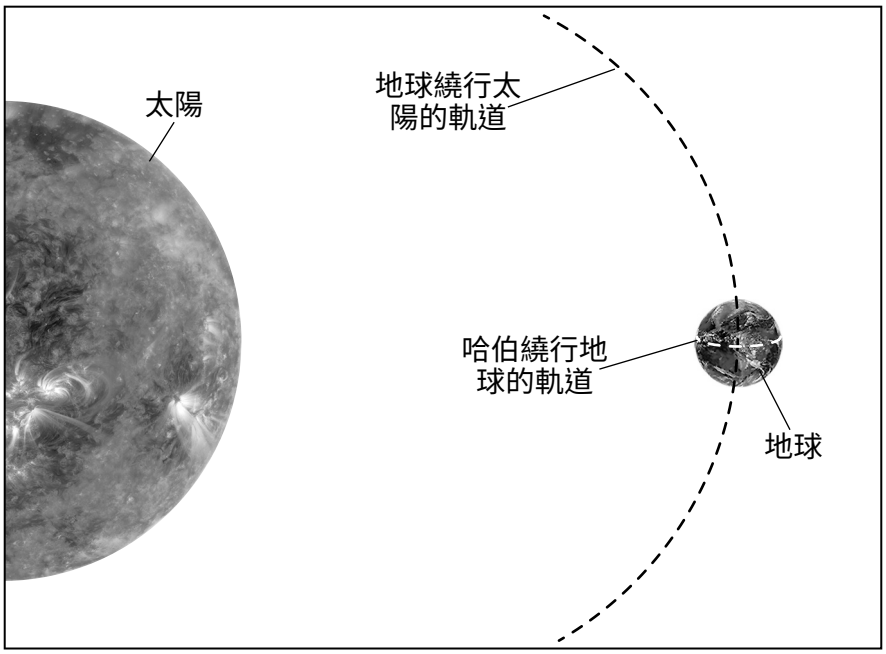
A 該作用於哈伯太空望遠鏡上的力道總和為零。

B 哈伯太空望遠鏡的質量小於太空碎片的質量。

C 哈伯太空望遠鏡對太空碎片施加的力道比太空碎片對哈伯施加的力道更強。

D 哈伯太空望遠鏡的質量很大，衝擊力道相對較小。

下方模型表示太陽系中太陽、地球和哈伯太空望遠鏡的位置。地球和哈伯太空望遠鏡在一年內完成繞行太陽一周，而哈伯太空望遠鏡則大約 95 分鐘完成繞行地球一周。



（未按比例繪製）

32 請從力的角度說明，為什麼哈伯太空望遠鏡得以保持在繞行地球的軌道，*以及*為什麼地球得以保持在繞行太陽的軌道。請在你的答案中包含哈伯太空望遠鏡-地球和太陽-地球**兩項**相互作用。[1]

接下頁

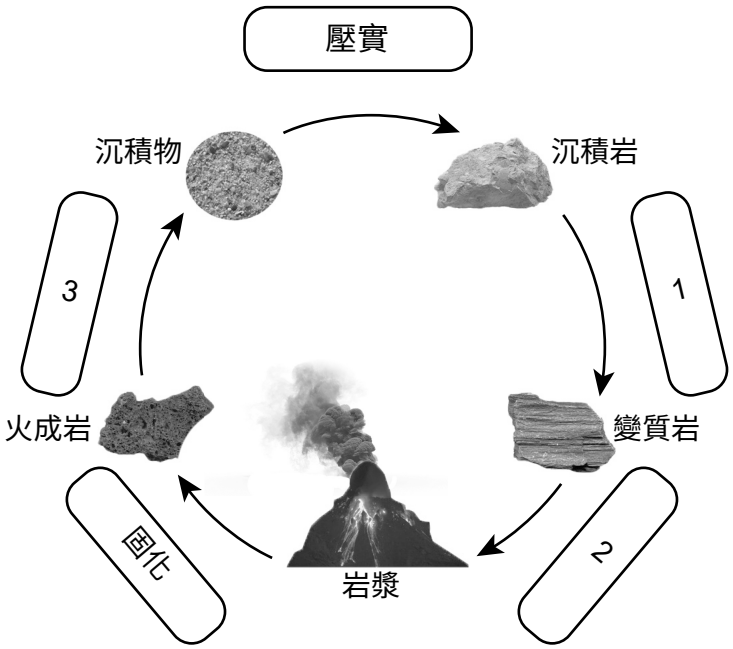
根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 33-38 題。

死亡谷

死亡谷國家公園位於加州（CA）和內華達州（NV）交境之處，是美國本土最大的國家公園。其海拔低於海平面 282 英尺，是北美最低的國家公園，同時擁有北美洲最乾燥的沙漠。死亡谷地區的岩層可為該地區的地質史提供依據。最古老岩石為變質岩，大約具 17 億年的年齡。山谷地區的沉積岩約有 5 億年的年齡，證明了該地區曾是溫暖的淺海。據說，自附近火山的火山灰和火山渣覆蓋地區，火成岩層的年齡從 6550 萬年到大約 200 萬年不等。

