

臺中市立臺中第一高級中等學校 114 學年度科學班甄選入學
語文能力評量(國文) 試題卷

單選題（共 40 題，每題 2.5 分，請於答案卡上畫記作答）

1. 下列「 」內的字，讀音前後皆相同的是：

- (A) 「蜚」短流長／「腓」力牛排／鬧出「緋」聞
- (B) 「俾」能自立／「睥」睨群雄／「婢」膝奴顏
- (C) 「俎」豆之事／我「徂」東山／肉腐生「蛆」
- (D) 人情「澆」薄／事有蹊「蹊」／行險「僥」倖

2. 下列各組「 」內的讀音，字形皆相同的選項是：

- (A) 「一又」於成見／帝王苑「一又」
- (B) 「ㄅㄨˋ」奸詐狡／「ㄅㄨˋ」炙人口
- (C) 黃髮垂「去一幺」／「去一幺」和鼎鼎
- (D) 所向披「ㄇㄛˊ」／「ㄇㄛˊ」平叛亂

3. 下列選項內的文句，錯別字最少的是：

- (A) 進入臺中一中就讀後，他便矢志上進，競競業業，數夜匪懈
- (B) 這場攸關榮譽的競賽，選手們漁貫入場，個個使出渾身解術
- (C) 面對網路無情的攻詰，他從未加以辯勃，只是斥為無機之談
- (D) 日本公告排放核汙水消息殃及池魚，鄰近國家輿論大肆抨擊

4. 根據文意，甲、乙、丙、丁、戊排列順序最適當的是：

華茲華斯曾說：「詩來自沉靜時回憶所得強烈情感之自然流溢。」此語頗合我國「痛定思痛」的原理。所謂「痛定」，所謂「沉靜時回憶」，都是指對於情感之醞釀而言。當我們正在身受情感之際，

- 甲、乃成為情感之宣洩
- 乙、很容易會將它誤解為美的本身
- 丙、思想之說理
- 丁、由於缺乏此種必要之美感觀賞距離
- 戊、訴之於詩

頗有日記的功用，毫無藝術之價值。」（余光中〈我的寫作經驗〉）

- (A) 甲戊乙丙丁
- (B) 丁乙戊甲丙

- (C) 乙丙戊甲丁
- (D) 戊乙甲丁丙

5. 下面是一段古文，依據文意，排列順序最適當的選項是：

城外山環寺出，

(甲)有澄塘匯其下，是為九隆池

(乙)一泓清涵，空人心目

(丙)由東堤行，見山城圍繞間

(丁)池北有亭閣臨波，迎嵐掬翠

濫激生輝。（徐弘祖《徐霞客遊記·滇遊日記十》）

- (A) 甲丙乙丁
- (B) 乙甲丁丙
- (C) 丁丙甲乙
- (D) 丙丁乙甲

6 《徐霞客遊記》描述了黃山「諸峰片片可掇」的花崗巖峰林地形，石筍砭「峰石迴攢」的典型石林地形。〈遊黃山日記〉云：「三里，下獅子林，趨石筍砭，至向年所登尖峰上。倚松而坐，瞰塢中峰石迴攢，藻績滿眼，始覺匡廬石門，或具一體，或缺一面，不若此之□□□□也。」空格宜填入：

- (A) 孤峰挺秀
- (B) 閱博富麗
- (C) 具體而微
- (D) 一長獨勝

7. 閱讀下文，文中_____部分依序填入之文字不正確的選項是：

攝影緣起於歐洲，在美國汲取養分，卻在日本發展出始料未及的數位「瘋」潮。

「柯達」的青史名留，不是因為在攝影技術上有重大成就，而是他製造出第一臺人人會用的照相機。在此之前，要學攝影，先決條件是懂得化學沖片技術與藝術，一般大眾根本無緣親近。有了柯達「可以換底片」的相機，操作簡易、物美價廉，造就了歐美的第一批業餘愛好者。爾後照相機與底片的技術日新月異，吸引了更多消費大眾投入，遍布全世界的觀光客，言語縱有隔閡，脖子上掛的相機卻是共同的標誌。柯達公司一八八八年為促銷此相機所喊出的口號：「你負責按快門，其餘的我們搞定(You push the botton, we do the rest)！」成了爾後相機製造商的A。

日本人發展數位相機，更把這句口號發揚到極致：日本相機廠牌掌握了數位的關鍵技術，推陳出新，內建的功能不斷強化，當今的攝影，「 B 」，不需要什麼技術，隨時隨地都可拍，再加上 Photoshop 無所不能，網路照片滿天飛，攝影成了「 C 」、拚命按快門的全民運動。數位相機廠商的終極目標，是創造出一種新的 D 大眾的消費習慣：照相時不用大腦，「你拍、我拍，大家不斷的拍拍拍」；相機不斷的推陳出新，設備永不停止的升級，造成「你買、我買、大家不斷的買買買」。

繪畫、雕刻等需要長期培養技法，是高門檻的藝術；相較之下，攝影快速又簡易，早已被定義為通俗藝術的代名詞。（蕭國坤〈六大美學心法，開啟你的攝影門〉）

- (A) 圭臬
- (B) 他傻瓜，你聰明
- (C) 亂槍打鳥
- (D) 普羅

8. 閱讀下文，說明正確的選項是：

臺灣濱海之地，煮水為鹽，其利甚溥。前時鹽味苦澀，不適於用，多自漳、泉運入。永曆十九年，諮議參軍陳永華始教民曬鹽，擇地於天興之南，則今之瀨口也。其法築埕海隅，鋪以碎磚，引水於池，俟其發滷，潑而曬之，即日可成，色白而鹹，用功甚少。許民自賣，而課其稅。歸清以後，鹽戶日多，銷路愈廣；爭曬競售，市價不一。（連橫《台灣通史·鹽》）

溥，音ㄉㄨˇ，廣、大。

- (A) 臺灣初期製鹽，帶有苦澀之味，臺人不喜，多銷漳泉
- (B) 製鹽曠日廢時，利潤甚少，初期臺人不願從事此苦役
- (C) 明鄭時期，改良製鹽技術，品質改良，開始課徵鹽稅
- (D) 清領時期，民眾爭利，市場價格混亂，造成嚴重械鬥

9. 蘇軾的〈超然臺記〉云：「夫所為求福而辭禍者，以福可喜而禍可悲也。人之所欲無窮，而物之可以足吾欲者有盡，美惡之辨戰乎中，而去取之擇交乎前，則可樂者常少，而可悲者常多。」蘇軾認為會有什麼結果？

- (A) 禍中藏著福
- (B) 禍盡終有福
- (C) 美惡無分辨
- (D) 求禍而辭福

10、依據下文，與其主旨最相符的選項是：

有人說一部科學發展史，就是一部科學冒險史，要有新的突破，靠的不只是創意

思考而已，更要有具體的行動，而這些行動很多都充滿了危險性。譬如諾貝爾為了研發更好、更安全的炸藥，在實驗過程中，曾發生工廠爆炸、親人喪生的不幸事件，政府不准他重建工廠，也禁止他在離市區五公里內做炸藥實驗，但他不死心，改到湖上的一艘駁船上繼續做實驗，其他船隻都嚇得不准他太靠近，而使他不得不經常改變停泊位置。如果諾貝爾沒有這種天天與可怕的炸藥為伍、無畏的冒險精神，他怎麼可能發明安全炸藥？（王溢嘉《創異啟示錄·褲襠、天花與愛因斯坦》）

- (A) 知識是一種快樂，而好奇則是知識的萌芽——培根
- (B) 偉大的心靈總是受到平庸心靈的激烈反對——愛因斯坦
- (C) 不要著急，最好的總會在最不經意的時候出現——泰戈爾
- (D) 如果沒有勇氣遠離海岸線，長時間在海上孤寂地漂流，那麼你絕不可發現新大陸——紀德

11. 《資治通鑑·赤壁之戰》(周瑜)曰：「(曹)操雖託名漢相，其實漢賊也。」

周瑜所言與《三國演義》觀點相同的是：

- (A) 《三國演義》第一一九回：「曹操挾天子以令諸侯，自立魏王。」
- (B) 《三國演義》第四十八回，赤壁戰前，曹操夜宴作〈短歌行〉，自比周公
- (C) 《三國演義》第四十回，名列建安七子的王粲評論曹操：「兵強將勇，足智多謀。」
- (D) 《三國演義》第四十三回，諸葛亮舌戰東吳群儒，薛綜評論：「漢歷傳至今，天數將終。今曹公已有天下三分之二，人皆歸心。」

12. 作者認為人面不如面具的原因是：

人面原不如那紙製底面具喲！你看那紅的、黑的、白的、青的、嘻笑的、悲哀的，目眦怒得欲裂的面容，無論你怎樣褒獎，怎樣棄嫌，它們一點也不改變。紅的還是紅的，白的還是白的，目眦欲裂的還是目眦欲裂。

人面呢？顏色比那紙製底小玩意兒好而且活動，帶著生氣。可是你褒獎他底時候，他雖是很高興，臉上卻裝出很不願意底樣子；你指摘他底時候，他雖是懊惱，臉上偏要顯出勇於納言底顏色。

人面到底是靠不住呀！我們要學面具，但請不要戴它，因為面具後頭應當讓它空著才好。（許地山〈面具〉）

- (A) 人面不如面具有多種顏色
- (B) 人面表裡不一、虛偽做作
- (C) 無論怎樣棄嫌，人面一點也不改變
- (D) 面具後頭能夠讓它空著，人面不行

13. 《資治通鑑·赤壁之戰》：「吏望見瑜(周瑜)船，馳往白備，備遣人慰勞之。瑜曰：『有軍任，不可得委署；儻能屈威，誠副其所望。』備乃乘單舸往見瑜……。備欲呼魯肅等共會語，瑜曰：『受命不得妄委署；若欲見子敬(魯肅)，可別過之。』備深愧喜。」引文中劉備的反應是：

- (A) 周瑜治軍嚴謹，令魯肅的劉備自感慚愧
- (B) 周瑜輕視劉備，令傲慢的劉備自感寄人籬下
- (C) 周瑜重視劉備與魯肅的情誼，令劉備偕魯肅來訪
- (D) 周瑜重視軍事機密，不願輕易與劉備謀劃軍事行動

14. 白居易的詩〈對酒〉五之二云：「蝸牛角上爭何事？石火光中寄此身；隨富隨貧且歡樂，不開口笑是痴人。」其中「蝸牛角上爭何事」典故出自《莊子》，所謂「蝸角之爭」又稱做：

- (A) 蠻觸之戰
- (B) 爭先恐後
- (C) 鷸蚌相爭
- (D) 熙熙攘攘

15. 光緒初年，清朝官吏劉錫鴻任出使英國的副使，他的〈倫敦監獄〉云：「不馴其(囚犯)勃發之氣，不予以謀生之技，則雖嚴刑示懲，卒難免再蹈於後。」可知英國獄政不重嚴刑示懲，而是馴服囚犯惡氣，給予謀生技巧，使其免於刑罰。下列文句表達此想法的是：

- (A) 刑餘之人
- (B) 刑辱及身
- (C) 刑求逼供
- (D) 刑期無刑

16. 下列關於成語的使用，正確的是：

- (A) 車禍事件，因為旁人「拔刀相助」，圍堵現場而延誤急救，故造成傷亡
- (B) 俠客最重義氣，遇到不公不義之事，一定「拔得頭籌」
- (C) 要杜絕抄襲剽竊他人作品的歪風，「拔本塞源」之道，需由教育著手，從小培養尊重他人創作的觀念和態度
- (D) 王經理缺乏識人之明，所用非才，選擢幹部可說是「拔犀擢象」。

17~18 題為題組。閱讀下文，回答 17~18 題。

甲

又〈古詩〉佳麗，或稱枚叔；其〈孤竹〉一篇，則傳毅之詞。比采而推，兩漢之作乎！觀其結體散文，直而不野，婉轉附物，怛悵切情，實五言之冠冕也。(劉勰《文心雕龍·明詩》)

乙

其體源出於〈國風〉。陸機所擬十四首，文溫以麗，意悲而遠，驚心動魄，可謂幾乎□□□□。(鍾嶸《詩品·古詩》)

17. 關於甲文文意的說明，最適當的是：

- (A) 枚叔的〈孤竹〉可能是傳毅之作
- (B) 傳毅留傳下來的作品多於枚叔
- (C) 〈古詩〉和〈孤竹〉是五言詩的冠冕
- (D) 漢代詩作的特色是文辭華美注重摹物

18 推論乙文中的空格應填入的是：

- (A) 一字千金
- (B) 下里巴人
- (C) 陽春白雪
- (D) 響遏行雲

19. 唐代的韓愈說過：「文章無所謂困難或容易，只有義理和言詞要適當。」李翱又說過：「文章的內容創意和遣詞造句都要創新，不可沿襲前人。」而其要旨是一樣的，即韓愈所謂適當，指文章清新真確，義理適當，即李翱所謂內容創意。而文章古樸典雅的，強調言辭適當，即李翱所謂遣詞造句。用韓愈的話來說，正確的是：

- (A) 博愛之調仁
- (B) 師者，所以傳道、授業、解惑也
- (C) 業精於勤而荒於嬉
- (D) 惟陳言之務去

20. 柳宗元記敘山水各篇遊記，任縱心意而為。試舉其在永州所做的〈始得西山宴遊記〉來參證，下列描寫「任縱心意，獨往馳騁，全無依傍約束，獨得西山遊宴之樂」的是：

- (A) 今年九月二十八日，因坐法華西亭，望西山，始指異之
- (B) 引觴滿酌，頽然就醉，不知日之入。蒼然暮色，自遠而至，至無所見，而猶不欲歸。心凝形釋，與萬化冥合。然後知吾向之未始遊，遊於是乎始

- (C) 其高下之勢，岌然窪然，若垤若穴，尺寸千里，攢蹙累積，莫得遁隱
(D) 縈青繚白，外與天際，四望如一

21. 《孟子·公孫丑上》孟子曰：「矢人豈不仁於函人哉？矢人唯恐不傷人，函人唯恐傷人。巫、匠亦然，術不可不慎」。其義旨正確的是：

- (A) 君王的統御之術不可不講求
(B) 對於職業的選擇不可不慎重
(C) 百工技藝的養成絕不可輕忽
(D) 司法相關的法術要認真執行

22. 「刀筆吏」一詞要追溯到春秋戰國時期，古人用簡牘時，如有錯訛，即以刀削之，故古時的讀書人及政客常常隨身帶着刀和筆，以便隨時修改錯誤。因刀筆並用，歷代的文職官員也就被稱作「刀筆吏」。「刀筆吏」如刀之筆的操縱，往往使許多案件乾坤陡轉，或無中生有，或大事化小、小事化了。以下選項中的文字皆引自方苞〈獄中雜記〉，記載「刀筆吏」文字段落的選項是：

- (A) 凡殺人，獄詞「無謀」、「故者」，經秋審入「矜疑」，即免死
(B) 獄詞上，中有立決者，行刑人先俟於門外。命下，遂縛以出，不羈晷刻
(C) 部中老胥，家藏偽章，文書下行直省，多潛易之，增減要語，奉行者莫辨也
(D) 余在獄，猶見某姓，獄中人群指曰：「是以某某易其首者。」胥某一夕暴卒，眾皆以為冥謫云

23. 到處惹「是非」，「是非」是偏義複詞，只取「非」的意思。下列詞彙不是偏義複詞的是：

- (A) 燈火「明滅」
(B) 曾不吝情「去留」
(C) 陟罰臧否，不宜「異同」
(D) 相逢一笑泯「恩仇」

24. 賀新屋落成，下列題辭何者不適合：

- (A) 椿萱並茂
(B) 美輪美奐
(C) 堂構維新
(D) 昌大門楣

25. 莊子喪妻，而有「鼓盆而歌」的行為，後世就以「鼓盆之戚」來稱喪妻之痛。下列題辭亦為表示親人離去的哀辭，其解釋是正確的是：

- (A) 「柏舟之痛」：丈夫去世
(B) 「西河之痛」：長輩去世
(C) 「失怙之痛」：母親去世
(D) 「雁行失序」：同學去世

26. 依據下文，與其主旨最相符的選項是：

星期五晚上，你們奪走一個很特別的人，她是我生命中的摯愛，也是我兒子的母親，但你無法得到我的怨恨。我不知道你們是誰，也不想知道，你們是死去的靈魂。如果你們所盲目屠殺的這位上帝，是以祂的形象創造了我們，那麼打在我太太身上的每顆子彈，都將成為祂心頭的一道道傷痕。

不會的，我不會如你所願的恨你。你們很希望能引發我的怨恨，以暴怒來回應仇恨，將會變得如同你們的所做所為那樣無知。你們希望我會害怕，希望我以猜疑的眼神來看待我的同胞，希望我犧牲自己的自由來換取平安。但你們輸了。我會繼續走下去，一如往昔。（安托尼·雷西斯《你不值得我仇恨》）

