

國立嘉義高中 106 學年度科學班甄選 - 科學實驗實作(二)

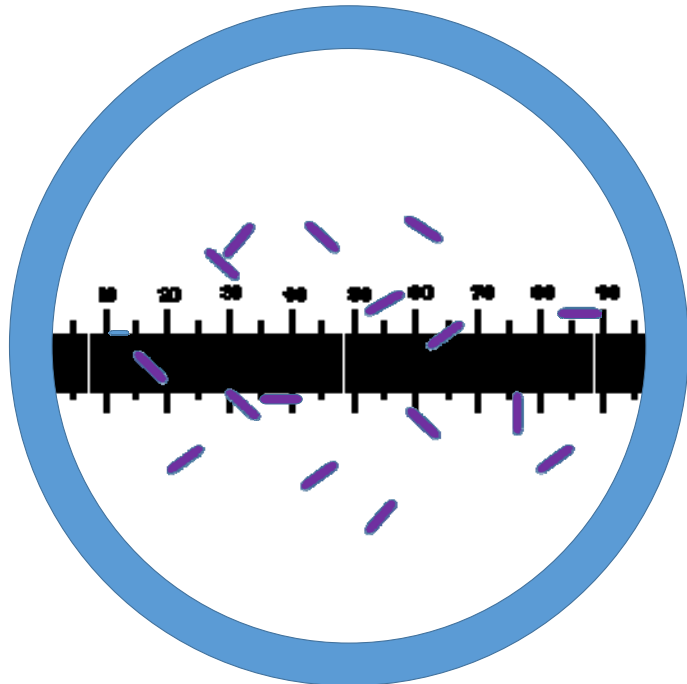
試題 A

請將答案填寫於答案卷中

一、單選題：每題 1.5 分，共 15 分

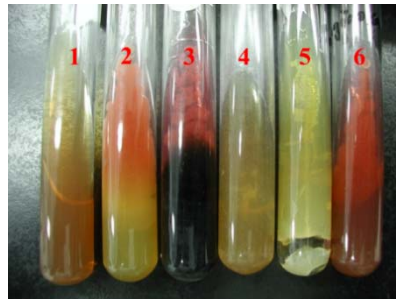
1. 光學顯微鏡是目前生物科學上使用最廣泛的顯微鏡種類,但最好的光學顯微鏡頂多可以達到 1500 倍的放大倍數或是分辨率在數百奈米之譜,主要原因是:
 - A. 可見光的光源波長
 - B. 玻璃製鏡頭的折射率
 - C. 正立顯微鏡光源由下照射觀察物件
 - D. 目鏡與物鏡的放大倍數不同
 - E. 使用 100 倍油鏡鏡頭時,油滴形成的曲面限制
2. 顯微鏡下量測觀測物的大小會利用測微尺,包含鏡台測微尺與目鏡測微尺兩部分,兩者上皆有刻度,鏡台測微尺總長 1 毫米 (mm), 細分 100 小格, 目鏡測微尺總長 1 公分 (cm), 細分 100 小格, 假設使用於某台顯微鏡 5 個鏡台測微尺刻度對應 20 個目鏡測微尺刻度,某測量微生物大小的視野下如下圖,請問該微生物的大小長度應該是多少?

- A. $17.5\ \mu\text{m}$
- B. $35\ \mu\text{m}$
- C. $0.175\ \text{cm}$
- D. $3.5\ \text{mm}$
- E. $1.75\ \text{mm}$



3. 下列描述淋巴循環系統與血液循環系統,何者有誤?
- A. 兩個循環系統所運送的組成物與細胞種類有所不同
 - B. 淋巴循環系統淋巴液在淋巴管為單方向流動對抗重力回流入血液循環系統
 - C. 血液循環主要靠者心臟搏動,動脈血由左心室進入體循環
 - D. 淋巴循環藉由血液循環的相對高血壓帶動流動
 - E. 血液流到末梢微血管後,滲出的組織液透過微淋巴管收集
4. 太空人進入無(微)重力的太空中,免疫力產生變化,NASA 進行研究指出長期的太空飛行下可能更容易生病,下列何者為可能因素?
- A. 微重力造成淋巴循環變化
 - B. 身體原本的常在微生物平衡產生變化
 - C. 太空中的各種放射線的影響
 - D. 壓力或睡眠周期的改變
 - E. 以上皆是
5. 消化系統中盲腸被視為不具功能的組織,就演化上而言,各種動物差異很大,下列哪種動物擁有相對個體大小最長的消化道與最大的盲腸
- A. 草食動物
 - B. 雜食動物
 - C. 肉食動物
 - D. 食蟲動物
 - E. 以上皆非
6. 人類紅血球形狀呈現雙凹碟狀並且沒有細胞核,其主要目的為增加攜帶氧氣的表面積,另外有一物理上的目的為何?
- A. 增加與其他細胞碰撞接觸的機會
 - B. 環繞白血球形成梅花形的排列
 - C. 增加滾動與搖擺的能力的目的
 - D. 在不同流速下達到聚集與分散的目的
 - E. 減少與血管壁的磨差碰撞的目的

