

臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學  
語文能力評量(國文) 試題卷

一、單選題：共 40 題，每題 2.5 分，答錯不倒扣。

- 請判斷「掇／啜／馱」三個字音的關係，並選出與之字音「依序排列」關係相同的選項：  
(A)「怵」目驚心／「秫」酒桑麻／「誦」以財色  
(B)萬丈虹「霓」／大車無「輓」／兄弟「鬪」牆  
(C)「蹕」厲風發／風姿「綽」約／出手闊「綽」  
(D)「醜」酬灌頂／駿良馱「馱」／「鯉」魚罐頭
- 下列各選項「」內的字音皆相同的是：  
(A)長「饑」／「讒」言／嘴「饑」  
(B)草「履」／「履」行／「屢」次  
(C)面「署」第一／官「署」／「曙」光  
(D)「廡」下／荒「蕪」／「嫵」媚
- 以下敘述，沒有錯別字的選項是：  
(A)病患的脈搏心跳出現異常，醫護人員正緊急處理中  
(B)研究學問最忌諱師心自用，這樣容易造成井蛙窺天的缺陷  
(C)這個營隊極為熱門，報名者趨之若鶩，請把握機會以免向隅  
(D)學校生活的坐息緊湊，應把握短暫的午修時間好好休息，才能避免精神不濟打磕睡
- 下列各文句，完全沒有錯別字的選項是：  
(A)電影暮光之城自上映後，成為人人傳誦的故事  
(B)臺灣旅美棒球好手，頻傳出勝投傑報，使得球迷為之風狂  
(C)透過徐志摩的妙筆，康橋的美景成為膾炙人口的風景勝地  
(D)人生在世總有許多不如意事，尤其面對瑣碎的事務，更要從容應對才行
- 以下引號字義兩兩相同的選項是：  
(A)「項」為之強／難以望其「項」背  
(B)「介」而馳，初不甚疾／性格狷「介」  
(C)將以「遺」所思／國無盜賊，道不拾「遺」

(D)「就」有道而正焉／如殺無道，以「就」有道

- 下列現代詩，請依內容、意象判斷作者正在聆聽的是：

皺面湖紋

半蹙著眉尖樣的

偶然間添了——

花喇喇銀珠兒那番迸跳

是繁弦？是急鼓？比碎玉聲多幾分清悄？

(A)琴簫 (B)鼓聲 (C)蛙聲 (D)雨聲

- 閱讀以下文字，中依序應填入的詞語選項是：

如果，我們從不曾相愛，，我們可以一直相愛。這話聽起來矛盾嗎？

一點也不。，真真切切相愛了，哪怕等在前方的是消逝，也比從來不曾相愛要好，好得多。(張曼娟〈我只是一個戀者〉)

(A)假使／但是／因為

(B)終於／可惜／畢竟

(C)但是／當然／何以

(D)也許／其實／但是

- 以下是一段節選的古文，請依照文意脈絡，選出最適合的選項：

凡人之大患，

甲、意所不足，

乙、生於有所不足。

丙、無所不可焉，

丁、生於有所不可；

斯無所不足矣，斯無所不樂矣。(高攀龍〈可樓記〉)

(A)甲丁乙丙

(B)乙甲丁丙

(C)丙乙甲丁

(D)丁甲乙丙

**9.-11.為題組。**請閱讀以下兩段文字後，回答 9-11 題。

甲、景①到，在午有端②與景長，說在端。(《墨子·經下》)

乙、景，光之人煦若射。下者之人也高，高者之人也下。足敝下光，故成景於上。

首敝上光，故成景於下。在遠近有端，與於光，故景廡內也。(《墨子·經說下》)

【註釋】 ①景：影子。②端：終極的一個小點。

9. 以下詞語敘述，與甲、乙兩文共同提到「光的特性」最相符的選項是：

- (A) 鏡花水月 (B) 浮光掠影 (C) 海市蜃樓 (D) 立竿見影

10. 乙文中的「端」，應該就是現代物理光學中的：

- (A) 光源 (B) 法線 (C) 焦點 (D) 像距

11. 以下物品，運用「乙」所描述原理的是：

- (A) 萬花筒 (B) 照相機 (C) 太陽眼鏡 (D) 鈔票防偽

**12.-13.為題組。**請閱讀以下文字後，回答 12.-13.題。

大抵坤元①精氣，出金之所三百里無銀，出銀之所三百里無金，造物之情亦大可見。其賤役掃刷泥塵，入水漂淘而煎者，名曰淘厘錙。一日功勞，輕者所獲三分，重者倍之。其銀俱日用剪、斧口中委餘②，或鞋底粘帶布於衢市，或院宇掃屑棄於河沿，其中必有焉，非淺浮土面能生此物也。

凡銀為世用，惟紅銅與鉛兩物可雜入成偽。然當其合瑣碎而成鈹錠③，去疵偽而造精純，高爐火中，坩堝足煉。撒硝少許，而銅、鉛盡滯坩底，名曰銀鏽。其灰池中敲落者，名曰爐底。將鏽與底同入分金爐內，填火土甑之中，其鉛先化，就低溢流，而銅與粘帶餘銀，用鐵條逼就分撥，井然不紊。人工、天工亦見一斑云。爐式並具于左。

凡虛偽方士以爐火惑人者，唯硃砂銀愚人易惑。其法以投鉛、硃砂與白銀等分，入罐封固，溫養三七日後，砂盜銀氣，煎成至寶。揀出其銀，形存神喪，塊然枯物。入鉛煎時，逐火輕折，再經數火，毫忽無存。折去砂價、炭資、愚者貪惑猶不解，並志於此。(節錄自宋應星《天工開物·五金第十四卷·銀》)

【註釋】 ①坤元：大地。②委餘：剩下的渣滓。③鈹錠：板狀或塊狀的銀錠。

12. 根據上文，以下敘述正確的選項是：

- (A) 金礦和銀礦的產地，必定相距三百里以內

(B) 當時的剪刀、斧頭，普遍都是純銀製成的

(C) 百姓會淘洗泥塵、稍加熬煉，得到一些銀屑

(D) 銀器製品放久了就會氧化發黑，稱之為「銀鏽」

13. 文中提到判斷、提煉純銀的最佳方法是：

- (A) 檢視顏色光澤 (B) 使用高溫蒸餾 (C) 藉由硃砂炮製 (D) 運用爐火熔煉

**14.-15.為題組。**請閱讀以下文字後，回答 14.-15.題。

寫實主義者，倘若是一個藝術家的話，他不會企圖把人生的平凡面顯示給我們，而會把比現實還要完全、還要動人、還要可靠的幻影展示在我們眼前。

述說一切是不可能的，因為那樣便得要每天至少須有一卷書，來列舉充滿在我們生命中的無數沒有意義的事變才行。

因此不能不有選擇——這便是對於「全部真實」此一理論的第一個打擊。

並且人生是由最歧異、最出人意外、最相反、最不調和的事物所組成的；它是粗野，沒有次序，沒有聯絡，充滿著不可解說的、沒有條理的、矛盾的、應當歸於「各種事實」一類裡的災難。

所以藝術家既選定了他的主題，便祇能在這充塞著偶然和無聊之事的人生裡，採取對於他的題材有用的特殊事情，而把其餘一切拋在一邊。(莫泊桑·論小說)

14. 根據上文所述，「藝術的寫實」之所以異於「生活的寫實」的主因在於：

- (A) 「藝術的真實」往往在情感上矯揉造作  
(B) 「藝術的真實」只能選擇與題材相關的主題  
(C) 「藝術的真實」不必重視事件之間的因果關係  
(D) 「藝術的真實」過度著重物象描摹的精細與尚似

15. 根據上文所述，以下選項的文句敘述，何者屬於「生活的真實」？

- (A) 只恐雙溪舴艋舟，載不動，許多愁  
(B) 對酒當歌，人生幾何？譬如朝露，去日苦多  
(C) 枯桑知天風，海水知天寒。入門各自媚，誰肯相為言？  
(D) 八月秋高風怒號，卷我屋上三重茅。茅飛渡江灑江郊，高者掛罥長林梢，下者飄轉沉塘坳

16.-18.為題組。請閱讀以下文字後，回答 16.-18.題。

我們天天走著一條熟路  
回到我們居住的地方；  
但是在這林裡面還隱藏  
許多小路，又深邃、又生疏

走一條生的，便有些心慌，  
怕越走越遠，走入迷途，  
但不知不覺從樹疏處  
忽然望見我們住的地方，

像座新的島嶼呈在天邊  
我們的身邊有多少事物  
向我們要求新的發現：

不要覺得一切都已熟悉，  
到死時撫摸自己的髮膚  
生了疑問：這是誰的身體？（馮至 十四行詩之二十六）

16. 「我們天天走著一條熟路 / 回到我們居住的地方； / 但是在這林裡面還隱藏 / 許多小路，又深邃、又生疏」意謂：

- (A) 只有熟悉的路線，能帶給人最踏實的安全感
- (B) 生活不過是日復一日的循環，顯得單調呆板
- (C) 熟悉的生活中，正隱藏許多習而不覺的事物
- (D) 生命中意外的驚喜，總讓人有措手不及之感

17. 以下詩意與「但不知不覺從樹疏處 / 忽然望見我們住的地方， / 像座新的島嶼呈在天邊」最接近的選項是：

- (A) 驀然回首，那人正在燈火闌珊處
- (B) 回首向來蕭瑟處，也無風雨也無晴
- (C) 若無閒事掛心頭，便是人間好時節
- (D) 橫看成嶺側成峰，遠近高低各不同

18. 整首詩所寓含的哲理是：

- (A) 挫折使人成長，生命必須勇敢突破
- (B) 人生應當勇於嘗新，才能促進文明的進步
- (C) 在有限的生命中，應努力追尋有意義的瞬間
- (D) 人生應當養成良好的習慣，才能面對突如其來的意外

19.-21 為題組。請閱讀以下選自袁宏道《西湖遊記》的文字後，回答 19.-21.題。

(甲) 初至西湖記

從武林門而西，望保俶塔突兀層崖中，則已心飛湖上也。午刻入昭慶，茶畢，即棹小舟入湖。山色如蛾，花光如頰，溫風如酒，波紋如綾；纔一舉頭，已不覺目酣神醉，此時欲下一語描寫不得，大約如東阿王夢中初遇洛神時也。余遊西湖始此，時萬曆丁酉二月十四日也。晚同子公渡淨寺，覓阿賓舊住僧房。取道由六橋岳墳石徑塘而歸。草草領略，未及偏賞。次早得陶石簣帖子，至十九日，石簣兄弟同學佛人王靜虛至，湖山好友，一時湊集矣。

(乙) 雨後遊六橋記

寒食後雨，余曰：「此雨為西湖洗紅，當急與桃花作別，勿滯也。」午霽，偕諸友至第三橋。落花積地寸餘，遊人少，翻以為快。忽騎者白紈而過，光晃衣，鮮麗倍常，諸友白其內者皆去表。少倦，臥地上飲，以面受花，多者浮，少者歌，以為樂。偶艇子出花間，呼之，乃寺僧載茶來者。各啜一杯，蕩舟浩歌而返。

19. 根據(甲)文判斷，袁宏道第一次遊賞西湖的年份生肖及季節應屬：

- (A) 虎年春天 (B) 兔年春天 (C) 虎年冬天 (D) 兔年冬天

20. 下列敘述，不屬於(甲)文中所盛讚的西湖美景的選項是：

- (A) 山色青綠動人 (B) 春風和暖拂人 (C) 花朵清麗芬芳 (D) 湖面澄淨無波

21. (乙)文中提到「諸友白其內者皆去表」的原因在於：

- (A) 雅士狂放，不拘禮法
- (B) 白衣映桃紅，相得益彰
- (C) 外衣被雨淋濕，只好以內衣蔽體
- (D) 暗示身心純淨，方能覽觀自然美景精髓

22. 古代文人描寫事物時，往往兼顧視覺與聽覺，以達成「有聲有色」的效果，下列運用此手法的選項是：

- (A) 夜來幽夢忽還鄉，小軒窗，正梳妝。相顧無言，唯有淚千行。料得年年腸斷處，明月夜，短松崗
- (B) 雲來山更佳，雲去山如畫，山因雲晦明，雲共山高下。倚杖立雲沙，回首見山家。野鹿眠山草，山猿戲野花
- (C) 風飄飄，雨瀟瀟，便做陳搏也睡不著，懊惱傷懷抱，撲簌簌淚點拋。秋蟬兒噪罷寒蛩兒叫，浙零零細雨打芭蕉
- (D) 別來春半，觸目愁腸斷。砌下落梅如雪亂，拂了一身還滿。雁來音信無憑，路遙歸夢難成。離恨恰如春草，更行更遠還生

23. 清人吳喬在《圍爐詩話》提到：「意思，猶五穀也。文，則炊而為飯；詩，則釀而為酒也。」表達他對「詩」、「文」創作的看法。以下敘述符合此段文字主旨的選項是：

- (A) 作者認為在文學的表現上，詩歌優於散文
- (B) 作者認為不論哪一種文學形式，均有其優缺點
- (C) 詩、文的形式雖不同，但表情達意的目的相同
- (D) 作詩注重韻味與精神，與散文直述的表達方式不同

24. 斟酌下列文句，□□中最適合填入的選項是：

- (甲) 夏夜，柳絲是些溫寂垂懸的□□，在月光裡睡著（司馬中原〈如歌的行板〉）
- (乙) 許多美的人和美的事，錯綜起來像一天□□，而且萬顆奔星似的飛動著，同時又展開去，以至於無窮（魯迅〈好的故事〉）
- (丙) 我看到紅色羽毛和黃色羽毛的朱鷓鴣，啄著葡萄架上的青葡萄。美麗的朱鷓鴣常常成群的飛進院子裡來……一粒粒的青色葡萄在往地上跌落，跌出碎細的□□（蕭白〈六月的眸光〉）

- (A) 簾幕／霧靄／耳語
- (B) 簾幕／雲錦／珍珠
- (C) 睫毛／雲錦／耳語
- (D) 睫毛／霧靄／珍珠

25.-28 為題組。請閱讀以下文章段落後，回答 25.-28.題。

那是一家書店的二樓。二十歲的他，爬上擱在書架間的西式梯子，正在尋找新書。莫泊桑、波特萊爾、史特林堡、易卜生、蕭伯納、托爾斯泰……

不久，黃昏就降臨了。但他仍然熱心地看著書背上的字。排列在那裡的，與其說是書，不如說是世紀末本身。尼采、魏爾倫、龔古爾兄弟、杜斯妥也夫斯基、霍普特曼、福樓貝……他與黑暗搏鬥著，把他們的名字數下去。但書開始自己向憂鬱的陰影中沉下去了。(甲)這時候，一盞沒有燈罩的電燈，恰好在他的頭頂上突然亮了。(乙)他終於失去了耐性，想從西式梯子下來了。(丙)他們渺小得出奇，而且很寒儉。(丁)他就那樣佇立在梯子上，俯瞰在書籍之間走動的店員和顧客。

「人生比不上一行的波特萊爾。」

他站在梯子上這樣看了他們片刻。(芥川龍之介 時代)

