



OECD Programme for International Student Assessment 2006

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT



Learning
for Living

PISA 2006 樣本試題 正式施測科學

Project Consortium:

Australian Council for Educational Research (ACER)

Unité d'analyse des systèmes et des pratiques d'enseignement (aSPe)

cApStAn Linguistic Quality Control

Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)

National Institute for Educational Policy Research (NIER, Japan)

Westat (USA)

版權說明

版權所有：經濟合作暨發展組織

OECD (Organisation For Economic Co-Operation And Development)

出版物：PISA Released Items – Science，2006 年 12 月

中文翻譯版權所有：國立台南大學

中文翻譯品質與維持原文一致性乃國立台南大學之責任義務



S114：溫室效應

閱讀文章並回答問題。

溫室效應：事實還是幻想？

生物需要能量才能生存，而維持地球生命的能量是來自太陽。由於太陽非常熾熱，因此將能量輻射到太空中。只有一小部分的能量會到達地球。

地球表面的大氣層，就像包裹著我們的星球表面的毯子一樣，保護著地球，使她不會像真空的世界那樣，有極端的溫差變化。

大部分來自太陽的輻射能量，會透過大氣層進入地球。地球吸收了部分能量，其他則由地球表面反射回去。部分反射回去的能量，會被大氣層吸收。

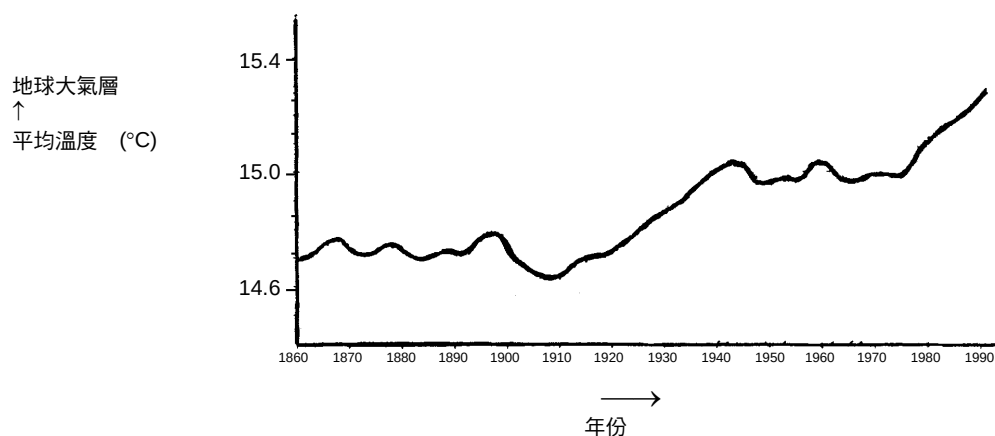
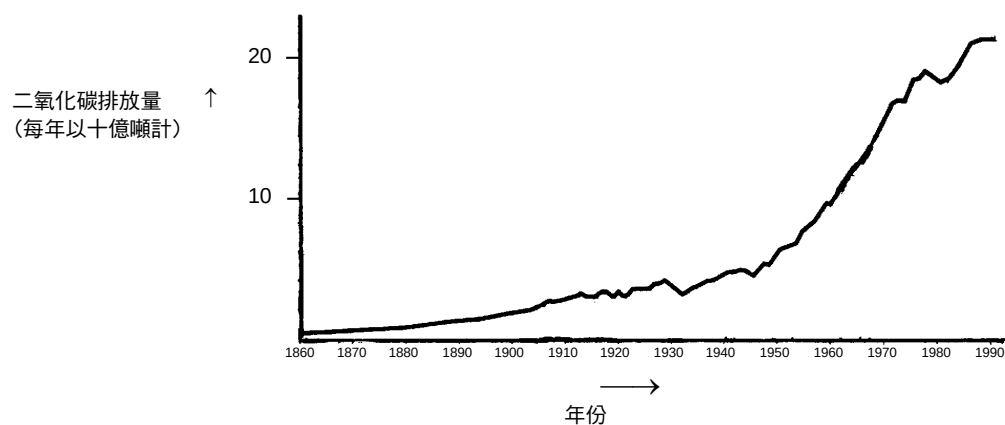
由於這個效應，地球表面的平均溫度比沒有大氣層時的溫度為高。大氣層的作用就像溫室一樣，因此有了「溫室效應」一詞。

溫室效應在二十世紀越來越顯著。

事實顯明，地球大氣層的平均溫度不斷上升。報章雜誌常說，二氧化碳排放量增加，是二十世紀氣溫上升的主要原因。

小德有興趣研究地球大氣層的平均溫度和地球上二氧化碳排放量之間的關係。

他在圖書館找到下面兩幅曲線圖。



小德從曲線圖得出結論，認為地球大氣層平均溫度的上升，顯然是由二氧化碳排放增加而引起的。

問題 3：溫室效應

S114Q03- 01 02 11 12 99

曲線圖中有甚麼資料支持小德的結論？

.....

.....

溫室效應 問題 3 計分

滿分

代號 11：指出（平均）溫度與二氧化碳排放量均上升。

- 當排放量增加，溫度增加。
- 兩條曲線都在上升。
- 從兩幅圖所見，自 1910 年開始，溫度與二氧化碳的排放量均開始上升。
- 當 CO₂ 排放時，溫度便會上升。
- 兩幅圖均顯示了上升的趨勢。
- 所有東西都在上升。
- CO₂ 排放量越高，溫度越高。

代號 12：指出一般而言，氣溫與二氧化碳的排放量有正相關。

[註：這個代號旨在反映學生是否懂得運用以下的專有術語，例如：「正相關」、「形狀相似」及「成正比例」— 雖然，嚴格來說，下列例子並不完全正確，但它反映了學生對題目有足夠的了解，所以可以給予分數。]

- CO₂ 的含量與地球的平均溫度成正比。
- 線形形狀相似，表示兩者之間有關係。

零分

代號 01：指出（平均）溫度或二氧化碳排放量其中一項有上升。

- 溫度上升。
- CO₂ 增加。
- 它顯示了溫度的急劇轉變。

代號 02：指出氣溫與二氧化碳之間有關係，但沒有清楚表明兩者有什麼關係。

- 二氧化碳的排放量（圖一）與地球溫度（圖二）的上升有關。
- 二氧化碳是導致地球氣溫上升的主因。

或

其他答案。

- 二氧化碳的排放量大幅增加，其上升幅度比地球平均溫度的上升幅度為大。[註：這個答案不正確，因為「兩者皆增加」並不是題目所要求的答案。正確答案必須指出 CO₂ 的排放量與氣溫的增加幅度。]
- CO₂ 增加是由於地球大氣層的溫度上升。
- 圖表所顯示的上升趨勢。
- 有上升趨勢。

代號 99：沒有作答。

問題 4：溫室效應

S114Q04-0 1 2 9

小德的同學小妮卻不同意他的結論。她比較兩幅曲線圖，指出其中有些資料並不符合小德的結論。

請從曲線圖中舉出一項不符合小德結論的資料，並解釋答案。

.....

.....

.....

溫室效應 問題 4 計分

滿分

代號 2：能夠指出兩幅圖中，有哪一部分的曲線不是同時上升或下降，並作解釋。

- (約) 在 1900-1910 這段時期，CO₂ 增加，但溫度則下降。
- 1980-1983 這段期間，二氧化碳下降而溫度則上升。
- 1800-1900 這段期間，溫度的變化不大，但第一幅圖則持續增加。
- 1950-1980 這段期間，溫度沒有上升，而 CO₂ 卻不斷上升。
- 由 1940 年開始，至 1975 年，溫度的變化不大，但二氧化碳則大幅增加。
- 1940 年的氣溫比 1920 年的高得多，但二氧化碳的排放則變化不大。

部分分數

代號 1：指出了正確的時期，但沒有給予解釋。

- 1930 - 1933。

- 1910 年之前。

指出一個年份（而不是時期），並提供合理解釋。

- 在 1980 年，排放量下降，溫度則仍然上升。

或

舉出了証據，証明小德的結論不是正確的，但卻寫錯了時期。（註：這錯誤必須有證據支持一例：在圖中有一處清楚表示出一個正確答案，但在轉述資料時有錯。）

- 在 1950 年至 1960 年期間，溫度下降，二氧化碳排放量卻上升。

指出兩條曲線的不同之處，但沒有提及任何特定的時期。

- 在某些地方可以見到排放量下降，溫度上升。
- 開始的時候，二氧化碳的排放量少，但溫度卻高。
- 在圖一，可以見到有穩定的上升，但在圖二則見不到有上升，而是維持不變。[註：「整體上」維持不變。]
- 因為開始時溫度仍高，但二氧化碳則很低。

指出其中一幅圖的趨勢轉變。

- 大約在 1910 年，可以見到溫度下降，然後開始上升，並維持了一段時間。
- 在圖二，可以見到剛在 1910 年之前，地球溫度下降。

指出了兩幅圖的分別，但未能清楚解釋。

- 在 1940 年至 1950 年期間，溫度很高，但二氧化碳卻非常低。[註：這個解釋雖然差，但兩者的分別卻被清楚點出來了。]

零分

代號 0：僅僅就其中一條曲線的改變趨勢作出描述，而沒有把改變與兩幅圖連繫在一起。

- 這條曲線首先上升，然後又下滑。
- 在 1930 年，曲線向下滑。

指出了一段時間（但表達不明確）或指出了一個年份，但沒有提供任何解釋。

- 中間部分。
- 1910 年。

其他答案。

- 1940 年，平均溫度上升，但二氧化碳排放量沒有增加。
- 1910 年左右，溫度上升，排放量卻沒有增加。

代號 9：沒有作答。

問題 5：溫室效應

小德堅持自己的結論，即地球平均溫度的升高，是由於二氧化碳排放的增加而引起的，但小妮則認為他的結論太草率。她說：「在接受這個結論之前，你必須確定在大氣層內其他會影響溫室效應的因素維持不變。」

請寫出小妮所指的其中一個因素。

.....

.....

溫室效應 問題 5 計分**滿分**

代號 11：能夠寫出一個因素，該因素與太陽發出的能量或輻射有關。

- 太陽發熱，又可能地球改變位置。
- 由地球反射回來的能量。

代號 12：寫出一個自然成分，或污染物。

- 空氣中的水蒸氣/濕度。
- 雲。
- 火山爆發活動。
- 大氣層污染情況（氣體、燃料、碳氫化合物、氧化氮、黑煙、廢氣等）。
- 廢氣的數量。
- 氟氯碳化物（CFC）。
- 汽車數目。
- 臭氧（作為空氣的一個成分）。 [註：如學生填上臭氧層受破壞，請用代號 03。]

零分

代號 01：寫出影響二氧化碳濃度的因素。

- 砍伐熱帶雨林。
- CO₂ 的排放量。
- 化石燃料。

代號 02：未夠明確或未夠具體的因素。

- 肥料。
- 農藥噴霧。
- 天氣情況如何（如：下雨量、溫度）。

代號 03：其他錯誤因素或其他答案。

- 氧的含量。
- 氮。
- 臭氧層的洞越來越大。

代號 99：沒有作答。

S126：生物多樣性

生物多樣性（一）

閱讀底下報導並回答下列問題。

生物多樣性是維持生態環境的關鍵

以生態體系而言，高生物多樣性（有著許多種不同生物）的體系，比低多樣性的體系更能夠適應人類環境帶來的變化。

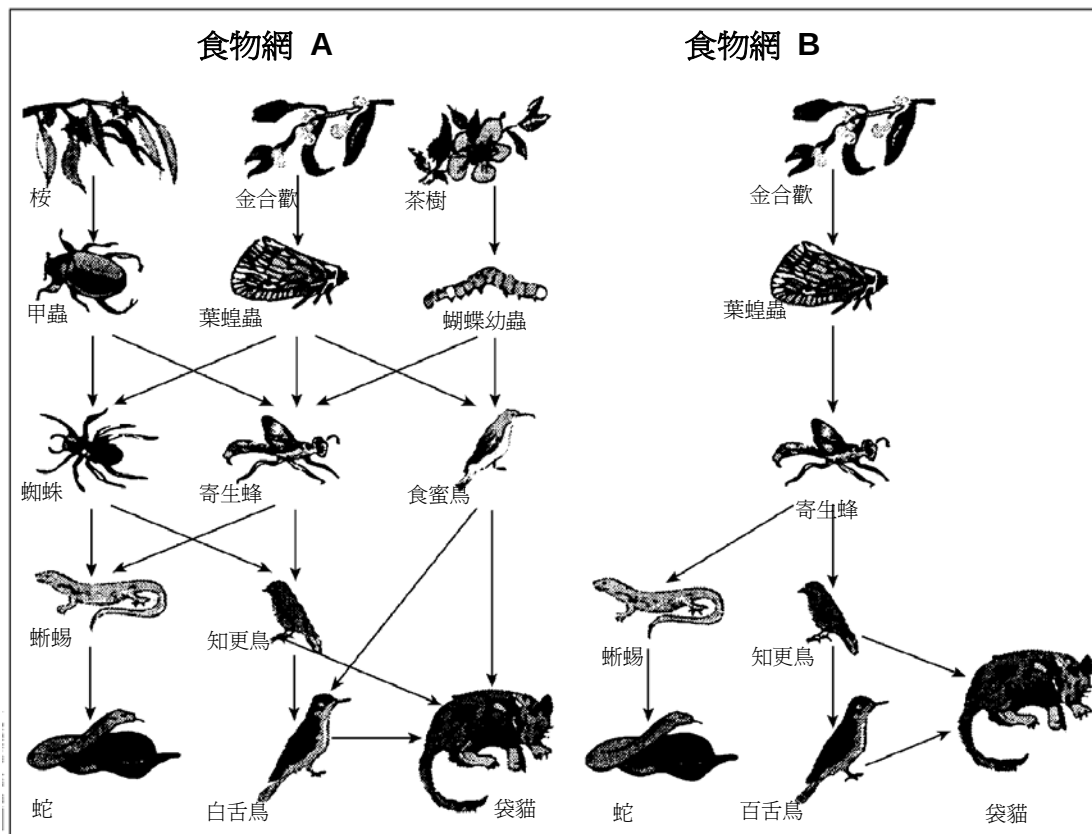
請看下面食物網的圖解。箭頭由食物的方向指向獵食者的方向。雖然比起真實的食物網，這兩個食物網是陽春了點，但他們還是能夠展示高多樣性與低多樣性生態體系的差別。

5

食物網 B 呈現的是低生物多樣性的情形，其中在某些階層的食物路徑中只有單一種生物。食物網 A 展示的則是高生物多樣性的體系，也因此，有著許多條不同方向的餵食路徑。

10

一般而言，生物多樣性的喪失應被認真看待。原因不只在於：物種的滅絕是人類的大損失（就倫理與實質利益而言），也因為存活下來的物種更抵擋不住（暴露於）即將來臨的滅絕。



來源：Adapted from Steve Malcolm: 'Biodiversity is the key to managing environment', *The Age*, 16 August 1994.

問題 3：生物多樣性

S126Q03

報導的第 7，8 兩行寫著：「食物網 A 展示的則是高生物多樣性的體系，也因此，有著許多條不同方向的餵食路徑。」

請看食物網 A。在這個食物網中，只有兩個動物有著三個直接的食物源。是哪兩個？

- A 袋貓與寄生蜂
- B 袋貓與百舌鳥
- C 寄生蜂與葉蝗蟲
- D 寄生蜂與蜘蛛
- E 袋貓與食蜜鳥

生物多樣性 問題 3 計分

題旨： 過程：論證知識與理解
主題：生態體系
範疇：日常生活及健康中的科學

滿分

代號 1： A 袋貓與寄生蜂

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 4：生物多樣性

S126Q04

食物網 A 與 B 是來自不同的地點。想像一下如果兩個地方的跳蟲都絕種了，底下哪個描述最能夠預測與解釋葉蝗蟲滅絕對兩個食物網的影響？

- A 對食物網 A 的影響會較大，因為寄生蜂在食物網 A 只有一個食物源。
- B 對食物網 A 的影響會較大，因為寄生蜂在食物網 A 有多個食物源。
- C 對食物網 B 的影響會較大，因為寄生蜂在食物網 B 只有一個食物源。
- D 對食物網 B 的影響會較大，因為寄生蜂在食物網 B 有多個食物源。

生物多樣性 問題 4 計分

題旨： 過程：推導與評價結論
主題：生態體系
範疇：日常生活及健康中的科學

滿分

代號 1：C 對食物網 B 的影響會較大，因為寄生蜂在食物網 B 只有一個食物源。

零分

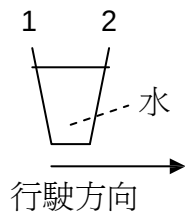
代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

S127：公車**問題 1：公車**

S127Q01

一輛公車正沿著筆直的道路行駛，名叫瑞的公車司機，將一杯水放在儀錶板上。



突然間，瑞必須猛力踩煞車。
杯中的水最可能發生哪種情形呢？

- A 水會保持水平。
- B 水會從 1 那一側濺出來。
- C 水會從 2 那一側濺出來。
- D 水會濺出來，但無法判斷會從 1 那一側或 2 那一側濺出來。

公車 問題 1 計分

題旨： 過程：論證知識與理解
主題：力與運動
範疇：技術中的科學

滿分

代號 1： C 水會從 2 那一側濺出來。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 4：公車

S127Q04- 0 1 8 9

跟大多數的公車一樣，瑞的公車是由汽油引擎發動的，這些公車會造成環境污染。

有些城市擁有無軌電車：是由電力引擎發動的。電力引擎所需的電壓是由電車上頭架高的電線提供（如電力火車；註：像台鐵自強號），所需電流由使用化石燃料的發電廠供應。

城市中支持使用無軌電車人士認為這些公車不會造成環境汙染。

這些支持人士對嗎？請說明理由

.....

.....

.....

公車 問題 4 計分

題旨： 過程：論證知識與理解
主題：能量轉換
範疇：地球與環境中的科學

滿分

代號 1：提供答案並陳述發電廠也會造成環境汙染：

- 不對，因為發電廠同樣也會造成環境汙染。
- 對，但這只是對城市本身而言是真的；可是發電廠也會造成環境汙染。

零分

代號 0：對或不對，缺乏正確的解釋。

代號 8：答案與問題無關

代號 9：沒有作答

作答範例

代號 1：

- 對和不對。公車沒有汙染城市是好的，但是發電廠造成汙染就不是很好。
- 使用化石燃料的公車確實會造成環境汙染，但他們不像一般使用煤氣的公車那麼有害處。*[此回答因顯示學生能合理懷疑，故可給分]*

代號 0：

- 嗯，那些公車沒排氣管，所以沒有會破壞臭氧層的有害氣體排放到空氣中，而且使用由化石燃料產生的電力對環境比較友善。
- 是的，他們是對的。因為電力對環境沒有害，我們只是耗盡地球的天然氣。

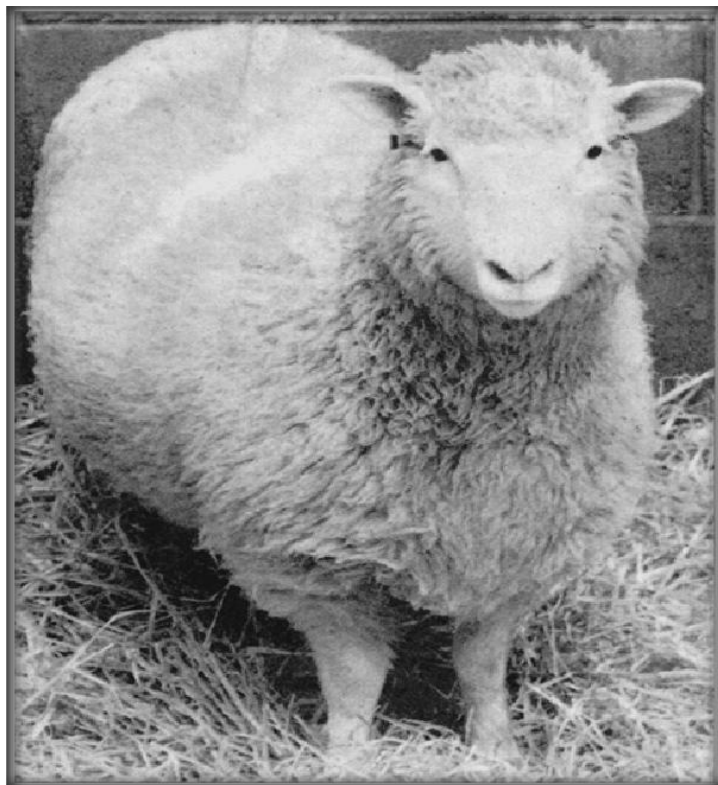
S128：生物複製

請閱讀以下這一篇新聞報導內容後，回答下列問題。

拷貝生物的機器？

無庸置疑地，如果 1997 年有一場動物選舉的話，桃莉必然會勝出！如照片所示，桃莉是一隻蘇格蘭綿羊。但桃莉不是一隻普通的羊，她是另一隻羊的複製品。所謂生物複製就是：拷貝，也就是「從某一原版」進行拷貝。科學家已成功地創造複製羊（也就是桃莉），並確認桃莉就是「原版羊的複製品」。這個為羊所設計的「拷貝機器」是由蘇格蘭一位名叫伊恩·威爾姆特的科學家所設計出來的。他從一頭成熟羊（羊 1）的乳房中取出很小的一塊組織，並將這塊組織的細胞核