註：作者妻子在 2015 年法國巴黎恐怖攻擊中喪生。

- (A) 法國人以實際行動打敗執行恐怖攻擊的暴徒
(B) 恐怖攻擊意圖讓人們生活在恐懼與仇恨之中
(C) 雷西斯拒絕仇恨而不再有喪妻的哀戚的傷痛
(D) 雷西斯以改變自己的想法來因應妻子的死亡

27～28 題為題組。閱讀下文，回答 27～28 題。

甲

漢時，東海孝婦，養姑甚謹。姑曰：「婦養我勤苦，我已老，何惜餘年，久累年少。」遂自縊死。其女告官云：「婦殺我母。」官收繫之，拷掠毒治。孝婦不堪苦楚，自誣服之。時于公為獄吏，曰：「此婦養姑十餘年，以孝聞徹，必不殺也。」太守不聽。于公爭不得理，抱其獄詞，哭於府而去。自後郡中枯旱，三年不雨。後太守至，于公曰：「孝婦不當死，前太守枉殺之，咎當在此。」太守即時身祭孝婦塚，因表其墓。天立雨，歲大熟。長老傳云：「孝婦名周青。青將死，車載十丈竹竿，以懸五幡。立誓於眾曰：『青若有罪，願殺，血當順下；青若枉死，血當逆流。』既行刑已，其血青黃，緣幡竹而上標，又緣幡而下云。」（〈東海孝婦〉）

乙

在虛構作品中，事實是一種生活的必然之發生。真實是生活的發生或可能會發生。而

其真實性，則是曾經發生和可能發生或在生活經驗中，必不發生而存在的一種真實感。

說到底，我們的生命、生活經驗是可實施、感知有著邊界的：而文學的真實與真實性，是既可建立在可實施經驗的基礎和感知上，又可建立在不可實施經驗而只能依靠想像感知的沒有邊界的基礎上。文學不僅要為經驗而存在，更要為超越這種經驗邊界的只可想像感知的真實而存在。……經驗只不過是創造與讀者連接的道路與橋梁，如同一樓屋築立起來後，虛構的創造才是這樓屋的地基和立柱，而經驗只是這樓屋部分瓦片和磚石，說到底是一種覆蓋和周邊。……《搜神記》……等一批作品中，放棄的是生活真實和真實中的可能性，凸顯了小說超越可能性的真實和真實性，寫出了不可能的真實和真實性。……(寫出所謂的)不真之真是一種更深切的真。……那種大不真中隱含的精神之真。(改寫自閻連科《小說的信仰》)

27. 下列關於甲文的情節敘述，正確的選項是：

- (A) 孝婦冤情終究沉埋未雪
- (B) 鄰居控告孝婦毒殺婆婆
- (C) 東海孝婦堅決不肯認罪
- (D) 孝婦在臨刑前立誓自白

28. 以乙文的說法來判斷，下列選項中解釋東海孝婦血逆流旗幡，屬於「大不真中隱含的精神之真」是：

- (A) 婦人伏法是因為怕連累家人
- (B) 婦人毒殺婆婆，罪有應得
- (C) 應證婦人誓言，因冤而死
- (D) 婦人臨刑時，感謝于公的證詞

29～30 題為題組。閱讀下文，回答 29～30 題。

韓公子，邑世家。有單道士，工作劇，公子愛其術，以為座上客。

單與人行坐，輒忽不見。公子欲傳其法，單不肯。公子固懇之。單曰：「我非吝吾術，恐壞吾道也。所傳而君子則可；不然，有借此以行竊者矣。公子固無慮此，然或出見美麗而悅，隱身入人閨闥，是濟惡而宣淫也。不敢從命。」

公子不能強，而心怒之，陰與僕輩謀撻辱之。恐其遁匿，因以細灰布麥場上；思左道能隱形，而履處必有印跡，可隨印處急擊之。於是誘單往，使人執牛鞭立撻之。單忽不見，灰上果有履跡，左右亂擊，頃刻已迷。

公子歸，單亦至。謂諸僕曰：「吾不可復居矣！向勞服役，今且別，當有以報。」袖中出旨酒一盛，又探得肴一簋。並陳几上。陳已，復探；凡十餘探，案上已滿。遂邀

衆飲，俱醉。一一仍內袖中。

韓聞其異，使復作劇。單於壁上畫一城，以手推搥，城門頓闢。因將囊衣篋物，悉擲門內，乃拱別曰：「我去矣。」躍身入城，城門遂合，道士頓杳。(節選自《聊齋誌異·單道士》)

工作劇：精通幻術。 閨闥：。婦女所居內室的門戶，此指閨房

左道：旁門左道。 牛鞭：耕田時驅使牛的皮鞭，柄短鞭長，響亮有力。

迷：不見蹤影。 一盛：一容器。 簋：古器物名，用來盛食物。

搥：敲打。 拱別：拱手告別。

29. 對單道士言行的描繪，下列選項何者正確的是：

- (A) 單道士不肯傳公子道術，是因為公子不想學
- (B) 公子為學習隱形術，乃依照單道士在灰上留下的履跡來練習
- (C) 單道士認為隱形術，只可傳授給君子，否則會敗壞道德
- (D) 單道士袖中出旨酒一盛，遂邀衆飲，俱醉。施法術為了趁眾人醉而劫財

30. 單道士壁上畫城，門入遂合，此法術對公子的諷刺，若對照《論語》的原文或成語，請勾選最適合的選項：

- (A) 禍起蕭牆
- (B) 暴虎馮河
- (C) 中道而廢
- (D) 不得其門

31. 有些詞語經過時代變遷，在現代語彙中衍生了特定意義。下列文句「 」中詞語使用正確的選項是：

甲、媒體報導的緋聞事件，內情撲朔迷離，抽絲剝繭引領讀者探入「羅生門」的真相
乙、他力行打不還手、罵不還口，總讓別人抓不到他的錯處攻擊，十分具有「阿Q」精神

丙、他一拿起麥克風就大吹大擂，滿嘴跑火車，你又在旁「敲邊鼓」，豈非助紂為虐
丁、逢年過節，為討喜氣，那舞龍舞獅團特別的忙碌，讓「跑龍套」的人賺足了外快
戊、民間傳奇塑造義賊——廖添丁，劫貧濟富對抗日本殖民統治，儼然是當代「水滸」

- (A) 甲乙
- (B) 丙丁
- (C) 甲丙丁
- (D) 乙丙戊

32. 下列詩歌所歌詠的對象，配對正確的選項是：

- (A) 千年前為秋風所破的屋／剩日下的竹影搖曳——陶潛
- (B) 不，你已成江神，不再是水鬼，待救的是岸上淪落的我們——韓愈
- (C) 大江東去，他的頭顱跟肢體，價值千金萬邑及五個誥封，浪淘盡千古風流人物，他的血在烏江嗚咽——項羽
- (D) 一貶世上已經夠落魄／再放夜郎毋乃太難堪／至今成謎是你的籍貫／隴西或山東，青蓮鄉或碎葉城／不如歸去歸哪個故鄉？／凡你醉處，你說過，皆非他鄉——蘇軾

33. 杜甫〈客至〉：「盤飧市遠無兼味，樽酒家貧只舊醅。」前後二句都各自具有因果關係，下列並非屬於這種句式的選項是：

- (A) 草枯鷹眼疾，雪盡馬蹄輕
- (B) 雷驚天地龍蛇螫，雨足郊原草木柔
- (C) 君子易事而難說也，小人難事而易說也
- (D) 質的張而弓矢至焉，林木茂而斧斤至焉

34 對於內心的真實想法，刻意改用相反的語彙來形容，以達到諷刺或嘲諷的效果，在修辭手法上稱為「倒反」，例如：「你的眼力真好啊！居然把『十』看成『千』！」下列文句中屬於此種表達方式的選項是：

- (A) 你是個好人，會找到更適合你的人做你女朋友
- (B) 臣之壯也，猶不如人，今老矣！無能為也已
- (C) 那大王已有七、八分醉了，呵呵大笑道：「我與你家做個女婿，也不虧負了你，你的女兒匹配我也好。」
- (D) 我洗臉的時候，把皮球也放在臉盆裡用胰子（肥皂）洗了一遍，皮球是雪白的了，盆裡的水可黑了。我把皮球收進書包裡，這時宋媽走進來換洗臉水，她「啣」了一聲，指著臉盆說：「這是你的臉？多乾淨呀！」

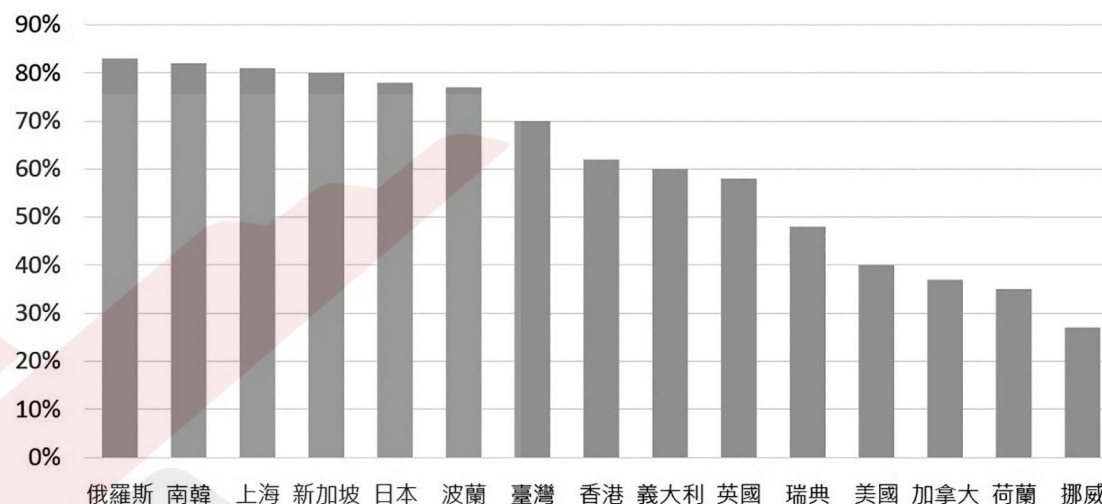
35. 在描述一事物時，轉變其原來性質，化成另一種本質截然不同的事物，而加以形容敘述的修辭方法，稱作「轉化」。下列選項中所舉的歌詞中，運用「轉化」修辭的是：

- (A) 愛情來的太快／就像龍捲風(〈龍捲風〉)
- (B) 怎麼會怎麼會／你竟原諒了我(〈擱淺〉)
- (C) 誰在用琵琶彈奏／一曲東風破(〈東風破〉)

(D) 風在長滿青苔的屋頂／嘲笑我的傷心(〈夜曲〉)

36. 依據下表，選出敘述正確的選項：

15歲學生參加數學、科學、語文的補習比例



- (A) 表中超過半數國家補習率達七成
- (B) 歐洲國家補習率都比臺灣還要高
- (C) 人口少的國家重視菁英，補習率較高
- (D) 補習率前十的國家，大多在亞洲地區

37~38 題為題組。閱讀下文，回答 37~38 題。

根據近 10 幾年的研究發現，臺灣國高中生的補習比例超過 5 成，然而補習真的有效嗎？每個人對補習的感受差異很大，政治大學社會學系教授關秉寅透過「類實驗法」的統計策略發現，相較於從未補習之學生的學習成效（註 1）為平均 61.5 分，學生若只在高中補習、國中未補習，學習成效可增加約 9 分；若是從國中一直補到高中者則增加約 8 分。不過，從國中到高中一路吃「大補帖」的學生，也比從未補習者有略高的憂鬱症狀分數。

	學習成就	心理健康 (憂鬱症狀)
入學考前補 vs 從未補習	4.77***	0.011
國高中二年級開始補 vs 從未補習	8.89***	0.215
只國中時補 vs 從未補習	0.403	0.047
只高中時補 vs 從未補習	9.06***	0.136
一直補 vs 從未補習	8.67***	0.092*

1. 從未補習者之高三學習成就之潛在結果平均數=61.559***

2. 從未補習者之高三心理健康之潛在結果平均數=-0.052*

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

「太好了，補習有效，繼續補下去！」「補習影響心理健康，不要補了！」若是直覺由結果推論補習對個人學習與心理健康的影響效果，恐怕太武斷了。由於每個人過往的學習狀況、家庭背景不同，有些對補習的感受度佳，例如成績好的學生能透過補習來學到更多解題策略；有些對補習的感受平平，甚至徒增學習困擾。關秉寅提到，高收入家庭和低收入家庭學習成就的差異並非只是補習造成，可能源自其他因素，例如不同的生活經驗等。

此時你就發現研究的困難所在，不禁質疑研究方法是否考量到每個人的家庭背景、過去成績、補習意願等，是否必須用同一群背景的人來測試，究竟是因為補習影響學習表現，還是受到其他因素導致學生成績提高呢？

關秉寅笑說，這真的是政策影響評估常見的難題，究竟是教育制度改得好，促進階級流動，還是受到社會文化氛圍影響呢？「目前很多政策影響都是事後推論，而推論並不是嚴謹的因果分析，其實大家都知道用因果分析效果最好的就是透過實驗。」

以補習對學習效果影響的實驗法，就是將兩群相同背景的人，過去成績一樣、家庭收入一樣、父母的學歷一樣、甚至讀同班的人調查，來做補習實驗，來看一個有參與補習者，跟另一個沒參加補習者，最後的學習成績有沒有不同。然而，實驗法在施行上有困難，因此社會學家通常只能透過事後統計的問卷、資料庫，來回推影響結果的可能，很難做到如同科學實驗般控制變因的因果分析。

近 30 年統計學家開發「反事實方法」的策略，應用現有的資料庫來模擬隨機分派實驗狀況，藉由問「假使……就會／不會怎樣」來控制個案補習前的狀況，剔除掉可能影響補習意願和學習成績的所有因素。

也就是說，當我們要驗證因為 X（補習）而導致 Y（學習成績）結果時，就必須控制可能影響 X 和 Y 的 Z（過去學習成績）、W（過去補習經驗）、M（家庭收入）、U（父母學歷）等所有可能。

（節錄 簡鈺璇〈補習有用嗎？反事實分析的發現可能和你想的不一樣〉）

註 1：此處的學習成效，也就是研究變項中的「學習成就」，統計採用臺灣教育長期追蹤資料庫提供的綜合能力測量，將項目反應理論（Item Response Theory，IRT）估計的標準分數轉換成百分制分數。

37. 下列對於補習與學習成就的分析，正確的選項是：

- (A) 大多數的人都有補習的經驗
- (B) 補習研究的變數多相對困難
- (C) 補習與憂鬱的症狀是正相關
- (D) 補習確實能提升學習的成就

38. 下列對於補習與學習成就的研究思考，正確的選項是：

- (A) 學生對補習的感受度，不只是建立在家庭收入的差異上
- (B) 學者研究補習提升率的有效方法，其結果是違反事實的
- (C) 想驗證補習有效提升學習，學者想到控制四種影響的因素
- (D) 由於政策影響評估，因此改善教育制度有效促進階級流動

39~40 題為題組。閱讀下文，回答 39~40 題

趙太后新用事，秦急攻之。趙氏求救於齊。齊曰：「必以長安君為質，兵乃出。」太后不肯，大臣強諫。太后明謂左右：「有復言令長安君為質者，老婦必唾其面。」左師觸詈願見太后。太后盛氣而揖之。入而徐趨，至而自謝，曰：「老臣病足，曾不能疾走。不得見久矣，竊自恕，而恐太后玉體之有所郤也，故願望見太后。」太后曰：「老婦恃輦而行。」曰：「日食飲得無衰乎？」曰：「恃鬻耳。」曰：「老臣今者殊不欲食，乃自強步，日三、四里，少益嗜食，和於身也。」太后曰：「老婦不能。」太后之色少解。

左師公曰：「老臣賤息舒祺，最少，不肖。而臣衰，竊愛憐之，願令得補黑衣之數，以衛王宮。沒死以聞。」太后曰：「敬諾。年幾何矣？」對曰：「十五歲矣。雖少，願及未填溝壑而托之。」太后曰：「丈夫亦愛憐其少子乎？」對曰：「甚於婦人。」太后笑曰：「婦人異甚！」對曰：「老臣竊以為媼之愛燕后，賢於長安君。」曰：「君過矣！不若長安君之甚。」

左師公曰：「父母之愛子，則為之計深遠。媼之送燕后也，持其踵，為之泣，念悲其

遠也！亦哀之矣。已行，非弗思也，祭祀必祝之，祝曰：『必勿使反！』豈非計久長，有子孫相繼為王也哉？」太后曰：「然。」左師公曰：「今三世以前，至於趙之為趙，趙主之子孫侯者，其繼有在者乎？」曰：「無有。」曰：「微獨趙，諸侯有在者乎？」曰：「老婦不聞也。」「此其近者禍及身，遠者及其子孫。豈人主之子孫則必不善哉？位尊而無功，奉厚而無勞，而挾重器多也。今媼尊長安君之位，而封之以膏腴之地，多予之重器，而不及今令有功於國。一旦山陵崩，長安君何以自托於趙？老臣以媼為長安君計短也，故以為其愛不若燕后。」太后曰：「諾！恣君之所使之！」於是為長安君約車百乘，質於齊，齊兵乃出。

