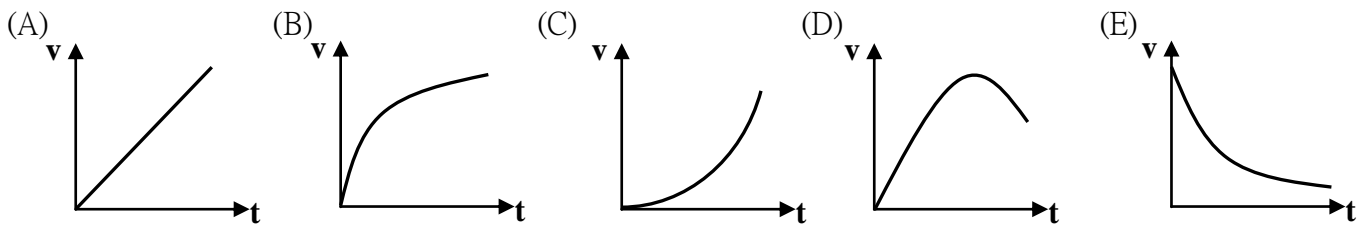


104 學年度科學班甄選入學 物理科 試題卷

總分 100 分(第 1~第 12 題每題 6 分，第 13~第 16 題每題 7 分)

1. 雨滴在空氣中下落，假設當速率在不太大的範圍內時，雨滴所受到的阻力與其速率成正比。試問下列何者為雨滴校落的速率 v 隨時間 t 變化的關係圖？



2. 一物體在水平面上作直線運動，每隔相同時間的物體位置如右圖 1 所示。假設我們將原點取在最左側黑點處、並以向右之位移為正，則下列位移 x 與時間 t 關係的各圖中，何者最可能代表該物體的運動？

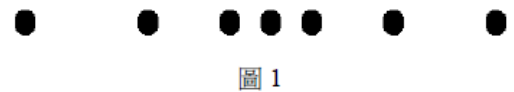
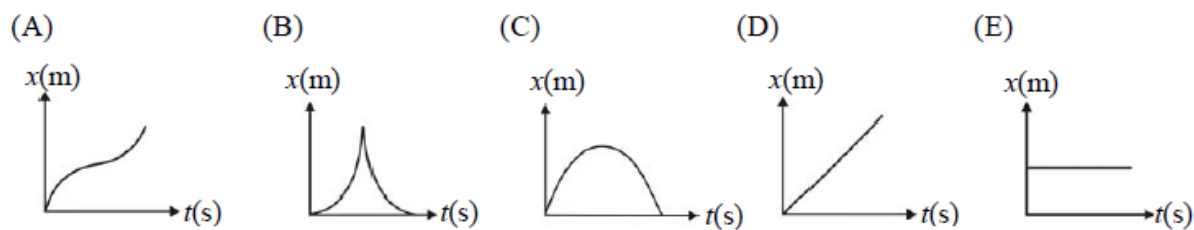


圖 1



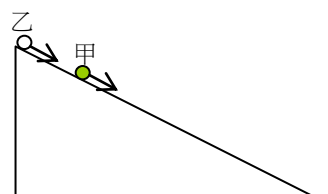
3. 一般板擦的質量約為 85 克，今欲施一垂直於黑板面的水平作用力，將板擦壓於黑板上，使其不致掉落，如右圖，則下列敘述何者錯誤？

- (A)未施水平作用力之前，板擦會掉落是因為受到 85 克重之重力作用的緣故
(B)施水平作用力之後，板擦不掉落，此時板擦所受的靜摩擦力等於 85 克重
(C)將板擦壓於黑板上的水平作用力增加，則兩者間的正向力也會隨之增大
(D)板擦壓於黑板上的水平作用力增加，則兩者間的最大靜摩擦力增大

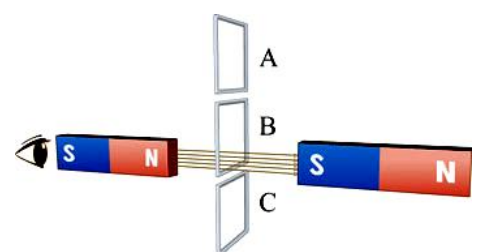
(E)將板擦壓於黑板上的水平作用力增加，當最大靜摩擦力量值超過 85 克重，則板擦以此最大靜摩擦力抵抗重力使其不致掉落。



4. 在光滑斜面的直線軌道上，由不同位置同時開始靜止釋放甲乙兩球，則在下滑過程中，
(A)甲、乙兩球的距離保持不變，甲、乙兩球相對速度的量值保持不變
(B)甲、乙兩球的距離保持不變，甲、乙兩球相對速度的量值越來越大
(C)甲、乙兩球的距離越來越大，甲、乙兩球相對速度的量值保持不變
(D)甲、乙兩球的距離越來越大，甲、乙兩球相對速度的量值也越來越大
(E)甲、乙兩球的距離越來越小，甲、乙兩球相對速度的量值越來越小。



5. 某一線圈從空中靜止自由落下，通過空間中一磁場，如圖所示。當線圈落至 A 時，尚在磁場外；線圈落至 B 時，線圈的下方導線在磁場內，線圈上方導線尚在磁場外；線圈落至 C 時，已經全部都在磁場外，觀察者由左向右看到線圈在此三處的感應電流為下表中之何選項？