取出。然後他將此細胞核植入另一頭母羊（羊 2）的卵細胞內。由於卵細胞所產生的物質決定了羊 2 的性狀，在將細胞核植入卵細胞之前，他必須先將卵細胞中所有物質都移除掉。伊恩·威爾姆特再將羊 2 被處理過的卵細胞植入另一頭母羊（羊 3）的體內。使得羊 3 懷孕，有了一頭小羊：也就是桃莉。有些科學家認為，再過幾年，複製人也有可能會出現。但許多國家已經決定立法禁止複製人類。



問題 1：生物複製

S128Q01

桃莉是複製自哪一頭羊？

- A 羊 1
- B 羊 2
- C 羊 3
- D 桃莉的爸爸

生物複製

滿分

代號 1：A 羊 1

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 2：生物複製

S128Q02

在第 15 行中有提到乳房的一部分，文中將之描述為：「很小的一塊組織」，根據本篇文章內容來看。

你覺得「很小的一塊組織」指的是：

- A 一個細胞
- B 一段基因
- C 一個細胞核
- D 一段染色體

生物複製 問題 2 計分

滿分

代號 1：A 一個細胞

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：生物複製

S128Q03

本文最後一段寫到：許多國家已經決定立法禁止人類的複製。

之所以有此決定，是基於以下兩個可能的理由。

你覺得這些理由是科學的理由嗎？

請分別就這兩個理由圈出「是」或「否」。

理由：	是否科學？
複製人可能會比一般人容易得到某些疾病。	是／否
人類不應該逾越萬物創造者的角色。	是／否

生物複製 問題 3 計分**滿分**

代號 1： 答案依序為：是，否。

零分

代號 0： 其他答案

代號 9： 沒有作答

S129：白晝

閱讀下面資料後，回答下列問題。

2002 年 6 月 22 日的白晝

今天，當北半球慶祝他們一年當中最長的一個白晝時，澳洲人同時間也正在度過他們一年當中最短的一個白晝。

在澳洲墨爾本*，太陽將於早上 7：36 升起，下午 5：08 落下，白晝的長度有 9 小時 32 分鐘。

相對地，南半球今年最長的白晝預計在 12 月 22 日。

那天的太陽將於早上 5：55 升起，晚上 8：42 落下，白晝的長度有 14 小時 47 分鐘。

天文學會主席維拉赫斯先生說，南北半球之所以會有季節的變化，是因為地軸傾斜了 23 度。

*墨爾本是澳洲的城市，位於赤道以南、南緯 38 度左右的地方。

問題 1：白晝

S129Q01

哪一項敘述可以解釋為什麼地球會有白晝和黑夜？

- A 地球繞著軸心自轉。
- B 太陽繞著軸心自轉。
- C 地軸是傾斜的。
- D 地球繞著太陽公轉。

白晝 問題 1 計分

滿分

代號 1：A 地球繞著軸心自轉。

零分

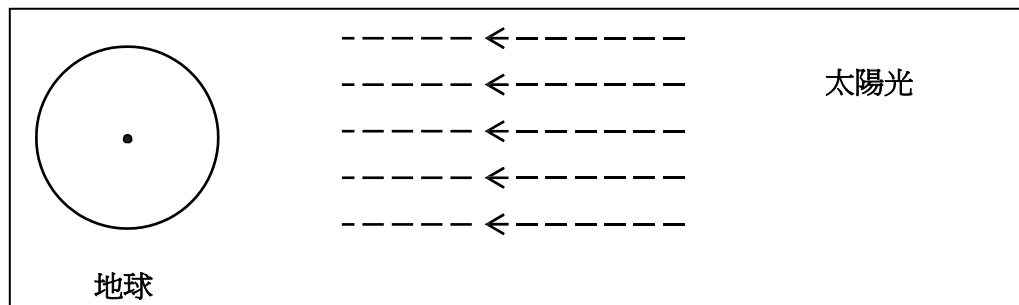
代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 2：白晝

S129Q02 - 01 02 03 04 11 12 13 21 99

下圖呈現的是太陽光照射到地球上的情形。



圖：太陽光的照射

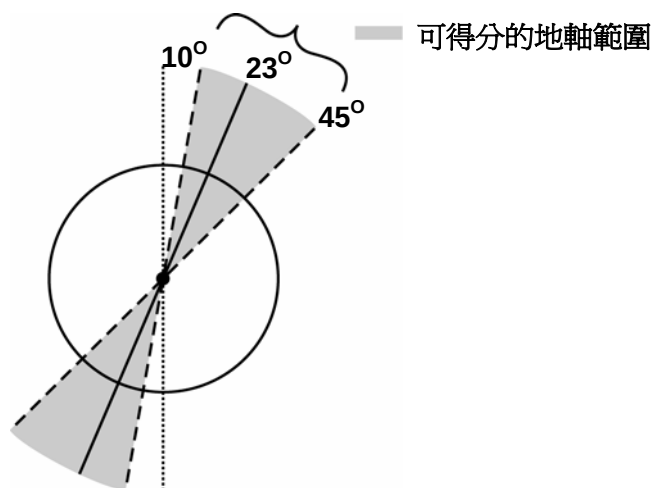
假設墨爾本今天的白晝最短，

請在圖中畫出地軸、北半球、南半球和赤道，並標示出每一部位的名稱。

白晝 問題 2 計分

注意：計分時請留意學生的回答有沒有出現以下幾項特徵：

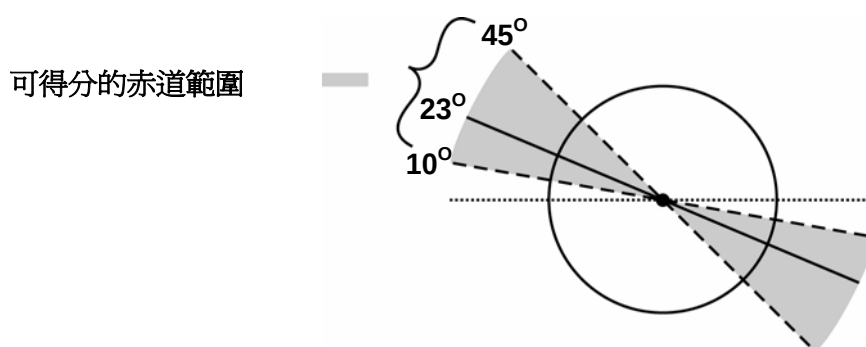
1. 地軸應該畫成向太陽的方向傾斜，與垂直線之間的夾角介於 10° 至 45° 之間，如下圖所示：



如果傾斜角度超出 10° 至 45° 的範圍，則得零分。

2. 是否在圖上清楚標示出南北半球，或者只寫出其中一個半球的名字（暗示著另一半球的所在位置）。
3. 赤道應該畫成向太陽的方向傾斜，與水平線之間的夾角介於 10° 至 45° 之間，如下圖所示：

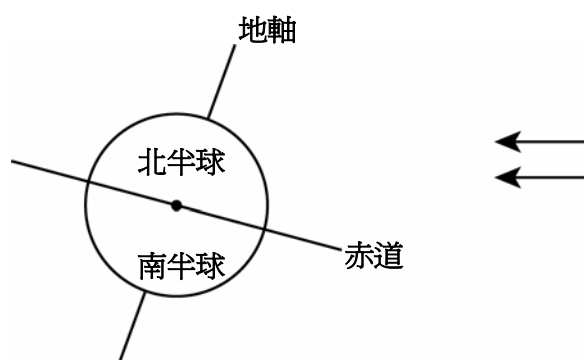
可以用橢圓線或直線來表示赤道。



如果角度超出 10° 至 45° 範圍的話，則得零分。

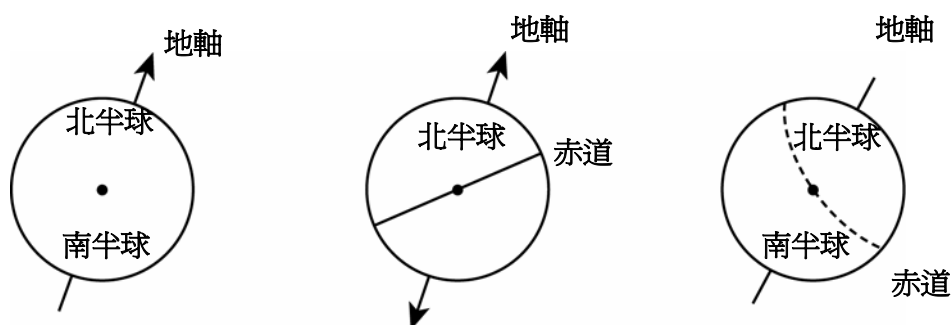
滿分

代號 21： 將赤道畫成向太陽的方向傾斜，與水平線之間的夾角介於 10° 至 45° 之間；同時，將地軸畫成向太陽方向傾斜，與垂直線之間的夾角介於 10° 至 45° 之間。而且，必須正確標示出南北半球的所在或正確標示出其中一個半球的所在（暗示著另一半球的所在位置）。

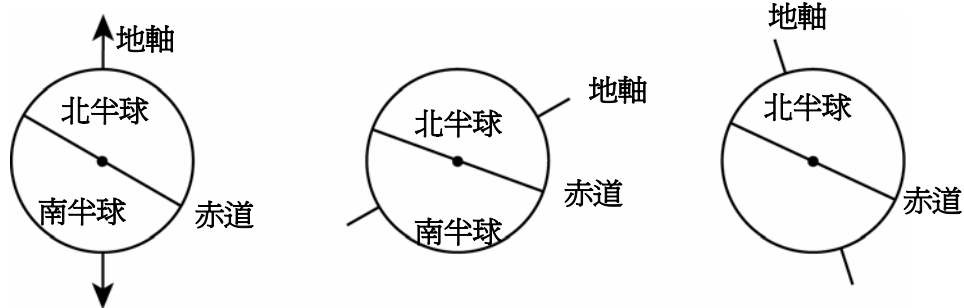


部分分數

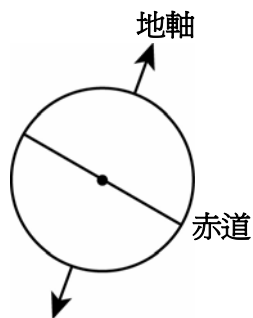
代號 11： 地軸傾斜角正確畫在 10° 至 45° 之間，也正確標示出南北半球的所在（或正確標示出其中一個半球的所在，暗示著另一半球的所在位置）。但是赤道的傾斜角度沒有介於 10° 至 45° 之間；或者根本沒有把赤道畫出來。



代號 12：赤道傾斜角正確畫在 10° 至 45° 之間，也正確標示出南北半球的所在（或正確標示出其中一個半球的所在，暗示著另一半球的所在位置）。但是地軸的傾斜角度沒有介於 10° 至 45° 之間；或者根本沒有把地軸畫出來。



代號 13：赤道傾斜角正確畫在 10° 至 45° 之間；地軸傾斜角也正確畫在 10° 至 45° 之間，但是沒有正確標示南北半球的所在（或是寫錯其中一個半球的所在，或者根本沒有標示出南北半球）。

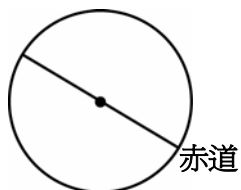


零分

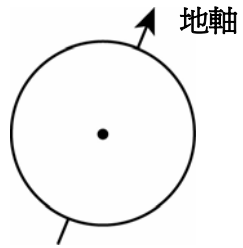
代號 01：只有正確地標示出南北半球的位置（或正確標示出其中一個半球的所在，暗示著另一半球的所在位置）。



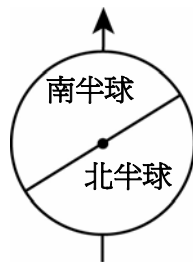
代號 02：只有正確地畫出赤道的傾斜角度介於 10° 至 45° 之間。



代號 03： 只有正確地畫出地軸的傾斜角度介於 10° 至 45° 之間。



代號 04： 未能正確畫出任何一項特徵或其他答案。



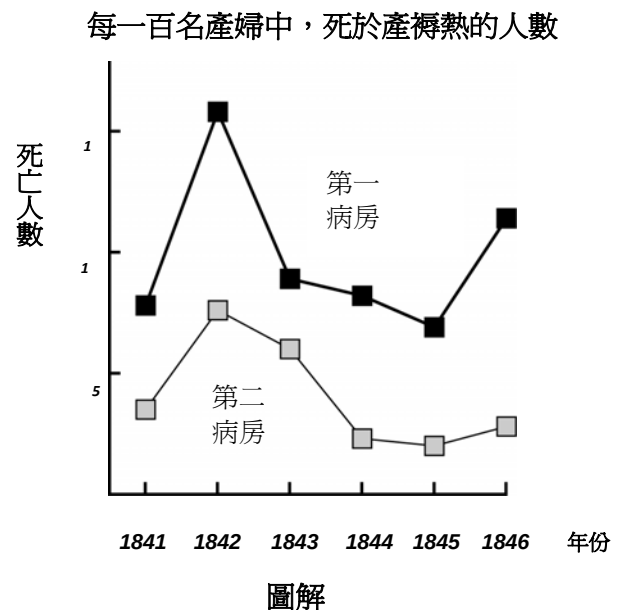
代號 99： 沒有作答

S195：賽邁爾維斯日記

賽邁爾維斯日記（一）

「1846 年 7 月。下星期我便要到維也納總醫院婦產科第一病房當醫生。那裡的病人死亡率實在高得可怕。在這個月內，208 名產婦中，竟有 36 名死亡，而全部都死於產褥熱。生孩子就像得到第一級肺炎那樣危險。」

這幾行選自賽邁爾維斯（1818-1865）的日記，描述了導致很多婦女產後死亡的傳染病——產褥熱的可怕影響。折線圖呈現了賽邁爾維斯所搜集到的產褥熱病人死亡數量，分別來自於第一和第二病房。



包括賽邁爾維斯在內，很多內科醫生都不知道產褥熱的真正病因。日記又寫著：

「1846 年 12 月。為什麼這麼多順利生產的產婦，產後死於這疾病？數個世紀以來的科學研究告訴我們，她們都是死於一種看不見的傳染病，原因可能是空氣的變化或外太空的影響或地球本身的活動，如地震。」

時至今日，很少人會相信外太空影響或地震是這疾病的可能起因，但是在賽邁爾維斯生活的年代，很多人，即使是科學家都會相信這樣的說法！我們現在已知道這疾病的起因是與衛生條件有關。賽邁爾維斯知道外太空的影響或地震不大可能是這疾病的起因。他根據所搜集到的資料，嘗試去說服他的同事（見圖解）。

問題 2：賽邁爾維斯日記

S195Q02- 01 02 03 04 11 12 13 21 99

假設你是賽邁爾維斯，請根據賽邁爾維斯所收集的資料，提出一個理由，說明為什麼地震不大可能是產褥熱的病因。

.....

.....

.....

.....

賽邁爾維斯日記 問題 2 計分

題旨： 過程：推導與評價結論
主題：人類生物學
範疇：日常生活及健康中的科學

滿分

- 代號 21：指出兩個病房病人死亡數字的差距（每100次生產中）。
- 由於第一病房的婦女的死亡數字較第二病房為高，這就表示，產褥熱與地震無關。
 - 第二病房的死亡人數較第一病房為低。如果發生地震，兩個病房的死亡數字應該一樣。
 - 由於第二病房的死亡人數沒有第一病房那麼高，產褥熱的出現可能與第一病房的情況有關。
 - 地震不可能導致產褥熱，因為兩個病房的死亡人數差距甚大。

部份分數

- 代號 11：指出地震不是經常發生的事實。
- 產褥熱不可能由地震所造成，因為地震並不是經常發生的。

- 代號 12：指出地震亦會影響病房以外的人。
- 假如地震真的會引發產褥熱，那麼醫院以外的婦女也應該患上同一病症。
 - 假如地震真的會引發產褥熱，那麼每當地震發生，全球的人也都會染上這種病（不應只是那兩個病房的病人）。

代號 13：指出當地震發生，男人沒有患上產褥熱。

- 如果地震發生時，醫院內有男性，而他沒有患上產褥熱，那麼地震便不可能是造成該病的原因。
- 因為只有女性才患上該病症，但男性卻不會。

零分

代號 01：只指出地震不可能引發產褥熱。

- 地震不可能會讓人生病。
- 小小的震動不會造成危險。

代號 02：只指出產褥熱是由其它原因所造成（這些原因可能對，可能錯）。

- 地震不會造成毒氣洩漏。地震是由板塊摺疊及斷裂所造成。
- 總之地震不可能造成產褥熱，這只是迷信的想法。
- 地震對婦女懷孕沒有任何影響。造成產褥熱的原因與醫生不夠專業有關。

代號 03：由代號 01 及代號 02 混合而成的答案。

- 產褥熱不可能是地震造成的，因為很多婦女在分娩時全無問題，卻在分娩後死亡。科學家告訴我們，這些母親是因為受到一種肉眼看不見的流行性病毒侵襲而致死的。
- 是因為受到細菌感染，與地震無關。

代號 04：其他答案

- 我想這是由於一次大地震的強烈震動所造成的。
- 在 1843 年，第一病房的死亡人數下降了很多，而第二病房的死亡人數卻沒有大幅度下降。
- 醫院附近根本沒有發生地震，但病人卻始終染病。
[「沒有發生地震」只是一個假設，而這假設並不正確]

代號 99：沒有作答

賽邁爾維斯日記（二）

醫院裡有部分的研究是解剖，就是將屍體剖開找出死因。根據賽邁爾維斯的報告，在第一病房工作的學生通常會參與前一天去世產婦的解剖，然後再檢查剛生產完的產婦。參與解剖後他們並不太注意清潔自己，有的學生甚至以留在自己身上的氣味而感到自豪，證明他們在停屍房是多麼努力的工作！

賽邁爾維斯有一個朋友在這樣的解剖過程中割傷自己而死亡。賽邁爾維斯解剖他的屍體時，發現症狀與患產褥熱導致死亡的產婦相同。於是，賽邁爾維斯又有了新的想法。

問題 4：賽邁爾維斯日記

S195Q04

賽邁爾維斯的新想法與產房的高死亡率和學生的行為是有關的。他的想法是什麼呢？

- A 學生在參與解剖後清潔自己，應會使產褥病的病發率降低。
- B 學生不應參與解剖，因為他們會割傷自己。
- C 學生身上有味道，因為他們在參與解剖後沒有清洗乾淨。
- D 學生爲了要顯示自己有多努力，如此一來，他們替產婦檢查時就會不小心。

賽邁爾維斯日記 問題 4 計分

題旨： 過程：確認問題
主題：人類生物學
範疇：日常生活及健康中的科學

滿分

代號 1：A 生在參與解剖後清潔自己，應會使產褥病的病發率降低。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 5：賽邁爾維斯日記

S195Q05- 01 02 11 12 13 14 15 99

賽邁爾維斯最終成功地減少了由產褥熱引起的死亡數，但時至今日，產褥熱仍然是一種難以消除的疾病。

難以醫治的產褥熱仍是醫院要面對的問題。現在，醫院訂立了很多規範程序來控制這個問題，其中一項是用高溫清洗床單。

解釋為什麼（在清洗床單時）高溫可以幫助降低病人染病的機會？

.....

.....