接下頁

下方岩石循環模型顯示經沉積、火成岩和變質過程後形成的岩石。



33 哪一張列表指出岩石循環中缺失的過程名稱（編號為 1 到 3）？

A 1 = 侵蝕；2 = 變形；3 = 熔化

B 1 = 變形；2 = 熔化；3 = 侵蝕

C 1 = 熔化；2 = 變形；3 = 侵蝕

D 1 = 變形；2 = 侵蝕；3 = 熔化

34 如岩石循環模型所示，哪兩種能源負責地球物質的循環和能量的流動？

A 太陽和地球的炙熱內部

B 地球和月球的炙熱內部

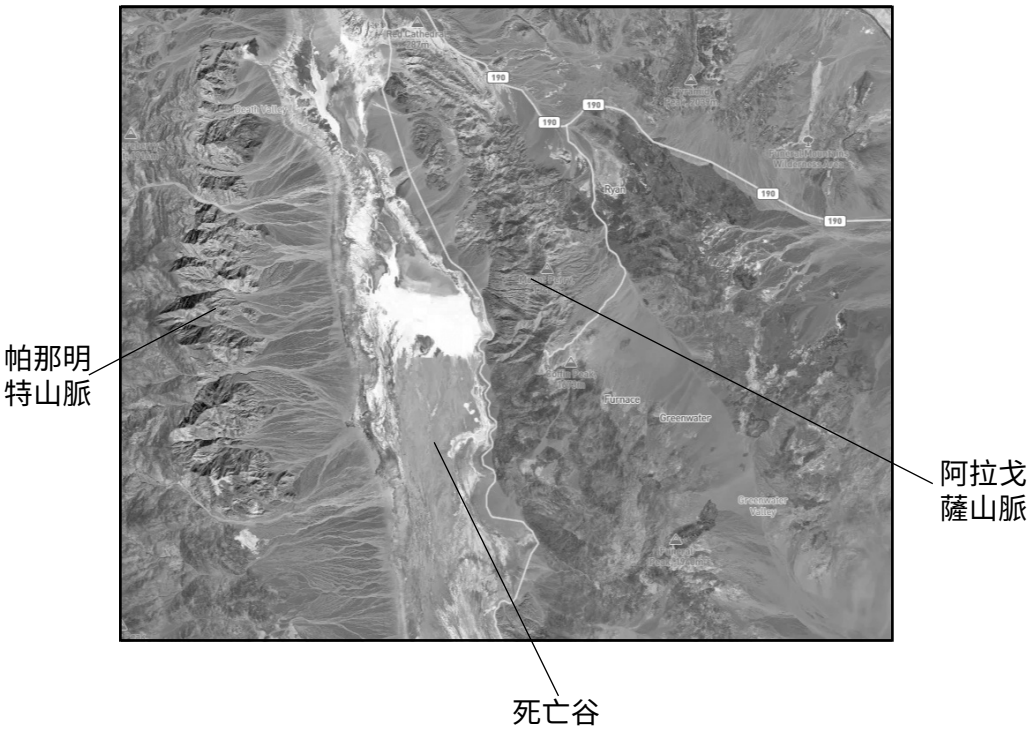
C 地表的水蒸發與水凝結

D 太陽的能量與地球的磁場

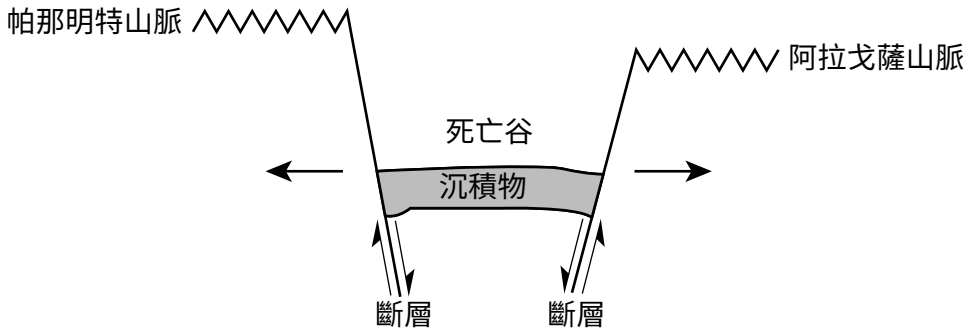
接下頁

下方地圖顯示了死亡谷。下方模型的箭頭指出山谷發生陸地運動的方向。

死亡谷地區的地圖



死亡谷地形的模型



死亡谷

（未按比例繪製）

35 哪一項證據可以作為此說法的依據：死亡谷國家公園是過去板塊運動造成的？

A 死亡谷是北美洲海拔最低的地方。

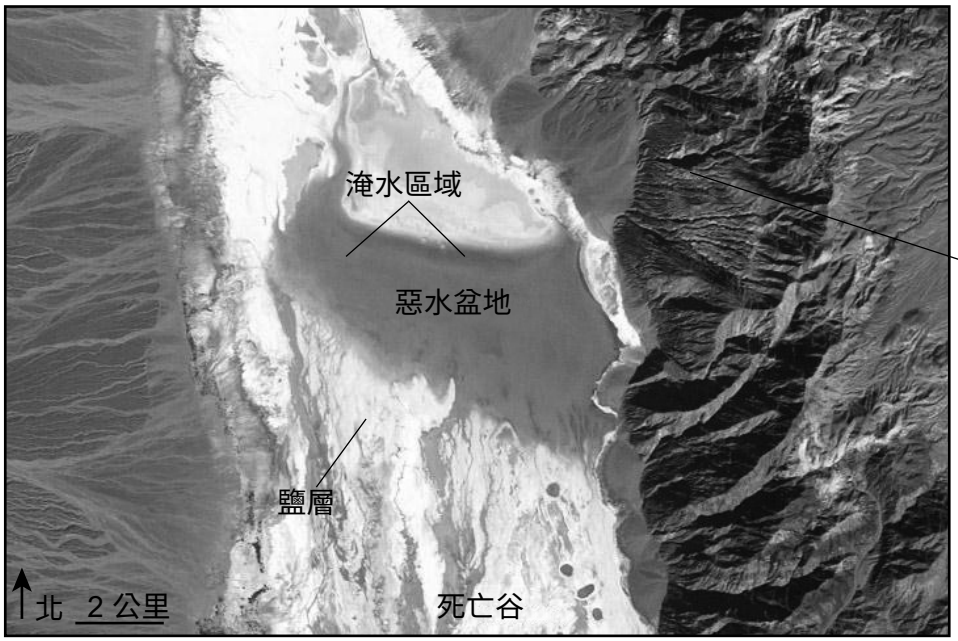
B 死亡谷兩側山脈的位置幾乎平行。

C 死亡谷底部有著厚厚的沉積物。

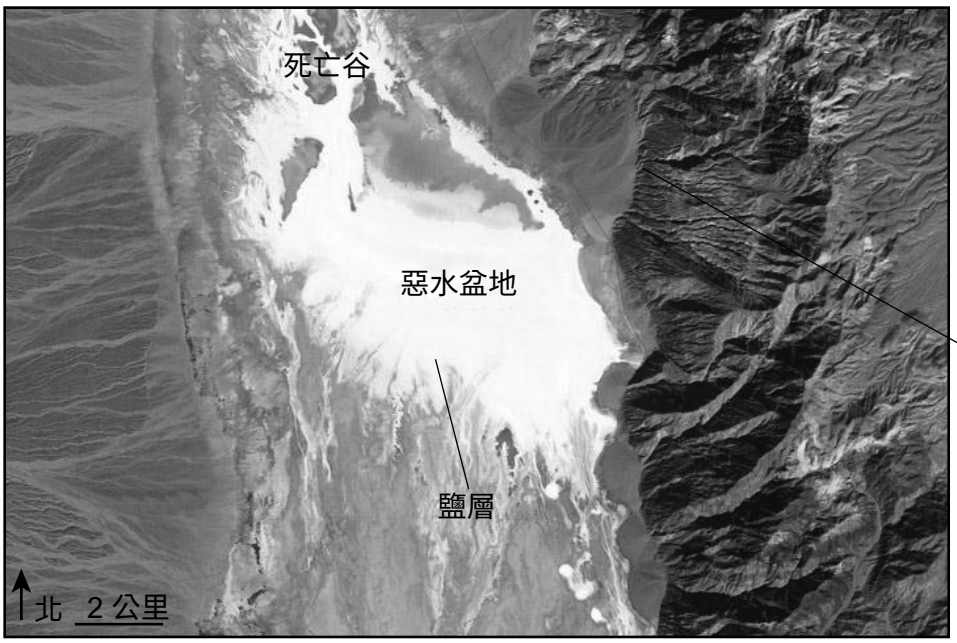