選項 線圈位置	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
A 處	無電流	順時針方向電流	無電流	無電流	無電流
B 處	無電流	順時針方向電流	順時針方向電流	逆時針方向電流	逆時針方向電流
C 處	無電流	無電流	無電流	逆時針方向電流	無電流

6. 調節水龍頭使自來水一滴一滴地滴出，調整盛水的盤子的高度，使第一個水滴碰到盤子時恰好有一個水滴從水龍頭開始掉下，且空中還有一個正在下落中的水滴。若水龍頭滴水處與接水盤子之間的高度差為 h ，從第一滴水離開水龍頭開始記時，到第 N 個水滴落至盤中，共用了時間為 T 。試問在這個測量中，第一個水滴落到盤子中時，第二個水滴離水龍頭的距離為多少？

(A) $\frac{1}{\sqrt{3}}h$ (B) $\frac{1}{2}h$ (C) $\frac{1}{3}h$ (D) $\frac{1}{4}h$ (E) $\frac{1}{\sqrt{5}}h$

7. 承上題，試計算出重力加速度是多少？

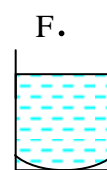
(A) $\frac{h}{4}(\frac{N}{T})^2$ (B) $\frac{h}{4}(\frac{N+1}{T})^2$ (C) $\frac{h}{2}(\frac{N-1}{T})^2$ (D) $\frac{h}{2}(\frac{N}{T})^2$ (E) $\frac{h}{2}(\frac{N+1}{T})^2$

8. 在一個長 850 公尺注滿水的鐵管的一端敲一下，會在另一端聽到三次聲音。第一次聲音和第二次間隔 0.4 秒，第二次和第三次間隔 1.9 秒，已知當時空氣中的聲速為 340 公尺/秒，則鐵管中的聲速為多少公尺/秒？

(A)680 (B)1416 (C)4250 (D)567 (E)2125。

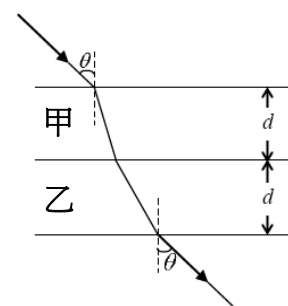
9. 如右圖所示，把一個反射面向上的凹面鏡放在容器底部，在此凹面鏡的焦點 F 處放置一個點光源 S 。然後在容器內注入水，使水面處於焦點 F 和凹面鏡之間，若要使光源 S 射到凹面鏡的光線仍平行射入空氣中，則光源 S 的位置

(A)保持不變 (B)適當提高 (C)適當降低 (D)無法確定。



10. 雷射光以一入射角 θ 自空氣入射雙層薄膜甲、乙再進入空氣，其中各層薄膜厚度皆為 d ，光路徑如右圖所示。今以厚度為 $2d$ 的另一薄膜丙取代原雙層薄膜，若光線射入與射出的位置、角度皆與右圖相同，則雷射光在甲、乙、丙三介質中的速度大小關係為下列何者？

(A) $V_{\text{丙}} < V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$ (B) $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}} < V_{\text{丙}}$ (C) $V_{\text{丙}} < V_{\text{乙}} < V_{\text{甲}}$ (D) $V_{\text{乙}} < V_{\text{丙}} < V_{\text{甲}}$ (E) $V_{\text{甲}} < V_{\text{丙}} < V_{\text{乙}}$

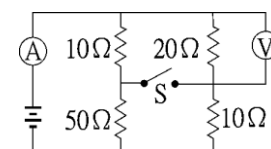


11. 一物體放在光滑的水平面上，初速為 0，先對物體施加一向右的恆力 F ，歷時 1 秒，隨即此力改為向左，大小不變，歷時 1 秒，如此反覆，只改變力的方向，共歷時 10 秒，在此 10 秒內

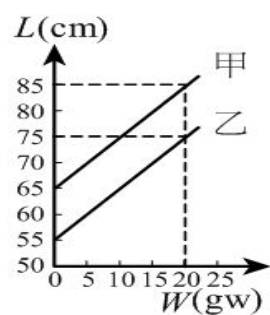
(A)物體時而向右，時而向左運動，在 10 秒後，靜止於出發點的右方
(B)物體時而向右，時而向左運動，在 10 秒後，靜止於出發點
(C)物體時而向右，時而向左運動，在 10 秒後，繼續向右運動
(D)物體一直向右運動，從不向左運動，在 10 秒末繼續向右運動
(E)物體一直向右運動，從不向左運動，在 10 秒末靜止於出發點的右方

12. 若將電路中的開關 S 切斷，伏特計 V 的讀數為 15 伏特，改將 S 接通，則伏特計 V 的讀數為

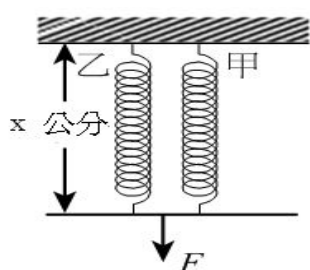
(A)4 (B)8 (C)10 (D)16 (E)24 伏特。



13. 彬哥在甲、乙兩條不同的彈簧下懸掛砝碼，彈簧長度 L 與砝碼重量 W 之關係如圖(a)所示，且兩彈簧質量皆可忽略。若將兩彈簧並聯，如下圖(b)所示，施一向下 50 gw 的力 F 拉長彈簧，且兩彈簧均未超過彈性限度，試問此時彈簧的長度 x 為多少公分？(A)75 (B)80 (C)85 (D)90 (E)95

