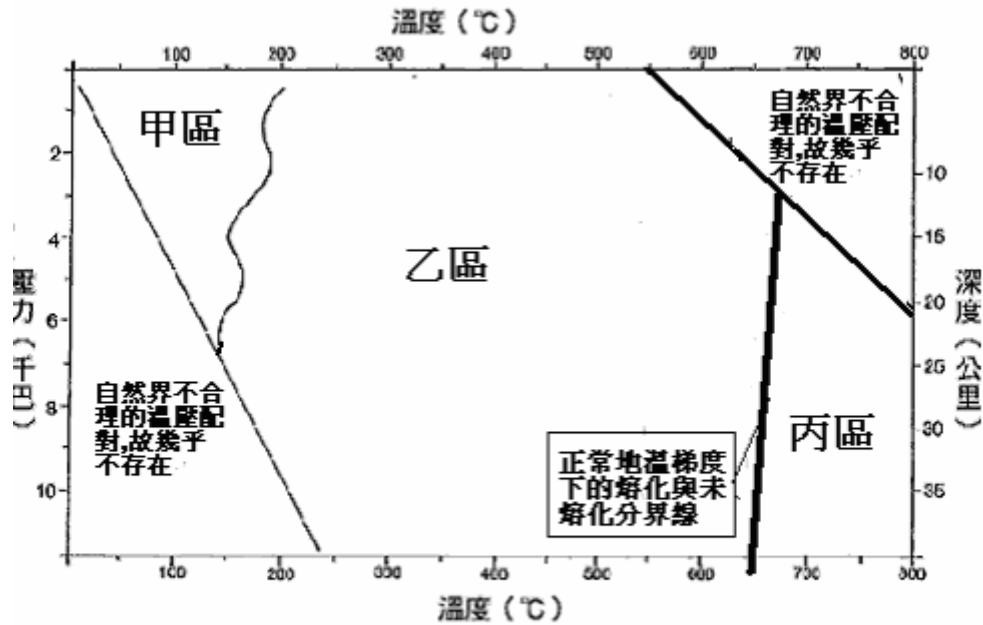


附錄一 「岩石循環與火成岩單元成就測驗」

岩石循環與火成岩

圖(一)是岩石生成環境的示意圖，請根據下圖(一)回答下列問題1~5:



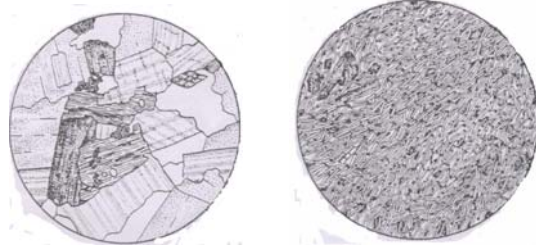
圖(一)

- ( ) 1.圖(一)是深度(壓力)--溫度圖，依據你所學岩石成因知識來判斷，其中甲、乙、丙三區最可能依序分別代表哪一類岩石的生成區？(A) 沉積岩、火成岩、變質岩 (B) 沉積岩、變質岩、火成岩 (C) 火成岩、沉積岩、變質岩 (D) 變質岩、沉積岩、火成岩。
- ( ) 2.根據圖(一)，若不考慮深度(壓力)的情形下，請問要形成火成岩的溫度最少要超過多少°C？(A) 200°C (B) 400°C (C) 650°C (D)沒有任何溫度上的限制。
- ( ) 3.根據圖(一)所示，請問下列哪一深度以下，就完全不會有沉積岩的存在？(A) 12公里深 (B) 20公里深 (C) 25公里深 (D) 由圖中無法判斷。
- ( ) 4.若科學家認定，深度與壓力成正比，請問由圖(一)中你是否能計算出，每深入地下 1公里壓力變化多少千巴？(A) 約上升 0.25千巴 (B) 約上升 2.5千巴 (C) 約下降 0.25千巴 (D) 約下降 2.5千巴。
- ( ) 5.假設已知有一岩石的生成環境是在地底下25公里深、溫度300°C的環境，請問此岩石最有可能成為下列哪一類岩石？(A) 沉積岩 (B) 變質岩 (C) 火成岩 (D) 沉積岩、火成岩、變質岩皆有可能。

下圖是用相同倍率的立體顯微鏡，所看到的岩石圖，若已經知道這兩塊岩石都是火成岩，請回答問題6~7:

( 甲圖 )

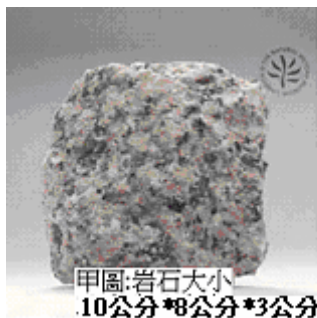
( 乙圖 )



(圖二)

- ( ) 6.圖(二)中，甲圖與乙圖的礦物結晶顆粒大小比較，下列何者正確？ (A) 因為甲圖中，每一顆礦物看起來比較大，因此甲圖中的礦物結晶顆粒較大 (B) 因為乙圖中，許多礦物聚成一團，因此乙圖中的礦物結晶顆粒較大 (C) 因為兩圖的外框尺寸，大小相等，因此兩個圖之礦物結晶顆粒大小也一樣 (D) 由甲、乙分圖中無法判斷，哪一圖內之礦物結晶顆粒較大。
- ( ) 7.由圖(二)的岩石切片來判斷，下列哪一選項是正確的？ (A) 甲圖中的岩石生成的位置較乙圖中的岩石生成位置深 (B) 甲圖中的岩石生成的溫度較乙圖中的岩石生成溫度高 (C) 甲圖中的岩石生成位置的壓力比乙圖中的岩石壓力大 (D)以上皆正確。

我們在同一座山脈發現兩塊火成岩標本，下圖是兩塊火成岩標本的照片，其中甲圖的岩石尺寸大小是長10公分\*寬8公分\*厚3公分、乙圖的岩石尺寸大小是長15公分\*寬10公分\*厚3公分，請根據提供的資料，回答問題8~10:



圖(三)

- ( ) 8.由圖(三)中可得 (A) 甲圖中的組成礦物顆粒較大 (B) 乙圖中的組成礦物顆粒較大 (C) 兩塊岩石標本之組成礦物顆粒大小一樣 (D) 無法判斷。
- ( ) 9.由圖(三)中可判定，甲、乙兩圖中的岩石，其冷卻速率(A) 甲岩石冷卻速率較快 (B) 乙岩石冷卻速率較快 (C) 兩者冷卻速率一樣快 (D) 無法判斷。

- ( )10.下列敘述何者正確？(A) 兩塊岩石有可能是相同成分所組成 (B) 兩塊岩石生成時的深度是相同的 (C) 兩塊岩石標本的厚度不同 (D) 兩顆岩石皆為火山岩。
- ( )11.下列哪一項地質營力**不屬於**地球外部的營力(通稱外營力)？(A) 造山作用(B) 風化作用 (C) 侵蝕作用 (D) 沉積作用。
- ( )12.下列哪一項地質營力**不屬於**地球內部的營力(通稱內營力)？(A) 地震 (B) 火山爆發 (C) 侵蝕作用 (D) 板塊運動。
- ( )13.下列有關地球外貌的敘述，何者正確？(A)地球的外貌從古至今不曾發生改變(B)地球的外貌取決於地球內部營力與地球外部營力的平衡(C)地球的外貌只受到板塊運動與造山作用的影響而已(D)地球表面的高低起伏，只是受到地表的風化與侵蝕作用的影響而已。
- ( )14.我們將岩石分為三大類，主要是利用下列哪一種方法來分類？(A) 地面岩石採集的地點 (B) 岩石組成礦物的顆粒大小 (C) 岩石形成的原因 (D) 岩石組成礦物的種類。