25. 依照文意，上文中畫雙底線的部分，排列正確的順序應為：

- (A) 甲乙丙丁
- (B) 丙丁甲乙
- (C) 丁丙乙甲
- (D) 乙甲丁丙

26. 關於下列文句詮釋，正確的選項是：

- (A) 排列在那裡的，與其說是書，不如說是世紀末本身：將自身投射時代，說明自己從書本中看見真我
- (B) 書開始自己向憂鬱的陰影中沉下去了：說明作家憂鬱的氣質影響文風
- (C) 他們渺小得出奇，而且很寒儉：在「他」眼裡，覺得世人極為渺小平庸
- (D) 他就那樣佇立在梯子上，俯瞰在書籍之間走動的店員和顧客：作者感受到自己與眾人一樣卑微渺小

27. 「人生比不上一行的波特萊爾」這句話意謂：

- (A) 生命的長度重於他的厚度
- (B) 人生遭遇變化莫測，難以掌握
- (C) 人生短暫，瞬忽即逝，當及時行樂
- (D) 平凡的生命，不如一行絕妙動人的詩歌

28. 下列選項最符合本文主旨的是：

- (A) 沒有文學的靈魂，就像沒有香味的玫瑰花
- (B) 生命是荷葉上的一顆露珠
- (C) 越少思想的人，說話越多
- (D) 機會是留給準備好的心靈

29.-30為題組。請閱讀以下文章段落後，回答29.-30.題。

在李白的時代，中華民族還不太沉悶，這麼些詩人在這塊土地上來來去去，並不

像今天那樣覺得是件怪事。他們的身上並不帶有政務和商情，只帶著一雙銳眼，一腔詩情，在山水間周旋，與大地結親。寫出一排排毫無實用價值的詩句，在朋友間傳觀吟唱，已是心滿意足。他們很把這種行端當作一件正事，為之而不怕風餐露宿，長途苦旅。結果，站在盛唐的中心地位的，不是帝王，不是貴妃，不是將軍，而是這些詩人。(節錄自余秋雨 文化苦旅)

29. 上文所言，下列何者正確？

- (A) 現代詩人較唐代詩人受到更多的重視
- (B) 唐代詩人善於大自然取材，善讀沒字的書
- (C) 傳統詩重格律，講規矩，我們的民族因而變得沉悶
- (D) 詩毫無實用的價值，故唐代詩人僅將之當作無聊時的消遣

30. 「寫出一排排毫無實用價值的詩句，……結果，站在盛唐的中心地位的，不是帝王，不是貴妃，不是將軍，而是這些詩人。」下列敘述與上段文意最不相干的選項是：

- (A) 藝術作品是不朽的
- (B) 無用之用，方為大用
- (C) 詩人追求無所為而為的美感經驗
- (D) 詩人努力創作，為的是要留名千古

31.-33 為題組。請閱讀以下文章段落後，回答 31.-33 題。

曾子寢疾，病。樂正子春坐於床下，曾元、曾申坐於足，童子隅坐而執燭。童子曰：「華而晄①！大夫之簣②與？」子春曰：「止！」曾子聞之，瞿然曰：「呼？」曰：「華而晄！大夫之簣與？」曾子曰：「然！斯季孫之賜也。我未之能易也。元起易簣！」曾元曰：「夫子之病革③矣，不可以變，幸而至於旦，請敬易之。」曾子曰：「爾之愛我也不如彼。君子之愛人也以德，細人之愛人也以姑息。吾何求哉？吾得正而斃焉，斯已矣。」舉扶而易之，反席未安而沒。(禮記 檀弓)

【註釋】①晄：明亮。②簣：竹蓆。③病革：指病情危急。

31. 曾子為何要在死前要求換蓆子？

- (A) 因為蓆子為權臣季孫氏的賞賜
- (B) 蓆子為曾元、曾申孝順父親曾子的象徵
- (C) 曾子生性簡樸，所以死前要求將華麗的蓆子換為樸素的蓆子
- (D) 因為原有蓆子是大夫階級才可用，因此曾子臨終堅持更換竹蓆以合禮制

32. 「爾之愛我也不如彼」中「爾」之用法，與下列何者相異？

- (A) 盍各言「爾」志
- (B) 以吾一日長乎「爾」
- (C) 子路率「爾」而對曰
- (D) 如或知「爾」，則何以哉

33. 本文所要傳達的主旨是：

- (A) 童子知禮，而曾元反不知禮
- (B) 子春敬愛曾子的心勝於曾元
- (C) 曾子即使病重也不忘忠於季孫氏
- (D) 君子視德行、操守為生命的要務

34.-38 為題組。請閱讀以下文章段落後，回答 34.-38 題。

子夏之門人，問交於子張。子張曰：「子夏云何？」對曰：「子夏曰：『可者與之，其不可者拒之。』」子張曰：「異乎吾所聞：『君子尊賢而容眾，嘉善而矜不能。』我之大賢與，於人何所不容？我之不賢與，人將拒我，如之何其拒人也？」(論語 子張)

34. 以下對於「可者與之，其不可者拒之」的文意解說，正確的選項是：

- (A) 可以交往的就與他交往，不可交往的就拒絕他
- (B) 可以答應的就答應他，不能答應的就回絕他
- (C) 可以參與的就去參與，不可參與的就離開
- (D) 可以交付任務的就交付給他，不可交付的就拒絕他

35. 子張所說的「尊賢而容眾，嘉善而矜不能」的意思是：

- (A) 獎勵善人，提拔後進
- (B) 嘉許善人，同情那些無能的人
- (C) 接近善人，遠離不善的人
- (D) 表現出好的一面，隱藏缺點

36. 將子夏和子張的敘述加以比較，可以推知子張為人是：

- (A) 陽奉陰違 (B) 寬厚謙和 (C) 舌粲蓮花 (D) 胸有成竹

37. 「我不賢與，人將拒我」句中的「與」意義與以下選項相同的是：

- (A) 吾「與」點也
- (B) 歲不我「與」

(C) 唯求則非邦也「與」

(D) 鳥獸不可「與」同群

38. 由本段所論的交友之道，境界較高的是：

(A) 子張 (B) 子夏 (C) 子夏門人 (D) 無法評比

**39.-40 為題組。**請閱讀以下詩句後，回答 39.-40.題。

行止千萬端，誰知非與是。

是非苟相形，雷同共譽毀。

三季多此事，達士似不爾。

咄咄俗中愚，且當從黃綺。(陶淵明 飲酒第六首)

39. 下列有關這首詩的旨趣說明，正確的選項是：

(A) 陶淵明不怕世俗批評，決定再度出仕

(B) 陶淵明不計較世俗的是非譽毀，決心隱退而不動搖

(C) 陶淵明感嘆時光易逝，而且世事紛擾，只好依從命運的安排

(D) 陶淵明感嘆道義淪亡，時局混亂，惟有藉飲酒來排遣憂世的心情

40. 「三季多此事」句中「三季」是指：

(A) 夏 商 周三代的末年

(B) 夏 商 周英主在位的時期

(C) 三年，指出仕以來的歲月

(D) 九個月，「季」指一個季節

**試題結束**



臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學

語文能力評量(國文) 答案

題號	1	2	3	4	5
答案	C	A	B	A	A
題號	6	7	8	9	10
答案	D	D	B	D	C
題號	11	12	13	14	15
答案	B	C	D	B	D
題號	16	17	18	19	20
答案	C	D	C	A	C
題號	21	22	23	24	25
答案	B	C	D	C	D
題號	26	27	28	29	30
答案	C	D	A	B	D
題號	31	32	33	34	35
答案	D	C	D	A	B
題號	36	37	38	39	40
答案	B	B	A	B	A

臺中市立臺中第一高級中等學校 109 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 1 分)

說明：第 1 題至第 20 題，每題有 4 個選項，請依文意從中選出正確或最適當的一個，畫記在答案卡上。各題答對者，得 1 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題不給分。

1. Mike stayed really focused in class and sat through the \_\_\_\_\_ lesson without missing a single word that the teacher said.  
(A) broad (B) awake (C) entire (D) minor
2. The three Jonas brothers share the household \_\_\_\_\_: Joe washes the dishes, Kevin sweeps the floor, and Nick takes out the trash.  
(A) tricks (B) chores (C) recipes (D) formats
3. Students are expected to dress \_\_\_\_\_ at a prom; most boys choose to show up in black suit and tie, while girls put on princess-style evening gowns.  
(A) formally (B) rapidly (C) equally (D) hardly
4. Most dogs are easy to train; they can be taught to \_\_\_\_\_ commands and do what their masters ask them to do.  
(A) burst (B) obey (C) divide (D) protect
5. There is no \_\_\_\_\_ of water in southern Taiwan because it rained a lot this summer.  
(A) shortage (B) function (C) influence (D) budget
6. Rebecca had moved to a different city, but the package was sent to her \_\_\_\_\_ address. That's why she didn't receive it.  
(A) absent (B) present (C) former (D) central
7. According to a recent Gallup poll, for people under 50, sending and receiving text messages is the most common tool to \_\_\_\_\_ with each other.  
(A) express (B) pronounce (C) maintain (D) communicate
8. On our last trip to London, we visited all its famous \_\_\_\_\_, including Big Ben and the Buckingham Palace.  
(A) museums (B) appearances (C) journeys (D) landmarks
9. Research shows that more smokers develop lung cancer than nonsmokers; it seems that smoking does \_\_\_\_\_ the chance of lung cancer.  
(A) contain (B) produce (C) increase (D) accept
10. I looked at the stranger in \_\_\_\_\_ when he spoke to me in a foreign language. I had absolutely no idea what he was talking about.  
(A) exchange (B) confusion (C) mixture (D) shadow

11. The rain is coming down in buckets with loud thunder and lightning. \_\_\_\_\_, a fierce storm is upon us.  
(A) Recently (B) Obviously (C) Normally (D) Curiously
12. By examining the color and brightness of a star, scientists are able to \_\_\_\_\_ its distance from Earth and determine how far away it is.  
(A) measure (B) display (C) ignore (D) propose
13. Jack looks genuinely sorry for the mistake he made. Why don't you accept his \_\_\_\_\_ and forgive him?  
(A) challenge (B) industry (C) manner (D) apology
14. Instead of natural sugar, people on a diet prefer to take their tea and coffee with \_\_\_\_\_ sweeteners.  
(A) effective (B) plastic (C) creative (D) artificial
15. Anna submitted her \_\_\_\_\_ to the Juilliard School of Music and hoped that she would be given a chance for an interview.  
(A) permission (B) instrument (C) passport (D) application
16. It is considered impolite to \_\_\_\_\_ others while they are talking. Please wait until they have finished talking.  
(A) organize (B) interrupt (C) compare (D) quarrel
17. Parents shouldn't open their children's letters or read their emails or diaries; it's important to respect their children's \_\_\_\_\_.  
(A) privacy (B) condition (C) furniture (D) selection
18. The hospital has set up a(n) \_\_\_\_\_ entrance for Covid-19 patients so that they won't pass through the same lobby as other visitors.  
(A) considerate (B) universal (C) separate (D) opposite
19. Ted is determined to \_\_\_\_\_ his fear of flying so that he can join his classmates on their graduation trip to Europe by plane.  
(A) promise (B) describe (C) conquer (D) struggle
20. The movie star only drinks a(n) \_\_\_\_\_ brand of bottled water because she does not trust the quality of ordinary, lower-priced brands.  
(A) dishonest (B) particular (C) affordable (D) stubborn

二、綜合測驗(30%，每題 2 分)

說明：第 21 題至第 35 題，每題一個空格，請依文意選出最適當的一個選項，畫記在答案卡上。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題不給分。



第 21-25 題為題組

The high-pitched buzzing around your ear tells you that a mosquito is looking for a meal. You furiously raise your hand to swat the insect away, but that \_\_\_21\_\_\_ works and you can forget about getting a night of peaceful sleep. Worse yet, you often \_\_\_22\_\_\_ with one or more itchy red welts on your body when you wake up in the morning. Why on earth do mosquitoes insist on hanging around the ear?

There has been some scientific research that offers a(n) \_\_\_23\_\_\_ of reasons behind this late night annoyance. Basically, the main reason is that mosquitoes are attracted to the smell of ear wax. It seems that ear wax emits a smell that mosquitoes love. \_\_\_24\_\_\_ theory suggests that mosquitoes are actually busy flying around any exposed part of your body and that the ears just happen to be the place where you hear them the most.

Apart from being irritating, mosquitoes can be quite deadly as they carry \_\_\_25\_\_\_ such as dengue fever, malaria, and Zika. So, make sure your windows and doors close properly and that your screens have no holes in them. This could save not only your sleep but your life.

- 21. (A) cruelly (B) likely (C) frequently (D) rarely
- 22. (A) end up (B) rely on (C) hang out (D) run into
- 23. (A) plenty (B) number (C) evidence (D) amount
- 24. (A) Other (B) The other (C) Another (D) Second
- 25. (A) concerns (B) weapons (C) opinions (D) diseases

第 26-30 題為題組

Do you have the courage to stand outside a mall and invite random passers-by to hug you? The Free Hugs Campaign, a social movement launched in 2004, \_\_\_26\_\_\_ individuals who offer hugs to strangers in public places in the hope of brightening up their day. The unusual idea \_\_\_27\_\_\_ to Juan Mann when he returned to Sydney after studying in London for years. He stood in the airport, watching other travelers meeting and hugging their waiting friends and family, and felt a sudden \_\_\_28\_\_\_ for someone out there to be waiting for him, to hug him as well. So he got some cardboard and a marker, made a “Free Hugs” sign, and began the mission of lifting people’s spirits with a hug.

Since then, the movement \_\_\_29\_\_\_ quickly like wildfire with various projects and campaigns cropping up all over the world. \_\_\_30\_\_\_, it is worth mentioning that Juan Mann’s actions were once banned by police and officials out of fear of public liability (公共責任). Mann then started a petition with over 10,000 signatures and was finally allowed to give free hugs again.

- 26. (A) involves (B) which involves (C) is involved (D) involving
- 27. (A) thought of (B) reached for (C) came up with (D) occurred to
- 28. (A) depth (B) memory (C) longing (D) instant
- 29. (A) has spread (B) was spread (C) is spreading (D) spreads
- 30. (A) In other words (B) Nevertheless (C) Therefore (D) By contrast

第 31-35 題為題組

A new research indicates that people literally “see red” when they are angry. A group of people were asked to complete personality tests \_\_\_31\_\_\_ having experiments conducted on them. Researchers found that, when shown images that were \_\_\_32\_\_\_ fully red nor fully blue, people who exhibited signs of violence and anger on the tests were much more likely to see red.

Scientists believe the connection may \_\_\_33\_\_\_ our hunter-gatherer way of life millions of years ago. At that time, danger often emerged out of the blue in the wild. To survive, hunters and gatherers had to constantly look out for the color red, \_\_\_34\_\_\_ was associated with blood, injury, and killing. Besides, when interacting with fellow human beings, our ancestors discovered the color red was a sure sign that an enemy was about to strike, as people flush red in the face when they are angry or preparing for attack. \_\_\_35\_\_\_, the color red has proved useful in alerting people to possible dangers in the surroundings. And the connection is therefore reflected in the language we use every day.