子義聞之曰：「人主之子也，骨肉之親也，猶不能恃無功之尊、無勞之奉，而守金玉之重也，而況人臣乎？」（錄自《戰國策·趙策四》）

長安君：趙太后的小兒子。 自恕：以自己的心意推想別人的心意。

郤：同「隙」，毛病。 鬻：同「粥」。

賤息：對自己孩子的謙稱。 黑衣：王宮衛士。

填溝壑：死亡的委婉說法。 持其踵：握著車踵。描寫趙太后不捨女兒遠嫁到燕國。

重器：貴重的寶器。 山陵崩：比喻趙太后死亡。 子義：趙國的賢人。

39. 面對秦國攻趙，趙太后的決策。下列敘述正確的是：

- (A) 認為齊國要求以長安君為人質，是不想為趙國出兵抗秦的藉口
- (B) 求救於齊，齊國要太后子長安君為人質，太后與大臣意見相左
- (C) 太后治國的經歷尚淺，但以國家利益為重，願意讓長安君為質
- (D) 太后盛怒，原因是大臣強諫，只謀私利而不願為國家利益著想

40. 以偉特斯勒(Jeff Wetzler)的「理解之梯」論決策過程，如何從切身的人事中，學習解決問題的具體策略和技巧，提供五個關鍵步驟。一、獲得安全感。二、開啟好奇心。三、提出好問題。四、反思與判斷。五、轉思與改變。依此理解太后的決策，下列敘述正確的是：

- (A) 觸讐認同太后一開始的決策，認為父母讓子女為人質，尊重子女意願
- (B) 太后最後的決策，以長安君為人質，是為了制衡觸讐為子謀職的權謀
- (C) 子義肯定太后決策，其以子為質，臣屬才知道非有功勞者不得擅尊祿
- (D) 觸讐認為太后愛女兒甚於兒子，是對決定女兒遠嫁燕國一事極為後悔

試題結束

臺中市立臺中第一高級中等學校 114 學年度科學班甄選入學
語文能力評量(英文) 試題卷

一、字彙選擇 (20% , 每題 2 分)

1. The scientist traced the virus's _____ to a remote region, a sparsely populated area known for its unique biodiversity and isolated communities.
(A) condition (B) origin (C) symptom (D) population
2. The newcomer _____ to speak in the meeting because she was afraid that her idea might be judged or dismissed by her colleagues.
(A) insisted (B) ignored (C) pretended (D) hesitated
3. Simple puzzle games can inspire _____ by challenging players to think outside the box and find unique solutions.
(A) frustration (B) cooperation (C) creativity (D) analysis
4. The sharp early warning _____ the speech, reminding people of the upcoming earthquake and of the need to be prepared by putting things aside and taking caution.
(A) interrupted (B) continued (C) extended (D) organized
5. Our eye color, a very _____ trait, is determined by the genes we inherit from our parents.
(A) edible (B) medical (C) manageable (D) distinctive
6. Because of her outstanding problem-solving skills, she is _____ as a natural leader who is easy to work with.
(A) recognized (B) generated (C) criticized (D) concluded
7. To keep up with social media _____ and stay relevant, this influencer spends a lot of time browsing popular posts and videos every day.
(A) habits (B) trends (C) drafts (D) labels
8. The main _____ of the training program is to help employees improve their leadership and communication skills.
(A) drawback (B) instruction (C) evaluation (D) objective
9. His heartfelt apology _____ a wave of forgiveness among his friends, repairing their strained relationship.
(A) transferred (B) attracted (C) prompted (D) expressed
10. My dog is so _____ that she sometimes doesn't even dare to move when surrounded by larger dogs.
(A) eager (B) timid (C) stiff (D) vital

二、綜合測驗 (20% , 每題 2 分)

(A) In December, 2024, South Korea experienced a deadly plane crash. It happened when the Jeju Air flight flying back from Thailand attempted a(n) (11) landing. A normal landing requires wheels but Jeju Air flight had no choice but to land on its belly (12) the landing gear malfunctioned. This awful crash (13) 179 lives and only 2 crew members were rescued. Investigations were conducted to figure out the causes of the crash, with theories pointing to a bird strike or weather conditions being possible reasons for the (14). The government declared a seven-day mourning period following the disaster, with flags flown at half-mast and the entertainment industry cancelling events. People's thoughts, not just in South Korea but all over the world, (15). An expression of empathy remains to accompany the families in their losses.

11. (A) emergency (B) security (C) steady (D) messy
12. (A) before (B) unless (C) since (D) yet
13. (A) reduced (B) claimed (C) changed (D) shaped
14. (A) fantasy (B) tragedy (C) survival (D) delay
15. (A) are filled with anxiety (B) wander to memories of the trip
(C) go with the deceased (D) seek understanding of the process

(B) Whether humans will fall in love with robots has long been a popular theme in sci-fi movies, but now experts are worried that this may soon become a reality. According to a report from OpenAI, the company that develops ChatGPT, it is likely that people may become so (16) reliant on AI chatbots that they eventually fall in love with them. In 2024, OpenAI released an advanced voice mode that is equipped with lifelike voices nearly (17) human voices. In addition, this voice mode demonstrates incredible abilities to engage in natural conversations with humans. It can reply in real time, (18) human-sounding noises such as laughter and “hmm,” and even judge speakers’ feelings based on their tone of voice.

This AI voice mode is especially helpful in providing support. For those who feel lonely, AI chatbots can offer comfort and help them build confidence to interact with people in real life. (19), on the flip side, this may lead users who are overly connected with chatbots to seek companionship solely from AI and even form a romantic relationship. (20) this advanced voice mode, the way we interact with others may fundamentally change. As developers roll out cutting-edge features, it is also their responsibility to continue studying the potential risks these features may bring to our society.

- | | | | |
|-------------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| 16. (A) emotionally | (B) reluctantly | (C) intentionally | (D) technically |
| 17. (A) responsible for | (B) committed to | (C) identical to | (D) associated with |
| 18. (A) blend into | (B) respond with | (C) combine with | (D) apply for |
| 19. (A) Moreover | (B) Consequently | (C) However | (D) Instead |
| 20. (A) Compared with | (B) As | (C) Aside from | (D) With |

三、文意選填 (20% , 每題 1 分) (請忽略字首大小寫)

(A) As the saying goes, “A journey of a thousand miles starts with a single step.” The Federal Communications Commission (FCC) has taken the final step and (21) rules requiring all cellphones sold in the United States be hearing aid compatible (HAC). This decision (22) the final stage of a decades-long effort to ensure accessibility for individuals with hearing loss.

The journey began in the 1970s with David and Reba Saks, who founded the Organization for the Use of the Telephone, Inc. (OUT) after discovering that public phones were becoming incompatible with their hearing aids. Their (23) efforts focused on restoring magnetic emissions and providing compatible handsets. Over time, phone technology (24) from analog to digital and wireless, but customers with hearing loss still had limited access. The Hearing Loss Association of America (HLAA) joined the advocacy, ensuring that accessibility remained a priority, and helped usher in this (25) milestone.

Previously, FCC regulations required only 85% of wireless phones to be hearing aid compatible, allowing (26) to include at most 15% of non-hearing aid compatible devices in their product catalogs. This placed the (27) on consumers to research and verify compatibility before purchasing, for fear of buying phones unable to connect to their hearing aids.

The new FCC order, (28), will implement a phased transition over the next two to three and a half years, eventually requiring 100% of handsets to connect acoustically to hearing aids or cochlear implants (CIs) without interference. Additionally, 85% of handsets must connect to telecoils, a wire inside a hearing aid, and 15% may have a Bluetooth connection available to every software.

This ruling aims to provide greater choice and accessibility for all consumers, (29) of their hearing abilities. While some individuals with older hearing aid models or those using basic phones may need to upgrade their devices, the FCC's decision will (30) ensure that any cellphone purchased in the U.S. will be compatible with every hearing aid or CI. This will promote both equity and accessibility for all cellphone users.

- | | | | | |
|----------------|-------------|------------------|-------------------|----------------|
| (A) regardless | (B) crucial | (C) nevertheless | (D) manufacturers | (E) ultimately |
| (AB) evolved | (AC) marks | (AD) initial | (AE) adopted | (BC) burden |

(B) Sophie is a 25-year-old administrative assistant from London. Although she was used to being called dumb because she rarely paid full attention, she didn't know that it was a medical condition until she was (31) auditory processing disorder (APD). APD refers to a neurological condition in which patients have no difficulty hearing sounds but (32) to decode them correctly. For example, while they can hear noises in the background, they may find it hard to (33) where they come from or whether they pose any potential (34). The actual cause of Sophie's APD remains unknown, but her audiologist linked it to her (35) use of noise-cancelling headphones, which she wore for up to five hours per day.

Since noise-cancelling headphones have exploded in (36), the number of young people suffering from APD has also been on the rise. The soundproofing feature of noise-cancelling headphones does offer (37), as they prevent high-frequency and loud noises from reaching and damaging our ears. However, they also create a false reality in which everyday sounds, such as car horns, are (38). This can be especially harmful to children, who are still developing advanced listening skills, as they may be (39) of the limited auditory input. To improve APD, patients can undergo training with audiologists to help them (40) human speech from background noises. Doctors also recommend reducing headphone usage or using transparency mode, which allows outside sounds to pass through.

- | | | | | |
|-------------------|---------------------|----------------|----------------|--------------|
| (A) threats | (B) distinguish | (C) popularity | (D) identify | (E) struggle |
| (AB) filtered out | (AC) diagnosed with | (AD) benefits | (AE) excessive | (BC) unaware |

四、篇章結構 (20% , 每題 2 分)

(A) The Tyrannosaurus rex was a colossal 45-foot predator with a disproportionately small 3-foot arm span. Although the T. rex went extinct, the mystery of its tiny arms has puzzled scientists for over a century. (41)

The T. rex was one of the fittest animals at that time; as a result, paleontologists at first considered possible functions of the arms. Some scientists argue that the tiny arms might have been used for mating. (42) Another possibility is that the dinosaur might have used the short forelimbs to get off the ground. They could use their arms to do a tiny push-up to help them get on their feet. (43) Still another idea is that the arms were used as hunting aids or weapons because the arms were surprisingly muscular.

(44) Based on evidence indicating T. rex hunted in packs, it is suggested that longer arms would have posed a significant risk of bites from fellow predators during feeding craziness. Fascinatingly, the latest idea suggests that the forelimbs were tiny due to basic physics. It would be difficult to balance its huge body and oversized head if the forelimbs had been long and large. (45) The exact reason for the T. rex's tiny arms continues to be a topic of scientific debate.

- (A) Fossil records continue to help paleontologists gather evidence to support various theories surrounding T. rex's arms.
- (B) This strange feature of the T. rex, which roamed Earth 66 million years ago, has sparked numerous theories.
- (C) Yet as more individuals have been unearthed, the similarity between male and female skeletons suggests this is unlikely.
- (D) Despite theories of practical uses, a recent alternative proposes that the short arms were simply an evolutionary adaptation.
- (E) However, scientists are skeptical that 3-foot arms could have provided sufficient leverage for a 45-foot body to rise from the ground.

(B) DeepSeek, a Chinese AI startup, has made headlines with its latest R1, an AI model that rivals top American models at a fraction of the cost. Unlike U.S. companies that invest billions in AI development, DeepSeek used innovative engineering to achieve similar performance with fewer resources. (46) However, as DeepSeek released its model as open-source, researchers were able to test its capabilities, which turned skepticism into serious concerns over China's rise as the next AI superpower.

(47) Companies like OpenAI, Google, and Microsoft have spent billions on large-scale infrastructure, assuming stronger computing power leads to better performance. However, DeepSeek's achievement suggests that smaller yet more efficient models can also be competitive. This can potentially shift investment towards smaller AI startups and increase competition in the industry.

Beyond business, DeepSeek's success also questions geopolitical assumptions about China's AI capabilities. (48) This also raises concerns about the effectiveness of U.S. export restrictions on AI chips, as DeepSeek appears to have developed a strong model without access to top-tier hardware. If China continues making such progress, the global AI balance could shift faster than expected.

Another critical issue is the potential impact of Chinese AI on information control and security. DeepSeek's model has been observed limiting responses on politically sensitive topics, such as the Tiananmen Square incident. (49) Besides, privacy experts worry that data shared with DeepSeek could be accessible to the Chinese government, raising concerns similar to those surrounding TikTok.

(50) The industry must now rethink assumptions about cost, competition, and security as AI development becomes more accessible and unpredictable. This breakthrough proves that AI development is evolving rapidly, and American dominance in the field is no longer guaranteed.

- (A) Many believed the U.S. had a clear lead, but this model shows China can replicate American advancements quickly.
- (B) While the long-term impact is unclear, DeepSeek's success has undoubtedly intensified the AI race.
- (C) First, DeepSeek's breakthrough challenges the idea that building advanced AI requires vast amounts of money.
- (D) If these AI models become widely used, their built-in censorship could spread globally.
- (E) Initially, many experts doubted the claim, suspecting cheating or hidden government support.

五、閱讀測驗 (20% , 每題 2 分)

(A) Scientists have created a new device that can make people “taste” food in a virtual world by putting tiny amounts of chemicals on their tongues. The system, called e-Taste, can analyze the chemical makeup of real food and send this information wirelessly to a special device. This device then mixes and delivers similar chemicals to the user's tongue, making them feel like they are tasting different foods. “This is a step toward the future of virtual reality and how humans interact with machines,” says Yizhen Jia, a materials engineer from Ohio State University.

The e-Taste system uses five main chemicals to create basic tastes: glucose (common in soft drinks and fruit juices, honey, candy bars), citric acid (common in lemons, tangerines, lemon-lime sodas), sodium chloride (common in soy sauce, bacon, sausages, canned foods), magnesium chloride (common in mustard greens, dark chocolate) and glutamate (common in seafood, tomatoes, mushrooms, aged foods). These chemicals are stored in gels inside the device. A tiny pump mixes them and sends the right combination through a soft, ribbon-like tube that goes into the user's mouth.

Earlier studies tried to create taste sensations using electrical signals on the tongue, but taste and smell are complex senses that electrical signals alone could not fully replicate. Right now, using real chemicals is a more effective way to recreate flavors than using electricity. However, taste alone is not enough for a realistic eating experience. “Real coffee also has a smell and a certain feeling when you drink it,” says Jia. “Just putting chemicals on your tongue is not the same.” To make the experience better, the research team is working on adding smell using gas sensors and artificial intelligence. They hope that one day, this technology can be used in gaming or to help people who have lost their sense of taste, such as those affected by COVID-19.

One big question is whether people will be comfortable using a device that squirts chemicals into their mouths. People are careful about putting things in their mouths; hence, the look, feel, and comfort of the device are very important. This is something researchers need to think about for the future.

51. What is the main purpose of the e-Taste device?
- (A) To help people cook food more easily.
 - (B) To allow people to taste virtual food.
 - (C) To replace real food with chemical flavors.
 - (D) To improve the smell and the taste of food.
52. Which of the following about the passage is TRUE?
- (A) The e-Taste system uses electrical signals exclusively to mimic taste sensations.
 - (B) The e-Taste technology is already widely used in commercial gaming applications.
 - (C) The e-Taste team hopes to complete the sensory experience by both taste and smell simulation.
 - (D) The five chemicals used by the e-Taste system are all artificial and not found in natural foods.
53. According to the passage, what is one possible future use of the e-Taste device?
- (A) Helping people with a lost sense of taste.
 - (B) Making food taste less salty for the benefit of health.
 - (C) Feeding more people who suffer from hunger.
 - (D) Helping people lose weight and maintain a balanced diet.
54. What challenge might researchers face with e-Taste?
- (A) People may not want to put a device in their mouths.
 - (B) The device has a weird texture that may cause pain.
 - (C) The device may harm and affect people's tasting buds.
 - (D) The chemicals are too dangerous for the human tongue.

55. Which of the following chemical-food pairings is INCORRECT?

(A) Sodium chloride.

(B) Glucose.



(C) Citric acid.

(D) Glutamate.



(B) In Japan, train etiquette is one of the key factors that make a ride on public transportation so pleasant. However, there are always exceptions. To better understand passengers' views on train manners and promote more considerate behaviors, Japan Private Railway Association (JPRA) has been conducting surveys since 1999, asking participants what they consider the most annoying and unacceptable behavior on trains.

According to a recent report, "sitting inconsiderately" tops the list of annoyances, with 37% of participants citing the occupation of space as the most irritating, such as stretching legs and taking up unnecessary room, especially on crowded rush-hour trains. "Coughing and sneezing without consideration for others" ranks second, with 33% of respondents revealing concerns over the potential spread of diseases. Some attribute this to the remaining effects of the COVID-19 pandemic, suggesting that people have become more aware than ever of how viruses spread through droplets. The third most common complaint is "poor manners when boarding and exiting," including not moving to the sides or not moving onto the platform momentarily to let others get off the train. In addition to the top three, other reported annoyances involve loud conversations, not holding luggage properly, strong perfume scents, and using smartphones while walking. As Japan has seen a rise in international visitors on public transportation in recent years, locals also stress the importance of tourists familiarizing themselves with train etiquette properly and behaving politely—just as most Japanese passengers do.