賽邁爾維斯日記 問題 5 計分

題旨： 過程：論證知識與理解
主題：人類生物學
範疇：日常生活及健康中的科學

滿分

代號 11：指出高溫能殺死細菌。

- 因為高熱可殺死細菌。
- 細菌不能抵擋高溫。
- 高溫可以把細菌燒死。
- 高溫可以把細菌煮死。[雖然從科學角度看，「燒死」與「煮死」並不正確，但最後兩個答案仍算正確]

代號 12：指出高溫能殺死微生物、病菌或病毒。

- 因為高溫可殺死引起疾病的微生物。
- 因為太熱了，病菌不能生存。

代號 13：指出高熱能去除（而非殺死）細菌。

- 細菌被去除了。
- 細菌數目會減少。
- 高溫可以洗走細菌。

代號 14：指出高溫可以去除（而非殺死）微生物，病菌或病毒。

- 因為人體上不再有病菌。

代號 15：指出高溫可以消毒床單。

- 高溫可以將床單消毒。

零分

代號 01：指出疾病被殺死。

- 因為熱水的高溫殺死床單上所有的疾病。
- 高熱殺死床單上大部分的發熱病，使染病的機會減少。

代號 02：其他答案

- 即使天氣寒冷，他們也不會生病。
- 嗯，當你洗東西時，病菌會被洗走。

代號 99：沒有作答

問題 6：賽邁爾維斯日記**S195Q06**

抗生素可以醫治很多疾病，但近年來有些抗生素醫治產褥熱的成功率卻降低了。
為什麼？

- A 抗生素一旦製造出來，其效力就會慢慢下降。
- B 細菌對抗生素產生抗藥性。
- C 這些抗生素只對產褥熱有效，對其他疾病無效。
- D 由於近年來公共衛生環境明顯改善了，對抗生素的需求自然減少。

賽邁爾維斯日記 問題 6 計分

題旨： 過程：論證知識與理解
主題：生物多樣性
範疇：日常生活及健康中的科學

滿分

代號 1：B 細菌對抗生素產生抗藥性。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

S210：氣候變遷

氣候變遷（一）

閱讀下列訊息並回答下列問題。

人類活動對氣候變遷會產生什麼樣的影響？

煤、石油、與天然氣的燃燒，就如同森林的砍伐以及各式各樣的農業與工業活動一樣，改變了大氣的組成，也造成了氣候的變遷。這些人類的活動增加了大氣中懸浮微粒的濃度，也製造出會造成溫室效應的氣體。圖 1 所呈現的是導致氣溫改變因素的相對重要性。二氧化碳及甲烷濃度的增加將導致氣溫上升；而懸浮微粒濃度的增加會藉由兩種方式導致氣溫下降，第一種方式稱為「浮粒」，第二種方式稱為「成雲效應」。

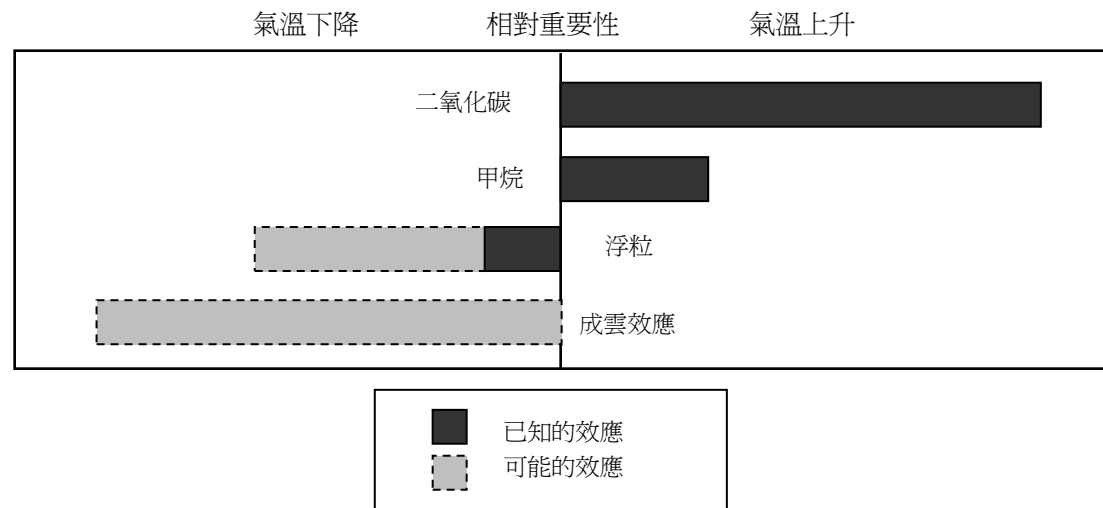


圖 1：導致氣溫改變因素的相對重要性

從中線延伸至右方的長條表示氣溫上升的效果。從中線延伸至左方的長條表示氣溫下降的效果。「浮粒」與「成雲效應」的效果仍無法確定：淺灰色的長條即表示它們可能造成的效應。

來源：改寫自 <http://www.gcrl.org/ipcc/qa/04.html>

問題 1：氣候變遷

使用圖 1 的訊息說明我們為何要減少因人類活動而產生的二氧化碳。

.....

.....

.....

氣候變遷 問題 1 計分

題旨： 過程：溝通
主題：地球及其在宇宙中的位置
範疇：地球及環境科學

滿分

代號 2：二氧化碳是造成氣溫上升／氣候變遷的主要因素，因此降低因人類活動而產生的二氧化碳排放量將會有最佳的效果。

部分分數

代號 1：二氧化碳造成氣溫上升／氣候變遷。

零分

代號 0：其他答案，包括氣溫的上升會對地球產生不良的影響。

代號 8：答案與問題無關

代號 9：沒有作答

作答範例

代號 2：

- 二氧化碳的排放對於氣溫上升的影響最顯著，所以應該減少排放二氧化碳。[「最顯著」一詞可等同於「最大」]
- 從圖 1 來看，減少二氧化碳的排放量是必要的，因為它對於地球溫度的上升有相當大的影響。[注意：「相當大」一詞等同於「最大」]

代號 1：

- 燃燒石化燃料如石油、瓦斯和煤會導致大氣中許多種氣體的增加，其中一種就是二氧化碳（CO₂）。這種氣體影響了地球的氣溫，使得溫室效應愈來愈嚴重。

代號 0：

- 人類可以透過不開車、不燃燒煤與不砍伐森林等方式來控制二氧化碳的濃度 [沒有考量二氧化碳對氣溫的影響]

S212：蒼蠅

蒼蠅（一）

閱讀下列短文，並回答下列問題。

蒼蠅

有位農夫在農業試驗所，擔任乳牛的管理工作。牛舍裡蒼蠅很多，影響動物健康。所以，農夫用含有「殺蟲劑 A」的溶液，噴灑牛舍及乳牛。這種殺蟲劑幾乎殺死所有的蒼蠅。然而，過了一段時間，又有很多蒼蠅。於是，農夫再度噴灑一次這種殺蟲劑。這次的噴灑效果，與第一次噴灑的效果相似。雖沒有殺死全部蒼蠅，但讓大多數蒼蠅死亡。再經過一段時間，蒼蠅又很多。於是，又再一次的噴灑殺蟲劑。這樣的事情一再發生，總共噴灑了五次殺蟲劑：結果很明顯的，「殺蟲劑 A」殺死蒼蠅的效果越來越差。

農夫注意到了他的噴藥過程，他先配好一大瓶的殺蟲劑溶液，這五次噴藥都用這一瓶溶液。因此，殺死蒼蠅效果越來越差的可能原因，農夫所提出的建議是：殺蟲劑因存放時間過久而分解。

來源： *Teaching About Evolution and the Nature of Science*, National Academy Press, Washington, DC, 1998, p. 75.

問題 1：蒼蠅

S212Q01- 0 1 2 3 4 5 8 9

農夫所提的建議是：殺蟲劑因存放時間過久而分解。如何驗證這個建議？請簡要說明之。

.....

.....

.....

蒼蠅 問題 1 計分

題旨： 過程：確認證據
主題：化學與物理變化
範疇：生命與健康科學

滿分

代號 5：應用三個變因（蒼蠅的品種、殺蟲劑的存放時間、與暴露）的控制，進行問題的回答。例如：選擇品種相同，不曾暴露過殺蟲劑的一群蒼蠅，將這群蒼蠅分為兩組。其中一組用新配製的殺蟲劑噴灑，另一組則用配製後存放較久的殺蟲劑噴灑，比較兩組的殺蟲效果。

部分分數

代號 4：三個變因（蒼蠅的品種、殺蟲劑的存放時間、與暴露）中，只應用其中兩個變因的控制，進行問題的回答。例如：比較新配製的殺蟲劑與存放較久的殺蟲劑，兩者對牛舍蒼蠅的殺蟲效果。

代號 3：三個變因（蒼蠅的品種、殺蟲劑的存放時間、與暴露）中，只應用其中一個變因的控制，進行問題的回答。例如：針對此一殺蟲劑，定期取樣，並進行化學分析，以了解殺蟲劑是否隨存放時間的增加，而產生化學變化。

代號 2：使用新配製的殺蟲劑噴灑蒼蠅，但沒有提及與舊的那一批殺蟲劑做比較。

代號 1：這種殺蟲劑的樣本的化學分析，但沒有提到不同存放時間的樣本之分析比較。
注意：假如只提及將殺蟲劑的樣本，送到實驗室。則編碼為代號 1。

零分

代號 0：其他答案

代號 8：答案與問題無關

代號 9：沒有作答

作答範例

代號 5：

- 你可以捕捉一些蒼蠅，將牠們放在兩個箱子裡，你可以使用新配製、存放較久的兩種殺蟲劑，分別噴灑這兩箱子中的蒼蠅，以觀察結果是什麼。*[雖然沒有提到相同品種，但此回應暗示了，蒼蠅是同一品種，而且這些蒼蠅以前未曾暴露過]*
- 配製一批量多一點殺蟲劑。取兩組蒼蠅，每六個月噴一次殺蟲劑。第一組使用體積較大的這一批殺蟲劑，第二組則每次都用新配製的殺蟲劑。*[雖然沒有提及相同品種，但此一回應暗示了蒼蠅是同一品種，而且這些蒼蠅以前未曾暴露過]*

代號 4：

- 試著配製新的一瓶，過一段時間，等這瓶殺蟲劑有些舊了，而蒼蠅回來時，再用這瓶殺蟲劑試驗。*[控制殺蟲劑的存放時間與蒼蠅的品種，以探討這位農夫的經驗是否具有再現性。「蒼蠅」可解釋為同一品種的蒼蠅]*

代號 3：

- 每隔幾個月，從此一殺蟲劑中取一些當作樣本，帶到實驗室並測試樣本的 效用。

代號 2：

- 執行和農夫相同的噴藥的工作，但每次噴藥都買新的殺蟲劑，以此證明農夫的理论是正確或錯誤的。

代號 1：

- 假如他配製新的一批藥，將這批新的藥和那批舊的藥寄到實驗室，重複驗證這個結果，或許可以證明他的理論。

代號 0：

- 他可以每年測試殺蟲劑一次，以觀察殺蟲劑是否仍未過期，還可以使用。*[沒有指出如何測試殺蟲劑]*
- 從農夫的牛舍以及另一間牛舍，各捕捉一隻蒼蠅。用這種殺蟲劑分別噴這兩隻蒼蠅。

問題 2：蒼蠅

為什麼：「殺蟲劑 A 殺死蒼蠅的效果愈來愈差...」農夫的解釋是：殺蟲劑因為存放時間過久而分解。除了農夫的解釋之外，請你舉出兩個不同的解釋。

解釋 1：

.....

解釋 2：

.....

蒼蠅 問題 2 計分

題旨： 過程：辨認問題
主題：a 生理變化
b 化學/物理變化
範疇：生命與健康科學

滿分

代號 2：以(a)當作一個解釋，同時將(b)所列的任一解釋，當作另一個解釋。
(a) 對此種殺蟲劑具抗藥性的蒼蠅存活下來，並將此一抗藥性遺傳給所繁衍的子代（「免疫」也給分，雖然「免疫」不完全類似「抗藥性」）。
(b) 環境條件的改變（如溫度），或殺蟲劑施放方法的改變。

部分分數

代號 1：提出一個解釋：只提出類型(a)一例，或只提出類型(b)所列的任一例。同時提出類型(b)所列的兩例，做為解釋，不可編碼為代號 2。

零分

代號 0：其他答案，包括從鄰近（未噴藥）地區，飛到牛舍的新蒼蠅。

代號 8：答案與問題無關

代號 9：沒有作答

作答範例

代號 2：

- 解釋 1：重複使用相同的殺蟲劑，使蒼蠅對該配方產生免疫力。
解釋 2：經過一段時間，化學物質上升到殺蟲劑噴液的上層，只留下稀釋用的水（無殺蟲效用）在殺蟲劑噴液的底層。
[允許使用「免疫力」代替「抵抗力」]
- 解釋 1：蒼蠅對殺蟲劑噴液產生免疫。
解釋 2：熱造成溫度的改變，可能會使殺蟲劑分解。

- 解釋 1：蒼蠅可能發展出防禦基因，所以殺蟲劑不能發揮功用。
解釋 2：他（農夫）每次噴灑的量太少。
[允許使用「防禦基因」代替「抵抗力」]

代號 1：

- 他可能沒有正確的噴灑。
- 蒼蠅可能產生免疫力。
- 每次噴藥，都有不同品種的蒼蠅。[在這個例子中，清楚的陳述不同品種的蒼蠅；並非新的蒼蠅飛進這個區域]
- 解釋 1：溫度變得非常熱，並且影響這種殺蟲劑的效果。
解釋 2：農夫並沒有將這種殺蟲劑，正確的噴灑到蒼蠅。
[提出類型(b)所列的兩個解釋，分數只能是代號 1]

代號 0：

- 蒼蠅可能曾被飼養。
- 因為他每次的噴灑殺蟲劑，殺蟲劑越來越沒有效。
- 當在罐子裡有更多殺蟲劑時，殺蟲劑的效用愈強。[並沒有清楚的提供，體積與濃度間的關係]

S213：衣服

閱讀文章並回答以下問題。

衣服

一組英國科學家正在研製「智慧型」衣服，以幫助殘疾兒童「說話」。這些兒童穿上由特殊電子布料連接上語言合成器所製成的背心，只要輕拍接觸感應式的物料，就能讓人明白他們的意思。

這種物料由普通布料和一種能導電的含碳纖維的靈巧網絲組成。當布料受壓，通過導電衣料的信號會被轉化，電腦晶片能夠找出導電來源，然後，啟動相連的電子儀器。這個電子儀器只有兩個火柴盒般大小。

其中一位科學家說：「這發明的聰明之處，在於如何編織布料，並怎樣通過它傳遞信號。而且這種導電網絲可以編織在現成的布料上，別人並不會看到它的存在。」

這種衣料可以用水清洗而不會損壞、可以包裹東西，或者揉成一團。該名科學家又說，這種衣料可以廉價的大量生產。

Source: Steve Farrer, 'Interactive fabric promises a material gift of the garb', *The Australian*, 10 August 1998.

問題 1：衣服

S213Q01

文章中所說的情況，哪一樣可以在實驗室裏透過科學探究來測試？

請就每項圈出「是」或「否」。

這種物料……	是否可以在實驗室裏透過科學探究來測試？
可以用水清洗而不會損壞。	是 / 否
可以包裹物件而不會損壞。	是 / 否
可以揉成一團而不會損壞。	是 / 否
可以廉價大量生產。	是 / 否

衣服 問題 1 計分

滿分

代號 1: 是，是，是，否，按照順序。

零分

代號 0: 其他回答。

代號 9: 沒有作答。

問題 2：衣服

S213Q02

若要測試布料是否導電，你需要用以下哪一種實驗室儀器？

- A 伏特計
- B 光箱
- C 千分尺
- D 音尺

衣服 問題 2 計分

滿分

代號 1: A. 伏特計

零分

代號 0: 其他答案。

代號 9: 沒有作答。

S251：小牛複製

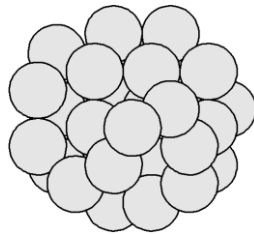
小牛複製

閱讀底下一篇關於 5 隻小牛如何誕生的文章。

1993 年 2 月，位於法國布瑞森-菲力兒（Bresson-Villiers）的國家農業研究院團隊成功複製了五隻小牛（具有相同基因的小牛，雖然他們由不同的母牛所產出）。這項複製是一個複雜的過程。

- 5 首先，研究人員們從一隻名為布蘭琪 1 號（Blanche 1）的母牛身上取出大約 30 個卵細胞，並將每一個卵細胞的細胞核移除。

然後，研究人員們從另一隻名為布蘭琪 2 號（Blanche 2）的母牛身上取得一個大約含 30 個細胞的胚胎。



- 研究人員們將布蘭琪 2 號胚胎中的 30 個細胞分離成一個個獨立的細胞。
接著，他們將細胞核從每個獨立的細胞中擷取出來，再注入從布蘭琪 1 號的 30
10 個卵細胞中（這些卵細胞已經移除了細胞核）。
最後，這 30 個被注射了細胞核的卵細胞被移植到 30 頭代孕的母牛體內。9 個月後，其中 5 頭代孕的母牛產下了複製小牛。
其中一位研究人員表示大規模地應用這項複製技術，將可為養牛人家帶來經濟上的效益。

文章來源：Corinne Bensimon, LIBÉRATION, March 1993

問題 1：小牛複製

S251Q01- 0 1 8 9

法國這項關於牛的實驗結果證實了一個主要想法，請問這個主要想法是什麼？

.....

.....

小牛複製 問題 1 計分

題旨： 過程：識別問題
 主題：基因控制
 範疇：日常生活與健康有關的科學

滿分

代號 1： 答案提供了可接受的主要想法：

- 複製牛是否真的可行。
- 決定可以複製出多少頭牛。

零分

代號 0： 答案中沒提到牛或複製或者重複文章內容（大規模應用這項複製技術將給養牛人家帶來經濟上的效益）。

代號 8： 答案與問題無關

代號 9： 沒有作答

作答範例

代號 1：

- 生物複製是可行的。[可忽略沒提到牛的情況，可給分]

代號 0：

- 每隻牛的細胞都是相同的。
- 大量的複製是可行的。[學生誤解了大規模應用複製技術的意思]

問題 4：小牛複製

S251Q04

底下的敘述哪些是真的？請圈選是或否。

敘述：	
5 隻牛都具有相同的基因型式。	是／否
5 隻牛都具有相同的性別。	是／否
5 隻牛都具有相同的毛色。	是／否

小牛複製 問題 4 計分

題旨：過程：推導／評鑑結論
主題：基因控制
範疇：日常生活與健康有關的科學

滿分

代號 1：是，是，是

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

S253：臭氧

臭氧

請閱讀以下有關臭氧層的敘述。

地球的大氣層充滿了氣體，是地球上生物賴以維生的珍貴自然資源。不幸地，無論是國家還是個人，人類的活動正給這項資源帶來破壞。尤其是做為地球上生物防護罩的臭氧層，正在不斷地減少中。

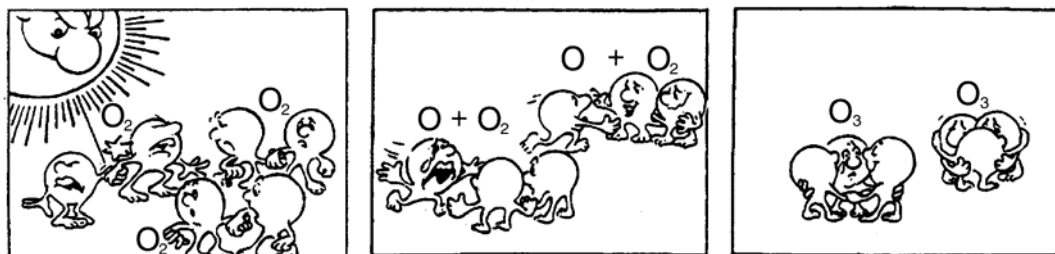
- 5 氧分子由 2 個氧原子構成。與氧分子不同的是，臭氧分子是由 3 個氧原子所組成。在空氣中，臭氧的數量非常少：空氣中每百萬個分子中，臭氧分子不到 10 個。然而，近十億年來，大氣層中的臭氧在保護地球生命方面，扮演著不可或缺的角色。依據所在位置的不同，臭氧既可能會保護地球上的生物，也可能會傷害地球上的生物。對流層（地表以上 10 公里）中的臭氧是「不好」的，它會傷害肺部組織和植物。但 90% 的臭氧位在平流層（地表以上 10~40 公里），它是「好」的，它之所以對生物有益，是因為它會吸收來自太陽的紫外線。
- 10 少了這層有益的臭氧，人類便容易因為照射到愈來愈多的紫外線，而得到某些病症。過去數十年來，臭氧的含量已經減少。1974 年，人們假設氟氯碳化物（CFCs）是造成臭氧減少的罪魁禍首。一直到 1987 年，科學檢測仍無法有足夠的證據證明氟氯碳化物就是造成臭氧減少的原因。在同年 9 月，來自世界各地的外交官們
- 15 齊聚在蒙特婁（加拿大），一致同意嚴格限制氟氯碳化物的使用。

文章來源：Connect, UNESCO International Science, Technology & Environmental Education Newsletter, Section from an article entitled 'The Chemistry of Atmospheric policy', Vol. XXII, No. 2, 1997 (spelling adapted)

問題 1：臭氧

S253Q01- 01 11 12 13 21 22 23 31 99

上述文章並未提到臭氧在大氣層中是如何形成的。事實上，每天都有一些臭氧形成，也有一些臭氧消失。以下的連環漫畫說明了臭氧形成的方式。



假設你有個叔叔，他想知道這則漫畫的意思。但是，由於他沒有在學校接受過科學教育，所以不知道漫畫的作者在解釋什麼。他知道在大氣中沒有小矮人，所以他很困惑這些小矮人代表什麼東西， O_2 和 O_3 這種奇怪的標記又是什麼意思，漫畫又表示著什麼過程。於是，他要你解釋漫畫的內容。假設你的叔叔已經知道：

- O 代表氧
- 原子和分子是什麼

請寫出這則漫畫的解釋給你叔叔看。在寫你的解釋時，請仿照文章中第 4 行有關原子和分子的敘述方式來撰寫。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

臭氧 問題 1 計分

題旨： 過程：溝通
主題：化學與物理變化
範疇：與地球與環境有關的科學

滿分

代號 31：答案中有提到以下三個面向：

- 面向 1：一個氧分子或幾個氧分子（每個氧分子由 2 個氧原子所組成）分裂成氧原子（圖 1）。
- 面向 2：（氧分子）的分裂受到光線影響而發生（圖 1）。
- 面向 3：氧原子與其它氧分子組合而形成臭氧分子（圖 2 和圖 3）。