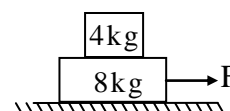


(a)



(b)

14. 一人站在湖邊大樓樓頂上觀察靜止在空中的氣球，已知樓頂離湖面高為 H ，人的高度不計。他看空中靜止的氣球時，仰角為 30° 。他看水中氣球的虛像時，俯角是 60° 。試問氣球離湖面多高？
(A) $\sqrt{3}H$ (B) $2H$ (C) $3H$ (D) $4H$ (E) $5H$
15. 有一個人的手靜止地拿著一個質量 3 公斤的鉛球，然後將鉛球鉛直向上拋，在拋球過程中他的手向上移動 0.80 公尺後球離開他的手，球離手後 1.8 秒恰達最高點，重力加速度為 10 m/s^2 ，則手共對鉛球作功多少焦耳？(A) 486 (B) 510 (C) 24 (D) 54 (E) 462
16. 有大小二長方體木塊，質量分別為 8kg 及 4kg ，設 8kg 木塊與水平桌面間無摩擦力、而二木塊間之動摩擦係數為 0.25 、靜摩擦係數為 0.5 ，且二木塊原皆靜止於桌面， $g=10\text{m/s}^2$ ，如右圖所示。今若施一水平力 $F=12\text{N}$ 於大木塊，使其向右滑動時，則二木塊間之摩擦力大小為
(A) 4N (B) 8N (C) 10N (D) 12N (E) 20N 。



試題結束

104 學年度國立交通大學與臺中一中科學班甄選入學

科學能力檢定－【科學素養(化學)】試題卷

說明：請將答案以 **2B** 鉛筆清楚劃記於答案卡上。

一、單選題：每題 5 分，共 12 題，答錯不倒扣

- pH=2 的強酸溶液 $V_1\text{mL}$ 與 pH=13 的某鹼溶液 $V_2\text{mL}$ 混合後，溶液的 pH=11，則 V_1 與 V_2 的關係是
(A) $V_1 : V_2 \geq 11 : 1$ (B) $V_1 : V_2 \leq 11 : 1$ (C) $V_1 : V_2 \geq 9 : 1$ (D) $V_1 : V_2 \leq 9 : 1$ (E) $V_1 : V_2 = 11 : 3$
- 根據「等體積氣體的重量」之實驗方法，求得下列數據：在定溫定壓下，
(1)空塑膠袋連裝置重 20.0 克。
(2)空塑膠袋連裝置重＋甲氣體重 19.4 克。
(3)空塑膠袋連裝置重＋氧重 20.8 克。
(4)利用排水法將塑膠袋內之氧氣全部擠出，共可排開水的體積為 2.00 升。
(5)當時空氣的密度 1.20 克／升。
設已知甲氣體中僅含 CH_4 及 CO_2 兩種氣體，則 CH_4 在甲氣體中所佔的體積百分率為若干？
(A)47.5% (B)68.3% (C)81.6% (D)92.9% (E)96.0%。
- 常溫下，乙烷(C_2H_6)氣體與酒精($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)蒸氣之混合氣體中，氧元素的重量百分組成為 $x\%$ ，則該混合物中碳元素的中量百分組成為何？(原子量：H=1，C=12)
(A) $(1-x\%)/5$ (B) $4(1-x\%)/5$ (C) $4x\%/5$ (D) $2(1-x\%)/9$ (E) $3(1-x\%)/2$
- 有一種碘的氧化物，你可以稱之為碘酸碘，其中碘的氧化數分別為+3 與+5，則此化合物之化學式可能為？
(A) I_2O_4 (B) I_2O_5 (C) I_3O_5 (D) I_4O_7 (E) I_4O_9
- m 克的金屬 A(A 之相對原子量為 m)與足量的稀硫酸反應產生 x 克氫氣， n 克金屬 B(B 的相對原子量為 n)與足量的稀硫酸反應產生 y 克氫氣，且 $x=y$ ，若要確定反應中 A、B 兩種金屬的化合價，至少需要知道的數據是？
(A) x 與 y 的比值 (B) x 或 y 的確切值 (C) m 與 n 的比值 (D) m 或 n 的確切值
(E)稀硫酸的重量百分率濃度
- 三種元素的離子， X^{m-} ， Y^{n+} ， Z^{p+} 都具有相同的電子層結構，且 $n > p$ 。則此三種元素原子序之大小關係為何？
(A) $X=Y=Z$ (B) $Y > X > Z$ (C) $Y > Z > X$ (D) $Z=Y > X$ (E) $Z > X > Y$
- 利用以下 3 種方法置備氧氣(1) KClO_3 和 MnO_2 共熱(2) Na_2O_2 加水(3) H_2O_2 中加 MnO_2
若要製得相同質量的氧氣，則上述反應中相關物質轉移的電子數之比為
(A) 1:1:1 (B) 2:1:1 (C) 1:2:1 (D) 3:2:2 (E) 1:2:2
- 小羊取 HCl 與 NaOH 配製成下表四種溶液：

	甲	乙	丙	丁
pH 值	3	6	9	11

依據此表的資料，下列敘述何者正確？

- (A)取甲乙丙丁四種溶液各 1 毫升，分別加入純水 100 毫升，四者 pH 值均上升
(B)取甲乙丙丁四種溶液各 1 毫升，分別加入純水 100 毫升，乙溶液 pH 值變化最小
(C)取丙溶液 10 毫升，以酚酞指示劑檢驗，呈現無色

