

國際初中科學奧林匹克 – 香港選拔

模擬試題

選拔測驗模式

時限：1小時15分鐘

甲部：30題多項選擇題 (30分)

請把答案填劃在多項選擇題答題紙上適當的位置。每條題目一分。請選擇最適當的答案。錯誤答案不會扣分。

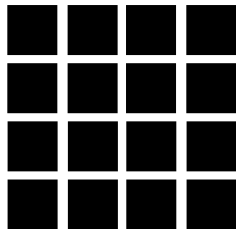
乙部：3題結構式題目 (30分)

將答案填在答題紙上。每條題目須另頁作答。所有題目必須全部使用中文，或者全部使用英文作答。

滿分：60分

(A) 多項選擇題的模擬試題：

1. 當人凝望以下方形圖案，會發現白線交叉點呈現相同的細小的灰色小點。



最大可能是因為

- A 眼睛誤以為交叉點是灰色的。
 - B 神經線傳遞錯誤訊息。
 - C 大腦解讀交叉點是灰色的。
 - D 眼睛覺察顏色的功能有缺陷。
2. 在地球上潮汐的能量主要從下列哪項而來？
- A 太陽輻射
 - B 月球引力
 - C 地球轉動
 - D 水的內部能量

3. 下列哪一項物質最不活躍？

- A 氮
- B 氫
- C 氧
- D 氯

參考以下資料並回答第 4 至 6 條問題。

在兩千多年前的中國，有一個著名的法官名叫張舉。有一次他主審的案件涉及一名婦人懷疑殺害他的丈夫並放火燒毀屍體。該婦人辯稱其丈夫只是在火警意外中喪生。

張法官為此案進行了一項實驗以搜集證據。他準備兩隻體形和重量相若的豬。其中一隻(甲)被殺死後放進一間放滿木材的茅屋。而另一隻活豬(乙)則被放進另一間同樣放滿木材的茅屋。兩屋同時點火焚燒。張法官檢驗兩隻豬的屍體後確認該案是謀殺案，並判婦人謀殺親夫罪名成立。

4. 你認為兩隻豬(甲、乙)在火燒後會出現甚麼現象？

- A 兩者沒有任何分別。
- B 乙豬的口和鼻中發現灰燼而甲豬沒有。
- C 甲豬的口和鼻中發現灰燼而乙豬沒有。
- D 甲豬的皮膚顏色在火燒後比乙豬的較深色。

5. 張法官在實驗中取得重要證據證明該婦人有罪。他用了類比方法為該案找尋證據。請以現代科學概念評價張法官用豬隻作實驗之舉。

- A 以豬隻做類比實驗很好，因為豬和人都是哺乳類動物。
- B 以豬隻做類比實驗很好，因為豬和人的基因相似。
- C 以豬隻做類比實驗很好，因為豬和人生理上很相似。
- D 以上各項都不是。

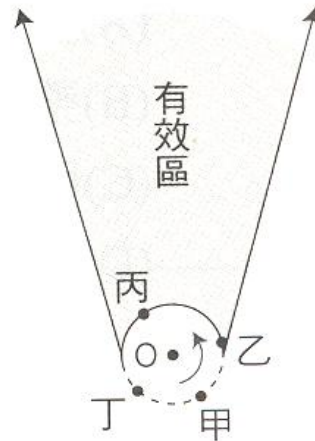
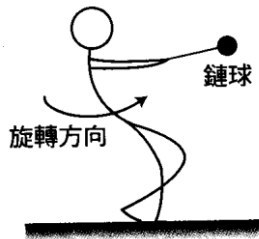
6. 下列哪一項是該實驗引伸的道德問題？

- A 維護動物權利的活動會否破壞豬隻繁殖？
- B 豬隻有否被餵飼足夠食物增強身體？
- C 豬隻在實驗後會否被吃掉？
- D 當茅屋被點火後，豬會否經歷痛苦？