56. What is the passage mainly about?

(A) Why Japan's public transportation is praised for efficiency.

(B) How to deal with improper behaviors on Japan's trains.

(C) What should be avoided on Japan's public transportation.

(D) How foreign passengers rate the service provided by trains.

57. According to the passage, which of the passengers' behavior is considered polite on Japan's public transportation?

(A) Asuka puts her suitcases right in front of the door so she can get off more easily.

(B) Ben has a phone call with his boss on speaker because he lost his earphones.

(C) Chen jumps onto the train to get a seat without waiting for passengers to get off.

(D) Darren is sick, so he puts on his mask and turns to the side while coughing.

58. What can be inferred from the passage about Japan's train manners?

(A) Once getting off the train, passengers should not return.

(B) Most foreign tourists fail to follow Japanese train etiquette.

(C) Those who wear perfume are not supposed to use trains.

(D) Showing consideration for other passengers is important.

59. What does the word "attribute" mean?

(A) To say something is the result of a particular thing.

(B) To support a statement by giving more examples.

(C) To expect something to take place soon.

(D) To compare and contrast different concepts.

60. Where can you likely see this passage?

(A) An introduction to JPRA's history.

(B) A Tokyo travel guidebook.

(C) A Japanese phone advertisement.

(D) A disease prevention booklet.

試 題 結 束

臺中市立臺中第一高級中等學校 114 學年度科學班甄選入學
數學能力測驗 試題卷

第一部分 填充題

注意事項：①共 13 題，每題 6 分，共 78 分。

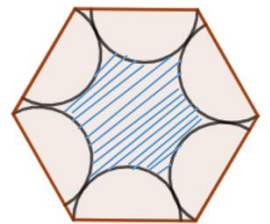
②答案請對應填到答案卷的答案格。

③若有附圖，圖形未必精確僅供參考。

1. 一共有_____個正整數介於 $\sqrt{2025^2 + 2025 + 1}$ 與 $\sqrt{9 \times 2025^2 + 2025 + 1}$ 之間。

2. 設 n 是整數，使得 $0.15 < (\sqrt{3} + 1)^{n+1} (\sqrt{3} - 1)^n < 0.2$ ，求 n 之值為_____。

3. 如圖(一)，有一邊長為 1 的正六邊形，每個邊上有大小相同，彼此相切的半圓，試求出中間部份的面積與一個半圓的面積比值為_____。



圖(一)

4. 直角坐標平面上， O 是 x 軸和 y 軸交點。直線 $L_1: y = 2x + b$ 與 x 軸和 y 軸圍成直角 $\triangle OAB$ 、 $L_2: y = 4bx - 3$ 與 x 軸和 y 軸圍成直角 $\triangle OCD$ 。已知 $\triangle OAB$ 面積與 $\triangle OCD$ 面積的比值為 $\frac{3}{4}$ ，則 b 之值為_____。

5. $\triangle ABC$ 的外心 O 為 $(4, 3)$ 且三個頂點的坐標 (x, y) 皆滿足以下條件：

(1) x 和 y 都是整數

(2) $2 \leq x \leq 7$

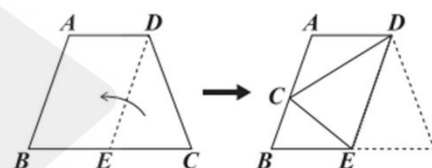
(3) $3 \leq y \leq 6$

則符合條件的三角形有_____個。

6. $ABCD$ 是正方形且 P 和 Q 分別是邊 BC 和 CD 上的點，若 $\angle PAQ = 45^\circ$ ， $\overline{PQ} = 4$ ，且 $\triangle PCQ$ 的面積為 3。求 $\overline{AB} =$ _____。

7. 五條老師先說出相異三數 a 、 b 、 c 後，請虎杖在黑板上依序寫出以下 10 個數： $a+b$ 、 $b+c$ 、 $c+a$ 、 $a+b+c$ 、 ab 、 bc 、 ca 、 a 、 b 、 c 。若這 10 個數中，最少有 m 個相異值，最多有 n 個負數，則 $(m,n) =$ _____。

8. 如圖(二)，等腰梯形 $ABCD$ 中， $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ ， $\overline{AB} = \overline{DC}$ ， $\angle B = \angle C$ 且 E 點在 $\overline{BC}$ 上， $\overline{DE} \parallel \overline{AB}$ 。今以 $\overline{DE}$ 為摺線將 C 點向左摺後， C 點恰落在 $\overline{AB}$ 上，若 $\overline{BC} : \overline{AC} = 4 : 5$ ，求 $\triangle CDE$ 和四邊形 $ABED$ 的周長比為 _____。



圖(二)

9. 有一條水平線與拋物線 $\Gamma_1: y = 4x^2 + a$ 相交於 A 、 B 兩點，且與拋物線 $\Gamma_2: y = x^2 - 4x + b$ 相交於 C 、 D 兩點，若 B 、 C 在 $\overline{AD}$ 上且 $\overline{AC} = \overline{CB} = \overline{BD}$ ，試求兩拋物線頂點的距離為 _____。

10. 若首項為 2025、公差為 -12、共 167 項的等差數列之各項乘積為 N ，則 N 的最後兩位數字為 _____。

11. 若 a, b, c 為三個非零的相異實數， $a(b-c), b(c-a), c(b-a)$ 成一個公比為正數的等比數列，求此數列的公比為_____。
12. $\triangle ABC$ 是邊長為 9 的正三角形，若 P 為 $\triangle ABC$ 內部一點，且 $\angle BPC = 120^\circ$ ，以 $\overline{AP}$ 為直徑的圓交 $\triangle ABC$ 的外接圓於 A, X 兩點，若 $\overline{AX} = 2\sqrt{11}$ ，則 $\overline{XP}$ 長為_____。
13. 若 N 為一個四位正整數，且 $1 + \sqrt{N+1}$ 是 N 的正因數中，從小到大排是第四個正因數，則 N 的最小值為_____。

第二部分：題組與計算題(共 22 分)(請寫出詳細過程，否則不給分)

14. 設 m 為正整數，從 1 開始連續的正整數數列： $1, 2, 3, 4, \dots, 4m+1, 4m+2$ 。若從中刪去兩項 i, j ($1 \leq i < j \leq 4m+2$) 後剩餘的 $4m$ 項可被平均分為 m 組，且每組的 4 個數都能構成等差數列，則稱數列 $1, 2, 3, 4, \dots, 4m+1, 4m+2$ 是 (i, j) 可分數列。
- 例如： $m=2$ 時， $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ 刪去 5, 6 後剩餘 $1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10$ ，可分成 $(1, 2, 3, 4)$ 及 $(7, 8, 9, 10)$ 2 組，每組都能構成等差數列，因此 $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ 是 $(5, 6)$ 可分數列。
- (1) 寫出所有 (i, j) ($1 \leq i < j \leq 6$) 使得 $1, 2, 3, 4, 5, 6$ 是 (i, j) 可分數列。(3 分)
- (2) 判斷 $1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots, 14$ 是否為 $(2, 13)$ 可分數列，並證明之。(3 分)
- (3) 證明當 $m \geq 5$ 時， $1, 2, 3, 4, \dots, 4m+1, 4m+2$ 是 $(2, 21)$ 可分數列。(5 分)

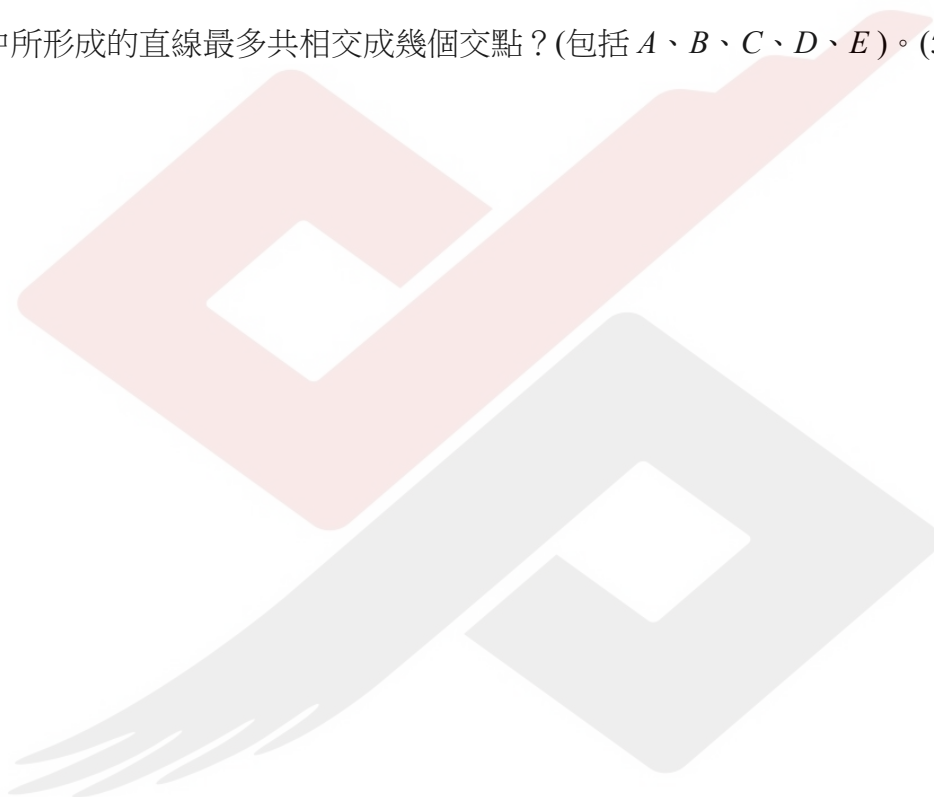
15. 在平面上有 A 、 B 、 C 、 D 、 E 等 5 個點。現用以下步驟畫出直線。

步驟 1：將任 2 點連接成一條直線，直線畫好之後，發現沒有兩條線是平行的，也沒有兩條線是互相垂直的，也沒有三條線交於一點。

步驟 2：由原先的 5 點任何一點出發，畫直線使垂直於其餘四點間任二點的連線。

試回答下列問題：

- (1) 在步驟 1 一共可畫出幾條直線？(2 分)
- (2) 在步驟 2 一共可畫出幾條直線？(2 分)
- (3) 兩個步驟畫出來的直線中有幾條通過 A 點？(2 分)
- (4) 在步驟 2 的過程 中所形成的直線最多共相交成幾個交點？(包括 A 、 B 、 C 、 D 、 E)。(5 分)



試題結束

**臺中市立臺中第一高級中等學校 114 學年度科學班甄選入學
科學素養(物理科) 試題卷**

作答說明：

一、單選題：第 1 題至第 8 題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」，每題答對得 5 分，答錯倒扣 1 分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，未答者不給分亦不扣分。

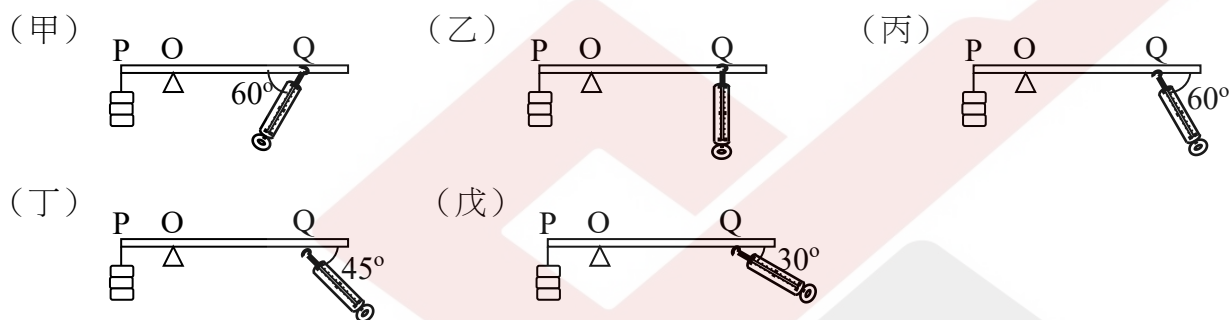
二、多選題：第 9 題至第 13 題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的，選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」上，各選項獨立計分，每答對一個選項可得 2.4 分，完全答對得 12 分，每答錯一個倒扣 2.4 分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，未作答者不給分亦不扣分。

一、單選題

1. 牛頓坐在蘋果樹下，忽然有顆成熟的蘋果從樹上掉落在他頭上，並在接觸 0.1 秒後以 1.0m/s 的速率向上反彈。假設蘋果的質量為 0.3 公斤，落下的距離為 3.2 公尺，且牛頓的頭施於蘋果的力為定力，則碰撞過程中，牛頓的頭對蘋果的施力為多少牛頓？（重力加速度為 10m/s^2 ）

(A)2.7 (B)3.0 (C)24 (D)27 (E)30 牛頓。

2. 某同學在研究槓桿平衡原理時，使用一細橫桿，若干個相同的掛碼、彈簧秤等做實驗。橫桿的 O 點為支點，在橫桿左端 P 點掛 3 個掛碼，再利用彈簧秤在支點右端的 Q 點以不同角度施力使橫桿維持水平（如圖）。關於以下不同的彈簧秤測量之數據大小關係何者正確？



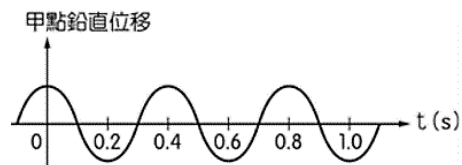
(A)甲 > 乙 > 丙 > 丁 > 戊 (B)甲 = 乙 = 丙 = 丁 = 戊 (C)乙 > 甲 = 丙 > 丁 > 戊 (D)甲 < 乙 < 丙 < 丁 < 戊
(E)乙 < 甲 = 丙 < 丁 < 戊。

3. 地球的潮汐主要受潮汐力影響，而潮汐力又與日、月和地球之間萬有引力有關。農曆十五時日、地、月三者的排列如圖所示，已知太陽的質量約為 2×10^{30} 公斤，月球的質量約為 7.5×10^{22} 公斤，且太陽和地球之間的距離約為 1 億 5000 萬公里，月球和地球之間的距離約為 40 萬公里，請問日、地之間的萬有引力約為月、地之間的幾倍？



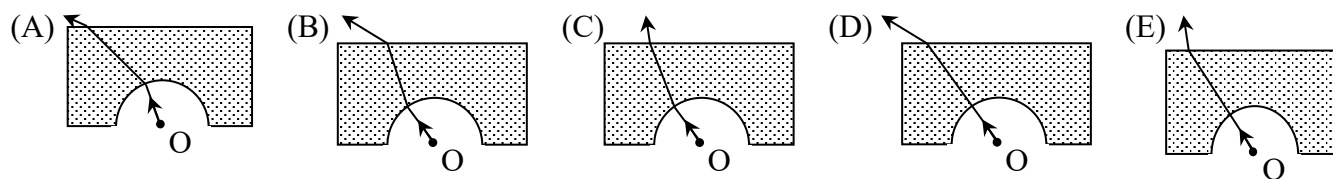
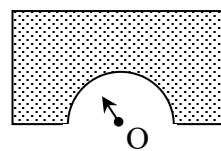
(A)0.02 (B)0.5 (C)200 (D)600 (E)1500 倍。

4. 某生觀測拉緊的水平細繩上行進週期波的傳播，發現繩上相距 1.5 公分的甲、乙兩點，其鉛直位移之和恆為零，而甲點的鉛直位移隨時間 t 的變化如圖所示，則下列此繩波的波速可能為多少？



(A)2cm/s (B)1.5cm/s (C)1.25cm/s (D)1cm/s (E)0.75cm/s。

5. 如圖所示，在一塊長方形玻璃磚上挖去一塊半圓形玻璃，並在半圓形的圓心處發出一條光線射向玻璃磚，則正確的光路圖為

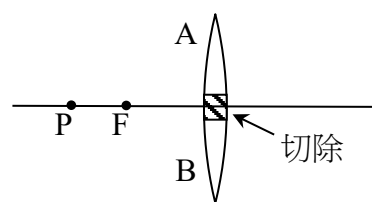


6. 一般的汽車都會有三個後照鏡，一個在駕駛座與副駕駛座之間，另外兩個分別在車外兩側。若仔細看車外兩側的後照鏡，時常會發現鏡面上有「物體實際距離較鏡中所顯示的近」的字樣，是因為一般的後照鏡為了能呈現較大範圍的像，通常使用哪一種鏡子？