D 死亡谷兩側都有隆起的山脈。

接下頁

2005 年 2 月，約 6 英吋的降雨量流入封閉盆地的溪流，淹沒了死亡谷的惡水盆地。下方照片顯示該地區在 2005 年 2 月和 2007 年 2 月洪水發生後不久的情況，其中礦物鹽沉積物清晰可見。



2005 年 2 月



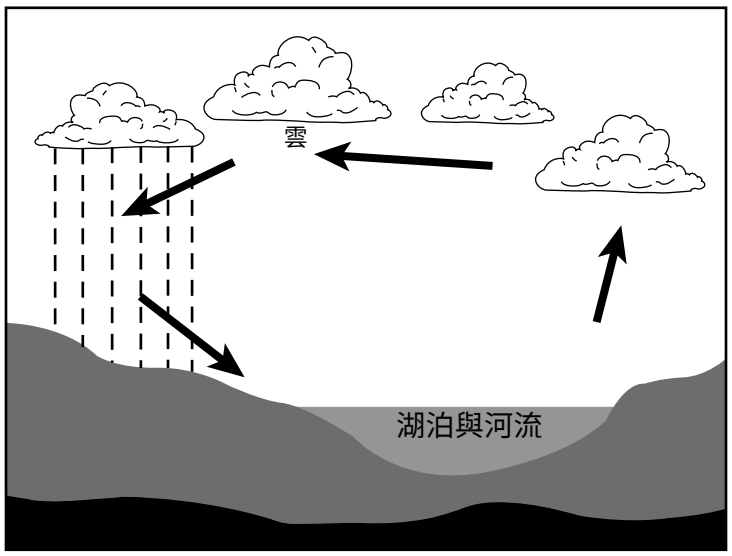
2007 年 2 月

接下頁

死亡谷的鹽灘地區面積超過 200 平方英里。鹽灘的形成需要：

- 大盆地，溪流會帶來鹽分
- 封閉的盆地（如死亡谷），溶於溪水的鹽可以被截留且不會被沖走
- 高溫乾旱氣候驅動著水循環過程

下方水循環模型的箭頭表示水源在通過多個路徑時改變其狀態的方式。



36 請指出**一個**水循環過程，可以直接導致死亡谷大型礦物鹽灘的形成，並說明該過程是如何經太陽能驅動。[1]

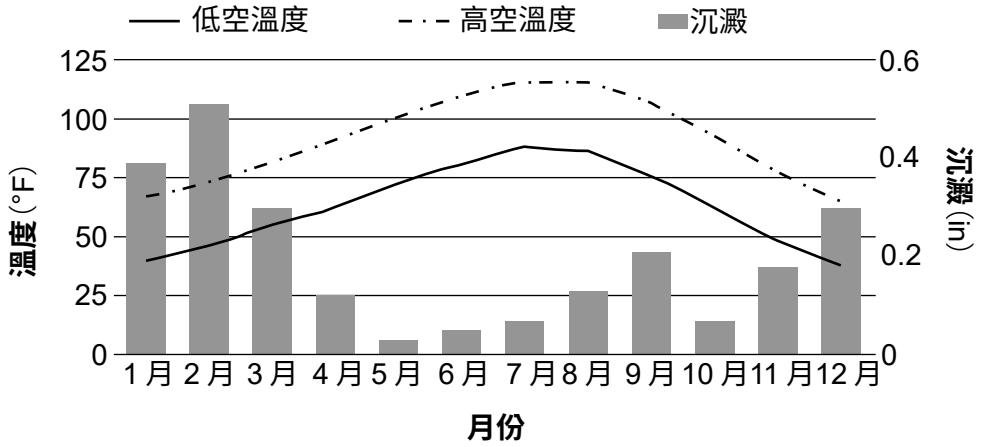
過程：_____

說明：_____

_____

接下頁

下方氣候圖顯示加州死亡谷從 1981 年到 2010 年的平均高溫和低溫，以及月均降水量。



37 利用該資料作為依據，預測加州死亡谷最有可能發生洪水的季節（*春季*、*夏季*、*秋季*或*冬季*）。同時，請說明該資料是如何作為你預測的依據。[1]

