

一、請扼要解釋以下配對的生理名詞，並簡述兩者關係(每小題 3 分)

1. Transcription factor / mineralocorticoid hormone
2. Inositol triphosphate (IP₃) / G protein-coupled receptor
3. Glucose sparing/ ketones
4. Fever/ shivering
5. Renal sodium absorption/ atrial natriuretic peptides (ANP)
6. Loop of Henle/ countercurrent multiplier system
7. Oxygen – hemoglobin dissociation curve/ 2,3-diphosphoglycerate (DPG)
8. Ventilation/ carotid (aortic) bodies
9. Refractory period of the heart/ sodium channel inactivation
10. Baroreflexes/ baroreceptors

二、有關 cortisol 的功能，請回答下面 3 問題：

1. 科學家以血漿中 cortisol 濃度，作為動物是正否處於慢性壓力(chronic stress)的指標，請論述其理由與機制 (4 分)
2. 請列舉 3 項 cortisol 的生理作用 (6 分)
3. 請敘明在慢性壓力下，cortisol 如何協調神經、免疫系統的功能與其生理意義 (5 分)

三、有關神經系統功能，請回答下面 4 問題：

1. 請描述不同腦區的神經細胞(neuron)間，它們的結構與功能有哪些共同特徵? (5 分)
2. 請描述神經迴路中，神經細胞間互相連接處的構造名稱、型態特徵、以及神經訊號如何在細胞間由此構造傳遞 (5 分)
3. 請以回縮反射(withdraw reflexes)為例，說明自痛覺受器(nociceptor)被活化，到回縮動作與大腦知覺-“痛”產生的神經迴路 (5 分)
4. 請就你擁有的細胞或研究工具知識，構想一個實驗，可以證實上述任何一部分(如中間神經元到運動神經元)迴路的存在 (5 分)

四、有關體液的恆定與滲透濃度調節，請回答下面 4 問題：

1. 哺乳動物細胞質的等張溶液滲透濃度為何? 紅血球細胞在 150 mM 蔗糖溶液中，其細胞體積的變化情形為何? (5 分)
2. 陸生哺乳動物攝入大量純水後，不久排出體外的尿液滲透濃度與體液相較，會是下列何者：接近純水的超低張、大約接近與體液等張，或是超高張於體液? 為什麼? (5 分)
3. 繼上題，從大量攝入純水到排出大量尿液的體液恆定過程的機制是什麼? 有哪些激素參與此過程? (5 分)
4. 淡水魚類有哪些機制，讓它們的體細胞在淡水的環境中，不會被脹破溶解 (5 分)

五、有關骨骼肌的功能，請回答下面 4 問題：

1. 請解釋以下 4 名詞，並加以串成一段短文來描述骨骼肌收縮的分子機制: excitation-contraction coupling、cross-bridge cycle、troponin、sliding filament theory。 (7 分)
2. 請解釋以下 4 名詞，並加以串成一段短文來描述骨骼肌收縮時的能量代謝特徵: myosin ATPase、glycogen、lactic acid、anaerobic respiration。 (8 分)