IGCSE 生物 0610 Paper 4 練習卷：人類運輸—心臟、血液與循環系統（Extended 理論卷・100 分）

題目卷

時限：75 分鐘　總分：100 分　題數：28

第 1 題（17 分）　心臟結構與心動週期

(a) 描述血液由右心房流到主動脈的路徑，並指出兩個瓣膜的位置。（3 分）

(b) 某人靜息時每分鐘心跳 72 次，每次搏出量 70 cm^3。計算每分鐘心輸出量（cm^3）。若舒張末期容積為 120 cm^3、收縮末期容積為 50 cm^3，求搏出量與射血分數。（4 分）

(c) 心電圖紙速為 25 mm/s，兩個相鄰 R 波相距 20 小格（每小格 1 mm）。計算兩次心跳的間隔（秒）及心率（次/分）。（3 分）

(d) 解釋左心室壁比右心室壁厚的原因。（4 分）

(e) 解釋雙循環（肺循環與體循環）對哺乳動物的好處。（3 分）

第 2 題（17 分）　血管結構與血流

(a) 比較動脈與靜脈的結構，並各舉一項與功能有關的適應。（3 分）

(b) 主動脈截面積為 3 cm^2，血流速度為 28 cm/s。計算主動脈流量（cm^3/s 及 cm^3/min）。若微血管總截面積為 3000 cm^2，求微血管內的平均血流速度。（4 分）

(c) 冠狀動脈內斑塊沉積，使有效半徑由 2 mm 減至 1.5 mm。已知流量與半徑的四次方成正比，計算流量佔原來的百分比及流量減少百分比。（4 分）

(d) 解釋微血管內血流速度最慢如何有利於物質交換。（3 分）

(e) 解釋運動時皮膚血管擴張、內臟血管收縮的作用。（3 分）

第 3 題（17 分）　血液成分與氧氣運輸

(a) 列出紅血球三項有利於運送氧氣的結構特徵。（3 分）

(b) 某人血紅蛋白濃度為 15 g/100 cm^3，每克血紅蛋白可結合 1.34 cm^3 氧氣，血量 5 dm^3。計算每 100 cm^3 血液的載氧量及全身血液的總載氧量（cm^3）。（4 分）

(c) 某人血紅蛋白只有 9 g/100 cm^3。計算其佔正常值（15 g/100 cm^3）的百分比，並解釋兩個可能出現的症狀。（3 分）

(d) 劇烈運動時氧解離曲線向右移。解釋原因及這項轉移的好處。（4 分）

(e) 血小板數量約 250×10^9 /dm^3。說明血小板在凝血中的作用。（3 分）

第 4 題（17 分）　氣體交換、運動與心率

(a) 吸入空氣含氧 21%，呼出空氣含氧 16%，每分鐘通氣量 6 dm^3。計算每分鐘由肺吸收的氧氣體積（cm^3）。（4 分）

(b) 運動時心跳升至 150 次/分，搏出量 110 cm^3。計算運動時心輸出量（cm^3/min 及 dm^3/min），並求它是靜息值（5040 cm^3/min）的多少倍。（4 分）

(c) 某人 16 歲，靜息心率 72 次/分。用最大心率等於 220 減去年齡，計算最大心率、心率儲備，以及七成強度的目標心率。（3 分）

(d) 解釋運動時呼吸加快加深的機制。（3 分）

(e) 解釋運動結束後仍持續喘氣的原因。（3 分）

第 5 題（16 分）　組織液、淋巴與血液的調節

(a) 小動脈端微血管血壓為 35 mmHg，小靜脈端為 15 mmHg，血漿蛋白滲透壓為 25 mmHg。計算兩端的淨壓力並說明液體流動方向。（4 分）

(b) 每天約 3 dm^3 液體由微血管濾出，其中九成被回吸。計算每天回吸量及成為淋巴的量（dm^3 及 cm^3）。（4 分）

(c) 解釋淋巴系統如何把組織液送回血液。（4 分）

(d) 解釋血液如何運送胰島素與葡萄糖以維持血糖穩定。（4 分）

第 6 題（16 分）　循環系統健康與醫療科技

(a) 解釋冠狀動脈粥樣硬化如何引致心肌缺氧及心絞痛。（4 分）

(b) 某人血壓為 150/95 mmHg，另一人為 120/80 mmHg。計算兩人的脈壓，並解釋數值較高者的健康風險。（4 分）

(c) 設計一個實驗比較運動前後的心率。寫出控制變項、量度方法及重複的重要性。（4 分）

(d) 評估人工心臟與心臟移植治療心衰竭的優缺點。（4 分）