中五生物練習卷：血液循環、血液與氣體交換

S5　生物　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 16 題

甲部　心輸出量與血液循環

本部分共 3 題，合計 16 分，全部須作答。某學生靜息心率 70 次／分，每搏輸出量 70 毫升。

1. 求該學生的靜息心輸出量，並同時以毫升／分及升／分表示。

答案：答案：心輸出量 = 心率 × 每搏輸出量 = 70 × 70 = 4900 毫升 / 分 = 4.9 升 / 分。（評分：公式 2 分、數值 2 分、單位 2 分）

2. 運動時心率升至 140 次／分，每搏輸出量增至 110 毫升。求運動時的心輸出量，並求它約為靜息值的多少倍。

答案：答案：心輸出量 = 140 × 110 = 15400 毫升 / 分 = 15.4 升 / 分；與靜息值比較為 3.14 倍，即增加約 214.3%。原因為心率與每搏輸出量同時上升。（評分：數值 2 分、倍數 2 分、百分比 1 分）

3. 設全身血量為 5.0 升。以靜息心輸出量計，血液完成一次完整循環約需多少秒？並說明運動時該時間有何改變。

答案：答案：時間 = 5.0 ÷ 4.9 = 1.02 分鐘，約 61.2 秒；運動時心輸出量增加，循環時間縮短。（評分：計算 3 分、秒數 1 分、解釋 1 分）

乙部　心臟結構與心動週期

本部分共 3 題，合計 18 分。設某人靜息心率 60 次／分，心室收縮期佔 0.3 秒。

4. 求一個心動週期的時長，以及心室舒張期所佔的時間與百分比。

答案：答案：週期 = 60 ÷ 60 = 1.0 秒；心室舒張期 = 1.0 − 0.3 = 0.7 秒，佔 70%。（評分：週期 2 分、舒張時間 2 分、百分比 2 分）

5. 說明房室瓣與半月瓣的開合如何確保血液單向流動。

答案：答案：心室舒張時房室瓣開放、半月瓣關閉，血液由心房流入心室；心室收縮時心室內壓上升，房室瓣關閉防止血液倒流回心房，同時半月瓣開放，血液射入主動脈與肺動脈。（評分：房室瓣 3 分、半月瓣 3 分）

6. 解釋左心室壁較右心室壁厚的原因。

答案：答案：左心室要把血液泵入阻力較高的體循環，需產生較高壓力（收縮壓約 120 毫米汞柱）；右心室只把血液泵入阻力較低的肺循環（約 25 毫米汞柱），故左心室肌肉層較厚以產生較大壓力。（評分：體循環壓力需求 3 分、肺循環對比 3 分）

丙部　血液、血紅蛋白與氧運輸

本部分共 3 題，合計 18 分。設某人血紅蛋白濃度 150 克／升，血量 5.0 升。

7. 求體內血紅蛋白總量，以及在飽和情況下可結合的氧氣體積（1 克血紅蛋白約結合 1.34 毫升氧）。
答案：答案：血紅蛋白總量 = 150 × 5.0 = 750 克；可結合氧 = 750 × 1.34 = 約 1005 毫升，即約 1.0 升。（評分：總量 3 分、氧體積 3 分）

8. 一氧化碳與血紅蛋白的親和力約為氧的 250 倍。解釋為何吸入一氧化碳會危及生命。
答案：答案：一氧化碳佔據血紅蛋白的結合位置，形成穩定的碳氧血紅蛋白，令可用的血紅蛋白大減；血液含氧量下降，組織（尤其腦與心肌）缺氧，可致昏迷甚至死亡。（評分：結合位置 3 分、運氧下降 2 分、組織缺氧後果 1 分）

9. 居於高原的人血液中紅血球數目較多。以氧分壓與氧合血紅蛋白曲線解釋此適應。
答案：答案：高原氣壓低，肺泡氧分壓較低，血紅蛋白的氧飽和度下降；紅血球數目增加可提高運氧總量，令組織仍獲得足夠氧氣。（評分：氧分壓低 3 分、曲線與飽和度 2 分、代償作用 1 分）

丁部　肺泡氣體交換

本部分共 3 題，合計 16 分。設肺泡總表面積約 70 平方米，體表面積 1.8 平方米。

10. 求肺泡總表面積約為體表面積的多少倍。
答案：答案：倍數 = 70 ÷ 1.8 = 38.9 倍。（評分：公式 3 分、數值 3 分）

11. 肺氣腫患者的肺泡壁被破壞，表面積減少。以擴散原理說明對氣體交換的影響。
答案：答案：擴散速率與表面積成正比，表面積減少令單位時間內擴散的氧與二氧化碳減少，血氧下降，患者需加快呼吸以補償。（評分：擴散與表面積 3 分、影響 2 分）

12. 設呼吸頻率 15 次／分、潮氣量 0.5 升、解剖死腔 0.15 升。求每分鐘通氣量與肺泡通氣量。
答案：答案：每分鐘通氣量 = 15 × 0.5 = 7.5 升 / 分；肺泡通氣量 = 15 × (0.5 − 0.15) = 5.25 升 / 分。（評分：通氣量 2 分、死腔扣除 2 分、數值 1 分）

戊部　組織液、淋巴與水腫

本部分共 2 題，合計 16 分。設血量 5.0 升，血漿佔血量 55%，組織液約 11 升。

13. 求血漿體積，並求組織液體積約為血漿體積的多少倍。
答案：答案：血漿 = 5.0 × 55% = 2.75 升；組織液為血漿的 11 ÷ 2.75 = 4.0 倍。（評分：血漿 4 分、倍數 4 分）

14. 設每天約 20 升液體由微血管濾出，其中 17 升回吸入微血管。求每天經淋巴管回流的液體量，並解釋淋巴管阻塞為何引致水腫。
答案：答案：淋巴回流量 = 20 − 17 = 3 升 / 日；淋巴管阻塞時組織液不能回流至血液，組織液積聚於組織間隙，形成水腫。（評分：計算 4 分、水腫機制 4 分）

己部　血壓與血管阻力

本部分共 2 題，合計 16 分。設某人血壓為 120／80 毫米汞柱。

15. 以公式（收縮壓 + 2 × 舒張壓）÷ 3 求平均動脈壓，並說明其生理意義。

答案：答案：平均動脈壓 = (120 + 2 × 80) ÷ 3 = 280 ÷ 3 = 93.3 毫米汞柱；它代表推動血液流經全身器官的平均壓力，是組織灌流的指標。（評分：計算 5 分、意義 3 分）

16. 血管半徑減半時，阻力約變為原來的多少倍（阻力與半徑四次方成反比）？並說明動脈硬化對血流量的影響。

答案：答案：阻力倍數 = (1 ÷ 0.5) 的四次方 = 16 倍；動脈硬化令管腔變窄、彈性下降，阻力上升，同一壓力下血流量減少，心臟負荷增加。（評分：倍數 4 分、動脈硬化影響 4 分）

TutorZone S5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。