

自然成就測驗試卷

請不要翻到次頁！

讀完本頁的說明，聽從監試委員的指示才開始作答！

請閱讀以下測驗作答說明：

測驗說明：

1. 本試卷包含生物、化學、物理、地球科學四科目。
2. 分為選擇題與非選擇題兩部分。
3. 第一部分為選擇題，共計 36 題，皆為單選題，請劃記於答案卡上；
第二部分為非選擇題，共計 10 題，請依序書寫於答案卷。
4. 測驗時間從 08:40~10:00，共 80 分鐘。
5. 可利用試卷中空白部分計算，切勿在答案卡或答案卷上計算。
6. 作答時不可使用計算機，如有攜帶附計算功能之任何工具，請放在教室前後方
地板上。

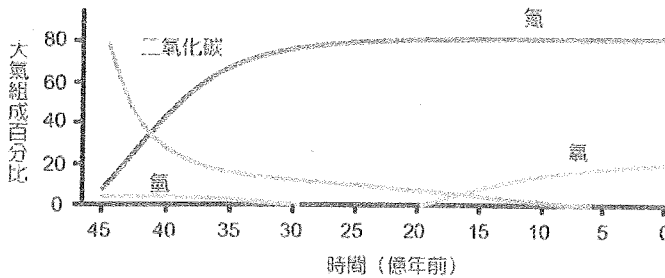
預祝考試順利

第一部分 選擇題 每題 2 分，共計 72 分，全部皆為單選題，請在答案卡上相對應位置清楚劃記

地球科學

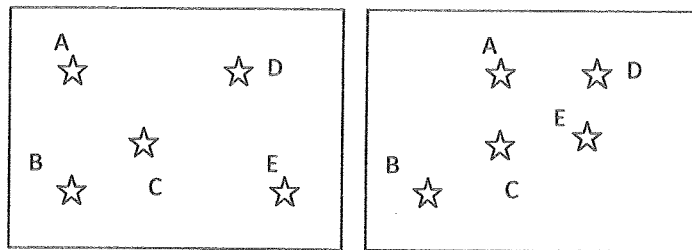
1、請參考下圖，關於地球大氣的演化敘述，何者正確？

- (A)水氣在大氣中的比例一直很低，所以在圖中無法表示水氣比例變化曲線
(B)四十幾億年前因海中藍綠菌行光合作用使二氧化碳在大氣的比例快速下降
(C)陸地行光合作用的植物約出現於 20 億年前，因此之後大氣中，氧氣比例才快速增加
(D)45 億年前~35 億年前這段時間氮氣比例增加速度較近期快



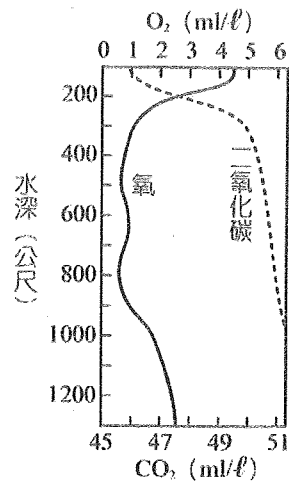
2、請觀察下面圖形，這兩張為不同時刻所見到的星空景象，A~E 表示恆星或行星。請問哪些最可能為行星？

- (A)A 星 (B)B 星、C 星、D 星 (C)A 星、E 星 (D)A 星、C 星



3、右圖為海水中氧氣與二氧化碳含量隨深度之變化圖，關於這兩種氣體之敘述，何者正確？

- (A)在 1200 公尺的深度範圍內，海水中二氧化碳的含量都比氧氣高
(B)在 1200 公尺的深度範圍內，在海水中氧氣的含量都比二氧化碳的含量高
(C)水深 200m 以上的範圍，海水中二氧化碳的含量比氧氣少，但 200m 以下，海水中二氧化碳的含量比氧氣多
(D)水深 200m 以上的範圍，海水中氧氣的含量比二氧化碳少，但在水深 200m 以下，海水中氧氣含量比二氧化碳多。

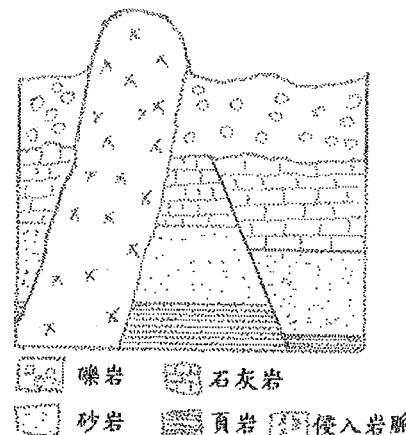


4、當自轉軸傾角由 23.5 度改為 21.5 度時，請問下列敘述何者錯誤？

- (A)太陽最北直射北緯 21.5 度
(B)冬至時(12 月 22 日)，北緯 66.5 為永夜
(C)高緯度的四季變化變得比較不明顯
(D)在北緯 40 度看原北極星的仰角已經改變