每個面向評分時應注意：

面向 1：

- 應使用正確詞彙：氧原子（O）與氧分子（O₂）描述分裂的過程（見第4行）。
- 如果O或O₂被描述成「顆粒／粒子」或「小部分」時，不給分。

面向 2：

- 太陽的影響應與O₂的分裂有關（一個或多個氧分子均可）。
- 如果太陽的影響被描述成跟臭氧分子的合成有關，無論臭氧分子的合成是來自氧原子或者氧分子，均不給分。

注意：在同一個句子中可能會同時提到面相1和面相2。

面向 3：

- 如果答案中有任何語句提到關於氧分子和氧原子結合的話，可以給分（1分）。如果將臭氧的合成描述成是由（三個分開獨立的）氧原子所結合時，不給分。
- 如果臭氧不是以「分子」描述而是用「一群原子」時，屬可容忍範圍，可給分。

代號 31 範例：

- 當太陽照射氧分子時，氧分子便分裂成兩個氧原子。這兩個氧原子開始尋找其它氧分子以便相互結合。當氧原子和氧分子結合在一起時，它們就變成臭氧分子（O₃）。
- 漫畫說明了臭氧形成的過程。當氧分子受到太陽（光）影響，它就分裂成兩個氧原子。這些分裂後的原子（O）到處漂浮並尋找可以連結的氧分子；接著，他們跟既存的氧分子組在一起，三個氧原子便結合形成O₃，也就是臭氧分子。
- 這些小矮人是O，或氧原子。當兩個小矮人聚在一起時，會變成O₂，即氧分子。太陽會使氧分子再分裂成原子，然後O₂原子跟O₂分子結合形成O₃，即臭氧分子。[此答案可視為是正確的，因為只有一點點筆誤（先前寫氧原子後來寫成O₂原子）]

部分分數

代號 21： 只答對面向1與面向2。

- 太陽將氧分子分解成單一原子。這些原子結合成群體，每3個原子結合而成的群體。

代號 22：只答對面向1與面向3。

- 每個小矮人代表一個氧原子。 O 是一個氧原子， O_2 是一個氧分子， O_3 是一群氧原子結合在一起。圖中的過程顯示一對氧原子（ O_2 ）分裂，之後每一個氧原子分別跟一對氧原子結合，形成兩群的3個氧原子（ O_3 ）。
- 小矮人代表氧原子， O_2 表示一個氧分子（就像是一對小矮人手牽手）， O_3 表示三個氧原子。一對氧原子分裂開來，每一個氧原子跟其他對的氧原子結合在一起，形成了兩組的3個氧原子（ O_3 ）。

代號 23：只答對面向2與面向3。

- 受到太陽照射，氧分裂成兩半，這兩半分別跟其他的氧「粒子」結合成臭氧。
- 大多數時候在純氧的環境中，氧原子是兩兩成對的，所以有3對兩兩成對的氧原子。其中一對太熱了，於是飛離開來跟其他對 O_2 結合，變成 O_3 。[雖然「其中一對太熱」並非受到太陽影響的正確說法，以面相2來說仍應給分，以面相3來說也可視為正確]

代號 11：只答對面向1。

- 氧分子分解成氧原子，有時會形成臭氧分子。臭氧層保持穩定，因為有新的分子形成，就有其他的分子死亡。

代號 12：只答對面向2。

- O 代表氧分子， O_2 是氧， O_3 是臭氧。有時候，兩個結合在一起的氧分子因受到陽光影響而分開，單獨的氧分子跟其他對的氧分子結合而形成臭氧（ O_3 ）

代號 13：只答對面向3。

- 受到太陽熱力的影響，「 O 」（氧）分子被迫跟 O_2 （2個氧分子）結合，形成 O_3 （3個氧分子）。[劃底線處為面相3。以面相2來說不給分，因為太陽不會影響臭氧的合成（ $O+O_2$ ），而是影響 O_2 的分裂]

零分

代號 01：3個面向皆答錯。

- 太陽（紫外線）燃燒並破壞了臭氧層。那些小矮人就是臭氧層，因為太熱了，他們便遠離太陽。[雖然有提到太陽的影響，但還是不給分]
- 第1個圖中，太陽正燃燒著臭氧。到了第2個圖，臭氧含淚跑開。在第3個圖中，他們相擁而泣。
- 嗯～叔叔，這看起來滿簡單的。 O 代表氧粒子， O 旁邊的數字愈大就表示那一團氧粒子的數量愈多。

代號 99：沒有作答

問題 2：臭氧

S253Q02

臭氧也會在雷雨中形成，並在雷雨過後造成一股特別的氣味。文章的第 7-10 行，作者區分了「好」與「不好」的臭氧。

就文中所言，在雷雨中形成的臭氧是「好」或「不好」的呢？

根據文章的陳述，從下表選擇一組答案與解釋。

	「好」的臭氧 或「不好」的臭氧？	解釋
A	不好	因為是在壞天氣中形成的。
B	不好	因為是在對流層中形成的。
C	好	因為是在平流層中形成的。
D	好	因為聞起來的味道還不錯。

臭氧 問題 2 計分

題旨：過程：推導／評鑑結論
主題：大氣變化
範疇：與地球與環境有關的科學

滿分

代號 1：B 不好。因為是在對流層中形成的。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 5：臭氧

S253Q05- 0 1 9

文中第 11、12 行說到：「少了這層有益的臭氧，人類便容易因為照射到愈來愈多的紫外線，而得到某些病症。」

請舉出一個這一類病症的名稱。

.....

臭氧 問題 5 計分

題旨：過程：展現對知識的了解
 主題：生理上的改變
 範疇：與日常生活與健康有關的科學

滿分

代號 1：提到皮膚癌或其它與太陽有關的疾病。[寫錯字是可以給分的]

- 皮膚癌
- 黑色素瘤
- 白內障

零分

代號 0：提到其他形式的癌症。

- 肺癌

或：只提到癌症。

- 癌症

或：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：臭氧

S270Q03

文章最後提到了蒙特婁國際會議，會議中討論了許多臭氧層耗損的相關問題。下面的表格列出其中的兩個問題。

請問這兩個問題能用科學研究加以回答嗎？

請針對每個問題圈選「是」或「否」。

問題：	是否能用科學研究加以回答？
科學上對於氟氯碳化物是否會影響臭氧層仍然不確定，這可以做為政府不限制氟氯碳化物生產的理由嗎？	是 / 否
若氟氯碳化物的生產速率不變，2002 年時氟氯碳化物在大氣中的濃度是多少？	是 / 否

臭氧 問題 3 計分

題旨：過程：識別問題
 主題：大氣變化
 範疇：與地球與環境有關的科學

滿分

代號 1：答案依序為：否，是

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

S307：玉米

細想下列新聞報導。

荷蘭人將玉米當作燃料

佛文達的火爐中有一些木材，正以小火溫和地燃燒著。他從火爐旁的紙袋，抓起一把玉米丟入火燄中。火焰立刻燃燒的更為劇烈。「看這裡」佛文達說：「火爐的玻璃窗，仍然保持乾淨、透明，所以燃燒是完全的。」佛文達談論了一個事實：玉米能當作燃料，也能當作乳牛的食物。對他而言，這是未來。

佛文達指出，當作乳牛食物的玉米，事實上也是一種燃料。牛隻藉著吃玉米，而從玉米獲得能量。但是，佛文達解釋，對農夫而言，將玉米做為燃料來販賣，會比作為牛隻的食物來的更有利益。

佛文達確信，最終，玉米將會廣泛的作為燃料使用。他想像要如何收割、儲存、乾燥和包裝玉米，以便銷售。

佛文達正在進行研究，以了解是否整株玉米都可做為燃料，但這個研究尚未完成。

佛文達也需要考慮，外界對二氧化碳的關切。二氧化碳被視為是增加溫室效應的主要原因。溫室效應的增加，被認為是導致地球大氣平均溫度上升的原因。

然而，佛文達的觀點認為，二氧化碳並沒有任何問題。反之，他認為，植物吸收二氧化碳，並且為人類轉變成氧氣。

但是，佛文達的計畫可能與政府的計畫相衝突。而這些政府的計畫，是企圖降低二氧化碳的排放量。不過，佛文達說：「有許多科學家說，二氧化碳並非造成溫室效應的主要原因。」

問題 2：玉米

S307Q02

佛文達比較了玉米當燃料，以及玉米當食物。

下表第一欄，是燃燒玉米時，會發生的事情。

若玉米當作動物體內的燃料時，則下表第一欄所述的事情，是否也會發生？

請在下表第二欄各列，圈選「是」或「否」。

燃燒玉米時：	玉米作為動物體內的燃料時， 左欄所述的事情是否會發生？
消耗氧氣。	是 / 否
產生二氧化碳。	是 / 否
產生能量。	是 / 否

玉米 問題 2 計分

滿分

代號 1：是，是，是

零分

代號 0：其他答案

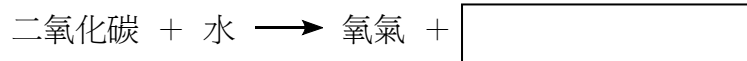
代號 9：沒有作答

問題 5：玉米

S307Q05 - 0 1 9

在本文中，二氧化碳的轉變，被描述為：「...植物吸收它，並且將它轉變成氧氣...」

此一轉換，不只二氧化碳和氧氣參與，還有更多的物質參與這個轉換。此一轉換可以下列方式表示：



請在空格內，填寫物質的名稱。

玉米 問題 5 計分

滿分

代號 1：下列物質中任一個名稱：

- 葡萄糖
- 糖
- 碳水化合物
- 醣類
- 澱粉

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 7：玉米

S307Q07

在本文最後，佛文達指稱：科學家說二氧化碳並非造成溫室效應的主要原因。

卡林發現，四種氣體所造成的相對溫室效應，如下表所示：

每一氣體分子的相對溫室效應			
二氧化碳	甲烷	氧化亞氮	氟氯碳化物
1	30	160	17 000

只從上表，卡林無法推斷，溫室效應的增加，主要是由何種氣體造成。上表的數據必須和其他資料相結合，卡林才能推斷，哪種氣體是造成溫室效應增加的主要因素。

請問，下列何者是卡林還需要收集的資料？

- A 關於這四種氣體來源的資料。
- B 關於植物對這四種氣體吸收的資料。
- C 關於這四種氣體分子大小的資料。
- D 關於大氣中這四種氣體含量的資料。

玉米 問題 7 計分

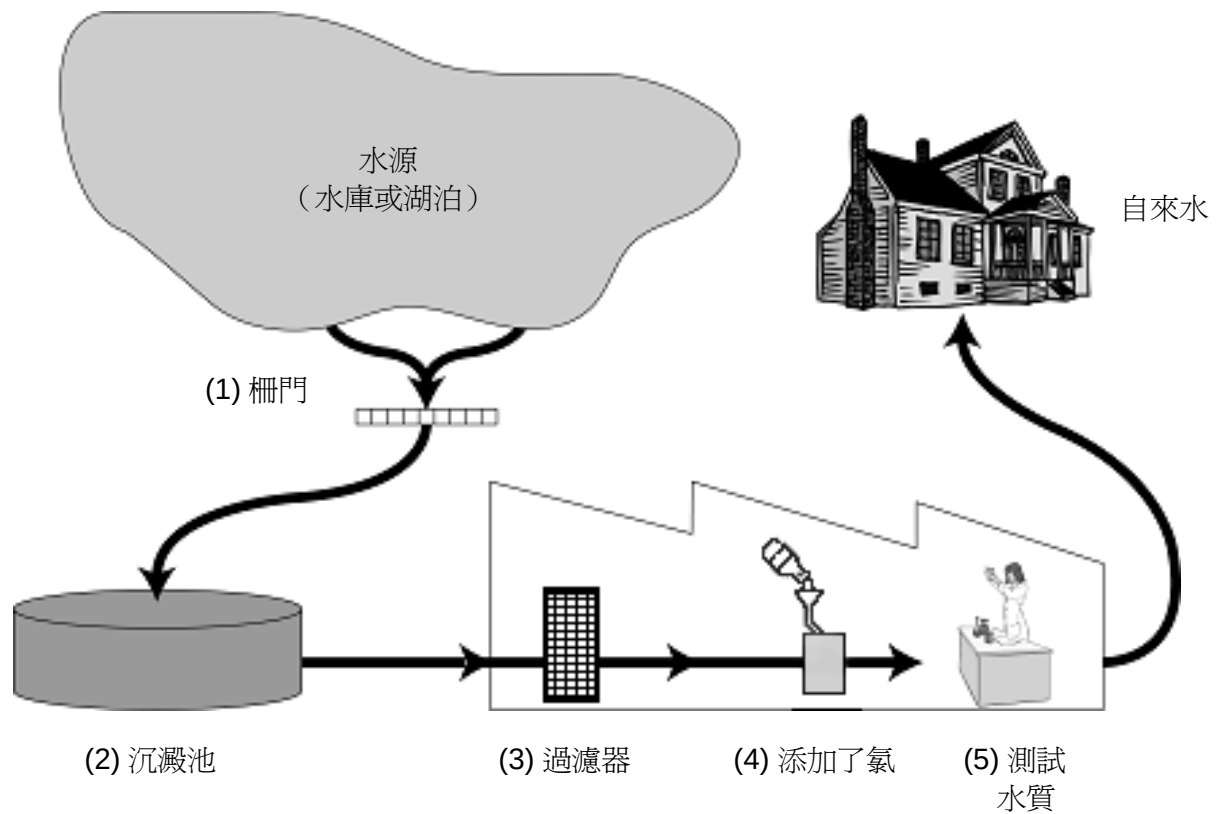
滿分

代號 1：D 關於大氣中這四種氣體含量的資料。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

S409：適合飲用

上圖顯示城市中的水如何供應到家庭中，以使其適合飲用。

問題 1：適合飲用

S409Q01 – 01 02 03 11 12 13 99

具備良好飲用水的水源是重要的。發現於地面下層的水稱為**地下水**。

請舉出一個原因，說明為什麼地下水的細菌和粒子污染少於來自於湖泊及河流的地面水源。

.....

.....

適合飲用 問題 1 計分

滿分

代號 11：答案提及地下水通過地面時可以被過濾。

- 當它流過沙和塵土時，水可以被清潔。
- 它被自然地過濾。
- 因為當水往下流經過地面的時候，它被沙石過濾。

代號 12：答案提及地下水因為被封在地底，因而受到保護免於任何可能的污染；或者提及地面的水比較容易受到污染。

- 地下水在地面裡面，因而空氣污染不可能將它弄髒。
- 因為地下水不是開放的，它位於某些東西的底下。
- 湖泊和河流有可能被空氣污染，而且你們可以在那裡游泳等等，因此不乾淨。

代號 13：其他正確的答案

- 地下水並不含有大量細菌食物的來源，所以細菌無法在那裡生存。

零分

代號 01：答案提及地下水非常乾淨（資料已經提供）。

- 因為它已被清潔。
- 因為湖泊和河流有垃圾。
- 因為那裡細菌少一些。

代號 02：答案明顯提及圖解所提供的清潔程序。

- 因為地下水經過過濾器，而添加了氯。
- 地下水經過過濾器，將它徹底地清潔。

代號 03：其他答案

- 因為它總是流動著。
- 因為它沒有被攪動，所以水底堆積著淤泥。

代號 99：沒有作答

問題 2：適合飲用

S409Q02

水的清潔通常是透過幾個步驟來完成，其中包括不同的技術。圖解中所顯示的清潔程序包含四個步驟（編號 1—4）。在第二個步驟中，水被收集在沉澱池裡。

這步驟使用了什麼方法使水更為乾淨？

- A 水中的細菌死掉。
- B 水中添加了氧。
- C 碎石和沙粒沉到水底。
- D 有毒的物質被瓦解。

適合飲用 問題 2 計分**滿分**

代號 1：C 碎石和沙粒沉到水底。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 4：適合飲用

S409Q04 – 0 1 9

在清潔程序的第四個步驟中，水中添加了氯。

為什麼要在水中添加氯？

.....

.....

適合飲用 問題 4 計分**滿分**

代號 1：答案提及清除、殺死和瓦解細菌。

- 使它沒有細菌。
- 氯殺死細菌。

零分

代號 0：其他答案

- 水變沒有那麼酸性，因此那裡沒有藻生長。
- 它像氟化物。
- 爲了加強清潔水質，清除殘留餘物。[「物」不夠明確]
- 爲了保持乾淨和可以飲用。

代號 9：沒有作答

問題 6：適合飲用

S409Q06 – 01 02 11 12 99

假設在水廠參與水測試的科學家們，在清潔程序完成之後，發現水中有一些危險的細菌。

人們在家中飲用之前應該如何處理這個水？

.....

.....

適合飲用 問題 6 計分**滿分**

代號 11：答案提及將水煮沸。

- 將它煮沸。

代號 12：答案提及其他在家中有可能安全地進行的清潔方法。

- 放一些氯片來處理水（例如：Puratabs）。
- 使用微孔過濾膜。

零分

代號 01：答案提及在家中不可能安全地進行的「專業性」清潔方法。

- 將它和氯化物在水桶中混合，然後才飲用。
- 多一些氯化物、化學品及生物學實驗用的裝置。
- 將水蒸餾。

代號 02：其他答案

- 再次淨化。
- 使用濾咖啡的過濾網（膜）。
- 在清潔機制修復之前都買罐裝水飲用。[迴避問題，答案與問題無關]

代號 99：沒有作答

問題 7：適合飲用

S409Q07

飲用受污染的水能導致下列的健康問題嗎？就各種情況，圈選「是」或「否」。

飲用受污染的水會導致此健康問題嗎？	是或否？
糖尿病	是／否
腹瀉	是／否
HIV／AIDS	是／否

適合飲用 問題 7 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：否、是、否。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10N：適合飲用

S409Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

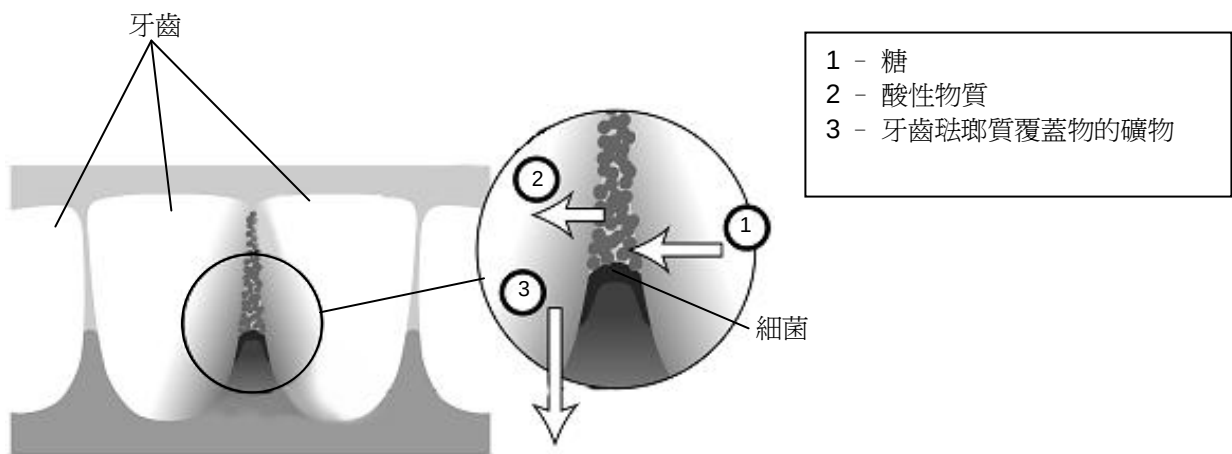
	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 知道如何測試水是否受到細菌污染	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) 得知更多供水的化學處理過程	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) 學習哪些疾病是透過飲用水傳播的	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S414：蛀牙

生活在我們口中的細菌導致齲齒（牙齒蛀蝕）。自 1700 年代起，蔗糖工業擴展，糖隨時可以取得後，齲齒便成了一個問題。

今天，我們對於齲齒所知甚多。例如：

- 導致齲齒的細菌以糖為食物。
- 糖轉成酸性物質。
- 酸性物質破壞牙齒表面。
- 刷牙對預防齲齒有幫助。



問題 1：蛀牙

S414Q01

為什麼細菌會造成齲齒？

- A 細菌產生琺瑯質
- B 細菌產生糖
- C 細菌產生礦物
- D 細菌產生酸性物質

蛀牙 問題 1 計分

滿分

代號 1：D 細菌產生酸性物質

零分

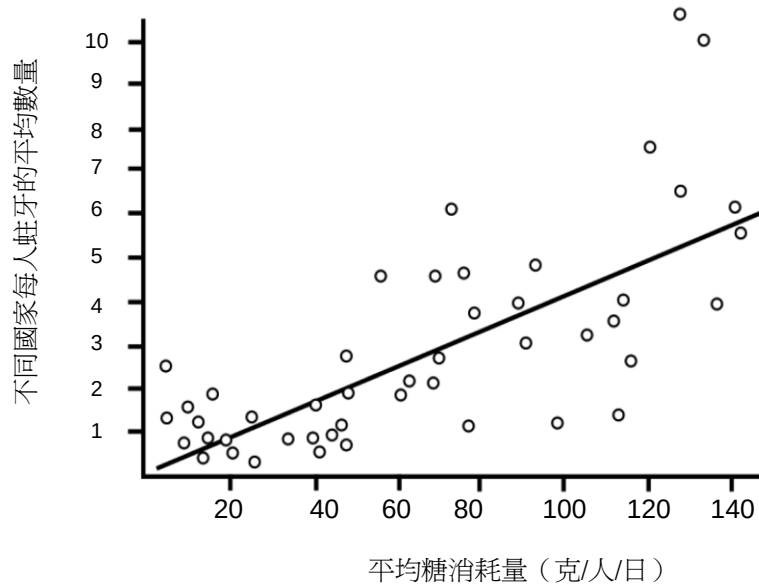
代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 4：蛀牙