季節：_____

說明：_____

_____

38 哪一種說法是死亡谷國家公園管理人員可以採取的合理行動，以減輕暴洪或洪水事件對公園遊客的影響？

A 根據季節性降雨資料，在公園各處放置水桶以收集一些額外降雨。

B 使用降雨資料來決定在經常發生洪水的地區發佈道路封閉和繞行資訊的時機點。

C 當發生降雨，關閉整個國家公園，以防止物產和生命損失。

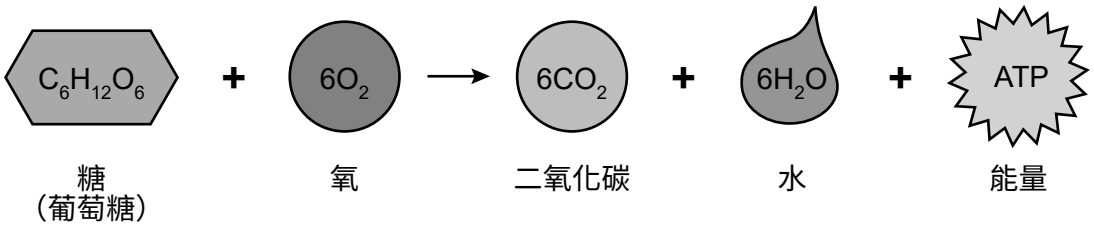
D 國家公園內所有道路兩側建造屏障，以防止洪水在強降水事件發生時影響道路。

接下頁

根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 39-43 題。

呼吸作用

為了讓運動員得以長程跑步、騎自行車或健行，他們的細胞需要輸送更多的氧氣。運動員也需要從食物中獲取能量。糖和氧氣在細胞呼吸作用中發生反應產生二氧化碳、水和能量時，富含碳水化合物的食物（例如糖）即提供了這種能量。該過程的化學反應模型如下。

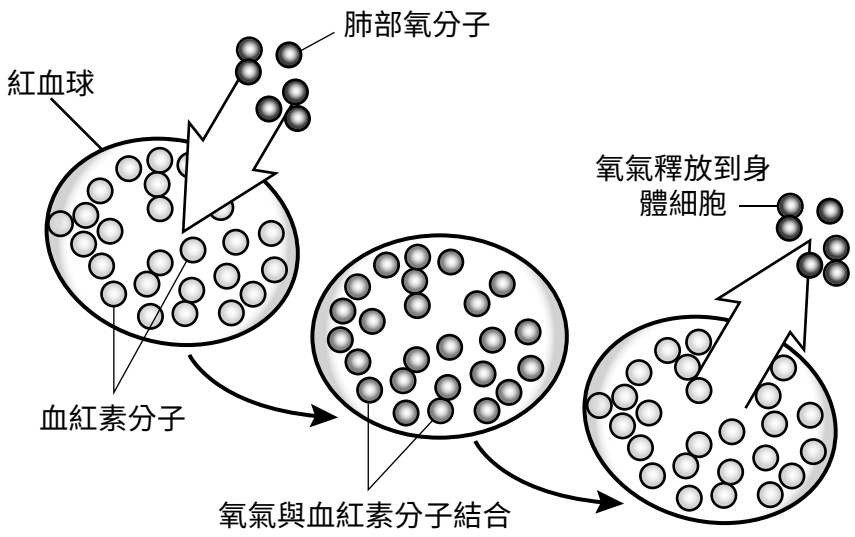


39 請指出細胞呼吸作用中糖分子重新排列時所形成的碳基分子。[1]

_____

接下頁

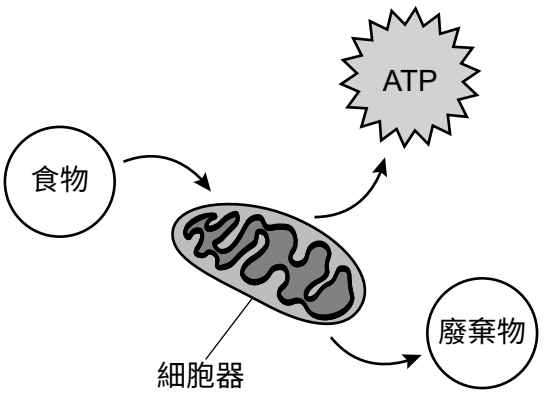
下方模型部分顯示人體內氧氣的傳輸。血紅素是紅血球用來運送氧氣的蛋白質。



40 使用模型中的證據來說明**兩個**器官系統是如何協同工作，得以將氧氣輸送到身體細胞來進行細胞呼吸作用。在你的說明中請包含**兩個**器官系統。 [1]