- 31. (A) because of (B) prior to (C) in spite of (D) in order to
- 32. (A) not only (B) either (C) at once (D) neither
- 33. (A) stem from (B) take place (C) result in (D) track down
- 34. (A) that (B) while (C) which (D) because
- 35. (A) Similarly (B) In addition (C) Occasionally (D) To sum up

三、文意選填(30%，每題 2 分)

說明：第 36 題至第 50 題，每題一個空格，請依文意在各篇文章後所提供的選項中分別選出最適當者，並將其英文字母代號畫記在答案卡上。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題不給分。

第 36-43 題為題組

It takes two to tango with a positive outcome. No other expression is truer when describing the scientific \_\_\_36\_\_\_ between Charles Darwin and Alfred Russel Wallace. In 1858, the brief but influential papers of the two naturalists at the Linnean Society in London \_\_\_37\_\_\_ the foundation for evolution. Darwin had been working on natural selection for almost 20 years before receiving Wallace’s similar theory based on his field observation. Darwin decided to present their papers together although he was not required to publish Wallace’s paper. His selflessness earned both of them the \_\_\_38\_\_\_ for natural selection.

Through their correspondences, Darwin and Wallace shared identical theories on how species \_\_\_39\_\_\_. Genetic variation of a species, for example, helped the species survive and reproduce in an environment. Over time, the genes that got the species \_\_\_40\_\_\_ to the environment could be passed down from generation to generation. The genetic inheritance was responsible for the evolution of the species. In 1859, Darwin moved on to make his idea

clearer in *The Origin of Species*, a(n) \_\_\_41\_\_\_ book that stirred the public's curiosity in modern biology. Darwin rose to fame for his theory while Wallace, still collecting specimens in Indonesia, was not widely known by the public.

Still, Wallace and Darwin were true companions in science. They valued each other and \_\_\_42\_\_\_ to the idea of evolution through exchange of letters. Janet Browne, the Aramont Professor of History of Science at Harvard University, observes that their friendship was based on the ever-expanding postal service during the Victorian era. It was within the correspondences that the scientific \_\_\_43\_\_\_ of evolution was sowed.

- |             |            |                     |                  |             |
|-------------|------------|---------------------|------------------|-------------|
| (A) adapted | (B) boring | (C) opposition      | (D) cooperation  | (E) evolved |
| (AB) laid   | (AC) seed  | (AD) groundbreaking | (AE) contributed | (BC) credit |

第 44-50 題為題組

When it comes to the final stops of leftover food, most of us might suggest compost or pig feed. What comes to our mind is a seemingly circular economy where leftover food is not wasted but recycled. Unfortunately, the fact is the \_\_\_44\_\_\_. In Taiwan, less than 19 percent of the three million metric tons of food waste is recycled as compost or pig feed. In the United States, the food that is not eaten over the course of a year \_\_\_45\_\_\_ to the height of 44 skyscrapers. Sadly, most of the food waste winds up in landfills, gets rotten, and discharges methane. According to a report from the United Nations, methane from food waste \_\_\_46\_\_\_ 10 percent of human-made greenhouse gas emissions.

The environment-unfriendly treatment of food waste should be changed. Luckily, there is a(n) \_\_\_47\_\_\_ to the problem—turning food waste to electricity. Bio-tech companies all over the world are experimenting with anaerobic digesters (厭氧消化槽) to \_\_\_48\_\_\_ electricity. After putting surplus food into a grinder, the eco-minded businessmen pour the liquefied food waste into an anaerobic digester. Then, the food is cooked in the digester so that methane is \_\_\_49\_\_\_, captured, and sucked into a motor. The captured methane in a motor helps produce electricity. It is economically and environmentally workable to install anaerobic generators as another option to manage leftover food.

Currently, there are three anaerobic biological treatment centers in Taiwan. The scale of turning leftover food to electricity, though, is too small to ensure energy security. No more than 7 percent of surplus food is collected and transformed to power usage in Taiwan annually. The government should make \_\_\_50\_\_\_ to raise the capacity of food-to-electricity. By doing so, we can have a long-lasting green energy supply and reduce food waste.

- |               |              |                 |              |               |
|---------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|
| (A) solution  | (B) amounts  | (C) consists of | (D) released | (E) opposite  |
| (AB) makes up | (AC) effects | (AD) efforts    | (AE) same    | (BC) generate |

四、閱讀測驗(20%，每題 2 分)

說明：第 51 題至第 60 題，請根據各篇文章之文意選出最適當的一個選項，並畫記在答案卡上。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

第 51-55 題為題組

For Peggy Lynn Gibson, a Type 1 diabetes patient, owning a retriever like Rocky seemed a worthy and life-saving decision. People with the chronic illness suffer from the changes of blood sugar in their bloodstreams. If blood sugar drops, the odds of a seizure can be high. Without a supporting network like family or friends nearby, the consequences can be fatal.

That's why Rocky, a cream-colored dog, was crowdfunded by Gibson's church members several years ago to help her detect variations in her blood sugar levels. Rocky was a specially trained dog and was supposed to alert Gibson to the changes of her blood sugar. That made Gibson feel hopeful for the canine company.

However, the reality suggests otherwise. Rocky turns out to be a dog which easily gets scared by common noises like cars passing by. At the sound of the howling wind, he may try to hide, let alone inform Gibson of the emerging changes of blood sugar. The claim that a service dog can sniff the rise and fall of blood sugar is far from true. In fact, several scientific studies indicate that a service dog may not be as reliable as many dog-training companies and dog owners assume. A study published in *Science Direct* demonstrates that diabetes alert dogs provide less accurate warnings than blood sugar monitor devices. According to Linda Gonder-Frederick, who teaches at University of Virginia, dog trainers and owners believe diabetes alert dogs sound more precise warnings because of confirmation bias—people tend to remember what they want to believe when their expectation happens. In other words, owners of diabetes alert dogs may unknowingly exaggerate the statistics of correct alerts.

While these dogs may not do a good job giving their owners health warnings, medical experts discover that diabetic patients with alert dogs pay more attention to their blood sugar. The surprising finding has to do with some mental process. Alert dogs keep these patients company and leave them less lonely. "Despite the fact that Rocky can hardly smell blood sugar shifts, his presence is actually a pleasant experience. He reminds me of many new possibilities," Gibson admits. For Gibson, Rocky is more a family member than a reminder of her physical illness.

51. What is the main idea of this passage?

- (A) Diabetes alert dogs can alert patients to blood sugar changes.
- (B) Doctors warn pet owners of the diabetic symptoms in their dogs.
- (C) Dogs are no better than monitor devices in signaling blood sugar changes.
- (D) Scientific studies are helping diabetes alert dogs to improve their accuracy.

52. Describe the changes of Gibson's feelings toward Rocky in order.  
(A) depressed→ optimistic→ grateful  
(B) upset→ satisfied→ cautious  
(C) scared→ lonely→ confirmed  
(D) expectant→ disappointed→ pleased
53. What is the purpose of the last paragraph?  
(A) To display the mental benefit of raising a diabetes alert dog.  
(B) To support the negative correlation between dogs and dog owners.  
(C) To explain how diabetes dogs are trained to smell blood sugar changes.  
(D) To discourage readers from purchasing diabetes alert dogs.
54. How does the author support his/her argument in the third paragraph?  
(A) By taking personal experiences into account.  
(B) By considering psychological analysis.  
(C) By blaming Gibson for Rocky's reaction to noise.  
(D) By questioning the mental process of confirmation bias.
55. Which of the following statements is true?  
(A) Gibson took out a loan from her church to purchase Rocky.  
(B) The word, "canine," includes cats and dogs.  
(C) Diabetic patients may die if their blood sugar is too low.  
(D) Gibson plans to send Rocky back to the pet shop that trained him.

第 56-60 題為題組

Five centuries after his departure from the world, the Renaissance artist Leonardo da Vinci still influences our way of thinking in many disciplines. For example, he made several major breakthroughs in art. Instead of following traditional drawing skills in his time, Leonardo invented a technique, later called "sfumato." By using the technique, he managed to soften the edges of objects and better reveal the emotions of the subjects painted.

Few people, however, have fully understood the scientific insight that Leonardo offers to us over the succeeding centuries. On his notebooks, Leonardo sketches his discoveries and **makes knowledge visible**. In the case of anatomy, he depicts the minute muscles in three dimensions to study how a leg bends or lips pout. The detailed drawings demonstrate not only his artistic aspiration but also his curiosity toward the human body. J. Calvin Coffey, the chair of surgery at the Graduate Entry Medical School, observes that Leonardo's sketch of mesentery (腸繫膜) as a single organ rather than separate ones is medically correct and has rewritten the medical rules in textbooks.

Leonardo da Vinci is also a magician who pulls off the feat of applying scientific tricks to his artistic masterpieces. For Walter Isaacson, author of *Leonardo da Vinci*, it is Leonardo's combination of art and science that creates a visual illusion when we gaze at his

paintings. In fact, the secret to Mona Lisa's mysterious smile lies in the art master's knowledge of the viewer's eyes. Leonardo understands that the central area of retina, called fovea (視網膜中央小凹), is critical to grasping details while the surrounding areas of fovea are good at seeing shadows. Since Lisa's mouth shows a small downturn, we usually don't find Lisa smiling when we focus on her mouth. However, Lisa appears to smile at us when we catch sight of other parts of the painting. At these moments, we glimpse at her mouth with the corner of our eye and only see the shadows at her mouth's edge. The image of her mouth becomes less clear to us, which makes her lips look seemingly upward.

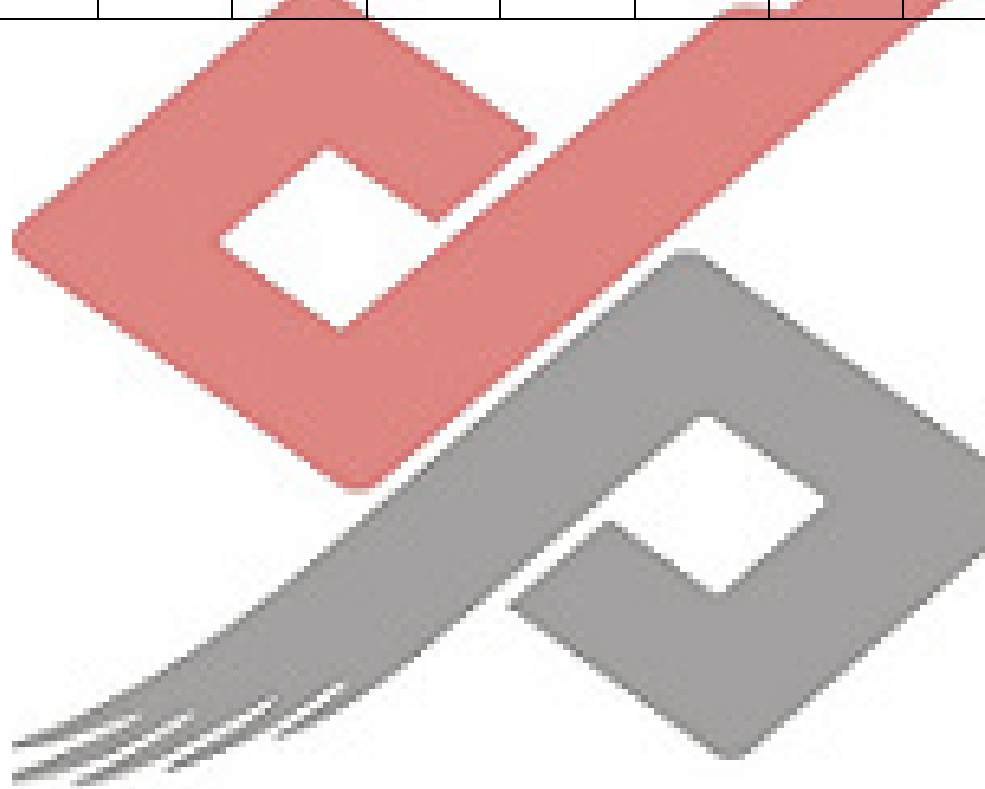
Leonardo da Vinci shows us how to discover new possibilities when we think outside the box. With that vision, beauty is imprinted on our mind forever.

56. What is the purpose of this passage?  
(A) To portray Leonardo as a master of many talents.  
(B) To unlock the secret to Mona Lisa's smile.  
(C) To highlight Leonardo's discovery in medicine.  
(D) To urge readers to stay focused on one field.
57. What will happen if you look at Mona Lisa's hair?  
(A) She may be less likely to smile at you.  
(B) She will stare at you in disapproval.  
(C) You will probably find Mona Lisa beaming.  
(D) You may see her frowning at you.
58. What does the author mean by saying that Leonardo da Vinci "makes knowledge visible?"  
(A) Leonardo has long been considered the father of anatomy.  
(B) Leonardo emphasizes that art is for art's sake.  
(C) Leonardo captures the emotions of his subjects perfectly.  
(D) Leonardo illustrates the human body in great detail.
59. How does the author arouse readers' interest in the first two paragraphs?  
(A) By stating a shared fact and presenting new information.  
(B) By overestimating the artist's achievement in many disciplines.  
(C) By downplaying Leonardo's unique painting style.  
(D) By introducing how the skill "sfumato" influences anatomy.
60. What are readers likely to do after reading the passage?  
(A) Respect traditional practices in every profession.  
(B) Apply different viewpoints to familiar subjects.  
(C) Refuse to leave their comfort zones.  
(D) Avoid exploring the science behind Mona Lisa's smile

**試題結束**

臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學  
語文能力評量(英語) 參考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	A	B	A	C	D	D	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	D	D	D	B	A	C	C	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	A	B	C	D	A	D	C	A	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	D	A	C	D	D	AB	BC	E	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
AD	AE	AC	E	B	AB	A	BC	D	AD
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
C	D	A	B	C	A	C	D	A	B



**臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學  
數學能力測驗 試題卷**

說明：答案需化簡至最簡格式，否則不予計分。題目若有附圖，圖形未必精確僅供參考。

第壹部分：填充題，8 題，每題 5 分，共 40 分。

A、利用 0、1、2...、9 中的數字每個至多 1 次組成 24 的倍數，

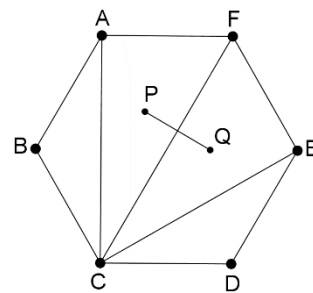
若可以組成的最大整數為  $M$  與最小整數為  $m$ ，則  $M+m=\underline{\textcircled{1}\textcircled{2}\textcircled{3}\textcircled{4}\textcircled{5}\textcircled{6}\textcircled{7}\textcircled{8}\textcircled{9}\textcircled{10}}$ 。

B、將  $x$ 、 $y$ 、 $z$  三個正分數化為最簡分數後，其分子分別為 12、45、50，其分母的最小公倍數為 180，

則  $x+y+z=\frac{\underline{\textcircled{11}\textcircled{12}\textcircled{13}\textcircled{14}}}{180}$ 。

C、如圖，正六邊形 ABCDEF 中，P、Q 兩點分別為  $\triangle ACF$ 、 $\triangle CEF$  的重心。

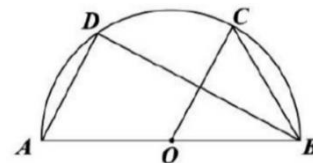
若  $\overline{AF}=2$ ，則  $\overline{PQ}$  長度為  $\frac{\underline{\textcircled{15}}\sqrt{3}}{\underline{\textcircled{16}}}$ 。