S414Q04

下列圖表顯示不同國家糖的消耗量和齲齒的總量。在圖表中每一個國家都以一個小圓點來表示。



圖表所提供數據支持下列哪一個陳述？

- A 有些國家的人較常刷牙（比起其他國家的人）。
- B 人們吃越多糖，得到齲齒的機會越大。
- C 近年來，許多國家的齲齒比率已上升。
- D 近年來，許多國家的糖消耗量已經增加。

蛀牙 問題 4 計分

滿分

代號 1：B 人們吃越多糖，得到齲齒的機會越大。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 8：蛀牙

S414Q08

某個國家的人民有很高的蛀牙數量。

下列關於這個國家的蛀牙問題能否透過科學實驗來回答？就每個問題，圈選「是」或「否」：

這個關於蛀牙的問題能否透過科學實驗來回答？	是或否？
在供水系統中加入氟化物對蛀牙會造成什麼影響？	是／否
看一次牙醫的收費應該多少？	是／否

蛀牙 問題 8 計分

滿分

代號 1：兩個答案都對，依序為：是、否。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10N：蛀牙

S414Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 知道在顯微鏡底下造成蛀牙的細菌之樣貌	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) 得知預防蛀牙疫苗的發展	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) 瞭解無糖食物如何造成蛀牙	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S420：炎熱的工作

問題 1：炎熱的工作

S420Q01

彼德正在從事修補一間舊房子的工作。他在汽車內放了一瓶水、一些金屬釘子 and 一塊木材。汽車在太陽下留置三小時後，車內的溫度高達 40 °C。

請問汽車內的物品會有什麼狀況發生？就各項陳述，圈選「是」或「否」。

汽車內的物品會發生此狀況嗎？	是或否？
它們的溫度都相同。	是／否
過了一段時間後，水開始沸騰。	是／否
過了一段時間後，金屬釘子發熱變紅。	是／否

炎熱的工作 問題 1 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：是、否、否。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：炎熱的工作

S420Q03

彼德為自己準備了一杯溫度約為 90 °C 的熱咖啡，與一杯溫度約為 5 °C 的冷礦泉水來當作一天的飲料。兩個杯子的樣式和尺寸完全一樣，而每杯飲料的容積也相同。彼德把這兩杯飲料放在室溫約為 20 °C 的房間中。

請問 10 分鐘後，咖啡和礦泉水的溫度可能會是多少？

- A 70 °C 和 10 °C
- B 90 °C 和 5 °C
- C 70 °C 和 25 °C
- D 20 °C 和 20 °C

炎熱的工作 問題 3 計分

滿分

代號 1：A 70 °C 和 10 °C

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10N：炎熱的工作

S420Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 瞭解杯子的形狀如何影響咖啡冷卻的速度	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) 得知原子在木頭、水和鋼材間不同的排列方式	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) 知道為什麼不同的固體會以不同的方式導熱	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S423：鼠痘

有很多類型的水痘病毒可導致動物患上水痘疾病。每一類型的病毒通常只會讓一個動物物種感染。某雜誌報導，有一位科學家利用遺傳工程改造鼠痘病毒的 DNA。被更改後的病毒殺死了所有受到感染的老鼠。

該名科學家說改造病毒的研究是必需的，目的是控制那些損壞人類糧食的害蟲。這項研究的批評者說，病毒可能從實驗室外洩，並感染到其他動物。他們也擔心某一物種的改造水痘病毒，可能會感染其他的物種，尤其是人類。

讓人類受到感染的水痘病毒稱為天花。天花會讓大部分受感染的人死亡。儘管一般人認為這種疾病已在人間消滅殆盡，天花病毒的樣本仍保存在世界各地的實驗室裡。

問題 1：鼠痘

S423Q01

批評者表達他們的疑慮，認為鼠痘病毒可能感染老鼠以外的其他物種。下列哪一個原因是這項疑慮**最佳**的解釋？

- A 天花病毒的基因與改造後鼠痘病毒的基因是完全一樣的。
- B 鼠痘 DNA 中的突變，可能使得病毒感染其他動物。
- C 突變可能使鼠痘 DNA 與天花 DNA 完全一樣。
- D 鼠痘病毒中 DNA 的數目與其他水痘病毒相同。

鼠痘 問題 1 計分

滿分

代號 1：B 鼠痘 DNA 中的突變，可能使得病毒感染其他動物。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 2：鼠痘

S423Q02

有一位對這項研究的批評者擔憂，改造後的鼠痘病毒可能會從實驗室中外洩。這病毒可能讓一些老鼠物種滅絕。

如果一些老鼠物種遭到滅絕，會造成下列的後果嗎？就各種情況，圈選「是」或「否」。

如果一些老鼠物種遭到滅絕，會造成此後果嗎？	是或否？
一些食物鏈可能會受到影響。	是／否
家中的貓可能會因為缺乏食物而死亡。	是／否
被老鼠吃掉種子的植物數目會暫時增加。	是／否

鼠痘 問題 2 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：是、否、是。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：鼠痘

S423Q03

有一家公司正嘗試研發一種讓老鼠不孕（即，無法懷孕）的病毒。這種病毒可以幫助控制老鼠的數目。

假設該公司成功了，是否應該透過研究來解答下列問題後，才釋出病毒？就各種情況，圈選「是」或「否」。

是否應該解答此問題後，才釋出病毒？	是或否？
什麼是散播病毒最好的方法？	是／否
老鼠多快就會對病毒產生免疫力？	是／否
病毒會影響其他動物的物種嗎？	是／否

鼠痘 問題 3 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：是、是、是。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10N：鼠痘

S423Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

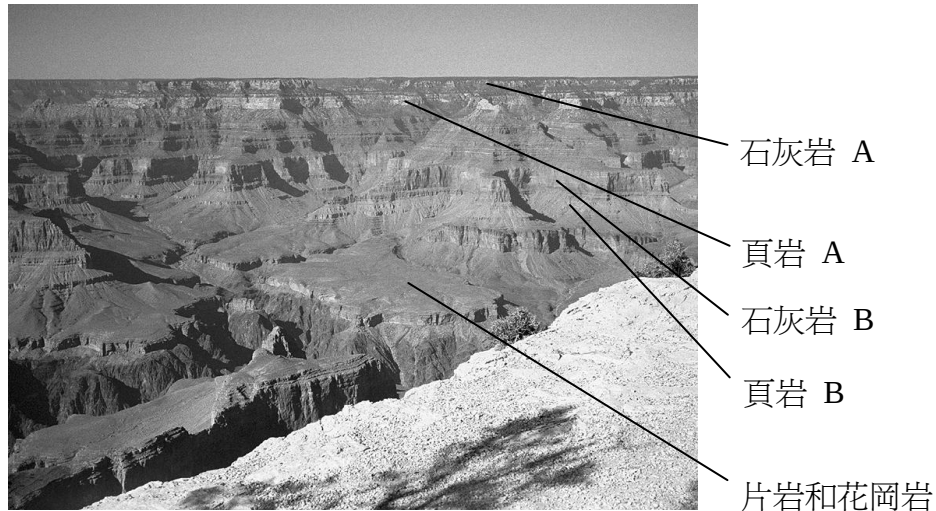
請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 得知病毒的構造	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
b) 知道病毒如何突變（改變）	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
c) 更瞭解身體如何防護自己以對抗病毒	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

S426：大峽谷

大峽谷位於美國的一個沙漠中。它是一個十分大而深的峽谷，包含許多岩石的地層。從前一次地殼運動時，把這些地層提升。目前部分大峽谷的深度是 1.6 km。科羅拉多河則在峽谷的底部流過。

參看以下從大峽谷南麓所拍攝的圖片，可以在峽谷壁上看到岩石的不同岩層。



問題 7：大峽谷

S426Q07

每年大約有五百萬人遊覽大峽谷國家公園。這麼多的遊客對公園所造成的破壞受到關注。

下列問題能否透過科學調查來回答？請就各項問題，圈出「是」或「否」。

這個問題能否透過科學調查來回答？	是或否？
使用步行小徑會造成多大的侵蝕？	是 / 否
公園地區是否像它 100 年前一樣的美麗？	是 / 否

大峽谷 問題 7 計分

滿分

代號 1：二個答案皆正確：答案依次序為「是、否」。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 3：大峽谷

S426Q03

大峽谷的氣溫範圍由 0°C 以下到 40°C 以上。雖然它是沙漠地區，但岩石的裂縫間有時也會有些水。這些氣溫的變化和岩石裂縫內的水如何幫助加速岩石的破裂？

- A 結凍的水摧毀溫暖的岩石。
- B 水把岩石凝固在一起。
- C 冰把岩石的表面磨滑。
- D 結凍的水把岩石的裂縫擴大。

大峽谷 問題 3 計分

滿分

代號 1：D 結凍的水把岩石的裂縫擴大。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 5：大峽谷

S426Q05

有許多海洋生物的化石在大峽谷的石灰岩層 A 裡，如蚌、魚和珊瑚。數百萬年前發生了什麼事，使得這些化石在這裏出現？

- A. 在古老的年代，人類把海產從海洋帶到這個地區。
- B. 曾有一次相當猛烈的海洋風暴，巨大的波浪將海中的生物沖到內陸。

- C. 在那段時間有個海洋覆蓋著這地區，後來退去了。
- D. 一些海洋生物在移居大海前，曾經居住在陸地上。

大峽谷 問題 5 計分

滿分

代號 1：C 在那段時間有個海洋覆蓋著這該區，後來退去了。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 10S：大峽谷

S426Q10S

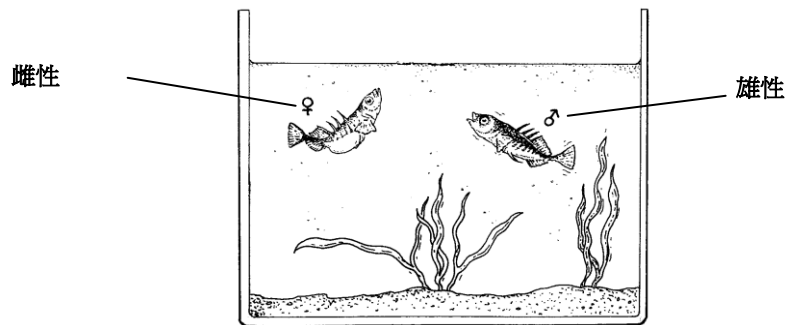
對於下列的陳述，你同意的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	非常同意	同意	反對	非常反對
一、系統化的化石研究是重要的	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
二、必須基於科學證據來推動保護國家公園免於破壞的行動	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
三、地質岩層的科學調查是重要的	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S433：棘魚的行為

棘魚是一種很容易在水族箱中飼養的魚類。

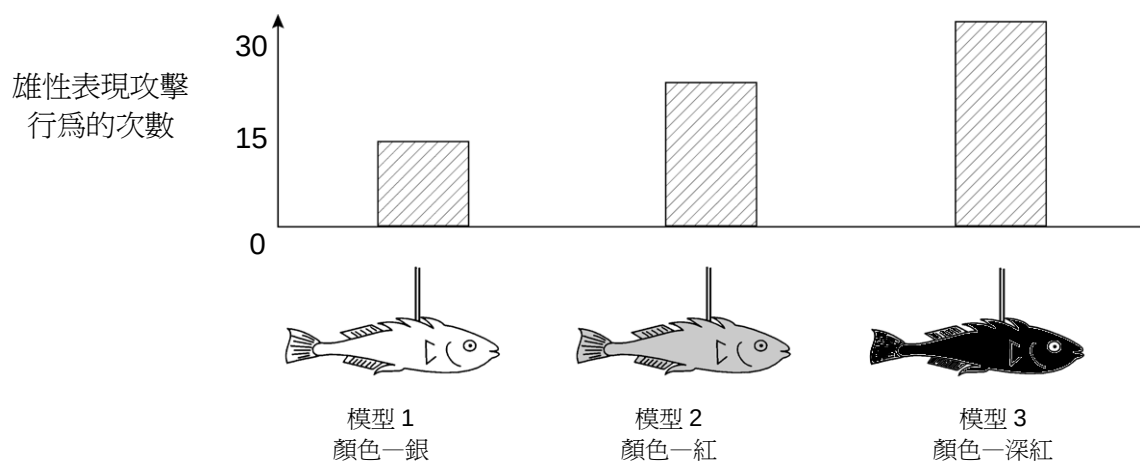


- 在繁殖的季節，雄棘魚的腹部會由銀色轉變為紅色。
- 雄棘魚會攻擊任何進入牠領域來競爭的雄性，並嘗試將牠驅逐。
- 如果銀色的雌性靠近，他嘗試引導她到自己的巢，以讓她在那邊產卵。

在一個實驗中，一名學生想要探究什麼因素可以使雄棘魚表現出攻擊行為。

一條雄棘魚單獨在學生的魚缸中。該學生做了三條蠟製模型連接在幾條線上。他分別將它們掛在魚缸內並持續相同的時間。然後，該學生計算雄棘魚推擊蠟像做出攻擊反應的次數。

實驗結果如下所示。



問題 1：棘魚的行爲

S433Q01 – 0 1 9

這個實驗嘗試解答什麼問題？

.....

.....

.....

棘魚的行爲 問題 1 計分

滿分

代號 1： 什麼顏色引起雄棘魚最強烈的攻擊行爲？

- 雄棘魚對紅色模型做出的攻擊反應比銀色的更多嗎？
- 顏色和攻擊行爲間有關連性嗎？
- 魚的顏色是否導致雄性變得具攻擊性？
- 什麼顏色的魚會讓棘魚覺得最有威脅？

零分

代號 0： 其他答案，包含所有沒提到刺激物／模型／魚顏色的作答

- 什麼顏色引起雄棘魚產生攻擊行爲。[沒有比較]
- 雌棘魚的顏色會決定雄棘魚的攻擊性嗎？[第一個實驗跟性別並沒關係]
- 雄棘魚對哪一個模型最具攻擊反應？[必須明確提及模型的顏色]

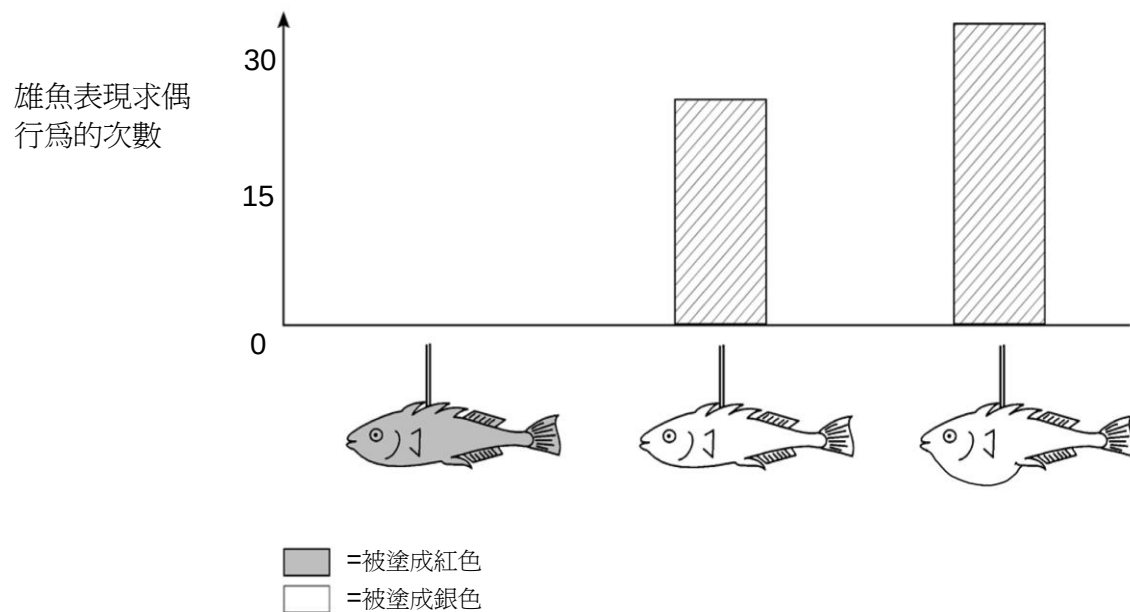
代號 9：沒有作答

問題 2：棘魚的行為

在繁殖期間，如果雄棘魚看到雌性，牠會嘗試用像跳舞一般的求偶行為來吸引雌性。第二個實驗探究這種求偶行為。

再次使用三個以線牽著的蠟模型。一個塗成紅色；兩個塗成銀色的其中一個是扁肚，另一個是圓肚。該名學生計算雄棘魚對每個模型做出求偶行為反應的次數（固定時間內）。

實驗結果如下所示。



三名學生基於第二個實驗的結果各自作出一個結論。

根據圖表中所提供的資料，他們的結論是正確的嗎？就各個結論，圈選「是」或「否」

根據圖表中所提供的資料，此結論是正確的嗎？	是或否？
紅色可引起雄棘魚的求偶行為。	是／否
扁肚雌棘魚可引起雄棘魚做出最多的反應。	是／否
雄棘魚對圓肚雌性比對扁肚雌性更常做出反應。	是／否

棘魚的行爲 問題 2 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序爲：否、否、是。

零分

代號 0：其他答案

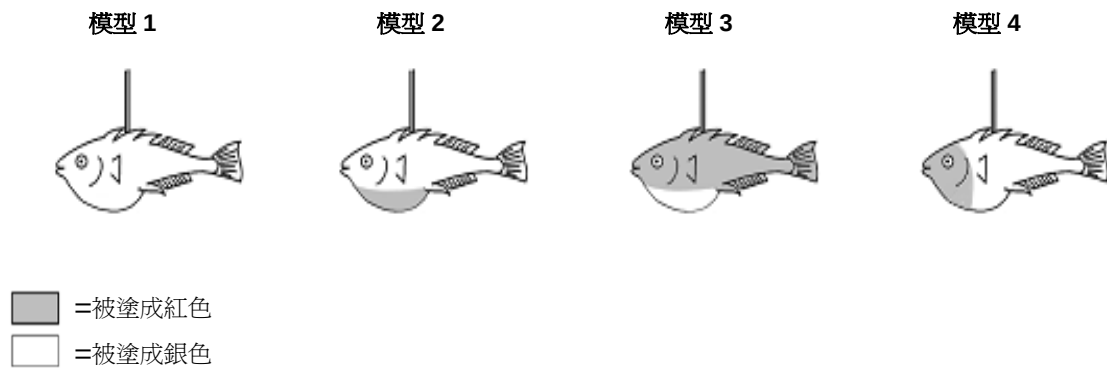
代號 9：沒有作答

問題 3：棘魚的行為

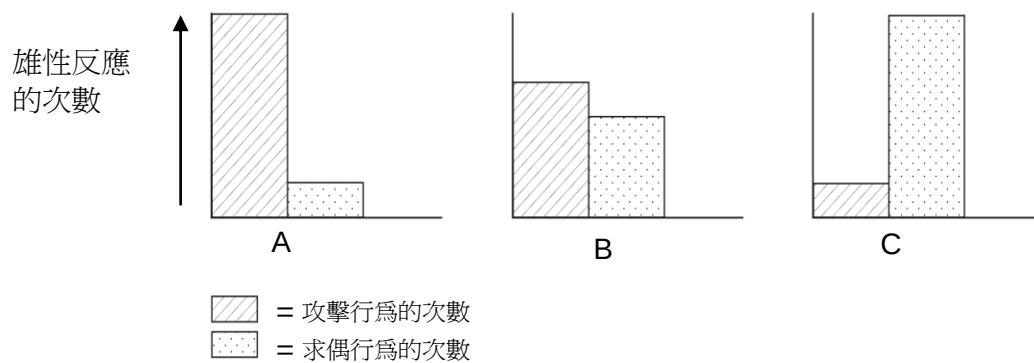
S433Q03 – 0 1 2 9

實驗已經顯示雄棘魚對紅肚的模型做出攻擊行為的反應，而對銀肚的模型做出求偶行為。

在第三個實驗中，依序使用下列四個模型：



以下三個圖示顯示雄棘魚對以上每個模型的可能反應。



你預測哪一個分別是四個模型的反應？

請填入 A、B 或 C 做為每個模型的結果。

	反應
模型 1	
模型 2	
模型 3	
模型 4	

棘魚的行爲 問題 3 計分

滿分

代號 2：四個答案全對，依序爲：C、A、C、B。

部分分數

代號 1：四個答案對三個。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

S439：煙草

煙草可放於香煙、雪茄和煙斗中抽取食用。研究顯示世界各地每日有將近 13,500 人死於與煙草相關的疾病。預計到 2020 年，煙草相關的疾病將造成 12% 的全球死亡人數。

