

臺中市立臺中第一高級中等學校 110 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。

1. 以下「」內偏旁相同的字，字音不同的選項是：
(A)「撫」然／「嫵」媚 (B)海「岬」／肩「胛」
(C)夢「魘」／笑「靨」 (D)「膳」寫／「膳」蛇。
2. 下列各組「」內的字，讀音完全相同的選項是：
(A)「誹」謗攻訐／妄自「菲」薄
(B)「踰」人一腳／水勢「湍」急
(C)氣味「嗆」鼻／悲「愴」傷心
(D)年高德「劭」／「韶」光易逝。
3. 下列各組「」內，注音符號所表示的字形相同的選項是：
(A)「ㄍㄨㄣ」籌交錯／鳥盡「ㄍㄨㄣ」藏
(B)「ㄌㄧㄣ」可危／振筆「ㄌㄧㄣ」書
(C)「ㄆ」指大動／自「ㄆ」其力
(D)班門弄「ㄘㄨ」／破「ㄘㄨ」沉舟。
4. 以下用字完全正確的選項是：
(A)既往不究／墨守成規 (B)震撼教育／按部就班
(C)變本加利／痛心疾首 (D)雲淡風輕／貽笑大方。
5. 下列成語中完全沒有錯別字的選項是：
(A)殫精竭慮／各行其是 (B)瑕瑜互見／誦誦如生
(C)不修篇幅／可見一斑 (D)經營擘畫／莫明其妙。
6. 下列各組引號中的字，前後意義相同的是：
(A)民主制「度」／法「度」嚴明
(B)「分」勞解憂／是非「分」明
(C)公之所「惡」者張儀也／君子以遏「惡」揚善，順天休命
(D)「微」服出巡／人「微」言輕。
7. 下列文句的「方」字，何者意指「正、適」？
(A)書到用時「方」恨少 (B)能近取譬，可謂仁之「方」
(C)父母在，不遠遊，遊必有「方」 (D)血氣「方」剛，戒之在鬥。
8. 「於是見公輸盤。
(甲)公輸盤之攻械盡，(乙)公輸盤九設攻城之機變，
(丙)子墨子解帶為城，(丁)子墨子九距之。(戊)以牒為械，
子墨子之守圉有餘。」上引墨子 公輸，正確的原文順序應是：
(A)乙甲戊丙丁 (B)乙丁甲丙戊 (C)丙丁甲乙戊 (D)丙戊乙丁甲。
9. 「東風知我欲山行，吹斷簷間積雨□，嶺上晴雲披絮帽，樹頭初日掛銅鉦。
野桃含笑竹籬短，溪□自搖沙水清。西崦人家應最樂，煮芹燒□餉春耕。」
這首近體詩中，□內應填入最適當的字是：
(A)聲／柳／筍 (B)沖／魚／水 (C)痕／魚／茶 (D)淋／石／柴。
10. 生活中常會出現一些藉動物特性以形容事物的成語，以下各組□內的動物不相同的選項是：
(A)杯弓□影／如□得水 (B)□疑不決／兔死□悲
(C)□立雞群／焚琴煮□ (D)厲兵秣□／懸崖勒□。
11. 下列選項中用語完全正確的是：
(A)用旁門左道的方法解決問題，只能揚湯止沸、釜底抽薪，情況會更嚴重
(B)諸葛亮不費一兵一卒便使敵軍退兵，可說是勝之不武，不愧是一代軍師
(C)我雖知兔起鶻落、兔死狗烹的現象很常見，但仍被這過河拆橋的行為激怒
(D)李醫生仁心仁術，雖無招牌但求診者仍絡繹不絕，果真桃李不言下自成蹊。
12. 下列文句，語言表述合乎邏輯、語境的選項是：
(A)他的演說不僅內容充實，而且閃爍其詞，精采萬分
(B)環保署推行各種衛生新觀念，鼓勵民眾群起效尤
(C)由於勞資雙方對加班的認定莫衷一是，未來仍有必要進行協商
(D)這項規定才實施不久，就已經出現嚴重的問題，如不及時改善，恐怕亡羊補牢，為時太晚。
13. 下列何者不是使用諧音的表達方式？
(A)再厲害的理髮師，面對禿子顧客，也是「無髮可施」
(B)老闆只要在公司吹冷氣，就能「坐以待幣」，令人羨慕
(C)吃得新鮮才能擁有健康，人人對於食物都要有「鮮見之明」
(D)這次科學班入學考試，他早在幾個月前就準備萬全「躍躍欲試」。
14. 臺中一中校歌：「雲霞燦爛，絃歌鏗鏘……育才為樂兮，大道是彰。」其中「大道是彰」即「彰大道」，「是」為語助詞，表賓語提前。請判斷以下「是」字何者用法與此不同：
(A)主義「是」從 (B)馬首「是」瞻 (C)一身「是」膽 (D)唯利「是」圖。

15. 「浮雲蔽白日，遊子不顧反」前後兩句表達出一種因果關係，下列詩句，同樣屬於此前後兩句表達因果關係的選項是：

- (A)海內存知己，天涯若比鄰 (B)細草微風岸，危檣獨夜舟
(C)夕陽無限好，只是近黃昏 (D)映階碧草自春色，隔葉黃鸝空好音。

16. 「遠上寒山石徑斜，白雲生處有人家。停車坐愛楓林晚，霜葉紅於二月花。」杜牧 山行這首詩所描繪的季節，與下列相同的選項是：

- (A)乳鴨池塘水淺深，熟梅天氣半晴陰。東園載酒西園醉，摘盡枇杷一樹金
(B)綠楊煙外曉雲輕，紅杏枝頭春意鬧。浮生長恨歡娛少。肯愛千金輕一笑
(C)荷盡已無擎雨蓋，菊殘猶有傲霜枝。一年好景君須記，最是橙黃橘綠時
(D)風急天高猿嘯哀，渚清沙白鳥飛迴。無邊落木蕭蕭下，不盡長江滾滾來。

17. 馮友蘭 中國哲學簡史說：「在早期的中國封建社會中，以禮治貴族，以刑治平民。所以，▲家要求不僅治貴族以禮，而且治平民也應當以禮而不以刑，這實際上是要求以更高的行為標準用之於平民。在●家思想裡，也沒有階級的區別。在法律之前，人民和君主是平等的。可是他們不是把平民的行為標準提高到用禮的水平，而是把貴族的行為標準降低到用刑的水平，以至於將禮拋棄。只靠賞罰，一視同仁。▲家的觀念是理想主義的，●的觀念是現實主義的。」

上文中的▲、●依序應為哪一項組合？

- (A)儒、墨 (B)儒、法 (C)道、墨 (D)道、法。

18. 關於古人稱呼，敘述不正確的選項是：

- (A)唐代的老杜指杜甫，小杜指杜牧
(B)老蘇、大蘇、小蘇指宋代蘇洵、蘇軾、蘇轍
(C)「班馬」指班超、馬致遠；「韓柳」指韓愈、柳宗元
(D)青蓮居士、少陵野老、濂溪先生依序是李白、杜甫、周敦頤。

19. 以下兩首關於項羽的詩，詮釋正確的選項是：

- 甲、百戰疲勞壯士哀，中原一敗勢難回；江東子弟今雖在，肯為君王捲土來？
(王安石 烏江亭)
乙、勝敗兵家事不期，包羞忍恥是男兒；江東子弟多才俊，捲土重來未可知。
(杜牧 題烏江)
(A)甲詩批評項羽不識時務 (B)乙詩同情項羽兵敗烏江
(C)二詩主題皆在描寫戰爭的慘烈 (D)二詩皆認為項羽應該捲土重來。

20. 黃庭堅遊學在外，家人苦於音信難通。某日得其詩作雨中登岳陽樓望君山如下：「投荒萬死鬢毛斑，生出瞿塘 灘頭關。未到江南先一笑，岳陽樓上對君山。」請協助推敲黃庭堅的先後行程為何？

- (A)瞿塘峽→遊江南→灘頭關 (B)灘頭關→登君山→岳陽樓
(C)湖南省→四川省→登君山 (D)四川省→湖南省→遊江南。

21.

臣朔年二十二，長九尺三寸，目若懸珠，齒若編貝；勇若孟賁，捷若慶忌；廉若鮑叔，信若尾生。若此，可以為天子大臣矣。臣朔昧死，再拜以聞。
(漢書 東方朔傳)

上列短文是東方朔上書給漢武帝的一封自我推薦信，請問文中自我推薦的文字與今日適用的職場組合，最不適切的選項是：

- (A)「年二十二，長九尺三寸」：籃球運動員
(B)「目若懸珠，齒若編貝」：演藝圈明星
(C)「勇若孟賁，捷若慶忌」：警衛保全
(D)「廉若鮑叔，信若尾生」：貿易富商。

22. 「開關早關關遲放過客過關 出對易對對難請先生先對」正確的斷句應為：

- (A)開關早關關，遲放過客過關；出對易對對，難請先生先對
(B)開關早，關關遲，放過客過關；出對易，對對難，請先生先對
(C)開關早關，關遲放過，客過關；出對易對，對難請，先生先對
(D)開關，早關關，遲！放過客過關。出對，易對對，難？請先生先對。

23. 以下書信用語，敘述正確的選項是：

- (A)自稱已歿之祖父母為「顯考妣」 (B)敬稱老師可用「受業」
(C)父子自稱可用「賢喬梓」 (D)稱人兄弟可用「賢昆仲」。

24. 中國人喜愛對聯，不但在新年貼春聯，即令在名勝、古蹟、廟宇也都有對聯。以下對聯，配對正確的選項是：

- (A)說文藏古意／解字著新經：倉頡廟
(B)曰帝曰侯曰聖人，名光日月／安蜀安漢安天下，志在春秋：孔明廟
(C)壯士奮揮錐，報韓已落秦王膽／大王煩借箸，榮漢終收項羽頭：韓信廟
(D)真實不虛，大慈悲，度一切苦厄／意識無界，空色相，現五蘊光明：觀音祠。

25. 以下選項皆各有三個提示，分別與現代作家有關，請選出配對有誤者：

- (A)新月派／飛機失事／再別康橋：徐志摩
(B)潘希珍／回憶故鄉／桂花雨：琦君
(C)毛毛蟲／農村鄉土／紙船印象：吳晟
(D)花蓮人／守護海洋／鯨生鯨世：廖鴻基。

26. 小說與散文可粗略區分出特質上的差異，例如：散文注重的是意境、情感、真實、隨意，而小說注重的是人物、情節、結構。小說比散文更可見情節的生動曲折、人物性格的刻劃、環境和細節的描寫等。下列引文，其寫作手法最近似於小說的是：

- (A)只見前遮後擁，明晃晃的都是器械旗槍，盡把紅綠絹帛縛著。小嘍囉頭上亂插著野花。前面排著四、五對紅紗燈籠，照著馬上那個大王：頭戴撮尖乾紅凹面巾，鬢旁邊插一隻羅帛像生花，上穿一領圍虎體挽絨金繡綠羅袍，腰繫一條稱狼身銷金包肚紅搭膊，著一雙對掩雲跟牛皮靴，騎一匹高頭捲毛大白馬
(B)防波堤將洶湧的波濤，界線分明的阻隔在港外。除了我的挫敗感將永久持續，那一幕幕巨浪中的追逐、戲耍和決鬥，那所有的光和熱，就要在船隻靠岸後停頓、靜寂。碼頭上，人群聚攏過來，圍觀讚嘆著躺在甲板上的丁挽。旁觀者往往只看見結局，整個鏢獵過程將只有我們三個人明瞭
(C)生命本來不應該有價格的；而竟有了價格！人販子，老鴇，以至近來的綁票土匪，都就他們的所有物，標上參差的價格，出賣於人；我想將來許還有公開的人市場呢！在種種「人貨」裡，價格最高的，自然是土匪們的票了，少則成千，多則成萬；大約是有歷史以來，「人貨」的最高的行情了
(D)中秋節前後，就是故鄉的桂花季節。一提到桂花，那股子香味就彷彿聞到了。桂花有兩種，月月開的稱木樨，花朵較細小，呈淡黃色，台灣好像也有，我曾在走過人家圍牆外時聞到這股香味，一聞到就會引起鄉愁。另一種稱金桂，只有秋天才開，花朵較大，呈金黃色。我家的大宅院中，前後兩大片曠場，沿著圍牆，種的全是金桂。

27. 黃州守居之數百步為赤壁，或言即周瑜破曹公處，不知果是否？斷崖壁立，江水深碧，二鵲巢其上。上有二蛇，或見之。遇風浪靜，輒乘小舟至其下。捨舟登岸，入徐公洞。非有洞穴也，但山崦深邃耳。《圖經》云：「是徐邈，不知何時人，非魏之徐邈也。」岸多細石，往往有溫瑩如玉者，深淺紅黃之色，或細紋如人手指螺紋也。既數遊，得二百七十枚，大者如棗栗，小者如芡實。又得一古銅盆盛之，注水粲然。有一枚如虎豹首，有口鼻眼處，以為群石之長。
(蘇軾 記赤壁)

【註】崦：音一弓，指山。

依據上文，可判斷為蘇軾到赤壁親眼看到的事物為：

- (A)二蛇 (B)徐邈 (C)細石 (D)虎豹。

28. 陳述古密直知建州浦城縣日，有人失物，捕得，莫知的為盜者。述古乃給之曰：「某廟有一鐘，能辨盜至靈。」使人迎置後閤祠之，引群囚立鐘前，自陳：不為盜者摸之則無聲，為盜者摸之則有聲。述古自率同職禱鐘甚肅，祭訖，以帷圍之，乃陰使人以墨塗鐘。良久，引囚逐一令引手入帷摸之，出乃驗其手，皆有墨，唯有一囚無墨。訊之，遂承為盜，蓋恐鐘有聲，不敢摸也。（沈括 夢溪筆談）

本文中「述古自率同職禱鐘甚肅」的原因為何？

- (A)善用辦案工具，希望犯人投案 (B)假借鬼神之說，使人心生畏懼
(C)透過虔誠敬拜，請求鬼神助佑 (D)進行例行公事，以求辦案順利。

29. 莊子送葬，過惠子之墓，顧謂從者曰：「郢人堊慢其鼻端若蠅翼，使匠石斲之。匠石運斤成風，聽而斲之，盡堊而鼻不傷，郢人立不失容。宋元君聞之，召匠石曰：『嘗試為寡人為之。』匠石曰：『臣則嘗能斲之。雖然，臣之質死久矣！』自夫子之死也，吾無以為質矣，吾無與言之矣！」

【註】堊：音ㄘˊ，指白色的土。此作動詞，用白粉塗抹。

根據本文，宋元君召見匠石，使匠石為其斲堊，匠石的反應是：

- (A)否認自己有斲堊的能力
(B)不屑為宋元君及權貴表演
(C)表示搭檔的郢人已死，無法再為宋元君表演
(D)對生命絕望，欲隨郢人自殺。

30. 齊人有好詬食者，每食必詬其僕，至壞器、投匕箸，無空日。館人厭之，忍弗言。將行，贈之以狗，曰：「是能逐禽，不腆以贈子。」行二十里而食，食而召狗與之食。狗嗥而後食，且食而且嗥，主人詬于上，而狗嗥于下，每食必如之。一日，其僕失笑，然後覺。郁離子曰：「『夫人自侮而後人侮之』。又曰：『飲食之人，則人賤之。』斯人之謂矣！」

【註】1.詬：音ㄍㄨˋ，辱罵。2.不腆：不豐厚，通常為自謙之詞。

有關本文的詮釋，正確的選項是：

- (A)「(齊人)將行，(館人)贈之以狗」，是希望贈狗為其逐禽，協助狩獵
(B)「主人詬于上，而狗嗥于下」，描寫人狗相和的情景，增添旅途情趣
(C)「其僕失笑，然後覺」，齊人終於明白館人贈狗的目的在嘲諷齊人詬食可笑可鄙的模樣
(D)「行二十里而食，食而召狗與之食。狗嗥而後食，且食而且嗥」，引號中共有五個「食」字，其中三個作動詞「吃」解，兩個作名詞「食物」解。

31.

