

臺北市立建國高級中學 111 學年度科學班甄選入學科學能力檢定

【自然科學能力檢定】試題本

甄選證號碼

請不要翻到次頁!!

讀完本頁說明，聽從監試委員的指示，才開始作答!

注意事項

1. 請檢查桌面上已放置「試題本」、「答案卡」與「答案卷」各一份。
2. 請核對「答案卡」、「答案卷」左上角的號碼與自己的甄選證號碼是否一致，若有錯誤請立即舉手請求查對更正。
3. 可利用「試題本」空白處計算。
4. 試題中參考的附圖，不一定代表實際大小。作答時，不可使用有量角功能之工具。
5. 交卷時，「試題本」務必連同「答案卡」、「答案卷」一併送交監試人員，然後離場。
6. 依試場規則，「答案卡」、「答案卷」不得書寫姓名、甄選證號碼或任何標記。若故意汙損「答案卡」、「答案卷」與「試題本」，或在「答案卡」、「答案卷」顯示自己身分者，由本校委員會依違規情節扣分。

測驗說明

1. 考試時間為 100 分鐘。
2. 「試題本」採雙面印刷，共 13 頁(不含封面)。單一選擇題共 14 題、多重選擇題共 9 題，非選擇題共 12 題。
3. 「答案卷」採單面印刷，共 3 頁(不含封面)。

作答方式

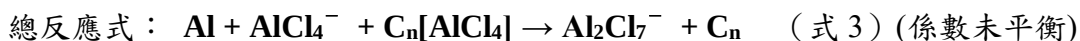
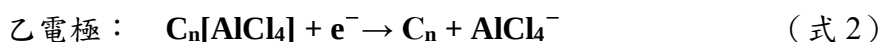
1. 選擇題限用黑色 2B 鉛筆，務必劃記在「答案卡」的正確位置上，修正時需用橡皮擦將原劃記擦拭乾淨，不得使用修正液（帶）。
2. 非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆在「答案卷」的正確位置作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
3. 未依規定劃記「答案卡」，致機器掃描無法辨識答案；或未依規定書寫「答案卷」，或書寫不清，致評閱人員無法辨識答案，其責任自行負責，不得提出異議。

請聽到考試開始的信號聲後，於「試題本」右上角方格內填入自己的甄選證號碼，再翻頁作答。

壹、 單選題：請選出一個最適當的答案，畫記於答案卡上，每題配分標於題末，共計 31 分，答錯不倒扣。

1. 在極低溫的時候，將氙(Xe)和氯(Cl₂)混合進行反應，可製取二氯化氙(XeCl₂)。已知自然界中氯主要存在兩種同位素，分別是 ³⁵Cl 約佔 75 %、³⁷Cl 約佔 25 %。若取兩種氙(Xe)同位素 ¹³²Xe 與 ¹³⁰Xe 以 3：7 混合，再與從自然界中取得的氯，於極低溫下反應製得二氯化氙，此二氯化氙氣體中哪一種質量數的分子出現機率最大？(2 分)
- (A) 200 (B) 202 (C) 204 (D) 205 (E) 206。

2. 隨著電動車市場的蓬勃發展，鋰離子電池受到廣泛的使用，但受限於鋰元素取得不易，因此，新興的鋁離子電池之開發相當受到矚目。常見的鋁離子電池之作用原理，是利用電解液中的 X 離子，在金屬鋁(甲電極)與多層結構的石墨(C_n)(乙電極)兩電極之間的移動，來充放電能，放電電壓可達約 2V，充電速度快，且循環壽命高。常見的鋁離子電池放電時，甲、乙兩電極的反應如下：(原子量：Al=27)



以下關於鋁離子電池放電時的敘述，何者正確？(2 分)

- (A) 甲極為正極
(B) 乙極發生氧化反應
(C) X 離子為 Al₂Cl₇⁻
(D) 平衡總反應式(式 3)之最簡整數係數和為 15
(E) 鋁極每失去 1 莫耳的電子，其重量增加 9 克。
3. 建國發現甲酸、乙醇、乙酸、乙酸乙酯、正己烷等五罐藥品的標籤已脫落，他將這五種藥品取適量加入 1~5 號燒杯中後，進行以下實驗以確認其成分：
- (一)於 1~5 號液體內置入兩電極，並以導線適當連接電源及燈泡後，發現 1、2、4 號的燈泡不亮。
- (二)取 2 克 I₂(s)及 5 克 KI(s)，配製成 100 mL I₃⁻水溶液。將 1~5 號液體各取 1 mL 分別置入 5 支試管中，再分別加入 10 滴 I₃⁻水溶液，發現僅 3、4、5 號液體未出現分層現象。
- (三)將 3 號液體倒入 4 號液體後，再加入少量硫酸並隔水加熱，發現可產生與 2 號藥品相同的物質。

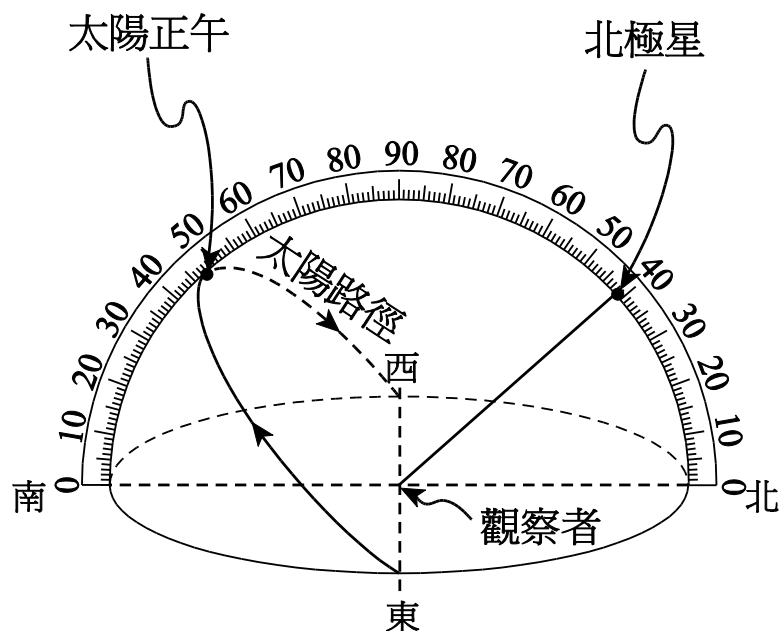
以下敘述何者正確？(2 分)