(D)取甲溶液 10 毫升，丁溶液 10 毫升混合後，溶液呈鹼性

(E)取乙溶液與丙溶液等體積混合，混合液呈酸性。

題組 9~10

在 25℃ 及 1 大氣壓的條件下，由實驗測量直鏈烷類化合物的燃燒熱（ ΔH ），其結果如下表：

碳數 N	5	6	7	8
$-\Delta H$ （單位： kJ/mol ）	3509	4163	4817	5471

提示：利用碳數（ N ）為 X-軸，以 $N=0$ 為起點；燃燒熱為 Y-軸，作出 $-\Delta H$ 與 N 的關係圖。

試回答下列試題

9. 若碳數 N 為 10 時，其 $-\Delta H$ 的大約數值為何？

(A)7018 (B) 6939 (C)6881 (D)6839 (E)6779。

10. 由上述作圖可知，氫氣莫耳燃燒熱為何？

(A) -239 (B) -293 (C) - 645 (D) -654 (E) -702。

11. 下表是硝酸銀、硝酸鉛、硝酸鋇、硝酸鎳等四種溶液分別與氯化鈉、硫酸鈉、硫化鈉等三種溶液作用的結果（所有溶液的濃度都是 0.01 M）。

	AgNO_3	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$
NaCl	白色沉澱	白色沉澱	無沉澱	無沉澱
Na_2SO_4	無沉澱	白色沉澱	白色沉澱	無沉澱
Na_2S	黑色沉澱	黑色沉澱	無沉澱	黑色沉澱

根據上表，試推論若有一溶液含 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Ni^{2+} 三種離子各 0.01 M，若使用均為 0.01 M 的 NaCl、 Na_2SO_4 、 Na_2S 溶液作為試劑，使 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Ni^{2+} 分離，則滴加試劑的順序應為下列哪一項？

(A)NaCl、 Na_2SO_4 、 Na_2S (B)NaCl、 Na_2S 、 Na_2SO_4 (C) Na_2SO_4 、NaCl、 Na_2S (D) Na_2SO_4 、 Na_2S 、NaCl
(E) Na_2S 、NaCl、 Na_2SO_4 。

12. 某日王同學整理實驗桌時，發現一瓶未加蓋的水合硫酸鐵(II)（ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ），其中已有部分晶體變為黃褐色。經詢問老師，得知是因為部分鐵(II)離子被氧化所致。於是王同學決定分析這瓶試藥中鐵(II)離子的含量。

實驗過程如下：

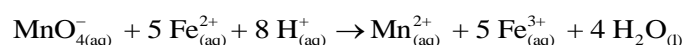
步驟 1. 稱取水合硫酸鐵(II)試樣 4.00 克倒入容量瓶中配製成 100 mL 的水溶液。

步驟 2. 準確量取步驟 1 之水溶液 50 mL 倒入錐行瓶中，再加入 3.0 M 硫酸溶液約 30 mL，混合均勻。

步驟 3. 將已標定過的 0.05 M 過錳酸鉀溶液裝入滴定管中，並讀取滴定管中溶液體積的最初刻度為 28.25 mL。

步驟 4. 以過錳酸鉀溶液滴定硫酸鐵(II)溶液，當達到滴定終點時，讀取中的溶液刻度為 48.25 mL。

提示：已知滴定反應式如下：



根據上述的實驗數據，計算水合硫酸鐵(II)試樣中所含鐵的重量百分率約為？%

(A) 7 (B) 14 (C) 21 (D) 28 (E) 35。

二、多選題：每題 5 分，共 8 題，每個答案 1 分，答錯倒扣 1 分

13. 已知 $t^{\circ}\text{C}$ 時，某物質的不飽和溶液 a 克中含溶質 m 克。若該溶液蒸發 b 克水，並恢復到 $t^{\circ}\text{C}$ 時，析出晶體 m_1 克；若溶液蒸發 c 克水，並恢復到 $t^{\circ}\text{C}$ 時，析出溶質 m_2 克。用 S 表示該物質在 $t^{\circ}\text{C}$ 時，於 100 克水的溶解度，下列關係中正確的是？

(A) $S = \frac{100m}{a-m}$ (B) $S = \frac{100(m_1 - m_2)}{b-c}$ (C) $S = \frac{100(m - m_2)}{a - m - c}$ (D) $S = \frac{100(m_1 - m_2)}{a - b}$ (E) $S = \frac{100m - c}{a - m - c}$

14. 下列有關實驗操作先後順序錯誤的是？

- (A) 將滴管伸入試劑瓶中，然後用手只頭捏緊橡膠乳頭，趕走滴管中的空氣，再吸取試劑
(B) 用氫氣還原氧化銅，實驗結束時先熄滅酒精燈，後停止通氫氣
(C) 製氧結束後，先將導管移出水面，再熄滅酒精燈
(D) 用天平秤量藥品時，添加砝碼的順序是從小到大
(E) 點燃氫氣前先檢驗其純度

15. 將鎂、鋁、鋅分別放入相同濃度的鹽酸中，完全反應後，放出氫氣的質量相同，其可能的原因是？

(原子量： $\text{Mg}=24$ ， $\text{Al}=27$ ， $\text{Zn}=65$)

- (A) 放入的三種金屬質量相同，鹽酸足量
(B) 放入鎂、鋁、鋅的質量比為 12：9：32.5，鹽酸過量
(C) 鹽酸質量相同，放入過量的三種金屬
(D) 放入鹽酸的質量比為 3：2：1，反應後無鹽酸剩餘
(E) 因質量守恆定律