煙草的煙霧中含有許多有害的物質。其中最有害的物質是焦油、尼古丁和一氧化碳。

問題 1：煙草

S439Q01

煙草的煙霧被吸入肺內。來自煙霧的焦油積聚在肺內，妨礙肺正常運作。

下列哪一項是肺的功能？

- A 輸送含氧血液到身體的所有部位。
- B 傳送吸入空氣中的氧到血液。
- C 降低二氧化碳的含量至零來淨化血液。
- D 將二氧化碳分子轉化成氧分子。

煙草 問題 1 計分

滿分

代號 1：B 傳送吸入空氣中的氧到血液。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 2：煙草

S439Q02

煙草會增加得到肺癌或其他疾病的風險。

煙草會增加得到下列疾病的風險嗎？就各種情況，圈選「是」或「否」。

煙會增加罹患此疾病的風險嗎？	是或否？
支氣管炎	是／否
HIV／AIDS	是／否
水痘	是／否

煙草 問題 2 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：是、否、否。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 5：煙草

S439Q05

有些人使用尼古丁貼片來幫助戒煙。貼片貼在皮膚上並釋放尼古丁到血液中。當人們開始停止抽煙時，這可幫助減輕渴望及戒煙過程中所出現的症狀。

爲了研究尼古丁貼片的效能，隨機選取了一群 100 位想要戒煙的抽煙者，研究該群體長達六個月的時間。找出群體中有多少人在研究結束後沒有再度抽煙來測量尼古丁貼片的效能。

下列哪一個是最佳的實驗設計？

- A 群體中所有的抽煙者都貼戴尼古丁貼片。
- B 除了一個試著不使用貼片來戒煙的人之外，所有人都貼戴貼片。
- C 人們選擇他們是否要使用貼片來幫助戒煙。
- D 隨機選取一半的人使用貼片，另一半不使用。

煙草 問題 5 計分

滿分

代號 1：D 隨機選取一半的人使用貼片，另一半不使用。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 6：煙草

S439Q06

各式各樣的方法被用來影響人們停止抽煙。

下列處理這個問題的方法是否以**科技**為基礎？就各種情況，圈選「是」或「否」。

這個減少抽煙的方法是否以科技為基礎？	是或否？
增加香煙的費用。	是／否
生產尼古丁貼片以幫助人們戒掉香煙。	是／否
禁止在公共場所抽煙。	是／否

煙草 問題 6 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：否、是、否。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10N：煙草

S439Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 知道煙草內的焦油如何減低肺的效率	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) 瞭解尼古丁為什麼令人上癮	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) 學習身體如何在停止抽煙後復原	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S441：星光

小華喜歡看星星。然而，因為他住在大城市裡，所以在晚上他並不能很清楚地觀察到星星。

☆ ☆
☆ ☆ ☆ ☆
☆ ☆ ☆ ☆

去年，小華到鄉下遊覽，並登上一座山，在那裡他觀察到許多在城市裡看不到的星星。

問題 1：星光

S441Q01

相較於大部分人所居住的城市，為什麼在鄉間可以觀察到更多的星星？

- A 月亮在城市裡比較亮，阻擋了來自許多星星的光線。
- B 鄉下空氣比城市空氣有較多的塵埃來反射光線。
- C 城市燈光的亮度使人難以看到許多星星。
- D 由於汽車、機器和住家所排放出來的熱氣，城市裡的空氣比較溫暖。

星光 問題 1 計分

滿分

代號 1：C 城市燈光的亮度使人難以看到許多星星。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 2：星光

S441Q04

為了觀察低亮度的星星，小華使用高倍數透鏡的天文望遠鏡。

為什麼使用高倍數透鏡的天文望遠鏡，有可能讓人們觀察到低亮度的星星？

- A 透鏡越大，收集到的光越多。
- B 透鏡越大，放大的倍率越大。
- C 透鏡越大，可看到的天空越廣闊。
- D 透鏡越大，越能偵測到星星的暗黑物質。

星光 問題 2 計分

滿分

代號 1：A 透鏡越大，收集到的光越多。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

S447：防曬品

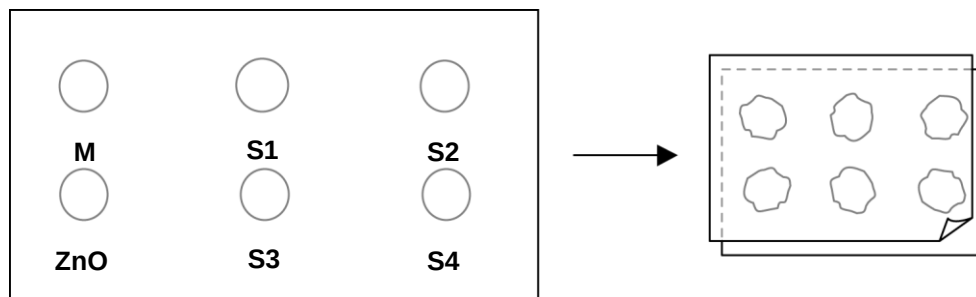
咪咪和狄恩想知道哪一種防曬產品提供他們皮膚最佳的保護。防曬產品的**防曬係數**（SPF）顯示每種產品吸收陽光紫外線輻射成分的有效程度。相較於低防曬係數的防曬品，高防曬係數的防曬品保護皮膚的時間更長。

咪咪想出一個方法去比較一些不同的防曬產品。她和狄恩收集了下列東西：

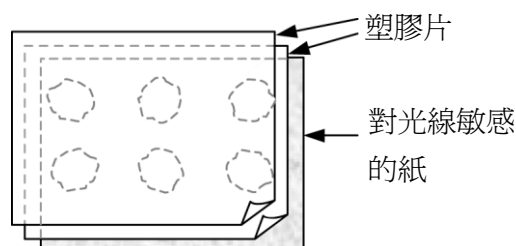
- 兩張不吸收陽光的透明塑膠；
- 一張對光線敏感的紙；
- 礦物油（M）和含有氧化鋅（ZnO）的乳霜；以及
- 四種不同的防曬品，它們被稱為 S1、S2、S3 和 S4。

咪咪和狄恩將礦物油包含在內是因為它能让大部分的陽光穿透，而氧化鋅則是因為它幾乎可以完全阻擋陽光。

狄恩將每種物質滴一滴在一張塑膠所標示的圓圈內，然後將第二張塑膠片覆蓋在上面。他將一本大書放在兩張薄片之上並且往下壓。



咪咪接著將塑膠片放在一張對光線敏感的紙上面。對光線敏感的紙的顏色由深灰轉變為白色(很淡的灰色)，依它暴露在陽光下的時間長短而定。最後，狄恩將這些紙片放在陽光充足的地方。



問題 2：防曬品

S447Q02

在比較防曬品的效能時，下列哪一個是礦物油和氧化鋅功用的科學性陳述？

- A 礦物油和氧化鋅皆是被試驗的因素。
- B 礦物油是被試驗的因素，而氧化鋅是對照的物質。
- C 礦物油是對照的物質，而氧化鋅是被試驗的因素。
- D 礦物油和氧化鋅都是對照的物質。

防曬品 問題 2 計分

滿分

代號 1：D 礦物油和氧化鋅都是對照的物質。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 3：防曬品

S447Q03

下列哪一個問題是咪咪和狄恩嘗試回答的？

- A 與其他的防曬品比較，每種防曬品的保護如何？
- B 防曬品如何保護你皮膚免受紫外線輻射傷害？
- C 有沒有任何防曬品提供比礦物油更少的保護？
- D 有沒有任何防曬品提供比氧化鋅更多的保護？

防曬品 問題 3 計分

滿分

代號 1：A 與其他的防曬品比較，每種防曬品的保護如何？

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 4：防曬品

S447Q04

為什麼第二張塑膠被往下壓？

- A 避免油滴變乾。
- B 將油滴盡可能地向外擴展。
- C 將油滴保留在標示的圓圈內。
- D 使得油滴的厚度一樣。

防曬品 問題 4 計分

滿分

代號 1：D 使得油滴的厚度一樣。

零分

代號 0：其他答案。

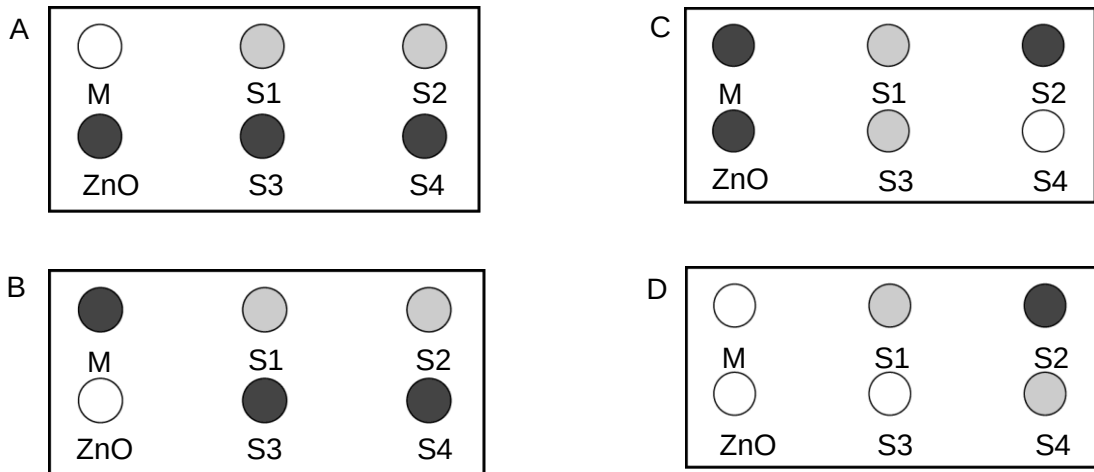
代號 9：沒有作答。

問題 5：防曬品

S447Q05 - 0 1 2 9

對光線敏感的紙是深灰色，當它暴露在一些陽光下時會褪色成較淺的灰色，而當暴露在大量陽光下時會變成白色。

這些圖示中哪一個顯示出可能會發生的圖案？請解釋為什麼你選擇它？



答案：

解釋：

.....

.....

防曬品 問題 5 計分

滿分

代號 2：A ZnO 保持深灰色 [可以阻擋陽光]；且礦物油(M) 為白色 [無法吸收陽光]。

括號[]中的概念雖然重要，但並非必要。

- ZnO 已經阻擋了陽光，而且 M 讓陽光通過了。
- 因為氧化鋅是最暗(深)的，而且礦物油是最淡(淺)的。

部分分數

代號 1：A. 對 ZnO 或 M 其中一個解釋正確，但對其他的“點”沒有做不正確的解釋。

- A 礦物油提供最低的 UVL 防護，因此塗抹其他物質的紙張不會是白色。
- A 因為氧化鋅吸收了絕大多數的光。
- A 因為氧化鋅阻擋光而礦物油吸收光。

零分

代號 0：其他答案。

- A [沒有提供原因]。
- B ZnO 阻擋陽光而且礦物油讓它通過。

代號 9：沒有作答。

S448：超音波

在很多國家，人們可以透過超音波造影（或稱「回波造影術」）來取得胎兒（成長中的嬰兒）的影像。超音波被認為對母親和胎兒都無害。



醫生拿著探測器並移動它橫越母親的腹部。超音波的波傳送到腹部。在腹部裡，胎兒表面將這些波反射出來。反射波再由探測器接收，並傳送到一部能產生影像的機器。

問題 3：超音波

S448Q03 – 0 1 9

為了形成影像，超音波儀器需要計算胎兒與探測器之間的距離。

超音波的波以 1540 m/s 的速度穿過腹部。這部儀器需要測量什麼以讓它能計算出距離？

.....

.....

.....

超音波 問題 3 計分

滿分

代號 1： 它必須測量超音波的波從探測器行進到胎兒的表面及反射回來所需的時間。

- 波行進的時間。
- 時間。
- 時間。距離＝速度／時間。[雖然公式不正確，該生已正確辨認出時間這個遺漏的變項]
- 當超音波找到嬰兒時就能發現。

零分

代號 0：其他答案

- 距離

代號 9：沒有作答

問題 4：超音波

S448Q04 – 0 1 9

胎兒的影像也能利用 X 光來取得。然而，婦女被建議避免於懷孕期間在她們的腹部照 X 光。

為什麼婦女應該特別避免在懷孕期間照腹部 X 光？

.....

.....

.....

超音波 問題 4 計分

滿分

代號 1：X 光對胎兒是有害的。

- X 光傷害胎兒。
- X 光可能導致胎兒突變。
- X 光能導致胎兒有天生的缺陷。
- 因為嬰兒會接受輻射線。

零分

代號 0：其他答案

- X 光無法提供清晰的胎兒照片。
- X 光會產生輻射線。
- 小孩會得到唐氏症。
- 輻射線是有害的。[這個答案不完整。必須明確提及對胎兒（嬰兒）的潛在傷害]
- 它們會造成她不易再有另一個嬰兒。[這是避免過多接觸 X 光的一般因素]

代號 9：沒有作答

問題 5：超音波

S448Q05

孕婦的超音波檢查能為下列問題提供解答嗎？就各項問題，圈選「是」或「否」。

超音波檢查能解答此問題嗎？	是或否？
是否有一個以上的嬰兒？	是／否
嬰兒眼睛的顏色是什麼？	是／否
嬰兒的大小是不是正常？	是／否

超音波 問題 5 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：是、否、是。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10N：超音波

S448Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 瞭解超音波如何穿透人體而不會對人體造成傷害	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) 學習更多關於 X 光和超音波之間的區別	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) 知道超音波的其他醫學用途	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S470：唇蜜

以下表格記載可以自行製造化妝品的兩種不同配方。

唇膏比唇蜜硬，唇蜜柔軟並呈乳脂狀。

唇蜜	唇膏
成份： 5 g 蓖麻油 0.2 g 蜂蠟 0.2 g 棕櫚樹蠟 一茶匙的色素 一滴的食品香料 製作指南： 將油和蠟隔水加熱，直至混合均勻為止。接著添加色素和香料，並將它們混合在一起。	成份： 5 g 蓖麻油 1 g 蜂蠟 1 g 棕櫚樹蠟 一茶匙的色素 一滴的食品香料 製作指南： 將油和蠟隔水加熱，直至混合均勻為止。接著添加色素和香料，並將它們混合在一起。

問題 1：唇蜜

S470Q01 – 0 1 9

製造唇蜜和唇膏的時候，油和蠟混合在一起，之後才添加色素和香料。

經由這個配方所製造的唇膏是硬的，且不易使用。你會如何更改成份的比例以製造一支較柔軟的唇膏？

.....

.....

.....

唇蜜 問題 1 計分

滿分

代號 1： 答案指出你會添加少一點蠟和／或多一點油。

- 你可以用少一點的蜂蠟和棕櫚樹蠟。
- 加多一些蓖麻油。
- 加入 7g 的油。

零分

代號 0： 其他答案

- 將混合物加熱久一些，它將會變軟。

- 將蠟少加點熱。[問題詢問如何更改成份的比例]

代號 9：沒有作答

問題 2：唇蜜**S470Q02**

油和蠟是可以充分均勻混合的物質。水不能夠和油混合，而蠟亦不溶於水。

如果在加熱時大量的水被濺在唇膏混合物上，以下哪一種情況最有可能發生？

- A 會產生更柔軟和更乳脂狀的混合物。
- B 混合物會變得比較堅硬。
- C 混合物幾乎沒有任何改變。
- D 混合物的脂肪塊狀物會浮在水面上。

唇蜜 問題 2 計分**滿分**

代號 1：D 混合物的脂肪塊狀物會浮在水面上。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：唇蜜**S470Q03**

當添加一種被稱為乳化劑的物質時，油和蠟便會和水混合均勻。

為什麼肥皂和水可以清除唇膏？

- A 水含有一種乳化劑，容許肥皂和唇膏混合。
- B 肥皂充當為乳化劑，容許水和唇膏混合。
- C 唇膏中的乳化劑容許肥皂和水混合。
- D 肥皂和唇膏結合成一種可以和水混合的乳化劑。

唇蜜 問題 3 計分**滿分**

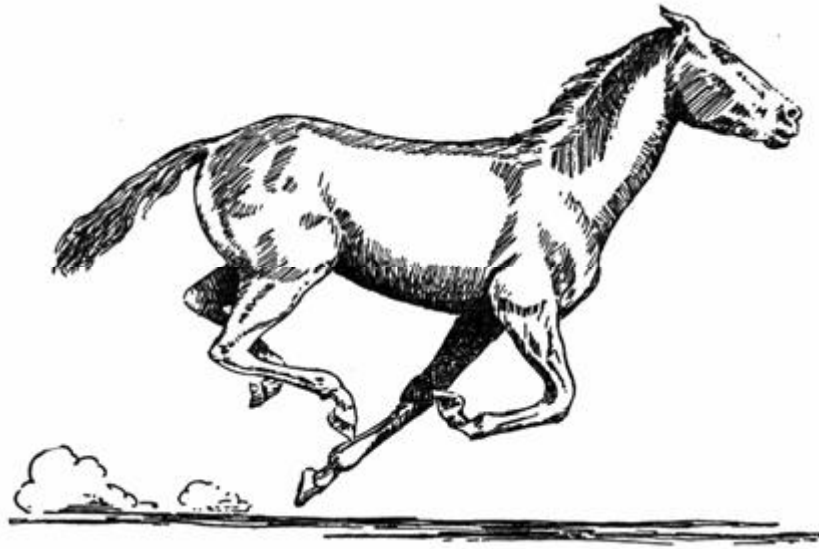
代號 1：B 肥皂充當為乳化劑，容許水和唇膏混合。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

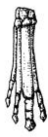
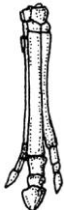
S472：演化



今日，大部分的馬是流線型，而且可以快速奔跑。

科學家已經找到和馬類似的動物的骨骼化石。他們認為牠們是當今馬的祖先。
科學家也已經能夠鑑別出化石物種所生活的年代。

下列表格提供三種這類化石和當今馬的資料。

動物名稱	始馬	漸新馬	草原古馬	現代馬 (當今馬)
生存年代	5 千 5 百至 5 千萬年前	3 千 9 百至 3 千 1 百萬年前	1 千 9 百至 1 千 1 百萬年前	2 百萬年前至當 今
腿的骨骼 (相 同 比 例)				

問題 1：演化

S472Q01 – 0 1 9

表格中什麼訊息強烈證明當今馬是由表格中其他三種動物隨時間演化過來的？

.....

.....

.....

演化 問題 1 計分

滿分

代號 2： 答案提及腿骨結構隨時間逐漸改變（進化）。

- 腿骨是一樣的，但已逐漸改變。
- 足趾/腳趾在 5 千 5 百萬年到 2 百萬年期間連接了起來。
- 足趾數目已經減少。

零分

代號 0： 其他答案

- 腿已經改變。[不夠具體]
- 牠們被稱為賽馬。
- 腿骨是一樣的。[需提及或暗示「逐漸改變」]
- 基因突變導致變形。[正確，但是沒有回答到問題]

代號 9：沒有作答

問題 2：演化

S472Q02

科學家可以進一步進行什麼研究，以找出馬如何隨時間演化？

就各項陳述，圈選「是」或「否」。

此研究會幫助找出馬如何隨時間演化嗎？	是或否？
比較生活在不同時期的馬的數量。	是/否
尋找生活在 5 至 4 千萬年前的馬祖先的骨骼。	是/否

演化 問題 2 計分

滿分

代號 1：兩個答案都對，依序為：否、是。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：演化

S472Q03

下列哪一項陳述最適用於演化的科學理論？

- A 這理論是不能相信的，因為不可能看到物種改變的過程。
- B 演化的理論對動物而言是有可能的，但是不適用於人類。
- C 演化是一個科學理論，它目前是基於為數眾多的觀察上。
- D 演化是一個理論，已經透過科學實驗證明其為真。

演化 問題 3 計分

滿分

代號 1：C 演化是一個科學理論，它目前是基於為數眾多的觀察上。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10N: 演化

S472Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 知道如何鑑定化石	☐ _1	☐ _2	☐ _3	☐ _4
b) 得知更多演化理論的發展	☐ _1	☐ _2	☐ _3	☐ _4
c) 更瞭解當今馬的演化	☐ _1	☐ _2	☐ _3	☐ _4

S477 : 瑪莉・孟塔古

閱讀下列的報紙文章，並回答接下來的問題。

疫苗接種的歷史

瑪莉・孟塔古曾是一位美麗的女子，她在 1715 年受到天花感染後生存下來，但留下了滿身的疤痕。當她在 1717 年居在土耳其的時候，她留意到當地經常使用一種稱為接種的方法。是將一種弱質天花刮進一個健康年輕人的皮膚內，這個人之後會發病，但大部分僅有輕微病發的情況。

瑪莉非常相信這些接種（經常被稱為疫苗接種）的安全性，因此她容許她的兒子和女兒接受接種。

在 1796 年，愛德華・金納利用接種另一種相關疾病：牛痘，以引發抗體對抗天花。與接種天花疫苗相比，這種方式副作用較少，而且不會傳染給其他人。這種方式後來被稱為疫苗接種。

問題 2：瑪莉・孟塔古

S477Q02

哪些種類的疾病是人們可以透過接種疫苗來抵抗？

- A 遺傳的疾病，例如血友病。
- B 病毒所導致的疾病，例如小兒麻痺症。
- C 身體功能失調所引起的疾病，例如糖尿病。
- D 任何不能治愈的疾病。

瑪莉・孟塔古 問題 2 計分**滿分**

代號 1：B 病毒所導致的疾病，例如小兒麻痺症。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 3：瑪莉·孟塔古

S477Q03

如果人類或動物因一種傳染性細菌疾病而生病，之後康復，導致疾病的細菌種類通常不會讓他們再次患病。

這是什麼原因？

- A 身體已經殺死所有可能導致同類型疾病的細菌。
- B 身體已經製造抗體，在這種細菌繁殖前殺死牠們。
- C 紅血球殺死所有可能導致同類型疾病的細菌。
- D 紅血球捕捉並從身體排除這種細菌。

瑪莉·孟塔古 問題 3 計分**滿分**

代號 1：B 身體已經製造抗體，在這種細菌繁殖前殺死牠們。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 4：瑪莉·孟塔古

S477Q04 – 019

請提出一個理由解釋為什麼年幼兒童和年老的人特別應該接種疫苗以抵抗流行性感冒。

.....