開成七年，有盧生名英，字革之。於邯鄲逆旅，遇道者呂翁，生言下甚自歎困窮，翁乃取囊中枕授之。曰：『子枕吾此枕，當令子榮顯適意！』時主人方蒸黍，生俛首就之，夢入枕中，遂至其家，數月，娶清河崔氏女為妻，女容甚麗，生資愈厚，生大悅！於是旋舉進士，累官舍人，遷節度使，大破戎虜，為相十餘年，子五人皆仕宦，孫十餘人，其姻媾皆天下望族，年逾八十而卒。及醒，蒸黍尚未熟。怪曰：『豈其夢耶？』翁笑曰：『人生之適，亦如是耳！』生憮然良久，稽首拜謝而去。」經此□□□□，盧生大澈大悟，不思上京赴考，反入山修道去也。

閱讀以上故事，並判斷空格處□□□□作者應該是想表達出何種旨意：

(A)黃粱一夢 (B)吉光片羽 (C)當頭棒喝 (D)桑榆暮景。

32.

根據法國結構人類學家李維·史陀（Claude Lévi-Strauss）的觀點，人類從生猛自然過渡到成熟文化的關鍵，就是用火煮熟食物。哈佛大學生物人類學家理查·藍翰（Richard Wrangham）在嘗試吃過黑猩猩的粗纖維食物後，頓悟而提出「烹飪假說」：是烹飪的發明，造成靈長類演化的躍進。藉由烹煮將生食轉為熟食，可以花更少時間咀嚼、更有效率地消化吸收食物的營養，得以發展出更大的腦部。美國飲食作家麥可·波倫（Michael Pollan）在極其精采的《烹》一書中更說得精闢：「我們先煮熟我們的食物，食物隨後煮『熟』我們。」東方的取火神話也呼應了這說法。《韓非子·五蠹》中記載：「民食果蓏蚌蛤，腥臊惡臭而傷害腹胃，民多疾病。有聖人作，鑽燧取火以化腥臊，而民說之，使王天下，號之曰燧人氏。」烹煮顯然解決了遠古先民憂心的食安問題，促成了文明的進展。諷刺的是，文明進展至今登峰造極，我們卻不煮了。

根據上文，詮釋不正確的選項是：

(A)作者認為熟食固然是人類發展中的重要現象，但生食才是未來趨勢
(B)理查·藍翰認為熟食有助於靈長類發展出更大的腦部
(C)麥可·波倫話中加引號的「熟」，亦可以指文化的成熟
(D)韓非認為燧人氏能夠王天下，原因是鑽燧取火熟食，使人民健康。

33-34 為題組：閱讀下文，回答 33-34 題。

不曉得你有沒有過這樣的經驗？午夜忽然想上廁所，帶著一絲的恐懼，以螞蟻般的速度，慢慢的摸到廁所，途中還數次回頭看背後有沒有跟著什麼。好不容易到了廁所，開了燈，打開馬桶蓋，往內一瞧，嚇死人了！剛剛明明沒有人用過，馬桶內的水面竟然在晃動，好像……好像馬桶裡面有一隻手正要伸出來……。

不要怕，馬桶裡的水會晃動是因為你住的大樓裡，有人正在使用馬桶。當水箱的水沖入馬桶時，馬桶內的水壓會增加，建築物內排水管互有通連，而且管內都是水，所以任何一處管子內的水壓改變，水都會立刻的將壓力傳送到水管的每一個角落，這是水的自然特性，不是午夜怪談。

在科學史上，第一個發現「水的壓力能均勻散布」的人，就是帕斯卡，後來就稱水的這種特性為「帕斯卡原理」。

帕斯卡定律的發現，對於自來水工程有很大貢獻。今日都市的水源地大多在山上的高處，大樓的水塔也是坐落在頂樓，目的都是以高度增加水壓，只要水壓在自來水源的一端增加，底下住家水管內的水壓都會同時增加，只要一開水龍頭，水就會流出來。但是帕斯卡定律的前提是管子裡必須裝滿了水，如果管子裡面有空氣，水的壓力就傳不過來了，所以自來水管內不能有空氣跑進去。空氣一旦進入水管，水壓就沒辦法由源頭傳遞，水流就會中斷。當家裡快停水時，水龍頭流出的水會發出「嘶嘶」聲，表示水流中有氣泡夾雜，如果這時你正在洗澡，就別抹肥皂，趕快沖洗吧，因為快停水了。

帕斯卡發現水的這種特性，開啟了「流體靜力學」，他也是第一個製造「計算機」，和提出數學上的「排列組合與機率論」的人。帕斯卡寫的《帕斯卡默想錄》，更被大文豪伏爾泰稱為「歷史上最好的詩集」。

實在很難想像，帕斯卡一生只活了三十九歲，卻有這麼重要的貢獻。可見「_____」。

（張文亮〈帕斯卡——水壓與午夜怪談〉）

33. 根據文意判別，文末「_____」中，最適合填入的文句是：

(A)成大事者不僅才華超群，還要有跨領域的多元的能力
(B)夢想只要能持久，就能成為現實。我們不就是生活在夢想中的嗎？
(C)我們的驕傲，多半是基於我們的無知
(D)生命的品質，不在於時間的長短，而在於內涵的豐富。

34. 逸凡閱讀上文之後，提出以下結論，不正確的是：

(A)洗澡時，若聽到水龍頭發出嘶嘶聲，便表示可能快要停水了
(B)帕斯卡不僅是傑出的物理學家，也是傑出數學及文學家
(C)自來水公司的儲水塔都建置在高處，來自帕斯卡的建議
(D)廁所無人使用，馬桶內的水面卻晃動，是因為「水的壓力能均勻散布」的特性。

35. 請閱讀下文，找出解讀正確的選項：

臺中一中 創校紀念碑碑文

吾臺人初無中學，有則自本校始。蓋自改隸以來，百凡草創，街庄之公學，側重語言，風氣既開，人思上達，遂有不避險阻，渡重洋於內地者。夫以髫髻之年，一旦遠離鄉井，棲身於萬里外，微特學資不易，亦復疑慮叢生，有識之士深以為憂，知創立中學之不可緩也。歲壬子，林烈堂、林獻堂、辜顯榮、林熊徵、蔡蓮舫諸委員，乃起而力請於當道。大正三年甲寅三月念（廿）四日蒙佐久間督憲許准，於是委員等自投巨金以為眾率，不辭勞瘁，悉力於募貲鳩工等事，賴各方之踴躍捐輸，共募集金二十四萬八千八百二十圓。乃於四年五月開校，同年三月經始建築，至翌年十二月告成，占地一萬五千坪，工費二十一萬八千一百三十六圓餘，學堂宿舍齊備，蓋亦燦然大觀矣。殘金三萬餘充作圖書備品等費，以供學子研鑽之資。於此可知當時諸委員之辛勤與夫捐助者之熱心為何如也。歲遠年深，慮無有知其事者，爰記其大要，並附捐資者之芳名於後以告來者。

昭和七年九月穀旦

- (A)改隸，指改朝換代。穀旦，指二十四節氣之一
- (B)創立臺灣第一所中學的主要考量，在使學子不必遠赴中國大陸內地求學
- (C)根據「四年五月開校」，可推測現今五月一日校慶，應與五一勞動節無關
- (D)興建臺中一中的主要資金，來自佐久間督憲贊助，其不辭勞苦可為大眾表率。

36. 1948 年教育部長朱家模率團抵臺視察，中一中獲頒獎金二千元，用以鐫刻「毋負今日」碑。請閱讀碑文，找出解讀錯誤的選項：

本省光復，弦轍更張，樹榮先生接長吾校，竭忠盡智，遴選師資，砥礪教學，日邁月征；兢兢業業，群策群力，建樹一中精神，以扶掖後進為己任。民國三十七年十二月四日，奉教育部訓令，評列本校為全國三十九優良學校之一，頒給獎金貳仟元，華袞之榮足垂史乘。生等忝荷栽培，際茲舉行畢業典禮之日，溯本思源，彌深感戴，吾校長既標立人格教育，尤以毋負今日相期許，今後吾輩更當蹈勵自勉，為國耕耘，為省啟迪，以增進母校榮譽。玉山長峙，甲溪長流，我一中學校與之同無極也。

銘曰：「事在人為 天幸何有 先生之風 爭光泰斗」

臺灣省立臺中第一中學 第二屆畢業生

- (A)日邁月征：日月不停運轉。比喻時間不斷推移
- (B)足垂史乘：指教育界步伐不一，但臺中一中超群優良
- (C)忝荷栽培：畢業生自謙，指有辱臺中一中的師長教導
- (D)爭光泰斗：畢業生自許，期望如泰山、北斗星為人景仰。

37-40 為題組。閱讀下文，回答 37-40 題。

光中亭記

光中亭者，本校名勝之一也。廣袤方丈，拾級而登，斲木為梁，疊石為階，導泉引流，綠樹成蔭，亭雖小而景彌幽，洵師生遊息之佳境也。

己酉之秋，余奉命承乏本校，退食之餘，徜徉其間，每睹簷牙剝蝕，文采漫漶，重建之念，輒縈於懷；然以接篆伊始，百廢待興，經費為難，未遑計及。越明年，秋七月，風姨恣虐，斯亭特罹其災，斷瓦殘垣，於焉傾圮，目擊神馳，慨然惜之者，非朝夕矣。茲者，本校創（「創」）立，適屆六十週年，而黌舍興修，亦次第告蒧（イロゝ，解決、完成），僉議重築斯亭，以續其盛。於是鳩工庀材，增其舊制，畫棟雕樑，唯幽唯雅；鑿池樹垣，且清且潔；周以欄楯，環以松菊，小橋流水，氣象萬千。登斯亭也，北眺廣原，青蔥入抱，觀馳騁而識多士之有為，數停驂儼若千里之待發（「發」）；東看通衢，熙攘載塗（「途」），閱雁行而羨井然之有序，睹魚貫而悟勇往之無前；回顧西南，則樓閣櫛比，花木扶疏，琅琅弦誦，不絕於耳，悅目賞心，怡情勵志，悠然涵泳之功，無逾是矣。

竊為斯亭之始建，適值本省之重光，取義名物，其意可知，然曾幾何時，赤燄猖狂，神州板蕩，樞府遷台，勵精圖治，弘生聚教訓之規，奠興復澄清之業，王師西指，收京可必，故本校重建斯亭，仍以光中顏之，蓋所以勵我師生，益堅敵愾同仇之念，早竟光復中原之功。他日赤眉授首，海晏河清，則巍然斯亭，憤悱啟發（「發」），其義深矣。豈惟藏休間之一息一遊已哉？是為記。

段茂廷 謹識 中華民國六十四年五月一日

37. 下列解讀何者錯誤：
- (A)斲木：砍削木材。斲，音ㄗㄨㄛˊ ㄇㄨˋ (B)欄楯：欄杆。楯，音ㄨˋ ㄇㄨˋ ㄣˊ
- (C)黌舍：校舍。黌，音ㄈㄨˋ ㄇㄨˋ ㄣˊ (D)停驂：勒馬停車。驂，音ㄘㄢ ㄣˊ
38. 以下敘述何者錯誤：
- (A)廣袤方丈：指長寬各一丈的面積 (B)拾級而登：順階梯一步步往上走
- (C)鳩工庀材：招集工人儲備材料 (D)神州板蕩、海晏河清：喻天下太平。
39. 「光中亭」最初命名取義為何？
- (A)光復中華民族 (B)光耀臺中一中
- (C)大臺中之光榮 (D)胸中光明坦蕩。
40. 已知歲次「己酉」段茂廷先生接任臺中一中校長，當時為民國五十八年。作光中亭記一文時本校「適屆六十週年」，可推知當年歲次為：
- (A)甲寅 (B)乙卯 (C)丁亥 (D)戊子。