D、如圖， $AB$  是半圓， $O$  為  $\overline{AB}$  中點，

$C$ 、 $D$  兩點在  $AB$  上，且線段  $\overline{AD} \parallel \overline{OC}$ ，

連接  $\overline{BC}$ 、 $\overline{BD}$ 。若  $\angle CD=58$  度，則  $\angle AD$  的度數為  $\underline{\textcircled{17}\textcircled{18}}$  度。



E、完整一副撲克牌有 52 張，分成四種花色(♠、♥、♦、♣)，

每種花色有 13 張(A、2、3、4、5、6、7、8、9、10、J、Q、K)；

將 A 視為 1 點，將 J 視為 11 點，Q 視為 12 點，K 視為 13 點。

有一疊撲克牌，其點數的總和為 50 點，且已知含一張 K 與一張 10 點；

若扣除 10 點那張，剩下的撲克牌點數將恰可構成一組等差數列，則公差的絕對值為  $\underline{\textcircled{19}}$ 。

F、立體空間中一個正四面體的四個頂點分別為 P、Q、R、S，

若平面 E 與 P、Q、R、S 四點都等距，則滿足這種條件的平面共有  $\underline{\textcircled{20}}$  個。

G、某人為了準備一中繞圈賽，擬定一個訓練計畫：

(1)比賽前 30 天，每天至少跑操場 2 圈，至多跑 12 圈

(2)若某天跑超過 8 圈，則接下來的 5 天，每天至多跑 7 圈

試問在此計畫下，此人在 30 天內最多可以跑  $\underline{\textcircled{21}\textcircled{22}\textcircled{23}}$  圈操場。

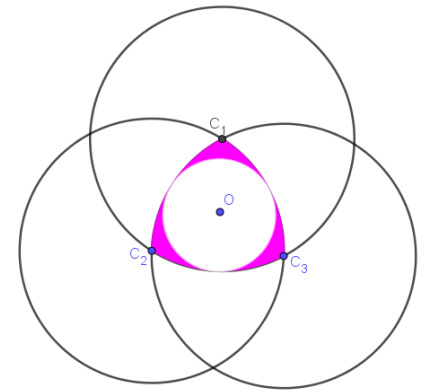
H、試求滿足不等式  $9a^2+4b^2+9c^2+62 \leq 6ab+18b+36c$  的整數解  $a=\underline{\textcircled{24}}$ ， $b=\underline{\textcircled{25}}$ ， $c=\underline{\textcircled{26}}$ 。

第貳部分：填充題，6題，每題7分，共42分。

I、由正整數所組成的七數組 $(a, b, c, d, e, f, g)$ 滿足 
$$\begin{cases} a \cdot b \cdot c = 2020 \\ c \cdot d \cdot e = 2021 \\ e \cdot f \cdot g = 2022 \end{cases}$$
，這樣的七數組有 2728 種可能。

J、假設函數為  $f(x) = x^2 + ax + b$ ，滿足不等式  $0 \leq f(x) \leq 6 - x$  的解為  $2 \leq x \leq 3$  或  $x = 6$ ，則  $a = \underline{29}$ 30， $b = \underline{31}$ 32。

K、如圖，圓  $O$  同時內切於三個半徑都是 6 的圓  $O_1$ 、 $O_2$ 、 $O_3$ ，  
三圓  $O_1$ 、 $O_2$ 、 $O_3$  的圓心彼此距離也都是 6，  
則塗色區域的面積為  $(33$ 34 $\sqrt{35} - 36$ 37) $\pi - 38$ 39 $\sqrt{40}$ 。



L、以  $\overline{AB}$  為直徑做一個半圓(圓心為  $O$ )， $P$  是半圓上的一點，且  $\overline{PO}^2 = \overline{PA} \cdot \overline{PB}$ ，  
若  $\angle PAB$  的度數有二組解，設為  $\alpha$  度與  $\beta$  度，則  $|\alpha - \beta| = \underline{41}$ 42 度。

M、將 20 顆質量與半徑都一樣的金屬球置入一根長度足夠的直線形鋼管之中，  
所有的球只會沿著管的平行方向來回作等速度直線運動，不考慮摩擦與其他外力，  
且球與球之間的碰撞視為完全彈性碰撞(兩球碰撞後會交換彼此速度)。  
若在某個瞬間同時釋放這些球，各球的初始速度未必相同，則這些球最多能碰撞 434445 次。

N、若正整數  $a$  與  $b$ ，且  $10 \leq a < b \leq 99$ ，它們的算術平均數  $A = \frac{a+b}{2}$  與幾何平均數  $G = \sqrt{ab}$  也都是兩位正整數，  
且  $A$  與  $G$  中的其中一個可由另一個交換個位數和十位數得到；則  $a+b = \underline{46}$ 4748。

第叁部分：計算題，2 題，每題 9 分，共 18 分。作答於答案卷。

O、若給定連續正整數的一次方和與二次方和，可以推得三次方和，過程如下：

$$\text{若已知 } 1+2+3+\cdots+n = \frac{n(n+1)}{2} \text{ 且 } 1^2+2^2+3^2+\cdots+n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} \text{。}$$

$$\text{因 } (x+1)^4 - x^4 = 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1 \text{ 對任意 } x \text{ 值恆成立。取 } x=1,2,3,\dots,n \text{ 代入得 } \begin{cases} 2^4 - 1^4 = 4 \cdot 1^3 + 6 \cdot 1^2 + 4 \cdot 1 + 1 \\ 3^4 - 2^4 = 4 \cdot 2^3 + 6 \cdot 2^2 + 4 \cdot 2 + 1 \\ 4^4 - 3^4 = 4 \cdot 3^3 + 6 \cdot 3^2 + 4 \cdot 3 + 1 \\ \vdots \\ (n+1)^4 - n^4 = 4n^3 + 6n^2 + 4n + 1 \end{cases}$$

$$\text{累加得 } (n+1)^4 - 1^4 = 4(1^3 + 2^3 + 3^3 + \cdots + n^3) + 6(1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots + n^2) + 4(1 + 2 + 3 + \cdots + n) + (1 + 1 + 1 + \cdots + 1) \text{，}$$

$$\text{即 } n^4 + 4n^3 + 6n^2 + 4n = 4(1^3 + 2^3 + 3^3 + \cdots + n^3) + 6 \cdot \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} + 4 \cdot \frac{n(n+1)}{2} + n \text{，}$$

$$\text{移項整理得 } 1^3 + 2^3 + 3^3 + \cdots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4} \text{。}$$

$$\text{若連續正整數的四次方和 } 1^4 + 2^4 + 3^4 + \cdots + n^4 = c_5 \cdot n^5 + c_4 \cdot n^4 + c_3 \cdot n^3 + c_2 \cdot n^2 + c_1 \cdot n + c_0 \text{，}$$

則係數  $c_5, c_4, c_3, c_2, c_1, c_0$  各為何值？

P、設符號  $[x]$  表示小於或等於  $x$  的最大整數。

若存在某些正整數  $n$  值，使方程式  $\left[ \frac{10^n}{k} \right] = 2020$  的變數  $k$  有正整數解，則最小  $n$  值為何？

試題結束

臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學  
數學能力測驗 參考解答

參考解答：

A、9876543120

B、 $\frac{3457}{180}$

C、 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

D、64

E、2

F、7

G、244

H、1、3、2

I、96

J、-9、18

K、 $(24\sqrt{3}-30)\pi-18\sqrt{3}$

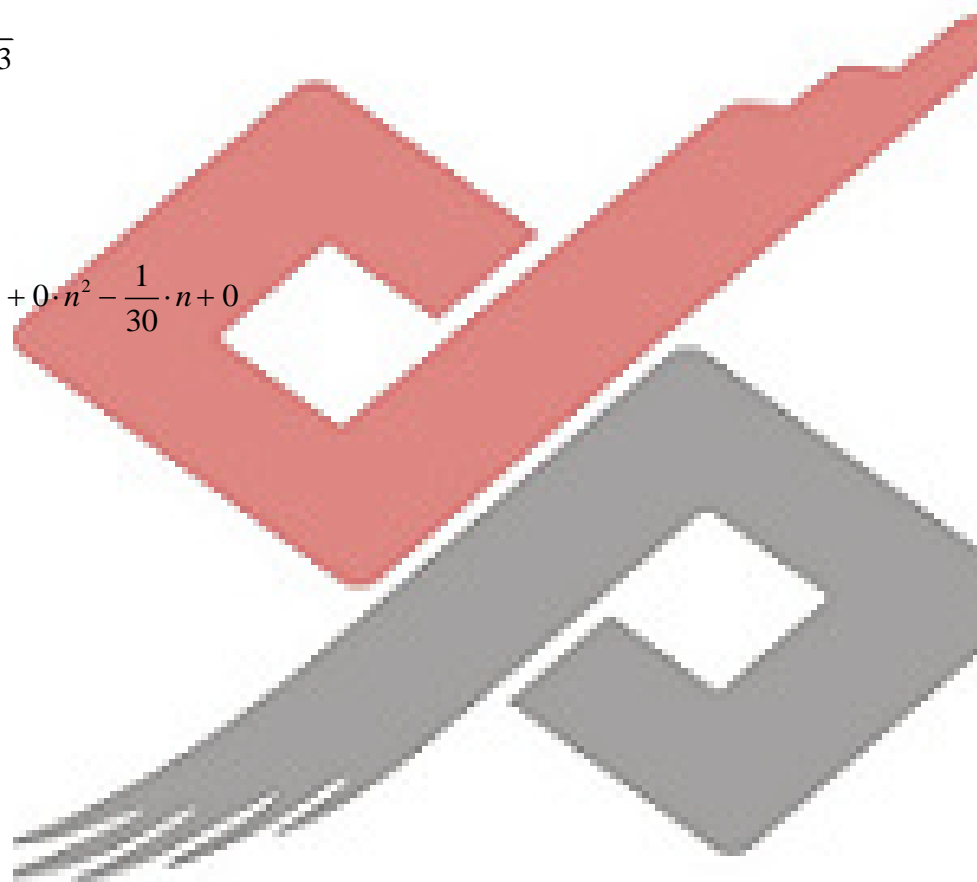
L、60

M、190

N、130

O、 $\frac{1}{5}\cdot n^5 + \frac{1}{2}\cdot n^4 + \frac{1}{3}\cdot n^3 + 0\cdot n^2 - \frac{1}{30}\cdot n + 0$

P、6





**臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學  
科學素養(物理科) 試題卷**

一、是非題(5 題，每題 4 分，共 20 分)

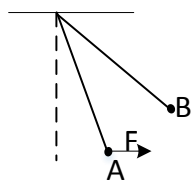
若敘述正確請在答案卡上劃記「A」，若錯誤請劃記「B」。

- 1、 摩擦力的方向必與物體運動方向平行 **B**
- 2、 將一定質量  $0^{\circ}C$  的冰加熱變成  $0^{\circ}C$  的水的過程中，其分子的平均動能不變 **A**
- 3、 波長為  $650nm$  的紅光從空氣射入某介質中，因其波速減慢、波長變短，故該光線有可能在此介質中人眼觀看時將變成橙色。 **B**
- 4、 夢溪筆談的<<卷二十：神奇>>提到：

「內侍李舜舉家曾為暴雷所震。其堂之西室，雷火自窗間出，赫然出簷，人以為堂屋已焚，皆出避之。及雷止，其舍宛然，牆壁窗紙皆黔。有一木格，其中雜貯諸器，其漆器銀釦者，銀悉鎔流在地，漆器曾不焦灼。有一寶刀，極堅鋼，就刀室中鎔為汁，而室亦儼然。」

上文提到了某一內侍的家中曾經遭受雷擊，災後整理時發現，漆器幾乎完整無損，但其上金屬製的扣環卻熔化流出；極為堅硬的寶刀熔化為汁，但刀鞘卻完好無缺。造成此種現象的原因與電磁爐的物理原理相似。 **A**

- 5、 如下圖所示，有一單擺，今施力  $F$  將擺錘以等速率由  $A$  點移動到  $B$  點，則擺錘重力與施力  $F$  合力對擺錘做功為零



**A**

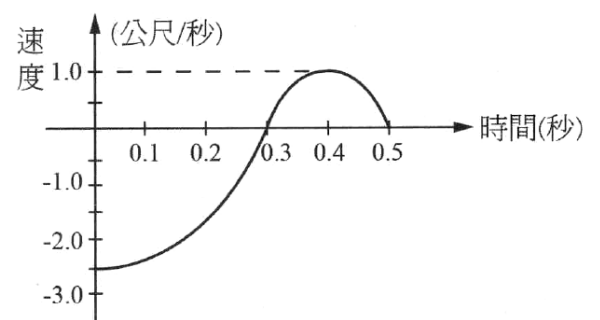
二、選擇題(10 題，每題 8 分，共 80 分)

- 6、 小明想要了解聲波如何在金屬中傳播，他建立一個簡化的一維模型：將金屬原子視為質量為  $m$  的小球，以間距  $d$  排列成一直線，且相鄰兩個小球間以力常數  $k$  的彈簧連結，藉以模擬原子間的作用力。在此簡化模型的假設下，下列何者可能為金屬中的聲速？

- (A)  $k\sqrt{md}$     (B)  $d\sqrt{k/m}$     (C)  $\sqrt{dk/m}$     (D)  $k/md$     (E)  $kmd$

7-8 為題組題

體重 60 公斤重的小明在運動會時參加跳高項目。當他以背滾式越過標竿後，落在緩衝的軟墊上。右圖為小明落在軟墊過程的速度與時間關係圖。假設  $t=0$  時開始接觸軟墊，且在軟墊上只有鉛直方向的速度，速度向上為正。請回答第 7、8 題：



- 7、 關於小明在  $t=0.4$  秒的瞬間，下列敘述何者正確？

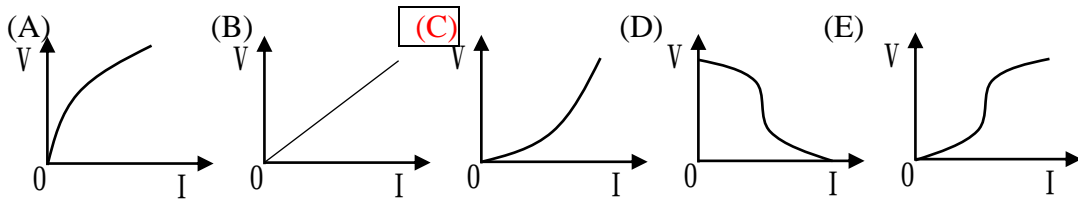
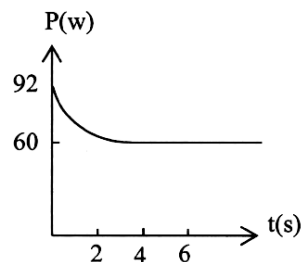
- (A) 小明在  $t=0.4$  秒瞬間達到緩衝的最低點
- (B) 小明的動能在  $t=0.4$  秒瞬間達到最大值
- (C) 小明在  $t=0.4$  秒瞬間所受的合力為零**
- (D) 當  $t=0.4$  秒瞬間，小明的重力位能達最大值

