國立新竹教育大學

105 學年度碩、博士班(含碩士在職專班)招生考試試題

系所別：數理教育研究所碩士班科學教育組

科目：自然科學概論(以中小學自然與生活科技課程相關內容為主)

（本科總分 100 分）

本試題共 4 頁

※請橫書作答

一、生物部分：（單選題，每題 2 分，共 26 分）

1. 根據達爾文的說法，所有生物個體的遺傳變異(A)能帶給生物個體些微的好處 (B)是偶然發生的 (C)使生物能產生更具生存力的子代 (D)對生物通常是無用的
2. 肝臟具有許多功能，在血液循環方面，有的血管將血液注入肝臟，有的血管將血液運離肝臟，試問下列何者將血液運出肝臟？(A)肝靜脈 (B)膂靜脈 (C)肝動脈 (D)肝門靜脈
3. 呼吸中樞的活動，主要受何種控制?(A)血液中的含氧量 (B)血液中 CO2 的量 (C)血液中的含水量 (D)血液中的鈉鉀離子量
4. 心電圖中 QRS 波代表的意義是 (A)心房舒張 (B)心室舒張 (C)心室收縮 (D)心房收縮
5. 流行性感冒病毒，其外殼構造成分是 (A)纖維素 (B)蛋白質 (C)脂肪 (D)多醣類
6. DNA 中的每一個核苷酸(nucleotide)是由下列何者組成 (A)一個氮鹼基、一個核酸、一個鉀離子團 (B)一個氮鹼基、一個去氧核醣、一個鉀離子團 (C)一個氮鹼基、一個去氧核醣、三個磷酸團 (D)一個氮鹼基、一個去氧核醣、一個磷酸團
7. 依據哈溫定律(Hardy-Weinberg equilibrium)，在一族群內，表型為顯性之頻率應為 (A)p^2+2pq (B)p^2 (C)p 或 q (D)p+q
8. 以下何種天擇型式下，族群性狀之分佈將逐漸呈現狹窄鐘形曲線(A)方向性(directional) (B)分裂性(disruptive) (C)連續性(continuous) (D)穩定性(stabilizing)
9. 所有細胞的能量通幣(energy currency)是 (A)葡萄糖 (B)FADH2 (C)ATP (D)NADH
10. 下列有關溶液的敘述何者有誤? (A)高濃度溶液對細胞而言是高張溶液 (B)蒸餾水對細胞來說是低張溶液 (C)細胞在高張溶液中會脹破 (D)組織液是細胞的等張溶液
11. 葉綠素呈現綠色是因葉綠素 (A)吸收紅光、藍光和紫光 (B)只吸收綠光 (C)吸收紅光和藍光 (D)傳導綠光和藍光
12. 光合作用中並不直接需要光的反應是 (A)ATP 的合成 (B)氧的釋放 (C)二氧化碳轉變成有機分子 (D)NADPH 的合成
13. 植物界的演化趨勢是 (A)配子體越來越顯著、孢子體逐漸退化 (B)孢子體越來越顯著、配子體逐漸退化 (C)配子體和孢子體都越來越顯著 (D)配子體和孢子體都逐漸退化

二、物理部分：（單選題，每題 2 分，共 26 分）

1. 「空山不見人，但聞人語響」的原因為下列何者？ (A)聲波的速率比光波大，故未見人而先聞聲 (B)聲波的能量強度比光波大，故可穿透過樹林傳出 (C)聲波的波長與林木間

距的尺度較接近，故容易發生繞射而傳出　(D)聲波的頻率比光波大，故有較大的機率傳到觀察者

2. 救難隊欲發射拋繩器，以繩索連接河谷兩岸。一名隊員連續拍手，估計對岸峭壁距離。他愈拍愈快，當6 秒拍手20 次時，拍手節奏與回音同步。已知空氣中聲速為340 公尺／秒，則該隊員與河谷對岸峭壁的最短距離約為多少公尺？(A)340　(B)120　(C)100　(D)50

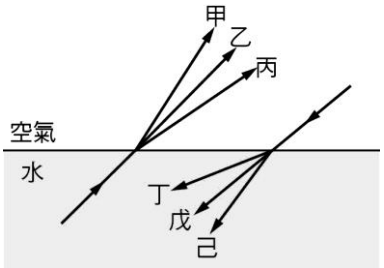
3. 高空彈跳者一躍而下，繩索伸長到最大長度時將彈跳者往上拉回，接著彈跳者又落下，然後再被繩索拉回，接連重複數次。在這彈跳過程中，下列何種能量轉換最不可能發生？(A)彈性位能轉換為重力位能　(B)阻力產生的熱能轉換為動能　(C)重力位能轉換為動能　(D)動能轉換為重力位能

