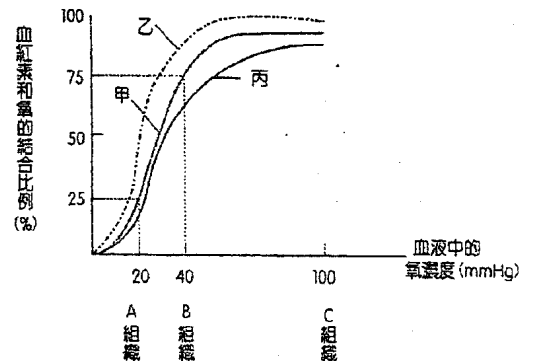


一. 單選題 (每題 2 分, 共 40 分)

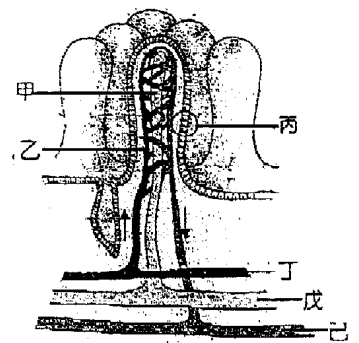
成績以電腦讀卡為準, 劃卡有誤扣總分五分

- 下列有關人體小腸的敘述, 何者正確? (A)小腸液含核苷酸酶可分解核苷酸 (B)分節運動的主要功能為推進食物 (C)小腸液可直接分解蛋白質及醣類至可吸收的分子 (D)小腸為腸內菌最主要的棲息地。
- 下列有關人體消化系統的敘述, 何者正確? (A)在胃中的食物會形成乳糜 (B)消化道進行蠕動的主要功能為充分攪拌食物 (C)倒立時, 胃幽門能防止胃內食物吐出來 (D)排遺的顏色為膽色素經腸內菌作用所形成。

◎右圖為「氧-血紅素結合曲線圖」, 請回答下列 3~5 題:



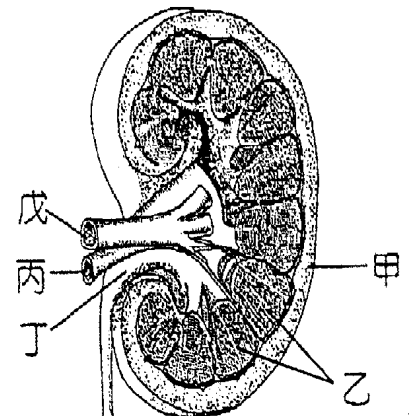
- 根據甲曲線, 血液由 C 組織流至 B 組織時, 血紅素已釋出約多少%的 O_2 ? (A)97% (B)75% (C)47% (D)21%。
- 圖中的三個組織, 為「活動狀態的肌肉組織」、「休息狀態的肌肉組織」及「肺泡組織」, 若依序與圖中的代號配對, 下列何者正確? (A)ABC (B)BAC (C)CBA (D)ACB。
- 小建於休息狀態下的氧-血紅素結合曲線為甲, 當其激烈運動後, 體內 pH 值下降, 請問「氧-血紅素結合曲線」會有何變化? 意義為何? (A)左移為乙, 降低氧氣與血紅素結合 (B)左移為乙, 增加氧氣與血紅素結合 (C)右移為丙, 降低氧氣與血紅素結合 (D)右移為丙, 增加氧氣與血紅素結合。
- 下列有關人體養分吸收的敘述, 何者正確? (A)葡萄糖被吸收至絨毛上皮細胞會形成乳糜小球 (B)維生素 B_{12} 必須先與內在因子形成複合體才能被吸收 (C)維生素 A、D、E、K 主要被吸收至絨毛內微血管 (D)吸收的脂溶性養分主要經由肝門脈循環送至肝臟代謝。
- 右圖為人類吸收養分的構造, 下列有關此圖的敘述, 何者正確? (A)小腸及大腸均具有此構造 (B)脂溶性養份主要經由乙運送 (C)己為小動脈、丁為小靜脈 (D)戊內的液體可匯集至胸管。
- 下列有關動物消化系統的敘述, 何者正確? (A)消化道各處皆具有吸收養分的功能 (B)草食性動物的消化道通常較肉食性動物短 (C)人類的盲腸退化, 對人類而言已經完全沒有任何功能 (D)兔子有發達的盲腸, 內有共生菌以利將纖維素分解單醣。
- 下列有關人類呼吸運動的敘述, 何者正確? (A)空氣稀薄時, 呼吸運動加快會造成呼吸性酸中毒 (B)組織中二氧化碳濃度增加時, 會降低氧與血紅素的結合率 (C)血漿中的酵素會促進二氧化碳與水結合, 有利二氧化碳的運輸和排出 (D)肺泡是由單層彈性纖維組成, 有利氣體交換。