- (E) 當  $t=0.4$  秒瞬間，小明離開軟墊，僅受重力作用

8、當  $t=0$  到  $t=0.4$  秒過程，假設重力加速度為  $10\text{ m/s}^2$  小明受到軟墊提供的平均作用力為多少牛頓？

- (A)3.5 (B)8.75 (C)375 (D)525 (E)1125 牛頓

9、燈泡剛通電時，其耗電的功率較高，爾後趨於穩定，功率  $P$  與時間  $t$  關係如右圖所示。若取一顆相同規格的新燈泡，將此燈泡接上從零開始逐漸增加到 110 伏特的電壓(V)，則此過程電壓(V)與電流(I)的關係圖可能為何？

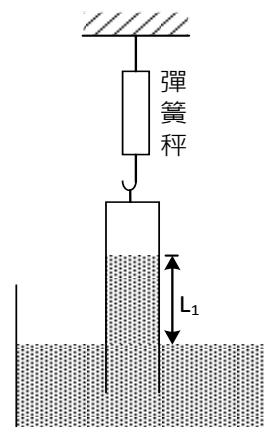


10、光滑桌面上有質量 2kg 與 3kg 的甲、乙兩木塊，中間以力常數  $k=10\text{ N/cm}$  的彈簧連結。在乙木塊上放置質量 1kg 的丙木塊，乙、丙之間靜摩擦係數為 0.6，動摩擦係數為 0.4。施一推力  $F=30\text{ N}$  於甲木塊上，使整個系統（甲、乙、丙）一起向右加速運動，如圖所示。當彈簧達到最大壓縮量時，試求丙所受的摩擦力量值、方向為何？(重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ )

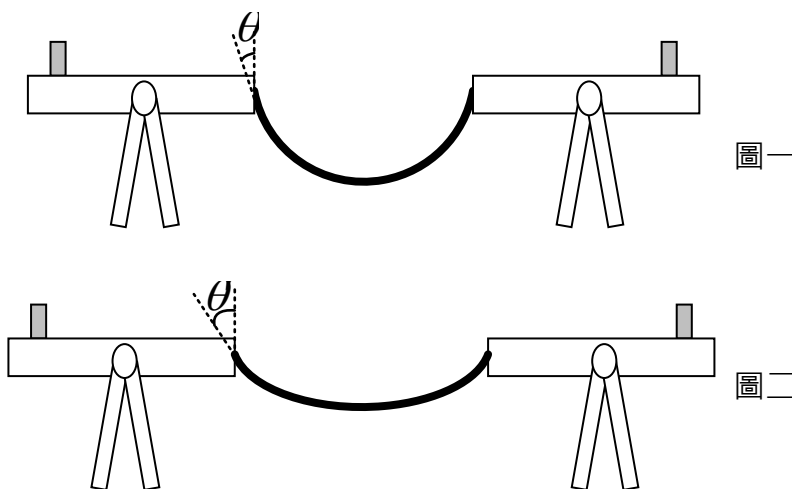


- (A)4N，方向向右 (B)4N，方向向左 (C)5N，方向向右 (D)5N，方向向左 (E)6N，方向向右

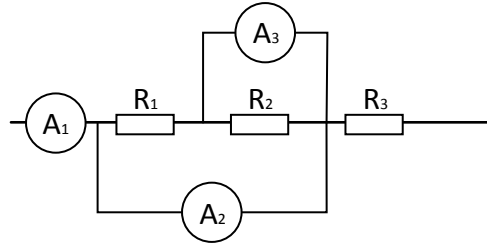
11、一端密閉的玻璃管(玻璃厚度不可忽略)中填充水銀，垂直倒放於水銀槽中，玻璃管內水銀上方仍存有一些空氣，玻璃管藉由彈簧秤懸掛，如圖所示。當外界的大氣壓力為 76 cm-Hg，管內水銀高度  $L_1$  小於 76cm，彈簧秤指數為  $F_1$ 。今緩緩於水槽中倒入水銀，使得槽內水銀面升高 2cm，此時玻璃管內水銀高度變為  $L_2$ ，彈簧秤指數為  $F_2$ ，關於  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $F_1$ 、 $F_2$  關係何者正確？(A)  $L_1 > L_2$ 、 $F_1 > F_2$  (B)  $L_1 = L_2$ 、 $F_1 = F_2$  (C)  $L_1 < L_2$ 、 $F_1 < F_2$  (D)  $L_1 > L_2$ 、 $F_1 < F_2$



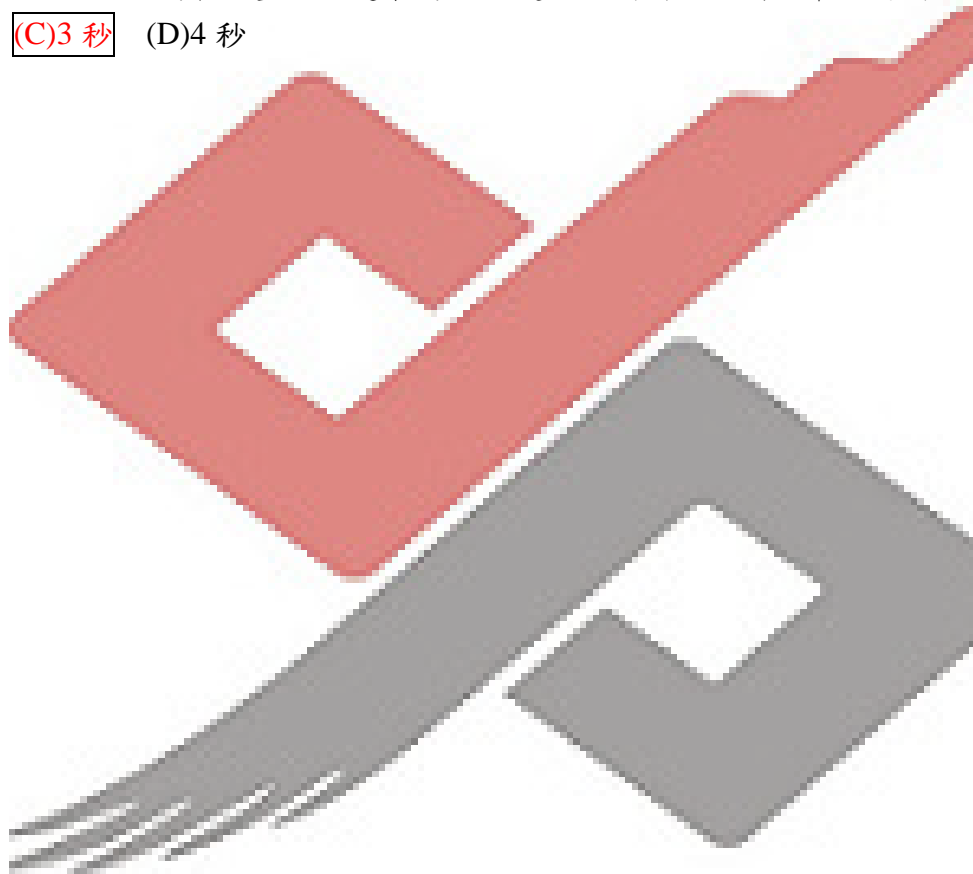
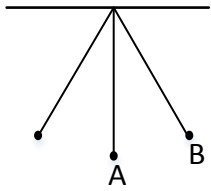
12、如下圖一所示，兩個蹺蹺板中間藉由一條有重量的繩子連接，蹺蹺板板子質量可忽略，兩蹺蹺板上分別於左右兩端各放置一個相同物體而達靜力平衡。繩子懸掛點連線為水平線且通過蹺蹺板轉軸(轉軸無摩擦)，繩子切線與鉛直線夾角為  $\theta$ 。今極為緩慢分開兩翹翹板(繩子總長度不變)如下圖二所示，繩子切線與鉛直線夾角為  $\theta'$  ( $\theta' > \theta$ )，試問左邊蹺蹺板在移動過程中狀態為？(A)順時鐘旋轉 (B)逆時鐘旋轉 (C)保持水平



- 13、如圖所示，安培計  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  讀數分別為 4 安培、2 安培、1 安培，則通過電阻  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  的電流值分別為何？  
 (A) 4 安培、2 安培、1 安培 (B) 2 安培、2 安培、1 安培 (C) 2 安培、1 安培、4 安培 (D) 1 安培、2 安培、4 安培



- 14、小華使用放大鏡觀察盒子上的細小文字，為了看到更大且清晰的像，小華應該怎麼做？  
 (A) 盒子與放大鏡位置不動，眼睛離遠一點 (B) 盒子與眼睛位置不動，放大鏡離盒子遠一點  
 (C) 盒子與眼睛位置不動，放大鏡離盒子近一點 (D) 盒子與放大鏡位置不動，眼睛離放大鏡近一點
- 15、甲、乙兩人觀察同一個單擺擺動狀態，甲每經過 7 秒觀察擺錘位置一次，看到擺錘皆處於最低點 A 處；乙每經過 4 秒觀察擺錘位置一次，擺錘均在擺盪的右邊最高點 B 處，如圖所示。則該單擺週期不可能是何者？  
 (A) 1 秒 (B) 2 秒 (C) 3 秒 (D) 4 秒

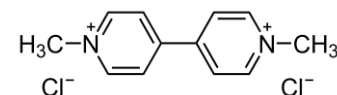


# 臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學 科學素養(化學科) 試題卷

一、單選題: 5 分/題, 答錯不倒扣, 共 14 題, 計 70 分。

「1~3 題為題組」 原子量: H:1、C:12、N:14、Cl:35.5、Ag:108

巴拉刈(英語: Paraquat) 學名為 1,1'-二甲基-4,4'-聯吡啶氯化物, 是一種快速作業的接觸性殺草劑, 別名草鴛、克蕪蹤、對人類而言屬於一種劇毒性農藥, 極少量未稀釋巴拉刈溶液(約 10c.c.)即可造成不可復原性傷害。可由吡啶、金屬鈉、氯甲烷相互反應而生成。在諸多針對人體的研究中證實, 不慎食入少量或稀釋巴拉刈溶液, 將導致腎衰竭、肝功能不全、組織缺氧、顛神經及末梢神經麻痺, 甚至導致呼吸衰竭死亡, 國內外研究指出, 長期施用巴拉刈, 與罹患巴金森氏症有關, 部分國家因此對其使用嚴格管控或禁止。



- 請依據右圖結構式判斷以下巴拉刈的化學式何者正確?  
(A)  $C_{12}H_{12}Cl_2N_2$  (B)  $C_{12}H_{14}Cl_2N_2$  (C)  $C_{12}H_{16}Cl_2N_2$  (D)  $C_{12}H_{18}Cl_2N_2$  (E)  $C_{12}H_{20}Cl_2N_2$
- 阿沅今日做實驗室時, 想配置 2 公升 200 ppm(密度大約為 1)的巴拉刈, 請問以下的方法何者正確?  
(A) 取 2%的巴拉刈 40 毫升加水稀釋至 2 公升  
(B) 取 0.05M 200 毫升的巴拉刈加水稀釋至 2 公升  
(C) 量秤含 1 公克巴拉刈的溶液 2 公升及含 0.6 公克巴拉刈的溶液 6 公升混合均勻後取出 2 公升  
(D) 取 4%的巴拉刈 40 毫升及 0.05M 200 毫升巴拉刈混合後加水至 2 公升  
(E) 取 0.002M 500 毫升的巴拉刈與 0.001M 1500 毫升的巴拉刈混合
- 若阿沅另取 0.771%的巴拉刈溶液 2 公升(密度大約為 1)欲進行定量分析, 並取了 0.05M 200 毫升的硝酸銀與其反應, 試問理論上可以得到的沉澱物為約幾公克?  
(A) 0.48 (B) 0.72 (C) 1.44 (D) 2.88 (E) 4.32

「4~6 題為題組」

新北市八仙樂園派對粉塵燃燒事故發生於 2015 年 6 月 27 日約 20 時 32 分, 讓台灣民眾開始認識到粉塵爆炸的嚴重性。粉塵爆炸 5 要素包括「可燃性粉塵」大量「散布」空氣中、「點火源」、空氣不流通的「侷限空間」以及「充足的氧氣」。粉塵爆炸是指懸浮在通風不良空間中的可燃粉塵顆粒快速連續燃燒, 要件包括顆粒濃度高、濕度不足、有火源。爆炸後, 瞬間高溫高壓急速擴散, 範圍極廣, 所以受害者才會這麼多。可燃性粉塵只要顆粒夠細, 懸浮在空氣中與氧氣結合, 一旦接觸到火源, 少數幾顆可能點燃接著再點燃其他粉塵, 接連循環導致反應速度加快, 最後形成爆炸。

近年許多年輕人一窩蜂流行的「彩色路跑」也喜歡噴灑彩粉, 當時引發環境汙染和吸入粉塵恐引發吸入型肺炎的批評, 建議有氣喘、鼻子過敏、慢性阻塞性的民眾避免參加這些活動。八仙樂園因為此事故於 6 月 28 日關園停業, 同日行政院院長毛治國宣布全面禁止舉辦所有與粉塵相關的休閒娛樂活動。

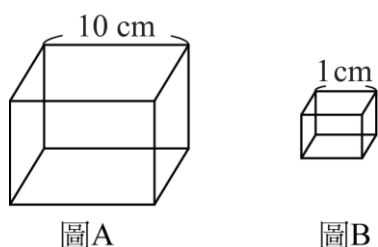
- 有關反應速率的因素, 請問下列何者正確?  
(A) 麵粉顆粒小, 在乾燥的空氣中, 因其總表面積大, 反應速率快, 所以製麵粉的工廠應防止塵爆引起的災害  
(B) 溫度升高時, 吸熱反應的反應速率增快, 但放熱反應的速率卻變慢  
(C) 升高溫度後, 化學反應的活化能大小可能改變, 但其反應熱的大小, 始終保持定值  
(D) 反應物的位能, 增加到活化錯合體狀態時, 反應必向生成物方向進行  
(E) 某化學反應降低溫度, 分子動能分布曲線將向右移動, 但反應所需的低限能並不改變

- 今有一反應測得各條件下的一些狀態因素如右表, 由此表中吾人可得之下列資料何者**錯誤**?