試題結束

臺中市立臺中第一高級中等學校 110 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. Catherine took a(n) _____ German course in order to quickly improve her speaking skills.
(A) jealous (B) intensive (C) reckless (D) adorable
2. It _____ money, patience, and time to take good care of pets properly. So, think twice before you keep one.
(A) requires (B) reflects (C) recognizes (D) reduces
3. As new vaccines are being developed, people are thinking more _____ about the COVID-19 treatment and looking forward to the end of the pandemic.
(A) positively (B) reactively (C) restlessly (D) accurately
4. The renowned businessman decided to give back to society by devoting himself to _____.
(A) horror (B) fame (C) charity (D) pardon
5. Last month, many factory workers took to the streets to _____ the government to protect their working rights.
(A) call on (B) mix up (C) account for (D) break down
6. Without clear clues, the police haven't found any _____ for the crime yet.
(A) infant (B) guard (C) suspect (D) peer
7. The flagship store of the well-known sportswear company _____ a large variety of products, from sports shoes to workout clothing.
(A) discovers (B) displays (C) damages (D) defeats
8. The medicine was so _____ that the little girl spat it out the moment she took it.
(A) bitter (B) curious (C) native (D) liberal
9. Before the midterm, I pulled an all-nighter to study. _____, I was tired the next morning.
(A) Passionately (B) Furiously (C) Consequently (D) Successfully

10. Advances in technology have _____ huge changes in people's daily lives.
(A) crowded into (B) spiced up (C) came across (D) brought about
11. _____, I didn't like my new hairstyle, but now, I find it quite appealing.
(A) Legally (B) Efficiently (C) Originally (D) Apparently
12. The shortage of water during last winter had a _____ influence on people's daily life and caused much inconvenience.
(A) disastrous (B) courageous (C) smooth (D) clumsy
13. Scammers often _____ the elderly people who are not familiar with digital payments and trick them into paying a large sum of money.
(A) maintain (B) target (C) block (D) approve
14. As a teenager, you will need the _____ from your parents to join the graduation trip.
(A) attraction (B) invitation (C) condition (D) permission
15. That politician is a(n) _____ man. He convinced me to vote for him.
(A) regretful (B) defensible (C) stressful (D) persuasive
16. Miguel sang a song while Harper _____ him on the piano.
(A) accompanied (B) performed (C) blessed (D) deposited
17. Due to the manager's hard work, the sales figure has increased _____ and the company made huge profits.
(A) considerably (B) necessarily (C) oddly (D) hardly
18. The earthquake victims are in _____ need of food and other supplies.
(A) conscious (B) urgent (C) fearful (D) wrinkled
19. Jack and Lily had a loud _____ in the restaurant. She was mad because he forgot her birthday, but he thought it was not a big deal.
(A) impact (B) distance (C) argument (D) failure
20. Some people _____ the leanness-enhancing feed additive, Ractopamine, as it makes pigs grow bigger, while others consider it harmful to human health.
(A) impress (B) poison (C) deliver (D) support

二、綜合測驗 (20%，每題 2 分)

說明：第 21 題至第 30 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

In the highly competitive society, life is a struggle for many. You may feel like screaming from time to time. But where can you do so without disturbing others? In response to the call, the Icelandic government 21. a brilliant idea to let people shout to their heart's content. 22. in the North Atlantic Ocean, Iceland is one of the most faraway countries in the world. As part of the government's tourism 23. to attract visitors, the country's tourism office set up speakers and cameras at the country's multiple natural sites. Visitors can record their screams and upload it to a special website. They can enjoy the scenery while hear their screams directly from the speaker.

Scientists suggest shouting in a wide-open space because it is 24. to our health. Shouting stimulates our amygdala, a part of the brain that helps people 25. stress and ease anxiety. Next time you travel to Iceland, why not take a deep breath and release the scream from your belly. You'll definitely have a wonderful experience and completely relax!

21. (A) talked back to (B) watched out for (C) came up with (D) got through to
22. (A) Located (B) Locating (C) To locate (D) Having located
23. (A) adventure (B) destination (C) landmark (D) campaign
24. (A) vivid (B) beneficial (C) inspiring (D) constant
25. (A) cope with (B) look up (C) hand in (D) call off

第 26-30 題為題組

Therapy animals are specially trained pets that are educated to provide people who are undergoing extreme pressure to stay calm and relaxed. They are most commonly spotted in schools, nursing homes, hospitals, and disaster areas. 26., some therapy animals pay a visit to patients who are forced to be separated from their pets in the hospitals. In so doing, therapy animals can keep them company and help relieve their pains. Other therapy animals visit disaster areas to provide 27. for people who just lost their family.

Regardless of their species, almost all kinds of animals can become therapy animals once 28. by veterinarians and undergoing basic trainings. The most seen type of therapy animals are definitely dogs, which have been people's loyal companions for a very long period of time. They 29. in all sizes, and thus can meet different needs and occasions. However, larger breeds, such as Labradors and Golden Retrievers, are seen more often 30. smaller-sized dogs. Other animals like cats, horses, and rabbits are all suitable as therapy animals. On the whole, the goal of animal therapy is to help those who are suffering to cheer up and those who lose hope to find confidence again.

26. (A) For instance (B) In conclusion (C) Without doubt (D) In addition
27. (A) structure (B) substance (C) mystery (D) comfort
28. (A) evaluate (B) evaluated (C) evaluating (D) have evaluated
29. (A) take (B) give (C) come (D) get
30. (A) in (B) by (C) with (D) than

三、文意選填 (20%，每題 2 分)

說明:第 31 題至第 40 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 31-40 題為題組

We all try our best to follow the law. This seems easy for us—we don't steal, we don't 31. acts of violence, and we obey traffic rules. However, not everyone is familiar with the law since it is long and complicated. Therefore, people might be punished for some 32. harmless things, which are in fact, punishable acts.

Imagine this: On a rainy day, you are studying in a library and suddenly you see an umbrella under a table. Nobody returns to take it, so you take the umbrella and walk home. In Taiwan, this is prohibited by law and you would be 33. of unlawful control over somebody else's property, even if it's lost property.

While you are traveling abroad, you buy a few boxes of 34. made medicine. After you return home, you realize you bought too much. You decide to sell the unneeded medicine online, which 35. makes you a criminal. According to the law, only certified professionals are qualified to sell medicine. Anybody who sells drugs without a medical 36. can be punished to pay up to NT\$2 million. Sadly, you could also get into trouble even when you have a good 37. If you lend your ID card to somebody else out of kindness but your ID is later used illegally, the punishment is likely to fall on you as well.

Something that seems common among children—name-calling, is actually illegal. No matter how mad you are, don't speak ill of someone in public. Instead, keep your mouth 38. If you insult someone on public platforms, such as on social media or on the street, you could face a heavy 39. and pay a large amount of money. To conclude, while we aim not to 40. the law, we might still unknowingly pay the price for our wrongdoing.

(A) fine	(B) unexpectedly	(C) shut	(D) guilty	(E) license
(AB) seemingly	(AC) break	(AD) intention	(BC) commit	(BD) locally

四、篇章結構（20%，每題 2 分）

說明：第 41 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 41-45 題為題組

Tattoos have long been thought a form of self-expression. 41. A research conducted in 2019 suggested that around 40% of Americans aged between 18 to 34 have a tattoo, and around 30% of Americans have at least one tattoo. However, in spite of the growing popularity of tattoos, some scientists and doctors are worried about the safety of tattoo inks and the incomplete regulations in the industry.

The two common elements involved in the making of tattoos are needles and ink.

42. Once the ink is in the skin, the white blood cells in the body will be sent to remove “the foreign invader.” 43. Since ink particles are far larger than white blood cells, the majority of ink will stay in the skin forever.

44. Unclean needles may trigger infection, and the unknown and unauthorized ingredients in the ink may cause allergy and other skin problems. 45. Therefore, to guarantee a joyful as well as satisfying tattoo experience, consumers should probably consider all the risks involved before getting one and the government should take action to tackle the potential problems head-on.

- (A) Afterwards, the tattooed area will first swell, turn red, and scab.
- (B) A tattoo artist first uses needles with ink to penetrate through the first layer of skin, the epidermis, to the second layer, the dermis.
- (C) The lack of transparency in the regulations are thus to blame.
- (D) It conveys to the world something about you, what you treasure, and what you have faith in.
- (E) Concerns arise when there are no clear laws about the needles and ink used in tattoo studios.

第 46-50 題為題組

Robots often play an important role in science fiction. Now, with the rapid development of technology, a startup is trying to make it a reality with an affordable robot called Artibo. Artibo is a small cube that fits in your hand. 46. When these are assembled, the smart device is only four inches tall. Artibo is more than just an ordinary

robot moving around. 47. It can answer your questions, read bedtime stories, and even make suggestions!

Programming robots sounds challenging, but in fact anyone can program one using a digital device and code blocks. Code blocks allow you to program multiple commands by putting together visual blocks of code on a computer screen. In Artibo’s case, coding serves more purposes than you can imagine. 48. Therefore, as your knowledge about coding increases, you can make Artibo carry out more difficult tasks.

The idea to use code to program toys is nothing new. LEGO first released a robot kit for kids in 1998. To build a LEGO robot, children would quickly learn coding skills and apply these skills to the making of their own robots. 49. Nevertheless, with the help of a dedicated programming software, children simply have to drag and drop digital icons and coding blocks to create the robot’s movement. Kids aged 7-12 can build their own personal talking, interactive robot friend.

At present, Artibo isn’t ready for mass production. The company is still in the process of raising funds. 50. Artibo might not be widely available just yet, but the change needed to create an affordable robot friend for anyone has already taken place!

- (A) With a built-in camera and microphone, along with connection to AI, it can respond to voice commands.
- (B) Unlike other similar programmable toys, Artibo will also allow you to write your own code.
- (C) Once Artibo hits the market, people who have paid to help bring it into production are among the first to receive the product.
- (D) This may sound unbelievable, though.
- (E) Its brain, or AI cube, connects to a motor block and two wheels.

五、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 51-54 題為題組

African American History Month, also more publicly known as Black History Month, is an annual celebration that honors African American’s achievements in all periods of American history. Now officially held in February in America, it was first introduced by a historian named Carter G. Woodson in 1929. Back then, the celebration only lasted for a

week instead of a month. Few decades later, the week-long event was extended to a month by some distinguished African American educators in Kent State University in 1969. Finally, it was declared by President Gerald Ford as an official observance in 1976. In recognition of black people's contribution to America, the president made it clear the goal of the celebration is to "seize the opportunity to honor the too-often neglected accomplishments of Black Americans in every area of endeavor throughout our history."

Despite its profound meaning, Black History Month has triggered some controversy. Some question the purpose of the celebration and claim that the teaching of Black history should be integrated into formal school curriculum instead of being taught in merely a month. Others accuse the celebration as a subtle form of racism, since using the term "Black History Month" instead of "American History Month" is in fact separating Black history from American history. Still others suggest that Black History Month is unable to present historical figures in a more realistic manner. In the past, nearly all Black historical figures on books and media were slaves and colonial subjects. Nonetheless, these figures are oftentimes praised as flawless, perfect heroes and heroines now. Both extreme and biased viewpoints fail to see these figures as humans.

However, the importance of Black History Month should never be ignored. Every year, workshops, lectures, seminars, and a wide variety of related activities are held in schools and communities. It is Black History Month that enables people from various regions and backgrounds to gain the chance to further understand not only the history of African Americans, but **that** of America as a whole.

51. How are the three paragraphs of this passage arranged?

- (A) Example → Fact → Conclusion
- (B) Cause → Effect → Example
- (C) Fact → Problem → Conclusion
- (D) Problem → Fact → Solution

52. According to the passage, what does the word "**that**" in the last paragraph refer to?

- (A) The American.
- (B) The history.
- (C) The celebration.
- (D) The chance.

53. Which of the following is **TRUE** about Black History Month?

- (A) It was proposed by President Gerald Ford.
- (B) Some people have doubts about the goal of it.
- (C) Schools teach students about it every month.
- (D) It is celebrated in February and became official in 1969.

54. From which of the following is the passage **LEAST** likely to be taken?

- (A) A travel guide.
- (B) A history magazine.
- (C) A social science textbook.
- (D) A newspaper column.

第 55-57 題為題組

Nowadays, people who are blind can "read" and "write" through Braille, a system with different combinations of raised dots that represent the letters of the alphabet, the numbers, the punctuation marks, or even words. A Braille symbol is formed within a unit of space called a Braille cell, which is composed of 6 raised dots in 2 parallel rows, with each row having 3 dots. Thus, 64 combinations of symbols are made possible using one or more of these 6 dots. The reading process of Braille usually involves both hands moving from left to right, and it is the index finger that does the reading most of the time.

But how did this brilliant system of touch reading and writing first come into being? The origin could date back to the early 19th century France. During wartime, soldiers needed to use lamps to read war messages at night. The light from the lamps, nevertheless, also helped enemies locate where the soldiers were and put them at risk. To improve the situation, a soldier named Charles Barbier invented a system called "night writing" based on the combinations of raised 12-dot cells, with each cell being 2 dots wide and 6 dots tall. Soldiers thus can read at night without light. However, the **drawback** of night writing was that one could not feel all the dots within a touch of a fingertip.

Later on, a young blind French man named Louis Braille improved Barbier's system by reducing 12 dots to 6 dots. This significant modification allowed the blind to read the entire cell unit within a fingertip, thus enhancing the reading speed. The system used today is much the same as the one that Louis Braille designed. In recognition of his contribution, the touch reading system has come to be known by his name, Braille. A year after his death, the French government adopted it as the official communication system for the blind in 1854.

Since its invention, Braille has improved the literacy rate of the blind, helped blind individuals live independently, and most importantly, empowered them to pursue career success regardless of their disability.

55. What might be the best title for the passage?

- (A) The Contribution of Charles Barbier
- (B) Louis Braille and His Time
- (C) The Characteristics of Night Writing
- (D) The Story Behind Braille

56. Which of the following is closest in meaning to the word “**drawback**” in the second paragraph?

- (A) advantage
- (B) benefit
- (C) weakness
- (D) appearance

57. What can be inferred from this passage?

- (A) Night writing and Braille are both official systems for the blind.
- (B) For the blind, night writing is less convenient than Braille.
- (C) Braille can create more combinations of letters than numbers.
- (D) Night writing is read from left to right, while Braille is the opposite.