- (A) 1 號為正己烷
(B) 2 號為乙酸
(C) 3 號為甲酸
(D) 4 號為乙酸乙酯
(E) 5 號為乙醇。

4. 設立火箭發射基地需考慮火箭升空後部分零件掉落的地面安全，以及升空過程如何能更節省燃料等問題；臺灣首座火箭發射場經歷數個月的協商後，終於在 2021 年 11 月底拍板定案，對未來研製探空火箭及發展太空科技的意義重大。請問臺灣首座火箭發射場落腳於何處？（2 分）

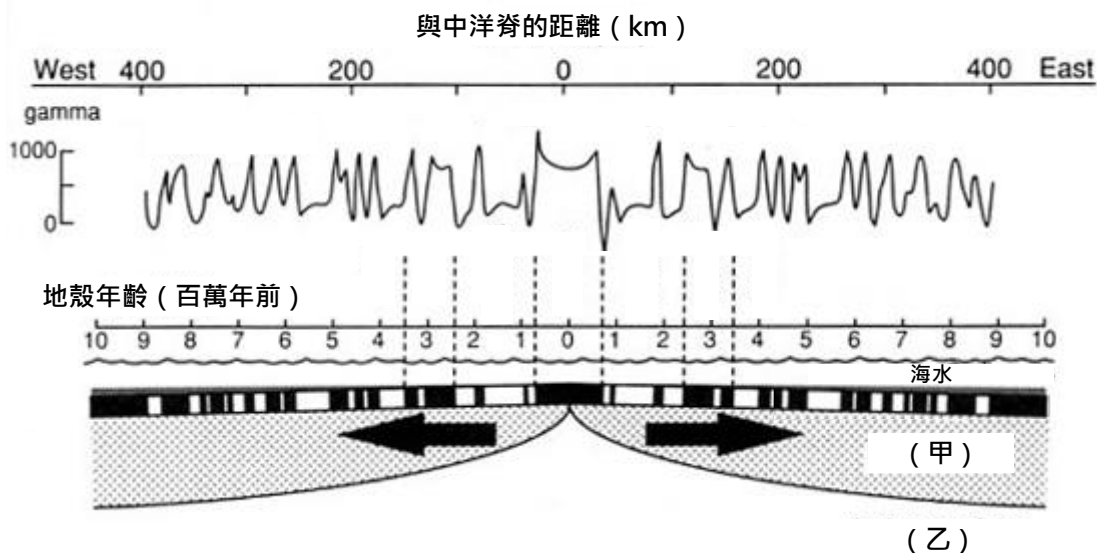


5. 建科某次國外出差時，觀察當地太陽在天上的日軌跡並繪製示意圖如附圖，根據建科的紀錄，下列敘述何者正確？（2 分）
- (A) 若建科於三個月後再次出差至同一地點，正午太陽的仰角會變得更低
 - (B) 建科記錄此一日軌跡的日期可能在 9 月 23 日前後
 - (C) 太陽視運動軌跡與地平面的夾角約為 42 度
 - (D) 建科觀測的地點應該位在 42°S 附近。



6. 附圖是某處海洋地殼的磁場強度測量結果，關於此紀錄及圖中特徵的敘述何者正確？
(2分)

- (A) 圖中(甲)分層的主要組成是玄武岩
(B) 圖中(乙)分層是位在上部地函中的軟流圈
(C) 此一中洋脊的擴張速率約為每年8~10公分
(D) 地球磁場的方向大約每1百萬年就會發生1次反轉。

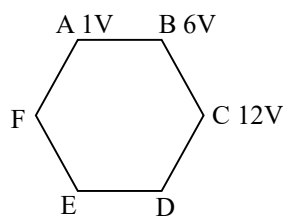


7. 小建和小科是從小一起長大的好朋友，兩人的住家也正好位在一片平坦農地的東西兩側，相距約200公尺。某次地震發生後，農地中央出現一條南北方向延伸的逆斷層，幸好兩人的住家都沒有受損，但小建發現自家一側的高度比小科家一側來得高。已知該次地震震源深度約15公里，則誰的住家會比較接近震央？(2分)

- (A) 小建 (B) 小科 (C) 一樣遠 (D) 無法判斷。

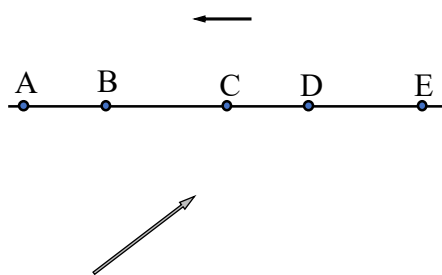
8. 已知在均勻電場中，作相同之位移會產生相同之電位差。今在水平面上有一均勻電場的環境，如右圖，其中正六邊形之頂點A、B、C的電位依序為1伏特、6伏特與12伏特，則頂點D的電位為何？(2分)