接下頁

下方模型表示出身體細胞內細胞器中所發生的細胞呼吸作用。



41 模型中代表著哪一種細胞器，並與整個細胞功能正確配對？

A 細胞核；細胞的控制中心

B 葉綠體；捕獲能量以製造食物

C 粒線體；從食物中釋放能量

D 細胞膜；允許食物進入細胞且廢棄物離開細胞

接下頁

雪巴人是居住在尼泊爾東部喜馬拉雅山脈南台地上的一個民族。他們以高超的健行技巧和為經驗豐富的健行者提供嚮導（背負重物）登上海拔 8848 公尺（29,032 英尺）的珠穆朗瑪峰而聞名。

雪巴人生活在喜馬拉雅山的高原，平均海拔超過 4480 公尺（14,700 英尺），其歷史可以追溯到至少 6,000 年前出現的最早定居點。這段時間足以驅使遺傳變異的自然選擇，出現有利於山區低氧環境的生存與表現。

一名雪巴人為試圖登上頂珠穆朗瑪峰的健行者搬運 15 座梯子

42 哪一項論點描述了喜馬拉雅地區的高海拔環境是如何影響雪巴人？

A 雪巴人比生活在低海拔地區的人們更有效地製造葡萄糖。
B 雪巴人在細胞呼吸作用比生活在低海拔地區的人產生的二氧化碳還少。
C 雪巴人在細胞呼吸作用比生活在低海拔地區的人釋放的氧氣還多。
D 雪巴人在細胞呼吸作用比生活在低海拔地區的人更有效利用較少的氧氣

43 自然選擇導致雪巴人的遺傳性狀在很長一段時間內發生變化，這是經歷了

A 透過無性繁殖減少有利性狀的出現頻率
B 透過有性繁殖減少有利性狀的出現頻率
C 透過無性繁殖增加有利性狀的出現頻率
D 透過有性繁殖增加有利性狀的出現頻率

接下頁

根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 44-48 題。

東藍鴝的生態系統

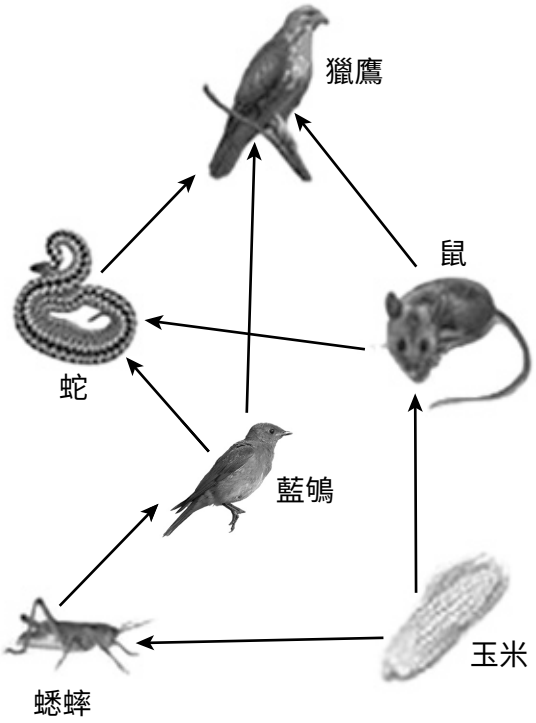
1970 年，紐約選擇了東藍鴝作為州鳥。東藍鴝主要以昆蟲和漿果為食。牠們可飛至地面或懸停在半空中捕捉昆蟲。在昆蟲減少的冬季，則是以漿果作為其重要的食物來源。

東藍鴝是一種候鳥，棲息於開闊林地、農田和果園。近數十年來，由於為築巢地提供更多鳥舍的保育工作，東藍鴝的數量增加。這些鳥舍蓄意沿著其遷徙的「藍鴝之徑」放置。東藍鴝通常在冬季飛往美國東南部或墨西哥。

東藍鴝

接下頁

下方模型表示了包括藍鴝在內的生態系中的食物網。



44 哪一張表格顯示藍鴝與其食物網中另一種有機體的正確交互作用？

掠奪者	獵物
蟋蟀	藍鴝

A

掠奪者	獵物
藍鴝	獵鷹

C

掠奪者	獵物
蛇	藍鴝

B

掠奪者	獵物
藍鴝	鼠

D

45 一名學生利用食物網模型中的資訊撰寫了有關藍鴝和玉米之間關係的說明。其表示「玉米是藍鴝的直接食物來源。」

請修改此說明以指出藍鴝與作為藍鴝食物來源有機體之間的正確關係。請利用食物網模型的證據來作為修改說明的依據。[1]

修改說明：_____

模型佐證：_____

接下頁

麻雀是紐約州常見的另一種鳥類。這些鳥經常佔領巢穴並毀損其他鳥類的蛋。一旦公麻雀建立了其領土，將全年留守並保衛該領土，防止其他鳥類在該地區築巢。麻雀以穀物和種籽作為主食，但在夏天，會食用昆蟲並將其餵哺雛鳥。

麻雀

46 自下方相互作用列表中，請指出特定生態系中麻雀與藍鴞的相互作用模式。請描述導致這種交互作用模式的**兩種**環境因素。 [1]

