

1. 在一般生理狀況下，神經細胞藉由離子幫浦(pump) 製造出細胞內外不同離子濃度差，產生細胞膜內側大約  $-60\text{ mV}$  左右的靜止膜電位。當外界刺激出現時，細胞藉由改變膜電位來傳遞訊息，試回答以下問題(共 26 分)
  - a. 當突觸前神經細胞釋放神經傳導物質，讓突觸後神經細胞上之無選擇性正離子通道開啟，請問此時鈉離子( $\text{Na}^+$ )流動方向為何？(2 分)
  - b. 若此離子通道持續開啟，突觸後神經細胞在突觸端的膜電位會趨近於幾  $\text{mV}$ ? (2 分)原因為何？(4 分)
  - c. 當樹突以及細胞本體接受到足夠刺激，使神經細胞產生動作電位，請描述動作電位發生時，鈉離子以及鉀離子分別在哪個階段進出軸突的細胞膜？(8 分)
  - d. 動作電位在軸突中往末端傳遞，請問傳遞速度可以藉有哪些方式加快，請舉一例並說明原因(10 分)
2. 心臟的血液輸出量(cardiac output)可以由心跳數率(heart rate)以及心博輸出量(stroke volume)來決定 (共 26 分)
  - a. 請問自律神經系統可以如何藉由改變心跳數率以及心博輸出量來影響血液輸出量？(8 分)
  - b. 肌肉細胞在接受到刺激，產生去極化後，藉由增加細胞質中的什麼離子來引發收縮？(2 分)請問這個離子從何處以及經由什麼途徑進入細胞質中？(6 分)
  - c. 每次心搏大致可分為 5 個時期，前期收縮期依序為等容收縮(isovolumetric contraction)以及心室射血(Ventricular ejection)，後期舒張期依序為等容舒張(isovolumetric relaxation)，心室快速充血(Ventricular rapid filling)以及心室緩慢充血(Ventricular reduced filling)。試問在這五個時期中，房室瓣膜(Atrioventricular valves)以及動脈瓣膜(Aortic and pulmonary valves) 開閉的狀況分別為何？(10 分)
3. 維持生理恆定性(homeostasis)是內分泌系統主要的功能之一，通常內分泌系統會使用兩個賀爾蒙來達到恆定性，請舉一例說明？(10 分)
4. 人在突然遭受心理壓力時，過度換氣與腦部血管收縮導致無法恢復正常換氣的原因為何？(6 分)，此時，在紙袋中呼吸可以緩和此現象，原因為何？(5 分)
5. 哺乳動物為了反應潛入水中無法換氣，一般而言會出現潛水反射(Diving reflex)，請說明三項 Diving reflex 的主要反應以及為何可以延長潛水的時間。(9 分)
6. 小腸腸壁有非常多特殊結構，來增加表面積，以利消化系統吸收食物中被分解之物質，請說明三個增加面積的特殊結構(6 分)。
7. 在正常狀況下，小腸內皮細胞如何將糖類分子自小腸內腔吸收進細胞以及身體組織液中？(6 分)另外在遭受感染而產生腹瀉時，如何將組織液的水排至小腸內腔中？(6 分)

試題隨卷繳回