5、右圖為某地區的地質剖面示意圖，試依據該圖選出下列正確的敘述。

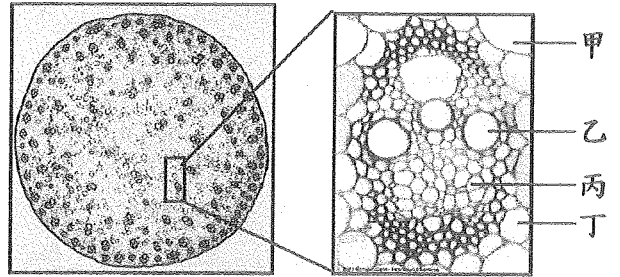
- (A)此地的斷層構造是受到張力作用的結果
(B)侵入岩脈由火成岩構成
(C)石灰岩的存在可以推測此處曾經為在大海深處
(D)由示意圖可以得知侵入岩脈抵抗風化侵蝕的能力較礫岩好。



生物

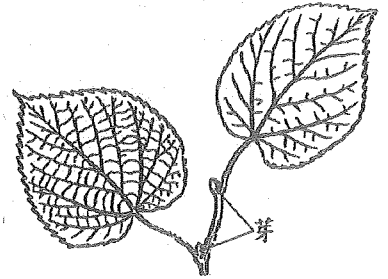
- 6、右圖為某種植物莖的橫切面與維管束構造照片，下列敘述何者錯誤？

(A)該植物較可能屬於單子葉植物
(B)乙為運輸水分與無機鹽類的活細胞
(C)丙為運輸光合作用所製造的養分之主要部位
(D)丁比甲區更接近表皮。



- 7、小科到山區採集植物，右圖是他對某種植物葉的形態所做的「超級忠實」紀錄，下列關於該植物葉的敘述何者錯誤？

(A)圖解可見到2個節 (B)該植物較可能屬於雙子葉植物
(C)該葉片的葉脈屬於網狀脈 (D)該葉片屬於變態葉。



- 8、阿南到臺南市四草紅樹林保護區進行生態調查，他發現保護區內有海茄苳、五梨跤、欖李及倒卵葉水筆仔等紅樹林植物，此外也觀察到各種招潮蟹吃著溼地泥巴，彈塗魚也在覓食，綠水之中則有魚類及錐實螺的身影。下列有關此保護區的敘述，何者正確？

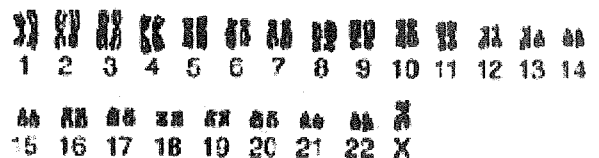
(A)該區共有8種生物族群活動
(B)紅樹林植物是該區的唯一生產者
(C)招潮蟹扮演清除者的生態角色
(D)若此區遭受不易分解的有毒物質汙染，則紅樹林植物因根的吸收而累積的有毒物質濃度最高。

- 9、海洋生態學家於1977年首次在靠近加拉巴哥群島附近的太平洋水深2700公尺的海底發現深海熱泉，灼熱的岩漿從海底的裂谷和斷裂處不斷向上噴湧，噴出富含硫化物的流質狀煙霧溫度高達300°C以上，遇上冰冷海水後，含硫的細微顆粒迅速沉澱而形成黑霧狀。海底熱泉形成於板塊活動頻繁的海底火山附近，在此生態系中棲息大量消費者，如管蟲、甲殼類（如：鎧甲蝦、螃蟹）、貝類等，科學家發現其中管蟲與固著性的貽貝體內並無消化道，此外體內組織有大量共生的硫化菌。硫化菌無細胞核，可分解硫化氫，並利用釋出的能量來合成所需的有機物，因而成為此生態系食物鏈的能量供應主要起點。通常一個熱液噴出口的存在時間約幾十年，當熱泉熄滅後，所有生物必須遷移，否則隨之死亡。深海中除了熱泉外，最佳的硫化氫來源就是沉在海底的動物屍體，有人認為一些大型鯨魚的屍體可成為熱泉生物尋找下一個熱泉的跳板。下列有關深海熱泉生態系的敘述，何者較合理？

(A)深海熱泉的高溫是造就該生態系生物多樣性的主因
(B)硫化菌扮演生產者的角色
(C)臺灣海峽的海底環境也是深海熱泉容易出現的地區
(D)死亡的鯨魚屍體引發板塊運動而形成新的深海熱泉。

