

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 113 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：6601

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 113 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（6601）

共 8 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)

1. 下列有關生物圈的敘述，下列何者錯誤？
 - (A)生物及其生存的環境稱為生物圈
 - (B)生物圈是由地球自然形成的生態系統
 - (C)生物圈的範圍包含地球的地表和海洋，但不包括大氣層
 - (D)氣候極端的環境仍可能有生物生存
2. 有關植物細胞的敘述，下列何者錯誤？
 - (A)植物細胞的細胞膜允許物質自由進出
 - (B)植物細胞的細胞壁由纖維素構成
 - (C)植物細胞的核糖體參與蛋白質合成
 - (D)在植物細胞中的葉綠體，能行光合作用
3. 關於酵素的特性，何謂「酵素專一性」？
 - (A)一種酵素只能在特定的器官中發揮作用
 - (B)一種酵素只能進行一種特定反應
 - (C)一種酵素只能在某一溫度範圍內進行反應
 - (D)一種酵素只能在特定時間促進反應進行
4. 下列敘述有關細胞的構造與機能，何者正確？
 - (A)葉綠體與粒線體皆含有 DNA 而能製造少部分本身所需的蛋白質
 - (B)動植物細胞的有絲分裂皆與中心粒有關
 - (C)高基氏體及液泡皆與分泌物的儲存和分泌有關
 - (D)核糖體和內質網皆與蛋白質的合成及運輸有關
5. 下列關於生物體接受刺激及產生反應的敘述，何者錯誤？
 - (A)動物的視覺能察覺環境中光線的變化
 - (B)受到驚嚇時肌肉會收縮、腺體會分泌
 - (C)鼻腔中的受器可接受氣味分子的刺激
 - (D)連續刺激皮膚很少有疲勞現象產生
6. 人體在吸氣時，肋骨和橫膈會有何動作產生？
 - (A)肋骨上舉，橫膈上升
 - (B)肋骨上舉，橫膈下降
 - (C)肋骨下降，橫膈上升
 - (D)肋骨下降，橫膈下降

國立清華大學 113 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（6601）

共 8 頁，第 2 頁

*請在【答案卡】作答

7. 關於動植物的呼吸作用，下列敘述何者正確？
(A)經由石灰水的檢測，可知人的呼吸會排出水氣
(B)植物的根沒有氣孔，可知根部細胞不需進行呼吸作用
(C)氣體可由氣孔進出，供給植物細胞行呼吸作用
(D)植物的呼吸作用與人類不同，會吸收二氧化碳排出氧氣
8. 下列何者是「遺傳的染色體學說」的基本概念？
(A)染色體的組成是 DNA
(B)遺傳因子位於染色體上
(C)基因是組成染色體的單位
(D)染色體是遺傳物質
9. 有關生物體組成層次之敘述，下列何者正確？
(A) 動物的心臟與植物的根同為系統層次
(B) 動物的皮膚與植物的莖同為器官層次
(C) 動物的骨骼與植物的葉同為組織層次
(D) 動物的血液與植物的花同為細胞層次
10. 有關地球初始生命遺傳分子的科學觀點，下列何者可作為支持「地球初始生命的遺傳分子是 RNA 而非 DNA」的證據？
(A)DNA 分子的結構比 RNA 更為複雜
(B)部分病毒以 RNA 為遺傳物質
(C)發現酵素催化功能的 RNA 分子
(D)RNA 較 DNA 更穩定配對
11. 一段 DNA 序列已知其含氮鹼基 G 佔 30%，此 DNA 序列經轉錄而來的 RNA 分子，其中含氮鹼基 A U G C 分別佔多少比例？
(A)20%; 30%; 20%; 30%
(B)30%; 20%; 20%; 30%
(C)20%; 20%; 30%; 30%
(D)無法判斷

國立清華大學 113 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(6601)