- 由甲變到丙為丙物系中加入催化劑所致
- 由甲變到乙可視為將甲狀態的體積縮小所致
- 由甲變到丁可視為將甲物系增高溫度所致
- 甲、丙物系若為可逆反應物系, 則其產率必相同
- 該物系中的反應速率為甲 < 乙 < 丙 < 丁。

	反應物的碰撞頻率	有效碰撞頻率	有效碰撞莫耳分率	生成物的生成速率 $M/s$
甲	$1.0 \times 10^{31}$	$1.0 \times 10^{17}$	$1.0 \times 10^{-14}$	$3.2 \times 10^{-7}$
乙	$2.0 \times 10^{31}$	$2.0 \times 10^{17}$	$1.0 \times 10^{-14}$	$6.4 \times 10^{-7}$
丙	$1.0 \times 10^{31}$	$2.0 \times 10^{17}$	$2.0 \times 10^{-14}$	$6.4 \times 10^{-7}$
丁	$1.2 \times 10^{31}$	$4.8 \times 10^{17}$	$4.0 \times 10^{-14}$	$1.5 \times 10^{-6}$

- 已知碳酸鈣之分解速率中, 與鹽酸濃度平方、碳酸鈣之表面積成正比, 在接近室溫時溫度每升高  $10^\circ C$ , 反應速率加倍。若把圖 A 的碳酸鈣立方體溶於 2 M HCl 溶液中且在  $25^\circ C$  的環境下, 所需時間為 600 秒, 則溶解如圖 B 的碳酸鈣的立方體 1000 個於同體積的 1 M HCl 的溶液中溫度增加至  $45^\circ C$ , 所需時間為若干秒?  
(A) 60 (B) 240 (C) 600 (D) 1200 (E) 1500。



圖A

圖B

「7~9 題為題組」

懸浮顆粒或稱懸浮微粒 (particulate matter (PM)，空氣中分布著許多物質，其形態可分為固態、液態或氣態等等，就一般而言，粒徑小於 10 微米( $\mu\text{m}$ )的粒子稱之為 PM10，而粒徑小於 2.5 微米( $\mu\text{m}$ )則為 PM2.5。在環境科學中，人類活動造成的過量顆粒散布與懸浮為空氣污染的主要指標之一，以下為常見懸浮微粒及其來源:

- A. 落塵：指無法長期漂浮於空氣中，會逐漸沈降的顆粒，粒徑約在 100 微米( $\mu\text{m}$ )以上。
- B. 總懸浮微粒(TSP)：指粒徑在 10 微米( $\mu\text{m}$ )以上之粒狀污染物，可被人體纖毛和黏液過濾，較難以通過鼻子和咽喉。
- C. 懸浮微粒(PM10)：指粒徑在 10 微米( $\mu\text{m}$ )以下之粒狀污染物，又稱為「可吸入懸浮粒子」，可以穿透鼻腔的屏障到達喉嚨。
- D. 細懸浮微粒(PM2.5)：指粒徑在 2.5 微米( $\mu\text{m}$ )以下之粒狀污染物，又稱為「細懸浮微粒」，更易吸附有毒害的物質。由於體積更小，PM2.5 具有更強的穿透力，可穿透肺部氣泡，直接進入血管中隨著血液循環全身。

懸浮微粒能夠在大氣中停留很長時間，並可隨呼吸進入體內，積聚在氣管或肺中，影響身體健康。PM2.5 細小顆粒，比病毒大，比細菌小，容易帶有毒物質進入人體。

現在，許多研究已證實懸浮微粒會對呼吸系統和心血管系統造成傷害，導致氣喘、肺癌、心血管疾病、出生缺陷和過早死亡。母親懷孕期間的高 PM2.5 暴露也被證明和孩子的血壓升高相關。

懸浮微粒的大小決定了它們最終在呼吸道中的位置。較大的懸浮微粒往往會被纖毛和黏液過濾，無法通過鼻子和咽喉。然而，小於 10 微米的懸浮微粒即可吸入懸浮微粒 (PM10)，可以穿透這些屏障達到支氣管和肺泡。而小於 2.5 微米的懸浮微粒，細懸浮微粒 (PM2.5)，比表面積大於 PM10，更易吸附有毒害的物質。如重金屬 (在城市中以重金屬元素最為嚴重，較突出的有 Zn、Pb、As、Cd 等，而不同地區也有著各自的特點)、有毒微生物等。由於體積更小，PM2.5 具有更強的穿透力，可能抵達細支氣管壁，並干擾肺內的氣體交換。更小的微粒 (直徑小於等於 100 奈米) 會通過肺部傳遞影響其他器官。

7. 依據定義，下列何者最可能不是屬於「PM2.5」?

- (A) 冠狀病毒 (B) 二手煙微粒 (C) 塵蹣 (D) 機車廢氣中的微粒 (E) 金屬煙煙。

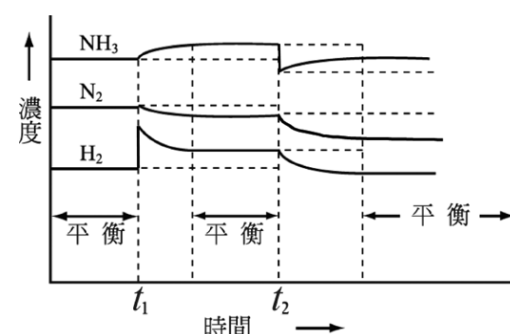
8. 空氣汙染指標(PSI)是由懸浮微粒、二氧化硫、一氧化碳、臭氧及二氧化氮等，分別計算出各汙染物之空氣汙染副指標值(Sub-index)，再取各副指標值中的最大值，作為空氣汙染指標，其對照表如附表所示。若某日臺中監測站測得臺中北區之數據為：PM10( $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ )；SO<sub>2</sub>(30 ppb)；CO(4.5 ppm)；O<sub>3</sub>(120 ppb)；NO<sub>2</sub>(300 ppb)，則當日該地區之 PSI 值為 (A)50 (B)100 (C)200 (D)300 (E)500。

PSI 值	PM10( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (24hr 平均值)	SO <sub>2</sub> (ppb) (24hr 平均值)	CO(ppm) (8hr 平均之最大值)	O <sub>3</sub> (ppb) (1hr 之最大值)	NO <sub>2</sub> (ppb) (1hr 之最大值)
50	50	30	4.5	60	—
100	150	140	9	120	—
200	350	300	15	200	300
300	420	600	30	400	1200

9. 關於空氣汙染的敘述，何者正確？(A)溫室氣體可直接吸收太陽光中的紅外光輻射而產生溫室效應 (B)化石燃料中含碳之雜質燃燒後所得 CO<sub>2</sub>、CO 溶於水產生酸雨現象 (C)光化學煙霧的成因是過多的溫室氣體吸收光能而造成 (D)汽、機車加裝觸媒轉化器可將氮的氧化物轉化成 N<sub>2</sub> (E)我們生活環境中的臭氧可因吸收紫外光而分解為氧，使地球上生物免受紫外線過量的傷害。

10. 已知  $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$  為吸熱反應，今在左述平衡系中進行下表所列(A)~(E)五組實驗，則何者可以符合下圖之關係？

時刻 實驗	$t_1$	$t_2$
(A)	升高溫度	移去 NH <sub>3</sub>
(B)	加入 H <sub>2</sub>	降低溫度
(C)	減小體積以增大總壓	充入 He(g)，保持體積不變
(D)	加入 H <sub>2</sub>	移去 NH <sub>3</sub>
(E)	移去 N <sub>2</sub>	加入催化劑



### 「11~13 題為題組」

2019 年末起，中國境內武漢地區發生新型冠狀病毒疾病 (COVID-19)，數月間不僅造成中國境內感染嚴重，也席捲全世界，許多國家相繼淪陷，臺灣首當其衝，但因防疫工作落實，目前確診數量並不多，也顯現臺灣公共衛生等級與疾病防制能力為全世界翹楚。

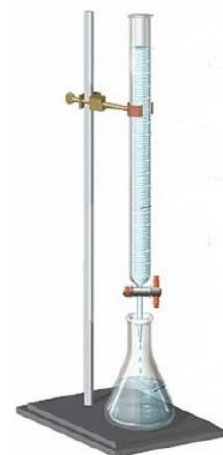
臺灣中央疫情管制中心不斷向民眾宣導勤洗手是最好的防制方式，臺中一中也已做好萬全準備，自寒假起每週一、三、五進行閱覽室消毒工作，讓返校的同學能有安全的讀書環境，為因應開學防疫工作，每個洗手臺均已放置肥皂，鼓勵師生勤洗手以防治疾病感染，每班並發放酒精與漂白水( $\text{NaClO}$ )用來進行每日消毒工作，學校也備妥緊急用醫療口罩提供臨時發燒學生配戴，校門口架設紅外線感熱儀監控入校人員體溫，每位師生每日自行進行體溫監控，全校均已做好萬全準備。

酒精與漂白水的消毒機制大不同，酒精藉著使蛋白質變性(凝固)、失去活性而使細菌或流感病毒死亡，漂白水則藉著強大的氧化分解能力而使細菌或流感病毒死亡，請依據近期資訊以及本身所學回答下列問題：

11. 若以酒精消毒，報載 70%~75% 效果最好，以下敘述何者正確？
- (A) 95% 酒精消毒效果其實較好，只是不需要，75% 即可，避免浪費。
  - (B) 95% 酒精消毒效果其實較好，只是太容易揮發，不實用，且易造成酒精蒸氣濃度過高，易著火而危險。
  - (C) 95% 酒精消毒效果不好，因為酒精濃度高，在與病毒接觸之初，即立刻使病毒外膜蛋白質凝固，反使酒精無法進入殺死病毒。
  - (D) 70%~75% 酒精水溶液簡易配置法：95% 酒精：蒸餾水以 1：3 之比例配置即可。
  - (E) 不論皮膚有無傷口，均適合用 70%~75% 酒精進行消毒。
12. 以下關於酒精使蛋白質變性的原理何者正確？
- (A) 酒精能破壞蛋白質分子的共價鍵結，切斷蛋白質分子結構。
  - (B) 酒精能分解蛋白質分子成為胺基酸片段。
  - (C) 酒精能夠使數個蛋白質黏合，改變蛋白質型貌，因而變性。
  - (D) 酒精能夠接合在蛋白質表面，改變蛋白質表面結構及性質。
  - (E) 酒精能夠切斷蛋白質分子內氫鍵，使蛋白質結構改變。
13. 關於漂白水的消毒原理、消毒場域以及消毒時機，以下敘述何者正確？
- (A) 漂白水是因為  $\text{ClO}^-$  的強氧化力，才具有漂白及殺菌的效果。
  - (B) 漂白水是因為  $\text{Cl}_2$  的強氧化力，才具有漂白及殺菌的效果。
  - (C) 漂白水的消毒原理還包括  $\text{ClO}^-$  的水解作用( $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{OH}^-$ )，使環境呈現鹼性，因病毒不耐鹼性環境而死亡。
  - (D) 為了增強漂白水的殺菌力，應該加入濃鹽酸混合均勻使用，效果最佳。
  - (E) 漂白水消毒效果很好，又很便宜，可以廣泛用於地面、傢俱用品及身上衣物消毒，但不適合接觸皮膚。
14. 過氧化氫水溶液中加入  $\text{MnO}_2$  或是  $\text{MnO}_4^-$  均能產生氧氣，關於這 2 種產生氧氣的反應，以下哪些敘述是正確的？
- (A) 若 2 個反應中過氧化氫莫耳數相同，則產生氧氣之莫耳數亦相同。
  - (B) 若 2 個反應中  $\text{MnO}_2$  與  $\text{MnO}_4^-$  的莫耳數相同，則產生氧氣之莫耳數亦相同。
  - (C)  $\text{MnO}_2$  與  $\text{MnO}_4^-$  在反應中均作為氧化劑。
  - (D)  $\text{MnO}_2$  與  $\text{MnO}_4^-$  在反應中均還原成  $\text{Mn}^{2+}$ 。
  - (E) 若以過氧化氫水溶液塗抹傷口消毒，則傷口上的過氧化氫水溶液也會產生氧氣。

二、多選題：5 分/題，每個答案個別計分，答錯倒扣 1/5 題分，扣到該小題 0 分為止，共 6 題，計 30 分。

15. 滴定是非常重要的化學分析測量方式，是用已知濃度溶液去測量未知濃度溶液之濃度，中學時期主要學習主題包括酸鹼滴定與氧化還原滴定，滴定裝置如右圖，若滴定管中裝入已知濃度  $\text{HCl}$  溶液，錐形瓶中裝入定量未知濃度  $\text{NaOH}$  溶液，以下關於此裝置的說明何者正確？
- (A) 若盛裝溶液顛倒，滴定管中改裝入未知濃度  $\text{NaOH}$  溶液，錐形瓶中裝入定量已知濃度  $\text{HCl}$  溶液，則依舊可以滴定，不會影響準確度。
  - (B) 當滴定管清洗完成後，欲裝入已知濃度  $\text{HCl}$  溶液前，必須先以  $\text{HCl}$  溶液潤洗，但若欲裝入未知濃度  $\text{NaOH}$  溶液，則不可用  $\text{NaOH}$  溶液潤洗。
  - (C) 當錐形瓶清洗完成後，不管欲裝入定量已知濃度  $\text{HCl}$  溶液或定量未知濃度  $\text{NaOH}$  溶液，也不管錐形瓶中殘留多少蒸餾水，均不可以潤洗。
  - (D) 承題幹，若將滴定管中之  $\text{HCl}$  溶液改成同濃度醋酸，因為醋酸酸性較弱，因此需要滴入較多量才能中和等量的  $\text{NaOH}$  溶液達當量點。
  - (E) 承題幹，在錐形瓶中加入酚酞當作指示劑，則顏色由無色轉為紅色時即達滴定終點。



16. 關於甲酸甲酯和葡萄糖兩種化合物的敘述，以下何者正確？
- (A) 兩者實驗式相同，因此具有相似的物理性質，但因分子式不同，所以化學性質不同。  
 (B) 等重時兩者所含各原子莫耳數皆相同  
 (C) 等莫耳數時兩者所含各元素的重量皆相同  
 (D) 等重時兩者所含分子莫耳數相同  
 (E) 等重時，兩者完全燃燒所需氧氣量相同。
17. 週期表的排列對於我們在元素的學習上意義重大，它可以簡明清楚地呈現元素性質的異同與週期性，讓我們能夠藉以判斷許多化學反應的原則，以下關於週期表與元素性質的敘述哪些是正確的？
- (A) 質子、中子與電子是組成原子的 3 種基本粒子，自然界中所有元素的原子都具有這 3 種基本粒子，其中質子與中子存在原子核中，電子在原子核外。  
 (B) 自然界所有元素的原子中，質子數量與電子數量一定相等。  
 (C) 常溫常壓下，週期表中僅有 Hg 與 Br 為液態元素。  
 (D) 同一週期元素，原子半徑隨原子序增大而增大，此因原子序越大，電子越多，斥力越大之故。  
 (E) 鈍氣極不活潑，因此至今不存在有鈍氣化合物。

18. 電解水裝置如圖 1，其反應方程式為  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$   
 氫氧燃料電池如圖 2，其反應方程式為  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

關於電解水與氫氧燃料電池的敘述，哪些是正確的？

- (A) 電解水的裝置中，產生氧氣的電極為陽極。  
 (B) 氫氧燃料電池中，通入氫氣的電極為陰極。  
 (C) 電解水的裝置中，電流由產生氫氣的電極流出，並經由電線由產生氧氣的電極流入。  
 (D) 氫氧燃料電池中，電子由通入氧氣的電極經由電線流向通入氫氣的電極。  
 (E) 電解水產生氧氣的電極與氫氧燃料電池中通入氧氣的電極均為正極。

