

注意：考試開始鈴響前，不得翻閱試題，
並不得書寫、畫記、作答。

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所
甲組(科學教育組)

科目代碼：6701

考試科目：自然科學概論

—作答注意事項—

1. 請核對答案卷(卡)上之准考證號、科目名稱是否正確。
2. 考試開始後，請於作答前先翻閱整份試題，是否有污損或試題印刷不清，得舉手請監試人員處理，但不得要求解釋題意。
3. 考生限在答案卷上標記「↓ 由此開始作答」區內作答，且不可書寫姓名、准考證號或與作答無關之其他文字或符號。
4. 答案卷用盡不得要求加頁。
5. 答案卷可用任何書寫工具作答，惟為方便閱卷辨識，請儘量使用藍色或黑色書寫；答案卡限用 2B 鉛筆畫記；如畫記不清(含未依範例畫記)致光學閱讀機無法辨識答案者，其後果一律由考生自行負責。
6. 其他應考規則、違規處理及扣分方式，請自行詳閱准考證明上「國立清華大學試場規則及違規處理辦法」，無法因本試題封面作答注意事項中未列明而稱未知悉。

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目 (代碼)：自然科學概論 (6701)

共 9 頁，第 1 頁

*請在【答案卡】作答

生物部分(單選題，每題兩分，共 26 分)

- 下列關於器官系統—機能的對應，何者正確？
 - 免疫系統—負責身體的各種運動
 - 生殖系統—分泌激素，控制與調節身體各種器官的功能
 - 內分泌系統—可支持身體，同時保護重要的臟器
 - 皮膚系統—保護身體內部，形成屏障而避免外界物理、化學或病菌的傷害
- 植物的運輸組織為維管束組織系統，可分為木質部與韌皮部，請問，下列關於木質部的相關敘述，何者錯誤？
 - 運輸細胞為篩管與伴細胞
 - 運輸物質為水分、礦物質、有機物等
 - 運輸方向為由下往上的單向流動
 - 不須耗能的運輸動力
- 生物多樣性可分為遺傳多樣性、物種多樣性以及生態系多樣性。下列關於生物多樣性的敘述，何者錯誤？
 - 對同一物種而言，族群較大時，遺傳多樣性通常也較高。
 - 物種多樣性越高的區域，群集作用的穩定度也越高。
 - 生態系多樣性高，代表有較多種類的棲地，物種的種類也較多。
 - 在相似的氣候和地理條件之下，一個地區的面積越大，其物種多樣性通常越低。
- 下列關於細胞膜的成分—構造—功能對應，何者錯誤？
 - 磷脂—排列成雙層磷脂—區隔細胞內外
 - 醣類—位於細胞膜外側—固定細胞骨架
 - 膽固醇—位於雙層磷脂中—調節膜的流動性
 - 蛋白質—鑲嵌於膜內、外側或貫穿細胞膜—可協助物質運輸、固定細胞骨架等功能
- 胰腺為人體的消化腺之一，請問下列哪一項成分不包含在胰腺中？
 - 胰澱粉酶
 - 胰蛋白酶
 - 碳酸氫鈉
 - 鹽酸

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目(代碼)：自然科學概論(6701)

共 9 頁，第 2 頁

*請在【答案卡】作答

6. 下列關於人類心臟腔室與血管的連接，何者正確？
 - (A) 左心房—連接上、下大靜脈
 - (B) 左心室—連接肺動脈
 - (C) 右心房—連接肺靜脈
 - (D) 右心室—連接肺動脈
7. 重組 DNA 需要的材料為限制酶、DNA 連接酶、目標 DNA 以及載體。請問，哪一種材料的功能為辨識 DNA 序列，並進行 DNA 切割呢？
 - (A) 限制酶
 - (B) DNA 連接酶
 - (C) 目標 DNA
 - (D) 載體
8. 關於人體大腦的敘述，下列何者錯誤？
 - (A) 是人體感覺、運動、思考、記憶、語言等活動的中樞
 - (B) 灰質在內，白質在外
 - (C) 分為左、右兩個大腦半球，由胼胝體連接
 - (D) 大腦皮層可分為額葉、頂葉、顳葉以及枕葉
9. 關於人體中的腺體—激素—主要生理功能的對應，何者正確？
 - (A) 松果腺—催產素—促進子宮收縮
 - (B) 甲狀腺—促甲狀腺素—促進甲狀腺的發育和分泌
 - (C) 腎上腺髓質—葡萄糖皮質素—增加血糖濃度
 - (D) 性腺—黃體素—子宮內膜增厚
10. 人體的淋巴器官可分為初級以及次級淋巴器官，初級淋巴器官為淋巴球生成及發育的場所；次級淋巴器官為淋巴球受抗原刺激活化大量增生及進行免疫反應的場所。請問，下列何者非次級淋巴器官？
 - (A) 骨髓
 - (B) 淋巴結
 - (C) 脾臟
 - (D) 扁桃腺