第 58-60 題為題組

Today, the treadmill is one of the most popular pieces of fitness equipment found in homes and health clubs around the world. The convenient equipment enables people to work out when the weather is too bad to go out. But where did this great cardiovascular machine come from?

The history of treadmills can be traced back to ancient Rome. Treadmills, or “treadwheels” as they were called at that time, were used for construction. The Romans built a crane to raise heavy objects. To increase efficiency, they attached a large wheel to the crane. As people were walking inside the wheel, the movement could lift twice as much weight as the crane alone.

Centuries later, treadwheels were adapted for punishing stubborn prisoners. The practice was established all the way back in the 19th century England. An engineer named Sir William Cubitt designed a machine with steps fitted to wheels for use in prisons. Prisoners were forced to climb up the steps, which supplied power to the machine. Later, the treadmill was abandoned for being too cruel and was almost lost in history.

In the 1960s, when a doctor named Dr. Kenneth Cooper demonstrated the health benefits of aerobic exercise, the treadmill made a triumphant comeback. Treadmills today serve as a great exercise device for an aerobic workout. Most fitness treadmills on the market feature a “cardio mode,” which suggests the minimum number of heartbeats in a given amount of time. The treadmill then controls the speed and can even move up and down automatically until the user reaches the “heart rate steady state.” Whether you are enjoying the speed or feeling like torture as you exercise on a treadmill, think of the history of the treadmill and take some delight in your workout.

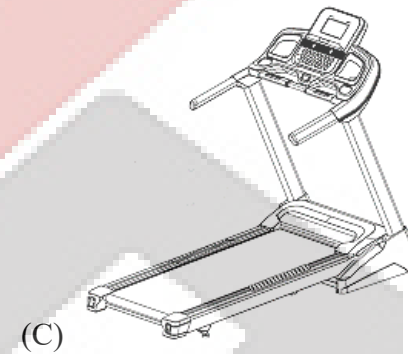
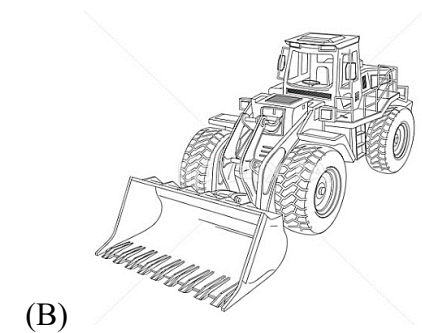
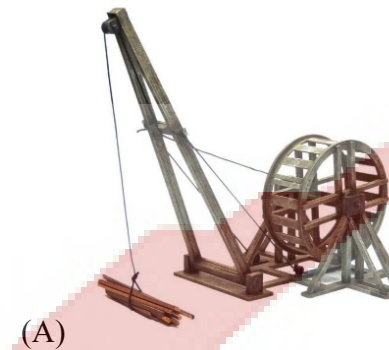
58. How is the information in the passage organized?

- (A) In order of time.
- (B) By cause and effect.

(C) In order of importance.

(D) By definition and illustration.

59. Which of the following is the closest illustration of the treadmill used in ancient Rome?



60. Which of the following statements is **TRUE** about fitness treadmills?

- (A) They are used to produce power for machines.
- (B) They come with only one mode.
- (C) They help lift heavy items.
- (D) They can adjust the speed by themselves.

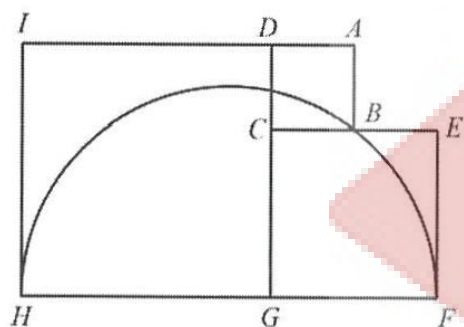
試題結束

臺中市立臺中第一高級中等學校 110 學年度科學班甄選入學
數學能力測驗 試題卷

一、填充題：(10 題，每題 9 分，共 90 分。)

1. 若二次函數 $y = -2x^2 + x - 3$ ，當 $1 \leq x \leq 5$ 時， y 有最大值為 M ，最小值為 m ，則 $M + m$ 之值為_____。
2. 有一棟大樓有 n 階台階，上樓時一步可走一個台階，也可走兩個台階，若走完這 n 階台階之所有不同的上樓方法數記為 a_n ，求 a_{2021} 被 7 除的餘數為_____。

3. 如圖，四邊形 $ABCD$ ， $EFGC$ ， $DGHI$ 皆為正方形，以 $\overline{FH}$ 為直徑做一個半圓，若點 B 在半圓上且 $\overline{FH} = 1$ ，則這三個正方形的面積和為_____。

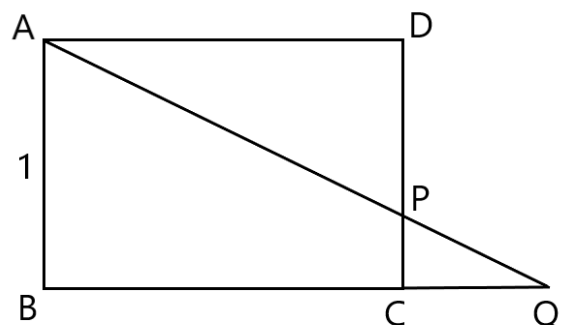


4. 假設拋物線 $\Gamma: y = x^2 - 2x + a$ 的頂點在直線 $L: mx - y + m = 0$ 上移動，為使拋物線 $\Gamma': y = -x^2$ 與 Γ 有交點，則 m 的範圍為_____。

5. 已知實數 a, b, c ，滿足 $abc = 12$ ， $a(b+1)(c+1) = 24$ ， $a(b+2)(c+2) = 40$ ，則 $a(b-1)(c-1)$ 的值為_____。

6. 若將 m 個相異物全放入 n 個相同的箱子且每一個箱子內至少都有一個物品的方法數，記為 $B(m, n)$ ，其中 m, n 皆為正整數且 $m \geq n$ ，則 $B(5, 1) + B(5, 2) + B(5, 3) + B(5, 4) + B(5, 5)$ 的值為_____。

7. 如圖，已知矩形 $ABCD$ 的邊 $\overline{CD}$ 上取一點 P ，連接 A 和 P 並延長，與 $\overline{BC}$ 邊的延長線交於 Q ，已知 $\overline{AB}=1$ ，當 $\triangle ADP$ 和 $\triangle CPQ$ 的面積和有最小值，則此時的 $\overline{DP}=\underline{\hspace{2cm}}$ 。



8. 當坐標平面上的點 (x, y) 之坐標 x 與 y 都是整數時，稱點 (x, y) 為格子點。數學家知道：坐標平面上三個頂點皆為格子點的三角形之面積可以用公式 $I + \frac{1}{2}S - 1$ 來表示，其中 S 代表三角形三邊邊上的格子點數， I 是落在三角形內部（不含邊上）的格子點數。已知 $\triangle ABC$ 的三頂點皆為格子點且其面積為 12 平方單位，則此 $\triangle ABC$ 內部及邊上的格子點數總和最多有 m 個，最少有 n 個，則數對 (m, n) 為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。（答對 m, n 其中一個得 5 分）

9. 第 13 屆科學班有 10 位學生一起報名參加 2022 年亞太數學奧林匹亞競賽初選考試。已知每人都答對了三題，且任何兩人所答對的問題，都至少有一題相同，則這 10 位學生當中，答對人數最多的那一題問題最少有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 人答對。

10. 在三角形 ABC 中，分別作內角 $\angle BAC$ 與 $\angle ABC$ 的角平分線 $\overline{AP}$ 與 $\overline{BQ}$ ，令 $\overline{AP}$ 交 $\overline{BC}$ 於 P 點， $\overline{BQ}$ 交 $\overline{AC}$ 於 Q 點。已知 $\angle BAC$ 等於 60 度， $\angle ABC$ 等於 β 度， $\angle ACB$ 等於 γ 度，且 $\overline{AB} + \overline{BP} = \overline{AQ} + \overline{QB}$ ，則數對 (β, γ) 為 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

二、計算證明題：(2 小題，每小題 5 分，共 10 分。請作答於答案卷上，並列出解題過程。)

1. 已知三個數 a, b, c 是兩兩相異的非零數碼，關於二位數 ab 和二位數 ba ，以及三位數 abc 和三位數 bac 之最大公因數的敘述，試回答下列問題：

問題 1：若二位數 ab 和二位數 ba 的最大公因數為 p ，請問 p 的最大可能值是多少？列出滿足 p 有最大值的一組 (ab, ba) ，並詳細論述所找到的 p 之最大值的推理過程。

問題 2：若三位數 abc 和三位數 bac 的最大公因數為 q ，請問 q 的最大可能值是多少？列出滿足 q 有最大值的一組 (abc, bac) ，並詳細論述所找到的 q 之最大值的推理過程。

試題結束

**臺中市立臺中第一高級中等學校 110 學年度科學班甄選入學
科學素養(物理科) 試題卷**

配分：1-5 題，每個答案 2 分，6-20 每題 6 分，共 100 分

1-2 為題組

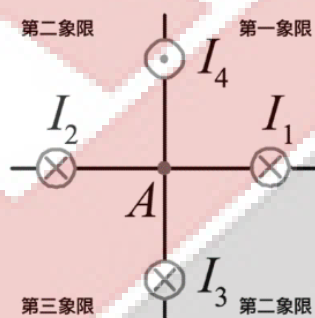
※學習自然科學時，觀察能力和估算能力很重要，請依據你日常生活的經驗，估計並寫出下列量值及單位。

1. 華衛七號的軌道高度。
2. 你腳下這塊地因地球自轉而移動的速率(以 m/s 作答)。

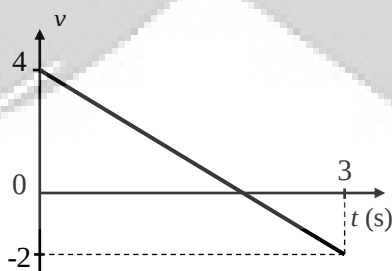
3-5 為題組

※在物理中對許多重要參數的了解是很重要的事，請寫出下列物理量的數值(大約值即可)及單位。

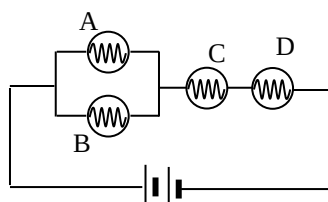
3. 1 個氫原子的大小(直徑)。
4. 地球半徑
5. 紅光雷射筆所發射出的紅光波長
6. 將一質量為 m 的小球以 v_0 的初速從地面鉛直向上拋出，已知小球在運動過程中受到一大小恆為小球所受重力 k 倍 ($k < 1$) 的阻力作用，則小球在空中運動上升的時間 $t_{\uparrow}$ 和下降過程的時間 $t_{\downarrow}$ 比值為何(即 $\frac{t_{\uparrow}}{t_{\downarrow}}$)？
7. 如圖所示，在 A 點之東、西、南、北方向距離 2 公分遠處，依序擺放一無限長之直線電流 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 。其中 $I_1 = I_4 = 10$ 安培， $I_2 = I_3 = 20$ 安培。 I_1 、 I_2 、 I_3 方向均為垂流入紙面， I_4 均為垂流出紙面，則 A 點之磁場方向指向第幾象限？



8. 質量 20 公斤的物體作直線運動，過程中受 6 牛頓的摩擦力與其他外力作用，其速度 v 對時間 t 的關係圖如下圖所示，求 0~3 秒物體所受合力對此物做功為多少焦耳？



9. 如圖所示，四個燈泡亮度依序為 $A > B > C > D$ ，若使四個燈泡並聯在同一電源上使用，其亮度關係為何？(假設此四個燈泡皆遵守歐姆定律，但四個燈泡電阻值可能不同)



10. 有一絕熱容器質量 200 克，內盛溫度 20°C 的冷水 80 克，今將 70°C 的熱水 150 克倒入容器中，達到熱平衡後溫度為 50°C ，則容器的熱容量為多少卡 $^{\circ}\text{C}$ ？[備註：熱容量是指使整個物質溫度上升或下降 1°C ，所需要的能量。]

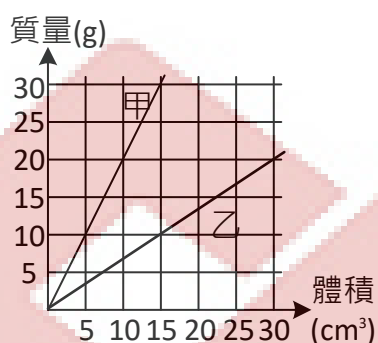
〔背面尚有試題〕

11. 有一質點 m 被左右 A、B 二彈簧連接。已知兩彈簧的彈力常數分別為 $k_A=200\text{N/m}$ 、 $k_B=300\text{N/m}$ ，且二彈簧之自然長度皆為 10cm 。質點 m 的位置定為 $x=0$ 處，若將 A 彈簧之左端拉至 $x=-15\text{cm}$ 處、將 B 彈簧之右端拉至 $x=15\text{cm}$ 處，固定二端，則中間的質點 m 將移動多遠？(請說明移動方向)



12. 假設船在靜止水面行駛的速度量值為 v_1 ，河水的流速量值為 v_2 (其中 $v_1 > v_2$)。當船順流而下由甲地前往乙地後再回到甲地所需的時間為 T_1 ，在靜止水面上行駛相同距離所需時間為 T_2 ，則下列選項何者正確？
(A) $T_1 > T_2$ (B) $T_1 < T_2$ (C) $T_1 = T_2$ (D) 不一定，須看 v_1 與 v_2 的比值才能判斷

13. 已知甲、乙兩物質的各別質量與體積關係如下圖所示，甲物質為液態、乙物質為固態，今將乙放置於甲中，發現乙可浮在液面上，今將另一個 A 物體放置於乙上方，發現乙恰全部被甲淹沒，假設 A 物體的體積可忽略不計，則 A 物體的質量應為乙物體質量的幾倍？