7. 聽覺是耳朵的重要功能,各種動物所能聽到的頻率範圍有所區別主要是因為
- A. 特化的聽覺神經細胞在耳道分布的密度
 - B. 外耳的大小與造型
 - C. 耳蝸的長度與螺旋週數
 - D. 聽骨的長短
 - E. 半規管的 3D 相對位置
8. 在與微生物共同演化的過程中,免疫系統包含先天免疫與後天獲得免疫系統兩種,世界上超過 95%的動物僅賴以先天免疫作用防禦自己免於微生物的攻擊,而有顎類動物則具有兩種免疫作用防禦微生物;就演化的角度看,會有這樣分化的主要原因為何?
- A. 壽命的差異
 - B. 生存環境的限制
 - C. 能量資源運用的節約
 - D. 個體的群聚生活模式
 - E. 繁衍後代數量
9. 圖片中顯示的是一種常用的微生物檢測(三糖鐵瓊脂試驗)的結果,將待驗的微生物接種於含有特製培養基的試管中培養 24-48 小時,此培養基除了以分析微生物對於糖的利用外,因為含有硫酸亞鐵(FeSO_4)可以用於檢測細菌是否產生有毒又有惡臭的硫化氫(H_2S),常見的腸道厭氧病原菌中例如沙門氏菌就會產生,環境中例如養殖魚池中,沼氣池或陽明山的硫磺谷中都可分離出會產生 H_2S 的細菌,圖片中可以產生 H_2S 的樣本是?
- A. 2, 3, 6
 - B. 1
 - C. 5
 - D. 4, 5
 - E. 3



10. 輻射是一種來自於核種的能量波,因此會產生輻射的放射性核種會造成人體的傷害,不同核種放出的能量不同(輻射單位:貝克),傷害程度依照人體吸收的輻射能量不同(單位:西弗),及與核種存在的半衰期(放射性核種發出的強度減少到只有剛開始的一半所需要的時間)長短有關.人類在食物鏈的頂層,半衰期極為長久的放射性核種,預期會在食物鏈最頂端與壽命長的動物累積最多,就你所了解的前陣子日本福島核電廠輻射物外洩排入海水或核污染進入日本食品中做例子,可能對健康造成的影響是:
- A. 攝取各種不同大小,深淺海的魚類,減少單一深海魚種的選擇,避免吃到輻射核種的機會
 - B. 肝臟是重要的解毒器官,保持均衡的營養攝取,肝臟可以合成多種解毒的酵素,氧化還原反應與代謝方式,維持正常肝臟功能可減少風險
 - C. 日本已驗出輻射劑量超標的蔬菜和魚,我國在機場,進口食物與環境均進行監測,無須過度恐慌,盡量避免接觸或吃到相關食物,若短期內吸收高劑量輻射才會出現急性症狀,長期累積則有罹患癌症及產生遺傳變異的風險
 - D. 我國與日本福島有一定的距離,多食用含碘的鹽,海苔,海帶等或本地的食品,大量清水沖洗食物
 - E. 一旦攝入放射線核種,不論多寡,就可能長時間暴露於輻射且有發生細胞

二、實作測驗題：共 35 分

※請注意，各項藥品溶液皆有限量，用完不再補充。

色素 A、B、C 各 40ml，其餘溶液請看容器標示。

請依所學自行操作所有器材和藥品，不得發問。

1. **實驗實作題**：色素是一種天然物，存在於植物與動物的體內，依照化學結構可以分葉綠素，黃酮類，甜菜紅素類，胡蘿蔔素等，在人類健康的上扮演重要角色，這些色素的化學結構組成迥異。請利用提供的器材及藥品(不一定需要全部使用到)自行測試，辨識並區隔 A、B、C 三種色素。(共 26 分)

(1) 三種色素包含胡蘿蔔素、花青素、甜菜紅素，請寫出色素 A、B、C 分別為上述何種色素？(6 分)

(2) 請寫出判定上述三種色素的試驗流程與試驗結果。(20 分)

2. **數據分析題**：下圖是一個快速分析細胞的大小與細胞內複雜程度(譬如說多核或單核)的儀器稱為流式細胞儀所產生的資料，如圖人類血液細胞經過紅血球破壞液處理後，可將所有紅血球移除，剩下白血球，不同類型的血液白血球則可利用其細胞大小(X-軸; forward scatter)與細胞複雜程度(Y 軸; side scatter)的兩個數據繪製成 1 個點，此圖由 10000 個細胞所繪製而成。分成大概三個族群(單核球，淋巴球，嗜中性球)，請分別標示 A、B、C 三個族群可能為上述人類血液中哪一種白血球。(9 分)