- (A) 1伏特 (B) 2伏特 (C) 5伏特 (D) 6伏特 (E) 13伏特。

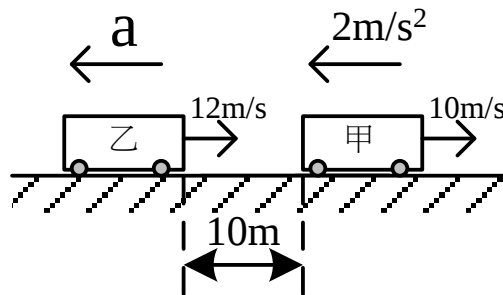


9. 如右圖所示，水平線為一凹面鏡之主軸，有一與主軸平行之短箭頭經此面鏡反射後，成像為長箭頭，主軸上A、B、C、D、E五點中有一點為凹面鏡的頂點，則此面鏡之頂點為何？(3分)

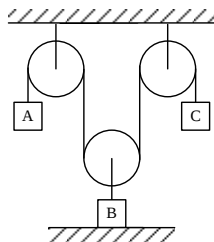
- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E。



10. 如圖所示，甲、乙兩輛車行駛在平直公路上，車速分別為 10m/s 、 12m/s 。當甲、乙二車相距 10m 時，因為甲車以 2m/s^2 的加速度做減速運動，所以同時乙車也做減速運動。若最後二車都停下來時未發生撞車事故，請問乙車做減速運動的加速度至少應為多少？（3 分）
- (A) 2.00 (B) 2.06 (C) 2.15 (D) 2.20 (E) 2.40 m/s^2

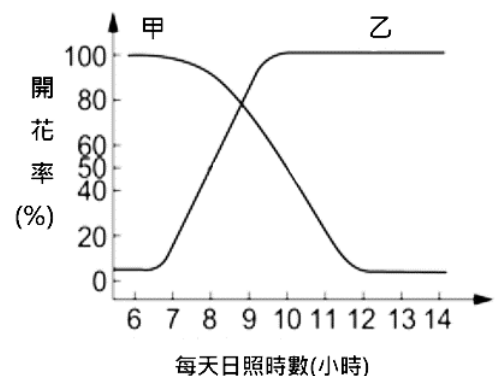


11. 如圖所示，物體 A、B 的質量皆為 10kg ，三個滑輪之質量及摩擦力均可忽略不計。物體 A 與 C 用細繩相連，細繩繞過三個滑輪，若要使物體 B 靜止不動則物體 C 的質量 m 之條件為何？（3 分）
- (A) $m \leq 10\text{kg}$ (B) $m \leq 5\text{kg}$ (C) $m \leq \frac{10}{3}\text{kg}$ (D) $m \leq 2.5\text{kg}$ (E) $m \leq 2\text{kg}$



12. 植物開花受光週期的影響，科學家將植物放在不同長短的日照時數，紀錄所有植株中開花的比例，稱為開花率，並且開花率達 50% 就叫"開花"，表示此日照時數能刺激該植物開花，並定此時數為臨界日照。若日照長於臨界日照，該植物開花率才達 50% ，稱為長日照植物；若日照短於臨界日照，開花率才達 50% ，則稱為短日照植物。小建以甲、乙、丙三種植物做光週期實驗，附圖為甲、乙二種植物的實驗結果，下列敘述何者正確？（2 分）

- (A) 臨界日照時數：甲 $<$ 乙
 (B) 甲為長日照植物，乙為短日照植物
 (C) 若已知植物丙的臨界日照為 9 小時，仍無法判斷其為長日照或短日照植物
 (D) 若植物丙的臨界日照為 12 小時，則丙開花不受日照影響。



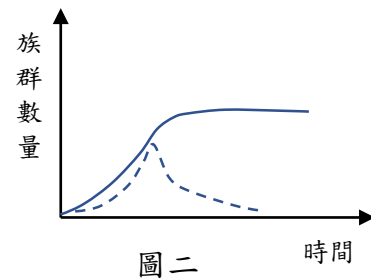
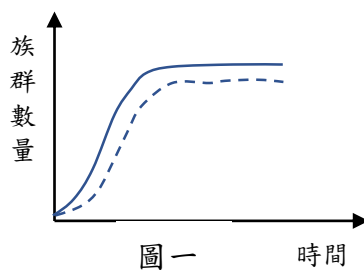
13. 小建進行植物生理的相關實驗，附圖為將葉片的葉綠素褪去後，滴加碘液所得之結果。如圖所示，葉片中央出現藍黑色的星形圖案，其餘部位則呈黃褐色。關於葉片滴加碘液所呈現的顏色分布及成因，下列相關敘述何者正確？（2分）



- (A) 將星形的鋁箔貼在葉片上，因鋁箔遮光使得光合作用無法進行所致
 (B) 將星形的鋁箔貼在葉片上，因鋁箔遮光使得呼吸作用旺盛，消耗醣類所致
 (C) 將鋁箔剪出星形缺口後包覆葉片，因鋁箔包覆葉片的氣孔，蒸散作用受阻所致
 (D) 將鋁箔剪出星形缺口後包覆葉片，缺口處因光合作用大於呼吸作用，累積醣類所致。

14. 小建分別單獨飼養甲、乙兩種蛾類，其族群數量隨時間的變化如圖一；而甲、乙兩種蛾類放在一起飼養，其族群數量隨時間的變化如圖二，甲、乙兩種蛾類的關係，以下敘述何者正確？（實線為甲蛾、虛線為乙蛾）（2分）

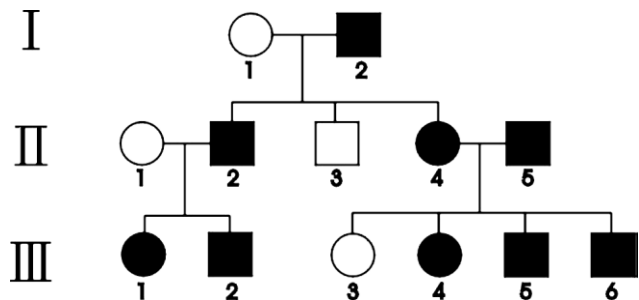
- (A) 競爭
 (B) 寄生
 (C) 互利共生
 (D) 片利共生。



- 貳、 多選題：每題選出至少一個正確答案，畫記於答案卡，每題配分標於題末，共計 26 分。每答錯一選項，倒扣 1/5 題分，倒扣至該題分為零分為止；未作答者該題以零分計。