共 8 頁，第 3 頁 *請在【答案卡】作答

12. 小玲取了某株植物的部分組織，放入培養基中進行繁殖，有關以此方式繁殖出的新植株，下列敘述何者最合理？
- (A) 是由原植株的細胞經減數分裂產生
 - (B) 是由原植株的細胞經細胞分裂產生
 - (C) 新植株細胞內的基因為原植株細胞的一半
 - (D) 新植株細胞內的染色體為原植株細胞的一半
13. 新冠肺炎病毒(COVID-19)大小約 100~200 nm，應使用下列哪一種方法觀察？
- (A) 用放大鏡觀察
 - (B) 用複式顯微鏡觀察
 - (C) 用電子顯微鏡觀察
 - (D) 用解剖顯微鏡觀察

化學部分(單選題，每題兩分，共 26 分)

14. $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ 依左反應，完全燃燒 8.8 克的 C_3H_8 需要多少克的氧？(A) 12 (B) 16 (C) 64 (D) 32
15. 在 0.5 公斤的 $Fe_2O_3 \cdot 2H_2O$ 物質中，含鐵多少公克？(原子量： $Fe=56, H=1, O=16$) (A) 143 (B) 286 (C) 350 (D) 571
16. 氣球內裝理想氣體，在 $27^\circ C$ 時體積為 3 公升，定壓下，若溫度降為零下 $73^\circ C$ 時，該氣球體積變為多少公升？(A) 5 (B) 4 (C) 3 (D) 2
17. 同溫同壓下，甲烷(CH_4)氣體的擴散速率是氧的幾倍？(原子量： $H=1, C=12, O=16$) (A) $\frac{1}{2}$ (B) 2 (C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (D) $\sqrt{2}$
18. 將 9 公克的葡萄糖溶於水中形成 100 毫升的水溶液，則此葡萄糖水溶液的體積莫耳濃度為若干 M？(已知葡萄糖的分子量=180 公克/莫耳) (A) 0.05 (B) 0.5 (C) 1.0 (D) 5.0
19. 一個鈉離子($^{23}_{11}Na^+$)中含有若干個電子？(A) 10 (B) 11 (C) 12 (D) 23
20. 下列何者為離子化合物？(A) K_2S (B) CS_2 (C) SO_2 (D) H_2S
21. 下列化合物何者沸點最高？(A) HF (B) HCl (C) HBr (D) HI
22. 下列何者不是影響化學平衡的因素？(A) 濃度的改變 (B) 溫度的改變 (C) 催化劑的加入 (D) 壓力的改變

國立清華大學 113 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(6601)

共 8 頁，第 4 頁 *請在【答案卡】作答

23. 欲中和 10 ml 之 0.1M H_2SO_4 ，需 0.1M $NaOH$ 多少 ml？(A) 5 (B) 10 (C) 20 (D) 40
24. 化合物 Na_2SO_4 中 S 的氧化數與下列何化合物中 S 的氧化數相同？
(A) Na_2SO_3 (B) $Na_2S_2O_3$ (C) H_2S (D) $NaHSO_4$
25. 某放射性元素半生期為 1 小時，則經過 3 小時放射後，其放射強度為原來多少倍？(A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 1/16
26. 請問 $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + A$ 核化學反應中，A 為下列何者？(A) $^0_{-1}\beta$ (B) γ
(C) $^4_2\alpha$ (D) $^0_{+1}\beta$

地球科學部分(單選題，每題兩分，共 22 分)

27. 新竹縣關西鎮有一個停採的水泥礦產，礦名「玉山」，附近有地名「白石下」，是：(A)水晶礦、(B)石膏礦、(C)石灰岩礦、(D)大理岩礦。
28. 地震發生時，最不該立即做的事：(A)情況允許時，往戶外開闊處移動、(B)開手機直播、(C)取出緊急避難包、(D)保持低姿勢、保護頭頸。
29. 桃竹苗地區常見的地形有：(A)台地—桃園台地、(B)丘陵—竹東寶山丘陵、(C)藻礁—大潭藻礁、(D)以上皆是。
30. 火星：(A)極區也有冰體、(B)地表平均溫度高於地球、(C)與太陽距離小於地球、(D)體積大於地球。
31. 目前桃竹苗地區的永續綠色能源豐富，但是還未用來商業發電的是：(A)風能、(B)水力能、(C)潮汐能、(D)太陽能。
32. 2020–2021 台灣大缺水期，新竹科學園區的應急手段有：(A)抽取深層地下水、(B)工地開挖的地下水、(C)海水淡化、(D)以上皆是。
33. 台灣的能源仰賴進口，更需要節約：(A)耕地與魚塢都會消耗電力，不如廢耕種電、(B)開車不如騎車，騎車不如搭大眾運輸、(C)垃圾焚化廠利用廢物發電，可以大量進口可燃垃圾，環保又產能、(D)一律廢除高耗能相關產業，包括晶片、水泥、陶瓷等。
34. 「種田無定例，全靠著節氣」，節氣：(A)共有十二個、(B)是依據太陰運行而定、(C)依據太陽照射方式與時間長短而制定、(D)每個節氣約 30 天。