(A)凸面鏡 (B)凹面鏡 (C)凸透鏡 (D)凹透鏡 (E)平面鏡。

7. 在凸透鏡主軸上放置一物體 P，物距大於焦距。若將透鏡沿平行主軸且上下對稱的方式切除一小部分，如圖中斜線部分，再把上下半截透鏡向原主軸位置合攏。成像情況與原成像相比，下列何者正確？

- (A)成兩個像，上半截透鏡 A 的成像點往上移，下半截透鏡 B 的成像點往下移
(B)成兩個像，上半截透鏡 A 的成像點往下移，下半截透鏡 B 的成像點往上移
(C)沒有影響，仍成像在原位置
(D)仍成一個像在主軸上，但不在原位置上
(E)不能成像



8. 有一瀑布高 420 公尺，假設水由瀑布頂端落至底端時，有 80% 的動能轉為熱能，且 $1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$ ，則瀑布頂端與底端的水溫約差幾度？（重力加速度為 10 m/s^2 ）

- (A)0.06 (B)0.19 (C)0.80 (D)3.3 (E)7.8 $^{\circ}\text{C}$ 。

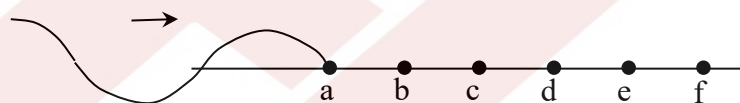
二、多選題

9. 某人沿一直線以 v 的速率由甲地跑到乙地，立即再以另一速率 v' ($v \neq v'$) 由乙地跑回甲地，設此人來回一趟的平均速率為 u ，下列哪些敘述正確？

- (A) $u > 2v$ (B) $u = 2v$ (C) $u < 2v$ (D) $u > \frac{v + v'}{2}$ (E) $u < \frac{v + v'}{2}$ 。

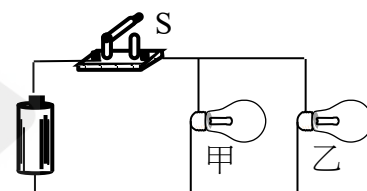
10. 如圖所示，一細繩上有 a、b、c、d、e、f 六個點，每個點相距 10cm，六個點原本均靜止。當一列週期波（橫波）以 10 cm/s 的速度沿繩向右傳遞，抵達 a 點時為 $t = 0$ ，a 點開始由原來位置向上運動， $t = 1$ 秒時，a 點第一次到達最高位置，則在 4 秒~5 秒這段時間內（不含第 4 秒、第 5 秒）

- (A)a 點的加速度逐漸增大 (B)a 點的速度逐漸增大 (C)c 點回到原位置 (D)d 點向下運動 (E)f 點保持靜止



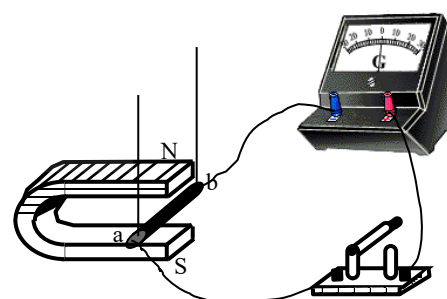
11. 某同學利用燈泡、電池、開關接成的電路（如圖所示）做「影響燈泡亮度的因素」實驗時，閉合開關 S 後，甲乙兩燈泡均正常發光，但甲燈泡比乙燈泡亮，下列敘述何者正確？

- (A)甲燈泡的電阻小於乙燈泡的電阻
(B)甲燈泡的功率大於乙燈泡的功率
(C)若要兩燈泡亮度一樣，可在乙燈泡處並聯一個可變電阻，適當調整即可
(D)如果將兩燈泡改成串聯使用，甲燈泡比乙燈泡亮
(E)如果將兩燈泡改成串聯使用，甲燈泡兩端的電壓比較大



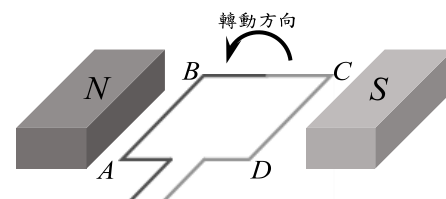
12. 如圖所示，在磁鐵中懸掛一根導線 ab，導線兩端連接檢流計及開關。則下列敘述哪些正確？

- (A)此裝置可研究通有電流的導線在磁場中受力的狀況
(B)此裝置可研究電磁感應現象
(C)開關閉合，使 ab 上下運動（與 ab 方向垂直），檢流計指針不偏轉
(D)開關閉合，使 ab 左右運動（與 ab 方向垂直），檢流計指針會偏轉
(E)當檢流計會偏轉時，ab 移動方向不影響檢流計指針偏轉方向



13. 關於電動機（馬達）和發電機的敘述，下列哪些錯誤？

- (A)電動機將電能轉換為力學能，發電機反之 (B)直流電動機的電樞轉動方向每半圈會變化一次 (C)交流發電機具有半圓形的集電環（換向器） (D)交流發電機所輸出的電流大小固定，方向則會作週期性變化 (E)當交流發電機的線圈面逆時針轉至右圖時，電流的方向為 ABCD。



試題結束

**臺中市立臺中第一高級中等學校 114 學年度科學班甄選入學
科學素養(化學科) 試題卷**

選擇題：(每題 5 分，共 100 分)

說明：(1)題號後面會標示【單選】或【多選】。

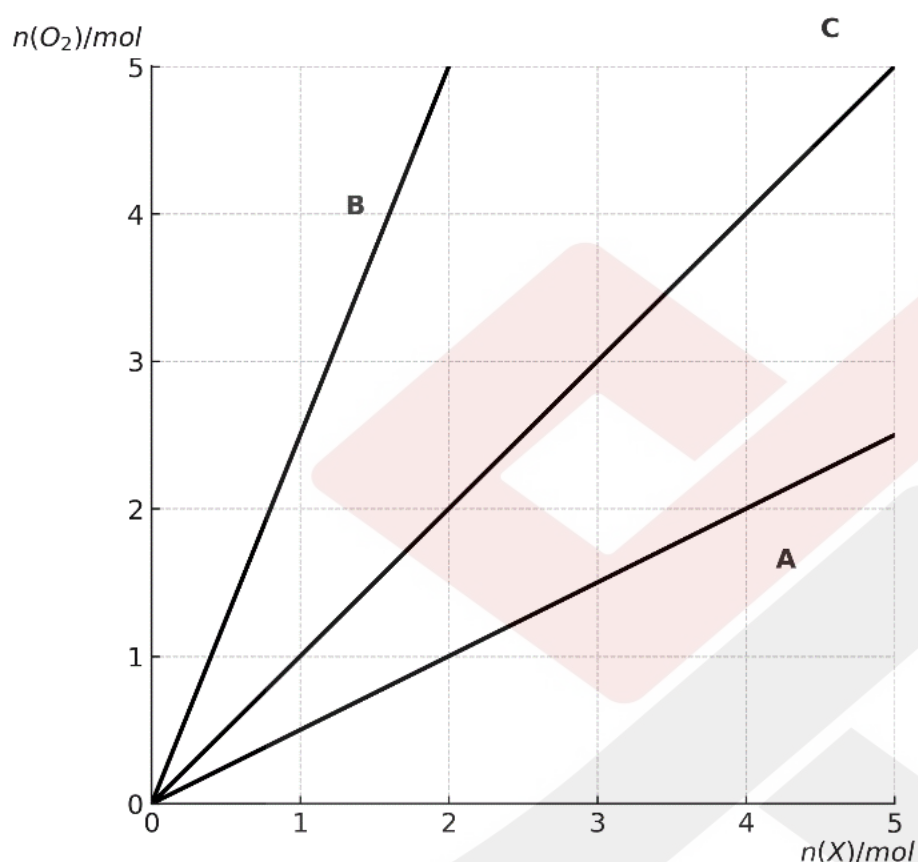
(2)單選題：答對得 5 分，答錯不倒扣。

(3)多選題：全對得 5 分，答錯 1 個選項得 3 分，答錯 2 個選項得 1 分，未作答及答錯 3 個以上選項得 0 分。

【原子量：H=1、C=12、N=14、O=16】

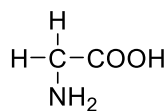
1. 【單選】下圖的橫座標表示可燃氣體 X(X=A、B、C)在完全燃燒時所消耗的莫耳數，縱座標則表示其完全燃燒時消耗的氧氣莫耳數。已知 A 和 B 是兩種可燃氣體，而 C 為 A 與 B 的混合氣體。請根據圖中的數據，求出 C 氣體中 A 與 B 的莫耳數比($n_A : n_B$)為何？

(A)1 : 1 (B)2 : 1 (C)1 : 2 (D)1 : 3 (E)3 : 1。

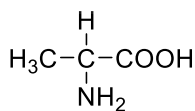


「第 2 至 3 題為題組」

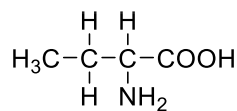
已知某一系列的 α -胺基酸，其分子結構依某種規則變化，前四個的結構式如下：



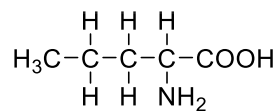
第 1 個



第 2 個



第 3 個



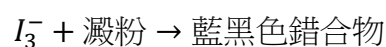
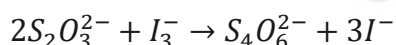
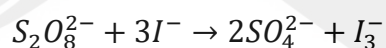
第 4 個

2. 【單選】請根據其變化模式，推導出第 10 個胺基酸的分子量為何？
(A)131 (B)173 (C)187 (D)201 (E)215。
3. 【單選】隨著該系列碳數的增加，分子量亦會增加，最後碳的質量百分比將趨近於某一極限值，試問此極限值約為多少？
(A)18.7% (B)65.7% (C)85.7% (D)90.2% (E)95.4%。
4. 【單選】常見的物質的分類包含：元素、化合物及混合物。某條件下，5 mL 的氣態物質 X 中含有 1.08×10^{10} 個分子，而這些分子中含有 3.24×10^{10} 個原子。則由以上條件，關於此氣態物質 X 的組成敘述正確的為何？
(A)必定只可能為元素 (B)必定只可能為化合物 (C)必定只可能為混合物 (D)必不可能只為元素
(E)可能為元素、化合物或混合物。

5. 【單選】下列有關乾電池的相關敘述，正確的有幾項？
 (1) MnO_2 為催化劑 (2) MnO_2 可除去碳棒表面所附著的氨氣 (3) NH_4Cl 當做還原劑
 (4) NH_4Cl 可與 Zn^{2+} 作用生成 $\text{Zn}(\text{NH}_4)_2\text{Cl}_4$ 的錯合物 (5) 4 號電池即為 AAA 電池 (6) 乾電池總反應並未產生 H_2O
 (7) 乾電池的電壓大於每一單位鉛酸電池的電壓 (8) 乾電池的陰陽兩極皆為惰性電極 (9) 乾電池為二次電池
 (10) 乾電池的電解液為酸性
 (A) 1 項 (B) 2 項 (C) 3 項 (D) 4 項 (E) 5 項。
6. 【單選】影響反應速率的其中一項因素為接觸面積，通常表面積愈大反應速率越快。現有一正立方體，將該立方體的三個邊長分別等分為 a 、 b 、 c 份，將其分割為小立方體，則這些小立方體的總表面積為原來表面積的幾倍？
 (A) $\frac{(a+b+c)}{3}$ 倍 (B) $\frac{(a+b+c+3)}{3}$ 倍 (C) $(a+b+c)$ 倍 (D) $3(a+b+c)$ 倍 (E) $(a+b+c+3)$ 倍。
7. 【單選】某化合物由碳、氫、氮三種元素組成，已知其一個分子中含有 10 個原子，且一個分子共有 26 個電子，試問此化合物 10 個分子重約多少克？
 (A) 7.5×10^{-23} 克 (B) 9.7×10^{-23} 克 (C) 4.8×10^{-22} 克 (D) 7.5×10^{-22} 克 (E) 9.7×10^{-22} 克。
8. 【單選】在光譜法中，常以透光率（符號 T ）與吸收度（符號 A ），來表示光被吸收的程度，已知吸收度 $A = \log(1/T)$ 。今欲研究防曬乳的效果，在氯化鈉製成之透明窗上塗上一層薄薄的乳液，測出吸收光譜在紫外光區域中在 280nm 的吸收度為 0.15，約能阻擋 30% 的輻射。若使防曬乳厚度加倍（假設防曬乳的厚度與紫外光的吸收度成正比），約能阻擋 280nm 紫外光多少%？（ $\log 2 = 0.3$ 、 $\log 3 = 0.48$ ）
 (A) 40% (B) 50% (C) 60% (D) 70% (E) 80%。
9. 【單選】冰中的每個水分子均可跟周圍四個水分子形成四個氫鍵，假設熔化熱是用來打斷冰中的氫鍵，且打斷冰內的每一個氫鍵需要 $3 \times 10^{-20} \text{J}$ 。冰的熔化熱為 340J/g 。請問冰變成水時有多少百分比的氫鍵被打斷？
 (A) 8.5% (B) 17% (C) 34% (D) 68% (E) 91.5%。

「第 10 至 11 題為題組」

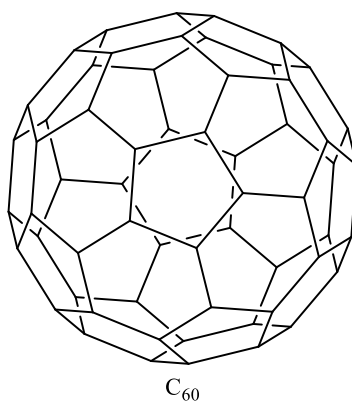
已知過硫酸根離子 ($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$) 與碘離子 (I^-) 可反應形成硫酸根離子 (SO_4^{2-}) 與碘 (I_2)，欲測量此反應之反應速率，可在反應液內加入澱粉液及少量的硫代硫酸根 ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)，當溶液混合後會在一段時間保持無色狀態，而後瞬間轉變為藍黑色溶液（反應式如下），測量混合到變色的這段時間即可測得反應速率。下表為實驗記錄：



編號	0.20M $\text{NaI}(\text{mL})$	0.20M $\text{NaCl}(\text{mL})$	0.0050M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{mL})$	2% 澱粉(mL)	0.10M $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{mL})$	0.20M $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8(\text{mL})$	反應變色時間 (sec)
1	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	50
2	2.0	1.0	2.0	1.0	0	4.0	50
3	4.0	0	1.0	1.0	2.0	2.0	25

10. 【單選】請問當溶液變為藍色時，可視為何者用盡？ (A) NaI (B) I_2 (C) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (D) 澱粉 (E) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 。
11. 【單選】若硫酸根離子與碘離子之反應速率正比於 $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]^m \times [\text{I}^-]^n$ ，請問 $m + n = ?$
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4。

12. 【單選】 C_{60} 是目前已知對稱性最高的球狀分子，結構如下圖，請問 C_{60} 中五邊形與六邊形共用的邊有幾個？
(A)12 (B)20 (C)30 (D)60 (E)90。



13. 【單選】生化需氧量(BOD)是指在定溫下，五天內，水中的微生物將有機物分解所消耗的氧氣量，一般以 mg/L 表示。下表為某河川的河水試樣經過稀釋後以上述方法進行檢測結果（假設河川內汙染物皆可被微生物分解），請問該河水之 BOD 值為多少 mg/L？

	原體積	以水稀釋後的體積	稀釋後測得的含氧量	經過五天後測得的含氧量
河川試樣	15 mL	300mL	9.05mg/L	4.25mg/L

註：以稀釋用的水 300mL 進行空白試驗，測得溶氧量為 9.05mg/L，五天後溶氧量下降為 8.8mg/L。

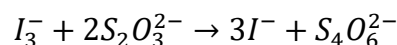
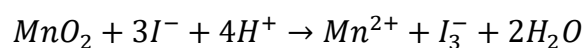
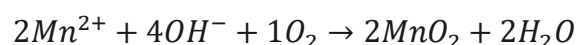
- (A)4.8 (B)96 (C)0.25 (D)4.55 (E)91。

「第 14 至 15 題為題組」

溶氧(DO)指溶解於水中之氧氣濃度，溶氧量被視為是判斷水質好壞之主要指標，一般而言，濃度愈高代表水質狀況愈好。有一市售試劑內含有 1、2、3、4 號四瓶試劑，可做水中的溶氧量檢測，檢測步驟大致如下：

- (1)以30毫升樣品瓶取水樣15mL，加入1、2號試劑各5滴於水樣中，後有褐色沉澱產生。
- (2)立刻加採樣水至剛好滿杯，蓋好杯蓋，靜置使沉澱物下降。
- (3)約10分鐘後以滴管吸取上層溶液(勿吸取沉澱)，使總體積剩下約15mL。加入3號試劑5滴，搖晃使沉澱物完全溶解，變成棕色溶液。
- (4)慢慢滴加4號試劑，直到水由棕色變成無色時，停止添加並記下總共滴數。