15. X 染色體性聯遺傳是指基因位於 X 染色體上，Y 染色體上並無相對應的等位基因；而 Y 染色體性聯遺傳是指基因位於 Y 染色體上，X 染色體上並無相對應的等位基因。附圖為人類某遺傳疾病之族譜。○代表正常女性，□代表正常男性，實心的●、■則代表遺傳疾病患者。此疾病的遺傳模式為何？（2分）

- (A) 隱性遺傳
 (B) 顯性遺傳
 (C) X 染色體性聯遺傳
 (D) Y 染色體性聯遺傳
 (E) 體染色體遺傳。

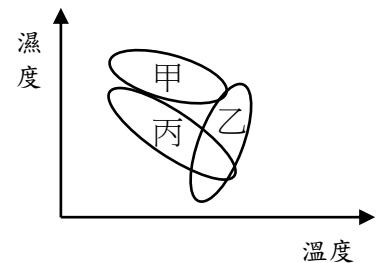


16. 新冠肺炎(Coronavirus Disease 2019, COVID-19)是由 SARS-CoV-2 導致的傳染性肺炎，並且引發全球大流行之疫情，目前各國主要採用疫苗接種對抗此一流行疾病。疫苗接種乃是依據免疫反應具有專一性及記憶性所發展出預防疾病的有效方法，目的為刺激身體產生抗體，以提升人體對特定病原體的辨認和防禦功能。依照生產疫苗方法不同，可將其分為傳統疫苗和基因工程疫苗兩大類。傳統疫苗通常是透過加熱或化學藥劑將病原體的結構破壞或除去活性而製成；基因工程疫苗則是利用基因工程技術取得病原體部分 DNA、RNA 或製備病原體抗原蛋白質而成的新型疫苗。下列相關敘述哪些正確？（2 分）

- (A) 新冠肺炎是由肺炎雙球菌所引發的傳染性疾病
- (B) 疫苗是將抗體施打入人體內，以強化自身免疫系統的功能
- (C) 當病原體突變時（如 omicron 變異株），疫苗效力便會下降
- (D) 疫苗可刺激白血球產生抗體，或活化白血球破壞被病毒感染的細胞
- (E) 日前國、高中學生施打的 BNT 疫苗屬於基因工程疫苗。

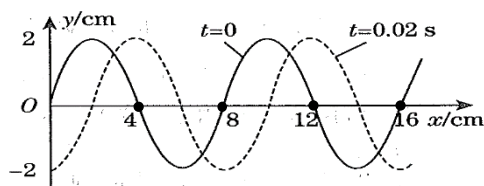
17. 不同種蜜蜂對環境因子的適應力均不相同，附圖為甲、乙、丙三種蜜蜂對溫度、濕度的適應範圍，根據圖示分析，以下推論何者正確？（2 分）

- (A) 甲蜜蜂較乙蜜蜂更適應高溫環境
- (B) 乙蜜蜂較甲蜜蜂適應更廣的溫度範圍
- (C) 丙蜜蜂較甲蜜蜂適應更廣的濕度範圍
- (D) 乙與丙蜜蜂之間對環境的競爭較乙與甲大
- (E) 三種蜜蜂可能同時分布在同一棲地中。



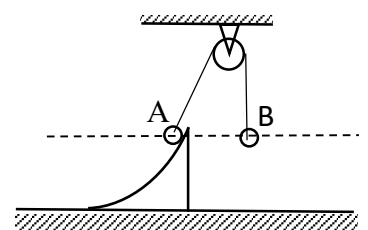
18. 一列週期行進波在 $t=0\text{s}$ 時刻的波形如圖中的實線所示， $t=0.02\text{s}$ 時刻的波形如圖中虛線所示。 x 座標為位置(公分)， y 座標為位移(公分)。已知該波的週期 T 小於 0.02s ，波長為 8 公分，則該波的傳播速度可能是多少？（3 分）

- (A) 1 m/s (B) 3 m/s (C) 5 m/s (D) 7 m/s (E) 9 m/s。



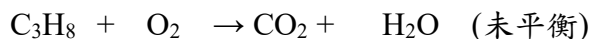
19. 如圖所示，一根輕繩跨過定滑輪，兩端各繫一顆小球，A 球放在光滑曲面上，B 球吊在空中，整個裝置保持平衡且兩球在同一水平面上。不計任何阻力，今將輕繩剪斷，下列何者正確？（3 分）

- (A) 兩球同時著地
- (B) 著地時兩球之力學能一定相等
- (C) A 球的質量一定大於 B 球
- (D) 著地時兩球速率相等
- (E) 著地時 B 球的速率大於 A 球的速率。



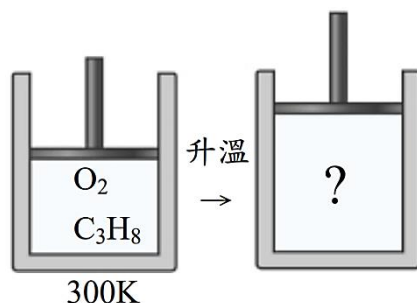
20. 義大利科學家亞佛加厥發現同溫同壓下氣體體積與分子數成正比；法國查理及其後的科學家發現定壓下，定量氣體的體積與絕對溫度(K)成正比。

在 300K 時，建國在如下圖的可變體積密閉容器內(壓力始終維持與外界平衡)，裝入丙烷(C_3H_8)：氧(O_2)=1:9(莫耳數比)的混合物共 V 公升，逐漸升溫，最後完全燃燒生成二氧化碳和水蒸氣，溫度維持在 900 K。反應式如下：