- 10、小華為色盲患者，但雙親視覺正常，右圖是小華的核型，下列相關敘述何者錯誤？

(A)小華的性別最可能為女性
(B)小華的色盲基因同時由父親與母親遺傳而來
(C)核型顯示小華罹患唐氏症
(D)核型顯示染色體套數為4n。



- 11、阿忠夫婦倆膚色正常，第一胎卻生了個白化症男孩，則他們第二胎生下膚色正常男孩的機率理論上有多大？
 (A) $\frac{3}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{1}{8}$ (D) $\frac{3}{8}$ 。
- 12、人類心臟進行一次心房與心室的收縮與舒張一般約需 0.8 秒，此時心臟內所有瓣膜（包括是位於心房和心室之間的房室瓣，與位於心室和動脈間的半月瓣）會進行開關，此過程可分 3 個時段，如下表所示。依據表中資料，下列相關敘述何者正確？
 (A) 用聽診器可聽到心臟「撲-通」聲，此聲音是瓣膜打開所造成
 (B) 受檢者每分鐘心跳中，心臟內所有瓣膜共關閉 300 次
 (C) 受檢者每分鐘心跳中，心房舒張約 60 秒
 (D) 不考慮測量誤差，受檢者手腕處每分鐘脈搏 68 次。

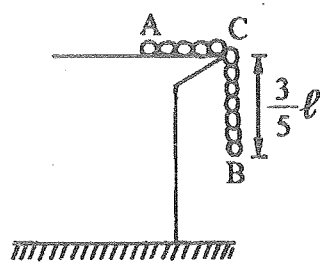
時段	一	二	三
時間	0.1 秒	0.3 秒	0.4 秒
心房	收縮	舒張	舒張
心室	舒張	收縮	舒張
房室瓣	開	關	開
半月瓣	關	開	關

物理

- 13、下列有關波動現象的敘述，下列何者正確？
 (A) 手執水平細繩之一端上下抖動以產生繩波，抖得愈用力，繩波波長就愈大。
 (B) 手執水平細繩之一端上下抖動以產生繩波，抖得愈快，繩波波長就愈小。
 (C) 水波由淺水進入深水，波速、波長與頻率均增大。
 (D) 折射現象是由於波動進入新介質，頻率突然改變所造成的。
 (E) 波由一介質進入另一不同的介質，行進方向一定會改變。

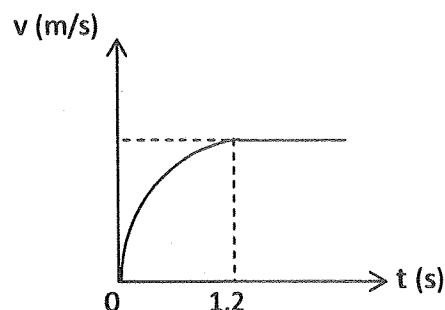
- 14、質量均勻分佈、長度 ℓ 、重量 W 的鏈條，置於水平桌面上，鏈條的 $\frac{3}{5}$ 懸於桌面下，保持靜止，如右圖所示。若鏈條除受重力、桌面的作用力外，沒有再受其他作用力，求桌面對鏈條的摩擦力大小為

- (A) W (B) $\frac{3}{5}W$ (C) $\frac{W}{2}$ (D) $\frac{2}{5}W$ (E) 0。

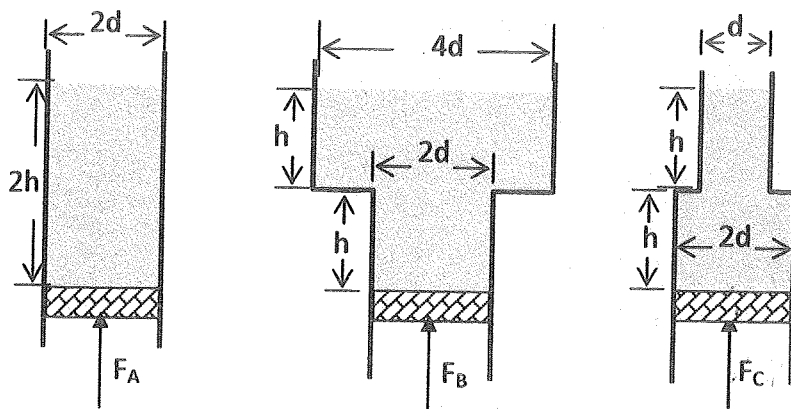


- 15、右圖為某物體自高處沿鉛直線落下時，其速度 v 與時間 t 之關係圖，已知物體除了受重力外，還受到空氣阻力。下列敘述何者正確？

- (A) 在 $t = 0 \text{ s} \sim 1.2 \text{ s}$ 之間，物體作等加速度運動
 (B) 在 $t = 1.2 \text{ s}$ 之後，物體便不再受空氣阻力
 (C) 在 $t = 1.2 \text{ s}$ 之後，物體所受的空氣阻力達最大值
 (D) 在 $t = 0 \text{ s} \sim 1.2 \text{ s}$ 之間，重力大於空氣阻力，而在 $t = 1.2 \text{ s}$ 之後，重力則小於空氣阻力
 (E) 若忽略空氣阻力，其餘條件不變，則出發至落地所需的時間變長