16. 某含氧酸的化學式為 $\text{H}_n\text{XO}_{2n-1}$ 。該氧酸受熱分解產生的氧化物的化學式可能是？

- (A) X_2O (B) XO_2 (C) X_2O_3 (D) XO_3 (E) X_2O_7

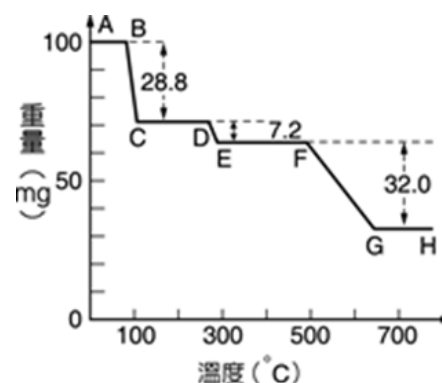
17. 假設亞佛加厥常數 (N_A) 的數值為 n_A ，下列說法何者有誤？

- (A) 1mol Cl_2 與足量 Fe 反應，轉移的電子數為 n_A
(B) 1.5mol Na 與足量 H_2O 反應，轉移的電子數為 $1.5n_A$
(C) 常溫常壓下，46 g 的 NO_2 和 N_2O_4 混合氣體含有的原子數為 $3n_A$
(D) 0.10mol Fe 粉與足量水蒸氣反應生成的 H_2 分子數為 $0.10n_A$
(E) 室溫下，6g 乙烷含有共價鍵數為 $1.4 n_A$ 。

18. 取 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶體 100.0mg，置於石英容器內加熱，使其溫度緩緩升高，以觀察其重量變化的情形。其

測定結果如下圖所示，則下列敘述何者錯誤？(原子量： $\text{Cu}=64$ ， $\text{S}=32$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{H}=1$)

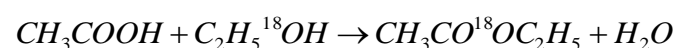
- (A) C~D 間存在的物質是 $\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
(B) B~C 間的反應為 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 4\text{H}_2\text{O}$
(C) E~F 間存在的物質是 CuSO_4
(D) G~H 間存在的物質為赤紅色的氧化亞銅 Cu_2O
(E) F~G 間的反應為 $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_3$ 。



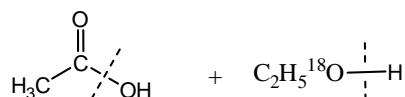
19. 下列的操作所產生的反應中，哪些屬於氧化還原反應？

- (A) 在鐵釘中倒入稀硫酸
(B) 在氫氧化鈉的溶液中，倒入食醋
(C) 在大理石的粉末中，倒入稀鹽酸
(D) 在食鹽中倒入濃鹽酸後加熱產生氯化氫
(E) 在二鉻酸鉀的粉末中倒入一點酒精後點火(演示實驗：火山爆發)。

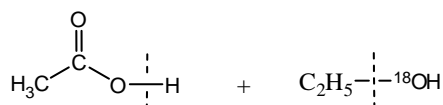
20. 探討化學反應時，若將反應中的特定原子以同位素替代（標記），便可得知其反應途徑，例如，在乙酸與乙醇的酯化反應中，若以氧的同位素 ^{18}O ，標記乙醇分子中的氧原子，使之成為 $\text{C}_2\text{H}_5^{18}\text{OH}$ ，便可得知乙酸乙酯的生成主要是乙酸中的 OH 基被乙醇的 $^{18}\text{OC}_2\text{H}_5$ 取代所致：



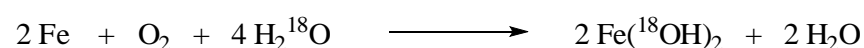
因此涉及下述化學鍵斷裂：



並非來自於下述斷裂：



科學家也以類似方法，將水分子中的 ^{16}O 置換成 ^{18}O ，藉以探討鐵的生銹反應：



依據上述反應式，下列有關鐵生銹的敘述，哪些是正確的？

- (A) 與鐵化合的氧，來自空氣中的氧氣
- (B) 與鐵化合的氧，來自水分子中的氧原子
- (C) 與鐵化合的氧，來自溶於水中的氧分子
- (D) 鐵生銹時，同時進行水的分解
- (E) 鐵生銹時，產生的水分子是氧氣發生還原而得。

試題結束

國立臺中一中104學年度科學班甄選入學 生物科 試題卷

一、是非題(每題4分，全對才給分)

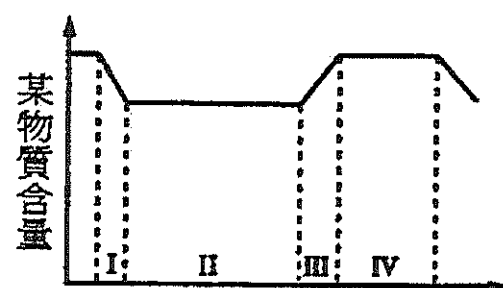
1-4題為有關觀察細胞形態與洋蔥染色體探討活動的敘述，正確選A，錯誤選B。若選A，則不用從C~E選答案；若選B，則從C~E選項選出1個正確選項。