10. 下列關於肺呼吸的敘述，何者正確？ (A)只有陸生脊椎動物具有肺的構造 (B)肺泡數量：兩生類<哺乳類 (C)鳥類有多對與肺相連的氣囊，可有效地增加交換氣體的表面積 (D)鯨魚、海豚為了適應海洋生活，肺退化，改用鰓呼吸。
11. 大珠因為拉肚子而在手臂靜脈注射葡萄糖液，小珠則喝了一杯葡萄糖液，不久後兩人體內的葡萄糖皆循環至右心房。兩人獲得的葡萄糖從進入體內至右心房的最短過程中，下列何者是大珠會經過而小珠不會經過的血管？ (A)肝門靜脈 (B)肝靜脈 (C)上大靜脈 (D)下大靜脈。
12. 甲、血纖維蛋白；乙、血紅素；丙、免疫球蛋白(抗體)，上述三種蛋白質，何者可以在人類血清中發現？ (A)甲乙丙 (B)甲丙 (C)乙丙 (D)丙。
13. 動脈較靜脈富有彈性和收縮性，原因為何？ (A)管腔中具有瓣膜 (B)管壁中具有內皮層 (C)含有較厚的骨骼肌 (D)含有較多的彈性纖維。
14. 下列有關於動物運輸構造的敘述，何者正確？ (A)草履蟲和水螅皆具有開放式循環系統 (B)陸生動物皆具有閉鎖式循環系統 (C)蚯蚓和蝗蟲的心臟皆位於身體的腹側 (D)鳥類和哺乳類的心臟皆為完整的二心房二心室。
15. 比較連接肝臟的動脈、微血管與靜脈，下列敘述何者正確？ (A)血流速率：動脈>靜脈>微血管 (B)血壓大小：動脈>靜脈>微血管 (C)較大的動脈與靜脈管壁內皆有瓣膜構造 (D)動脈、靜脈與微血管的管壁本身皆有肌肉。
16. 下列關於生物排泄作用的敘述，何者正確？ (A)水螅可藉伸縮泡排除水和代謝廢物 (B)變形蟲和草履蟲均有伸縮泡，伸縮泡排除水分是一種耗能的方式 (C)蚯蚓排除體內含氮廢物的主要構造是馬氏管 (D)渦蟲排除體內多餘水分的主要構造是腎管。
17. 為何尿液中的 pH 值通常呈酸性？ (A)因為日常攝取的食物通常為酸性 (B)因為胃酸會擴散至血液中，再隨尿液排出 (C)因為腎小管管壁細胞分泌 H^+ 至濾液中 (D)因為血液中的 HCO_3^- 過濾至濾液中排出。
18. 下列有關人體含氮廢物的敘述，何者正確？ (A)尿素和尿酸都是蛋白質的代謝廢物，尿酸亦可由核酸代謝產生 (B)尿素和尿酸只經由腎臟排出體外，不經由其他途徑 (C)尿素的毒性比尿酸小 (D)人體尿液中尿酸的含量比尿素多。