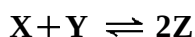


之後，再降溫回到 300K，此時 90 % 的水蒸氣已凝結成水(水的體積可忽略，氣體對水的溶解度可忽略不計)，下列有關此實驗的敘述，何者正確？(4 分)

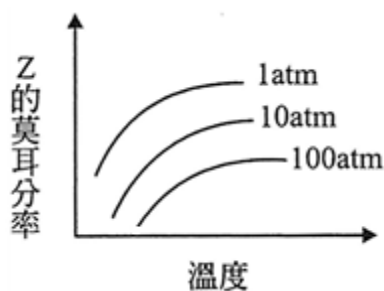
- (A) 平衡反應式最簡係數總和為 13
- (B) 降溫後容器內氣體只含二氧化碳及水蒸氣
- (C) 在 900 K 時，氣體體積為 3.3V 公升
- (D) 冷卻至 300 K 時，氣體體積為 0.81V 公升
- (E) 冷卻至 300 K 時，若水蒸氣不凝結，氣體體積恰為 V 公升。



21. 建國同學想要透過實驗，瞭解以下反應系統如何受到溫度、壓力的影響：



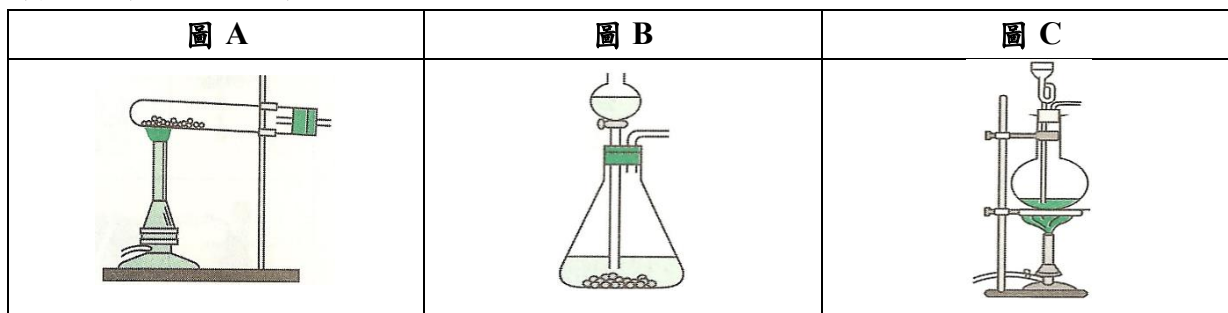
下圖為實驗結果的示意圖，此反應系統的體積可調整，使系統總壓力分別固定在 1、10、100 atm 下操作。圖中的縱座標表示達平衡時混合氣體中 Z 之莫耳分率(亦即達平衡時 Z 的莫耳數和混合氣體總莫耳數的比值)，圖中的橫座標表示溫度。



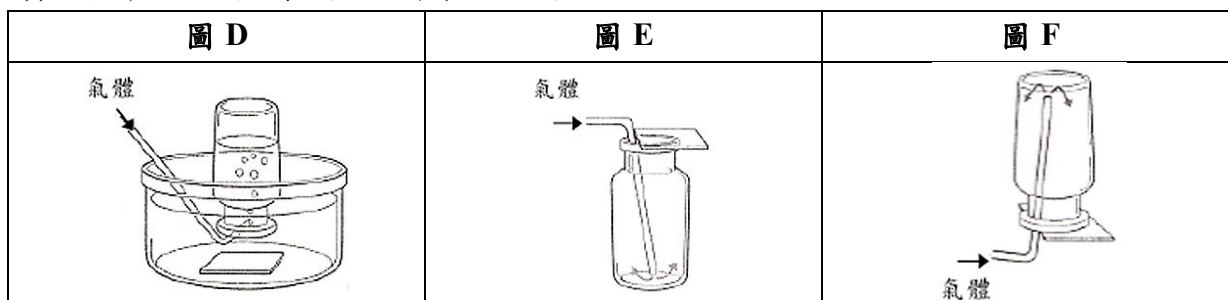
則下列敘述哪些正確？(4 分)

- (A) 在定溫下操作，當反應控制在較高總壓下進行，平衡時 Z 的莫耳分率較低
- (B) 在定壓下操作，提升溫度，平衡向正反應方向進行
- (C) 上述可逆反應的正反應之 $\Delta H < 0$
- (D) X、Y、Z 均為氣體
- (E) X 和 Y 中只有一種為氣體，且 Z 必為氣體。

22. 實驗室常見的氣體製備之反應裝置如圖 A、B、C：



實驗室常見的氣體製備之收集裝置如圖 D、E、F：



實驗室常見的氣體製備反應如表 1：

表 1

氣體	製備反應式(係數已平衡)
H ₂	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \text{ZnSO}_4$
NO ₂	$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{濃}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
O ₂	$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
Cl ₂	$4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
X	$\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{X} + \text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