4. 一架飛機從水平跑道一端，自靜止以4×10^4牛頓的固定推進力開始作等加速度運動，第5 秒末時，飛機瞬時速率為10 公尺／秒。若飛機質量為10^4公斤，則飛機在前5 秒的加速過程所受之平均阻力為多少牛頓？　(A)4×10^5　(B)2×10^5　(C)4×10^4　(D)2×10^4

5. 測量血壓時，手臂上測量點的高度應與心臟同高。已知血液密度約為1.0 公克／立方公分，水銀密度約為13.6 公克／立方公分。若將手臂上舉，使測量點升高41 公分。在不考慮血液的流動及心臟的調節功能之情況下，測得的血壓變化量約是多少公釐水銀柱？(A)升高41　(B)升高30　(C)降低30　(D)降低41

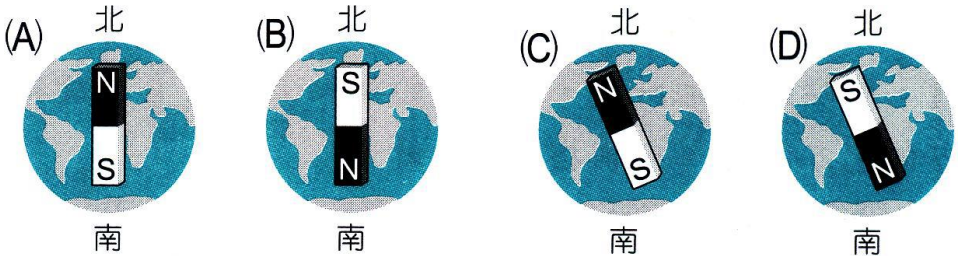
6. 在太空中，太空人在太空船外工作時，身穿太空衣以防熱能散失至太空中，主要是要防止太空人何種方式的熱傳播？(A)傳導　(B)輻射　(C)對流　(D)傳導與對流

7. 夜間潛水時，水面下的人與岸上的另一人以光互傳訊息，如右圖所示，圖中乙與戊為光不偏折的路徑。請問光訊息可能的行進路徑為下列何者？(A)甲丁　(B)乙戊　(C)丙己　(D)丙丁

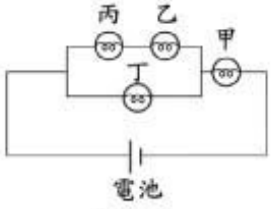


8. 小華透過護目鏡直接仰望觀測日食，發現日偏食的缺角在西北方。當時小華低頭摘下護目鏡，看見地上樹蔭中有小小的日食光影。下列何者為樹蔭中的日食光影缺角的方位？(A)東北　(B)東南　(C)西北　(D)西南

9. 下列何圖可大略描述地球內部假想之磁棒？(圖中南、北各為地理南極、北極)



10. 甲、乙、丙、丁為四個相同規格的燈泡，四個燈泡和電池的連接如圖所示，假設四個燈泡的電阻值皆不變，則下列敘述何者正確？ (A)流經甲燈泡的電流小於流經乙燈泡的電流 (B)流經乙燈泡的電流大於流經丙燈泡的電流 (C)流經丙燈泡的電流小於流經丁燈泡的電流 (D)流經丁燈泡的電流大於流經甲燈泡的電流



11. 下列關於星座盤的敘述何者正確？ (A)適用於北緯25 度的星座盤，也適用於南緯25 度，只要上下反轉即可 (B)同一緯度、不同經度的兩地，可使用同一星座盤 (C)同一經度、不同緯度的兩地，可使用同一星座盤 (D)臺灣所使用的星座盤內頁正中心，大致是天頂的位置

12. 當我們在晴朗的夜晚仰望天空，看見滿天繁星，其中幾乎都是恆星，只有少數幾顆是行星。古今對恆星與行星的定義不同，古人如何判斷哪些光點是行星？ (A)由它們在天上移動的軌跡來判斷 (B)恆星本身發光，而行星是反射陽光 (C)由顏色判斷，恆星的顏色與行星不同 (D)恆星都比較暗，行星都比恆星亮

13. 「視星等」是從地球上所見星體的亮度(共分6個等級，即1等星到6等星)。請問：星等每差2等，亮度差多少倍？ (A)2倍 (B)2.5倍 (C)6.25倍 (D)40倍