在學習有關岩石的相關課程時，我們經常提到火成岩、沉積岩與變質岩這三大岩類可互相轉換，請回答下列問題 15~18，並選出最佳選項：

- ( )15.沉積岩是由碎屑沉積，下列哪一選項可**直接**由風化、侵蝕變為碎屑(不用先轉換為其他種岩類)，進而由成岩作用變為沉積岩？(A) 只限火成岩和沉積岩(B) 只限沉積岩和變質岩(C) 只限火成岩和變質岩(D) 沉積岩、火成岩和變質岩皆可。
- ( )16.請問變質岩**可能**由下列哪一選項經變質作用轉換而來(不用先轉換為其他種岩類)？(A) 火成岩和沉積岩(B) 沉積岩和變質岩(C) 火成岩和變質岩(D) 沉積岩、火成岩和變質岩皆可。
- ( )17.火成岩是由岩漿冷卻而成，下列哪選項可**直接**變成岩漿(不用先轉換為其他種岩類)，進而冷卻凝固變為深成岩？(A) 火山岩 (B) 沉積岩 (C) 變質岩 (D) 以上皆可。
- ( )18.下列敘述何者正確？(A) 沉積岩可直接因高溫高壓而熔化成岩漿，變為火成岩 (B) 已冷卻的火成岩可直接因高溫高壓作用而熔化成岩漿，再生成新的火成岩 (C) 變質岩可直接因高溫高壓作用而熔化成岩漿，變為火成岩 (D) 以上皆非。
- ( )19.我們將火成岩分為火山岩與深成岩，主要是利用下列哪一種方法來分類？(A) 岩石生成地點距地表深淺不同 (B) 岩石標本的尺寸大小不同 (C) 岩石的顏色不同 (D) 岩石組成礦物的不同。
- ( )20.一顆岩石受高溫高壓作用，熔融變為岩漿，經冷卻凝固會直接生成哪一種岩類？(A) 火成岩 (B) 沉積岩 (C) 變質岩 (D) 以上皆可。
- ( )21.花崗岩可以看見是有白色、肉紅色及黑色三種礦物組成，試問此三種組成的礦物通常**不是**下列哪一種礦物？(A) 石英(B) 長石(C) 方解石(D) 黑雲母。

- ( )22. 下列有關礦物與岩石的敘述，何者**錯誤**？ (A) 礦物是由岩石所組成的 (B) 流紋岩的結晶顆粒一般比花岡岩的組成礦物結晶顆粒小 (C) 花岡岩是常見的建材，其中含有石英礦物 (D) 礦物和岩石都是長期而複雜的地質作用所造成的。
- ( )23. 下列哪一種岩石不屬於火成岩類(A)黑曜岩(B)花岡岩(C)石灰岩(D)流紋岩
- ( )24. 臺灣陽明山的岩石是熔融的岩漿噴出地表形成的，故可能為下列哪一種岩石？ (A) 火山岩 (B) 深成岩 (C) 沉積岩 (D) 變質岩。
- ( )25. 安山岩是岩漿噴出地表冷卻形成的岩石，請問安山岩的形成環境與下列哪一種岩石最相似？(A) 大理岩 (B) 花岡岩 (C) 流紋岩 (D) 頁岩。
- ( )26. 想要分辨流紋岩與花岡岩，我們常利用下列何種方法？ (A) 地表標本採集的地點不同 (B) 岩石標本的尺寸大小不同 (C) 岩石組成礦物結晶顆粒的大小不同 (D) 岩石的礦物組成不同。
- ( )27. 岩石埋得愈深，其所受的溫度與壓力的變化情形是(A) 溫度變高，壓力變小(B) 溫度變低，壓力變小 (C) 溫度變高，壓力變大 (D) 溫度變低，壓力變大。
- ( )28. 上課時，老師要學生們觀察岩石的標本，小瓜呆仔細觀察花岡岩的標本，試問下列哪一項最可能是小瓜呆對此岩石觀察的結果？(A) 用肉眼觀察到主要是由三種顏色的礦物顆粒所組成的(B) 容易發現有生物遺骸(C) 放到水中立即溶解(D) 無任何礦物結晶。
- ( )29. 上課時，老師要學生們觀察岩石的標本，小瓜呆仔細觀察流紋岩的標本，試問下列哪一項可能是小瓜呆對此岩石觀察的結果？(A) 用肉眼觀察到主要是由一種顏色的礦物顆粒所組成的(B) 發現有生物遺骸(C) 礦物結晶顆粒較小，是由岩漿急速冷卻凝固而成(D) 可清楚看到礦物結晶顆粒。
- ( )30. 下列何者**不是**在地下深處形成的「火成岩」的特色？(A) 岩石凝固的時間較長(B) 結晶的顆粒較大(C) 晶形較完整(D) 岩石中常發現有生物的遺骸。
- ( )31. 下列哪一種岩石是因為岩漿噴發至地表，急速冷卻後形成，故結晶顆粒較小？(A) 流紋岩(B) 石灰岩(C) 蛇紋岩(D) 花岡岩。
- ( )32. 如果你在地表上挖掘出一塊花岡岩，仔細觀察後，可以導出下列哪一個結論？(A) 既然它產自地表，那麼它一定是火成岩(B) 它的礦物組成，主要都是方解石及滑石(C) 其礦物結晶顆粒較粗大，可見它是一種在地下深處緩慢冷卻凝固的火成岩(D) 其礦物結晶相當細小；晶形不明顯，可見它是岩漿迅速冷卻的產物。
- ( )33. 流紋岩和花岡岩之比較何者為**非**？(A) 兩者都是火成岩(B) 前者組成之礦物結晶較後者小(C) 兩者都常做為建材(D) 與玄武岩同為沈積而成的岩石。

- ( )34. 花岡岩中可看到較大顆的礦物結晶，流紋岩則否。造成這兩種岩石礦物結晶大小不同的主要原因為何？ (A) 岩石的組成成分不同 (B) 礦物顆粒沉積的方式不同 (C) 岩漿冷卻速度的快慢 (D) 岩石地表採集地點的不同。
- ( )35.下列哪種岩石是由岩漿在深處凝固所形成？ (A) 安山岩 (B) 花岡岩 (C) 玄武岩 (D) 流紋岩。
- ( )36.下列哪一選項是由岩漿冷卻而成的？ (A) 只限流紋岩 (B) 只限玄武岩 (C) 只限花岡岩(D) 以上三者皆是由岩漿冷卻而成。
- ( )37.下列敘述何者**錯誤**？ (A) 流紋岩是由岩漿冷卻凝固而形成的 (B) 大理岩是組成大陸地殼最主要的岩石 (C) 玄武岩是組成海洋地殼最主要的岩石 (D) 沉積岩是臺灣西部較常見的岩石。
- ( )38.下面哪一座山的岩層是以火山岩為主？ (A)陽明山(B)壽山(C)獅頭山(D)阿里山。
- ( )39.關於火山岩的相關敘述，下列何者正確？ (A) 均是由火山噴發出地表的岩漿凝固形成的岩石 (B) 火山岩的礦物結晶顆粒一般較深成岩的大 (C) 是經由高溫、高壓作用，使岩石中的礦物顆粒發生改變形成的岩石 (D) 是人類利用炙熱的岩漿繼續加溫而淬煉出的岩石。
- ( )40.下列有關花岡岩與流紋岩的比較何者正確？ (A) 含有相同的礦物組成(B) 都屬於火山岩(C) 都屬於深成岩(D) 組成礦物結晶顆粒大小相同