- 16、甲、乙、丙三個空心圓筒鉛直豎立，甲筒直徑 $2d$ 、乙筒上方直徑 $4d$ 下方直徑 $2d$ 、丙筒上方直徑 d 下方直徑 $2d$ ，今各在其中裝入高度皆為 $2h$ 的清水，下方分別以 F_A 、 F_B 、 F_C 之力向上頂住活塞使其平衡，如下圖示。若活塞重量、大氣壓力皆不計，一切摩擦亦可忽略，則 $F_A:F_B:F_C=?$
 (A) $1:1:1$ (B) $1:4:1$ (C) $2:12:9$ (D) $2:5:1$ (E) $4:6:3$ 。

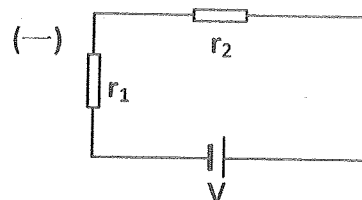


甲

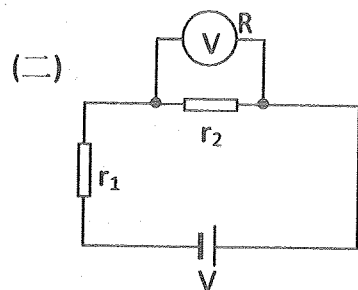
乙

丙

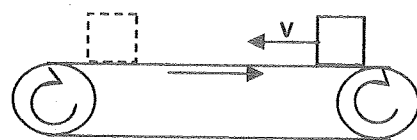
- 17、以電壓 V 的理想電池串接 r_1 、 r_2 的電阻如右圖(一)，此時電阻 r_2 兩端的電位差為 X 。圖(二)為小明以伏特計並聯 r_2 後以進行測量，若該伏特計內阻效應可視為 R 的電阻，則此刻伏特計讀數應為何？



- (A) 不變，讀數仍為 X (B) 不論 R 與 r_2 大小關係，讀數皆比 X 大
 (C) 不論 R 與 r_2 大小關係，讀數皆比 X 小
 (D) 當 $R > r_2$ 時，則讀數比 X 大 (E) 當 $R < r_2$ 時，則讀數比 X 大。



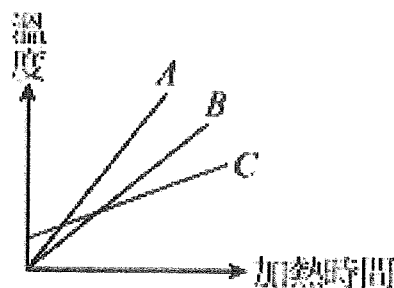
- 18、長度充分的水平輸送帶上有一木塊，輸送帶不運轉時木塊以初速 v 向左滑出，停止前滑行時間 t 、滑行距離 d 。輸送帶開始向右運轉時仍使木塊以初速 v 向左滑出，如右圖，若其相對地面停止前滑行時間 t' 、相對地面的滑行距離 d' ，則下列何者正確？



- (A) $t'=t$ ； $d'=d$ (B) $t'=t$ ； $d'<d$ (C) $t'<t$ ； $d'<d$ (D) $t'<t$ ； $d'=d$
 (E) $t'>t$ ； $d'<d$ 。

- 19、有 A、B、C 三個金屬固體，受熱時，單位時間熱源的加熱量一定，不考慮熱散失，其溫度 (T) 與加熱時間 (t) 的關係圖如圖所示，則下列敘述，何者正確？

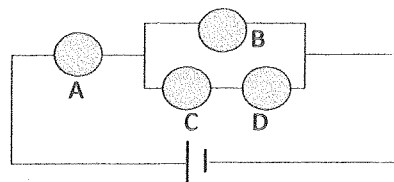
- (A) A 的比熱最小
 (B) 欲得到相同的溫度差，C 吸收的热量應最多
 (C) 供給的热量相同，C 升高的溫度最大
 (D) 受熱的時間相同，A 吸收的热量最多
 (E) 以上皆非。



- 20、物體以 90 焦耳的動能自地面鉛直上拋，當上升至某高度(A 點)時，重力位能增加 50 焦耳，力學能減少 10 焦耳，若物體所受之阻力為定值，則物體再回到 A 點時的動能為若干焦耳？
 (A) 35 (B) 30 (C) 25 (D) 20 (E) 15。