以下是有關溶氧測試劑的相關方程式：



14. 【單選】在某次測量中，滴加 4 號試劑 12 滴後水由棕色變成無色，假設 4 號試劑中有效物質濃度為 0.05M，每滴體積為 0.05mL，請問水樣中的溶氧量為多少 mg/L？
(A)8 (B)16 (C)32 (D)64 (E)128。
15. 【多選】關於本實驗的相關敘述，請問下列何者正確？
(A)步驟(1)中氧氣被 Mn^{2+} 還原為 MnO_2 (B)步驟(2)加至滿杯主要是為了避免空氣接觸到待測水樣
(C)步驟(3)水溶液變為棕色應為產生 Mn^{2+} 所致 (D)3 號試劑可能為 H_2SO_4 (E) $S_2O_3^{2-}$ 在反應過程中擔任氧化劑。
16. 【多選】核磁共振技術(NMR)是有機化學研究中相當重要的工具之一，特別是 H 譜和 C 譜。已知只有質子數或中子數為奇數的原子核才會出現 NMR 現象，試判斷下列哪些選項中的所有原子均可以產生 NMR 現象？
(A) ^{12}C 、 ^{13}C 、 ^{14}C (B)H、D、T (C) ^{18}O 、 ^{15}N 、 ^{24}Mg (D) ^{31}P 、 ^{27}Al 、 ^{28}Si (E)第 9 族原子。

17. 【多選】有關元素及週期表的敘述，下列何者正確？
- (A)現行週期表是依各元素原子序由小到大的順序排列，而元素之原子量也隨原子序增加而變大
- (B)傳統上將週期表分為A族及B族，其中A族為IA至VIIIA族，B族為IB族至XB族，兩者合計共18族
- (C)*Cu*、*Ag*、*Au*具有良好的導電性，為在週期表上同為1B族元素
- (D)*Rn*為具有放射性之惰性氣體，無法與其他元素形成化合物
- (E)目前週期表共有七個週期、118個元素。
18. 【多選】有一化學反應式： $a\text{甲}(aq) + b\text{乙}(aq) \rightarrow c\text{丙}(s)$ ，其中甲、乙、丙為三種化合物代號， a 、 b 、 c 為平衡係數。若以1M甲溶液和2M乙溶液進行多次反應，得到附表的數據。

次別	1M 甲溶液用量(mL)	2M 乙溶液用量(mL)	丙沉澱量(g)
實驗一	10	3	0.40
實驗二	10	6	0.80
實驗三	10	9	1.00
實驗四	10	12	1.00

根據表中的數據，試問下列敘述，哪些正確？

- (A)實驗一至三的三個實驗中，乙均先用盡
- (B)7.5mL的乙溶液，恰可10mL甲溶液完全反應
- (C)甲、乙的係數比 $a:b = 3:2$
- (D)若改用0.3M甲溶液20mL，則需2M乙溶液2mL，才能恰好完全反應
- (E)若取足夠的2M乙溶液與20mL的0.3M甲溶液完全反應，則可得0.6g的丙沉澱。
19. 【多選】*Zn*與稀*HNO*₃反應時，若兩者消耗的莫耳數比為4:10，且反應後生成*Zn(NO*₃)₂，則反應中生成的唯一還原產物可能是？(A)*NO* (B)*N*₂*O* (C)*N*₂ (D)*NH*₄*NO*₃ (E)*NO*₂。
20. 【多選】混合物中含有*NaCl*固體與某不溶水的固體。在20℃時，將該試藥加入x克水中，充分攪拌使其達到飽和，還有32.4克固體殘留；將溶液加熱至40℃，仍有32.0克固體殘留，再加熱至70℃，仍有31.6克固體殘留。附表為*NaCl*對水的溶解度，則下列何者正確？

溫度(℃)	0	20	40	50	60	70	80
溶解度(克/100克水)	35.7	36	36.8	37	37.3	37.8	38.4

- (A)x為50克 (B)加熱至40℃時，形成的溶液為飽和溶液 (C)加熱至70℃時，形成的溶液為過飽和溶液
- (D)混合物中*NaCl*佔36.8% (E)氯化鈉溶於水時，會使水溫上升。

**臺中市立臺中第一高級中等學校 114 學年度科學班甄選入學
科學素養(生物科) 試題卷**

注意事項：請用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案，其後果由考生自行承擔。

說明：本試題共 20 題，皆為多重選擇題，其中至少有 1 個是正確的選項，所有選項均答對者，得 5 分；答錯 1 個選項者，得 3 分；答錯 2 個選項者，得 1 分；答錯 3 個選項以上或未作答者，該題以零分計算。

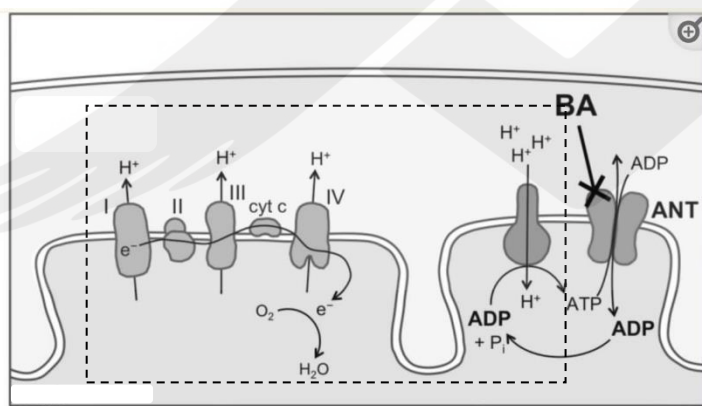
多重選擇題（占 100 分）

閱讀一

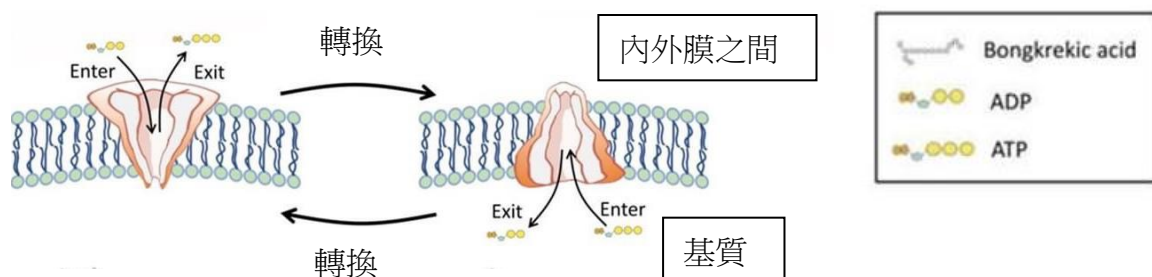
2024 年，台灣發生了嚴重的食物中毒事件，病患快速地出現肝臟和腎臟衰竭，還很特別的檢驗出乳酸堆積的現象。經過醫師與檢驗單位的通力合作，發現肇因是一種植物的病原菌-唐菖蒲柏克氏菌之致病變種，當此菌污染了椰子、玉米、米以及木耳所製作的食品後，可能會產生致命毒素-邦克列酸 (Bongkrelic acid；BA)。

BA 是一種含有三個羧酸的不飽和脂肪酸，此分子不易被熱破壞，正常烹煮過程均無法使其失去活性。萬一不幸攝食，BA 會穿透生物膜，並進入粒線體基質，與內膜上的腺嘌呤核苷酸轉位酶(adenine nucleotide translocase；ANT)結合(如下圖)。ANT 透過在兩種狀態之間進行循環來發揮其作用：細胞質開放態 (c-狀態) 和基質開放態 (m-狀態)。在正常情況下，來自粒線體內外膜之間 (來自細胞質) 的游離 ADP 可以特異性地與 c-狀態的 ANT 結合，而粒線體基質中的游離 ADP 可以與 m-狀態的 ANT 結合。這些結合將導致 ANT 的 c-狀態和 m-狀態之間的轉換循環，因此可以進行 ADP/ATP 交換。當動物攝入 BA 時，由於其高親脂性，BA 首先可以滲透到粒線體膜內，然後與 m-狀態的 ANT 結合形成一個 BA 抑制的 ANT 結構。這個結構的形成將阻止 m-狀態的 ANT 轉換為 c-狀態，從而終止相應的 ADP/ATP 交換。

粒線體進行有氧呼吸作用時，產生於基質的 ATP 需透過 ANT 的結構改變，以送出粒線體並供細胞使用，但 BA 和 ANT 結合會使 ANT 的結構無法改變，因此阻斷 ATP 送出粒線體的途徑，此時細胞缺少能量，人體只好大量進行乳酸發酵以產生微薄的 ATP，不過很快的肝臟和腎臟細胞便會大量死亡，並造成個體死亡。目前 BA 造成的中毒僅能進行支持性療法，無任何有效的藥物可供治療



1. 圖中用虛線框起來的部分，是粒線體最主要的功能，請參考此圖以及文章，選出正確的描述有哪些？(A)電子(e)在複合體 I、II、III、IV 跳躍的過程，都會造成 H⁺的移動 (B)虛線內顯示” 有氧呼吸作用” 的部分過程 (C)此反應會產生氧氣 (D)H⁺與產生 ATP 有關 (E)ATP 產生的位置為粒線體的基質。
2. 下圖為 ANT 作用的機制圖，請選出正確的描述有哪些？



- (A)ANT 位於粒線體外膜上 (B)右邊的 ANT 是 c-狀態 (C)BA 可以讓 ANT 維持在右邊的狀態 (D)BA 可以讓 c-狀態的 ANT

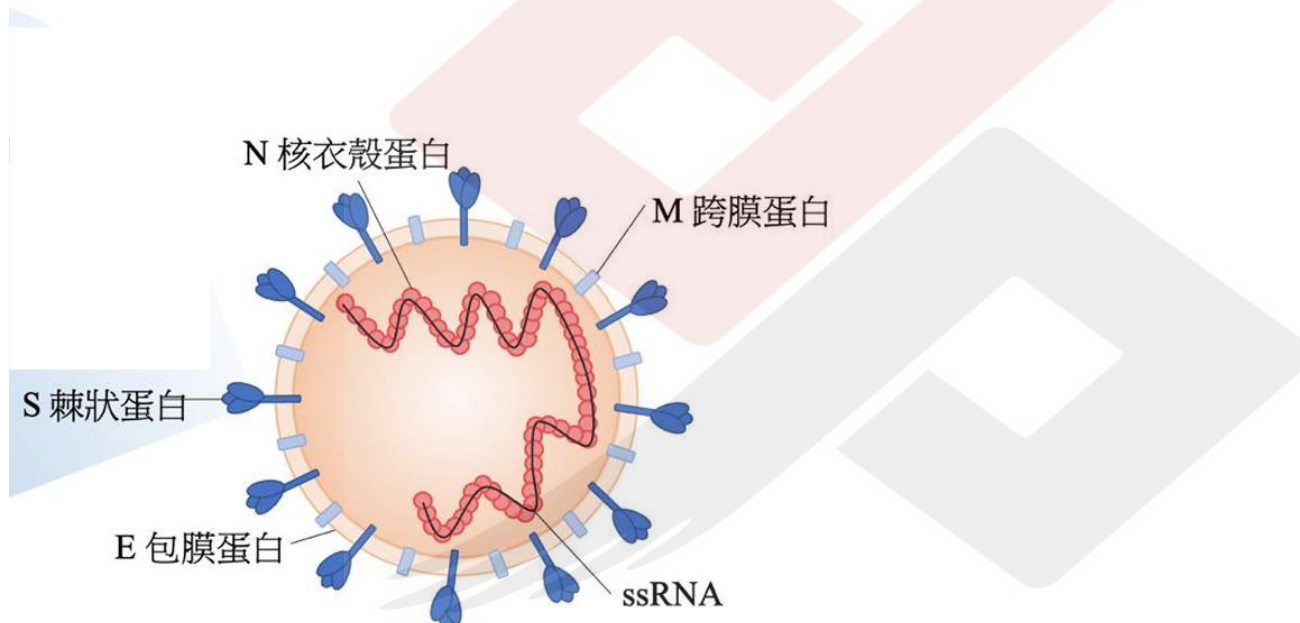
無法變成 m-狀態 (E)ANT 作用目的之一是讓內外膜之間的 ADP 可以進入基質。

3. 依據上文以及上圖，哪些描述是正確的? (A)BA 中毒時，人體內會產生過多乳酸，原因是進行乳酸發酵 (B)BA 造成器官衰竭的主因是缺氧 (C)產生 BA 的細菌是一種會感染人體的病原體 (D)將食物充分煮沸可以有效避免 BA 中毒 (E)BA 因為是脂溶性，因此可以快速進入膜狀胞器內。

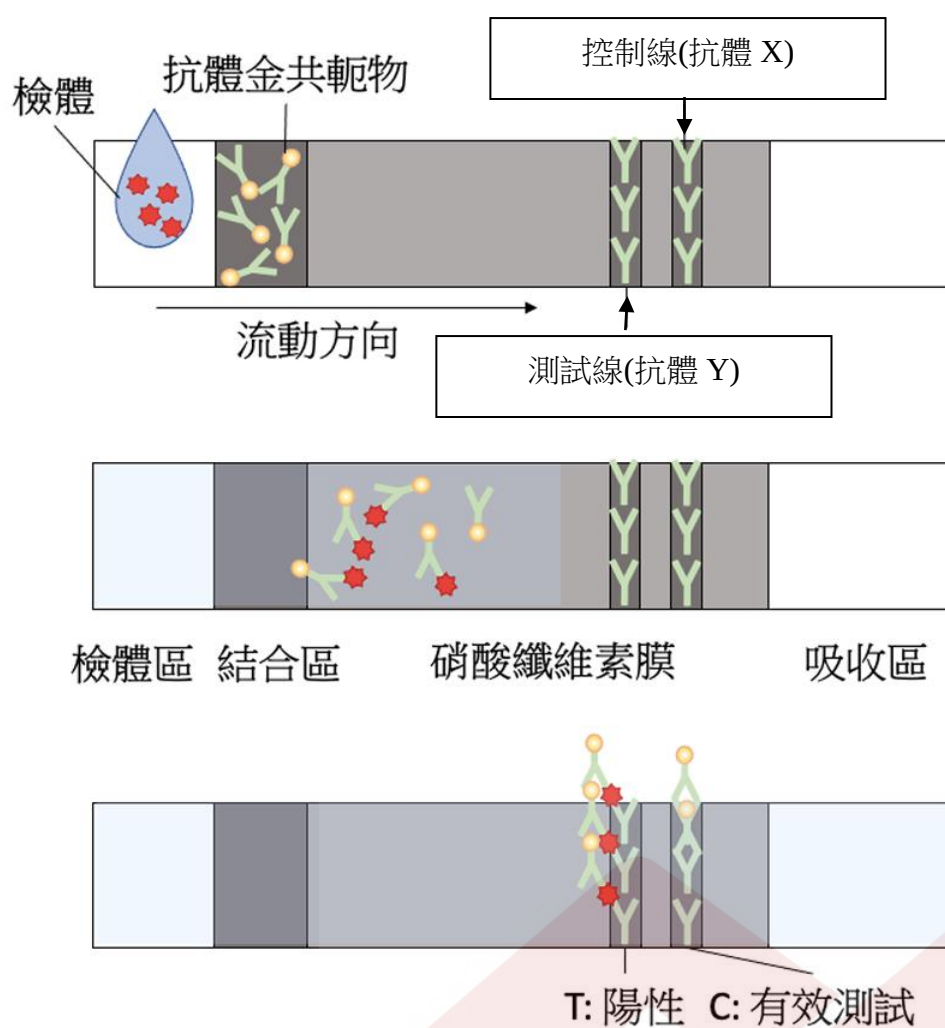
閱讀二

新冠肺炎(COVID-19) 的病毒是 SARS-CoV-2，此病毒的核酸長約 30 千鹼基對，為正單股 RNA，意思是既可作為基因組又可作為 mRNA 起作用，使宿主細胞能夠將其 mRNA 直接翻譯為蛋白質。SARS-CoV-2 在結構上由棘狀蛋白、包膜蛋白、跨膜蛋白和核衣殼蛋白組成(如下圖一)，每種蛋白具有不同的功能。大多數快篩廠商使用核衣殼蛋白作為側向流體免疫層析法(Lateral Flow Immunoassay；LFIA)的目標分析物，因為此蛋白在受感染的人體細胞中含量最高，只需要低濃度的檢體即可檢測 COVID-19 感染，具有高靈敏度和低檢測限。核衣殼蛋白和棘狀蛋白都可以用作側向流動檢測目標。棘狀蛋白從包膜中突出，並負責與人類細胞受體血管張力素轉化酶 2 (ACE2) 結合進入人細胞內部。由於棘狀蛋白在病毒表面的位置以及與人肺細胞的進入和感染直接相關，因此也可被用作目標分析物。這兩個目標都可檢測 COVID-19 感染，幫助減少偽陰性、偽陽性。