7. 在投擲標槍比賽中，運動員用力將標槍向前擲出。在標槍離開運動員的手後，標槍仍能繼續飛行，下列哪一項是標槍飛行時的正確敘述？

- A 當時不受外力的作用
- B 受到空氣向前的推力
- C 有維持原運動狀態的慣性
- D 合力為零

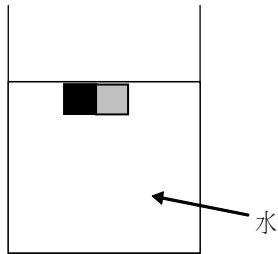
8. 在鏈球比賽中，運動員如左下圖所示以逆時針方向快速旋轉拋擲鏈球。若他的位置在右下圖中之 O 點，而甲、乙、丙、丁分別是鏈球在圓周運動中的四個不同位置，他應該在鏈球旋轉至哪一點時放手，以致鏈球能夠落在有效區域內？



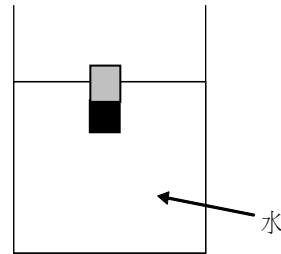
- A 甲
- B 乙
- C 丙
- D 丁

9. 塑膠塊及木塊的密度分別為 1.2 g/cm^3 和 0.5 g/cm^3 。如果同樣體積的塑膠塊及木塊連在一起並放到水裏，以下哪一幅圖最能夠清楚顯示觀察所得？
(水的密度為 1.0 g/cm^3)

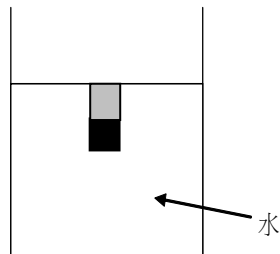
A.



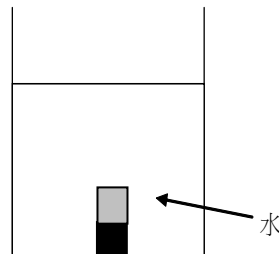
B.



C.



D.



10. 下列哪項細胞結構只會在植物細胞中出現？

- (1) 細胞壁
- (2) 細胞膜
- (3) 葉綠體
- (4) 液泡

- A 只有 (1) 和 (3)
 B 只有 (2) 和 (4)
 C 只有 (3) 和 (4)
 D 只有 (1), (2) 和 (4)

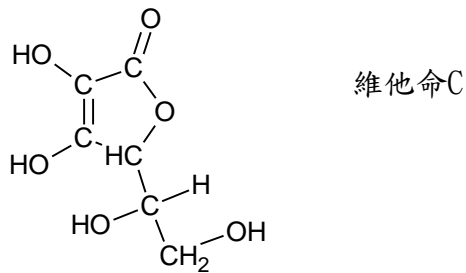
11. 下列哪一項關於火星的形容是錯誤的？

- A 由於有氧化鐵(III)，所以火星表面是紅色的。
 B 火星兩極存在冰帽。
 C 火星沒有大氣層。
 D 火星環繞太陽一周需時比地球環繞太陽長。

閱讀下列資料並回答第 12 及第 13 條題目。

維生素 C (維他命 C) 對人體健康非常重要，它參與結締組織中主要的蛋白(膠原蛋白)的製造過程，並且是促進幾種氨基酸新陳代謝和吸收鐵質的必要物質。同時，它是一種還原劑，可以防止維他命 A 和維他命 E 氧化。成人每日的維他命 C 建議攝取量是 60 毫克，但坊間有售的維他命 C 丸每顆通常是 250 毫克或者 500 毫克，這是建議攝取劑量的很多倍。大劑量的維他命 C 對 5% 的人來說是具毒性的，因為這些人缺乏某一種酵素，使他們對還原劑敏感。