<u>交互作用</u>

競爭

互利共生

寄生現象

交互作用模式：_____

因素 1：_____

_____

因素 2：_____

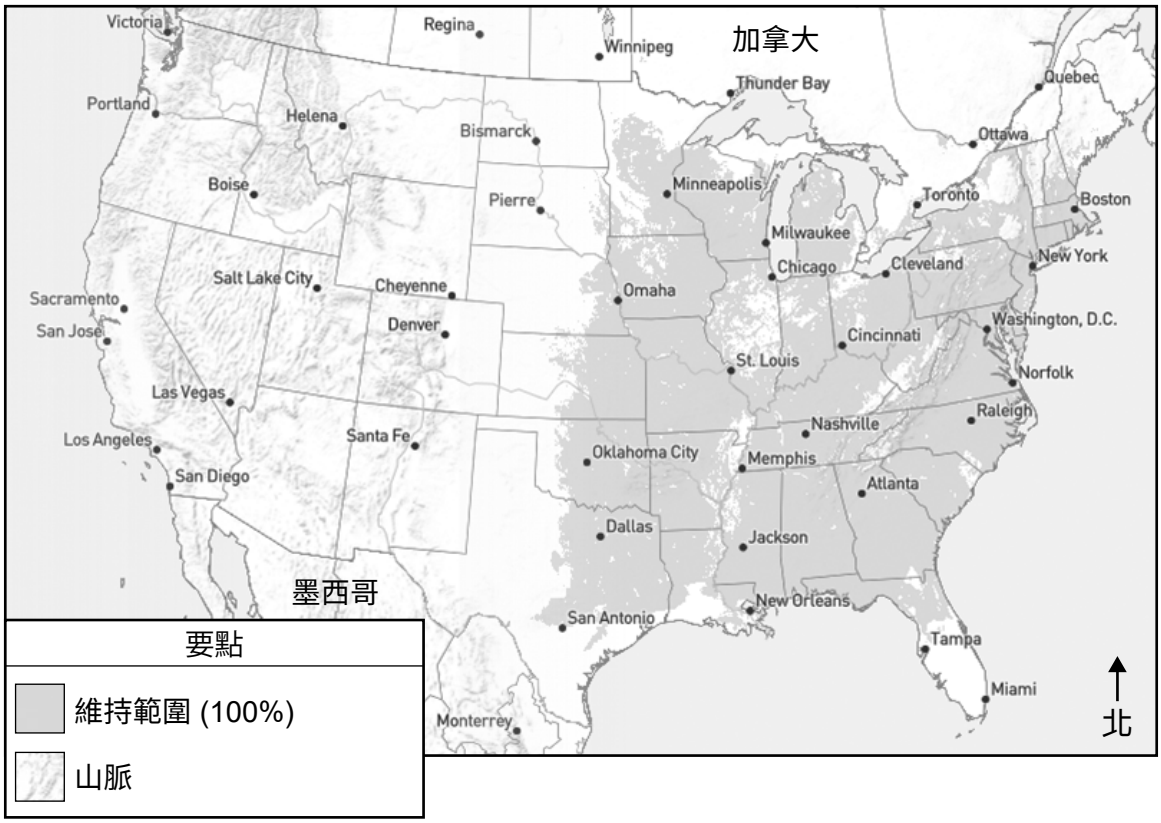
_____

接下頁

下方地圖比較了東藍鴉在目前全球均溫下的分佈範圍和全球均溫比目前高 2°C 的預測分佈範圍。物種分佈範圍是指特定物種在其一生中可以發現的地理區域。

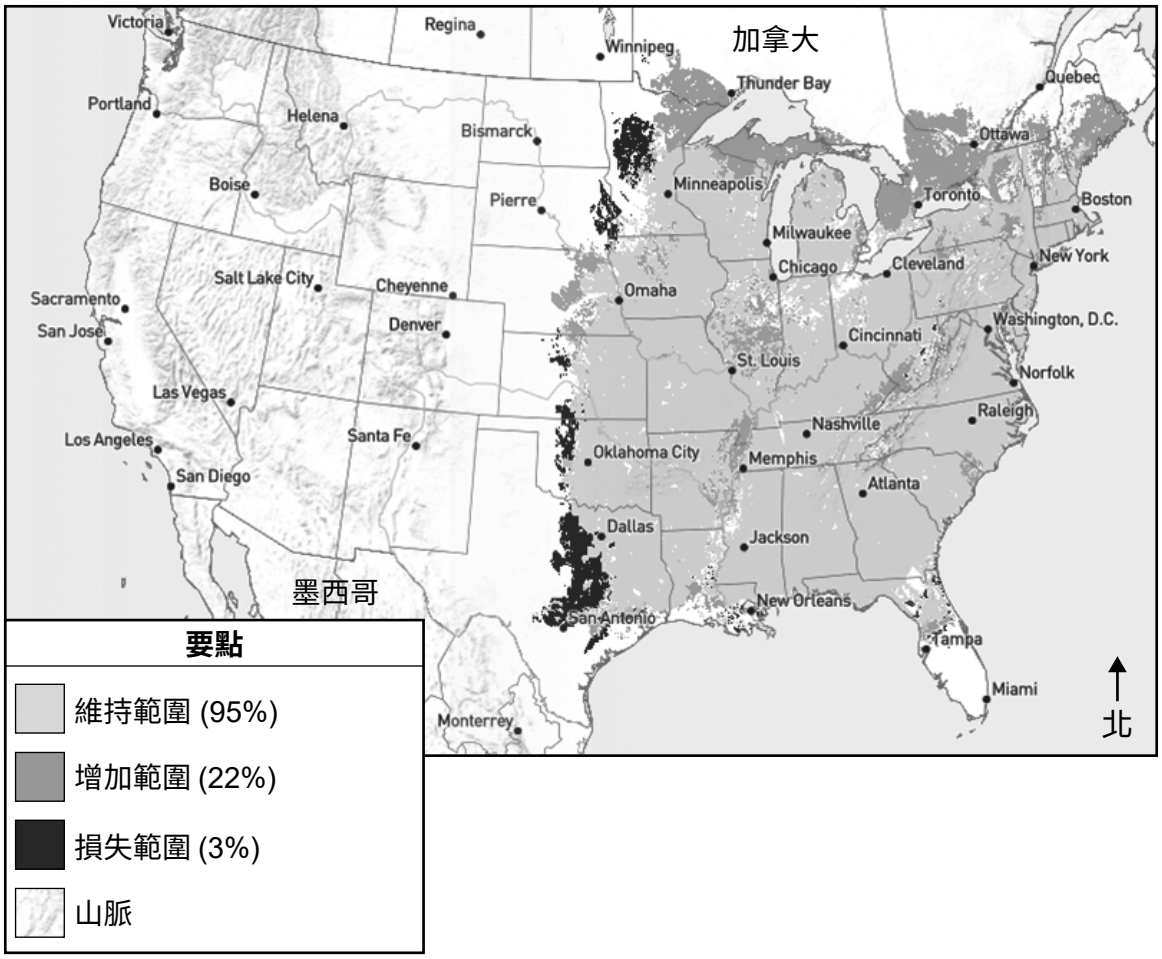
科學家推斷，若不採取緩解措施，全球溫度最快可在 2050 年上升 2°C。全球溫度上升可能改變影響許多物種活動範圍的生態系統。