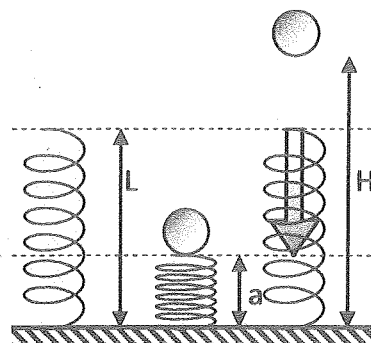
- 21、有 4 個完全相同的燈泡連接如右圖，已知 A 燈泡的電功率為 6 瓦特，則電池的電功率為多少瓦特？

(A) 9 (B) 10 (C) 12 (D) 15 (E) 18。



- 22、地面上有一原長為 L 的彈簧鉛直擺放，在彈簧上方放置一個物體，發現當物體靜止於彈簧正上方時，彈簧長度為 a 。如今在原長彈簧正上方自由釋放此物體，物體初始高度為 H ($H > L$)，試問物體在高度 L 到 a 之間的運動狀況敘述何者正確？

(A) 加速度方向向上，速度量值漸減
(B) 加速度方向向下，速度量值漸減
(C) 加速度方向向上，速度量值漸增
(D) 加速度方向向下，速度量值漸增
(E) 作等加速度運動。



- 23、以前南部鄉下地區常以水桶裝滿水並覆蓋透明塑膠布，在烈日下曝曬後傍晚便有熱水可洗澡。假設臺南夏天太陽的照射平均強度為 800 瓦/平方公尺，水桶裝水量有 10 公升，水桶的照射面積有 0.8 平方公尺，水吸收太陽能的效率為 10%，忽略熱量的散逸，問水經 1 小時曝曬後水溫約上升多少？假設 1 卡約為 4 焦耳

(A) 2.54 (B) 4.5 (C) 5.76 (D) 8.25 (E) 12.6 °C。

- 24、在環境大氣壓固定下，熱功率穩定的熱源對某物質加熱，物質的加熱 T 與溫度曲線如圖，若熱量不損耗於環境中，則甲乙丙丁四位學生的敘述哪幾位正確？

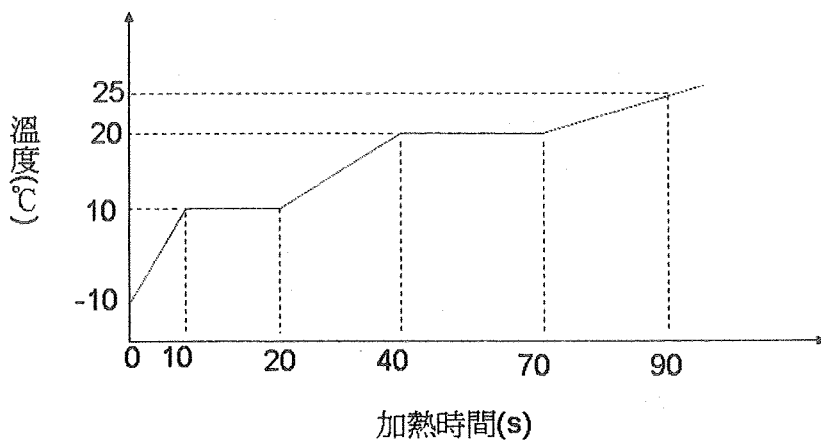
甲生：當物質的溫度等於 10°C，物質可能呈現液態與固態共存的現象。

乙生：該物質的溫度等於 20°C，物質必為氣態。

丙生：該物質在液態的比熱：氣態的比熱 = 1 : 2。

丁生：該物質每公克的熔化熱：每公克的氣化熱 = 2 : 7。

(A) 甲生、乙生 (B) 甲生、丙生 (C) 乙生、丙生 (D) 丙生、丁生 (E) 乙生、丁生。



25-26 為題組

奈米科學的來臨是由物理、化學及生命科學共同促成的。奈米科技從 1990 年興起，十幾年間變成 21 世紀的新希望。奈米是度量單位，一奈米是十億分之一米，約為分子的長度。一般來說，奈米科技就是研究 1 至 100 奈米之間的材料結構的物理化學性質。

當粒子縮小到奈米等級，原材料的性質會發生改變，或出現原本沒有的性質，這就是奈米效應。常見的有表面效應、量子尺寸效應等。所謂表面效應，就是當粒子縮小，表面原子數與總原子數的比急速增加，比表面積(表面積/體積)與表面能增加，讓奈米粒子具有很高的活性。因而引發物質化學活性、光學、熱性質等的改變，這就是所謂奈米粒子的表面效應。

量子尺寸效應由於奈米粒子顆粒很小，電子能階，會由連續狀態變為不連續的獨立能階。金屬粒子隨著粒徑減小，能階間隔增大，甚至會使原本是導體的金屬變為絕緣體。有些奈米粒子也會因為不同的粒徑，因而反射不同顏色的光。