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目(代碼)：自然科學概論(6701)

共 9 頁，第 3 頁 *請在【答案卡】作答

11. 先前曾在新竹護城河發現大量「美國螯蝦」的外來種螯蝦，對當地生態造成嚴重破壞。請問，下列何種非台灣的外來入侵種生物？
- (A) 牛蛙
 - (B) 福壽螺
 - (C) 黑面琵鷺
 - (D) 小花蔓澤蘭
12. 下列關於光合作用—呼吸作用之對應比較，何者錯誤？
- (A) 反應物質：二氧化碳、水—葡萄糖等有機物質
 - (B) 反應場所：葉綠體—細胞質、粒線體
 - (C) 能量變化：光能轉換成化學能—化學能轉化成化學能
 - (D) 代謝作用：分解作用—合成作用
13. 植物體受外界的刺激，可產生向性或傾性等運動。其中，傾性的成因是因為細胞膨壓變化而產生，為快速、短暫且可逆的運動，且可反覆發生。請問下列何者非傾性的相關運動？
- (A) 捕蠅草的捕蟲運動
 - (B) 牽牛花的向觸性
 - (C) 紫花酢醬草的睡眠運動
 - (D) 含羞草的觸發運動

化學部分(單選題，每題兩分，共 26 分)

14. 試求完全燃燒 2.28 公克的辛烷 (C_8H_{18})，需要氧 (O_2) 多少公克？
- (A) 0.64 (B) 4.0 (C) 8.0 (D) 64
15. 下列何者具有最多量的氧原子？
- (A) 3.2 公克氧氣 (B) 標準狀況下 22.4 公升氧氣 (C) 5.01×10^{22} 個氧分子
 - (D) 0.2 莫耳氧氣
16. 比重 1.16，含 21.0% 的 HCl 水溶液 150 毫升和 6.00 M 的 HCl 水溶液 350 毫升混合，假設體積有加成性，則混合後的鹽酸溶液濃度為多少 M？(原子量 H: 1.0, Cl: 35.5)
- (A) 5.2 (B) 5.7 (C) 6.2 (D) 6.7

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目 (代碼)：自然科學概論 (6701)

共 9 頁，第 4 頁 *請在【答案卡】作答

17. 已知甲醛的分子式為 CH_2O ，則 0.15 公克的甲醛共含有多少個氫原子？
($C=12$ ， $H=1$ ， $O=16$)
(A) 3.0×10^{21} (B) 6.0×10^{21} (C) 3.0×10^{22} (D) 9.0×10^{22}
18. 乾冰是由 CO_2 分子彼此間以下列何種作用力結合而成的固體？
(A) 凡得瓦力 (B) 離子鍵 (C) 共價鍵 (D) 氫鍵
19. 定溫下，一定量理想氣體的壓力為 4 atm，若其體積減少至原來值的 $\frac{1}{4}$ ，則此時壓力為多少 atm？
(A) 1 (B) 4 (C) 16 (D) 40
20. 室溫下，下列哪一個水溶液的鹼性最強？
(A) $[H^+] = 1 \times 10^{-10} M$ (B) $pOH = 7$ (C) $[OH^-] = 2 \times 10^{-6} M$ (D) $pH = 4.3$
21. 鈾-235 (原子序 92) 分裂反應有許多產物，假設其中一個 ^{235}U 受一慢中子撞擊分裂成 ^{141}Ba 、3 個中子及另一產物 X，則 X 所含之中子數為何？
(A) 40 (B) 58 (C) 42 (D) 56
22. 將 10.6 公克的碳酸鈉溶於水後，調配成 250 毫升的水溶液，試問溶液中鈉離子的體積莫耳濃度為若干 M？(原子量： $C=12$ ， $O=16$ ， $Na=23$)
(A) 0.2 (B) 0.4 (C) 0.8 (D) 1.0
23. 關於 Cl_2 、 O_2 、 N_2 分子內共價鍵的鍵能大小比較，何者正確？
(A) $Cl_2 > O_2 > N_2$ (B) $N_2 > Cl_2 > O_2$ (C) $N_2 > O_2 > Cl_2$ (D) $O_2 > N_2 > Cl_2$
24. 下列有關金屬的敘述，何者正確？
(A) 金屬元素的價電子在整個金屬晶體中自由移動，故易導電，但未必能導熱
(B) 合金通常是由兩種或兩種以上金屬元素組成，金屬和非金屬元素亦可組合成合金
(C) 溫度升高使自由電子之運動速率愈大，故導電性也愈強
(D) 金屬鍵具方向性，因此具有延性與展性
25. 等重的氫與氧混合在一容器中，則其分壓比 $P_{H_2} : P_{O_2}$ 為何？
(A) 1 : 16 (B) 1 : 1 (C) 16 : 1 (D) 4 : 1