國立清華大學 113 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(6601)

共 8 頁，第 5 頁 *請在【答案卡】作答

35. 何者不是外來種，是台灣原生種：(A)台灣藍鵲、(B)水牛、(C)小花蔓澤蘭、(D)魚虎/小盾鱧。
36. 最近幾年世界各地都有重大的火山爆發，已經算是「頻發」的尺度：(A)西西里島的埃特納火山噴發，號稱「黑海的火炬」、(B)北大西洋的東加海底火山爆發，引起海嘯、(C)印尼蘇門答臘梅拉比火山噴發，造成數十人喪生、(D)冰島首都附近火山爆發，引起鄰近的中亞各國緊張。
37. 近來全球氣候異常，常有極端事件發生，包括：(A)中高緯度地區熱浪頻發、(B)乾燥地區草原野火叢生、(C)極地渦旋引起低緯度寒流與中高緯度冰風暴、(D)以上皆是。

物理部分(單選題，每題兩分，共 26 分)

38. 鋼球 1 公斤、鋁球 0.2 公斤，兩球發生正向相撞，下列敘述何者正確？
(A)鋁球受到撞擊力的量值是鋼球的五倍
(B)鋁球動量改變量的量值是鋼球的五倍
(C)鋁球速度改變量的量值是鋼球的五倍
(D)鋁球動能改變量的量值是鋼球的五倍
39. 陽光經過三稜鏡後，呈彩色的光帶，稱為色散現象。與此有關的敘述，下列何者是錯的？
(A)三稜鏡對各色光的折射率不同
(B)各色光進入三稜鏡時，波長發生改變
(C)各色光進入三稜鏡時，頻率發生改變
(D)各色光進入三稜鏡時，傳播速率發生改變

國立清華大學 113 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)

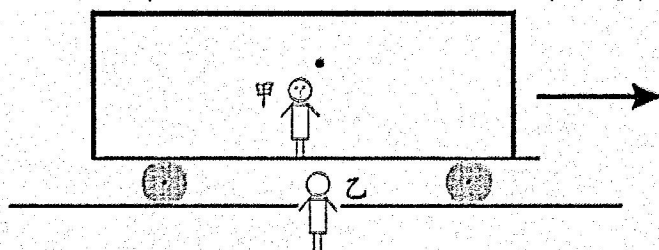
考試科目(代碼)：自然科學概論(6601)

共 8 頁，第 6 頁

*請在【答案卡】作答

40-41 題為題組

有兩位學生在水平地面上合作進行一項實驗，甲生站在以等速度向右前進的火車車廂地板上，乙生則靜止站在地面上，如圖 a。當火車通過乙生面前時，甲生沿垂直於車廂地板的方向，向上拋出一棒球後讓其自由落下。



圖a

40. 甲生看到的棒球運動的軌跡為何？(從下圖選一項)

(A)A

(B)B

(C)C

(D)D

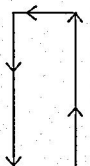
(E)E



A



B



C



D



E

41. 乙生看到的棒球運動的軌跡為何？(從上圖選一項)