14. 小明到日本遊玩，看到遠方的金閣寺與庭園在水面上形成倒影，小明用相機將美景記錄下來，請問「水中的倒影」及「相機影像」依序應為實像或虛像？(A) 實像；實像 (B) 實像；虛像 (C) 虛像；實像 (D) 虛像；虛像



15. 小明開車在平坦的高速公路上等速行駛，透過儀表得知此趟路程行駛 300 公里，汽油耗費 20 公升，假設汽油經過燃燒後約有 30% 的能量可轉換為機械能，已知燃燒汽油每公斤可提供 $4.8 \times 10^7 \text{ J}$ ，汽油密度 0.7g/cm^3 ，試求路程中汽車所受的平均阻力約為多少牛頓？

16-18 為題組

成人骨頭共有 206 塊，骨頭受不同形式的力或力矩時會產生不一樣的反應，人體骨頭常見的力或力矩如下：張力(Tension)、壓縮力(compression force)、剪應力(shear force)、彎曲力(bending force)、旋轉力(torsion force)。

張力作用在骨骼上當附著於其上的肌肉收縮或變短時，如：吊單槓引體向上時，骨骼受到較大的拉伸張力使得骨骼變細變長。一般斷裂主要是因為骨質間結合線的分離或骨質分離。

壓縮力可以想像成壓榨的力，人體受到壓縮力作用時可以刺激骨頭生長，但過大的壓縮力會使骨頭縮短變粗甚至產生斜向破裂，骨骼所能承受的張力與壓縮力不同，如一般成人大腿的股骨拉伸時楊氏模數為 $1.6 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ ，壓縮時楊氏模數為 $9 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ 。楊氏模數 E

$$E = \frac{\text{應力} \sigma}{\text{應變} \epsilon}$$
$$\text{應力} \sigma = \frac{\text{施力} F}{\text{截面積} A} \quad \text{應變} \epsilon = \frac{\text{長度變化} |L - L_0|}{\text{初始長度} L_0}$$

剪應力為與骨骼橫截面平行的作用力，人體骨骼所能承受的最大剪應力遠比張力及壓縮力小得多，一般成人股骨承受剪應力的極限的切應模數為 $8.4 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ 。

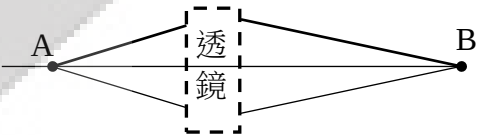
當骨骼受到彎曲力作用時，骨骼便會發生彎曲形變，一般成人股骨受彎曲力極限強度為 $2.1 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ 。

旋轉力是指當骨骼兩端受到與軸線垂直的一對作用力，兩力量值相等方向相反，此對作用力產生的力矩稱為扭矩。一般生活常見的旋轉如：比腕力，因骨骼抗扭轉強度最小，故比腕力時常見上臂肱骨螺旋性移位骨折。

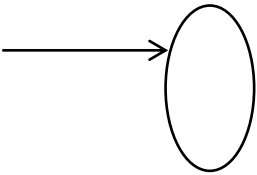
生活中骨骼很少僅受單一作用力，常見皆為兩種以上的作用，如跑步時股骨受到張力及壓縮力的作用。

- 16.根據上文中可得知應變 ϵ 的單位為何？
- 17.經測量人的股骨最小截面積為 $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ，當股骨由兩端壓縮時，當股骨承受壓力達到 $2 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ 時，股骨會碎裂，試計算壓縮股骨導致股骨碎裂所需的作用力大小為多少牛頓？
- 18.承第 17 題，試估算當股骨碎裂前瞬間，股骨長度約縮短原本長度的百分之多少？(假設碎裂前，股骨所受應力與應變成正比關係) 請計算至小數點第一位

19. 如果在實驗室中將一物體放置在玻璃製的透鏡前 A 點，發現在鏡後 B 處可看到一清晰實像。現在若將這整個裝置改放入水中，則成像位置會如何改變？並請說明你判斷的理由。



20. 光穿越不同介質界面時，因速度不同，所以行進方向會發生改變，稱為光的折射現象。下圖為一在水中出現的空氣泡，請畫出從左方入射的光線折射入空氣泡和從空氣泡中折射出來的光徑圖。(請用直尺作圖)



〔 試題結束 〕

**臺中市立臺中第一高級中等學校 110 學年度科學班甄選入學
科學素養(化學科) 試題卷**

➤ 填充題：(每題 4 分，答案全對才給分)

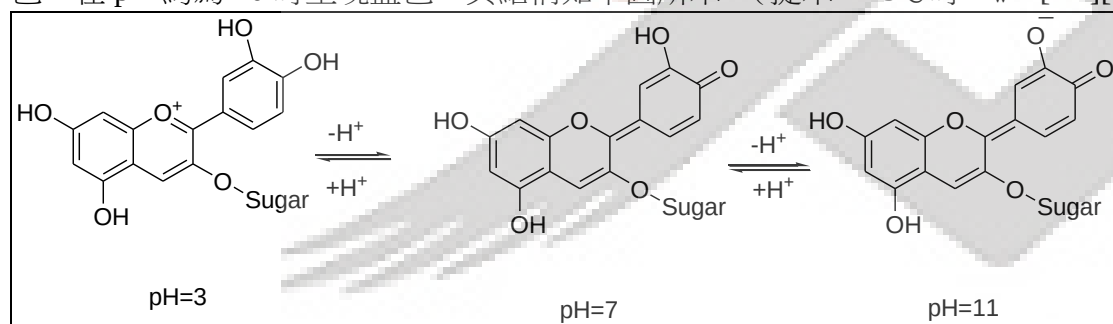
【1~5 題為題組】

街道上的商店常常可以見到「五金行」，裡面販賣生活修繕中需要的各種工具或材料。「五金」一詞是指從古至今人類最常使用的五種金屬：金、銀、銅、鐵、錫。試回答下列的問題：

- 請寫出鐵、錫的元素符號。以(鐵，錫)表示。
- 所謂的 K 金是指金在合金中所佔有的重量比例，如 24K 金代表純金、18K 金代表金含量有 75%。今串生得到一枚由金與銅所組成的 K 金戒指，且已知僅有銅會與濃硝酸作用，反應式如下：
$$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$$

在 25°C、1atm 下，串生將 20.0 克的戒指丟入足量濃硝酸中，完全反應後得到 6.4 公升的 NO₂，請推算此戒指的金含量為多少 K 金？(在 25°C、1atm 下，1mol 氣體為 24.5 公升；銅的原子量=64)
- 鋁是地殼中含量最多的金屬，也是目前常使用到的金屬種類，請推測為何鋁不在五金的範圍內呢？(用 20 字以內敘述)
- 鐵的氧化物有 FeO、Fe₂O₃ 和 Fe₃O₄ 三種；已知實驗室有一粉末由一種或兩種鐵的氧化物組成。取 3.04 克的該粉末加熱，並通入足量的一氧化碳，完全反應後，以澄清石灰水充分吸收二氧化碳，得 5.00 克沉澱。該粉末的組成為何？(Fe=56、O=16、CaCO₃=100)
(提示： $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \rightarrow 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$)
(A)FeO (B)Fe₂O₃ (C)FeO 和 Fe₃O₄ (D)FeO 和 Fe₂O₃ (E)Fe₂O₃ 和 Fe₃O₄。【應選 2 項】
- 已知 Y 是短週期元素(第一~三週期)，它能與鋁組成化合物 Al₂Y₃，又 Y 的原子序為 Z，則鋁的原子序可以用 Z 如何表示？
(A)Z-3 (B)Z-5 (C)Z+3 (D)Z+4 (E)Z+5。【應選 2 項】

- 紫色高麗菜中的花色素苷在不同的酸鹼值會呈現不同的顏色，在 pH 約為 3 時呈現紫紅色，在 pH 約為 7 時呈現紫色，在 pH 約為 10 時呈現藍色，其結構如下圖所示：(提示：25°C 時 $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$)



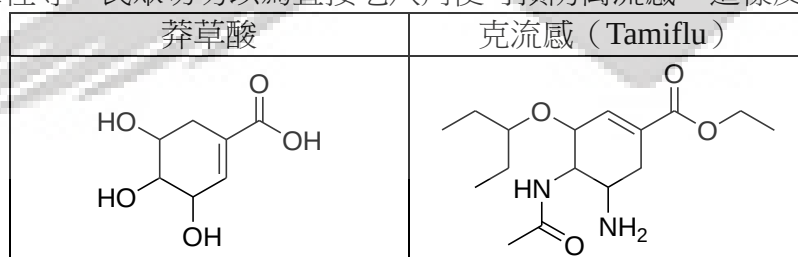
請問下列溶液中，外加 1~3 滴上述指示劑，何者呈色接近紫紅色？

- 取相同濃度 0.05M 的 NaOH 和 HCl 溶液，以 3：2 體積比相互混合(假設體積具有加成性)
 - 10.6 克 Na₂CO₃ 溶於水，配成 10.0 升的溶液(Na₂CO₃=106)
 - 0.060M 之 HCl(aq)取 30.0mL 加水稀釋到 2.0 升
 - 25°C 某水溶液 $[\text{H}^+]/[\text{OH}^-] = 10$
 - 0.20M 之 HCl(aq)1mL 混合後稀釋到 1.0 升。【單選】
- 想要在試管內裝分為三層的液體，小心緩慢地將液體加入試管，下列哪些組合可以產生具明顯且持久界面的三層液體？(各液體對於純水的比重：正己烷=0.66、甲苯=0.87、甲醇=0.79、乙醚=0.70、醋酸=1.05、氯仿=1.49、沙拉油=0.90；下列選項順序不代表加入的先後順序)
(A)正己烷、純水、氯仿 (B)純水、甲醇、正己烷 (C)乙醚、純水、正己烷 (D)甲苯、純水、乙醚 (E)沙拉油、正己烷、醋酸。【單選】
 - 取 8M 的硫酸水溶液與適量體積 4M 的氫氧化鉀水溶液相互混合恰完全中和達當量點，試問此時硫酸鉀水溶液的濃度為多少 M？(假設溶液混和的體積具有加成性)

9. 已知水的解離為吸熱反應，其解離常數 K_w 在 25°C 及 100°C 時，分別為 1.0×10^{-14} 及 4.9×10^{-13} ，下列敘述，何者正確？（提示： $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$ ）
 (A) 在 4°C 時，純水之密度最小，解離度亦最低
 (B) 有 100°C 時，純水之 $[\text{H}^+] = 7.0 \times 10^{-7}$ ，則此溶液為酸性
 (C) 100°C 之純水 $\text{pH} > 0^\circ\text{C}$ 之純水 pH
 (D) 在 80°C 時，酸性溶液的 $\text{pOH} + \text{pH} > 14$
 (E) 在 10°C 時，中性溶液 $\text{pH} > 7$ 。【單選】
10. 有 210 克重量百分率濃度為 15% 的硝酸鈉溶液，若想將其重量百分率濃度變為 30%，可以採用下列哪些方法？
 (A) 蒸發掉溶劑的 50% (B) 蒸發掉溶劑的 15% (C) 蒸發掉 70 克的溶劑 (D) 加入 45 克的硝酸鈉 (E) 加入 31.5 克的硝酸鈉。【單選】
11. 將等莫耳數的（甲） Na 、（乙） Na_2O 、（丙） Na_2O_2 和（丁） NaOH 分別與足量的水反應後，以水稀釋至體積皆相等。所得的四個溶液，哪些溶液的組成及濃度完全相同？
 (A) 甲和乙 (B) 乙和丙 (C) 丙和丁 (D) 甲和丁 (E) 乙和丁。【單選】
12. 自工業革命之後，人類大量使用石化原料，造成大氣中 CO_2 濃度飆升，如今大氣中 CO_2 已高達 400ppm(v/v 體積比)。在 1atm， 25°C 時，將 49.0L 的乾燥後空氣通入足量的 NaOH 溶液中，假設 CO_2 完全被吸附，請 NaOH 溶液重量會增加多少 mg？（提示：(1)ppm = 10^{-6} ；(2)1mol 氣體 = 24.5L）
13. 將 CaCl_2 和 CaBr_2 的混合物 53.30g 溶於水配成 500mL 溶液，再通入過量的 Cl_2 ，完全反應後將溶液蒸乾，得到乾燥固體 44.40g，則原來所配的溶液中， $[\text{Ca}^{2+}] : [\text{Cl}^-] : [\text{Br}^-]$ 的體積莫耳濃度簡單整數比為何？（ $\text{CaCl}_2 = 111$ 、 $\text{CaBr}_2 = 200$ ）
 提示： $\text{Cl}_2 + \text{CaBr}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Br}_2$ 。
14. 已知：氣體的平均分子量 = 氣體總重 / 氣體的總莫耳數。現有一混合氣體的「重量百分比」組成為 $\text{He} : 2\%$ 、 $\text{CO} : 42\%$ 、 $\text{CH}_4 : 16\%$ 、 $\text{Ne} : 40\%$ 。此混合氣體平均分子量為何？（ $\text{He} = 4$ ， $\text{Ne} = 20$ ）
 (A) 15 (B) 20 (C) 25 (D) 30 (E) 40。【單選】

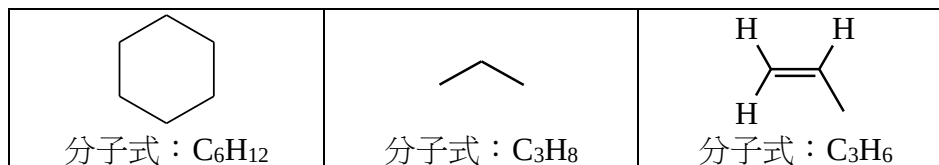
【15~16 題為題組】

西藥成分來自中草藥純化的例子很多，例如抗乳癌用藥紫杉醇提煉自紅豆杉；中藥麻黃可提煉出氣喘用藥麻黃素成分；八角屬植物果實普遍含有莽草酸，為莽草酸的豐富資源之一，但莽草酸並非八角獨有的成分，目前莽草酸的來源包括：天然物萃取、化學合成以及微生物製造，工業製程則以萃取茴香八角為莽草酸主要來源。現代藥理學研究証明，莽草酸具有較強的鎮痛和抑制血小板聚集作用，值得注意的是八角茴香中的莽草酸與「克流感」其化學結構有極大差異，只是其合成路線由其植物一次代謝產物莽草酸起始，中草藥的純化物要變成西藥，必須經過嚴謹的實驗室驗證，精確拿捏治療成分、劑量、藥物毒性等，民眾切勿以為直接吃八角便可預防禽流感，這樣反而會弄巧成拙。