附錄二 岩石循環與火成岩單元成就測驗之雙向細目表

能力指標	教材內容	雙 向 明 細 表		
		知識	理解	應用
知道不同岩石可利用來作不同的用途	岩石循環與岩石生成環境	5 題 (1.15.16.35.36)	6 題 (2.3.4.17.20.24.)	3 題 (5. 18.25.)
<b>岩石的組成與性質</b> 觀察並知道岩石主要是由各種不同礦物組合而成	礦物結晶顆粒大小與環境關係及岩石分類與組成	8 題 (6.8.14.19.21.23.37.38)	10 題 (9.10.22.28.29.30.31.33.34.39)	4 題 ( 7.26.32.40)
知道地球的地貌改變與板塊構造學說；	地球的營力作用	2 題 (11.12.)	2 題 (13.27)	

附錄三 「全球暖化的爭議單元成就測驗」

全球暖化的爭議

某日報上記載：日本的櫻花今年會提早盛開，櫻花提早盛開及蟲鳴鳥叫提早出現，是因為受到地球<溫室效應>的影響所出現的異常狀況。老師問同學對這篇報導有何想法：

小輝說：這可能是因為溫室效應，造成全球平均溫度逐漸上升，進而影響生物活動。

小呆說：溫室效應是不好的，因此我們希望所有溫室氣體消失。

小玉說：溫室效應是工業革命以後才開始產生的現象。

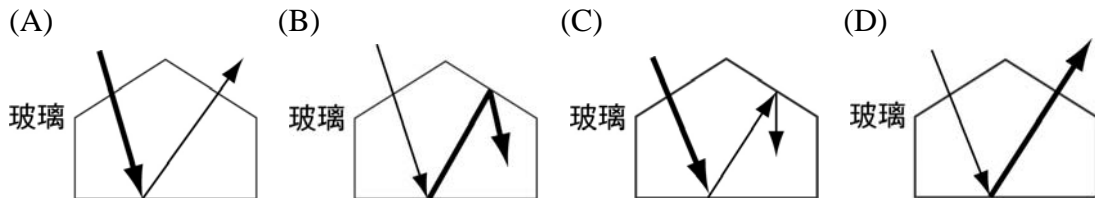
根據以上三位同學的說法，試回答下列問題 1~4：

( ) 1.上述三位同學的說法，哪幾位同學的回答是正確的？(A) 僅有小輝是對的 (B) 小呆與小玉都是對的 (C) 小輝與小玉都是對的 (D) 三位同學皆正確。

( ) 2.溫室效應的作用主要是發生在地球的哪一個區域？(A) 地球大氣層 (B) 海洋內部 (C) 地球內部 (D) 軟流圈。

( ) 3.由地球所釋放出來的能量因<溫室效應>而造成較少的能量減少到外太空，因而造成地球的溫度的上升。然而溫室氣體的主要吸收能量的來源是源自哪裡？(A) 地球大氣層所釋放的能量 (B) 地球表面 71%的海洋因水循環所釋放的能量 (C) 地球內部放射性物質的衰變，所放出的能量 (D) 太陽所放出輻射能。

( ) 4.下列哪個圖形較能表達出地球溫室效應所產生的現象？(——→：地球輻射，————→：太陽輻射)



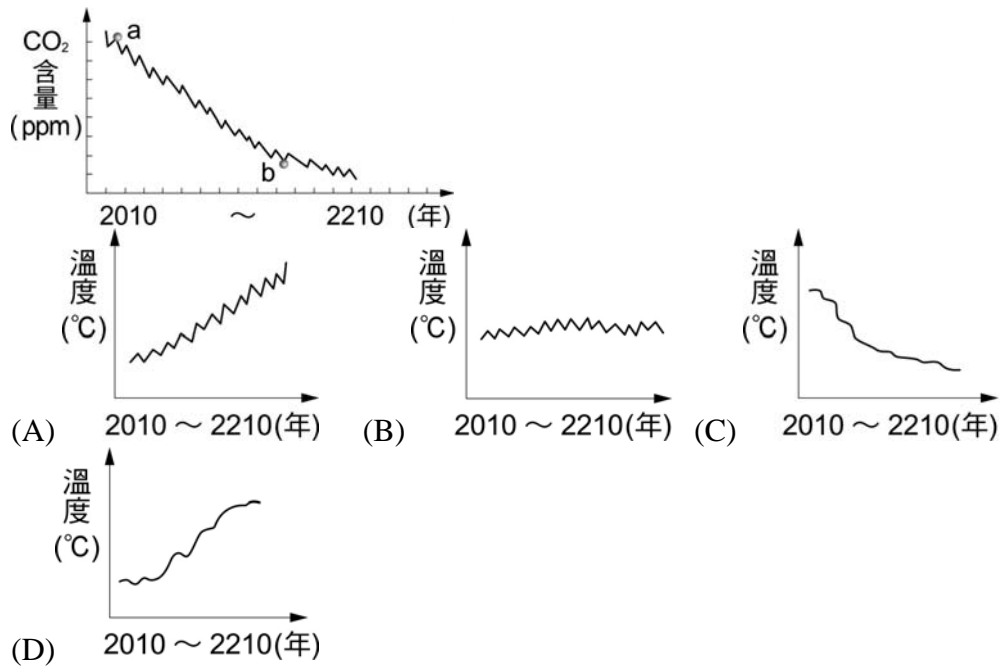
( ) 5 有關地球溫室效應形成主要原因的敘述，下列哪一個選項是正確的？(A) 臭氧吸收太陽光所造成的 (B) 二氧化碳吸收太陽光所造成的 (C) 固定氣體吸收地表輻射的熱能所造成的 (D) 水氣吸收地表輻射的熱能所造成的。

( ) 6.近年來因為人為製造污染，造成地球「溫室效應」逐漸增強，下列哪一個選項是最直接的主要原因？(A) 人類使用氟氯碳化物，造成臭氧層的破壞，使地球增溫 (B) 人類大量砍伐森林及大量使用煤、石油等燃料，而使二氧化碳增加所致 (C) 地球水氣減少 (D) 全球氣候變遷導