以下是維他命 C 的化學方程式：



12. 維生素 C 的化學式是？

- A $C_6H_6O_3$
- B $C_6H_8O_6$
- C C_3H_3O
- D $C_3H_4O_3$

13. 以下哪項陳述並不正確？

- A 維生素 C 是有助吸收鐵質。
- B 攝取過多維生素 C 可能會危害健康。
- C 我們每天需要至少 60 毫克的維生素 C。
- D 維生素 C 減慢膠原蛋白的形成。

14. 下列哪一項配對正確描述生物為覓食而作出的適應性變化？

<u>生物</u>	<u>為覓食而作出的適應性變化</u>
A. 條蟲	有吸盤從宿主吸取營養。
B. 牛	有尖牙切割青草。
C. 玉蜀黍	有綠葉進行光合作用。
D. 蜜蜂	有刺殺死獵物。

15. 三聚氰胺（ $C_3N_6H_6$ ）這種化學物質被廣泛用於生產聚脂或塑膠。近年，三聚氰胺被不法之徒加入奶類製品中，用以提高蛋白質在檢測結果中的含量。這種做法之所以能夠得逞，是因為牛奶中的蛋白質含量，是根據以下哪種元素的含量來鑑定的？

- A 碳
- B 氫
- C 氧
- D 氮

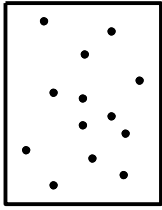
16. 科學家一直關注原子和亞原子層面的科研及其對應的細小單位。化學家和工程師致力研究和開發以十億分之一米計算的納米科技。醫學家相信，這種技術在將來或會是有用的手術工具。1 納米 = 10^{-9} 米
0.000025 米等於多少納米？

- A 2.50×10^9 納米
- B 1.25×10^{-8} 納米
- C 2.50×10^4 納米
- D 1.35×10^{-11} 納米

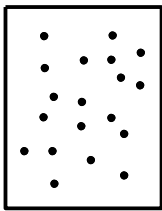
17. 運動對我們的健康有好處，因為能夠增加：

- A 身體血壓
- B 心臟強度
- C 藉流汗排走礦物質的速度
- D 製造尿的速度

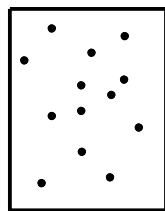
18. 圖中顯示氮氣粒子在 10°C 和 30 個大氣壓強時，於密封氣缸裡的分佈。



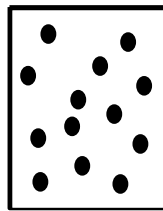
假設氣體被加熱至 40°C，下列哪個圖最能顯示氮氣分子的最新分佈？



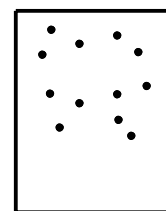
A



B

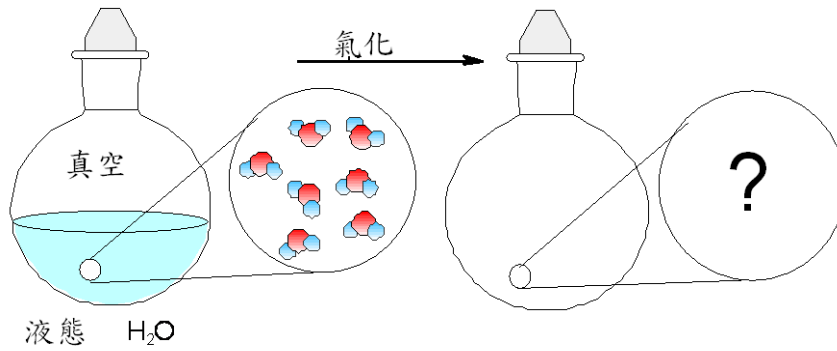


C

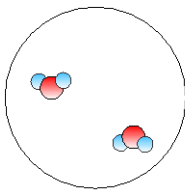


D

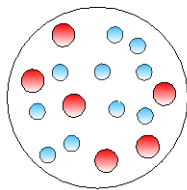
19. 下面顯示一些水(H₂O)在一個封閉的容器內，完全氣化變成氣體的過程。



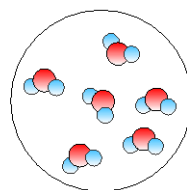
以下哪幅放大圖最能表達在相同的空間內，水汽的分佈？



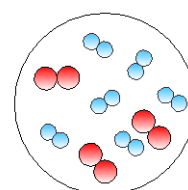
A.