已知甲、乙、丙、丁為表 1 中除 X 外的四種已知氣體，其反應與收集裝置如表 2：

表 2

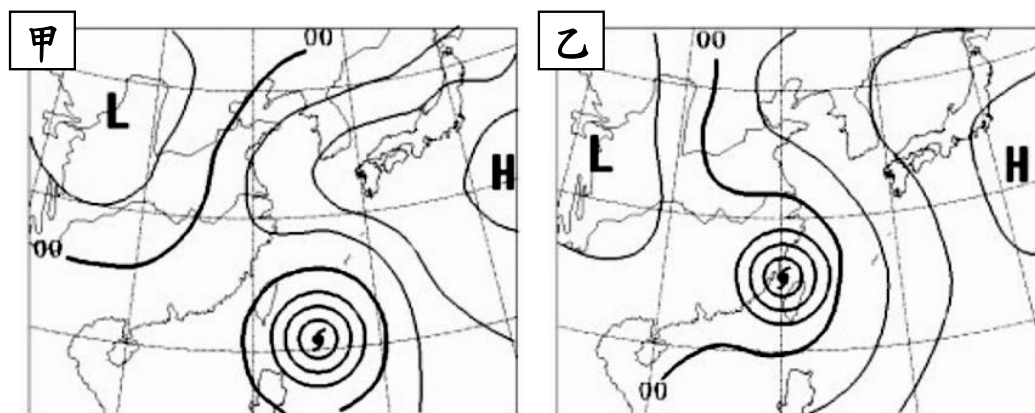
	反應裝置	收集裝置
甲	B	D
乙	C	E
丙	A	D
丁	B	E

則下列有關甲、乙、丙、丁及 X 的敘述，何者正確？（4 分）

(A) 甲為 O₂ (B) 乙為 Cl₂ (C) 丙為 H₂ (D) 丁為 NO₂

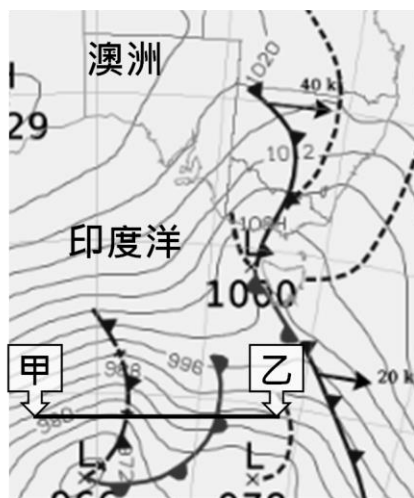
(E) 將 NaNO₂(s) 與 NH₄Cl(s) 混合加熱可產生氣體 X，則 X 應採圖 A 配合圖 F 之裝置進行製備及收集。

23. 附圖為某年颱風侵臺前後兩天的地面天氣圖，根據北太平洋的天氣系統推測，兩張天氣圖的先後順序為何？又假設颱風中心氣壓維持不變，則花蓮地區在這段期間的氣壓變化最可能為何？（AB 選 1 項、CDE 選 1 項）（2 分）
 （A）甲→乙 （B）乙→甲 （C）先降後升 （D）先升後降 （E）持續下降。



參、非選擇題：共計43分，請將答案寫於答案卷上，否則不予計分。每題配分標於題末。

24. 附圖為南半球的天氣圖，此時澳洲南方的印度洋洋面上有數個低壓及鋒面系統正在發展，請於圖中繪出「甲—乙」連線處的大氣垂直剖面構造，並於剖面圖中正確標示「冷鋒」、「暖鋒」、「冷空氣」及「暖空氣」等位置。（5 分）



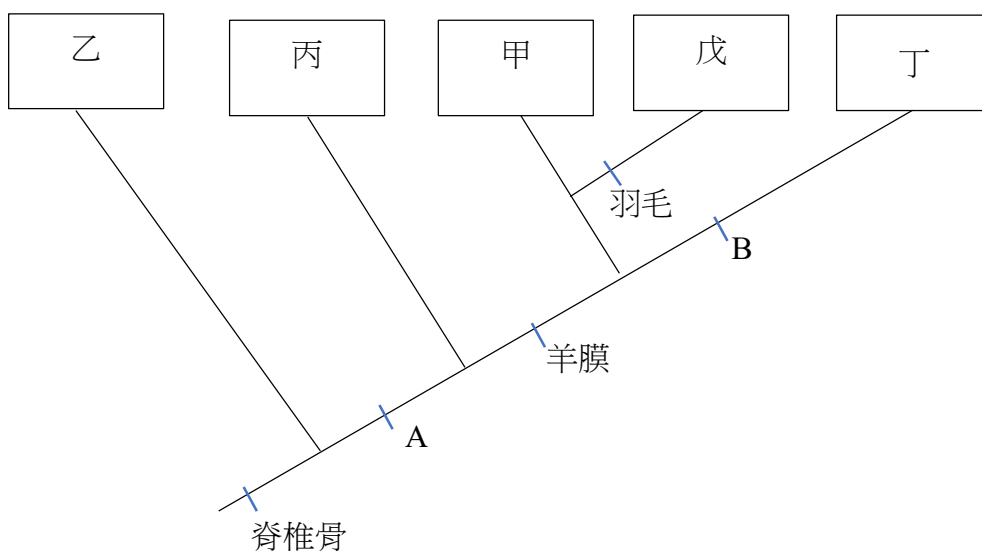
25. 表中列出 5 種組成岩石的常見礦物，從下列項目中選出符合礦物的各項敘述。
(填入英文代碼，一種礦物全對給 1 分)

- A. 具有一組明顯的解理
- B. 具有兩組明顯的解理
- C. 具有三組明顯的解理
- D. 具有六角柱狀節理
- E. 條痕色為綠色
- F. 地函岩石的主要組成礦物
- G. 會與稀鹽酸反應產生 CO_2
- H. 結晶為六角柱狀
- I. 地殼中含量最多的礦物
- J. 花岡岩中肉眼可見的礦物
- K. 具有磁性
- L. 摩氏硬度為 7

礦物	符合該礦物的正確敘述
石英	
雲母	
方解石	
正長石	
橄欖石	

26. 小建觀察了甲～戊五種動物的特徵記錄如下附表（+代表具有該特徵，-代表不具該特徵），並根據附表的特徵繪製了五種動物的親緣關係圖如下，但他並沒有完全完成圖中的 A 和 B 特徵，根據上述回答以下問題。