(A)A

(B)B

(C)C

(D)D

(E)E

42. 當成熟的蘋果由樹上落下時，根據牛頓的萬有引力定律，下列那一敘述是正確的？

(A)地球對蘋果有吸引力，但是蘋果對地球沒有吸引力

(B)蘋果對地球有吸引力，但是地球對蘋果沒有吸引力

(C)僅考慮力的量值時，地球對蘋果的吸引力大於蘋果對地球的吸引力

(D)僅考慮力的量值時，地球對蘋果的吸引力小於蘋果對地球的吸引力

(E)僅考慮力的量值時，地球對蘋果的吸引力等於蘋果對地球的吸引力

國立清華大學 113 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（6601）

共 8 頁，第 7 頁

*請在【答案卡】作答

43-44 題為題組

有一電磁感應裝置如圖 b。開始時，甲電路上的開關 T 是打開的，甲、乙兩電路上均無電流。

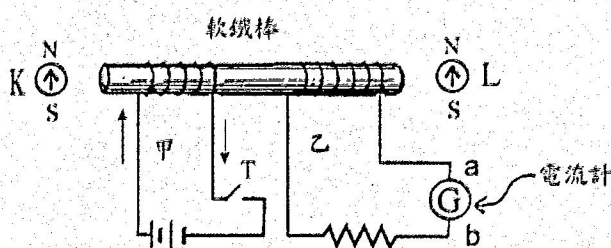


圖 b

43. 按下開關 T，將電路接通。當甲電路上的電流穩定後，若在軟鐵棒的兩端，電流產生的磁場遠大於地球磁場，則磁針 K 與 L 的 N 極會指向何方？
(A) K 向左，L 向左 (B) K 向右，L 向右 (C) K 向左，L 向右
(D) K 向右，L 向左 (E) K 向上，L 向上
44. 承上題，在甲電路中的電流穩定後，將開關 T 打開使甲電路成為斷路，則乙電路會出現下列那一情形？
(A) 電流一直維持為零 (B) 一直有穩定的電流，方向由 a 到 b
(C) 一直有穩定的電流，方向由 b 到 a (D) 出現瞬間電流，方向由 a 到 b
(E) 出現瞬間電流，方向由 b 到 a
45. 有一容量為 V 的密閉鋼製容器，其中盛有質量為 M 的某種氣體。如將容器中的氣體抽掉一半，使氣體質量降為 $M/2$ ，則密閉容器中剩下的氣體體積最後會是多大？
(A) 比 $V/2$ 小 (B) $V/2$ (C) 比 $V/2$ 大，但比 V 小
(D) V (E) $2V$
46. 有甲、乙、丙三個物體。當甲和乙接觸時，熱由甲流向乙，而當乙和丙接觸時，熱由乙流向丙，則下列敘述何者正確？
(A) 甲所含熱量一定比乙多 (B) 甲所含熱量一定比乙少
(C) 乙的溫度一定比丙高 (D) 甲的溫度一定比丙低
(E) 若將甲和丙接觸，則熱必由丙流向甲

國立清華大學 113 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（6601）

共 8 頁，第 8 頁 *請在【答案卡】作答

47. 以攝氏 27 度的空氣把汽車輪胎充氣至 2 大氣壓，長途行駛之後，輪胎內氣壓變為 2.5 大氣壓。若體積不變，輪胎內的空氣溫度約為攝氏多少度？
(A)34 (B)68 (C)102 (D)375
48. 土星與太陽的距離約是地球與太陽距離的 10 倍，其半徑亦約為地球半徑的 10 倍，土星所接受的日光能約是地球的多少倍？
(A)1/10000 (B)1/10 (C)1 (D)10 (E)10000
49. 下列有關幾位科學家重要研究發現的敘述，何者錯誤？
(A)發現一連串銅片與鋅片夾潮濕硬紙板，可以產生長時間穩定電流的是伏打
(B)發現直導線通電流時會使附近磁針偏轉的是庫侖
(C)發現一般金屬導線兩端電壓與通過電流成正比關係的是歐姆
(D)發現磁場的變動會產生電流的是法拉第
50. 「打開汽水瓶蓋，先有少許氣體逸出，接著又有大量氣泡從汽水中冒出，因此汽水溫度略為下降」。上述現象詮釋下列事實中的那一項？
(A)水變為水蒸氣時，吸收熱量
(B)該氣體的溶解度與壓力有關；壓力愈大，溶得愈多
(C)水在低壓之下，沸點下降
(D)該氣體是二氧化碳