中六生物練習卷：神經與內分泌協調

中六（S6）　生物　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：神經系統與協調機制（28 分）

甲部四題全部作答，須寫出膜電位數值與方向。

1. 1. 下圖描述一個運動神經元的膜電位變化：靜息電位為 -70 mV，刺激後膜電位升至閾值 -55 mV 即產生動作電位，最高值為 +30 mV。(a) 計算由靜息電位到最高值的電位變化幅度，以及靜息電位與閾值之差。(b) 解釋靜息電位得以維持的原因，並說明去極化階段離子如何移動。(c) 說明動作電位為何不會沿軸突反向傳播。

2. 2. 一個神經路徑含 3 個突觸，每個突觸的傳遞延遲為 0.4 毫秒。(a) 計算整條路徑的突觸總延遲。(b) 有髓鞘軸突的傳導速度約 100 米每秒，無髓鞘軸突約 1 米每秒，計算兩者的速度比並解釋差異。(c) 描述神經遞質由突觸前神經元釋放至引起突觸後電位的完整過程。

3. 3. 縮手反射由受刺激到手臂縮回約需 0.08 秒，而同一動作若由大腦有意識發出約需 0.25 秒。(a) 計算兩者的時間差及反射比隨意動作快多少百分比。(b) 寫出縮手反射弧的五個組成部分，並指出反射中樞所在位置。(c) 解釋反射不經大腦意識仍能保護身體的原因，並說明大腦在反射中的角色。

4. 4. 大腦的功能分區包括大腦皮層、小腦與延髓。(a) 分別寫出三者在協調身體活動上的主要功能。(b) 一名病人小腦受損，寫出兩項可觀察到的病徵並解釋成因。(c) 說明延髓受損為何比大腦皮層局部受損更易致命。

乙部：效應器與激素調節（32 分）

乙部須引用題中數據，百分比取一位小數。

5. 5. 肌節在肌肉收縮前後的測量如下：A 帶長度 1.6 微米不變，I 帶由 0.9 微米縮短至 0.5 微米，H 區由 1.0 微米縮短至 0.6 微米。(a) 計算收縮前後的肌節長度，以及肌節縮短的百分比。(b) 根據滑動肌絲學說，解釋 A 帶長度不變而 I 帶與 H 區同時縮短的原因。(c) 說明 ATP 與鈣離子在整個收縮過程中的角色。

6. 6. 一名健康成年人進食含澱粉的一餐後，血糖由空腹 5.4 mmol/L 升至最高值 8.8 mmol/L，兩小時後回落至 5.6 mmol/L；血中胰島素由 12 mU/L 升至 68 mU/L。(a) 計算血糖升幅及其百分比升幅，以及胰島素升幅的倍數。(b) 解釋血糖上升如何經負反饋引起胰島素分泌，並寫出胰島素的兩個靶器官及其作用。(c) 說明血糖回落至空腹水平時，哪一種激素分泌增加及其作用。

7. 7. 甲狀腺素與促甲狀腺激素（TSH）的調節屬負反饋。某病人服藥前後數據如下：甲狀腺素由 55 nmol/L 升至 145 nmol/L，TSH 由 4.8 mU/L 降至 1.2 mU/L。(a) 計算甲狀腺素的升幅百分比及 TSH 的降幅百分比。(b) 解釋 TSH 下降的原因，並指出分泌 TSH 的腺體。(c) 若病人長期服用過量甲狀腺素，預測其體重、體溫與心跳的變化並解釋。

8. 8. 三名成年人的口服葡萄糖耐量測試結果如下（mmol/L）：正常參考值為空腹 5.5、兩小時 6.5；甲的空腹 8.2、兩小時 14.5；乙的空腹 6.9、兩小時 9.8。(a) 分別計算甲、乙兩人空腹與兩小時血糖超出正常參考值的幅度。(b) 判斷甲、乙兩人分別最可能患哪一型糖尿病，並各舉一項支持證據。(c) 說明甲型糖尿病患者注射胰島素而非口服的原因。

丙部：比較、應用與實驗設計（40 分）

丙部須有明確結論、機制解釋與可量度的預測。

9. 9. 比較神經協調與激素協調兩種機制。(a) 由傳遞途徑、速度、作用時間長短與作用範圍四方面列表比較。(b) 以「受驚時心跳加快」為例，說明兩種機制如何先後配合。(c) 解釋神經系統雖以電訊號傳遞，仍必須依賴激素才能完成長期調節。

10. 10. 某有機磷農藥抑制乙醯膽鹼酯酶。噴灑後，害蟲先出現肌肉痙攣，其後全身麻痺死亡。(a) 解釋乙醯膽鹼酯酶的正常功能。(b) 說明酶被抑制後，突觸間隙乙醯膽鹼濃度如何改變，以及為何先痙攣後麻痺。(c) 提出兩項可減低人類接觸同類農藥風險的措施，並各說明理由。

11. 11. 兩名健康成人參與水分平衡測試：甲一日飲水 1.0 升，乙飲水 3.0 升。結果：甲尿量 0.5 升、尿液滲透壓 900 mOsm/L、血中抗利尿激素 6.5 pmol/L；乙尿量 2.2 升、尿液滲透壓 300 mOsm/L、抗利尿激素 1.4 pmol/L。(a) 計算兩人尿量比、尿液滲透壓比及抗利尿激素比。(b) 解釋乙的抗利尿激素較低的原因，並寫出感受器與效應器的位置。(c) 若某人抗利尿激素分泌不足，預測其尿量與口渴程度並解釋。

12. 12. 一名學生欲研究咖啡因對靜息心率的影響，初步數據：未飲咖啡因時平均心率 68 次每分鐘，飲用含 200 毫克咖啡因飲品後平均 79 次每分鐘。(a) 計算心率升幅及其百分比升幅。(b) 寫出一個可驗證的假說，並設計對照實驗（須寫出控制變數、樣本數與量度方法）。(c) 指出兩項可能影響結果的干擾因素，並各提出改善方法。

TutorZone 中六（S6）生物練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。