.....

.....

瑪莉·孟塔古 問題 4 計分**滿分**

代號 1：答案提到年幼兒童和/或年長老人的免疫系統比其他人較為薄弱，或是相似的答案。

評分建議所給的理由中必須提及兒童或老年人，而不是適用於所有人。同時，答案裡必須表明，直接或間接的，這些人是免疫系統薄弱，不能只說她們身體“比較差”。

- 這些人對於疾病的抵抗力較弱。
- 年紀輕和年紀大的不像其他人那樣容易戰勝疾病。
- 他們較有可能染上感冒。
- 如果他們得到感冒，後果比其他人嚴重。
- 因為兒童和老人體質較弱。
- 老年人比較容易生病。

零分

代號 0：其他答案。

- 所以他們不會得到感冒。
- 他們是弱者。
- 必須有人幫助他們對抗感冒。

代號 9：沒有作答。

問題 10: 瑪莉·孟塔古

S477Q10S

對於下列的陳述，你同意的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	非常同意	同意	反對	非常反對
d) 一、我贊同發展新型流行性感疫苗的研究	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
e) 二、病因只能透過科學研究鑑別出來	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
f) 三、非正統療法治療疾病的效果應該受到科學的調查	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S485：酸雨

下圖是雅典衛城裡名為女像柱的雕像照片，年代超過 2500 年。這些雕像是用一種名為大理石的岩石建造的。大理石是由碳酸鈣組成的。

在 1980 年，原始的雕像被遷移到衛城博物館內，並由複製品取代。因為原始的雕像受到酸雨的侵蝕。



問題 2：酸雨

S485Q02 – 0129

正常的雨水略帶酸性，因為它從空氣中吸收了一些二氧化碳。酸雨比正常雨水更酸，因為它同時吸收了如硫的氧化物和氮的氧化物之類的氣體。

空氣中硫的氧化物和氮的氧化物是從哪裡來的？

.....

.....

酸雨 問題 2 計分**滿分**

代號 2：以下答案皆可：汽機車廢氣、由工廠排放、燃燒石油和煤等化石燃料、火山的氣體或其它類似的東西。

- 燃燒煤和天然氣。
- 從工業和工廠的污染中所造成之空氣中的氧化物。
- 火山。
- 發電廠排放的氣體。
- 它們來自於含有硫和氮物質的燃燒。

部分分數

代號 1：學生的回答若含有不正確的答案或者只包含一個正確的污染源。

- 石油燃料以及核能電廠。[核能電廠不是酸雨的污染源。]
- 外來於臭氧層、大氣中、和隕石中的氧化物；燃燒石油燃料也算。
學生的回答只說是污染造成的，但是並沒有指出造成酸雨的重要因子。
- 污染。
- 一般的環境，我們居住的大氣層－例如污染。
- 氣化、污染、火、香煙。[氣化所代表的意義不是很清楚，火的意思不夠明確，香煙不是造成酸雨的重要因子。]
- 由核能電廠造成的污染。

評分說明：針對代號 1 的評分，學生只寫“污染”是可以接受的。其他伴隨的例子，可當作是否可評為代號 2 評分的依據。

零分

代號 0：其他答案包括沒有提到“污染”，同時也沒有指出一種造成酸雨的重要因子。

- 它們從塑膠排放出來。
- 它們是空氣中的自然成分。
- 香煙。
- 煤和石油。[不夠明確－因為沒有提到燃燒。]
- 核能電廠。
- 工業廢棄物。[不夠明確。]

代號 9：沒有作答。

酸雨對大理石的作用可以被模擬，方法是將大理石薄片放置在醋裡一整夜。醋和酸雨的酸度是差不多的。當一片大理石薄片被放置在醋裡時，氣泡便會產生。在實驗之前和之後可以測量乾燥大理石薄片的質量。

問題 3：酸雨

S485Q03

一片大理石薄片被浸泡在醋裡一整夜之前的質量是 2.0 克。隔天大理石薄片被取出並且使之乾燥。乾燥後大理石薄片的質量將會是多少？

- A 少於 2.0 克
- B 精確的 2.0 克
- C 在 2.0 克至 2.4 克之間
- D 多於 2.4 克

酸雨 問題 3 計分

滿分

代號 1：A 少於 2.0 克

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 5：酸雨

S485Q05 – 0 1 2 9

學生們做這項實驗時，也放置一些大理石薄片在蒸餾水裡一整夜。

請解釋學生們為什麼在他們的實驗中包含了這個步驟。

.....

.....

酸雨 問題 5 計分

滿分

代號 2：爲了和酸與大理石的化學反應比較，並顯示酸（醋）對此反應而言是必要的。

- 爲了確定雨水必須有像酸雨般的酸性，來導致這個化學反應。
- 爲了了解是否有其他原因造成大理石片上的坑洞。
- 因爲水是中性的，這麼做可以顯示大理石片不能跟任何的液體反應。

部分分數

代號 1：爲了和酸與大理石的化學反應比較，但沒有進一步解釋酸（醋）對此反應而言是必要的。

- 爲了和其它的試管做比較。
- 爲了了解大理石片在水中是否會改變。
- 學生們進行此步驟是爲了了解正常的雨水對大理石片的影響。
- 因爲蒸餾水不是酸性的。
- 當作一種控制。
- 爲了了解一般的水與酸（醋）會有什麼不同。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 10N：酸雨

S485Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度興趣	中等興趣	少量興趣	沒有興趣
g) 知道哪些人類活動對於酸雨最具影響	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
h) 得知減少造成酸雨的氣體的排放科技	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
i) 瞭解修復遭酸雨破壞的建築物的方法	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

問題 10S：酸雨

S485Q10S

對於下列的陳述，你同意的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	非常同意	同意	反對	非常反對
一、古老遺跡的保存應該建立在找到破壞原因的科學證據基礎上	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
二、關於酸雨原因的陳述應該建立在科學研究的基礎上	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S493：運動

定期而且適度的運動對我們的健康有益。

問題 1：運動

S493Q01



定期運動有什麼好處？請就各項陳述，圈出「是」或「否」。

這是定期運動的一項好處嗎？	是或否？
運動幫助預防心臟和循環的疾病。	是 / 否
運動可以達到健康飲食。	是 / 否
運動幫助避免變得過重。	是 / 否

運動 問題 1 計分

滿分

代號 1：全部三個答案皆正確：答案依次序為「是、否、是」。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 3：運動

S493Q03

運動時，肌肉發生了什麼事情？請就各項陳述，圈出「是」或「否」。

當肌肉被運動時這情況會發生嗎？	是或否？
肌肉獲得血液流量的增加。	是 / 否
脂肪在肌肉中形成。	是 / 否

運動 問題 3 計分

滿分

代號 1：二個答案皆正確：答案依次序為「是、否」。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 5：運動

S493Q05 – 01 11 12 99

為什麼當你在做運動時比起當你的身體在休息時，你必須更用力呼吸？

.....

.....

.....

運動 問題 5 計分

滿分

代號 11：爲了清除增加的二氧化碳濃度，並且提供更多氧給你的身體。

(不可以用「空氣」代替「二氧化碳」或「氧」)。

- 當你運動身體時，你的身體需要更多氧，並且產生更多二氧化碳。呼吸就是做這件事。
- 呼吸加快可以讓更多的氧進入血液，並且移除更多二氧化碳。

代號 12：清除身體中增加的二氧化碳；或供應更多的氧，只答了二者中的一個。

(不可以用「空氣」代替「二氧化碳」或「氧」)。

- 因為我們必須除去積聚起來的二氧化碳。
- 因為肌肉需要氧。[其涵意爲當你運動時(使用肌肉)身體需要更多的氧]。
- 因為運動消耗氧。
- 呼吸急促是爲了要吸入更多的氧 [表達不佳，但知道要補充更多的氧]。
- 因為消耗了許多能量，所以需吸入二、三倍或更多的空氣，並且帶走更多二氧化碳。

[雖然前半句不符正確答案(如代號 01)，但與後半句正確敘述並不衝突]。

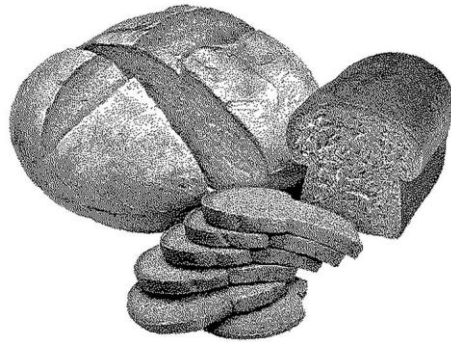
零分

代號 01：其他答案。

- 爲了獲得更多空氣。
- 因為肌肉消耗更多能量。
- 因為心跳加快。
- 因為身體需要氧 [未強調要「更多」的氧]。

代號 99：沒有作答。

S505：麵包的生麵糰



爲了製作麵包的生麵糰，廚師混和了麵粉、水、鹽和酵母。混和後，廚師將生麵糰置放在一個容器中數小時，以展開發酵過程。發酵期間，生麵糰發生了化學變化：酵母（一種單細胞真菌）將麵粉中的澱粉和糖轉成二氧化碳和酒精。

問題 1：麵包的生麵糰

S505Q01

發酵導致生麵糰膨脹，爲什麼生麵糰會膨脹？

- A 生麵糰會膨脹是因爲所產生的酒精變成一種氣體。
- B 生麵糰會膨脹是因爲單細胞真菌在裡面繁殖。
- C 生麵糰會膨脹是因爲產生了一種氣體，即二氧化碳。
- D 生麵糰會膨脹是因爲發酵將水變成水蒸氣。

麵包的生麵糰 問題 1 計分

滿分

代號 1：C 生麵糰會膨脹是因爲產生了一種氣體，即二氧化碳。

零分

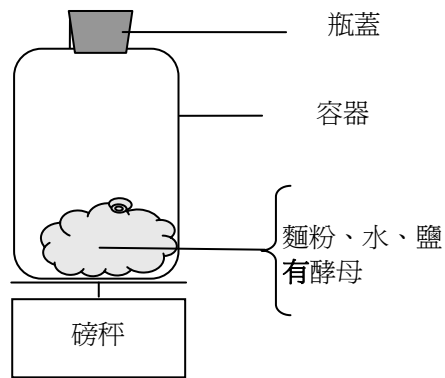
代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

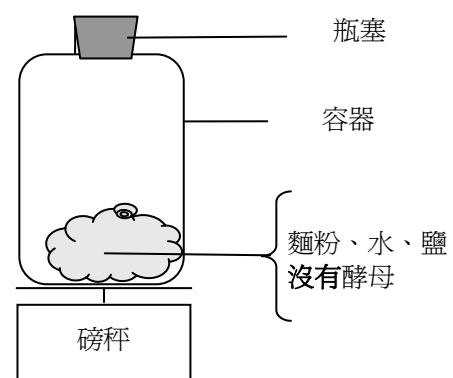
問題 2：麵包的生麵糰

混和生麵糰數小時之後，廚師量秤生麵糰的重量，發覺重量變輕了。

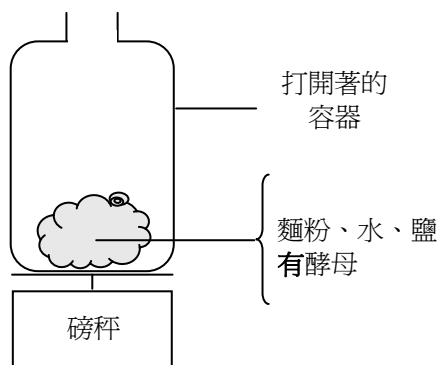
在以下展示的四個實驗開始之前，麵糰的重量是一樣的。如果**酵母**是重量損失的原因，廚師應該比較哪**兩個**實驗來加以測試？



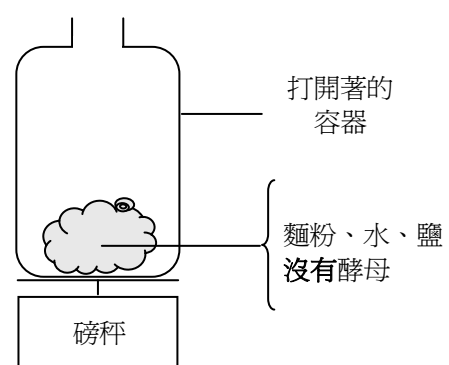
實驗 1



實驗 2



實驗 3



實驗 4

- A 廚師應該比較實驗 1 和 2。
- B 廚師應該比較實驗 1 和 3。
- C 廚師應該比較實驗 2 和 4。
- D 廚師應該比較實驗 3 和 4。

麵包的生麵糰 問題 2 計分

滿分

代號 1：D 廚師應該比較實驗 3 和 4。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：麵包的生麵糰

S505Q03

在生麵糰中，酵母轉化麵粉中的澱粉和糖，發生化學變化形成二氧化碳和酒精。

出現在二氧化碳和酒精中的**碳原子**是從哪裡來的？就下列各項可能的解釋，圈選「是」或「否」。

這是碳原子從哪裡來的正確解釋嗎？	是或否？
有些碳原子是從糖那裡來的。	是/否
有些碳原子是鹽分子的一部分。	是/否
有些碳原子是從水那裡來的。	是/否

麵包的生麵糰 問題 3 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：是、否、否。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 4：麵包的生麵糰

S505Q04

當發酵的（加了酵母的）麵包被放在烤箱內烘烤時，氣體的孔穴和水蒸氣在生麵糰中擴張。

為什麼氣體和水蒸汽在加熱時會擴張？

- A 它們的分子變得更大。
- B 它們的分子移動得更快。
- C 它們的分子增加了數目。
- D 它們的分子碰撞較不頻繁。

麵包的生麵糰 問題 4 計分

滿分

代號 1：B 它們的分子移動得更快。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10S：麵包的生麵糰

S505Q10S

對於下列的陳述，你同意的程度有多少？

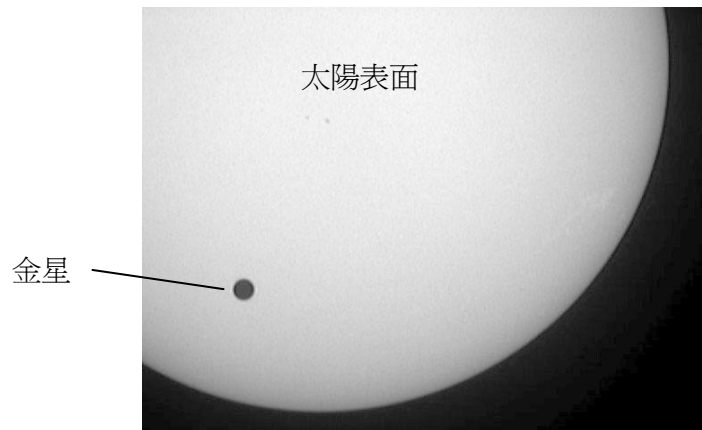
請在每一行內只勾選一個方格。

	非常 同意	同意	反對	非常 反對
a) 跟廚師的解釋相較，我會更相信科學報告對生麵團重量損失的解釋	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
b) 化學分析是辨識發酵產物的最佳方法	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
c) 研究食物在準備時所發生的化學變化是重要的	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

S507：金星凌日

2004 年 6 月 8 日，在地球上很多地方都可以觀看到行星金星通過太陽的前方。這被稱為金星「凌日」（譯者註：「凌」有跨越或通過的意思）。這個現象發生於當金星運行於太陽和地球之間時。前一次的金星凌日出現在 1882 年，而另一次預測會在 2012 年出現。

以下是 2004 年金星凌日的圖片。望遠鏡對著太陽，而影像投射在白色卡紙上。



問題 1：金星凌日

S507Q01

為什麼要在白色卡紙投射影像來觀察凌日，而不是透過望遠鏡直接看？

- A 太陽的光太明亮以致於金星無法顯現。
- B 太陽大得足以不需放大就能看見。
- C 透過望遠鏡觀看太陽可能會傷害眼睛。
- D 影像需要投射在卡紙上才會小一點。

金星凌日 問題 1 計分

滿分

代號 1：C 透過望遠鏡觀看太陽可能會傷害眼睛。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 2：金星凌日

S507Q02

當從地球上觀看時，會看到下列哪一行星在特定時間發生凌日橫越太陽表面的現象？

- A 水星
- B 火星
- C 木星
- D 土星

金星凌日 問題 2 計分**滿分**

代號 1：A 水星

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 4：金星凌日

S507Q04 – 0 1 9

下列陳述中有幾個字詞被劃上底線。

天文學家預測，如同已從海王星所見，本世紀末期將發生土星 凌日橫越太陽的表面。

在網際網路或圖書館尋找何時可能發生這種凌日時，哪三個劃有底線的字詞最爲有用？

.....

.....

.....

金星凌日 問題 4 計分

滿分

代號 1： 答案限定提及凌日／土星／海王星。

- 土星／海王星／凌日

零分

代號 0： 其他答案，例如包括了四個字詞。

- 凌日／土星／太陽／海王星
- 天文學家／凌日／土星／海王星

代號 9： 沒有作答

S508：基因改造農作物

GM 玉米應該被明令禁止

野生動植物保護團體要求明令禁止一種新的基因改造（GM）玉米。

這種 GM 玉米被設計成不會受到一種新的強力除草劑的影響，但是這新鋤草劑會殺死傳統的玉米植物，也會殺死長在玉米田中的大部分野草。

環保人士說，雜草是一些小動物、特別是昆蟲的食糧，使用新的除草劑與 GM 玉米將會對環境有害。支持使用 GM 玉米的人士則說，科學研究已顯示這種情況不會發生。

這是上述文章所提及的科學研究的細節：

- 在全國各地 200 處地方種植了玉米。
- 每塊玉米田被一分為二。其中一半種植基因改造（GM）玉米並施用新的強力除草劑，另一半則種植傳統玉米及施用傳統除草劑。
- 在施用新除草劑的 GM 玉米中所找到的昆蟲數目，與施用傳統除草劑的傳統玉米中所找到的昆蟲數目，大致相同。

問題 2：基因改造農作物

S508Q02

報導所提及的科學研究中，有什麼因素是故意變動的？請就下列各項因素，圈出「是」或「否」。

這是研究中故意變動的因素嗎？	是或否？
環境中的昆蟲數目。	是 / 否
使用過除草劑的種類。	是 / 否

基因改造農作物 問題 2 計分

滿分

代號 1：二個答案皆正確：答案依次序為「否、是」。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 3：基因改造農作物

S508Q03

玉米在全國的 200 處地方被種植。為什麼科學家使用了多於一處以上的地方？

- A 這樣可讓很多農夫嘗試種植新的 GM 玉米。
- B 爲了察看它們能種植出多少的 GM 玉米。
- C 爲了盡可能用 **GM** 玉米來覆蓋最多的土地。
- D 爲了包含各種不同的生長條件來種植玉米。

基因改造農作物 問題 3 計分**滿分**

代號 1：D 爲了包含各種不同的生長條件來種植玉米。

零分

代號 0：其他答案。

代號 9：沒有作答。

問題 10N: 基因改造農作物

S508Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度興趣	中等興趣	少量興趣	沒有興趣
一、得知植物基因改造的過程	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
二、學習為什麼有些植物沒有受到除草劑的影響	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
三、更瞭解植物育種繁殖和基因改造之間的差別	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S515：健康風險？

想像你住在一家大型化學工廠的附近，它製造肥料供農業用途。最近幾年，有幾位住在這區的人士苦於長期呼吸問題。很多本地人士相信這些症狀是附近化學肥料工廠排放的有毒濃煙所導致。

居民舉行一個公眾集會討論化學工廠對本地居民健康的潛在威脅。科學家在集會中做出下列的聲明。

為化學公司工作的科學家的聲明

「我們已研究本地泥土的毒性。我們在我們所採集的泥土樣本中，沒有找到有毒化學物品的證據。」

為不安的居民工作的科學家的聲明

「我們已審視本地有長期呼吸問題個案的數目，並將這個數目與遠離居住化學工廠地區的個案數目相比較。化學工廠附近有更多的案件。」

問題 1：健康風險？

S515Q01 – 0 1 9

化學工廠老闆使用為公司工作科學家的聲明來主張：「工廠排放的濃煙並不會對本地居民造成健康風險。」

提出一個理由（除了為民眾工作的科學家聲明）去**質疑**為公司工作科學家的聲明可以支持老闆的主張。

.....