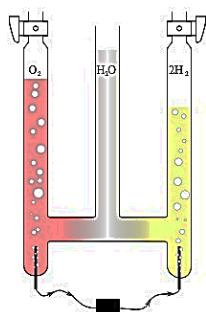


圖 1

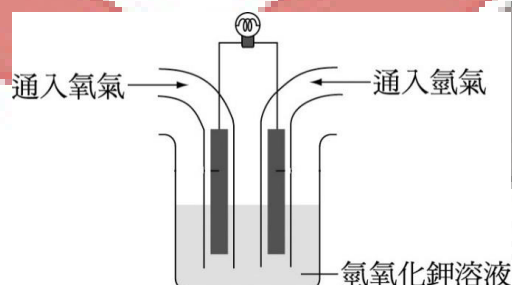
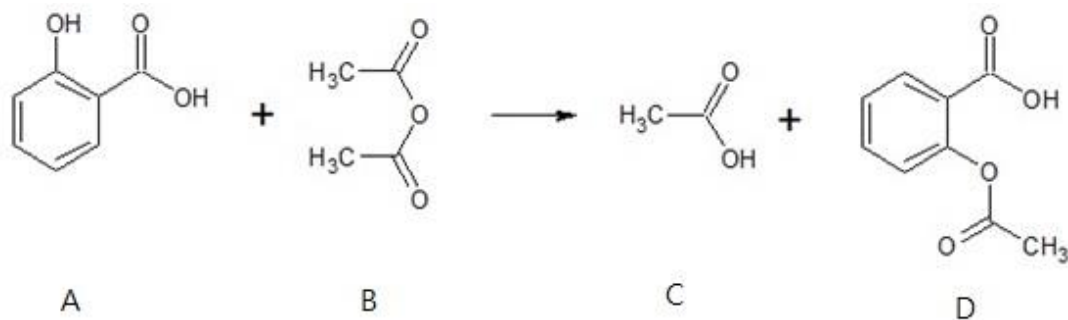


圖 2

19. 請判斷水溶液在下列哪些情形下必為中性？

- (A)  $\text{pH}=7$  (B)  $\text{pH}=\text{pOH}$  (C)  $\text{pH}=\frac{1}{2}\text{pK}_w$  (D)  $[\text{H}^+]=[\text{OH}^-]$  (E)  $[\text{H}^+]=\frac{1}{2}\text{K}_w$ 。

20. 阿斯匹靈是歷史悠久的鎮痛解熱劑，其製備方式如下：



以下關於阿斯匹靈的性質以及其製備的各項原料物質與產物的說明，哪些是正確？

- (A) 阿斯匹靈的分子式為  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$ 。  
 (B) 上述反應為酯化反應。  
 (C) A 物名稱為柳酸，可以從柳樹皮中提煉而得。  
 (D) A、C、D 三物均存在有分子內氫鍵。  
 (E) 本反應需要加熱。

臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學  
科學素養(化學科) 答案

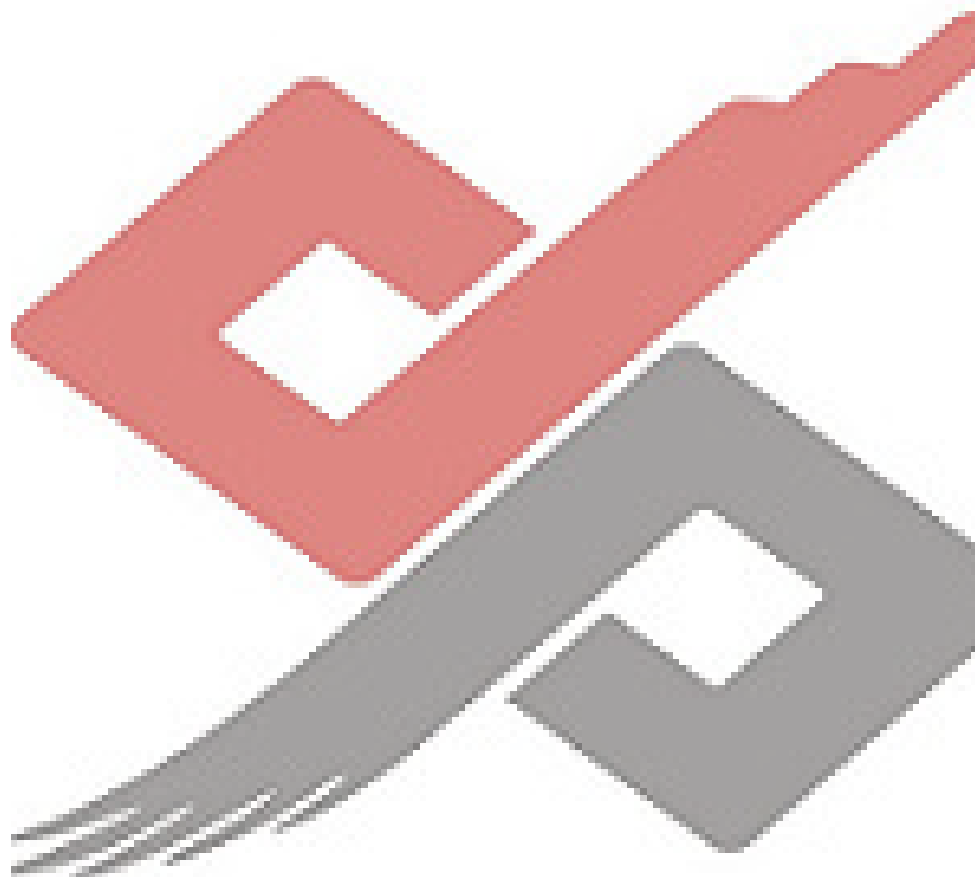
參考答案:

一、 單選題:

1. B 2. C 3. C 4. A 5. E 6. A 7. C 8. C 9. D 10. D 11. C 12. E 13. A 14. E

二、 多選題:

15. AC 16. BE 17. BC 18. ACE 19. BCD 20. BCE





# 臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選入學 科學素養(生物科) 試題卷

試題說明: 本分考卷共計 18 題, 其中第 1、5、8、10 題為單選題, 一題 4 分不倒扣; 其餘題目為多選題: 每題 6 分, 答錯一個選項得 3.6 分, 答錯兩個選項得 1.2 分, 答錯三個選項以上得 0 分。

## ◎閱讀一

冠狀病毒 (coronavirinae, CoV) 是一種具有外套膜 (envelope) 的 RNA 病毒, 目前已發現了七種會感染人類的冠狀病毒, 其中本次疫情的病毒稱為 2019-nCoV (2019 新型冠狀病毒, 俗稱武漢肺炎)。

冠狀病毒是正股不分段單鍊 RNA 病毒 (unsegmented, single-stranded (+) RNA virus), 也是 RNA 病毒中擁有最大基因組數量的病毒, 一般長約 27 至 31 Kb, 而 2019-nCoV 基因組長約 29.9 Kb。冠狀病毒的基因組主要紀錄數個基因序列, 包含棘突蛋白 (spike protein, S)、膜醣蛋白 (membrane protein, M)、外套膜蛋白 (envelope protein, E)、核外殼蛋白 (nucleocapsid, N) 等

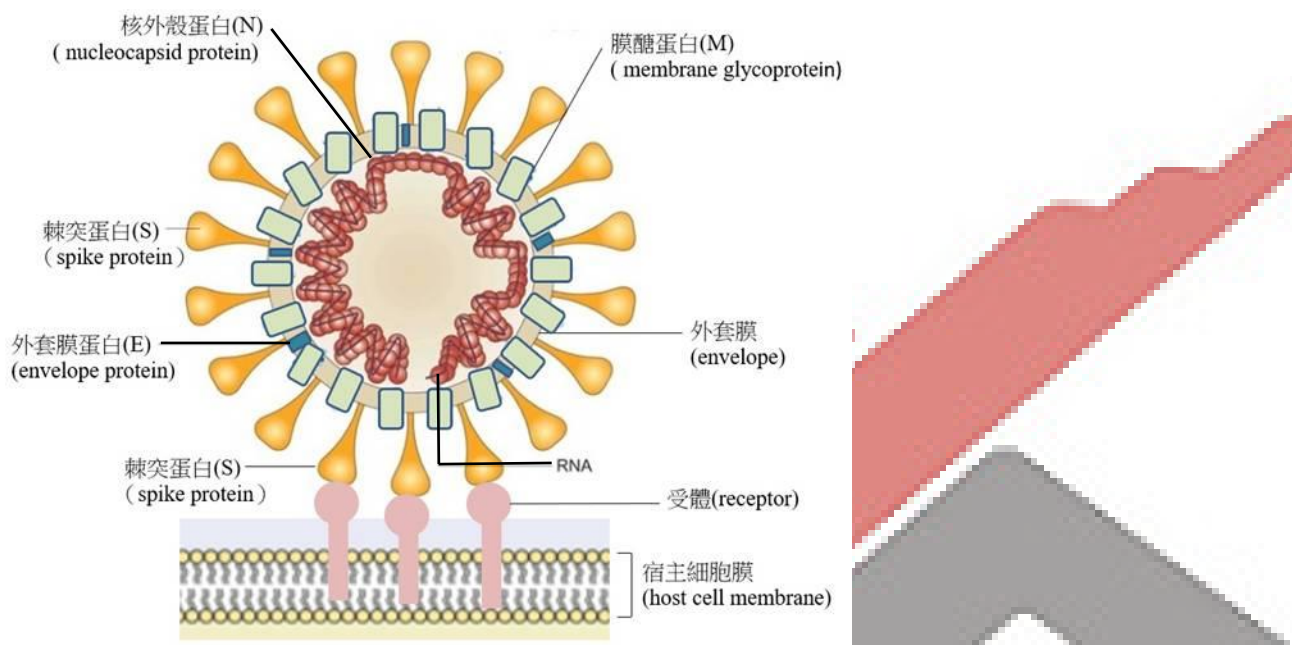


圖: 2019-n CoV 的病毒結構與辨識宿主示意圖。

2019-n CoV 棘突蛋白 S1 辨識人類細胞上的 ACE2 (angiotensin converting enzyme 2)。ACE2 於 2000 年被發現, ACE 與 ACE2 都是腎素-血管收縮素系統 (renin-angiotensin system) 中的重要成員。就如 ACE 一樣, ACE2 是細胞膜上的第一型穿膜蛋白質, 有巨大的胞外蛋白酶與疏水性的穿膜結構及微小的胞內結構。ACE 負責將胞外的血管收縮素 I (angiotensin I) 代謝為具有訊號功能的血管收縮素 II (angiotensin II)。而 ACE2 則扮演保護角色, 進一步將血管收縮素 II 轉為血管收縮素-(1-9)。血管收縮素 II 具有使血壓升高及維持肺部功能的作用, 且文獻顯示當小鼠缺乏 ACE2, 會造成血管收縮素 II 累積, 並透過 AT1R 傳訊導致急性呼吸窘迫症候群 (acute respiratory distress syndrome, ARDS)。值得注意的是, 當 CoV 感染宿主細胞, 因為不明原因會使 ACE2 被切除, 進而導致血管收縮素 II 累積。這亦可能是 CoV 而產生肺部症狀的原因之一。

當病毒顆粒靠近宿主細胞, S1 蛋白會辨識並接合宿主細胞的 ACE2 或其他可能的受器。當接合產生, 病毒顆粒彷彿帶有吸盤的黏球一般貼上宿主細胞, 此時細胞將會透過胞吞作用吞入含有病毒顆粒的囊泡。S2 蛋白此時可能會受到酸鹼度變化或是蛋白質型變影響, 開始折疊型變, 同時 S1 被蛋白酶剝離, 逐漸將病毒顆粒與宿主細胞的距離縮短, 縮短到達一定程度後會驅使融合蛋白拉開囊泡的磷脂質外膜, 並與病毒外套膜融合, 釋出內部核酸至胞內。在流感病毒、愛滋病毒及伊波拉病毒都能觀察到類似的機制, 顯示類似機制通用於不同病毒感染中。

1. 本文的最後一段在討論甚麼內容? (單選)

- (A) 病毒如何入侵細胞
- (B) 病毒如何複製出更多病毒
- (C) 病毒的致病機制
- (D) 病毒如何離開細胞
- (E) 治療病毒的機制

2.參考文中的圖，請問下列關於 2019-nCoV 結構與辨識宿主的描述哪些正確?

- (A) M、N、S 都屬於附著在外套膜的膜蛋白
- (B) N 會與 RNA 結合在一起
- (C) CoV 會利用 S 與 E 蛋白對宿主進行專一性辨識
- (D) 宿主細胞膜上的受體為 ACE2
- (E) 2019-nCoV 病毒是由 DNA、RNA、磷脂質、蛋白質等物質所構成

3.根據本文，下列敘述哪些為正確的?

- (A) 已知”kilo= 1000，base=核苷酸”，因此 2019-nCoV 所含的 RNA 是由 29900 個核苷酸所組成
- (B) 降低血管收縮素 II 的藥物可能可降低 CoV 所導致的肺部症狀
- (C) CoV 僅具有一種棘突蛋白
- (D) ACE2 是一種膜蛋白，同時也是一種酵素
- (E) ACE 與 ACE2 對於調控血管收縮素 II 的濃度而言，功能相反

## ◎閱讀二

當植物受病原體侵襲，會產生不同的抵抗方式。角質層、臘質等構造可隔絕多數病原體入侵，若病原體進入植物體內，則會啟動內部的各種防禦機制，其中最普遍存在的就是過敏性反應 (hypersensitive response)。植物的過敏性反應有利於植物抵抗病蟲害，與動物產生過度甚至不適當的免疫反應—過敏 (allergy) 有所不同。典型的植物過敏性反應會引起局部區域的細胞死亡，使入侵植物組織中的病原體生長受到抑制，快速地將入侵的病原體圍困在細胞中，但若病原體感染速度比植物細胞死亡速度快，植物就會呈現病徵，甚至死亡。

中央研究院馮騰永博士的研究團隊在甜椒中發現兩種會影響植物過敏性反應的植物蛋白，分別命名為 PFLP(Plant Ferredoxin-Like Protein)與 HRAP(Hypersensitive Response Assisting Protein)。細菌在侵入植物後常會分泌一種稱為 harpin 的蛋白質，當 harpin 被植物細胞膜附近的 PFLP 蛋白偵測到時，會促使細胞膜上 *NADPH* 氧化酵素基因表現，誘發植物細胞產生許多過氧化物，如  $H_2O_2$ ，造成植物過敏性反應，並啟動多種抗病相關基因的表現。在研究過程中顯示，有些 harpin 會聚合在一起形成多聚體導致活性喪失，而 HRAP 蛋白可解離 harpin 多聚體使之恢復活性，強化過敏性反應，進一步加速受感染細胞的死亡。

根據統計，非洲有上億人口以香蕉為主食，因此香蕉為當地重要作物之一，當香蕉感染細菌性萎凋病後，葉子會枯萎變黃、果實呈不規則形狀或早熟，嚴重的話甚至植株死亡。馮騰永博士將 *PFLP* 或 *HRAP* 基因轉殖至香蕉，成功讓基因改造香蕉能夠抵抗萎凋病，希望可以協助非洲農民解決生產困境、改善糧食問題。

4.關於植物之過敏性反應，何者正確？

- (A)為植物抵抗病原體感染的重要機制之一
- (B)與動物之過敏反應過程雖然不同，但兩者均能保護生物體免於遭受傷害
- (C)可能引起植株局部細胞死亡，免於整棵植株染病
- (D)會造成植物體內過氧化物增加
- (E)藉由強化角質層達到抗病的功能

5.關於 harpin、過敏性蛋白 PFLP 和 HRAP 之敘述，下列選項何者正確？(單選)

- (A)當植物受到病原體感染後，PFLP 表現量上升，造成 harpin 增加
- (B) harpin 多聚體可強化植物過敏性反應
- (C)若 PFLP 蛋白無法產生，則植物細胞內过氧化物的含量下降
- (D) HRAP 是一種用來產生过氧化物的酵素
- (E) HRAP 與 harpin 結合後，可降低植物之過敏反應

6.關於本文提及之基因轉殖香蕉相關敘述，下列哪些選項為正確？

- (A)對於細菌性萎凋病具有較強之抗病能力
- (B)希望可以用來解決非洲香蕉產量過多造成的滯銷問題
- (C)將 *PFLP* 或 *HRAP* 基因轉殖進入香蕉體內以增強植物之過敏性反應
- (D)基因轉殖香蕉的角質層、臘質較厚，因此不易受到病原體入侵
- (E)目前 *PFLP* 或 *HRAP* 基因只能轉殖進入香蕉等單子葉植物，無法應用在雙子葉植物

◎題組一

已知貓咪的毛色由下列三種基因控制:White、White Spotting、Orange-Black。

- (a)White 基因為體染色體遺傳，且為上位基因，也就是若為顯性則可以將其他基因表現狀況蓋掉；
- (b)White Spotting 基因為體染色體遺傳，可以在其他毛色上覆蓋白色斑點的毛髮；
- (c)Orange-Black 基因為性染色體遺傳，且會受到巴爾氏體的影響其表現的毛色。巴爾氏體是指具有兩個 X 的生物，其中隨機一個 X 會萎縮並失去功能。

下表為三種基因表現狀況以及其表現型的描述，請依照此表回答下列問題。

White(W)	White Spotting(S)	Orange-Black( $X^O-X^B$ )	毛色	
WW	都不影響	都不影響	白貓	
Ww				
ww	SS	$X^O X^B$	三花貓(黑橘白)	
	Ss	$X^O X^B$		
	SS	$X^B X^B$	黑白貓	
	Ss	$X^B Y$		
	SS	$X^O X^O$	橘白貓	
	Ss	$X^O Y$		
	ss	ss	$X^O X^B$	玳瑁貓(黑橘)
			$X^B X^B$	黑貓
			$X^B Y$	
			$X^O X^O$	橘貓
	$X^O Y$			

7.下列哪些基因型的貓是白貓?

