

國立臺北教育大學 101 學年度博士班招生入學考試

自然科學教育學系博士班 基礎自然科學 科試題

一、簡答題：(每題 5 分，共 75 分)

1. 刺胞動物有哪兩種體型？說明這兩種體型在各種刺胞動物生命週期中所扮演的角色與功能。
2. 比較植物的薄壁細胞、厚角細胞和厚壁細胞的構造與功能，並說明這些細胞出現在哪些植物的何種組織中？
3. 敘述人類上皮細胞、結締組織、肌肉組織的構造與功能。
4. 描述骨髓、淋巴結、脾臟和胸腺，對於免疫系統的貢獻。
5. 詳細說明吸菸對於喉嚨、口腔、肺臟的傷害機轉。
6. 一個 45kg 的冰塊沿著長度 1.5m 高度 0.91m 的斜面從頂部下滑至底部，一人以平行於斜面的力推著冰塊使它保持等速度下滑。(a) 試求此人所施力的大小，(b) 作用在冰塊上的合力，並求(c) 此人所施的力，(d) 此冰塊的重量，及(e) 斜面施於冰塊的正向力，這三種力分別對冰塊所作的功。
7. 一球形之氫氣球半徑 $r=12.0\text{m}$ ，氣球本身、吊繩、吊籃等之總質量為 $m=196\text{kg}$ ，試求此氣球的最大載重 M 。(空氣密度 $=1.25\text{kg/m}^3$ ，氫氣密度 $=0.16\text{kg/m}^3$)

8. 水的汽化熱為何？利用(a)酒精燈(b)三角架(c)石棉心網(d)周圍包錫箔紙且上面加保麗龍蓋子（蓋子中間有孔可插入溫度計）的燒杯，內裝水200ml(e)溫度計(f)碼表(g)打火機等設計一個實驗來求水的汽化熱，實驗步驟請條列。
9. 一鐘面上有負點電荷 $-q$ 、 $-2q$ 、 $-3q$ 、 \dots 、 $-12q$ 固定在對應的數字上。時鐘的指針不會影響由點電荷產生的電場。在什麼時刻時針的方向與指針盤上面中心點的電場方向相同？
10. 比較由牙科之 x 射線所產生的光子（光子 A）和由微波爐所產生的光子（光子 B）。哪種光子有較大的(a)波長、(b)能量、(c)頻率、(d)動量、(e)速率？
11. Briefly describe the Maxwell relation in thermodynamics.
12. For hydrogen atom, write down its relative Schrödinger Equation in spherical polar coordinate.
13. Propose the S_N1 mechanism for the reaction $2HI \rightarrow H_2 + I_2$.
14. Name $[\text{Fe}(\text{NH}_4\text{C}_5\text{H}_4\text{N})_3]^{2+}$.
15. On the basis of electron configurations, explain why sulfur has a lower electron affinity than chlorine.

二、問答題：(共 25 分)

1. 請敘述降雨的種類與成因。(10 分)
2. 請敘述板塊邊界的種類，並比較其異同。(15 分)