.....

健康風險？問題 1 計分

滿分

代號 1：提出一個適宜的理由來質疑發言可以支持老闆的論據。

- 導致呼吸問題的物質不一定會被認為有毒。
- 呼吸問題可能由空氣中而非泥土裡的化學物品而導致。
- 有毒物質可能隨時間改變/分解，在泥土中已不再具毒性。
- 我們不知道樣本是否對這地方有代表性。
- 因為公司有支付科學家們薪水。

- 科學家們害怕丟掉工作。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：健康風險？

S515Q03 – 0 1 9

為不安的居民工作的科學家比較了在化學工廠附近和遠離居住化學工廠地區有長期呼吸問題的人的數目。

描述這兩個地區的一個可能差異，讓你覺得這個差異的比較並不令人信服。

.....

.....

.....

健康風險？問題 2 計分**滿分**

代號 1： 答案重點放在被調查地區的各種可能差異。

- 兩地居民的人數可能不同。
- 其中一地的醫療服務可能比另一地好。
- 每一地方的老年人口比例可能不同。
- 其他地方可能有其他空氣污染。

零分

代號 0：其他答案

- 兩地的差異可能很大。

代號 9：沒有作答

問題 10N：健康風險？

S515Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

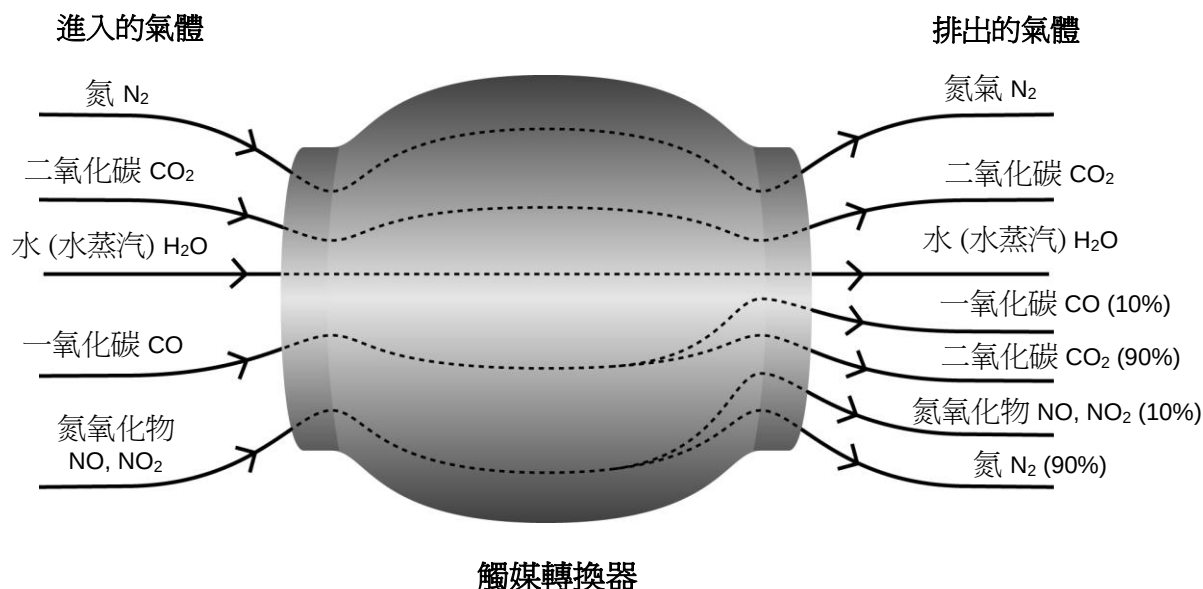
請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 知道更多關於農業肥料的化學成分	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) 瞭解有毒濃煙排放到大氣時發生了什麼事情	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) 學習那些由排放化學物品而導致的呼吸疾病	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S516：觸媒轉換器

大部分的現代汽車都有安裝觸媒轉換器，它讓汽車排放的廢氣對人和環境較無害。

大約 90% 的有害氣體可被轉換成較無害的氣體。下圖是一些進入觸媒轉換器的氣體，以及它們如何從裡面排出。



問題 1：觸媒轉換器

S516Q01 – 0 1 9

請利用以上圖示的資料舉一個例子，說明觸媒轉換器如何讓排放廢氣較無害。

.....

.....

觸媒轉換器 問題 1 計分

滿分

代號 1：提及一氧化碳或氮氧化物被轉換成其他化合物。

- 一氧化碳被轉變成二氧化碳。
- 氮氧化物被轉變成氮。
- 它將有害氣體轉成無害氣體。如：一氧化碳變成二氧化碳（90%）
- 二氧化碳跟氮跟一氧化碳與氮氧化物比起來較無害。

零分

代號 0：其他答案

- 氣體變得較無害。
- 它淨化了一氧化碳與氮氧化物。[不夠具體]

代號 9：沒有作答

問題 2：觸媒轉換器

S516Q02 – 0 1 2 9

氣體在觸媒轉換器裡發生了一些變化。請以**原子和分子**來解釋所發生的事情。

.....

.....

.....

觸媒轉換器 問題 2 計分

滿分

代號 2：表達出重要的觀念：原子重組成不同的分子，並**同時**列出這兩個名詞。

- 分子分解，而原子重新結合組成不同的分子。
- 原子重組成不同的分子。

部分分數

代號 1：表達出重組的重要觀念：但沒有同時提及原子和分子，**或**沒將原子和分子的角色分辨出來。

- 原子重組產生不同物質。
- 分子轉變成為其他的分子。
- 原子與分子重組並分離成較無害的氣體。[並無明確提及原子與分子的角色分別]
- $2(\text{NO}_2) = \text{N}_2 + 2\text{O}_2$

代號 0：其他答案，包括只重覆文本敘述的答案。

- 二氧化碳被轉變成一氧化碳。
- 分子被分裂成較小的原子。[沒提到原子重新排列的過程]

代號 9：沒有作答

問題 4：觸媒轉換器

請檢視觸媒轉換器所排放出來的氣體。工程師和科學家正在試著解決哪一個問題以使觸媒轉換器產生較無害的廢氣？

.....

.....

觸媒轉換器 問題 4 計分**滿分**

代號 1：可以接受的答案應該和成功減少有害氣體進入大氣有關。

- 一氧化碳並沒有全部轉換成二氧化碳。
- 氮氧化物轉換成爲氮的數量仍然不夠多。
- 增加將一氧化碳轉換成二氧化碳的百分比，以及將氮氧化物轉換成氮的百分比。
- 產生的二氧化碳應該加以收集，阻止它進入大氣。

零分

代號 0：其他答案

- 將有害氣體較徹底轉成無害氣體。[至少需辨識一種有害廢氣]
- 他們需要試著讓煙少一點。
- 他們應該找到重新使用廢氣的方法。
- 他們應該試著製造使用不同液態燃料的車輛。

代號 9：沒有作答

問題 10N：觸媒轉換器

S516Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 知道汽車燃料所產生有毒廢氣在數量上的差異	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) 更瞭解觸媒轉換器內部的運作情形	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) 學習不會排放有毒廢氣汽車的資訊	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S526：大型外科手術

在有特殊裝備的手術室執行的大型外科手術，對於許多疾病的治療是必要的。



問題 1：大型外科手術

S526Q01

當進行大型外科手術的過程中，會將病人麻醉以使其不感到任何疼痛。麻醉劑通常是以氣體型態透過面罩遮蓋鼻口的方式加以施打。

下列人類的各個系統跟麻醉氣體的作用有關係嗎？就各項系統圈選「是」或「否」。

此系統跟麻醉氣體的作用有關係嗎？	是或否？
消化系統	是/否
神經系統	是/否
呼吸系統	是/否

大型外科手術 問題 1 計分

滿分

代號 1：三個答案全對，依序為：否、是、是。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 2：大型外科手術

S526Q02 – 01 11 12 21 99

請解釋為什麼手術室內所使用的外科手術器具是經過消毒殺菌的？

.....

.....

.....

大型外科手術 問題 2 計分**滿分**

代號 21：學生提到有需要確保手術器具上沒有細菌，以及阻止疾病的傳播。

- 爲了防止細菌進入病人身體而將病人感染。
- 這樣在另一個進入手術的人身上就不會有病菌。

部分分數

代號 12：學生提到需要確保手術器具上沒有細菌，但沒有提及阻止疾病的傳播。

- 爲了殺死手術器具上的病菌。

代號 11：學生提到阻止疾病的傳播，但沒有指出需要確保手術器具上沒有細菌。

- 因此病人不會受到感染。
- 爲了避免任何疾病的傳播。

零分

代號 0：其他答案

- 保持手術器具清潔。
- 因爲病人手術時是很脆弱的。

代號 9：沒有作答

問題 3：大型外科手術

S526Q03

外科手術後病人可能無法飲食，所以他們被裝上點滴（注射），裡面含有水、糖和礦物鹽。有時點滴中也會加入抗生素和鎮定劑。

爲什麼點滴內的糖對手術後的病人很重要？

- A 爲了防止病人脫水。
- B 爲了控制手術後的疼痛。
- C 爲了治療手術後的感染。
- D 爲了供給所需的營養。

大型外科手術 問題 3 計分

滿分

代號 1：D 爲了供給所需的營養。

零分

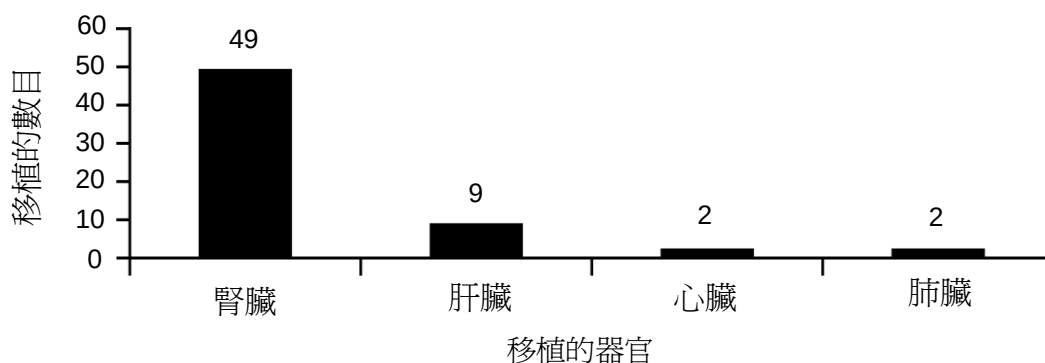
代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 4 大型外科手術

S526Q04

器官移植涉及大型外科手術，並已愈來愈普遍。以下的圖表是 2003 年期間某醫院所完成的移植的數目。



下列的結論能從上列圖表加以推斷嗎？就各個結論圈選「是」或「否」。

此結論從圖加以推斷嗎？	是或否？
如果移植肺臟，也必須同時移植心臟。	是/否
腎臟是人體中最重要器官。	是/否
大部分接受移植的病人都患有腎臟疾病。	是/否

大型外科手術 問題 4 計分**滿分**

代號 1：三個答案全對，依序爲：否、否、是。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 10N：大型外科手術

S526Q10N

對於下列的資料，你感興趣的程度有多少？

請在每一行內只勾選一個方格。

	高度 興趣	中等 興趣	少量 興趣	沒有 興趣
a) 學習如何消毒外科手術器具	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
b) 認識被使用的不同種類的麻醉劑	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄
c) 瞭解在外科手術期間如何監控病人的意識程度	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄

S529：風力電場

許多人認為風力應該取代燃油與煤礦做為發電的能源。圖片中的結構物是藉由風力轉動葉片的風車。這些轉動讓風車推動的發電機產生電能。

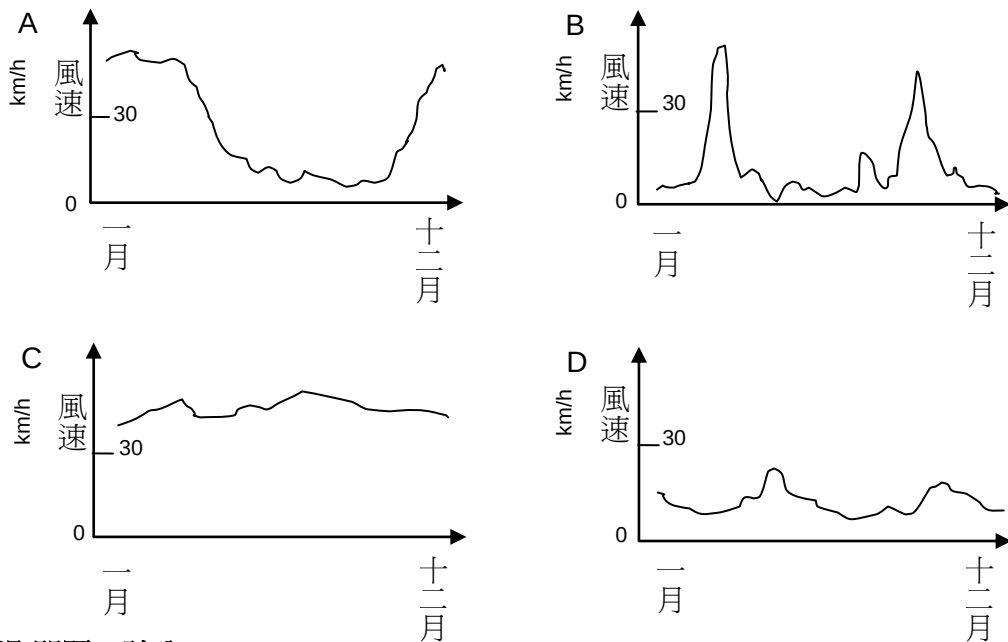


風力電場

問題 1：風力電場

S529Q01

下面四個圖表顯示不同地點一整年的平均風速，哪個圖表指的地點最適合設立風力發電機？



風力電場 問題 1 計分

滿分

代號 1：C

零分

代號 0：其他答案

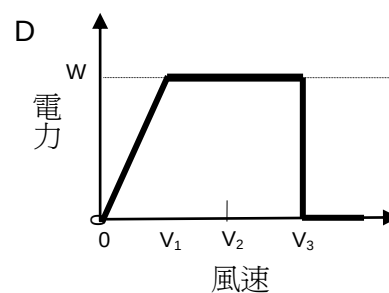
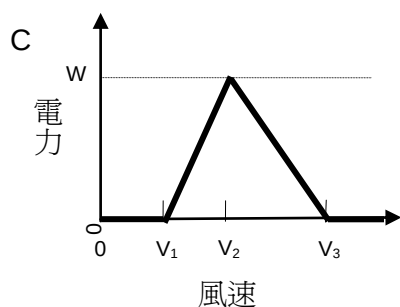
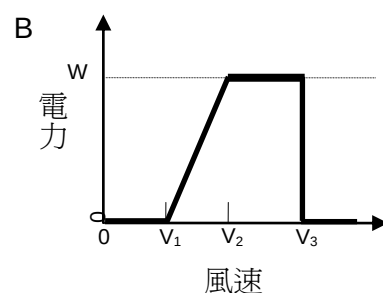
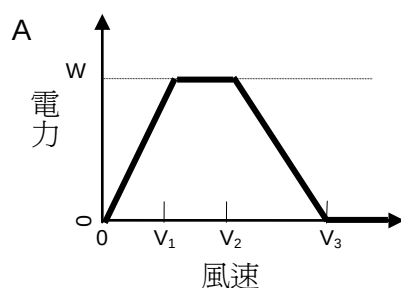
代號 9：沒有作答

問題 2：風力電場

風越強，風車的葉片轉動越快，產生越多電力。但是在真實環境中，風速和電力並沒有直接關係。以下是真實環境中風力發電機的四個運作條件。

- 當風速達到 V_1 的時候，葉片開始轉動。
- 當風速是 V_2 的時候，所產出的電力會達到最大（ W ）。
- 基於安全的理由，當風速大過 V_2 的時候，葉片的轉動不會增加。
- 當風速達到 V_3 的時候，葉片會停止轉動。

下列風速與電力的關係圖中，何者滿足上述的四個運作條件？



風力電場 問題 2 計分

滿分

代號 1：B

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 3：風力電場

S529Q03

就相同的風速而言，在海拔越高的地方，風車轉動得越慢。

下列哪一項是解釋為什麼就相同的風速而言，在海拔越高的地方，風車轉動越慢的最佳理由？

- A 隨著海拔增加，空氣較稀薄。
- B 隨著海拔增加，溫度下降。
- C 隨著海拔增加，重力變小。
- D 隨著海拔增加，較常下雨。

風力電場 問題 3 計分**滿分**

代號 1：A 隨著海拔增加，空氣較稀薄。

零分

代號 0：其他答案

代號 9：沒有作答

問題 4：風力電場

S529Q04 – 0 1 2 9

與使用石化燃料如煤礦和石油等發電相比，請描述風力發電特有的一項優點與缺點。

優點：

.....

缺點：

.....

風力電場 問題 4 計分**滿分**

代號 2：描述了一項具體優點和一項具體缺點。

計分評述：隨著考慮面向之不同，風力發電的成本可能是優點，也是缺點。（如：建造或營運費用）。因此，不管是優點或缺點，只提到「成本」而無其他解釋的答案並不充分，不足以得分。

[優點]

- 不會排放二氧化碳（CO₂）。
- 不會消耗石化燃料。
- 風的資源不會用盡。
- 風力發電機建成之後，生產電力的成本很便宜。
- 不會排出廢棄物和/或有毒物質。
- 使用自然資源或乾淨能源。
- 對環境較友善，可持續很長的時間。

[缺點]

- 視需要而發電是不可能的（因為不可能掌握風速）。
- 適合設立風車的地點有限。
- 風車受強風吹襲時可能遭到破壞。
- 單一座風車所能生產的電量相對較少。
- 在某些情況下會產生噪音污染。
- 有時當鳥類撞到旋翼時會死亡。
- 改變自然景觀。**[視覺汙染]**
- 建造費用昂貴。

部分分數

代號 1：只描述一個優點或只舉出一個缺點（優缺點的舉例參看滿分情況），未同時一起指出優缺點。

零分

代號 0：沒有描述任何正確的優點或缺點。底下是不能接受的優缺點作答範例。

- 對環境或大自然有利。**[這答案僅僅是一般性的價值陳述]**
- 對環境或大自然有害。
- 興建風力發電廠比石化發電廠便宜。**[這項陳述忽略了如果要產生跟一間石化電廠相同的電量，則需要許多間風力發電廠的事實]**
- 不會花費很多錢。

代號 9：沒有作答

樣本試題來源出版品

OECD 來源 (參閱 www.pisa.oecd.org)

試題部分

- (1) Interactive Web examples: <http://pisa-sq.acer.edu.au>
- (2) PISA 2003 sample question files: <http://www.pisa.oecd.org>
Follow the links: What PISA Produces > PISA 2003 > Test questions

出版品部分

- (3) **OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)** (2002), *Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment: Reading, Mathematical and Scientific Literacy*, OECD, Paris.
- (4) **OECD** (2000), *Measuring Student Knowledge and Skills - The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*, OECD, Paris.
- (5) **OECD** (2006), *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy – A Framework for PISA 2006*, OECD, Paris.
- *** **OECD** (2003), *The PISA 2003 Assessment Framework - Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*, OECD, Paris.

代碼	名稱	試題單元					來源				
		(1) Interactive Web Examples	(2) PISA 2003 Web Samples	(3) PISA 2000 Sample Tasks	(4) PISA 2000 Measuring Student K&S	(5) PISA 2006 Assessment Framework					
S126	生物多樣性	☒	☐	☐	☒	☐					
S127	公車	☒	☐	☐	☒	☐					
S128	生物複製	☐	☒	☐	☐	☐					
S129	白晝	☐	☒	☐	☐	☐					
S195	賽麥維爾斯日記	☐	☐	☒	☐	☐					
S210	氣候變遷	☒	☐	☐	☒	☐					
S212	蒼蠅	☒	☐	☐	☒	☐					
S251	小牛複製	☒	☐	☐	☒	☐					
S253	臭氧	☐	☐	☒	☐	☐					
S307	玉米***	☐	☐	☐	☐	☐					
S409	適合飲用	☐	☐	☐	☐	☒					
S414	蛀牙	☐	☐	☐	☐	☒					
S420	炎熱的工作	☐	☐	☐	☐	☒					
S423	鼠痘	☐	☐	☐	☐	☒					
S433	棘魚的行爲	☐	☐	☐	☐	☒					
S439	煙草	☐	☐	☐	☐	☒					
S441	星光	☐	☐	☐	☐	☒					
S448	超音波	☐	☐	☐	☐	☒					

試題單元		來源				
代碼	名稱	(1) Interactive Web Examples	(2) PISA 2003 Web Samples	(3) PISA 2000 Sample Tasks	(4) PISA 2000 Measuring Student K&S	(5) PISA 2006 Assessment Framework
S470	唇蜜	☐	☐	☐	☐	☒
S472	演化	☐	☐	☐	☐	☒
S505	麵包的生麵糰	☐	☐	☐	☐	☒
S507	金星凌日	☐	☐	☐	☐	☒
S515	健康風險？	☐	☐	☐	☐	☒
S516	觸媒轉換器	☐	☐	☐	☐	☒
S526	大型外科手術	☐	☐	☐	☐	☒
S529	風力電場	☐	☐	☐	☐	☒