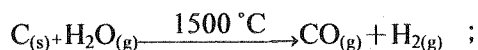
- 25、日常生活中充斥著許許多多電磁波(包含可見光與不可見光)，如：橙光(波長約 6000 埃，1 埃 = 10^{-10} 公尺)、造成皮膚曬傷的近紫外線(波長約 350 奈米)、夜視鏡所使用的近紅外線(頻率約 2.86×10^{14} 赫)、藍芽耳機(頻率約 2.4×10^9 赫)、微波爐(波長約 122 毫米)。

下列敘述何者正確？

- (A)橙光的波長約 60 奈米
(B)近紅外線的波長約近紫外線波長的 3 倍
(C)藍芽耳機所使用的波長約 1.25×10^7 奈米
(D)微波爐所使用的頻率約 2.5×10^8 赫
(E)波長比較：微波爐 > 近紅外線 > 藍芽耳機 > 橙光 > 近紫外線
- 26、假設原子為直徑 1 埃的圓球，試問直徑 100 奈米的顆粒中，約含多少 mol 原子？
(A) 10^3 (B) 10^9 (C) 10^{-10} (D) 10^{-13} (E) 10^{-16} mol

化學

- 27、水與煤在高溫下反應可以得到水煤氣，其反應式為



試問在 STP 下，12 公克的煤至多可以產生多少公升的水煤氣？

(註：STP 下，每莫耳的氣體具有 22.4 L，原子量：C=12.0，H=1.01，O=16.0)

- (A) 5.6 (B) 11.2 (C) 22.4 (D) 44.8 (E) 67.2
- 28、已知自然界中，碳同位素的自然存量百分比是 $^{12}_6\text{C} = 98.89\%$ (原子量為 12.0000)， $^{13}_6\text{C} = 1.11\%$ (原子量為 13.0034)， $^{14}_6\text{C} \doteq 0$ 。老皮查閱週期表，發現碳的原子量為 12.01，假設老皮能夠拾起一個碳原子，則老皮能夠任意得到一個質量為 12.01 的碳原子的機會為
(A) 0% (B) 0.011% (C) 約 1.11% (D) 約 98.89% (E) 100%。
- 29、同溫同壓下，有甲、乙兩有機化合物，將甲、乙兩化合物以等莫耳數混合，並使混合物完全燃燒，結果所耗掉的氧氣用量均為定值，則此混合物可能由下列哪一組化合物組成？
(A) C_2H_2 (乙炔)、 C_8H_8 (苯乙烯) (B) C_2H_4 (乙烯)、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
(C) CH_2O (甲醛)、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (葡萄糖) (D) CH_4 、 CH_3CH_3

30、 $x\text{CuS} + y\text{HNO}_3 \rightarrow z\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + p\text{S}_8 + q\text{NO}_{(g)} + r\text{H}_2\text{O}$ 方程式中， x 、 y 、 z 、 p 、 q 、 r 均表係數，在 STP 下若有 11.2 升 $\text{NO}_{(g)}$ 生成，需用 12 M HNO_3 多少升與足量之 CuS 作用？

(A) 1/3L (B) 1/4L (C) 1/5L (D) 1/6L。

31、在 100°C 時，某鹽類的溶解度為 60 克 / 100 克水， 40°C 時的溶解度為 20 克 / 100 克水，將 100°C 之該飽和溶液 480 克降至 40°C 時，其析出鹽類重量為何？

(A) 40 (B) 80 (C) 120 (D) 160 克。

32、有關元素及原子概念的敘述：

①白鐵是合金形態的化合物，氨水是均勻的混合物。

②由兩種相同元素組成的多種化合物，性質必定相同。

③純物質甲受熱分解產生純物質乙及氣體丙，則物質甲可能為化合物。

④真空容器中，置入元素甲並密閉加熱，經化學變化而得純物質乙，則甲與乙為同素異形體。

下列何者正確？

(A) 僅①、③正確 (B) 僅②、③正確 (C) 僅③、④正確 (D) 僅①、③、④正確

(E) 僅②、③、④正確。

33、20 世紀科學家發現電子在原子核外，有一定的排列規則，形成物質時，可以共用或是得失電子之方式，使最外層與其鄰近惰性氣體相同時(亦即 He 為 2，其餘均為 8)，將呈現最安定狀態。已知 X、Y 兩個中性原子的原子核外電子的分布如下：(X) 第一層有 2 個電子、第二層有 8 個電子、第三層有 2 個電子，(Y) 第一層有 2 個電子、第二層有 7 個電子，當 X^{m+} 與 Y^{n-} 形成化合物時，其化學式為何？

(A) X_2Y_3 (B) XY_2 (C) X_2Y_2 (D) X_3Y_3

34、A、B 兩元素在不同條件下化合，可得 AB 及 A_3B_2 兩種化合物。已知 AB 及 A_3B_2 兩種化合物含 A 之重量百分率依次為 $x\%$ 及 $y\%$ ，則下列關係式何者正確？