利用鼻咽拭子取得檢體之後，快篩用的試劑是利用 LFIA 的原理(如下圖二)。LFIA 是單方向的，從檢體區開始流向另一端，結合區具有一種結合奈米金粒子的流動抗體(簡稱為抗體金共軛物)，若檢體區具有目標分析物，則目標分析物會與流動抗體結合。當檢驗開始，無論是否具有目標分析物，抗體金共軛物都會向後流動並與控制線(control line)上的固定抗體 X 結合，而奈米金聚集起來會出現線條，代表此測試有效。若檢體內含有目標分析物，則流過測試線(test line)時，會被能抓住目標分析物的固定抗體 Y 捕獲，呈現出第二條線，顯示結果為陽性；若檢體內無目標分析物，則只會被能抓住抗體金共軛物的抗體 X 捕獲，呈現出一條線，顯示結果為陰性，以上便為 LFIA 的篩檢原理。



圖一: SARS-CoV-2 的結構示意圖



圖二：快篩試劑作用示意圖(此圖為陽性)

- 下列關於 SARS-CoV-2 的核酸描述，哪些是正確的？(A)這是一種同時具有 DNA 和 RNA 的病毒 (B)其核酸是雙股的 (C)其核酸可以直接轉譯成蛋白質 (D)核酸在核衣殼蛋白之內 (E)核衣殼蛋白是由病毒核酸轉譯而成。
- 文中提到三種抗體，下列關於這些抗體可以結合的對象描述，哪些是正確的？(A)流動抗體可以與核衣殼蛋白結合 (B)抗體 Y 可以與核衣殼蛋白結合 (C)抗體 Y 可以與流動抗體結合 (D)抗體 X 可以與核衣殼蛋白結合 (E)抗體 X 可以與流動抗體結合。
- 下列關於本文的描述，哪些是正確的？(A)病毒套膜上的跨膜蛋白，常被當作快篩用的目標分析物 (B)病毒的棘狀蛋白會與人體的 ACE2 結合 (C)可以推論肺臟細胞上具有 ACE2 (D)奈米金的功能是可以與抗體結合 (E)受感染時，人體細胞內具有最多的病毒蛋白為棘狀蛋白。
- 陽性代表檢體內具有病毒，陰性代表檢體內不具有病毒，請推論下列關於「偽陽性、偽陰性」的描述哪些正確？(A)偽陽性是沒有病毒卻驗出病毒蛋白 (B)測試線有反應、控制線沒反應是一種偽陽性 (C)偽陰性是有病毒但驗不出病毒蛋白 (D)感染新冠肺炎初期可能出現偽陰性 (E)抗體 Y 與目標分析物的結合力太弱，會導致偽陽性。

閱讀三

植物具有強大的再生能力，可以形成新的器官或個體，有些植物也可以自己癒合傷口。這種再生過程通常依賴外源激素（如細胞分裂素與生長素）誘導癒傷組織（callus）形成。然而，並非所有的組織都具有很強的癒合能力，例如非分生組織（nonmeristematic tissues）的癒合力較差，因此農民希望能找到有效促進植物組織癒合的機制。。

科學家研究探討由細菌產生的纖維素（BC, bacterial cellulose）是否能夠誘導植物傷口的再生，研究團隊在菸草與阿拉伯芥葉片上製造傷口，並用木質醋酸菌（*Komagataeibacter xylinus*）所產生的細菌纖維素（BC）覆蓋傷口，發現超過 80% 的傷口在 7 天內癒合，相比之下，未覆蓋 BC 的傷口大多仍保持開放。透過電子顯微鏡進行觀察顯示，BC 覆蓋的傷口處有新細胞增生與組織再生，而未覆蓋的傷口則出現乾燥和老化跡象。有趣的是，植物來源的纖維素（PC, plant cellulose）與藻類來源的瓊脂（agarose）卻無法誘導相同的再生效果，顯示 BC 具有獨特的生物活性。

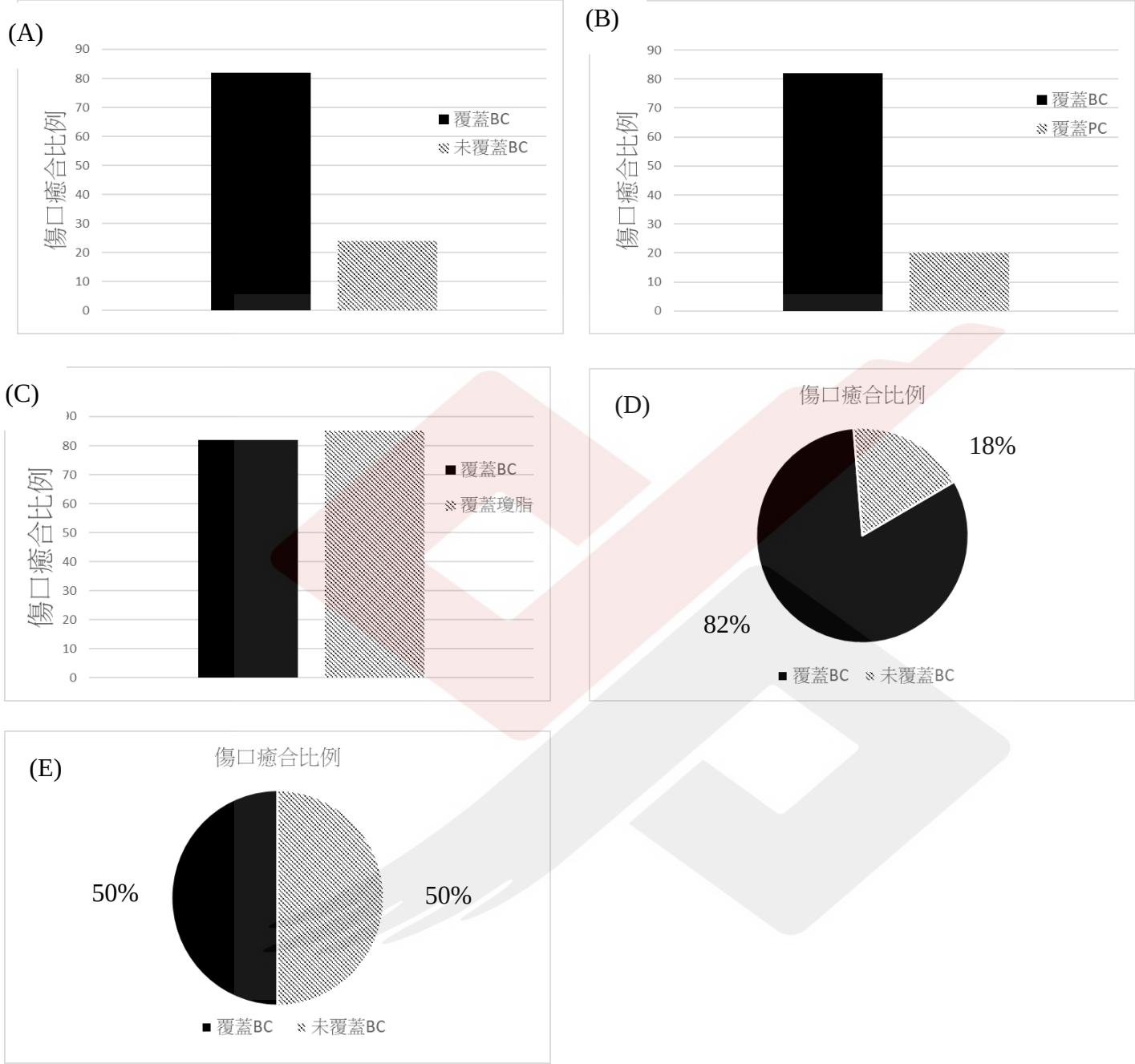
為什麼植物自己的纖維素無法幫忙自己再生呢？研究團隊認為，可能是 PC 除了纖維素以外，還含有木質素、果膠等雜質，影響再生能力，而 BC 是純纖維素。研究團隊在後續的測試發現，BC 可誘導細胞分裂素、抗病基因的活化，促進自由基（ROS）累積，幫助細胞增生，但是 PC 無法達成上述所有效果。另外，研究團隊認為，BC 可能含有有助於再生的微量植物激素（細胞分裂素、生長素），而 PC 不具此特性。

- 下表為 BC 與 PC 的比較，哪些是正確的？

	BC	PC
(A)是否具有纖維素	是	是
(B)是否具有木質素	否	否

(C)是否由植物產生	否	是
(D)是否可誘導細胞分裂素	是	是
(E)是否具有細胞分裂素	是	否

9. 下列哪些構造的癒合能力較佳？(A)木質部的導管 (B)莖頂的生長點 (C)根尖的生長點 (D)維管束的形成層 (E)葉片的葉肉組織。
10. 請選出最可能符合內文的實驗結果有哪些？



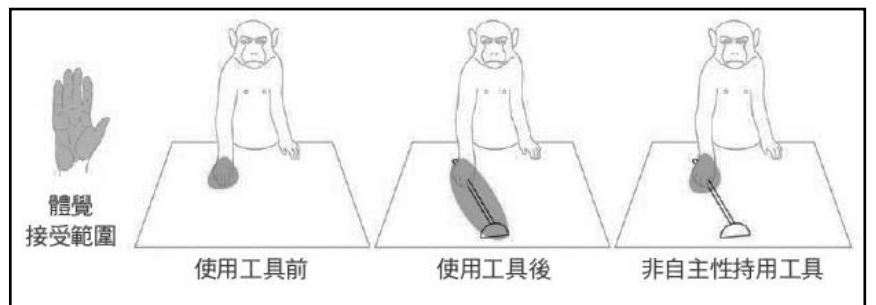
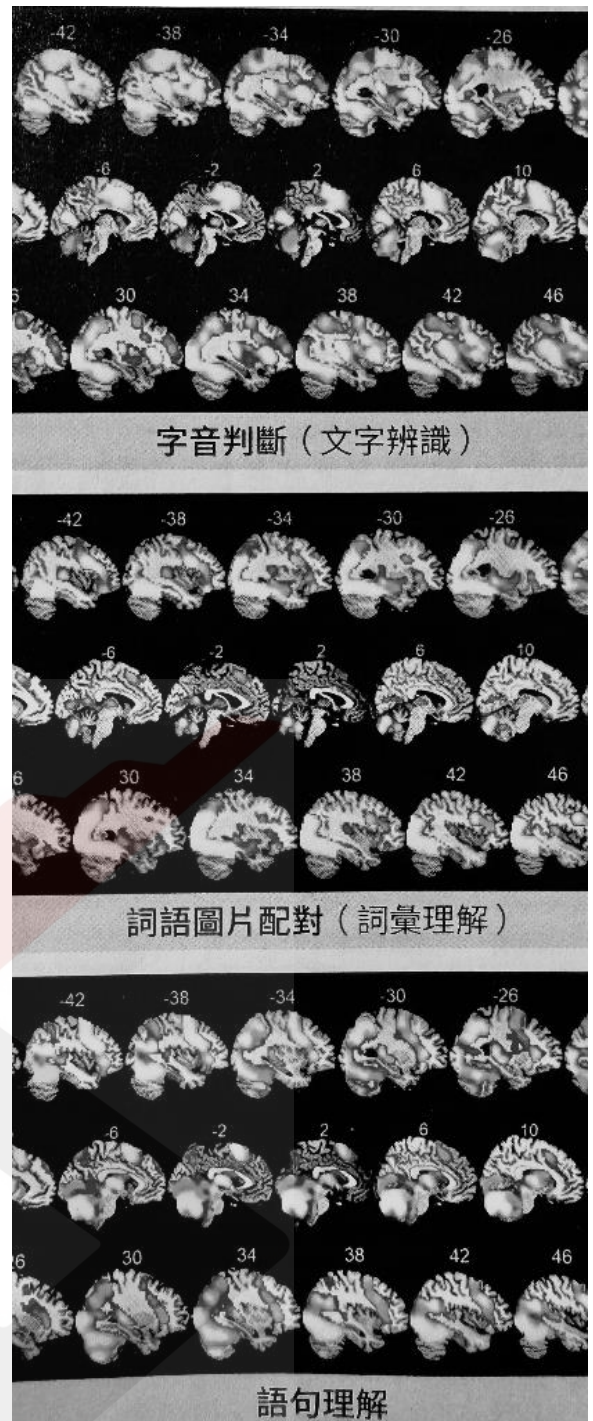
閱讀四

近年來神經語言學研究，解析人類智慧的定義，意即「問世間，智為何物」的大哉問。智是快速又正確的感知問題，慧是把累積的知識，適時、適地、適人的解決當前的問題，而且不產生後遺症；前者是純計算，後者是問題解決得恰到好處的算計。兩者結合，人類智慧的演化進展就是探索新知、深耕並疊積修正強化系統性的知識，同時創建工具，增進知識應用的效力（人工「助」慧），而這些成果都反映在腦神經整合互動的運作上。20 世紀的腦科學研究，闡述並定調人類增強智慧的能量來自大腦左右半球的分工，確實是劃時代的論述；但很遺憾的，把小腦只定位為運動與平衡的操作單位，完全忽略了它應有的認知功能。何以見得？讓受試者在 fMRI 中做字音判斷、詞彙理解和語句理解的作業，但特別校正掃描的角度，同時掃描大、小腦的變化。（註 功能性磁共振造影（fMRI）是一種神經影像學技術，其原理是利用磁振造影來測量神經元活動所引發之血液動力的改變。）結果如右圖，腦內不同的陰影變化，即血液動力的改變。過去重視的兩腦學說，指的是大腦左、右半球的分工和側化；現在的兩腦學說，指的是大腦（左、右半球）和小腦的分工和管理；未來的兩腦學說，將是人腦（包括大、小腦）和電腦的人工智慧（AI）的相輔相成，以提升人類更高明的智慧！看來，腦科學教科書需改寫了，你說是不是？

《自然》期刊上。研究者以誘導多能性幹細胞（Induced pluripotent stem cell, iPSC）技術，從人類身上取下細胞，利用迷你腦（mini-brain）的實驗步驟，在小小的器皿中培養成腦皮質類器官，再植入新生大鼠腦中的體感覺皮質區，以磁共振造影儀觀察。幾個月後，他們發現，這些由人類來的神經細胞，居然可以和大鼠的神經細胞安然結合，吸收大鼠腦裡的血液一起成長，而且移植的神經元還能成功發出訊號，指揮大鼠的觸鬚去因應周遭環境變化，表示人類的神經細胞和大鼠的神經細胞無縫接軌了！（註 iPS 細胞與胚胎幹細胞擁有相似的再生能力，理論上可以分化為成體的所有器官、組織。）而相比胚胎幹細胞，iPS 細胞面臨的倫理道德爭議較小，且應用該技術可以產生基因型與移植受體完全相同的幹細胞，規避了排異反應的風險，被認為在再生醫學及組織工程方面擁有較為廣闊的應用前景，有望為治癒糖尿病、關節炎等疾病提供新的思路。往後科學家就可以同樣方式把人類不同疾病患者的神經細胞植入動物的腦中，透過相同的神經缺失，重複人類患者的症狀，建立各類病症的動物模型，進而研發出有效的醫療藥方。成功的創新研究，讓我們看到生物醫學的新希望。但類似將帶有缺失的人類神經元移植到動物腦中，不只挑戰了生物倫理，我們也不得不問：人類的神經細胞成功在大鼠腦中和牠的神經細胞一起成長，牠們會有意識嗎？

達爾文在 150 年前提出了「棲位再造」（niche construction）的概念，指出了使用工具對人類由智能進展到智慧的意義。首先，有效的使用工具，讓人腦對外界環境的表徵發生了顯著的變化。例如一個人伸手上下左右揮動，他腦裡所表徵的空間範圍就是手臂能及的空間而已，但如果他手上有了一根棍子，他腦裡所表徵的空間就是手臂加上棍子的總長度所能及的範圍。這樣一步一步向前演化，由腦的身體心像到自我覺識，到借由語言文字工具，成就抽象問題的解決能力，就是人類從智能提升到智慧的由來！

日本理化學研究所做了一系列獼猴使用工具的實驗，觀察牠們在重複使用耙子去搗遠處不可及的食物之後的腦神經影像，發現電生理反應由使用工具前的頂葉區延伸到前腦前區。四萬年前，當畜牧和農耕正在改變社會組織時，遠古祖先的大腦也由左右對稱演化成不對稱。從只能模仿演化成不同功能的互補，右腦保留空間定位的功能，而左腦則強化了時間順序的解析能力。左、右腦透過胼胝體的連結，在空間和時間上合作無間，人類的生命力，擴增到其他更抽象的面向上。也就在這個時期，遠古祖先有了作畫