B.



C.

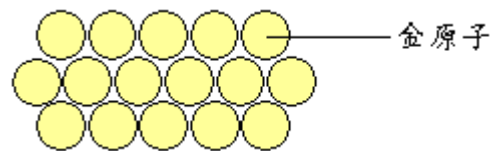


D.

20. 一支槍發射子彈的同時會釋放大量幼細、氣化的粒子。它們會在空氣中凝聚並慢慢沉澱成塵埃。若分析犯罪現場的塵埃，會發現它們含有鉛、銻和鋇。這些都是有人曾經開槍的有力證據。下列各項可用作辯護理由，除了：

- A 犯罪現場最近曾舉行一項慶祝活動並曾燃點煙火，煙火會留下相同的殘餘物。
- B 鞋底可把灰塵帶到別處。調查員在到達犯罪現場前，曾進行實彈射擊練習。
- C 汽車剎車印也含有這些化學品。調查發現犯罪現場的屋主是一名汽車技工。
- D 在其他曾經開槍的地點也會發現含有鉛、銻和鋇的殘留物。

21. 下圖展示了金在固態的結構。



下列哪一項描述是正確的？

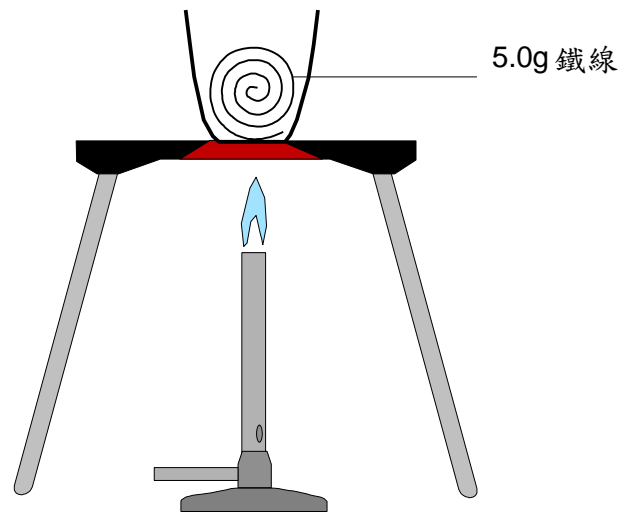
- A 空氣存在於金原子之間。
- B 金原子在其位置不停振動。
- C 金塊能夠導電有賴移動的金原子。
- D 金原子在金塊熔化後變得較輕。

22. 下列哪項可導致人類生病？

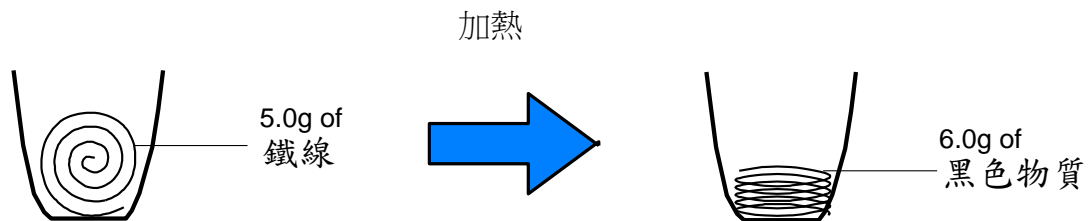
(1) 病毒 (2) 真菌 (3) 細菌

- A 只有 (1)
- B 只有 (3)
- C 只有 (1) 和 (3)
- D 以上各項皆是

23. 參考下列器材：



5.0 克的鐵線被秤取後及置於坩堝中。猛烈加熱數分鐘後，鐵線變成黑色物質。它的質量升至 6.0 克。



以下哪項最能解釋質量增加的原因？

- A 質量增加了是因為黑色的碳在加熱中形成。
- B 在加熱時氧氣與鐵反應生成氧化鐵。
- C 黑色的物質困住了空氣，故此質量增加了。
- D 所用的熱轉化成 1 克的黑色物質。