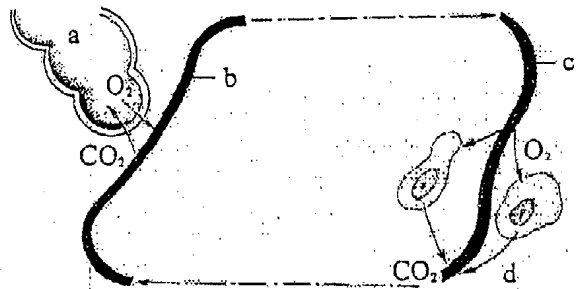
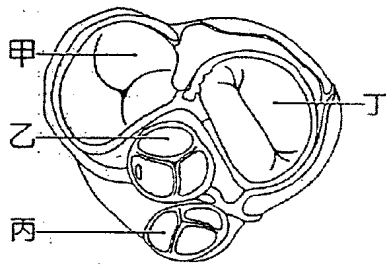
◎右圖為人類腎臟構造示意圖，戊管口徑較丙管大，請依圖回答 19~20 題

19. 請問形成尿液之「過濾作用」在何處發生？ (A)甲 (B)甲、乙之間 (C)乙 (D)丁。
20. 胺基酸分子進出腎臟的順序為何？ (A)戊→甲→乙→丁 (B)丙→乙→甲→戊 (C)戊→乙→甲→丁 (D)丙→甲→乙→戊。



二. 多重選擇題 (每題 2.5 分, 共 20 分, 答錯倒扣 1/5 題分)

21. 下列有關各種動物的氣體交換方式, 何者正確? (A) 蚯蚓可藉由皮膚進行氣體交換 (B) 水螅具有特化的呼吸器官以協助呼吸 (C) 魚鰓內微血管的血流方向與水流方向相同 (D) 兩生類幼體在變態前, 藉由肺與皮膚呼吸 (E) 蝗蟲利用氣管系統與微血管進行氣體運輸。
22. 人體在循環和代謝過程, 會導致不同部位的血管所含成分不同, 下列各血管的比較何者正確? (A) 飯後血糖: 肝門靜脈 > 肝動脈 (B) 脂溶性養分: 下腔靜脈 > 上腔靜脈 (C) 水溶性養分: 肺動脈 > 主動脈 (D) 尿素: 肝動脈 > 肝靜脈 (E) CO_2 濃度: 肺靜脈 > 肺動脈。
23. 下列有關人體消化系統的敘述, 何者正確? (A) 看到美食當前, 胃泌素的分泌會自然增加 (B) 胃酸分泌過少, 常會使富含碳酸氫鈉的胰液分泌減少 (C) 胰臟分泌胰泌素, 會刺激胰腺分泌胰液 (D) 副交感神經興奮, 會使唾液和小腸液分泌增加 (E) 脂肪性食物攝取過多時, 常會使胃的蠕動變慢。
24. 下列有關人體呼吸運動的敘述, 何者正確? (A) 吸氣神經興奮, 會促使外肋間肌與橫膈肌收縮, 因而造成吸氣 (B) 呼氣神經興奮, 會促使外肋間肌與橫膈肌舒張, 因而造成呼氣 (C) 橋腦可抑制吸氣中樞, 以協調吸氣與呼氣之間的轉換 (D) 激烈運動時, 可透過呼氣中樞刺激內肋間肌收縮、腹肌收縮 (E) 激烈運動狀態下的呼吸速率增加, 但呼吸深度變淺。
25. 下列有關淋巴系統的敘述, 何者正確? (A) 骨骼肌的收縮及呼吸運動產生的壓力差皆是推動淋巴循環的力量 (B) 淋巴的蛋白質含量較血漿的高 (C) 淋巴的淋巴球含量較血漿的高 (D) 淋巴結收縮可推進淋巴流動 (E) 微淋管末端呈封閉狀。
26. 左下圖為心臟瓣膜構造俯視示意圖, 下列敘述何者正確? (A) 甲位於左心房與左心室之間 (B) 甲、乙、丙、丁四種瓣膜開啟方向一致 (C) 丁在心室舒張時關閉 (D) 若乙為主動脈的基部, 則可發現有通往冠狀動脈的小孔 (E) 通過丁的血液為充氧血。