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目 (代碼)：自然科學概論 (6701)

共 9 頁，第 5 頁 *請在【答案卡】作答

26. 加少許氫氧化鈉至水中，通入直流電以進行水的電解反應時，試問在陰極的產物為何？
(A) 鈉 (B) 氧氣 (C) 氯氣 (D) 氫氣

地球科學部分(單選題，每題兩分，共 22 分)

27. 東部河川流經大南澳片岩區的河川常出產玫瑰石，是一種：(A)沈積岩、(B)化石、(C)變質岩、(D)火成岩。
28. 依據彈性模式，由活動斷層引發的地震：(A)地震發生瞬間釋放累積的能量、(B)地震之間的時期，斷層沿線各區段錯移速度一致且快速、(C)地震之間的時期，斷層沿線各區段錯移速度一致且緩慢、(D)同一地震各地區的地震規模不同。
29. 沖積扇地形：(A)出現在出海口，河流坡度轉為水平之際、(B)最常出現在河川中游氾濫平原、(C)河道固定、不易改道、(D)呈現發散狀、河道經常改道，不定期掃過扇面。
30. 流星：(A)英仙座流星雨來自該星座的阿爾法恆星、(B)增加沙塵暴 PM2.5 含量，造成古代政治人物早逝，因此稱為凶兆、(C)劃過大氣，摩擦生熱燃燒發光、(D)英仙座流星雨的輻射點在天秤座貝塔二行星。
31. 冰島的永續綠色能源豐富，何者遠遠超出台灣當前的產能：(A)風能、(B)地熱能、(C)水力能、(D)太陽能。
32. 台灣未來可能年降雨量越趨不均，開發新的民生水源勢在必行，但不包括：(A)伏流水、(B)再生水、(C)海水淡化、(D)越域引水（無水庫河川水引流到周邊水庫集水區）。
33. 台灣 2050 淨零路徑：(A)石油是最重要的過渡能源，國際需求與價格高漲、(B)農業碳匯可以獨力儲存溫室氣體達成淨零，只待技術成熟、(C)碳捕捉利用封存可以使化石能源有機會成為零排放能源、(D)現階段氫能已經是零碳足跡，可以安心使用。

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目 (代碼)：自然科學概論 (6701)

共 9 頁，第 6 頁 *請在【答案卡】作答

34. 「年年重九慶，日月奉天長」：(A)指得是「節氣」的「秋分」，日夜長度相當、(B)是陽曆九月九日，因為「易經」九九二陽數相重，故名「重陽」、(C)依據太陽照射方式與時間長短而制定、(D)是華人文明中的重陽節，講究敬老尊賢，祝福健康長壽。
35. 綠鬣蜥在南部隱隱成災：(A)是入侵種，不在台灣保育生物之列、(B)是外來種，不見得能在野外建立自我繁衍的族群、(C)是歸化種，不見得會破壞台灣本土的生態棲地、(D)是入侵種，尚未引起農民的經濟損失。
36. 最近二、三年太平洋重大的火山接連爆發，已經算是「頻發」的尺度：(A)有大量浮石漂到台灣，遍及所有海岸、(B)東加海底火山爆發引起整個太平洋周邊海岸的海嘯、(C)夏威夷大島沉寂數十年再度噴發、(D)以上皆是。
37. COP27 埃及氣候峰會協議包括：(A)成立「氣候正義基金」，補償 G20 國家開發綠能的損失、(B)全球排碳已經達到基本指標，有望升溫止於 1.00C、(C)巴西、印尼與剛果三大雨林聯盟承諾保護熱帶雨林、(D)以上皆是。