24. 在人類的眼睛，影像轉化成神經訊息的地方是：

- A 虹膜
- B 晶體
- C 視神經
- D 視網膜

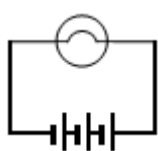
25. 下表顯示兩種在岩岸發現的藤壺數目：

退潮時離水面的高度 / 米	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
藤壺甲數目	3	13	23	72	77	64	23	12	2	0
藤壺乙數目	0	0	12	7	23	44	56	53	29	7

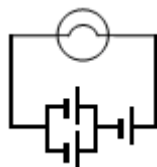
下列哪一項影響藤壺數目的分佈？

- A 藤壺甲比藤壺乙更需要光。
- B 藤壺甲的偽裝能力比藤壺乙的強。
- C 藤壺甲的繁殖能力比藤壺乙的強。
- D 藤壺甲的抗旱能力比藤壺乙的差。

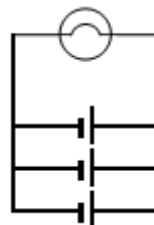
26. 下圖為一個燈泡連接至不同的電池組。各個電池的內阻均可略去不計，試根據燈泡的亮度由小至大排列。。



(1)



(2)



(3)

- A (2) < (3) < (1)
- B (1) < (2) < (3)
- C (3) < (2) < (1)
- D (2) < (1) < (3)

27. 下列哪些物質會導致蛀牙？

- A 唾液，酸，蔗糖
- B 澱粉酶，葡萄糖，病毒
- C 蔗糖，細菌，鹼
- D 糖，酸，細菌

28. 如圖示，用兩隻手指握穩一支筆，令筆不會向下墜。下列哪些敘述是正確的？

- A 手指施於筆的力和筆的重量相等。
- B 手指施於筆的力比筆的重量大。
- C 手指和筆之間的摩擦力和筆的重量相等。
- D 手指和筆之間的摩擦力比筆的重量大。



29. 下列哪一項關於人類豬型流感是錯誤的？

- A 人類豬型流感可以抗生素治療。
- B 人類豬流型感是由病毒引起的。
- C 人類豬流型感可由人與人之間的接觸傳播。
- D 人們可藉避免用手揉眼防範感染人類豬型流感。