- 在低倍率顯微鏡下可觀察到洋蔥表皮細胞的葉綠體隨著細胞質流動
(A)正確
(B)錯誤
(C)高倍率顯微鏡下才可觀察到此現象
(D)洋蔥表皮細胞沒有葉綠體
(E)洋蔥表皮細胞無細胞質流動
- 洋蔥根尖處可觀察到許多正在進行減數分裂的細胞
(A)正確
(B)錯誤
(C)洋蔥根尖可觀察到正在進行有絲分裂的細胞
(D)洋蔥鱗葉可觀察到正在進行減數分裂的細胞
(E)洋蔥鱗葉可觀察到正在進行有絲分裂的細胞
- 觀察染色體的過程是先以高倍率物鏡找染色體，再以低倍率計算數目
(A)正確
(B)錯誤
(C)觀察染色體的過程是先以低倍率物鏡找染色體，再以高倍率計算數目
(D)觀察染色體的過程是用高倍率物鏡找染色體，並計算數目
- 當植物染色體位於分裂中細胞的中央時，可觀察到該細胞將形成的細胞板
(A)正確
(B)錯誤
(C)當植物染色體位於分裂中細胞的中央時，可觀察到該細胞向內形成凹陷，並不會產生細胞板
(D)當動物染色體位於分裂中細胞的中央時，可觀察到該細胞將形成的細胞板
(E)當染色體位於分裂中細胞的中央時，還沒有細胞板的形成

二、單選題(每題4分，答錯不倒扣)

- 右圖為人體血液循環中某物質的含量變化情形，若橫軸中之I代表肺泡微血管，III代表組織微血管，則此物質最可能是什麼？

(A)氮氣 (B)葡萄糖 (C)氧氣 (D)二氧化碳 (E)抗體



- 某病毒的基因組為雙股DNA，其中一股上的局部序列為AGGCAT，以該股的互補股為範本轉錄出相應的mRNA，後者又在宿主細胞中反轉錄成單股DNA（稱為cDNA）。請問此cDNA上相應的局部序列應為？

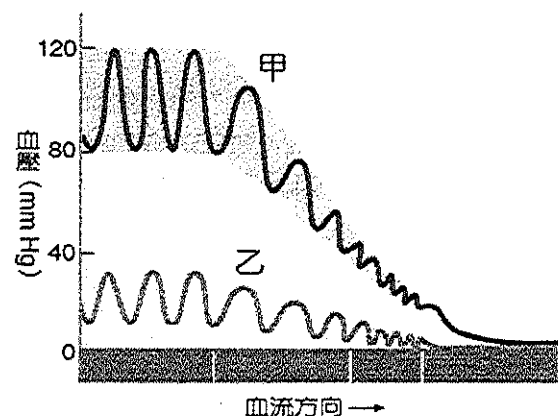
(A) AGGCAT (B) AGGCAU (C) TCCGTA (D) UCCGTA (E) UCCGUA

- 有三對夫妻血型組合分別為甲：AB×B、乙：O×AB、丙：A×O，若他們同時至同一間醫院生產，並分別順利產下一個小孩；三個小孩的血型皆不同，為AB、A、O三種，請問此三個小孩分別屬於哪一對夫妻？

(A) 甲：AB 乙：A 丙：O
(B) 甲：A 乙：O 丙：AB
(C) 甲：O 乙：AB 丙：A
(D) 甲：AB 乙：O 丙：A
(E) 甲：O 乙：A 丙：AB

- 某人測量的血壓結果如右圖所示，橫軸為血流方向，縱軸為血壓，請問甲、乙兩曲線分別代表什麼？

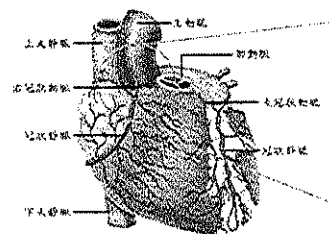
(A)甲：收縮壓、乙：舒張壓 (B)甲：舒張壓、乙：收縮壓
(C)甲：主動脈血壓、乙：小動脈血壓 (D)甲：體循環血壓、乙：肺循環血壓
(E)甲：動脈血壓、乙：靜脈血壓



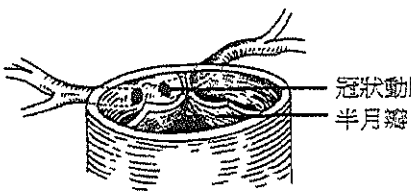
9. 某男子是血友病的患者，請問其身體中可能不含血友病基因的細胞為何？

- (A) 精細胞 (B) 精原細胞 (C) 神經細胞 (D) 淋巴細胞 (E) 肌肉細胞

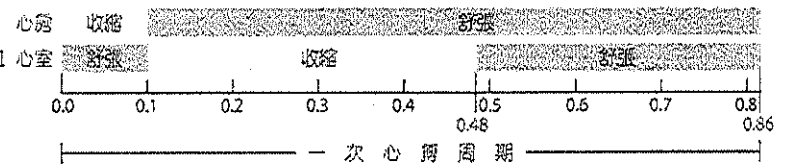
10. 心臟內有許多瓣膜，包括心房與心室之間的房室瓣，還有心室與動脈之間的半月瓣，用來控制血液的流動方向。冠狀循環為提供氧氣和養分給心臟本身的循環，冠狀動脈的開口位於主動脈基部的半月瓣上側如圖一、二所示。心臟搏動的週期如圖三所示，請問血液約在何時會大量流入冠狀動脈內？ (A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4 (E) 0.5