	脊椎骨	乳腺	羊膜	四肢	羽毛
甲	+	-	+	+	-
乙	+	-	-	-	-
丙	+	-	+	+	+
丁	+	+	+	+	-
戊	+	-	-	+	-



- (1) 圖中甲～戊五種動物哪些可能排列錯誤了？（2 分）
- (2) A 與 B 兩者分別可能是什麼特徵？（1 分）

27. 小建進行酵素分解醣類實驗，待各組反應 30 分鐘後滴加本氏液並加熱，各組的處理與檢測結果如下表，請根據下表及過往習得知識回答下列問題。

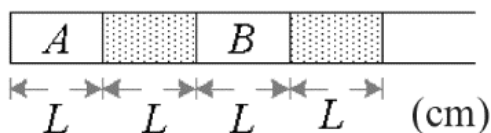
	A組	B組	C組	D組	E組	F組
反應物	白米漿	白米漿	白米漿	白米漿	白米漿	白米漿
酵素來源	新鮮唾液	新鮮唾液	新鮮唾液	煮沸唾液	煮沸唾液	煮沸唾液
反應環境	pH10緩衝液	pH5緩衝液	pH7緩衝液	pH10緩衝液	pH5緩衝液	pH7緩衝液
檢測結果	藍色	綠色	紅色	藍色	藍色	藍色

- (1)最適合唾液中酵素反應的環境酸鹼值為何？(1分)
 (2)若 F 組為實驗組，C 組為其對照組，則此實驗是根據何種假說設計之？請寫出假說。(1分)

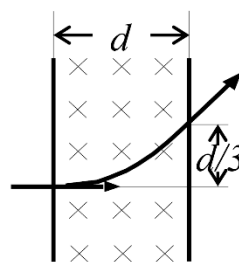
28. 某植物莖高屬於多基因遺傳，由二對基因所控制，該二對基因分別位在不同對染色體上，若已知基因型為 $aabb$ 的個體高度為 10 cm，A、B 二個顯性基因對高度的貢獻相同，每多一個顯性基因莖高多 2 cm，如 $Aabb$ 和 $aaBb$ 二植株的莖高均為 12 cm。今選擇均為 $AaBb$ 的兩親代植株雜交，分析其子代的表現型，試回答下列問題：

- (1)子代的表現型有多少種？(1分)
 (2)子代莖高為 14 cm 的機率為多少？(2分)

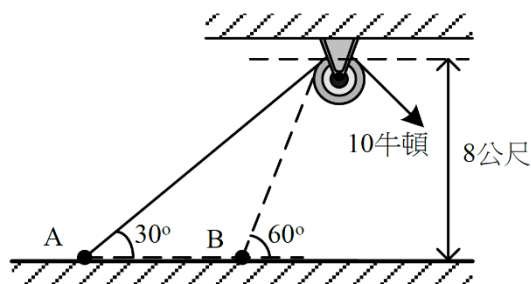
29. 已知定量理想氣體遵守 $PV = nRT$ 之關係，其中 P 為氣壓、 V 為氣體體積、 n 為氣體分子之莫耳數、 T 為氣體之絕對溫度、 R 為一常數。一支水平放置之細玻璃管中裝有兩段的空氣與兩段的水銀，其長度均為 L 公分，如下圖所示（陰影區為水銀）。在溫度不變的情況下，將此玻璃管開口向上傾斜使其和水平面成 30° ，若大氣壓力恰為 L 公分水銀柱，則最終達成平衡時，A 空氣柱的長度為何？(3分)



30. 如右圖所示，有一寬度為 d 之均勻磁場區域，磁場方向垂直紙面朝內。今有一電荷垂直磁場邊緣射入此均勻磁場中，當其射出磁場時偏向位移為 $d/3$ 。已知電荷在均勻磁場中垂直磁場方向運動時之軌跡為一圓弧，則此圓弧之半徑為何？(3分)



31. 如右圖所示，以細繩繞過光滑的定滑輪，用定力 10 牛頓將靜止於光滑水平面上的物體從位置 A 沿平面拉到位置 B，物體可視為質點，定滑輪距水平面高為 8 公尺，定滑輪體積很小，可以忽略。物體在位置 A、B 時，細繩與水平面的夾角分別為 30° 和 60° ，求物體由位置 A 至 B 的動能增加量為何？(3分)

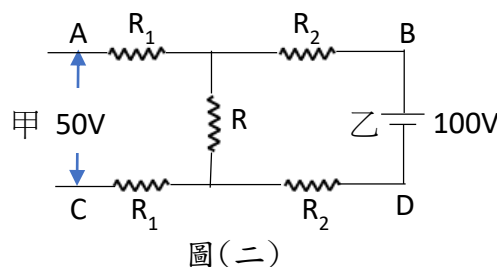
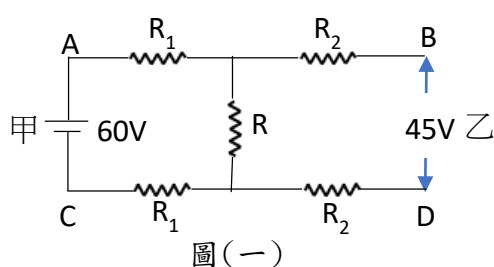


32. 如右圖所示，AB 和 CD 是完全相同兩條帶有絕緣外層的導線，它們並行埋設於相距 2km 的甲、乙兩地之間，由於兩導線之間某處的絕緣外層受損，而發生了漏電現象(相當於兩導線間在漏電處連結了一個電阻)，為了確定漏電處的位置，維修人員作了以下測量：



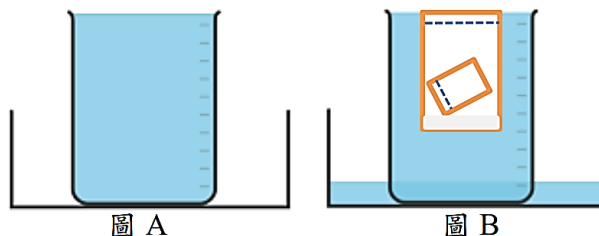
- (1) 在甲地將 A、C 兩端連接一 60V 的電源，此時在乙地測得 B、D 兩端電壓為 45V，其電路示意圖如下圖(一)，其中 R_1 、 R_2 代表導線電阻。
- (2) 在乙地將 B、D 兩端連接一 100V 的電源，此時在甲地測得 A、C 兩端電壓為 50V，其電路示意圖如下圖(二)。