物理部分(單選題，每題兩分，共 26 分)

38. 在一個體積可固定的汽缸內，充入一種氣體，以研究氣體體積不變時壓力與溫度的關係。今在固定體積做實驗時，得其關係如右圖 A 中的丙線。如移動活塞將體積壓小並固定後，再做同樣的實驗，則圖中那一條線可以表示其結果？(假設此氣體為理想氣體)

- (A) 丙
(B) 甲
(C) 戊
(D) 乙
(E) 丁

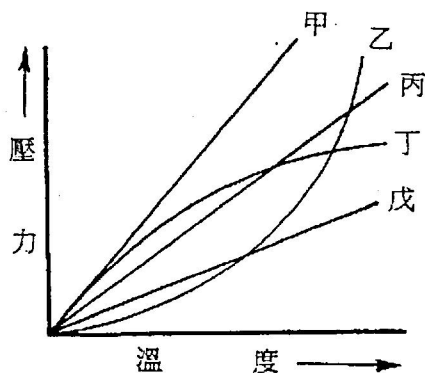


圖 A

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目(代碼)：自然科學概論(6701)

共 9 頁，第 7 頁

*請在【答案卡】作答

39. 下列各種物理現象中，那一種是不能夠以幾何光學的理论來解釋的？

- (A) 針孔成像 (B) 烈日下的樹影
(C) 肥皂泡薄膜的五顏六色 (D) 面鏡成像
(E) 月食

40. 設 a、b 為相同材質的兩個金屬球，b 球的質量是 a 球的兩倍。a 球溫度是 29°C ，b 球溫度是 17°C ，槽中水溫是 21°C 。現在將兩個金屬球都放入水中，後等待它們達到熱平衡(右圖 B)。假如在過程中熱量沒有流失，則最後水的溫度應該是幾度？

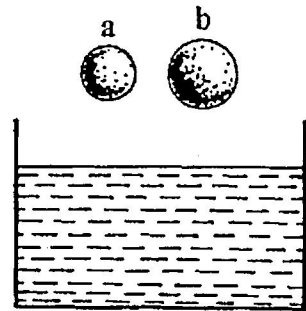


圖 B

- (A) 29
(B) 20
(C) 17
(D) 21
(E) 以上都不對

41. 下列關於超聲波的敘述，何者正確？

- (A) 超聲波是波速高於一般聲音的聲波
(B) 超聲波是強度高於一般聲音的聲波
(C) 超聲波是振幅大於一般聲音的聲波
(D) 超聲波是頻率高於一般聲音的聲波
(E) 超聲波是能量高於一般聲音的聲波

42. 如右圖 C 所示，有人施力 F 於一放置在桌面上的木塊。設 W 代表木塊所受之地球引力，N 代表桌面作用於木塊之力。下列敘述何者正確？

- (A) F 和 W 互為作用力和反作用力
(B) F 和 N 互為作用力和反作用力
(C) W 和 N 互為作用力和反作用力
(D) F、W 和 N 三者同時互為作用力和反作用力
(E) F、W 和 N 三者中沒有任何作用力和反作用力的關係

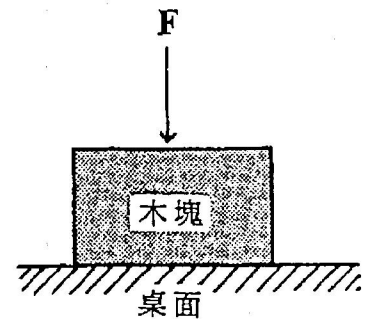


圖 C

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目(代碼)：自然科學概論(6701)