(A) $x = \frac{300y}{200-y}$ (B) $x = \frac{200y}{300-y}$ (C) $x = \frac{300y}{200+y}$ (D) $x = \frac{200y}{300+y}$ 。

35、一大氣壓下，取等重的甲、乙、丙三種固態物質，以相同的供熱速率加熱，得如右圖，則下列有關此三物質的敘述，何者正確？

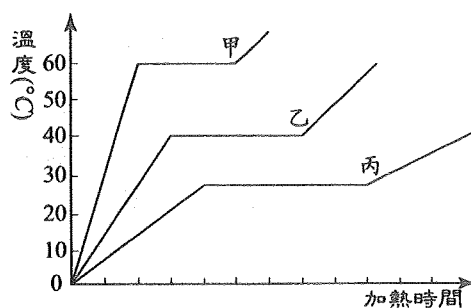
(A) 熔點高低：甲 < 乙 < 丙

(B) 溫度達 50°C 時乙呈氣態

(C) 溫度達 50°C 時甲呈固態

(D) 溫度維持在 30°C 時，甲、乙、丙皆呈固態

(E) 熔化熱(卡/克)大小：甲 > 乙 > 丙。



36、下列有關 pH 值的敘述，何者正確？

(A) 25°C 時， 10^{-8}M 鹽酸之 $\text{pOH}=6$

(B) 80°C 時，某溶液的 $\text{pOH}=7$ ，則此溶液的 $\text{pH} > 7$

(C) 25°C 時， $\text{pH}=3$ 的鹽酸之 $[\text{H}^+]$ 大於 $\text{pH}=3$ 的醋酸溶液之 $[\text{H}^+]$

(D) 25°C 、 10^{-3}M 氫氧化鈉溶液的 pOH 值和 50°C 、 10^{-3}M 氫氧化鈉溶液的 pOH 值相等

(E) 25°C 時， $\text{pH}=3$ 的鹽酸和 $\text{pH}=6$ 的鹽酸分別以水稀釋 10 倍，兩者的 pH 值均增加 1。

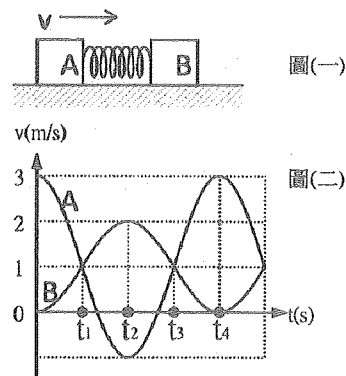
第二部分 非選擇題 共計 28 分

物理

- 1、在沒有空氣阻力的狀況下，將一球以初速度 v_0 ，自地面垂直向上發射，經過 t_0 到達最高點，再經過 t_0 回到原發射點。若改為在有空氣阻力(假設為定力)的狀況下，將一球以相同初速度 v_0 ，自地面垂直向上發射，測得經過 t_1 到達最高點，再經過 t_2 回到原發射點。請問 t_0 、 t_1 、 t_2 的大小關係？

_____。(2 分)

- 2、如右圖(一)所示，水平光滑平面上，一理想輕彈簧兩端連接質量為 m_1 、 m_2 的 A、B 兩木塊，在靜止的狀態下，使 A 瞬間獲得水平向右的速度 3m/s ，並以此刻為計時開始點，兩物體的速度隨時間變化的規律如圖(二)所示，



- (1) 請問哪些瞬間，彈簧是處在壓縮成最短的狀態？

_____ (請以 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 回答) (2 分)

- (2) 請問那個時段，彈簧是處在壓縮的狀態，且漸漸恢復

到原長？_____ (請以 $t_a \sim t_b$ 形式回答) (1 分)

- 3、某個科學進行實驗，記錄下實驗所得 X (自變數) 與 Y (依變數) 兩個物理量的數據如表格所示。

X(sec)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
Y(m)	0.5	1.6	2.5	3.9	5.7	7.7	9.7	11.8	14.4

- (1) 請根據實驗結果，在下方的方格紙上畫出 x-y 的數據圖(2 分)

- (2) 請問數據圖，您可以從中獲得甚麼樣的推論嗎？(2 分)

化學

- 4、假如以 W、X、Y、Z 代表四種元素，WO、XO、YO、ZO 代表它們的氧化物，設有下列反應

(A) $Y + WO \rightarrow YO + W$ (B) $Z + XO \rightarrow ZO + X$ (C) $Y + XO \rightarrow \text{無反應}$ 。試回答下列問題：

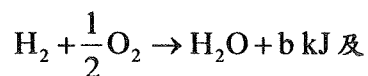
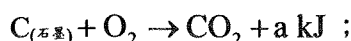
氧化物 元素	WO	XO	YO	ZO
W		甲	乙	丙
X	丁		戊	己
Y	庚	辛		壬
Z	癸	子	丑	