致溫室效應發生。

- ( ) 7.下列哪一選項的敘述是“錯誤”的？(A)大量的養殖牛隻和甲烷增加有關 (B)在地球的大氣歷史中，水氣在大氣中含量比例是變化最大的 (C) 溫室氣體主要以水氣，二氧化碳，甲烷為主 (D) 過去一百年人類文明進步使二氧化碳含量增加，全球確實有逐漸暖化的趨勢。
- ( ) 8.下列有關全球環境的敘述何者“錯誤”？ (A) 大氣中二氧化碳的濃度逐年增高，會導致全球溫度上升 (B) 水的比熱大，可調節氣溫，而地球水氣減少，因此導致溫室效應增強 (C) 熱帶雨林的大量砍伐，會導致二氧化碳的含量上升 (D) 汽機車及工廠所排放的廢氣，有可能會增加溫室效應的程度。
- ( ) 9.根據目前科學家的觀測結果發現，目前全球有逐漸暖化的現象，下列有關全球暖化的敘述，哪一項是“錯誤”的？ (A) 大氣中的溫室氣體，含量最多的是二氧化碳 (B) 溫室氣體能吸收地球向外輻射的紅外線，使地表附近的溫度升高 (C) 由於人類燃燒化石原料、施肥等，使得某些溫室氣體顯著增加，結果可能使全球暖化更為顯著 (D) 全球暖化的所造成結果，可能使全球各地的平均海平面上升。
- ( ) 10.關於地球大氣氣體含量的敘述，下列哪一項敘述是“錯誤”的？ (A) 因為溫室效應的影響，導致大氣中的水氣含量也越來越高(B)因養殖大量的牛群，造成大氣中甲烷濃度增加(C)因為大量燃燒化石燃料，導致大氣中二氧化碳濃度升高(D)大氣層中含量最多的氣體是水氣。
- ( ) 11.下列有關地球大氣層敘述的選項，哪一項敘述“不是”大氣層的主要功能？ (A) 保護地球不受宇宙星際物質的侵襲 (B) 阻止流星產生 (C) 調節地球的溫度 (D) 阻止紫外線直接照射到地表。
- ( ) 12.在兩極地區中，大部分的生物都以適應寒冷的氣候。若全球暖化問題日益嚴重，若僅考慮溫度因素，下列哪一種生物最容易遭受滅種的危機？ (A) 企鵝 (B) 熊貓 (C) 人 (D) 豬。
- ( ) 13. 下列哪一種溫室氣體，對地球平均溫度上升貢獻最大？(A)水氣(B)二氧化碳(C)臭氧(D)氮氣。
- ( ) 14.太陽以輻射的方式傳遞能量到達地球，而當太陽輻射所發出的能量到達地球時，這些到達地球的能量，有多少百分比可穿透我們的大氣層，到達地球表面(A)80%(B)50%(C)30%(D)5%。
- ( ) 15.由地球所釋放出的熱能，有多少比例被溫室氣體所吸收，而沒有被釋放到太空之中？(A)95%(B)50%(C)30%(D)5%
- ( ) 16.下列哪一項會議主要是討論有關溫室效應的影響？(A)蒙特婁議定書(B) 京都議定書(C)世界地球日(D)地球高峰會-里約宣言。
- ( ) 17.下列有關京都議定書的敘述何者“錯誤”？(A)它是一個合法的國際性協議(B)於日本的京都召開(C)為了減緩全球氣候變化(D)被世界各國所承認並施行。
- ( ) 18.假設二氧化碳為造成溫室效應的唯一因素，而 200 年後人類成功的將二氧化碳含量降至 1957 年的水準，其間二氧化碳含量的變化如附圖；則這期間，全球地表平均溫度的變化應是下列何圖？

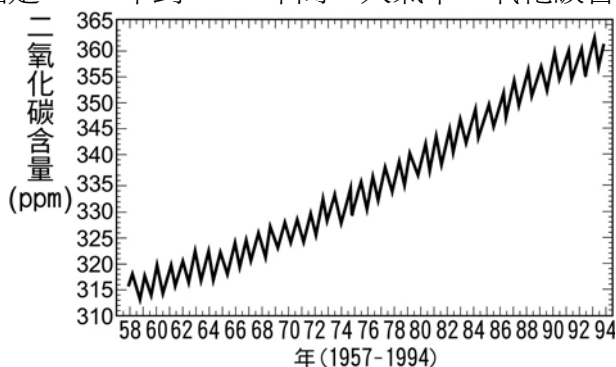




- ( ) 19.附表是金星、地球和火星的表面溫度及主要的大氣成分，若我們已知二氧化碳會造成溫室效應，影響其表面溫度。請依據此表判斷下列哪一項敘述是“錯誤”的？ (A)金星的表面溫度最高，而火星的表面溫度最低 (B) 假設二氧化碳是影響表面溫度的唯一因素，由二氧化碳的量來看，火星溫度應比地球高 (C)二氧化碳含量在金星和火星上的總量大約相等 (D) 由圖表中可推得，影響溫室效應的原因，除了二氧化碳還有其他因素。

性質	金星	地球	火星
表面溫度	427	15	-53
含氮(%)	3.5	78.0	2.7
含氧(%)	0.002	20.9	0.1
含二氧化碳(%)	96.5	~0.035	95.3
含水(%)	0.002	0.0003~4	0.03
大氣壓力(atm)	~100	1	~0.01

附圖是 1957 年到 1994 年間，大氣中二氧化碳含量的變化，試回答下列問題：

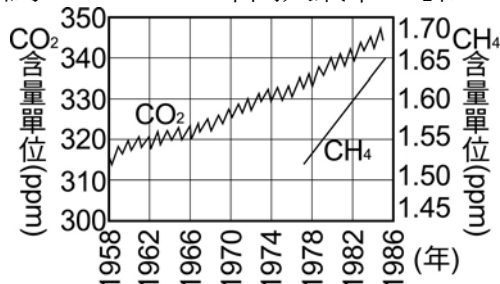


- ( ) 20.(1)我們發現二氧化碳的含量具有週期性變化，下列哪一個選項是最可能的原因？ (A) 臭氧層破洞，所造成的影響 (B) 因火山噴發所造成的影響 (C) 因季節影響植物行光合作用所造成的 (D) 因工廠排放的二氧化碳量不固定所造成的。

- ( ) 21.(2) 請由附圖中比較 1992 年二氧化碳含量比 1974 年二氧化碳含量大約多了多少 ppm ? (A)30ppm(B)330ppm(C)360ppm(D)690ppm
- ( ) 22.二氧化碳的含量，有逐漸增加的趨勢，下列哪一選項是最可能的原因？  
(A)太陽輻射的改變 (B) 大量燃燒化石燃料 (C) 海平面下降,導致海水中溶解的二氧化碳釋放回大氣之中 (D) 溫室效應的發生，導致二氧化碳的大量增加。
- ( ) 23.下列哪一項因素**不會**使大氣的組成成分發生改變？(A) 火山的爆發 (B) 太陽輻射的變化 (C) 碳循環的改變 (D) 以上皆會影響大氣成分。
- ( ) 24.造成溫室效應的溫室氣體，所吸收的主要能量是來自 (A) 由地球表面反射的紫外線 (B) 由地球表面釋出的紅外線 (C) 由太陽直接照射氣體的紫外線 (D) 太陽直接照射的紅外線。
- ( ) 25.下列哪一選項的敘述是正確的？ (A) 地球溫室效應是不好的，因此我們希望所有溫室氣體消失 (B) 地球溫室效應是地球形成不久後就有的現象 (C)全球氣溫上升，完全是人類破壞大自然所導致 (D) 因為全球氣候異常，導致溫室效應的產生。
- ( ) 26.若地球的大氣中沒有溫室氣體，會引起下列哪一種現象？ (A)地表的平衡溫度會比現在高 (B)夜晚與白天的溫差變大 (C)沒有夜晚和白天的區別 (D)兩極的冰山融化
- ( ) 27.如果沒有溫室氣體的存在，全球各地的氣溫： (A)會比現在高很多 (B) 會比現在低很多 (C)會和現在差不多 (D)會冷熱相反，冷的地方變熱、熱的地方變冷。
- ( ) 28.全球氣候變化是由(A)完全由人類所引起(B)完全由大自然力本身所造成 (C)因彗星接近而造成(D)對於是人類引起或大自然本身所造成的，目前各國仍有爭議。
- ( ) 29 因為溫室效應的影響，造成全球平均溫度上升，導致地球的降雨量發生變化，下列哪一選項是最有可能發生的？ (A) 全球平均降雨量會增加 (B) 全球平均降雨量會減少 (C) 全球各地降雨量都會減少 (D) 全球各地降雨量都會增加。
- ( ) 30.下列有關溫室效應的敘述，下列哪一選項是**錯誤**的？ (A) 是指地表的輻射能逸散被阻擋 (B) 必定造成地球的日夜溫差變大 (C) 使地球維持較高的平衡溫度 (D) 由於二氧化碳大量的增加造成溫室效應變強。
- ( ) 31.有關溫室效應導致環境變遷，下列敘述何者正確？ (A)全球環境溫度逐年上升，完全是因CO<sub>2</sub>與甲烷含量增加的結果 (B)全球暖化的原因之一，有可能是因地球吸收較多的太陽輻射能所引發 (C)溫室效應會導致O<sub>3</sub>含量減少 (D)CO<sub>2</sub>會暖化地球，是因它能吸收太陽輻射，使大氣溫度持續上升。
- ( ) 32.下列哪一個因素比較**不是**造成大氣中二氧化碳增加的主因(A)汽車的大量增加(B)用電量的大增(C)大量的發林開田(D)水庫的建造。
- ( ) 33.農業上大量施用天然肥料、牛羊牲畜數量增加，會導致哪種溫室氣體含量的增加？ (A) 二氧化碳 (B) 甲烷 (C) 水氣 (D) 臭氧。
- ( ) 34.一旦大氣中的CO<sub>2</sub>含量少量增加，最有可能會引起下列哪一種後果？