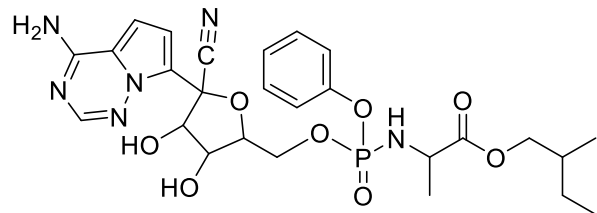
說明：

- (1) 有機分子化學結構通常以折線表示（以碳為主）。
 (2) 碳原子週圍會有 4 個鍵結。
 (3) 舉例如下：



15. 請問莽草酸的分子式？
 (A) $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_5$ (B) $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_5$ (C) $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_5$ (D) $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_5$ (E) $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_5$ 。【單選】
16. 根據題幹所提供的化學分子圖形進行互相比較，請問莽草酸與克流感分子量相差多少？（原子量： $\text{C} = 12$ 、 $\text{H} = 1$ 、 $\text{O} = 16$ 、 $\text{N} = 14$ ）
 (A) 136 (B) 138 (C) 140 (D) 142 (E) 144。【單選】

17. 瑞德西韋是由美國吉利德科學公司開發的一種新型實驗性抗病毒藥物，用來針對伊波拉病毒及被認為可以有效抑制呼吸道上皮細胞中 SARS 病毒和 MERS 病毒的複製。據 2020 年的一項研究顯示，瑞德西韋和干擾素 IFNB1 的聯合用藥對 MERS 有顯著療效。儘管這一藥物還在針對伊波拉病毒的三期臨床試驗中，有猜測認為它是現今對 SARS-CoV-2 冠狀病毒最理想的藥物。但世衛組織支持的研究結果卻表明該藥物對該病毒的療效甚微。2020 年 10 月 22 日 FDA 批准瑞德西韋成為第一個治療嚴重特殊傳染性肺炎的藥物。

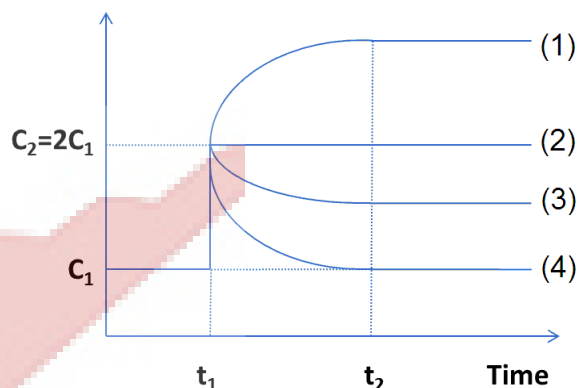


上圖為瑞德西韋化學結構，請問其具有何種官能團？

(A) 醯胺 (B) 酯 (C) 酚 (D) 胺 (E) 醚。【應選 3 項】

18. 法國科學家勒沙特列在 1883 年於法蘭西學院擔任教授時，為了研究混凝土受水侵蝕作用，研究濃度、溫度、壓力對影響化學平衡等各種因素，1888 年提出了這些因素對化學平衡移動的普遍性規律，即是著名的勒沙特列原理其內容為當一個處在平衡的系統受到外力干擾時，例如：濃度、溫度、壓力等，則平衡會朝向抵消此破壞因素的方向移動，而達成新的平衡，我們可以藉此預測出平衡的移動情形。

右圖為原平衡系統，在 t_1 時將其體積壓縮為原來的一半，其平衡移動將會有四種不同的移動方式而達新平衡 t_2 ，在甲～戊方程式中，探討底線標示的氣體，其反應與圖形配對，何者正確？



(甲) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

(乙) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$

(丙) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$

(丁) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

(戊) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

(A)(1)－甲 (B)(2)－乙 (C)(3)－丙 (D)(4)－丁 (E)(4)－戊。

【應選 3 項】

19. 當下列氧化還原反應以最小整數平衡後，請問最簡係數總和應該為多少？



【20～21 題為題組】

共價鍵為非金屬原子間以共用電子的方式所形成之鍵結，為化學鍵的一種。而常見共價鍵的鍵能和鍵長的數據如下表所示：

共價鍵	Cl—Cl	Br—Br	I—I	H—F	H—Cl	H—Br	H—I	H—O
鍵能 (kJ/mol)	243	194	153	568	432	366	299	469
鍵長 (nm)	19.8	22.8	26.7	--	--	--	--	9.6

共價鍵	C—C	C=C	C≡C	C—H	N—H	N≡N	C≡O	O—O	O=O
鍵能 (kJ/mol)	348	615	812	413	391	946	1077	142	497
鍵長 (nm)	15.4	13.3	12.0	10.9	10.1	11.0	11.3	14.8	12.1

20. 根據以上數據，下列推論哪些正確？

(A) 在上述原子中，同種元素形成雙鍵的鍵能小於單鍵的 2 倍

(B) 因為氮氣的鍵能大於氧，故合理推測沸點應比高

(C) 一般而言，鍵長與原子大小有關，推測鍵長 $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$

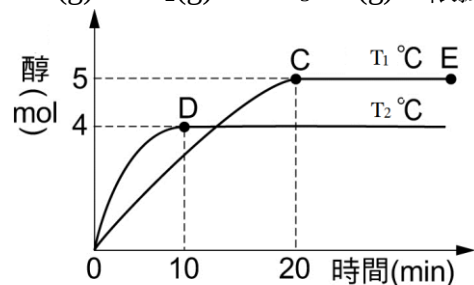
(D) 因氮氣的鍵能比一氧化碳小，打斷其鍵結較容易故反應性比一氧化碳好

(E) 同種原子間的鍵數增加，其鍵長會變短。【應選 2 項】

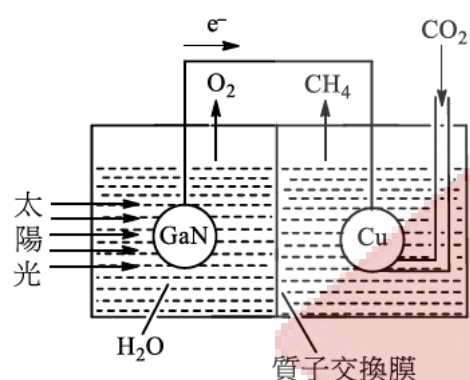
21. 已知化學鍵斷裂需要吸收能量，生成化學鍵則放出能量，由上述實驗數據來計算 $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的 ΔH 值為多少 kJ？（物質結構如下表所示！）

化學式	H_2O_2	H_2O	O_2
結構式	H—O—O—H	H—O—H	O=O

22. 一定條件下，在體積為 20L 的密閉容器中，一氧化碳與氫氣反應生成甲醇（催化劑為 $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$ ）：
 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ，根據下圖所示，何者敘述正確？



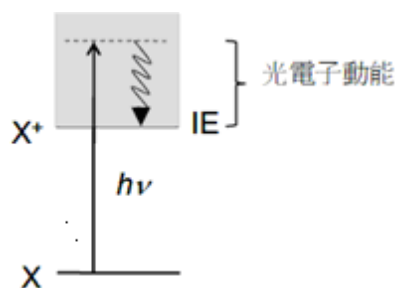
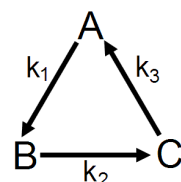
- (A) 該反應達到平衡時，再升高溫度，甲醇的產量增大
 (B) 在 $T_2^\circ\text{C}$ ，從反應開始到平衡，氫氣的平均消失速率 $0.04\text{M}/\text{min}$
 (C) 在其他條件不變下，對 E 點時的物系將其體積壓縮，則正反應速率加快，逆反應速率減慢，故平衡右移
 (D) 由上圖判斷溫度大小為 $T_1 > T_2$
 (E) 該反應為 $\Delta H < 0$ 。【應選 2 項】
23. 近年來溫室效應日益嚴重，為了解決溫室氣體濃度過高的問題，科學家利用半導體材料—氮化鎵（GaN）與金屬銅，組成如下圖所示的人造光合作用裝置，其可利用光能將 CO_2 和 H_2O 轉化成燃料 CH_4 。



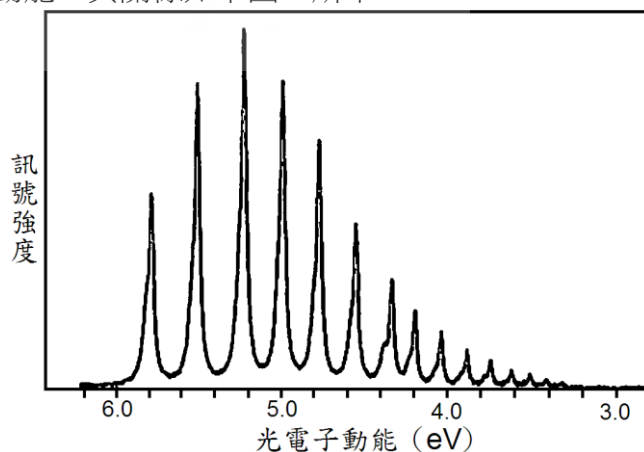
（提示：此裝置與太陽能電池發電的原理相同）

照光發電時，銅電極由外導線得到電子，發生還原反應，故為_____極。此時裝置內部的溶液所含的 H^+ ，在反應過程中，從質子交換膜的移動方向為_____。請問上述兩個空格依序應填入什麼呢？

- (A) 正；左→右 (B) 正；右→左 (C) 負；左→右 (D) 負；右→左。【單選】
24. 已知有一反應循環如右圖所示。若各氣態物種的生成速率表示如下：
 $R_A = k_3[\text{C}] - k_1[\text{A}]$ $R_B = k_1[\text{A}] - k_2[\text{B}]$ $R_C = k_2[\text{B}] - k_3[\text{C}]$
 現在定溫定容環境下，此反應循環的 $k_1 = 1.0\text{ s}^{-1}$ 、 $k_2 = 2.0\text{ s}^{-1}$ 、 $k_3 = 6.0\text{ s}^{-1}$ ，在最初時，通入 10mol 的 A 氣體於容器中，試問達平衡時，B 的莫耳數為多少 mol？（提示：達平衡時，各物種的濃度不再變化。）



《圖一》



《圖二》

當 H_2 分子吸收能量為短波長之光時，光電子會釋出，並產生具有不同振動態之 H_2^+ ，而光電子光譜為光電子數目對光電子動能之作圖。現將最低振動態之 H_2 照射 21.3eV 單色光時，所產生之代表性光電子光譜，發現在超過 6.0eV 時，未偵測到任何光電子，該光電子光譜圖如上圖二所示。試求 H_2 的游離能為多少 J？（已知： $1.0\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}\text{J}$ ）

【試題結束】

臺中市立臺中第一高級中等學校 110 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。

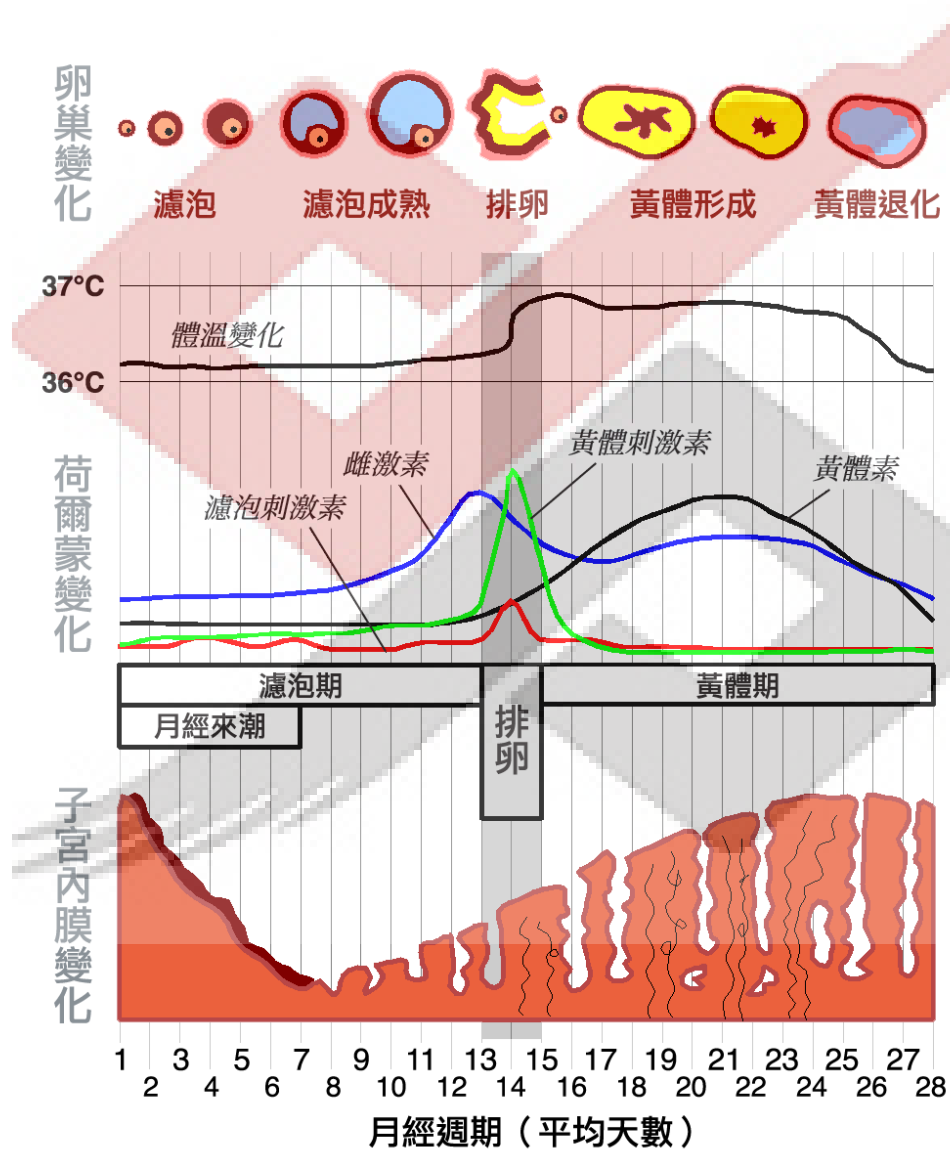
一、閱讀題 (共 75 分)