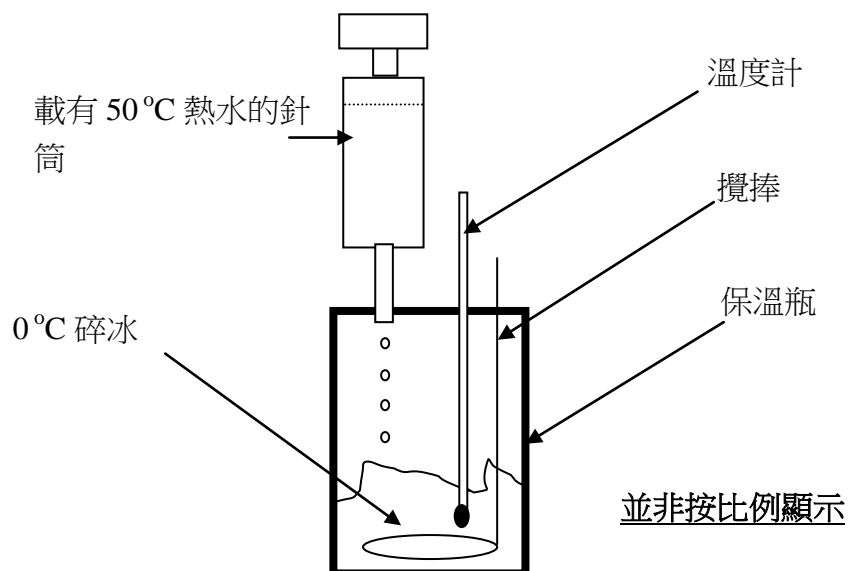
30. 如果皮膚受細菌感染，患區出現浮腫是因為：

- A 微絲血管膨脹
- B 細菌被殺死
- C 組織液在患區積聚
- D 抗體在患區形成

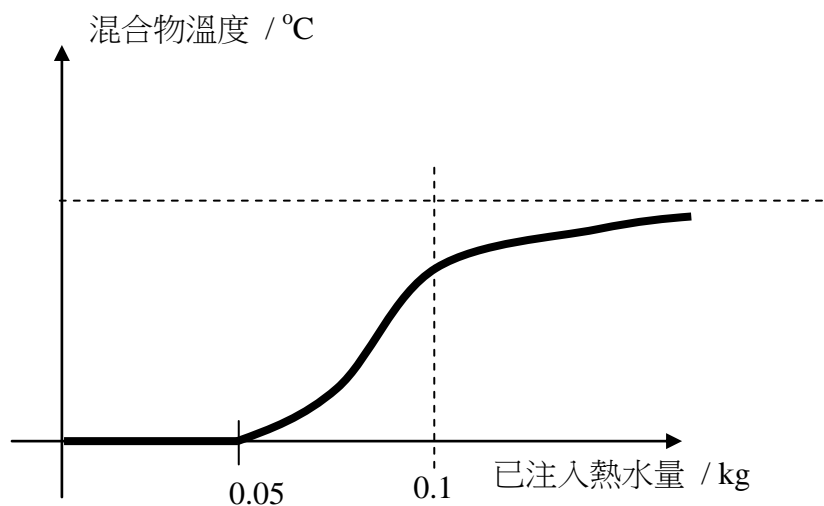
(B) 結構式題目的模擬試題：

題目一

約翰進行了一項實驗，了解當 50°C 的熱水混和 0°C 碎冰時溫度的變化。實驗設置圖示如下：



在實驗開始的時候，碎冰的溫度是 0°C 。每次 0.01 kg 的熱水注入保溫瓶內並以攪棒均勻混和。相隔一分鐘後讀取溫度。下列圖表顯示實驗結果。(室溫為 25°C)



圖一

- (a) (i) 試舉出混合物在 0.03 kg 熱水加入後的狀態。 (1 分)
- (ii) 解釋為何在注入熱水一分鐘後才讀取溫度，而不是立即讀取溫度。 (1 分)
- (b) 全部冰塊需溶解，最少需要多少份量的熱水？ (1 分)
- (c) 參考以下資料：
- 方程式 $E = cm\Delta T$ ，其中 c 是一個固定值，稱為「比熱容量」，是用來計算當 m kg 液體的溫度下降了攝氏 ΔT 度時所釋出的熱量。
 - 方程式 $E = ml$ ，其中 l 是一個固定值，稱為「比潛熱」，是用來計算當 m kg 物質在其熔點熔化時所需要的熱量。
- (i) 試計算當 0.05 kg 熱水由 50°C 冷卻至 0°C 時所釋出的熱量。
(水的比熱容量為 $4200\text{Jkg}^{-1}\text{°C}^{-1}$) (1 分)
- (ii) 假設實驗所用冰的質量為 m ，試以 m 列出冰熔化時所需要的能量。
(冰的比潛熱為 $3.34 \times 10^5 \text{Jkg}^{-1}$) (1 分)
- (iii) 承上題，估計 m 的值。(假設熱水混和冰的時候沒有熱量流失。) (2 分)
- (d) 如果實驗改用超過 50°C 的熱水，在圖一中畫上新的曲線以顯示變化。 (2 分)
- (e) 指出其中一項需要在進行實驗時保持不變條件。 (1 分)