- (A) 臭氧層破洞加大 (B) 光合作用旺盛 (C) 海平面下降 (D) 海平面的上升。

附圖為 1958~1986 年間大氣中CO<sub>2</sub>和CH<sub>4</sub>含量的改變情形，試回答下列問題：



- ( ) 35.參閱附圖，大氣中CO<sub>2</sub>及CH<sub>4</sub>含量的敘述，何者正確？ (A) CH<sub>4</sub>的含量大於CO<sub>2</sub> (B)兩者的含量皆增加超過 10ppm (C)兩者的含量皆有愈來愈增加的趨勢 (D) CH<sub>4</sub>的增加量比CO<sub>2</sub>的增加量多。
- ( ) 36.由圖中讀出的資料中，哪一項選項是“錯誤”的？ (A)每年中CO<sub>2</sub>與CH<sub>4</sub>的含量，皆有週期性變化 (B) 1958 年到 1986 年CO<sub>2</sub>含量有逐漸增加的趨勢 (C) 1970~1980 年CO<sub>2</sub>的含量約增加 13 ppm (D) 1976 年~1984 年間的CO<sub>2</sub>增加量，比 1958 年~1966 年的增加量多。
- ( ) 37. 由於人類燃燒化石燃料、施肥等人為破壞，因而使得溫室氣體顯著增加，下列哪一選項是可能會發生的結果？ (A)因為溫室氣體增加遮蔽天空，使的日光無法照射到地球表面，因而造成全球氣溫下降 (B)因溫室氣體增加，使氣溫升高，蒸發量變大，導致海水面下降 (C) 因溫室氣體增加，使氣溫升高，導致南、北極處的冰逐漸融化 (D) 因為溫室氣體增加，使紫外線入射量亦同步增加。
- ( ) 38.有關溫室效應的敘述，下列哪一選項是最正確的？ (A) 溫室效應造成全球氣溫上升，因此是非常不好的現象 (B) 溫室效應是導致河川及水庫優氧化的主要原因 (C) 溫室效應造成全球的每一個地方，溫度都是上升 (D) 畜牧業發達也會造成溫室效應的增強。
- ( ) 39.對於全球暖化的改善，下列那一個選項是錯誤的？(A) 欲抑制溫室氣體的增加量，應多種樹木保護森林 (B) 改善農業所使用的肥料，使甲烷等溫室氣體的排放量可降低 (C) 若能立即停止排放溫室氣體，應可迅速改善全球暖化的問題 (D) 少用化石燃料，改用核能發電可降低溫室氣體排放量，但是會造成核污染。
- ( ) 40.全球暖化後，造成海平面逐漸升高的原因為何？ (A)人類用水量的增加，將廢水排入大海中 (B) 南北極冰川融化，造成海水增加 (C) 海地板塊活動頻繁，造成海底隆起，也造成海面上升 (D) 各地雨量增加，造成海水增加。

附錄四 全球暖化的爭議單元成就測驗之雙向細目表

國中能力 指標	內容	雙 向 明 細 表		
		知識	理解	應用
4g.了解大氣的重要成分與性質(氧氣、氮氣、水氣、二氧化碳等)。	大氣氣體的成分與功用	2 題 (13.34)	3 題(11.21.23)	3 題 (19.35.36)
4a.知道溫室效應的意義。	溫室氣體的能量來源與意義	4 題 (2.3.14.15)	5 題 (1.5.24.25.30)	1 題 (4)
4b.嘗試解釋造成溫室效應的原因。	造成溫室效應的原因。	3 題 (6.32.33)	5 題 (7.10.22.28.31)	2 題 (8.20)
4g.知道即使大氣與海洋組成中的些許變動，只要時間夠長，便會對氣候產生重大的影響。	溫室氣體所造成的影響	2 題 (9.27).	3 題 (12.37.38)	3 題 (26.29.40)
	如何減緩溫室效應所帶來的影響	2 題 (16.17)	1 題 (39)	1 題 (18)

科學探究能力量表【國中選擇題版】班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

試題說明：此份試題設計是評量你的科學探究能力的表現，共四大題，請依據題目說明，詳細回答。作答時間：45 分鐘。

一、某日報上記載：一部載重 1000 公斤，輪胎平滑的骯髒大貨車，停於坡度很陡的山坡上，車子不慎滑動，衝撞到路樹，造成十二隻小麻雀掉落地面受到重傷。

小澤說：這應該與車子載重太重有關。

小凱說：這可能是車窗太髒所引起的。

小勳說：山坡的坡度太陡，一定脫不了關係。

小廷說：十二隻小麻雀的命不好所致。

正當大家議論紛紛，難以作出推論時，小勳提議找自然老師-小林老師，評論看看誰比較有理。小林老師說：「實驗看看吧～」，大家：「齊口眾聲的說，怎麼開始呢？」

A. 以上四位同學的說法是否可以用科學方法驗證呢？若可用科學方法驗證，則他們的說法所涵蓋的科學變因又是什麼？

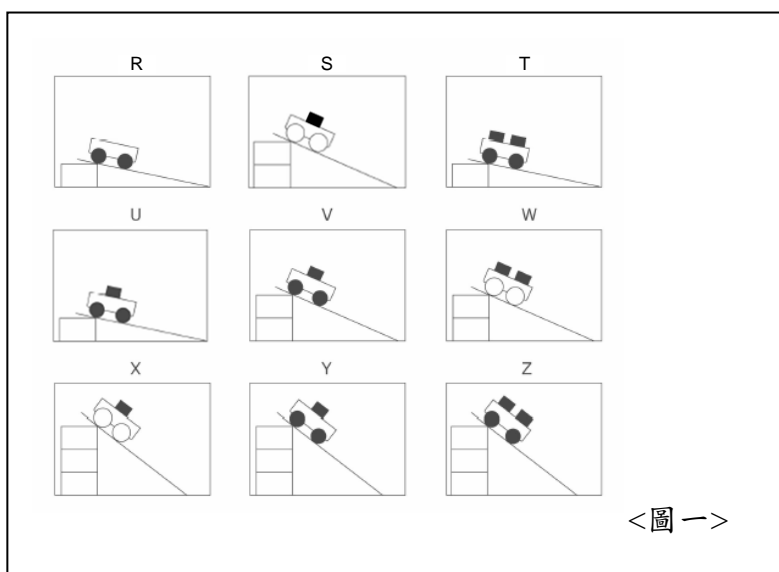
( ) 1.小澤同學的說法 (A) 是，車子的載重 (B) 是，重力加速度 (C) 是，坡度 (D) 否。