- (1) W、X、Y、Z 四元素對氧活性的大小順序為_____ (1 分)

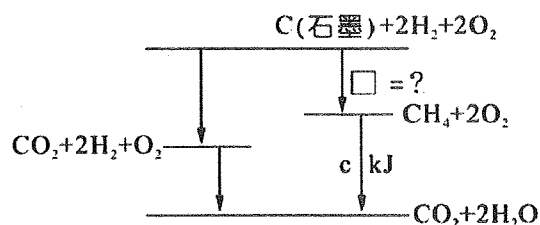
- (2) 在(A) $Y + WO \rightarrow YO + W$ ，何者被氧化？_____；何者被還原？_____。(2 分)

- (3) 由表可知甲~癸、子、丑能發生反應的有_____。(2 分)

- 5、由赫斯定律(或稱反應熱加成性定律)知，只要最初狀態與最終狀態相同，則反應熱相同，與反應進行的路徑無關。已知熱化學方程式：



附圖的能量關係，則圖中所示的 $\square$ 應為若干？(3 分)



- 6、一般化學皆在水溶液中進行，所以溶質在水中的含量多寡(即濃度)會影響反應的進行，濃度的表示法常見的有重量百分率(P%)、體積莫耳濃度(C_M)或重量莫耳濃度(C_m)等。已知三者定義如下：

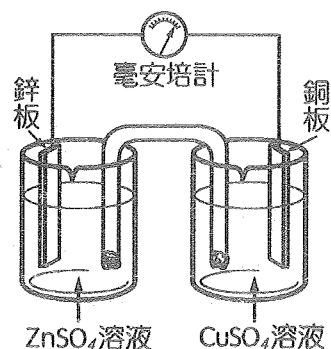
重量百分率為每百克溶液中所含溶質的克數；

體積莫耳濃度為每公升溶液中所含溶質的莫耳數；

重量莫耳濃度為每公斤溶劑中所含溶質的莫耳數。

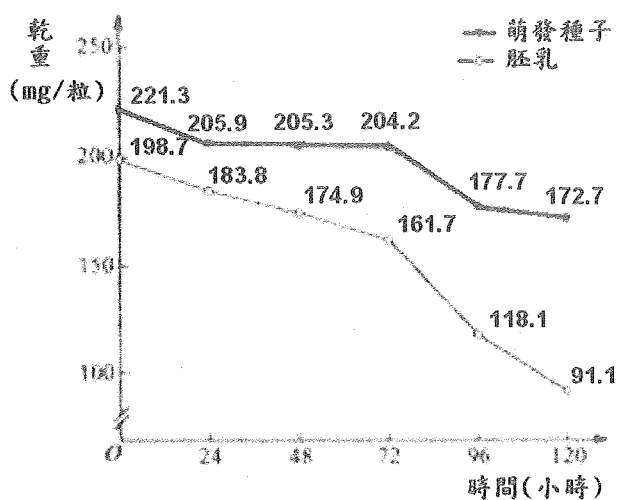
請將實驗室中配製 49% 的硫酸水溶液(密度 1.5 g/cm^3)，相當於 $C_M = \underline{\hspace{2cm}}$ M (2 分)

- 7、1836 年英國丹尼爾改善伏打電池的缺點，以鋅、硫酸鋅溶液，銅、硫酸銅溶液製成「丹尼爾電池」，成為 19 世紀通信設備的主要電源。請參考右方裝置示意圖，將鋅板、銅板的電極名稱(正、負極)、電子移動方向標示於圖形上。(3 分)



生物

- 8、玉米是日常經常食用的蔬菜之一，將玉米粒切開可見其構造大多由胚乳佔據，胚乳可在種子萌發時提供養分。阿學將玉米種子置於 25°C 、黑暗、水分適宜的條件下萌發，每天定時取相同數量的萌發種子，一半直接烘乾稱重，另一半切取胚乳烘乾稱重，計算每粒的平均乾重，結果如右圖所示。若只考慮種子萌發所需的營養物質來源於胚乳，據圖可知種子萌發過程中，在最大的呼吸速率時段中，每粒種子呼吸消耗的平均乾重有 mg。(2 分)



- 9、承上題，每粒種子萌發過程中，胚乳的部分營養物質轉化成幼苗的組成物質，其最大轉化速率為 mg/粒·天。(2 分)
- 10、醫學上常以腎清除率 (renal clearance) 評估腎臟的功能，腎清除率是指單位時間內，血漿內某物質要被兩個腎臟完全清除排泄到尿液，需要過濾多少血漿的量。科醫師對小班進行菊糖靜脈注射，並使血漿菊糖濃度維持在 4mg/L ，接著收集小班 1 小時內的尿液共 0.1L ，檢測出尿液菊糖濃度為 300mg/L ，則小班的菊糖腎清除率是 L/小時。(2 分)