目前全球溫度下的東藍鴉物種範圍



接下頁

全球溫度上升 2°C 時的東藍鴝物種範圍



47 地圖上哪些證據發現可作為全球均溫變化影響東藍鴝活動範圍的論點依據？

A 均溫上升將導致東藍鴝的分佈範圍僅擴大到聖安東尼奧地區。

B 均溫上升將導致東藍鴝的分佈範圍僅在明尼亞波利斯-俾斯麥地區減少。

C 隨著氣候暖化，東藍鴝的分佈範圍在奧克拉荷馬市西部地區減少，並向北移動到多倫多地區。

D 隨著氣候暖化，東藍鴝的分佈範圍向南移動到邁阿密，向西移動到夏安。

接下頁

美國於 1930 年代開始使用合成農藥。這些殺蟲劑滅絕了以糧食作物為食物的昆蟲。為增加農場的糧食產量，這種作法在 1950 年代持續被採用。有些農藥被發現具有相當大的健康風險，包括導致多種癌症，並且美國已禁止使用部分農藥。

農夫使用殺蟲劑

如今，農民嘗試使用對環境無害的方法來控制昆蟲。有一種方法是將藍鴞的鳥舍放置於農作物周圍，以鼓勵藍鴞入住。

在農場的藍鴞鳥舍和藍鴞

48 設置在農場的藍鴞鳥舍是如何最大化減少農藥對環境的影響？

A 生活在藍鴞鳥舍中的藍鴞可減少農場昆蟲量，對人類的健康風險最小。

B 生活在藍鴞鳥舍中的藍鴞為原本需要農藥授粉的作物授粉。

C 購買和維護藍鴞鳥舍比購買和使用殺蟲劑較為昂貴。

D 藍鴞鳥舍吸引其他鳥類前往該地區，阻止昆蟲食用農作物。

根據以下資料和你的自然科學知識來回答第 49-53 題。

丙烷的化學性質

丙烷（C_3H_8）在標準溫度和壓力下屬易燃氣體。可以被壓縮（置於壓力下）並作為液體儲存在鋼製容器。丙烷罐通常用作燒烤架以及住宅（家庭）供暖的燃料來源。鋼製容器上的閥門可釋放液態丙烷，當恢復標準溫度和壓力時，液態丙烷會汽化（變成氣體）。

丙烷罐

使用丙烷罐來燒烤

戶外大型丙烷罐

丙烷燃燒的反應：

$$C_3H_8 + 5\,O_2 \rightarrow 4\,H_2O + 3\,CO_2 + \text{能量}$$

丙烷（氣體） + 氧（氣體） → 水（液體） + 二氧化碳（氣體） + 熱/光

反應物　　**產物**

要點

符號	元素名稱
C	碳
H	氫
O	氧

49 **一個**丙烷分子是由多少種不同類型的原子組成？

A 8

B 2

C 3

D 11

接下頁

50 請提出佐證支持丙烷在燃燒過程中會出現化學反應的說法。[1]

51 丙烷燃燒的反應顯示質量守恆定律，因為

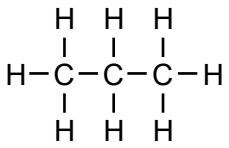
A 反應過程中產生水

B 反應過程中產生能量

C 水和二氧化碳的質量等於丙烷和氧氣的質量

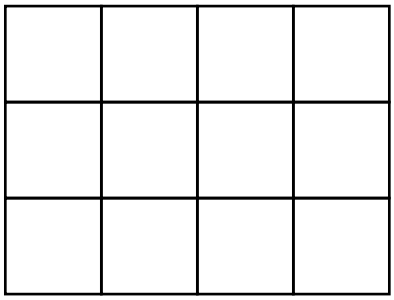
D 水和二氧化碳的體積等於丙烷和氧氣的體積

下方模型代表一個丙烷分子。

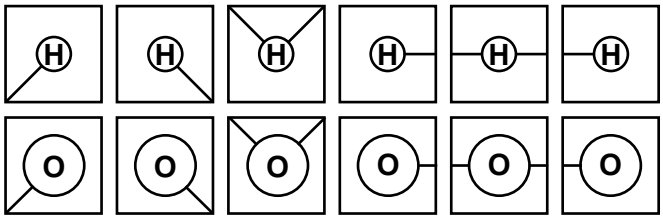


52 透過下方網格中排列符號，建立**一個**水分子的球棍模型，顯示各原子的正確方向和排列。符號可以多次使用。[1]