( ) 2.小凱同學的說法 (A) 是，摩擦力 (B) 是，車子重量 (C) 是，坡度 (D) 否。

( ) 3.小勳同學的說法 (A) 是，車子的重量 (B) 是，重力加速度 (C) 是，坡度 (D) 否。

( ) 4.小廷同學的說法 (A) 是，摩擦力 (B) 是，車子重量 (C) 是，坡度 (D) 否。

B. 小林老師提議做<圖一>中的幾組實驗，試回答下列問題 (圖片說明如下：黑色表示輪胎表面光滑、白色表示表面有汽車輪胎的花紋；車身、黑色物體、支撐坡道的磚塊，在每張圖中都是一樣尺寸或材質)



<圖一>

( ) 5.圖一中 R→U→T 實驗組合，可用來驗證哪一位學生的說法？(A)小澤 (B) 小凱 (C) 小勳 (D) 小廷。

( )6.小勳的說法可由圖(1)中哪些實驗組合來驗證？(A) TWZ (B) UVY (C) SWX (D) YZ。

( )7.小澤以 TW 進行實驗，探討路面坡度對車子下滑的影響，結果發現 W 車較容易滑落，因此推測坡度越陡，車子越容易滑落。小澤的說法是否正確？判斷依據為何？  
(A) 正確，因為實驗設計中包含兩個操縱變因：坡度與輪胎光滑程度，但輪胎較粗糙的 W 車竟較容易滑落，因此顯示坡度越陡車子較容易滑落。(B) 錯誤，因為實驗設計同時包含兩個操縱變因坡度及輪胎表面粗糙程度。(C) 正確，因為 W 車坡度較陡 (D) 正確，TW 兩車的載重量均相等，但是 W 車的坡度較陡故 W 容易下滑。

( )8.X 與 Z 這兩部車，何者比較容易滑動？理由為何？(A) X，因為車載重較輕 (B) Z 車，因為車載重較重 (C) Z 車，因為載重較重且輪胎光滑 (D) 無法判斷，因為 X 車較輕，但是 Z 車輪胎光滑。

( )9.透過以上實驗分析，你會如何建議貨車司機避免相同的事件再次發生？(A)把輪胎清乾淨並換上有條紋的輪胎，停車避免停在山坡，載重量不要太重 (B)輪胎清乾淨，載重應增加，停車避免停在山坡 (C) 輪胎不宜太乾淨，載重應增加，停車避免停在山坡 (D) 輪胎清乾淨，載重應減少，停車可停在山坡坡度較大的地方。

二、小澤的爸爸訂做了一頂皇冠，做為媽媽的生日禮物。因考量皇冠的品質，因此小澤的爸爸準備了三塊完全相同的金屬塊X、Y、Z，將其中的X與Y分別拿給甲、乙兩位珠寶商製作皇冠，兩頂皇冠質量為 2675 公克，而Z金屬質量為止 5350 公克、體積為  $250\text{cm}^3$ ，但小澤的爸爸還是擔心會送給媽媽一頂假皇冠，於是找來學過自然的小澤來幫他檢驗皇冠的組成，以下是小澤所做的實驗，想想看他的方法、推論是否合理？小澤測量出皇冠體積如表(1)，常見金屬的密度如表(2)

表(1)

測量次數	甲珠寶商所做皇冠體積( $\text{cm}^3$ )	乙珠寶商所做皇冠體積( $\text{cm}^3$ )
1	202	123
2	200	124
3	201	126
4	198	125
5	199	127

表(2)

金屬名稱	金屬密度( $\text{g/cm}^3$ )
白金	21.4
金	19.3
銀	10.5
銅	8.9
鋅	7.1
鋁	2.7

- ( )10.密度是以單位體積所包含的物質質量來表示，請根據本觀念計算Z金屬塊的密度為 (A) 21.4g/cm<sup>3</sup> (B) 19.3 g/cm<sup>3</sup> (C)13.2 g/cm<sup>3</sup> (D) 21.7 g/cm<sup>3</sup>。
- ( )11.甲珠寶商所做的皇冠密度為 (A) 21.4g/cm<sup>3</sup> (B) 13.4 g/cm<sup>3</sup> (C)13.2 g/cm<sup>3</sup> (D) 21.7 g/cm<sup>3</sup>。
- ( )12.乙珠寶商所做皇冠的密度為 (A) 21.4g/cm<sup>3</sup> (B) 13.4 g/cm<sup>3</sup> (C)13.2 g/cm<sup>3</sup> (D) 21.7 g/cm<sup>3</sup>。
- ( )13.由上述問題(1)~(3)，可推測 (A) 甲珠寶商皇冠密度與白金相同，因此這項皇冠是白金做的 (B) 乙珠寶商皇冠的密度與Z金屬塊相同，因此二者一定是同種金屬所做的 (C)甲珠寶商的皇冠密度與Z不同，肯定是假的 (D) 乙珠寶商的皇冠是真的，因為密度接近純金的密度。
- ( )14.根據上述結果小澤做了以下的推論 (甲) 若皇冠與Z金屬密度不同，則可判斷皇冠並非完全由Z金屬組成(乙)皇冠製作完成後，由於刻花雕工損耗，因此必定較Z金屬密度小。(丙) 只要密度與Z相同，即可確認與Z是同一種金屬，因為同種金屬密度是一樣的。(丁) 金與銀適當調配比例仍有機會製造出白金的密度，以上合理的說法有哪些？ (A) 甲乙丙 (B) 甲乙丁 (C) 乙丁 (D) 甲乙。

三、一天小勳準備騎腳踏車回家，卻發現腳踏車卻卡住，動彈不得，檢查才知道腳踏車的鍊條生鏽了。於是小勳邀小澤一起探究腳踏車鍊條生鏽的原因。他們決定先觀察班上同學腳踏車鍊條生鏽情形開始，結果發現：

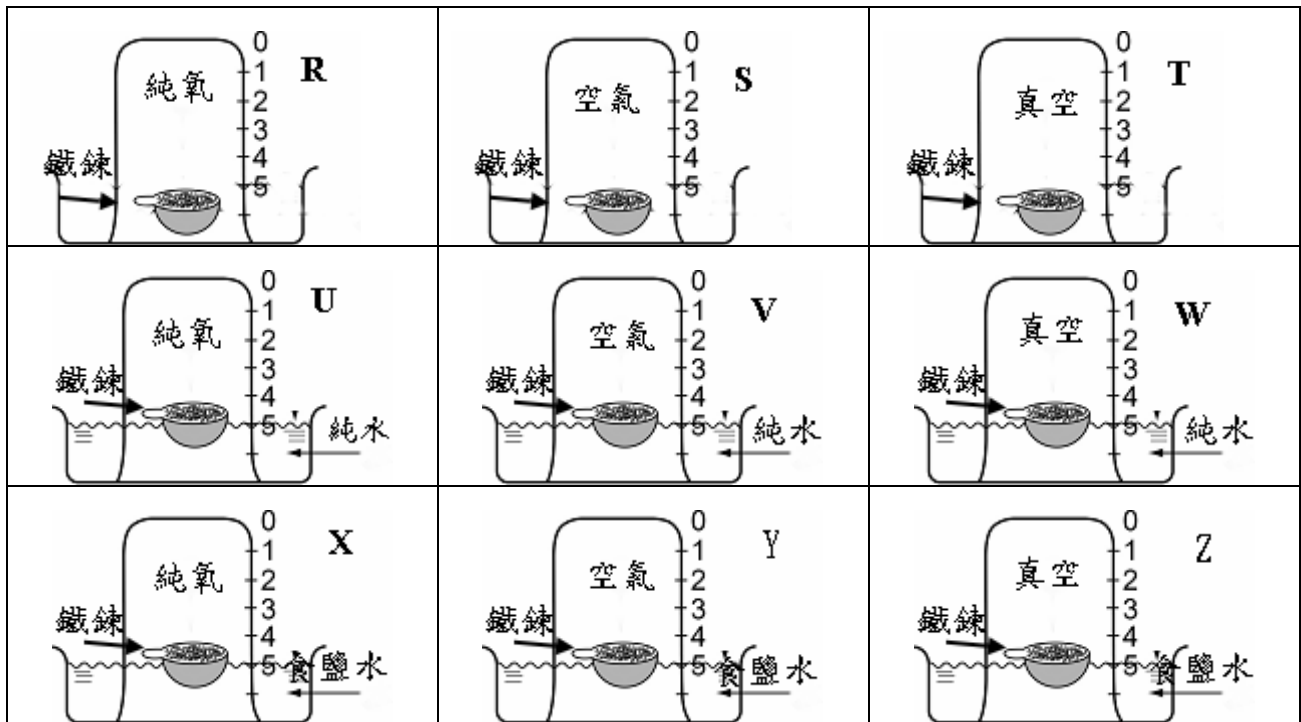
- 甲、家住安平港的小江，他的腳踏車與小勳同款，且同時購買的腳踏車，平常停放在戶外，鍊條生鏽情形更嚴重。
- 乙、住在小勳隔壁的小浩，腳踏車亦與小江同時購買同一款腳踏車，平常停放在室內，鍊條幾乎沒有生鏽。
- 丙、住在小勳家巷口的小婷，比小勳提早一年購買同一款腳踏車，平常停放在戶外，鍊條生鏽情形更嚴重。
- 丁、住在小勳家巷尾的小廷，腳踏車大小、購買時間與小勳的腳踏車一樣，但鍊條材質不同，平常停放在戶外，鍊條生鏽情形不明顯。