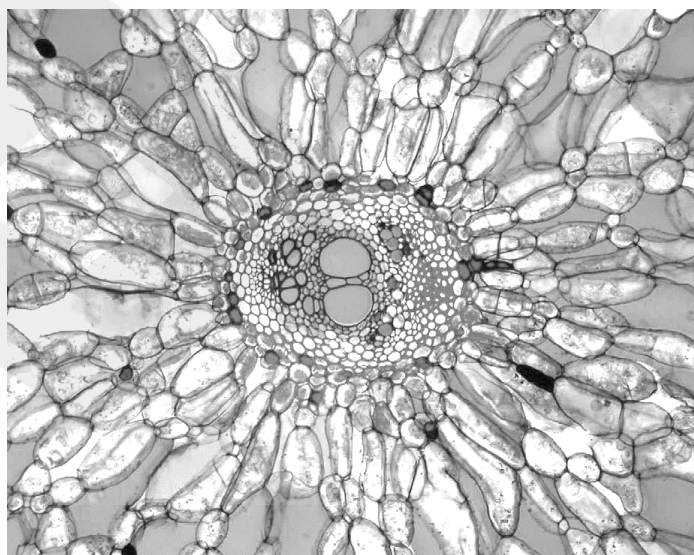


的衝動，他們在各地洞穴留下許多描繪生活的壁畫，科學家稱這些帶有傳承意義的畫作為「認知大爆炸」——展現意圖和打破時空限制的訊息交流。認知大爆炸的同一時期，現代人的祖先智人，其小腦加入了大腦的運作，增強了競爭求勝和困境突圍的能力，而得以在天災地變中存活下來。同一時期的尼安德塔人，因為沒有小腦配合，失去競爭能力，就在災難中從地球上消失了。更有趣的是，自小腦加入全腦運作後，至今其神經細胞總數有 1010 億之多，而大腦體積龐大，卻只有 210 億~250 億個神經細胞，僅僅是小腦的 1/5。根據上文，回答 11-14 題，皆為多選題

11. 下列關於大腦與小腦的敘述，下列哪些正確？（A）大腦區分左、右半球 （B）大腦左、右半球功能相同（C）小腦作用僅為運動與平衡 （D）大腦的質量比小腦大 （E）大腦的細胞比小腦多
12. 功能性磁共振造影儀（fMRI）的分析、檢測結果，大腦、小腦的反應如何？（A）字音判斷大腦有反應 （B）詞彙理解小腦有反應 （C）語句理解小腦有反應 （D）大腦與小腦在意識上有協同作用（E）大腦負責意識判斷，小腦負責平衡的功能
13. 關於人與鼠的神經學相關研究，下列哪些正確？（A）目前利用誘導多能性幹細胞技術，已經能在體以外培養一個具完整功能的人腦 （B）人類細胞培育的迷你腦可以和大鼠的腦融合而有功能 （C）人類細胞培育的迷你腦和大鼠的腦融合後，可以藉由性狀轉換獲得大鼠的基因（D）實驗證明人類的迷你腦和大鼠的腦融合後，具有意識功能（E）iPS 相比胚胎幹細胞，面臨的倫理道德爭議較小
14. 下列關於腦的相關敘述，下列哪些正確？（A）「棲位再造」說明了人類利用工具後，大腦的意識範圍有所延伸 （B）所謂高山仰止簡單的解釋，就像一個人站上了桌子，視線所及的事物和站在地面時就不同 （C）靈長類使用工具後，大腦的反應區域會改變 （D）現代人的祖先智人與尼安德塔人利用小腦的方式：大同小異 （E）人類左、右腦的演化，右腦維持空間的運算、左腦對於時間序列的判斷能力增強

閱讀五

樹木從空氣中吸收二氧化碳並將其儲存在木材中，是天然的固碳模式之一。科學家根據樹木所產生的木材類型將它們分為生長速度較快的軟木（例如 松樹、冷杉）和需要數十年卻也因此質地較緻密的硬木（例如 橡樹、楓樹）。在美國中大西洋地區，以北美鵝掌楸（*Liriodendron tulipifera*，俗稱的鬱金香樹）為主的森林，儲存的碳量是其他種類樹木主導的森林的 2~6 倍。與其近親鵝掌楸（*Liriodendron chinense*，即中國地區的馬褂木），都屬於可追溯至 5000 萬至 3000 萬年前的古老樹種，當時大氣中二氧化碳含量變化劇烈，只有這兩個物種存活下來，這可能是這些樹木捕捉碳能力如此出色的原因。與傳統方法不同，劍橋大學的研究團隊保留了木材中的水分，忠實呈現活體木材結構，並藉由低溫掃描電子顯微鏡，觀察到鬱金香木材在結構上的獨特性。實驗結果在《新植物學家》揭露了鬱金香木的纖維直徑介於軟木（纖維直徑約為 28 奈米）和硬木（纖維直徑約為 16 奈米）之間，使科學家重新定義了一個全新的分類：中木（纖維直徑約為 22 奈米）。鬱金香樹的木材之所以如此獨特，可能與數百萬年前的大氣變化有關。當時大氣中的二氧化碳濃度從 1000ppm 下降至 500ppm，促使鬱金香樹發展出高效的碳捕捉機制，在現今的環境正好發揮它們餓碳（carbon-hungry）的特性，成為當代的碳捕捉樹王。松樹可以活數千年，是最長壽的樹木。但是科學家發現，棕櫚樹可以活得更久，至少在細胞層面如此。最近發表在《美國植物學期刊》的一篇文章指出，一般的樹木會經歷「次生」生長期，藉由不斷產生的年輕細胞來維持組織的功能，但棕櫚樹並不如此。例如 右方顯微照片裡的棕屬植物，在它長達 100~740 年的一生中，每一個細胞都會持續活著。照片中維管束的橫切面寬 1.5 公釐。菟絲子是一種特殊的植物、沒有葉子，因為缺乏葉綠素所以不是綠色的。菟絲子屬於旋花科一年生的草本被子植物，是一種構造頗為特殊的寄生植物，缺乏根與葉的構造，所以無法自己行光合作用製造養分，也無法從土壤裡吸取水分，因而完全利用其爬藤狀的莖攀附在其他植物上，並從接觸植物的部位，長出吸器伸入植物體內，吸取寄主的養分維生。在台灣，菟絲子的寄生種類相當多樣，包括蕨類、裸子植物、雙子葉植物及單子葉植物，自草本、藤本到木本的灌木、喬木等，例如：平原菟絲子的寄主多達兩百多種，台灣菟絲子有一百多種寄主。此外，菟絲子有自我纏繞寄生的自我寄生現象（self-parasitism），也有寄生在別種寄生植物的重寄生現象（hyperparasitism），例如：平原菟絲子寄生在台灣菟絲子上、平原菟絲子寄生在一種樟科半寄生性植



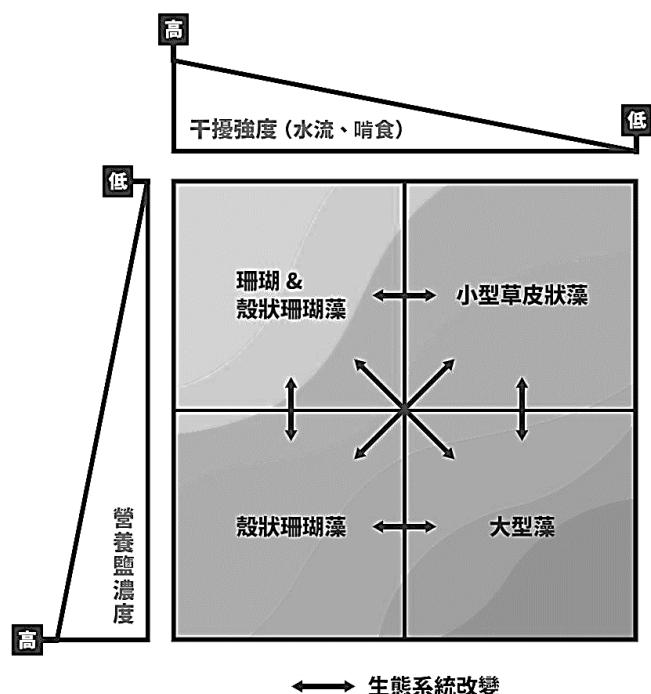
物無根藤（*Cassytha filiformis*）上。菟絲子為藥用植物，種子為中藥材，全株為草藥。『神農本草經』記載「菟絲子」為藥之上品，稱其「主續絕傷，補不足，益氣力，肥健人。汁去面黥，久服明目，輕身延年。」明代『本草綱目』及清代『本草綱目拾遺』等本草書籍均有收錄，能促進腎小細胞再生。對腎衰竭有療效。根據上文，回答 15-17 題，皆為多選題

15. 北美鵝掌楸與中國馬褂木，在分類上相同的階層？（A）綱 （B）目 （C）科 （D）屬 （E）種
16. 下類關於植物的敘述，哪些正確？（A）植物纖維直徑越大，材質越硬 （B）馬褂木適應低二氧化碳濃度的環境（C）松樹可以活數千年，主要的原因是細胞壽命很長 （D）棕櫚樹細胞的壽命一般比楓樹長（E）顯微照片裡的棕屬植物細胞藉由形成層維持生生不息
17. 關於菟絲子的相關敘述，下列哪些正確？（A）菟絲子是植物，所以扮演生產者腳色 （B）菟絲子照光才能產生葉綠體 （C）菟絲子多寄生在矮小的植物身上 （D）所謂重寄生現象，指菟絲子寄生在無根藤上（E）菟絲子莖等構造皆可入藥，主續絕傷益腎氣。

閱讀六

桃園市大園區、觀音區及新屋區的海岸線，一段綿延 27 公里的藻礁地形，是臺灣面積最大的藻礁。「藻礁（Algal Reef）」顧名思義是由藻類所建構而成的礁體，與大家熟知的珊瑚礁有所不同，珊瑚礁的造礁生物為珊瑚蟲，桃園藻礁的主要造礁生物是殼狀珊瑚藻。殼狀珊瑚藻與珊瑚一樣，具有鈣化能力，形成碳酸鈣以穩定的方解石結晶形式累積在細胞壁內，藻體層層堆疊建構出石灰岩礁體，造就出高生產力且豐富多樣性的藻礁生態環境與世界級壯觀的地景——「桃園藻礁」。珊瑚藻是一群具有鈣化能力的紅藻，在分類上屬於紅藻門、真紅藻綱、珊瑚藻亞綱。全世界珊瑚藻亞綱物種數約 700 餘種。珊瑚藻亞綱可被分成珊瑚藻目（Corallinales）、軟石藻目（Hapalidiales）、胞石藻目（Sporolithales）和紅柳珊瑚藻目（Rhodogorgonales）四個目。其中，以珊瑚藻目多樣性最高（約 400 餘種），軟石藻目則次之（約有 200 餘種），而胞石藻目與紅柳珊瑚藻目的藻種數遠低於前述兩者，共約 30 餘種。根據目前已知年代最早的珊瑚藻化石紀錄，其出現時間可回溯至前寒武紀晚期約 5 億 8000 萬年前。在珊瑚藻的四個目中，除紅柳珊瑚藻目因鈣化能力弱無法造礁，其它三個目則有較好的鈣化能力而能參與造礁。在造礁珊瑚藻中，由藻體的外觀形態可分為兩類，一是有關節狀結構的有節珊瑚藻，藻體形態有明顯分支結構，由固定於基質上的一點向上生長突出。另一類稱為無節珊瑚藻，藻體無關節狀結構，生長時黏附在硬的基質上，如礫石、珊瑚礁等表面，形態如葉狀、枝狀、疣瘤狀或殼狀，無論是哪一種形態都是平貼表面生長，在外觀上形成一層堅硬的殼狀結構，因此無節珊瑚藻又名為殼狀珊瑚藻。有節珊瑚藻雖然鈣化能力與殼狀珊瑚藻相似，但因為藻體突出，所以細胞死去後，藻體會由基質脫離無法堆疊，唯獨殼狀珊瑚藻的藻體能層層堆疊，最後累積形成礁石。在桃園這片壯麗的現生藻礁上，到底哪些殼狀珊瑚藻物種為主要的建造者？桃園觀音藻礁共有 8 種殼狀珊瑚藻，分別為三種膨石藻（*Phymatolithon*）、一種中葉藻（*Mesophyllum*）、兩種哈式石葉藻（*Harveyolithon*）、一種石枝藻（*Lithothamnion*）及一種胞石藻（*Sporolithon*），且這 8 種殼狀珊瑚皆是新種，有待進一步的命名。此結果著實令人感到驚訝，在相隔不到 2 公里的藻礁區塊，各自有不同且過去未曾記錄的種類，顯示桃園藻礁不僅蘊含許多未知的生物多樣性，也是產生殼狀珊瑚藻新種的熱點。桃園藻礁則是臺灣現生藻礁中，涵蓋範圍最大的分布地點。雖然恆春半島的旭海及風吹砂也有發現零星小區塊藻礁，但多數已是抬升隆起珊瑚礁中的一部分，成為地質化石。

一般印象中臺灣西部海岸多為沙岸，河川帶來大量泥沙，容易形成泥灘地的潮間帶，會使附近水域的泥沙量提高，而不適合珊瑚藻生長，但為何桃園大園至新屋的潮間帶是一大片藻礁的海岸？利用碳-14 放射性同位素定年，分析桃園藻礁岩芯，發現礁體開始形成的時間最早始於約 7500 年前，是建構在古石門沖積扇所帶來的大量礫石之上，在當時氣候變暖使得海平面快速上升，逐漸淹過古石門沖積扇所形成的桃園台地前緣，台地前緣的礫石成為殼狀珊瑚藻的生長基質。當這些礫石表面長滿殼狀珊瑚藻後，進一步吸引珊瑚幼蟲的入添，形成以珊瑚為主的礁體。但大約在 4400 年前因氣候變得更溫暖潮濕，加上河水注入增加了營養鹽及海浪擾動，造成海沙來去覆蓋，使得珊瑚為主的生態系，逐漸轉為更耐水體懸浮沉積物的殼狀珊瑚藻為主之生態系。整體而言，桃園藻礁礁體以珊瑚藻與珊瑚交織而成，下半部以珊瑚礁為主，而上半部則以珊瑚藻為主



的結構。由地質探鑽研究得知，桃園藻礁發育連續且範圍寬廣，是目前全臺灣現生藻礁中最大的一片，且此區域的殼狀珊瑚藻仍很活躍，生態上要維持殼狀珊瑚藻為主要造礁生物，需要天時地利且因緣巧合的環境因子組合。根據「相對優勢模型假說（relative dominance model hypothesis）」如右圖，在熱帶亞熱帶海域中，「營養鹽」與「擾動」兩個主要的環境因子，會決定那一類光合作用生物成為主要優勢。桃園沿海有許多細小的河川，因水流量不大無法衝破東北季風造成由北而南沿岸流所堆積的沙丘，導致河水轉彎向南出海或以伏流方式進入大海，造成附近海水營養鹽增加但又不受河口大量泥沉積物的影響，另外還有海沙季節性來去覆蓋的影響，這樣環境不適合珊瑚生長，卻是殼狀珊瑚藻最佳生長的場域。

藻類學家認為鈣化能力的演化，是為了在偏鹼性的海洋環境中促進光合作用，或抵禦藻食性動物的啃食。海藻中約有 5% 的種類，能吸收外界鈣離子（ Ca^{2+} ）及重碳酸氫根離子（ HCO_3^- ），發生鈣化反應，除形成碳酸鈣累積，也促進光合作用反應合成其生長所需之碳水化合物。 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{O}_2 + \text{CH}_2\text{O}$ 但並非所有具鈣化能力的藻類都能成為造礁生物，多數具有鈣化能力的藻類，是將碳酸鈣以不穩定的霏石（aragonite）結晶形式累積在細胞壁表面或細胞間隙，細胞在老化死去後藻體會整個碎裂無法累積成礁石，唯獨殼狀珊瑚藻，將碳酸鈣累積在細胞壁內，藻體可累積形成礁石，因此，殼狀珊瑚藻生態系被視為全球相當重要的碳固定生態系統。停駐在低潮位，望著裸露出的藻礁前緣，猶如紅寶石般的殼狀珊瑚藻，在夕陽的餘暉下閃耀著，彷彿訴說著她的特殊與珍貴，用千年的時間所建構出的美麗。當我們以減碳為口號所提出的短期建設，卻一夕之間全盤毀滅真正能長期減碳的生態系，或許我們該停下來好好思考這些問題，並做出更好的規畫。根據上文，回答 18-20 題，皆為多選題

18. 哪幾大類生物含有造礁生物？（A）動物界 （B）植物界 （C）原生生物界 （D）原核生物界 （E）菌物界

19. 關於「藻礁（Algal Reef）」的敘述，下列哪些正確？（A）桃園藻礁最早可追溯至前寒武紀晚期 （B）無節珊瑚藻比較容易形成藻礁 （C）藻礁礁體內部以珊瑚礁為主，而外上半部則覆珊瑚藻 （D）桃園藻礁的生物多樣性低、生產力不高 （E）石枝藻能將碳酸鈣累積在細胞壁內因此易形成礁石

20. 下列哪兩個環境，是只能孕育殼狀珊瑚藻之最佳生長的場域？（A）海流 0.05 公尺/秒 鹽度 33mg/L （B）海流 0.20 公尺/秒 鹽度 32mg/L （C）海流 0.03 公尺/秒 鹽度 24mg/L （D）海流 0.18 公尺/秒 鹽度 32.5mg/L （E）海流 0.22 公尺/秒 鹽度 26mg/L

試題結束