如果 AB 和 CD 導線每千米電阻值為 2 歐姆，請問漏電處離甲地___(a)___m，絕緣皮破損處的漏電電阻為___(b)___歐姆。(4 分)



33. 建國在科普書上看到一段話：在常溫常壓時，不管何種氣體，每莫耳氣體的體積都差不多接近一個定值，稱為莫耳體積。於是，建國設計一個實驗來測量氣體的莫耳體積，步驟如下：

- (一)取 1.0 克的碳酸鈣置於大夾鏈袋中。(原子量：C=12，O=16，Ca=40)
- (二)取另一小夾鏈袋裝入 6.0 M 鹽酸 10.0 毫升，排掉裡面的空氣後密封，置入步驟(一)之大夾鏈袋中。
- (三)將大夾鏈袋中的空氣排掉後密封。
- (四)在大夾鏈袋密封的狀況下，小心的將大夾鏈袋中的小夾鏈袋打開，使鹽酸流出與碳酸鈣反應，可觀察到大夾鏈袋漸漸鼓起，最後固體完全消失不再冒泡，此時大夾鏈袋約八分飽滿。
- (五)將大夾鏈袋置入圖 A 中裝滿水的燒杯中，當大夾鏈袋恰沒入水中時，如圖 B，排出一些水到燒杯外的水槽。
- (六)測得水槽中排出的水量為 265.0 毫升。(夾鏈袋材質本身的體積可以忽略不計)



試回答下列問題：

- (1)寫出步驟(四)以最簡係數平衡之反應式。(2 分)
- (2)本實驗測得氣體的莫耳體積為多少公升？(反應產生水的體積可忽略不計，水的蒸氣壓亦可忽略不計，無計算過程不計分)(2 分)

34. 建國同學想利用導電度計觀察與測量硫酸鈉與氯化鋇沈澱反應的導電度變化。其中「導電度」表示水溶液傳導電荷的能力，導電度與水中離子的總濃度、移動性、價數及水溫等有關。通常導電度愈高，表示水中離子含量愈多；不同離子在相同濃度時的導電度值亦不同。導電度在國際單位制中的單位為西門子/米(S/m)。一般而言，去離子水的導電度值很低，25°C時約為 5.5 $\mu\text{S}/\text{m}$ 。

建國同學在 20°C 進行以下的實驗步驟：

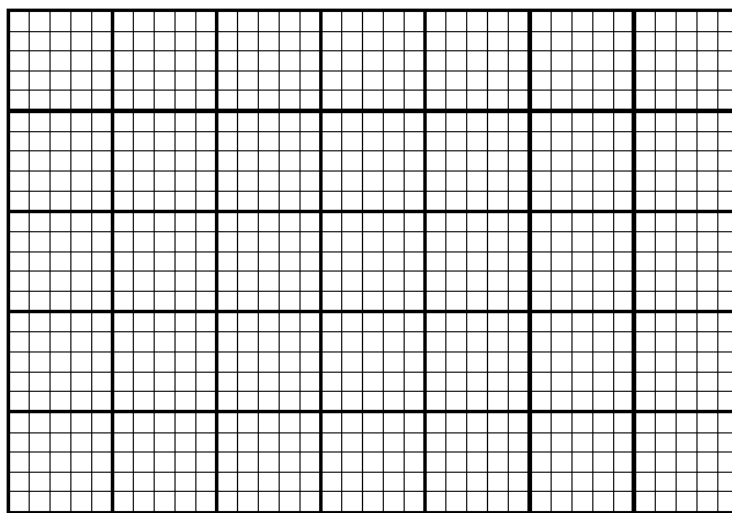
- (一)配製 0.20 M 的 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 與 0.20 M 的 $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ ，分別測得導電度為 27.8 與 34.8 mS/cm。另外配製 0.20 M 的 $\text{NaCl}(\text{aq})$ 並測得導電度為 19.2 mS/cm。
- (二)將 0.20 M 的 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 裝填進滴定管。
- (三)取 0.20 M 的 $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ 20.0 mL 置入錐形瓶中，使用導電度計測量溶液的導電度。
- (四)由滴定管加入 10.0 mL 的 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 至錐形瓶中，觀察到白色沈澱產生，使溶液混合均勻後測量導電度。
- (五)重覆步驟(四)，直至共加入 30.0 mL 為止，總共記錄 4 個導電度數值（假設混合時溶液體積具加成性，原子量：O=16、Na=23、S=32、Cl=35.5、Ba=137）。

請回答以下問題：

- (1)寫出步驟(四)產生沉澱以最簡係數平衡之反應式。(1 分)
- (2)建國同學在實驗過程中，最多可產生白色沉澱幾克？(無計算過程不計分)(2 分)
- (3)根據步驟(一)的數據並考慮影響導電度之因素，試推估建國同學的實驗結果並作圖（標示 4 個點）。(3 分)

※作圖要求：

- ①橫軸為加入硫酸鈉溶液的體積（單位 mL），縱軸為導電度（單位 mS/cm）。
- ②座標軸、單位、單位刻度等均需標示清楚，刻度間隔需適當。



35. 甲、乙、丙和丁分別為原子序不超過 20 之元素，且原子序大小為：甲 < 乙 < 丙 < 丁。且已知：

- (一)甲為氫元素。
- (二)週期表中丙的位置與乙相鄰，也與丁相鄰；其中一組為同族緊鄰關係，另一組為同列緊鄰關係。
- (三)甲、乙、丙和丁四元素在週期表中的族數總和為 48。

請寫出一種由丙與丁組成的分子之化學式。(2 分)