三、化學部分：（單選題，每題 2 分，共 26 分）

1. 下列何種方法可以增加硝酸鉀在定量水中所能溶解的最大量？ (A)多加攪拌 (B)將硝酸鉀磨成粉末 (C)提高水溫，並投入更多的硝酸鉀固體到水中 (D)降低水溫，並投入更多的硝酸鉀固體到水中。
2. 雅婷取相同數目的甲原子與碳原子做質量的比較，發現質量比為 13：4，試問甲的原子量應該為何？ （原子量：C=12） (A)13 (B)17 (C)39 (D)52
3. 已知鎂（Mg）的原子序為 12，一個質量數為 24 的鎂離子（Mg^{2+}），其所含的質子數、中子數、電子數依序為下列何者？ (A)10、10、10 (B)10、12、12 (C)12、10、10 (D)12、12、10
4. 下列關於 1 莫耳氮氣（N_2）與 1 莫耳臭氧（O_3）的比較何者正確？ (A)分子數：$N_2 > O_3$ (B)分子量：$N_2 < O_3$ (C)原子數：一樣多 (D)質量：$N_2 > O_3$
5. 已知氫氣和氧氣燃燒，可以產生水，若欲生成 54 公克的水，則需準備氫氣和氧氣各幾公克？ （原子量：H=1、O=16） (A)6、48 (B)4、50 (C)27、27 (D)18、36
6. 常溫下，4 公克氫氧化鈉溶於水成 1 公升溶液，溶液的 pH 值等於多少？(Na=23) (A)10 (B)11 (C)12 (D)13
7. 將 7.3 公克 HCl 配製成 5 公升的水溶液，則其容積莫耳濃度為多少？ (Cl=35.5，H=1) (A)2M (B)0.4M (C)0.04M (D)0.002M
8. 志明將貝殼放入盛有食醋的燒杯中，觀察到貝殼上有氣泡產生。改以下列何種處理方式可以減慢此反應的氣泡生成速率？ (A)將食醋加熱 (B)將貝殼磨成粉末 (C)加入大量

的水增加食醋的體積 (D)用較濃的醋酸代替食醋。

9. 將 1M 的鹽酸 1ml 與 1M 的氫氧化鈉水溶液 1ml 混和，則下列敘述何者正確？(A)此反應為酸鹼中和反應 (B)反應後會生成二氧化碳 (C)反應後的水溶液不能導電 (D)反應後的水溶液呈酸性。

10. 葡萄糖和澱粉的關係為下列何者？(A)元素和化合物 (B)小分子和聚合物 (C)無機物和有機物 (D)碳氫化合物和碳水化合物。

11. 若一聚合物在高溫時不易軟化變形，也不能回收利用，則下列何者較符合此聚合物的結構與特性？(A)鏈狀結構，為熱固性聚合物 (B)網狀結構，為熱固性聚合物 (C)鏈狀結構，為熱塑性聚合物 (D)網狀結構，為熱塑性聚合物。

12. ${}^{14}_{6}C$、${}^{13}_{6}C$、${}^{12}_{6}C$，對於左列三種碳原子的敘述，何者正確？(A)此三種碳原子中的中子數不同 (B)此三種碳原子中的電子數不同 (C)此三種碳原子中的原子數不同 (D)此三種碳原子中的質子數不同。

13. $NaCl$、$C_6H_{12}O_6$、$CaCO_3$、O_2 以上四種物質，何者溶於水後以離子狀態存在？(A) $NaCl$ (B) $C_6H_{12}O_6$ (C) $CaCO_3$ (D) O_2

四、地球科學部分：（單選題，每題 2 分，共 22 分）

1. 今/2016 年 2 月 6 日美濃地震造成台南市多處建築物毀損，最主要的禍源是：(A)引起火災 (B)引起斷電 (C)土壤液化 (D)地殼隆起。

2. 承上題美濃地震的特性：(A)震度 6.4 (B)震央位於高雄美濃 (C)震源為台南永康 (D)台南市規模 6.4。

3. 今/2016 年 1 月 24 日寒流冷氣團造成全台許多寒害與農損，這波冷氣團最初始的震盪起源地是：(A)南極 (B)青康藏高原 (C)格陵蘭 (D)北極。

4. PM2.5 是空氣污染與許多疾病的元兇：(A)是一種懸浮微粒 (B)直徑小於等於 2.5 奈米 (C)是為氣體 (D)以上皆是。

5. 空氣污染可以因發電過程產生，最嚴重的是：(A)核能發電 (B)地熱發電 (C)火力發電 (D)以上皆是。

6. 依據板塊學說，台灣屬於：(A)隱沒帶 (B)造山帶 (C)中洋脊 (D)轉型帶。

7. 依據對流層氣流模式，台灣主要位於：(A)高壓帶 (B)西風帶 (C)東風帶 (D)低壓帶。

8. 承上題，台灣降雨情況：(A)原本應缺雨 (B)颱風提供重要的降雨 (C)季風提供重要的降雨 (D)以上皆是。

9. 太陽系星體直徑從大到小，錯誤的是：(A)土星 (B)海王星 (C)水星 (D)火星。

10. 承上題，表面平均溫度從低到高，錯誤的是：(A)水星 (B)金星 (C)地球 (D)火星。

11. 關於節氣：(A)期間約三週 (B)固定於某日 (C)與月亮運行相關 (D)與太陽運行相關。