- (A )15.透過以上的觀察，可獲得哪項推論？ (A) 鍊條材質是造成腳踏車鍊條生鏽的可能因素 (B) 空氣中氧氣含量是造成腳踏車鍊條生鏽的可能因素 (C) 空氣中水氣含量 50% 以上，腳踏車容易生鏽 (D) 鐵比鋼容易生鏽。

小花欲瞭解空氣濕度（一定溫度下，濕度越大表示空氣中含水量越多，空氣越潮濕）是否影響鍊條生鏽，設計了以下的實驗：選擇兩條一模一樣的新鍊條，將其中一條浸入食鹽水後取出暴露於空氣中，同時將另一條直接暴露在相同空氣中，經過五天後，發現甲鍊條生鏽明顯，乙鍊條則幾乎沒有生鏽，因此小花推測水可以加速鐵的生鏽，所以當空氣濕度越大，則鍊條越容易生鏽。

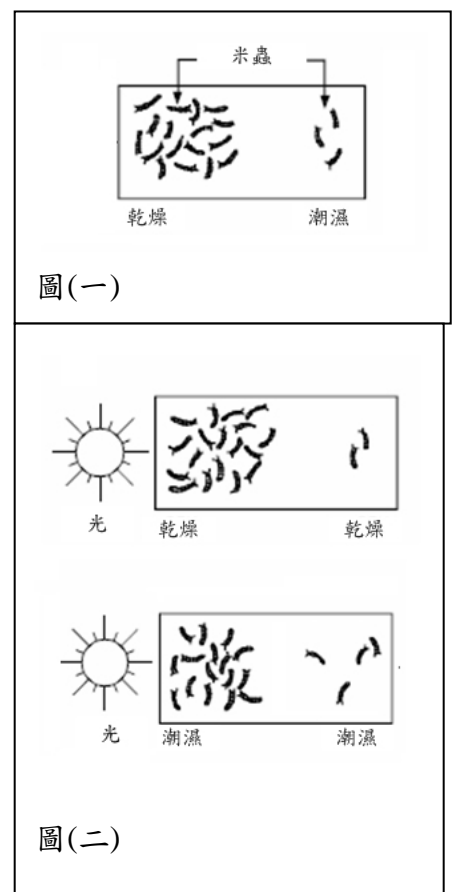
- ( )16.小花的實驗設計是否正確？若不正確，應如何改正？ (A) 不正確，應將鍊條改放入純水中再取出即可 (B) 不正確，因為浸入鹽水後，不需再取出 (C) 不正確，應將鍊條改為浸入純水，但不需要再取出 (D) 正確無誤。

- ( ) 17. 小花的推測是否正確？若不正確，應如何改正？(A) 不正確，小花的推測應改為鹽水可以加速鍊條生鏽 (B) 不正確，小花的推測應改為鹽可以加速鍊條生鏽 (C) 不正確，小花的推測應改為水與氧氣可以加速鐵的生鏽 (D) 正確無誤。
- ( ) 18. 請設計一組實驗來探討氧氣對鍊條生鏽影響的實驗(請避免發生上述你認為錯誤的狀況，請以代號表示之，例如 RW) (A) UW (B) US (C) RX (D) TW



四、大雄與靜香想知道環境對米蟲的影響。

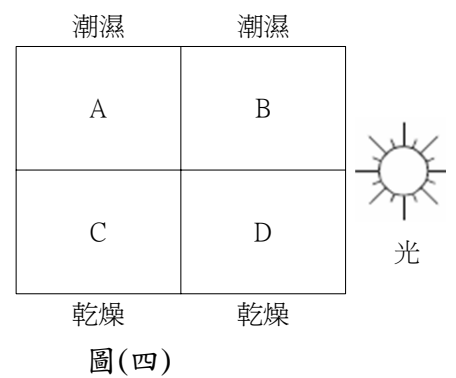
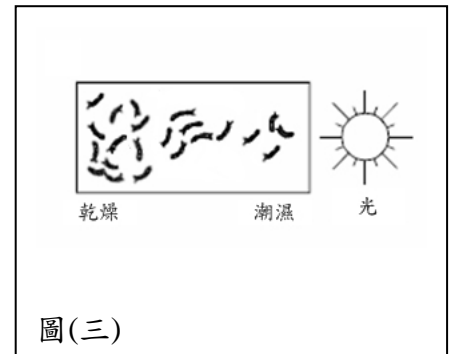
- ( ) 19. 大雄設計了圖(一)的實驗裝置。他所探討的影響因素為何？(A) 環境濕度 (B) 環境光線 (C) 米蟲數目多寡 (D) 米蟲活動空間的大小。
- ( ) 20. 大雄可能得到的結論為何？(A) 米蟲喜歡乾燥的環境 (B) 環境乾燥或潮濕對米蟲沒有影響 (C) 米蟲數量越多，表示環境越乾燥 (D) 米蟲數量越多，表示環境越潮濕。
- ( ) 21. 靜香設計了圖(二)的實驗裝置。她所探討的影響因素為何？(A) 環境濕度 (B) 環境光線 (C) 米蟲數目多寡 (D) 米蟲活動空間的大小。
- ( ) 22. 靜香可能得到的結論為何？(A) 無論是乾燥或潮濕的環境，米蟲皆會往光亮處移動 (B) 米蟲喜歡乾燥且有光的環境 (C) 米蟲喜歡潮濕且有光的環境 (D) 米蟲數量越多，表示環境越光亮。





( )23.小叮嚕設計了圖(三)的實驗。小叮嚕綜合大雄、靜香與自己的實驗結果，可能得到的結論為何？(A)有光時，米蟲喜歡潮濕的環境；無光時，米蟲喜歡乾燥 (B)環境的乾溼程度對於米蟲的影響勝於光線強弱 (C)米蟲喜歡有光線的環境 (D)米蟲喜歡乾燥的環境。

( )24.若將實驗裝置變更如圖(四)所示，請預測米蟲可能分布情形，按米蟲分布由多到少依序排列為(A)ACBD (B) ABCD (C) DBCA (D) DCBA。