- (A) ww SS  $X^O X^O$
- (B) Ww Ss  $X^B X^B$
- (C) ww ss  $X^O X^B$
- (D) WW SS  $X^O X^B$
- (E) ww Ss  $X^B Y$

8. 一隻公貓( $wwSsX^OY$ )與母貓( $WwssX^BX^B$ )交配，其生出三花貓的機率為何? (單選)

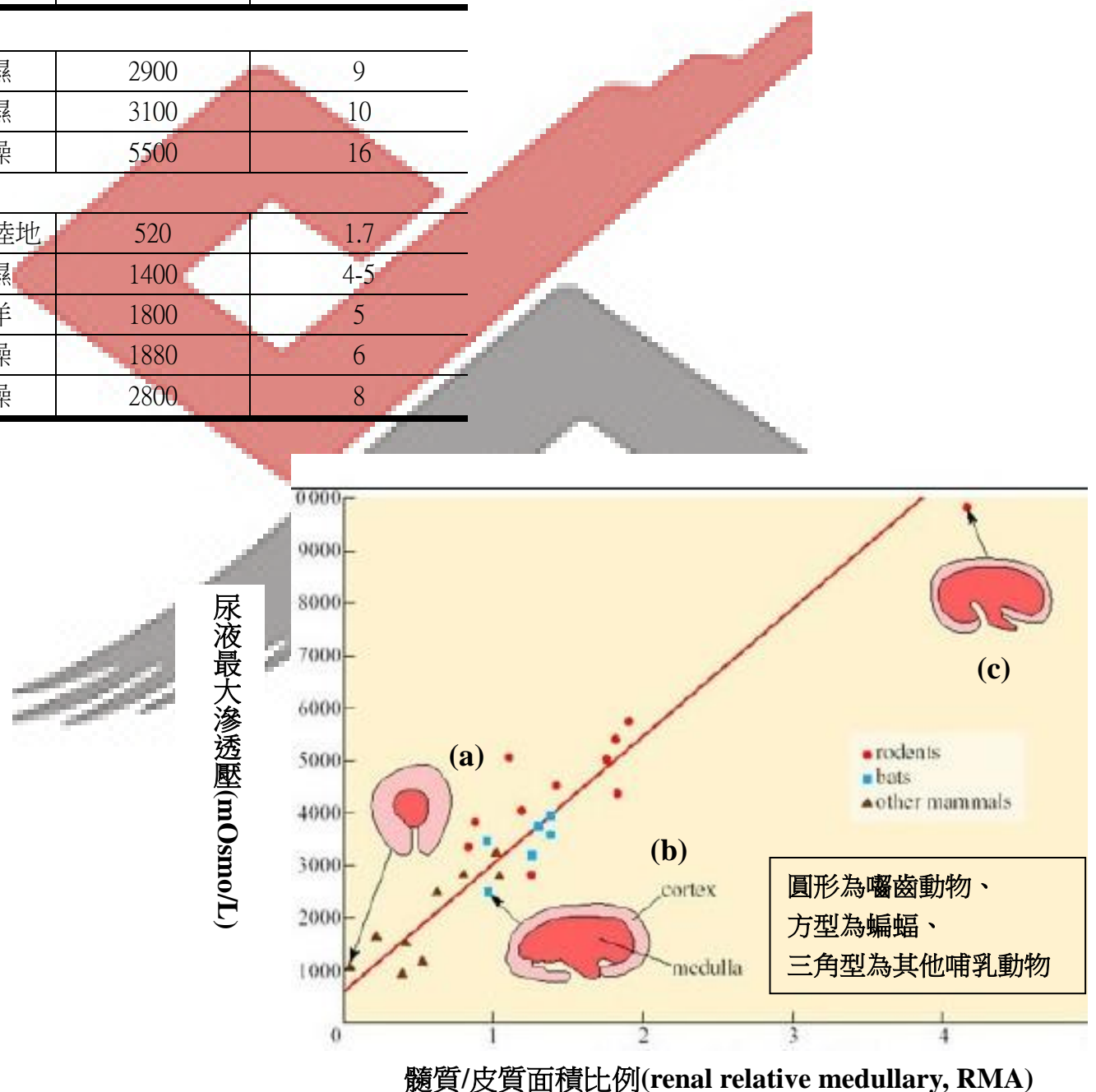
- (A) 1/4
- (B) 1/8
- (C) 3/4
- (D) 3/8
- (E) 1/2

◎題組二

腎臟是哺乳動物製造尿液的重要構造。哺乳動物的腎臟包括了皮質和髓質兩大部分，皮質和髓質內均有許多構造。

9. 科學家統計不同環境中的哺乳動物，其尿液滲透壓與尿液/血漿中肌酸酐比例之間的關係如表。請根據下表選出正確選項。(A)小型哺乳動物排出之尿液比大型哺乳動物濃 (B)體型越大排出的尿液越稀 (C)生活在陸地上的哺乳動物排出的尿液比水中哺乳動物排出的尿液濃 (D) U/P 值高的動物會產生較濃的尿液(E)產生較濃的尿液較能適應缺水環境

動物	棲地環境	尿液滲透壓 (mOsmol/L)	尿液/血漿 肌酸酐比例(U/P)
<b>小型哺乳動物</b>			
老鼠	潮濕	2900	9
家貓	潮濕	3100	10
跳鼠	乾燥	5500	16
<b>大型哺乳動物</b>			
河狸	淡水/陸地	520	1.7
人	潮濕	1400	4.5
海豚	海洋	1800	5
大羚羊	乾燥	1880	6
駱駝	乾燥	2800	8

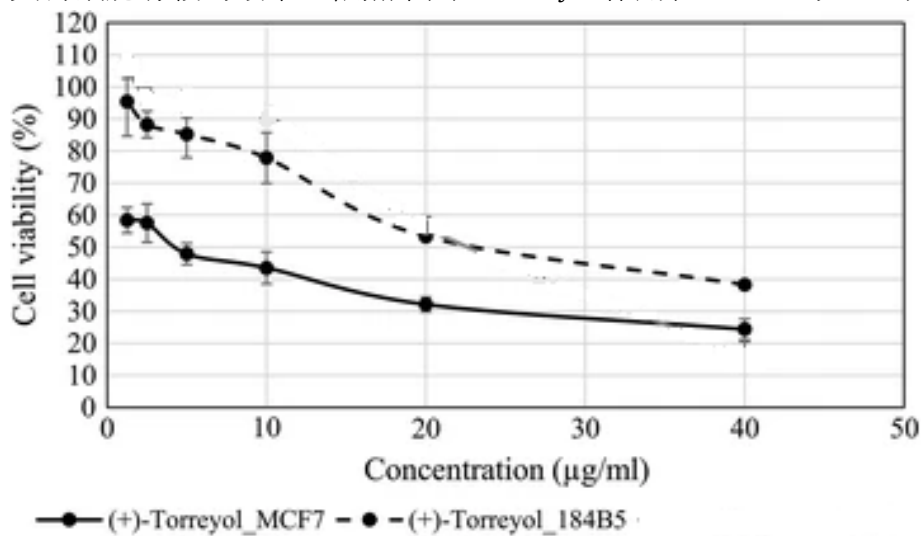


10. 腎臟橫切後大致可分為圖中三種類型：a(皮質較多、其他哺乳動物)、b(髓質較多、蝙蝠)、c(髓質較多、齧齒動物)。請由圖判斷下列敘述何者正確。(單選)

- (A) 體型較大的哺乳動物其腎臟皮質部分比例較多
- (B) 較耐乾旱之動物能排出較濃的尿液
- (C) 髓質比例越大越能排出較濃的尿液
- (D) RMA 值與能否排出濃尿沒有太大關係
- (E) 齧齒動物的髓質比例大於蝙蝠

11. 承上題，推測與產生濃尿有關的構造有哪些? (A)絲球體(B)鮑氏囊 (C)腎小管 (D)集尿管 (E)輸尿管

12. 下圖為植物精油中的 Torreyol 成分對於癌細胞(MCF7)與正常細胞(184B5)的存活率之影響。橫軸代表添加的 Torreyol 濃度，縱軸代表細胞存活率，細胞達到 50%存活率時的濃度稱為半抑制濃度(IC<sub>50</sub>)，若是藥物的 IC<sub>50</sub> 小於 4 μg/ml 則代表具有細胞毒殺的效果。依照下圖，Torreyol 作用在 MCF7 的 IC<sub>50</sub> 為 3.5 μg/ml。



請依照上圖以及題目描述，選出正確的選項有哪些？

- (A) Torreyol 作用在 184B5 細胞的 IC<sub>50</sub> 約等於 10 μg/ml
- (B) Torreyol 對於 184B5 細胞具有毒殺效果
- (C) Torreyol 可殺死癌細胞、對正常細胞影響不大，可做為抗癌藥物
- (D) 184B5 細胞是此實驗的控制組
- (E) IC<sub>50</sub> 數值越大，代表毒殺細胞的效果越好

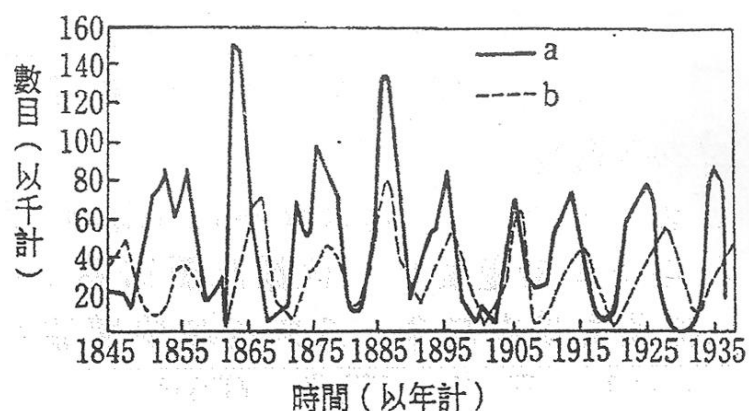
13. 人為引入外來種，對於當地的生態系可能會帶來哪些影響？

- (A) 增加生物多樣性
- (B) 與原生物種產生競爭
- (C) 與本土物種雜交，使本土物種失去特有性
- (D) 帶來疾病
- (E) 讓食物網更複雜，生態系更穩定

14. 蠶豆症是一種位於 X 染色體上的隱性遺傳疾病，請問下列家族中蠶豆症的家族史，哪些是正確的？

- (A) 兒子若有蠶豆症，其致病基因來源一定是母親
- (B) 女兒若有蠶豆症，其父親一定也有蠶豆症
- (C) 女兒若有蠶豆症，其母親一定也有蠶豆症
- (D) 罹患蠶豆症的父親，其兒子必定也有蠶豆症
- (E) 罹患蠶豆症的母親，其兒子必定也有蠶豆症

15. 下圖為兩種動物的數量調查表，下列敘述哪些正確？（a 為實線，b 為虛線）






- (A) a 可能是狐狸，b 可能是野兔
- (B) a 可能是田鼠，b 可能是蛇
- (C) 同一年裡，a 的數量一定大於 b 的數量
- (D) 此兩種動物的族群大小呈上下波動的動態平衡
- (E) b 數量的增加，可導致 a 數量的增加

16. 比較口腔皮膜細胞與大腸桿菌內之遺傳物質特性，哪些正確？

遺傳物質特性	口腔皮膜細胞	大腸桿菌
(A)形狀	線狀	環狀
(B)單股或雙股	雙股	單股
(C)DNA 或 RNA	DNA	DNA
(D)位置	細胞核	核仁
(E)功能	可用來進行複製、轉錄作用	僅用來進行轉錄作用

17. 將 60 盆生長條件相似的「植物 P」分成三組，並給予不同的 24 小時光週期處理，一個月後，「植物 P」是否開花的結果如附表，則下列有關「植物 P」的敘述，哪些正確？

組別	每日光週期條件	開花情形
(I)	 18 hr 6 hr	20 盆均不開花
(II)	 15 hr 9 hr	19 盆開花，1 盆不開花
(III)	 12 hr 12 hr	20 盆均開花

黑暗期
光照期

(A)「植物 P」為一種短日照植物 (B)「植物 P」開花所需的臨界日照可能為 8 小時 (C)若每日以 2 分鐘「紅光處理」從中(第 9 小時)間斷組別(I)的黑暗期，則實驗屆期時，多數的「植物 P」會開花 (D)若每日以 2 分鐘「黑暗處理」從中(第 4.5 小時)間斷組別(II)的光照期，則實驗屆期時，多數的「植物 P」不開花 (E)若在光週期誘導實驗開始之前，先摘除處理組(III)的植物頂芽，則實驗屆期時，多數的「植物 P」不開花

18. 關於 ATP 的敘述，哪些正確? (A)是一種核酸 (B)生物體中唯一用來提供能量的重要物質 (C)可用來組成 RNA 的原料之一 (D)原核生物不具膜狀構造，因此無法利用電子傳遞鏈產生 ATP (E)原核生物可以利用磷酸根轉移至 ADP 的方式產生 ATP

試題結束

臺中市立臺中第一高級中等學校 109 學年度科學班甄選人學  
科學素養(生物科) 參考答案

本分考卷共計 18 題，其中第 1、5、8、10 題為單選題，一題 4 分不倒扣；其餘題目為多選題：每題 6 分，答錯一個選項得 3.6 分，答錯兩個選項得 1.2 分，答錯三個選項以上得 0 分。

1	2	3	4
A	BD	ABDE	ACD
5	6	7	8
C	AC	BD	B
9	10	11	12
ADE	C	CD	CD
13	14	15	16
BCD	ABE	BD	AC
17	18		
BC	CE		