圖一



圖二

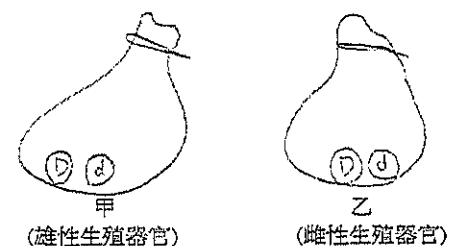


圖三

三、多重選擇題(每題 4 分，答錯一個選項得 2.4 分，答錯兩個選項得 0.8 分，答錯三個選項以上得 0 分)

11. 小中準備了甲、乙兩袋子，裡面各放入2個棋子，如右圖。棋子上標記的D、d代表基因。實驗時需分別從甲、乙中各隨機取一枚棋子，並紀錄字母。此操作模擬了？

- (A) 等位基因的分離 (B) 同源染色體的聯會 (C) 雌雄配子的隨機結合
(D) 非等位基因的自由組合 (E) 姊妹染色體分離

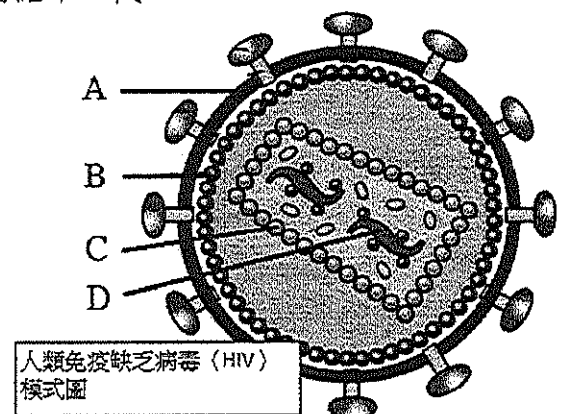


12. 人類骨髓中的幹細胞可以分化成各種血球細胞。临床上利用骨髓移植來治療白血病患者，且在移植前會先清除病人原有的幹細胞。試問移植後，病人可能會發生下列何種現象？

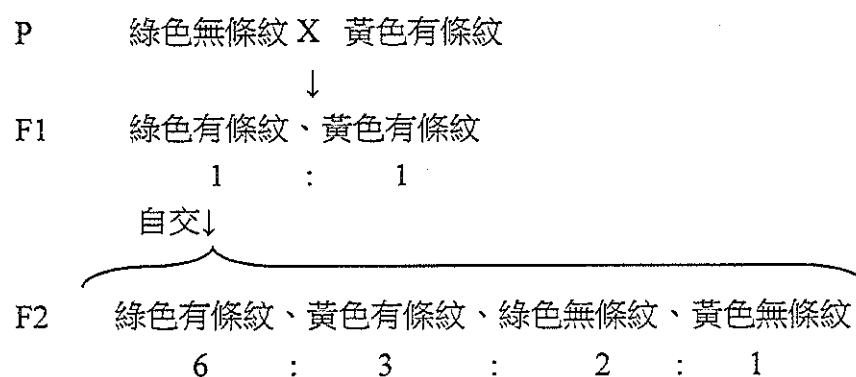
- (A) 骨髓來自不同血型的贈予者時，移植後病人的血型會改變
(B) 骨髓來自不同血型的贈予者時，移植後病人的血型不會改變
(C) 移植後病人新生的血球之基因型與移植前一定相同
(D) 若移植後病人新生的血球之基因型與移植前不同，則此改變會遺傳給下一代
(E) 若移植後病人新生的血球之基因型與移植前不同，但此改變不會遺傳給下一代

13. 以人類免疫缺乏病毒 (HIV) 感染人類後，引起的後天免疫缺乏症稱為愛滋病(AIDS)，HIV 的構造如右圖所示。下列有關愛滋病的敘述，哪些正確？

- (A) 如圖所示，A 構造的主成分為蛋白質
(B) 如圖所示，A 構造主要來自宿主細胞膜
(C) D 構造的成分為遺傳物質 RNA，進入宿主細胞後可進一步合成出病毒蛋白質
(D) HIV 主要攻擊(感染)人類重要器官的細胞(如心、肺...等)使人患病
(E) HIV 離開宿主細胞後，會造成宿主細胞破裂死亡



14. 某種鳥類的羽毛有條紋和非條紋、黃色和綠色的差異，已知決定顏色的顯性基因同型合子不能存活。下圖顯示了該鳥類羽毛的雜交遺傳，對此合理的解釋是？



- (A) 綠色對黃色為顯性 (B) 無條紋對有條紋為顯性 (C) 控制羽毛性狀的兩對基因位在同一對染色體上，為連鎖基因
(D) 控制羽毛性狀的兩對基因位在不同對染色體上 (E) 控制羽毛性狀的兩對基因自由組合

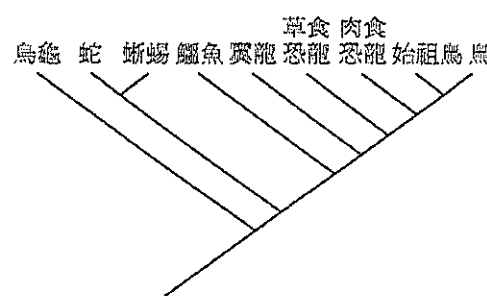
15. 下列有關演化的敘述，哪些正確？ (A) 演化的基本單位是個體 (B) 天擇是演化的動力，且直接影響基因型 (C) 天擇是作用在表現型的篩選 (D) 達爾文的演化論提出了共同祖先的概念 (E) 根據研究，有些基因的作用會受到外遺傳(epigenetics)因子的調節，造成有些後天發生的改變傳給後代