說明：第1題至第13題為單選題，答對者得5分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。第14題至第15題為多選題，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；答錯多於2個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

請閱讀下列文章後，回答相關問題

【閱讀題 1】

在戲劇【未來媽媽】中描述著一群女生為了生小孩所需經歷的痛苦歷程，懷孕與否與女性月經週期息息相關，女性月經週期可整合如下圖。



月經週期，又稱作經期、生理期，是人類女性在生理上的循環周期。對人類來說，女性的月經週期從 21 到 35 天不等，一般在 28 天左右。依據發生地點是卵巢還是子宮，每次月經都可以分為數個階段。卵巢階段可以分為濾泡期、排卵和黃體期，而子宮階段則可以分為行經期、增生期和分泌期。每個階段都由內分泌系統控制，因而也可以使用激素達到避孕效果

月經周期從第一天月經來潮開始算起，原因是月經來潮的發作相當符合於激素分泌的周期。大體上可將月經分為下表中的幾個階段，每個階段的長短因人而異。

在濾泡期，雌激素的分泌增多使得子宮內膜變厚。在腦垂腺分泌的激素影響下，卵巢內的濾泡開始增大，幾天之後一個或偶爾兩個濾泡開始呈顯性狀態（非顯性狀態的濾泡則開始萎縮消退）。顯性狀態的濾泡則進入排卵期，期間濾泡會釋放一個卵子。而未受精的卵子在排卵開始一天後，開始死亡並被女體吸收。排卵後，殘餘的顯性濾泡則轉變成黃體；

黃體的首要功能是釋放大量的黃體激素（又稱孕激素、黃體酮）。在黃體酮的影響下，子宮內膜開始為可能的胚胎做胚胎植入的準備，從而進入妊娠狀態。如果兩周內胚胎植入沒有發生，黃體則會開始死亡，引起急劇的黃體酮、雌激素濃度下降。這種激素濃度下降則會導致子宮內膜脫落，而這個過程就叫做月經來潮。

月經來潮又稱月經出血。月經來潮是女性尚未受孕的標誌。在生殖期間，月經來潮期間未出血意味著女性已經受孕。當預期的月經來潮沒有到來時，一個女人或許能說她的「月經來晚了」，但也或許她已經受孕。月經會持續幾天的月經來潮（通常是 3-5 天）。月經來潮時平均的血液流失約 35 毫升。一些女性還發現她們在月經來潮期間會出現子宮內膜成組織狀混著血液流出的現象，這也是正常的。子宮內膜中的血纖維蛋白溶酶會抑制血液凝結。由於血液的流失，為了避免缺鐵，女性對飲食中的含鐵量需求較男性為高。

在濾泡刺激素（簡稱 FSH）的影響下，大約會有五至七個濾泡會進入下一個月經周期。這些濾泡在經過一系列的濾泡生成程序之後，為了爭奪顯性的主導地位，開始了彼此之間的競爭。在由黃體刺激素的信號瀑布作用下，這些濾泡開始釋放雌激素，雌激素則會逐漸抑制腦垂腺對濾泡刺激素的分泌。在雌激素抑制住腦垂腺分泌濾泡刺激素的同時，他也給那個已經獲得顯性地位的濾泡增加了一些濾泡刺激素接收器，使其更加容易的吸收濾泡刺激素。其他的濾泡由於濾泡刺激素的供給逐漸減少，生長速度逐漸降低，直至最終死亡，這個過程稱為退化。而這個顯性濾泡則持續增長，在靠近卵巢表皮的位置形成了一個突起，很快就成為了有能力排卵的濾泡。

卵子成熟後，開始大量的分泌雌激素，從而引起腦垂腺劇烈的釋放黃體刺激素(簡稱 LH)。這個釋放現象平均發生在月經開始的第 12 天，會持續大約 48 小時的時間。黃體刺激素的釋放使卵子成熟，開始削弱卵巢中的濾泡膜。這個過程的結果就是排卵：釋放成熟期的卵子。排卵日的推算，約為月經週期天數減 14 天，輸卵管的作用是捕獲卵子，並且提供一個受精的場所。

黃體是濾泡在排卵後持續生長分裂最終在卵巢中形成的一種固體物質。排卵期後，殘餘的濾泡在腦垂腺的幫助下轉換成了黃體。而黃體除了延續濾泡分泌雌激素之外，還會在接下來的大約兩周內分泌黃體素。黃體素將增殖型子宮內膜轉換成可接受胚胎植入的分泌型子宮內膜，並會將基礎體溫提升四分之一到二分之一度，這樣當女性在測量每天的體溫時就能了解她們是否已經進入了黃體期。如果卵子受精了，受精卵就會像個胚泡一樣經由輸卵管到達子宮腔，並在排卵後的 6-12 天內持續向子宮腔內植入。在胚胎植入之後，生長中的胚胎會向母體系統發送信息，通知母體系統它的存在。最早期的信息由人絨毛膜促性腺激素（hCG）組成，醫學上的驗孕就可以探測到這種激素。這個信號就會維持黃體持續分泌黃體素。但如果當時沒有受孕或者沒有 hCG 的存在，黃體就會死亡並停止分泌黃體素。黃體素的濃度降低則為下一個月經周期做好了準備條件。黃體素的收回則會導致子宮內膜的脫落出血，並向腦垂腺發送信息，濾泡刺激素的濃度隨之提升，產生新一批的濾泡。

濾泡期的長度會有大幅度的差異。但是黃體期的周期時常對每個女性而言幾乎是固定的。精子平均會在女體內生存 3 天左右，正常情況下最高不會超過 5 天。女性的可孕期包括排卵前 5 天至排卵後 2 天。如果一個女人希望懷孕，最易受孕時期是在月經來潮前的 10 至 19 天。(取材自維基百科)

1. 小瑤因為卵巢早衰，導致卵子成熟數量不足，醫院要她注射排卵針，依據你的判斷，排卵針可能的成分為何? (A)雌激素 (B)黃體素 (C)hCG (D)FSH (E)LH
2. 小瑤的月經週期為 30 天，她在 2021 年 3 月 1 日開始月經來潮，為了順利懷孕，需在排卵前兩天打破卵針，以利卵巢排卵，小瑤應該在哪一天施打破卵針? (A)3 月 10 日 (B)3 月 12 日 (C)3 月 14 日 (D)3 月 16 日 (E)3 月 18 日
3. 為了檢查是否順利懷孕，小瑤到超商買了驗孕棒，從尿液中偵測是否有懷孕訊號，依據你的判斷，驗孕棒偵測的懷孕訊號可能的成分為何? (A)雌激素 (B)黃體素 (C)hCG (D)FSH (E)LH
4. 小瑤順利懷孕之後，醫生要她繼續服用安胎藥，依據你的判斷，安胎藥可能的成分為何? (A)雌激素 (B)黃體素 (C)hCG (D)FSH (E)LH
5. 對於不想懷孕的女生，會藉由服用口服避孕藥的方式，透過激素回饋抑制，讓卵巢不排卵，依據你的判斷，避孕藥回饋抑制的激素為何? (A)雌激素 (B)黃體素 (C)hCG (D)FSH (E)LH

【閱讀題 2】COVID-19

As the coronavirus that causes the COVID-19 disease spreads across the world, the IAEA is offering its support and expertise to help countries use real time reverse transcription – polymerase chain reaction (real time RT – PCR), one of the most accurate laboratory methods for detecting, tracking and studying the COVID-19 coronavirus.

Real time RT – PCR is a nuclear-derived method for detecting the presence of specific genetic material in any pathogen, including a virus. Originally, the method used radioactive isotope markers to detect targeted genetic materials, but subsequent refining has led to the replacement of isotopic labelling with special markers, most frequently fluorescent dyes. This technique allows scientists to see the results almost immediately while the process is still ongoing, whereas conventional RT – PCR only provides results at the end of the process.

Real time RT – PCR is one of the most widely used laboratory methods for detecting the COVID-19 virus. While many countries have used real time RT – PCR for diagnosing other diseases, such as Ebola virus and Zika virus, many need support in adapting this method for the COVID-19 virus, as well as in increasing their national testing capacities.

Some viruses such as the coronavirus (SARS-CoV-2), which causes COVID-19, only contain RNA, which means that they rely on infiltrating healthy cells to multiply and survive. Once inside the cell, the virus uses its own genetic code — RNA in the case of the COVID-19 virus — to take control of and reprogram the cells, turning them into virus-making factories.

In order for a virus like the COVID-19 virus to be detected early in the body using real time RT – PCR, scientists need to convert the RNA to DNA. This is a process called reverse transcription. They do this because only DNA can be copied or amplified which is a key part of the real time RT – PCR process for detecting viruses.

A sample is collected from the parts of the body where the COVID-19 virus gathers, such as a person's nose or throat. The sample is treated with several chemical solutions that remove substances such as proteins and fats and that extract only the RNA present in the sample. This extracted RNA is a mix of the person's own genetic material and, if present, the virus's RNA.

The RNA is reverse transcribed to DNA using a specific enzyme. Scientists then add additional short fragments of DNA that are complementary to specific parts of the transcribed viral DNA. If the virus is present in a sample, these fragments attach themselves to target sections of the viral DNA. Some of the added genetic fragments are used for building DNA strands during amplification, while the others are used for building the DNA and adding marker labels to the strands, which are then used to detect the virus.

The mixture is then placed in an RT – PCR machine. The machine cycles through temperatures that heat and cool the mixture to trigger specific chemical reactions that create new, identical copies of the target sections of viral DNA. The cycle is repeated over and over to continue copying the target sections of viral DNA. Each cycle doubles the previous number: two copies become four, four copies become eight, and so on. A standard real time RT – PCR set-up usually goes through 35 cycles, which means that, by the end of the process, around 35 billion new copies of the sections of viral DNA are created from each strand of the virus present in the sample.

As new copies of the viral DNA sections are built, the marker labels attach to the DNA strands and then release a fluorescent dye, which is measured by the machine's computer and presented in real time on the screen. The computer tracks the amount of fluorescence in the sample after each cycle. When a certain level of fluorescence is surpassed, this confirms that the virus is present. Scientists also monitor how many cycles it takes to reach this level in order to estimate the severity of the infection: the fewer the cycles, the more severe the viral infection is.

The real time RT-PCR technique is highly sensitive and specific and can deliver a reliable diagnosis in as little as three hours, though laboratories take on average between six and eight hours. Compared to other available virus isolation methods, real time RT-PCR is significantly faster and has a lower potential for contamination or errors, as the entire process can be carried out within a closed tube. It continues to be the most accurate method available for the detection of the COVID-19 virus.

However, real time RT-PCR cannot be used to detect past infections, which is important for understanding the development and spread of the virus, as viruses are only present in the body for a specific window of time. Other methods are necessary to detect, track and study past infections, particularly those which may have developed and spread without symptoms.

Messenger RNA vaccines—also called mRNA vaccines—are some of the first COVID-19 vaccines authorized for use in the United States.

mRNA vaccines are a new type of vaccine to protect against infectious diseases. To trigger an immune response, many vaccines put a weakened or inactivated germ into our bodies. Not mRNA vaccines. Instead, they teach our cells how to make a protein—or even just a piece of a protein—that triggers an immune response inside our bodies. That immune response, which produces antibodies, is what protects us from getting infected if the real virus enters our bodies.

COVID-19 mRNA vaccines give instructions for our cells to make a harmless piece of what is called the “spike protein.” The spike protein is found on the surface of the virus that causes COVID-19. COVID-19 mRNA vaccines are given in the upper arm muscle. Once the instructions (mRNA) are inside the immune cells, the cells use them to make the protein piece. After the protein piece is made, the cell breaks down the instructions and gets rid of them.

Next, the cell displays the protein piece on its surface. Our immune systems recognize that the protein doesn't belong there and begin building an immune response and making antibodies, like what happens in natural infection against COVID-19.