共 9 頁，第 8 頁 *請在【答案卡】作答

43. 一光線從水中入射到水與空氣的界面上。已知此光線由水中進入空氣的臨界角為 48.5° ，下列敘述何者正確？
- (A) 如果入射角大於 48.5° ，光線不會全部反射回水中
 - (B) 如果入射角大於 48.5° ，光線不會折射進入空氣中
 - (C) 如果入射角大於 48.5° ，光線會部分折射進入空氣中
 - (D) 如果入射角小於 48.5° ，光線會全部反射回水中
 - (E) 如果入射角小於 48.5° ，光線會全部折射進入空氣中
44. 兩物體 A、B 發生迎面碰撞，碰撞後 A 和 B 都朝 A 原來移動的方向運動。下列推論何者正確？
- (A) 碰撞前 A 的動量的大小一定比 B 大
 - (B) 碰撞前 A 的動能一定比 B 大
 - (C) 碰撞前 A 的速率一定比 B 大
 - (D) A 的質量一定比 B 大
 - (E) A 的密度一定比 B 大
45. 下列關於電場特性的敘述，何者錯誤？
- (A) 電場是向量場
 - (B) 電場中的帶電粒子必定沿電力線運動
 - (C) 電場的觀念和定義，與重力場相似
 - (D) 電場的任何兩條電力線在中途必定不能相交
 - (E) 電場的電力線不一定是直線
46. 下列那一種物理現象是科學家認為光波是橫波的理由？
- (A) 光的干涉
 - (B) 光的偏振現象
 - (C) 光的折射現象
 - (D) 光的繞射現象
 - (E) 光的全反射現象
47. 根據物理史，下列關於電子、中子和原子核三者被發現的先後順序，何者正確？
- (A) 電子、中子、原子核
 - (B) 中子、電子、原子核
 - (C) 電子、原子核、中子
 - (D) 原子核、電子、中子
 - (E) 原子核、中子、電子

國立清華大學 112 學年度碩士班考試入學試題

系所班組別：數理教育研究所 甲組(科學教育組)

考試科目 (代碼)：自然科學概論 (6701)

共 9 頁，第 9 頁

*請在【答案卡】作答

48. 兩個並排而且深度相同的水池，一個裝水，另一個未裝水，在兩池的中央各豎立著一支長度相同而且比池深略長的標桿，陽光斜照會將標桿投影在池底(右圖D)。則下列敘述何者正確？
- (A) 裝水池中桿影較長
 - (B) 兩池中的桿影長度相同
 - (C) 未裝水的池中桿影較長
 - (D) 裝水池中的桿影是否較長，視陽光斜照的角度而定

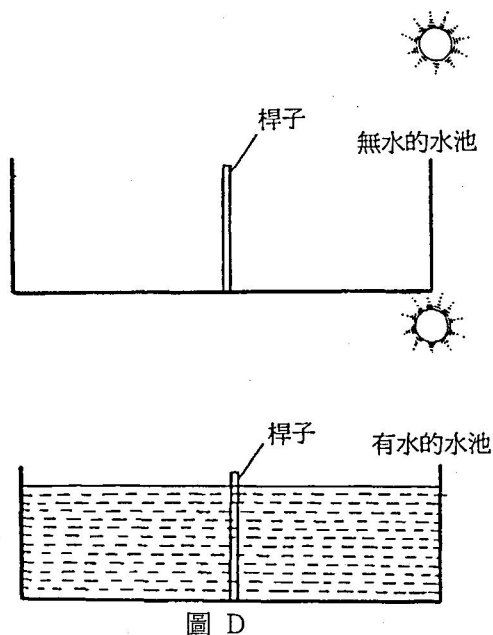


圖 D

49. 某弦樂器的一弦，其振動時的琴音基頻為440Hz。今以手指頭壓該琴弦的某一位置而奏出頻率為528Hz的琴音，則下列敘述何者正確？
- (A) 琴音528Hz的波長較440Hz的波長為長
 - (B) 手指壓住時振動的弦長變為原長的 $440/528$
 - (C) 528Hz的聲速較440Hz的聲速為大
 - (D) 528Hz的聲速較440Hz的聲速為小
50. 一個密度均勻的星球，分裂為8個密度不變，質量相等的星球。則每個星球表面的重力加速度變為原來的多少倍？
- (A) $1/8$
 - (B) $1/2$
 - (C) 2
 - (D) 8