四、閱讀測驗(每題 4 分，第 16-19 題為多選，答錯一個選項得 2.4 分，答錯兩個選項得 0.8 分，答錯三個選項以上得 0 分；第 20-25 題為單選，答錯不倒扣)

閱讀一

德國昆蟲學者威利·赫尼格的理論被稱為支序系統學。他認為分類必須反映親緣關係，而親緣關係只能藉由共祖關係的確認獲致。他認為當我們分析生物間的親緣關係時，可以將有變異的同源特徵分為較為原始的「祖先特徵」以及較為進化的「衍生特徵」，而共同擁有相同的衍生特徵才能當作生物親緣關係接近來自同一祖先的證據。

赫尼格還進一步將生物分為「單系群」、「並系群」與「複系群」等三類，分別定義為「單系群」：成員演化自同一共同祖先，並包括由此一祖先演化出來的所有成員；「並系群」：成員演化自同一共同祖先，但是沒有包含由此一祖先演化出來的所有成員；「複系群」：成員演化自不同祖先。赫尼格指出只有「單系群」才是合理的分類群，「並系群」與「複系群」則否。上圖便是根據赫尼格理論所作鳥類和爬蟲類的親緣關係圖。



依據上文內容和習得的知識以及上圖，回答 16-17 題：

16. 根據赫尼格的理論，下列哪些選項中可合為一單系群？(多選)

- (A) 烏龜、蛇與蜥蜴 (B) 蛇與蜥蜴 (C) 鳥與始祖鳥 (D) 鳥、始祖鳥與肉食恐龍 (E) 肉食恐龍與草食恐龍

17. 根據赫尼格的理論，下列關於鳥類和爬蟲類的敘述，何者正確？(多選)

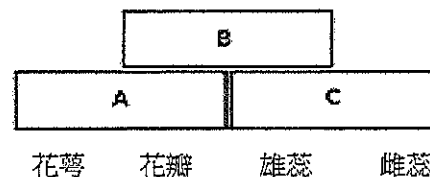
- (A) 爬蟲類是一單系群 (B) 恐龍是一單系群，所以為合理的分類群 (C) 鱷魚和鳥類的親緣關係，比鱷魚和蜥蜴更接近 (D) 恐龍與鳥的親源關係，比恐龍與鱷魚更接近 (E) 鳥類和爬蟲類分為獨立的兩個分類群是合理的

閱讀二

開花是植物生活史上最錯綜複雜的過程之一。經由開花突變體基因的分析及其他的研究，過去由一些學者以阿拉伯芥(*Arabidopsis thaliana*)和金魚草(*Antirrhinum majus*)為模式系統，提出「ABC 調控模式(ABC model)」來解釋基因突變種與花器性狀之間的關係。

花的形成基因由分生組織基因(flower meristem identity gene)所決定，這個基因產物為蛋白質，可以當作一種轉錄調節因子，可與 DNA 結合以調節 DNA 的轉錄作用，並且進一步活化花的分生組織產生發育所需的基因，這些基因與花的形式發育關係密切，統稱為器官確認基因(organ identity genes)，係由三組不同基因相互作用調控，也就是 ABC 調控模式。

以下針對三組基因的調控方式進行說明：在阿拉伯芥的模式系統下，將參與花器形成基因的功能區分為 A、B 與 C 三群，A 群基因包括 *APETALA1*(*API*)、*APETALA2*(*AP2*)，B 群基因包括 *PISTILLATA*(*PI*)與 *APETALA3*(*AP3*)，C 群基因因為 *AGAMOUS*(*AG*)。A 群基因單獨調控花萼的形成，A 群與 B 群基因共同調控花瓣的形成，B 群與 C 群基因共同調控雄蕊的形成，而 C 群基因單獨調控雌蕊的形成(如圖所示)。



進一步研究顯示，A 群與 C 群基因的活性互相拮抗，當一方發生突變時，另一方的功能會佔據對方的位置。並且 B 基因不受 A 和 C 基因所影響。這些花器形成基因具有高度保留性，也透過這些花器形成基因的選殖而逐步將 ABC 調控模式的架構進行修正，並可應用在觀賞花卉的改良及新品種的開發。

依據上文內容和習得的知識，回答 18-20 題：

18. 關於開花植物與其發育的敘述，下列哪些正確？(多選)

- (A) 開花植物又稱為被子植物，分為雙子葉與單子葉植物
(B) 一朵花必須包括花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊
(C) 花萼常見為綠色，其功能為保護花朵，並無法進行光合作用
(D) 對於不完全花，ABC 調控模式應予以修正
(E) 重瓣花的出現可能與 A 群、B 群基因同時發生缺失有關

19. 人們已證實 ABC 基因產物均為轉錄調節因子。依據上文，下列哪些為轉錄調節因子的特性？(多選)

- (A) 可與 DNA 結合 (B) 可與 RNA 結合 (C) 可與其他蛋白質相互作用
(D) 參與其他基因的調節作用 (E) 可由蛋白酶分解

20. 右圖 a 為正常生長之阿拉伯芥，根據 ABC 模型，試推測圖 b 之突變體(僅剩雄蕊與雌蕊)如何形成？

- (A) 缺失 A 基因的突變體 (B) 缺失 B 基因的突變體 (C) 缺失 C 基因的突變體
(D) 缺失 A 和 B 基因的突變體 (E) 缺失 B 和 C 基因的突變體