題目二

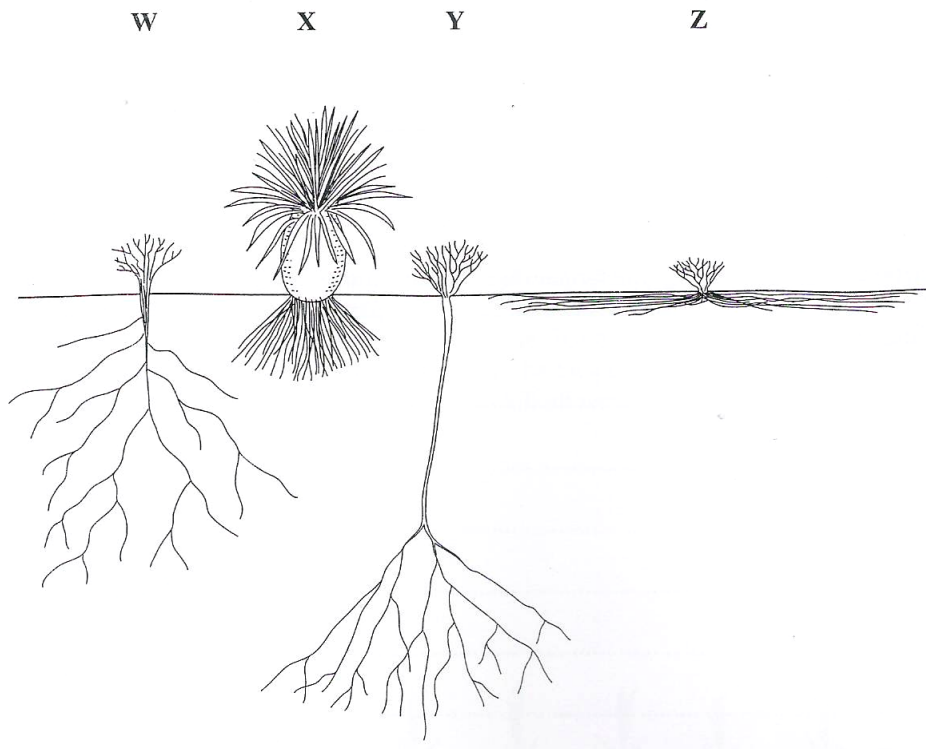
下圖顯示了五種金屬的資料。

金屬	地殼中的蘊藏量 (%)	每 kg 的價格 (\$)	相對抗腐蝕性 (1 = 最差 4 = 最佳)	相對強度 (1 = 最差 4 = 最佳)	相對密度 (1 = 最差 4 = 最佳)
鋁	8.1	170	3	2	1
銅	0.0055	140	3	3	3
金	0.0000004	1100000	4	1	4
鐵	5.0	20	1	4	3
鋅	0.007	160	2	2	2

- (a) 雖然金在地殼中的蘊藏量只有很少，但是金很早已被人類發現，為什麼？
(1 分)
- (b) 哪一種在上表中的金屬最適合用來製造熱水管？試解釋你的答案。
(2 分)
- (c) 舉出兩項使用鋁而非鐵製做汽水罐的好處。
(2 分)
- (d) 試設計一個實驗來說明鋅是較鐵活躍。
(2 分)
- (e) 根據上表所提供的資料，試舉出一項因素影響金屬的價格。
(1 分)
- (f) 除了上表所列的因素外，試舉出另外兩個會影響金屬價格的因素。
(2 分)

題目三

下圖顯示在莫哈維沙漠發現的四種植物。



- (a) 舉出兩項導致沙漠缺水的環境因素。 (2 分)
- (b) 列出並解釋三項植物適應沙漠的結構特徵。 (6 分)
- (c) 復甦植物可在失去 95%水分的情況生存。這類植物可以在此乾涸狀態下存活數年，然後在下雨後數小時內回復生長。試辨別圖中哪一棵植物 W, X, Y 或 Z 是復甦植物，並加以解釋。 (2 分)