探究能力量表的發展架構（國中選擇題版）

題目已知	學生作答	前/後測
現象/想法/證據	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 評估想法/證據的科學性</li> <li>2. 能列出想法/證據的相關變因</li> <li>3. 能依據科學知識指出變因的影響</li> <li>4. 能確定科學實驗的控制變因</li> <li>5. 能設計控制變因實驗驗證想法/問題</li> <li>6. 變因影響的加成性</li> </ol>	1-9 & 15-18
探究問題/實驗裝置/實驗數據與相關資料	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能運用合適的工具(例如：電腦)與技術來收集與組織資料。</li> <li>2. 能運用數學來組織資料。</li> <li>3. 能運用數學分析與詮釋資料/圖表，形成可信的解釋。</li> <li>4. 能關連證據及邏輯討論，形成具有因果關係的解釋/推論</li> </ol>	10-14
探究問題/實驗結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能根據觀察提出解釋/推論</li> <li>2. 能關連證據及邏輯討論，形成具有因果關係的解釋/推論</li> <li>3. 能運用多變因影響加成的特性，形成解釋/推論</li> <li>4. 能關連證據與解釋/推論，形成模式</li> </ol>	19-24

# (A) 地球科學教室學習環境問卷

親愛的同學，您好：

這份問卷是調查你對一些上課情形的喜好和同意程度，請你針對上地球科學課時心目中的情形和實際上經歷的情形來回答這些問題。注意！每種上課的情形均分為：我認為理想的情境與實際經歷的情境，請針對每一種情境作答。

以下有 16 種上課情形，請用 **A 從來沒有**、**B 很少**、**C 有時**、**D 經常**、**E 幾乎都是**，來代表這些上課情形發生〈次數〉的程度。其中奇數題表示在**心目中**你很喜歡某一種教學情形時，你希望這種情形**經常**發生在地球科學課裡，所以你選 **D** 來代表你的喜好程度；偶數題表示**實際上**你感受到某一種教學情形**有時**發生在地球科學課裡，所以你選 **C** 來代表你的同意程度。

請注意！這些問題是沒有正確答案的，而且與你的成績無關，請就你自己的狀況仔細思考後作答。謝謝您！

敬祝

身體健康 學業猛進

## 📌 作答說明 📌

1. 請仔細閱讀每一項敘述，每一項敘述分為心目中希望的和實際經歷的教學情形，將您的意見在答案卡上的  內以黑色 2B 鉛筆塗滿即可，例如：

填滿

例如：

- “A”表示你同意「從來沒有」該項敘述
- “B”表示你同意「很少」該項敘述
- “C”表示你同意「有時」該項敘述
- “D”表示你同意「經常」該項敘述
- “E”表示你同意「幾乎都是」該項敘述

A	B	C	D	E
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2. 本量表只是在調查您個人的意見，每一題敘述均無所謂的「正確答案」請您每一題都要填寫，確實表達您的看法。
3. 請勿在試卷上作任何記號，以利試卷重複使用。謝謝！
4. 填寫時間為 10 分鐘，請您把握時間。

請您務必記得在答案卡上填寫您的班級、姓名及座號（包括畫記部分）

請等候指示，才可翻頁開始填寫！謝謝。

從 來 沒 有	很 少	有 時	經 常	幾 乎 都 是
A	B	C	D	E

在上地球科學課時.....

一、自己用探究的方式找出課堂上的問題或作業的答案。

1、我認為理想中是.....

2、實際經歷的情形是.....

二、選擇自己想學的概念或知識去學習。

3、我認為理想中是.....

4、實際經歷的情形是.....

三、課堂上重視自我學習與思考，而非強調學科知識的灌輸。

5、我認為理想中是.....

6、實際經歷的情形是.....

四、自行一步步解決課堂上的問題。

7、我認為理想中是.....

8、實際經歷的情形是.....

五、與老師或同學討論我的解題方式是否合理。

9、我認為理想中是.....

10、實際經歷的情形是.....

六、協助參與規劃地球科學成績的評分、計算方式。

11、我認為理想中是.....

12、實際經歷的情形是.....

七、由我們決定在某些學習活動上要花多少時間進行。

13、我認為理想中是.....

14、實際經歷的情形是.....

從 來 沒 有	很 少	有 時	經 常	幾 乎 都 是
A	B	C	D	E

八、與老師討論決定評量及作業的方式。

15、我認為理想中是.....

16、實際經歷的情形是.....

九、課堂上的問題從老師那直接得到正確答案。

17、我認為理想中是.....

18、實際經歷的情形是.....

十、老師挑選對我們有幫助、應該學習的概念及知識來教。

19、我認為理想中是.....

20、實際經歷的情形是.....

十一、老師幫我們劃重點、整理筆記。

21、我認為理想中是.....

22、實際經歷的情形是.....

十二、老師指出課堂上問題的癥結所在及答案。

23、我認為理想中是.....

24、實際經歷的情形是.....

十三、老師告訴我們正確的解題方法與步驟。

25、我認為理想中是.....

26、實際經歷的情形是.....

十四、老師要我們在一定的時間內完成某件事。

27、我認為理想中是.....

28、實際經歷的情形是.....

請 翻 頁 作 答 ！ ！

□

從 很 有 經 幾  
來 少 時 常 乎  
沒 有 常 常 都  
有 有 有 有 是  
A B C D E

十五、由老師設定地球科學成績的評分、計算方式。

29、我認為理想中是.....

30、實際經歷的情形是.....

十六、由老師決定評量及作業的方式。

31、我認為理想中是.....

32、實際經歷的情形是.....

再次謝謝您的填寫！！

### 調查問卷題目與結果

1.你比較喜歡用 WISE 電腦教學或如同平常一樣在課堂中用黑板方式上課？

答：A.電腦 B.黑板 C.差不多 D.其他(請寫出來)

2.你覺得用 WISE 電腦教學或如同平常一樣在課堂中用黑板方式上課，對學習比較有幫助？答：A.電腦 B.黑板 C.差不多 D.其他(請寫出來)

3.你覺得未來你想要的學習是用 WISE 電腦教學或如同平常一樣在課堂中用黑板方式上課？答：A.電腦 B.黑板 C.兩者並行 D.其他(請寫出來)

4.若你選的第 3 題答案是 C，請問你認為應把電腦教學或課堂中用黑板方式上課，哪一項先實施哪一項後實施？

答：A.電腦先實施再上課 B.上課完再用電腦 C.都可以 D.其他(請寫出來)

題目	全體學生	合作學習組	個人單機組	教師教學組
1	A：64 人(60%) B：22 人(21%) C：20 人(19%)	A：20 人(57%) B：8 人(23%) C：7 人(20%)	A：22 人(63%) B：8 人(23%) C：5 人(14%)	A：22 人(61%) B：6 人(17%) C：8 人(22%)
2	A：34 人(32%) B：44 人(42%) C：28 人(26%)	A：10 人(29%) B：17 人(49%) C：8 人(23%)	A：4 人(11%) B：24 人(69%) C：7 人(20%)	A：20 人(56%) B：3 人(8%) C：13 人(36%)
3	A：31 人(29%) B：13 人(12%) C：62 人(58%)	A：10 人(29%) B：7 人(20%) C：18 人(51%)	A：3 人(9%) B：5 人(14%) C：27 人(77%)	A：18 人(50%) B：1 人(3%) C：17 人(47%)
4	A：12 人(19%) B：40 人(65%) C：10 人(16%)	A：3 人(17%) B：11 人(61%) C：4 人(22%)	A：7 人(26%) B：18 人(67%) C：2 人(7%)	A：2 人(12%) B：11 人(65%) C：4 人(24%)