At the end of the process, our bodies have learned how to protect against future infection. The benefit of mRNA vaccines, like all vaccines, is those vaccinated gain this protection without ever having to risk the serious consequences of getting sick with COVID-19.

mRNA vaccines have been held to the same rigorous safety and effectiveness standards external icon as all other types of vaccines in the United States. The only COVID-19 vaccines the Food and Drug Administration (FDA) will make available for use in the United States (by approval or emergency use authorization) are those that meet these standards.

mRNA vaccines have been studied before for flu, Zika, rabies, and cytomegalovirus (CMV). As soon as the necessary information about the virus that causes COVID-19 was available, scientists began designing the mRNA instructions for cells to build the unique spike protein into an mRNA vaccine. (取材自 IAEA, CDC)

6. 根據文章敘述，檢驗 COVID-19 先合成 cDNA，需要用到何種酵素？(A)DNA 聚合酶 (B)RNA 聚合酶 (C)反轉錄酶 (D)複製酶 (E)病毒酶
7. 下列哪一個病患體內 COVID-19 病毒含量較高？(A)Ct 值 6 (B)Ct 值 16 (C)Ct 值 26 (D)Ct 值 36 (E)Ct 值 12
8. 下列哪一個病患不適合用 real time RT-PCR 檢驗方式檢驗？(A)無症狀感染者 (B)味覺喪失的感染者 (C)過去罹患目前已經痊癒無病毒者 (D)和確診病患密集接觸者 (E)剛從高風險國家返回台灣者
9. mRNA 疫苗刺激人體免疫細胞產生抗體的是 (A)病毒的 mRNA (B)病毒製造的蛋白質 (C)依據疫苗訊息製造的 mRNA (D)依據疫苗訊息製造的抗體 (E)依據疫苗訊息製造，表現在細胞上的蛋白質
10. 下列哪一個不是 mRNA 疫苗的優點？(A)運送、保存方便 (B)不具有完整病毒，沒有致病危險 (C)可製造最有免疫反應的訊息 (D)可在細胞中自行產生大量刺激免疫細胞的物質 (E)可模擬細胞被病毒感染的狀況

【閱讀題 3】

香蕉，為台灣常見水果，因為果肉裡沒有籽，剝開皮就可以吃很方便；如果切開香蕉，發現果肉中軸附近有一些黑點，有些比較明顯，有些幾乎不可見，而這些黑點正是香蕉已退化或發育不良的種子。人類染色體是二倍體，有兩套染色體，一套來自父親、一套來自母親，而像香蕉這樣染色體超過兩套的稱為「多倍體」，這在動物界很少見，在植物界卻相當普遍，如小麥是六倍體、草莓為八倍體，並且多倍體結的果實通常比較大，因此農業上常有許多應用價值。

沒有種子，怎麼繁殖？香蕉採用營養繁殖，利用從塊莖冒出來的「吸芽」產生新的植株，農民栽種時直接挖取母株旁邊由吸芽發育長成的小香蕉樹，移植到另外的田地上，或是向蕉苗場購買利用組織培養產生出來的香蕉苗。

一百多年前中南美洲主要栽種的香蕉品種是「大米七」，雖然外皮比較厚，但是香氣濃郁，果肉超甜，但在 1900～1960 年間大米七飽受香蕉黃葉病肆虐。該病由一種叫做「尖孢镰刀菌古巴專化型」的真菌所引起，這種真菌能以(厚壁)孢子的型態在土壤裡存活超過三十年，再經由土壤、灌溉水等四處傳播。罹病的香蕉會由下方老葉葉緣先黃化，然後逐漸擴大，最後整株枯萎死亡。所幸，後來可抗黃葉病的「華蕉」品種取代了大米七，成為目前全世界主要栽種的品種，人們才又有香蕉可以吃，台灣的主力品種「北蕉」就是屬於華蕉。

然而，黃葉病的威脅並沒有遠離。1967 年台灣屏東縣佳冬地區的蕉園首次出現熱帶第四型黃葉病，罪魁禍首是尖孢镰刀菌古巴專化型的第四型生理小種，華蕉雖然可以抵抗舊型的黃葉病，卻無法抵抗這種新型黃葉病。1990 年代，新型黃葉病繼續入侵東南亞，2013 年證實已入侵南亞、中東、非洲及澳洲的香蕉園！至此，全世界無不想辦法拯救香蕉的滅種危機，其中包括培育能抵抗新型黃葉病的香蕉新種，例如：台灣香蕉研究所培育的寶島蕉（又稱台蕉四號）、台蕉五號和七號。因為尖孢镰刀菌很難用殺真菌劑殺死，又能潛藏在土壤中數十年，難以從田地中清除，改種抗病品種可說是解除黃葉病威脅最好的策略之一。

未來如果將抗病品種推廣到其他國家，必須防範別的國家買了少量香蕉幼苗後，利用組織培養大量盜用。中央研究院研究團隊找到了寶島蕉、台蕉五號和七號 DNA 上特殊的序列，一旦有人盜用，就能從這些獨特的 DNA 序列，也就是分子標誌，鑑定出該品種是否源自台灣香蕉研究所，也就是香蕉的身分證-具專一性的分子標誌。

先把香蕉會表現的基因定序出來，利用電腦程式比對北蕉和抗病品種，找出哪些 DNA 序列不一樣，進一步比對各個品種之間的差別，從中選出單一品種特有的分子標誌，作為鑑定品種的依據，研究團隊開發出兩種鑑定分子標誌的方法。

方法一：使用限制內切酶切割特定 DNA 片段。限制內切酶可與特定的 DNA 序列結合，將序列從中間切斷。它的專一性很高，如果序列有一點點不一樣，它就沒辦法結合、切斷序列。再用電泳法分離切割後的 DNA 片段，片段越小跑得越遠，如此一來，從電泳圖上條帶的數量和位置即可鑑定品種。

實際做法是：挑選一個 DNA 片段，如果受測基因序列屬於一般北蕉（不抗新型黃葉病），片段會被切斷，電泳會出現兩條線（代表被切斷後兩個較小片段）。如果這段基因序列屬於抗新型黃葉病的台蕉（如寶島蕉），片段無法被切斷，就會多出一條代表完整片段的線。這種方法費用相對便宜，而且不到三個小時就能知道結果。



方法二：經由聚合酶連鎖反應大量複製分子標誌的 DNA 片段，然後以「桑格定序法」(Sanger sequencing)，進行專一性片段的定序。簡言之，桑格定序能直接檢測出 DNA 片段上四種鹼基的排列順序，就可以確認品種。桑格定序法費用較高，定序時間比較久，但準確性高。根據上文回答下列各題。(本文摘自研之有物-香蕉也有身分證！找到抗黃葉病品種的 DNA 特徵，保護台蕉專利權)

- 11.大多數市面上的食用香蕉，切開香蕉後果肉中軸附近有一些黑點，有些比較明顯，有些幾不可見。這些黑點正是香蕉已退化或發育不良的種子。這類香蕉會開花、會結出果實，但沒辦法發育出正常的種子。根據上文推論市面上的食用香蕉大多是幾倍體？ (A)1 (B)2 (C)3 (D)4
- 12.常見的香蕉樹幹是由層層密集的何種構造所圍成之圓筒？(A)根 (B)莖 (C)葉片 (D)葉鞘
- 13.下圖是將不同品種香蕉基因定序後某片段的基因序列，請問此片段台蕉五號與台蕉七號有幾個核苷酸不同？
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4

北蕉	CTCAGCCCCAGCTTTCGTTGCGGAG
寶島蕉	CTGAGCCCCAGCTTTCGTTGCGTAG
台蕉五號	CTCAGCGCCAGCTTTCGTTGCGGAG
台蕉七號	CTCAGCCCCAGCTATCGTTGCGTAG

- 14.有關利用限制內切酶進行鑑定香蕉分子標誌方法的敘述，何者正確？(多選)
 - (A)限制內切酶是一種可以分解蛋白質的酶
 - (B)限制內切酶的成分是醣類
 - (C)北蕉與寶島蕉因為 DNA 序列有部分不同，所以使用內切酶處理後可以利用電泳原理將之區分
 - (D)一般北蕉基因被內切酶切割前的長度，與切割後加起來的長度相等
 - (E)寶島蕉因為基因片段無法被內切酶切斷，因此在電泳後就會多出一條代表內切酶的線。
- 15.下列有關台灣蕉的敘述，何者正確？(多選)
 - (A)北蕉、寶島蕉與台蕉五號均屬於不同的物種
 - (B)北蕉屬於華蕉的一種
 - (C)組織培養可以量產台灣蕉，並增加台灣蕉的基因多樣性
 - (D)寶島蕉可以抵抗新型黃葉病(尖孢镰刀菌古巴專化型的第四型生理小種)，是目前推廣的抗病品種之一
 - (E)不同品種的香蕉，可以找到每個品種特殊的基因突變點，所以一定可以鑑定出該品種是否源自台灣香蕉研究所。

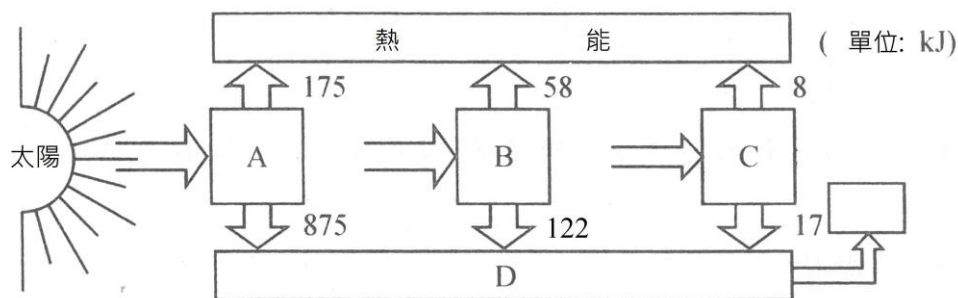
二、題組(共 25 分)

說明：第16題為多選題，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；答錯多於2個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

第17題至第20題為單選題，答對者得5分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

【題組 1】

下圖為某生態系的能量傳遞示意圖，A、B、C 代表生態系統內的不同營養階層，請依圖回答下列各題。



16. 為保證此生態系進行生態系統物質的循環，至少需包括下列哪些角色？(多選) (A)A (B)B (C)C (D)D
 17. 請評估流經此生態系中能量系統總能量為多少？ (A)25 (B)205 (C)1014 (D)1255 KJ
 18. 請計算 A 到 B、B 到 C 的能量轉換效率分別為何？ (A)19.5%、13.9% (B)17.1%、13.9% (C)16.3%、12.2% (D)14.3%、12.2%

【題組 2】

細胞質通常充滿了高濃度的有機物與濃密的胞器，這種現象稱為「分子擁擠」，可影響細胞質內彼此間的擴散與酵素反應。哺乳類紅血球細胞(RBC)是一個典型的例子，可用來展示分子擁擠現象。紅血球內血紅素分子(分子量, 64,000 g/mol) 的濃度，稱為「平均紅血球血紅素濃度(MCHC)」，人類的 MCHC 大約為 320 mg/mL，依據這個濃度，我們可估計被單一血紅素分子所占滿之紅血球的平均細胞質體積。如果血紅素分子的密度與一般蛋白質的密度相似，都為 1.35 g/mL，我們還可估計出血紅素分子體積的大小。根據上文回答下列各題。

19. 利用文中所述的這些數值，估計血紅素分子約佔紅血球細胞質多少比例的體積？(A)3 (B)6 (C)12 (D)24 %
 20. 於實際的紅血球細胞中，這個血紅素濃度如何影響擴散速率？科學家們已經能夠測量出氫離子的擴散速率。他們首先將紅血球細胞放置到不同滲透壓的食鹽水中，觀察紅血球細胞體積的變化 (圖 1a)，然後測量氫離子的擴散速率 (圖 1b)。不同物種 (人類、雞、羊駝，其 MCHC 分別為 320、305 和 450 mg/mL) 的紅血球，也用來測量其擴散速率，如圖 2 所示。請指出下列敘述何者正確？
 (A) 羊駝紅血球細胞的血紅素濃度大約比人類高 1.5 倍，其細胞內離子擴散速率比人類低至少 50%。
 (B) 於低滲透壓時，人類紅血球細胞內的離子擴散速率較低，這是由於紅血球細胞的體積降低的緣故。
 (C) 紅血球細胞內血紅素濃度與離子擴散速率呈現正相關。
 (D) 羊駝紅血球細胞經由演化上的優化而增加血紅素濃度而可運送大量的氧氣，因而促進 O_2 與 CO_2 的擴散。

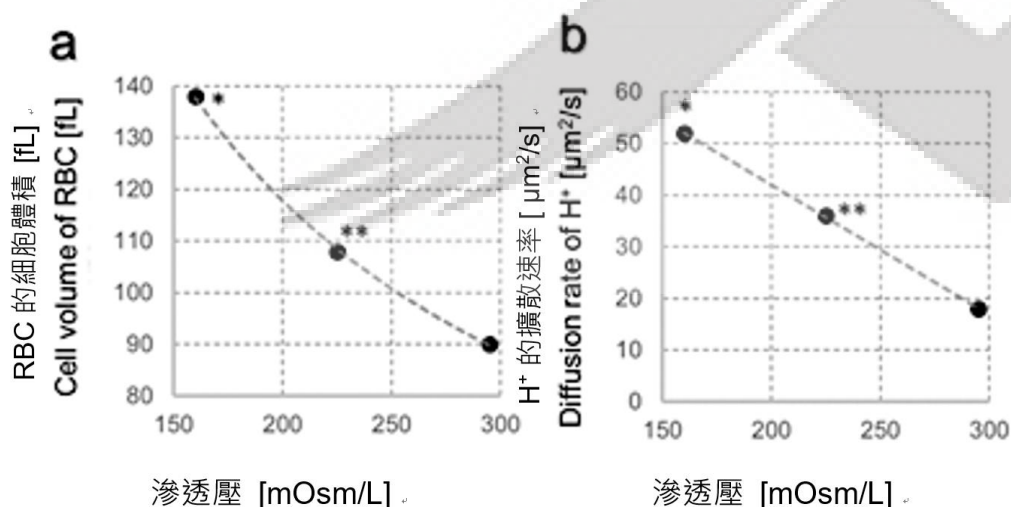


圖 1、檢測二者的相互關係
 (a) 紅血球的細胞體積 (fL = 1×10^{-15} L) 與 (b) 觀測到食鹽水中的氫離子擴散速率 [$\mu m^2/s$] 和相對應的滲透壓 [mOsm/L]。300 mOsm/L 相當於一個健康人類體液的滲透壓。

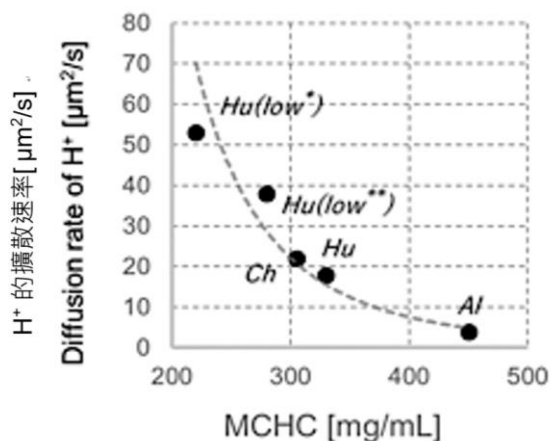


圖 2、從不同物種紅血球測量出的細胞內氫離子擴散速率，Hu, Ch, 以及 Al 分別代表人類、雞、以及羊駝所取得的紅血球。Hu (low*) 與 Hu (low**) 分別代表從 155 和 225 mOsm/L (圖 1 中的 * 和 **) 得到的結果。

~(生物科)試題結束~