水分子結構

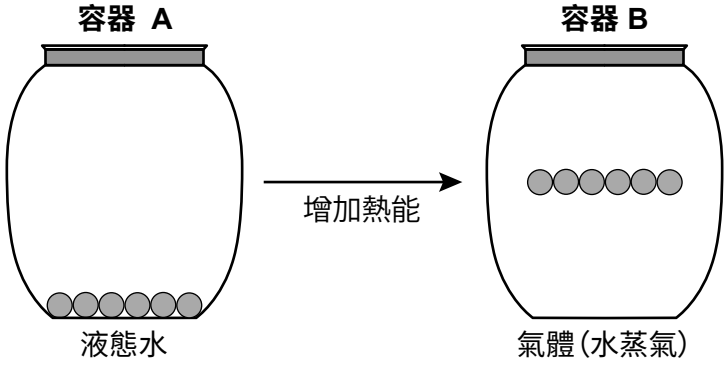


符號選擇



接下頁

A 和 *B* 兩個容器，如下圖所示。*容器 A* 代表六個液態水粒子的排列模型。在*容器 B* ，一名學生繪製了這六個相同粒子的模型，其增加了熱能且水已轉變成水蒸氣。學生的粒子圖繪製錯誤。



53 請說明如何繪製粒子以正確表示水蒸氣的粒子排列。[1]

接下頁

8 年級
中學程度自然
科學考試

2024 年春季

採用再生紙印製

INTERMEDIATE-LEVEL SCIENCE TEST TRADITIONAL CHINESE EDITION

THE STATE EDUCATION DEPARTMENT

THE UNIVERSITY OF THE STATE OF NEW YORK / ALBANY, NY 12234

2024 Intermediate-level Science Test Map to the Standards

Grade 8 Released Questions

Question	Type	Key	Points	Performance Expectation	Subscore	Percentage of Students Who Answered Correctly (P-Value)
1	Multiple Choice	A	1	MS-PS4-1	PS	0.39
2	Multiple Choice	B	1	MS-PS4-2	PS	0.37
3	Multiple Choice	C	1	MS-PS4-2	PS	0.60
4	Constructed Response		1	MS-PS4-2	PS	0.37
5	Constructed Response		1	MS-PS4-1	PS	0.55
6	Multiple Choice	C	1	MS-LS4-5	LS	0.64
7	Constructed Response		1	MS-LS4-5	LS	0.18
8	Constructed Response		1	MS-LS3-2	LS	0.17
9	Multiple Choice	D	1	MS-LS4-5	LS	0.73
10	Multiple Choice	A	1	MS-LS3-1	LS	0.23
11	Multiple Choice	C	1	MS-ETS1-2		0.55
12	Constructed Response		1	MS-PS3-1	PS	0.11
13	Constructed Response		1	MS-PS3-1	PS	0.14
14	Multiple Choice	A	1	MS-PS3-1	PS	0.80
15	Constructed Response		1	MS-PS3-1	PS	0.11
16	Multiple Choice	B	1	MS-PS3-2	PS	0.44
17	Constructed Response		1	MS-ESS3-3	ESS	0.15
18	Multiple Choice	B	1	MS-ESS3-1	ESS	0.46
19	Multiple Choice	A	1	MS-ESS3-4	ESS	0.37
20	Constructed Response		1	MS-ESS3-2	ESS	0.07
21	Multiple Choice	D	1	MS-ESS3-2	ESS	0.38
22	Constructed Response		1	MS-ESS3-4	ESS	0.27
23	Multiple Choice	D	1	MS-LS4-3	LS	0.60
24	Constructed Response		1	MS-LS4-3	LS	0.35
25	Constructed Response		1	MS-LS4-2	LS	0.14
26	Constructed Response		1	MS-LS1-4	LS	0.31
27	Multiple Choice	C	1	MS-LS4-1	LS	0.53
28	Multiple Choice	B	1	MS-PS2-4	PS	0.37
29	Multiple Choice	C	1	MS-PS2-4	PS	0.42
30	Constructed Response		1	MS-PS2-5	PS	0.07
31	Multiple Choice	D	1	MS-PS2-2	PS	0.29
32	Constructed Response		1	MS-ESS1-2	ESS	0.13
33	Multiple Choice	B	1	MS-ESS2-1	ESS	0.38
34	Multiple Choice	A	1	MS-ESS2-1	ESS	0.30
35	Multiple Choice	D	1	MS-ESS2-3	ESS	0.29
36	Constructed Response		1	MS-ESS2-4	ESS	0.05
37	Constructed Response		1	MS-ESS3-2	ESS	0.20
38	Multiple Choice	B	1	MS-ESS3-2	ESS	0.40
39	Constructed Response		1	MS-LS1-7	LS	0.39
40	Constructed Response		1	MS-LS1-3	LS	0.06
41	Multiple Choice	C	1	MS-LS1-2	LS	0.33
42	Multiple Choice	D	1	MS-LS2-4	LS	0.35
43	Multiple Choice	D	1	MS-LS4-4	LS	0.39
44	Multiple Choice	B	1	MS-LS2-2	LS	0.61
45	Constructed Response		1	MS-LS2-2	LS	0.30

46	Constructed Response		1	MS-LS2-2	LS	0.20
47	Multiple Choice	C	1	MS-LS2-4	LS	0.39
48	Multiple Choice	A	1	MS-ESS3-3	ESS	0.48
49	Multiple Choice	B	1	MS-PS1-1	PS	0.20
50	Constructed Response		1	MS-PS1-2	PS	0.18
51	Multiple Choice	C	1	MS-PS1-5	PS	0.34
52	Constructed Response		1	MS-PS1-1	PS	0.13
53	Constructed Response		1	MS-PS1-4	PS	0.39

* This item map identifies the Performance Expectation with which each test question is aligned. All NYSP-12SLS Performance Expectations are three-dimensional (https://www.nysed.gov/sites/default/files/programs/curriculum-instruction/p-12-science-learning-standards.pdf). The integration of these three dimensions provides students with a context for the content of science (DCI), the methods by which science knowledge is acquired and understood (SEP), and the ways in which the sciences are connected through concepts that have universal meaning across the disciplines (CCC).