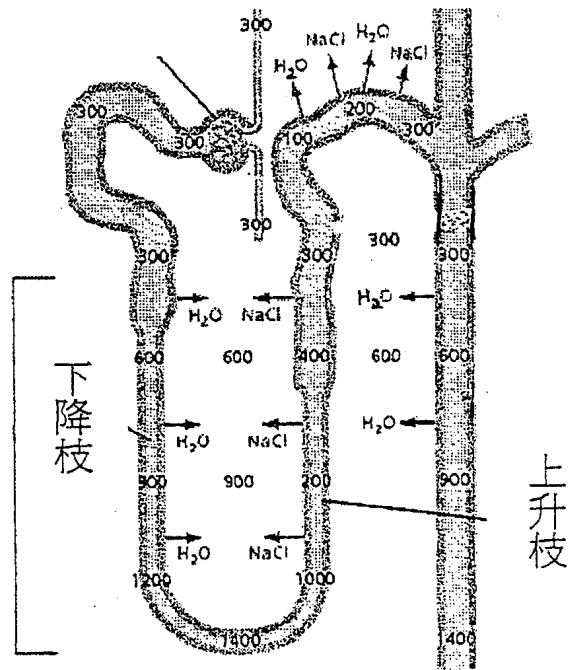


27. 右上圖為人體進行外呼吸、內呼吸之氣體交換情形, 圖中 a、d 代表組織細胞, b、c 代表微血管, 下列有關此圖的敘述, 何者正確? (A) a 處的氧分壓較 d 處低 (B) 可藉由 a 的收縮力, 協助氣體交換的進行 (C) 在 b 處發生 $\text{Hb} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HbO}_2$ (D) 在 d 處 CO_2 進入微血管後, 大部分 CO_2 在紅血球中與水化合成碳酸, 並解離成碳酸氫根 (E) 在 a 與 d 處, 凡 O_2 及 CO_2 要進出細胞膜皆需先溶於水。
28. 下列有關人體血壓恆定的敘述, 哪些正確? (A) 抗利尿激素作用於腎臟, 可增加血液容積 (B) 腎素由近腎小球器所分泌, 可直接引起小動脈的收縮 (C) 醛固酮可增加遠曲小管和集尿管對 Na^+ 的通透性 (D) Na^+ 與血壓增高有關, 所以高血壓患者飲食要低鈉 (E) 右心房壁可分泌心房排鈉素與血壓的下降相關

三. 閱讀題 (每題 2.5 分, 共 10 分)

除了形成尿液以外, 腎臟在體內水分含量的恆定上也扮演重要的角色; 每次心搏約有 1/5 的血液會進入到腎臟內, 但是一般成年人每日平均的排尿量大約在 2.0 L, 因此在尿液的形成過程中, 過濾入腎元的水分有極大的比例被再吸收。

在水分的再吸收方面, 亨耳氏套的逆流系統 (counter-current system, 見右圖, 圖中的數字代表滲透壓的大小) 扮演了極重要的角色, 亨耳氏套 U 型管兩枝內的液體流動為互相平行但方向相反, 此二枝雖未直接接觸, 但十分靠近, 足以影響二者與其共有之組織間液的滲透壓。腎髓質處的組織間液滲透壓, 在靠近皮質處較低, 而在靠近腎盂處較高。腎髓質的滲透壓梯度的維持, 尿素扮演一部分的角色, 集尿管上端對尿素不具通透性, 但是集尿管的下端對尿素卻具有通透性, 尿素由靠近髓質的集尿管下端出到組織細胞間, 造成髓質的高滲透壓; 亨耳氏套的下降枝只對水分具有通透力, 對其他溶質不具任何通透性, 上升枝則對鹽類 (NaCl) 具有通透力, 對水則無通透性, 另外上升枝的上端則可對鹽進行主動運輸。當來自近曲小管的尿液通過亨耳氏套時, 其中的水分及鹽分則藉由濃度梯度及主動運輸, 回收至周圍的組織中, 使腎臟可以排出高張的尿液, 而保留了大部分的水分。因此在哺乳類動物中, 亨耳氏套的長度與腎臟對水分保存的能力有極密切的關係。



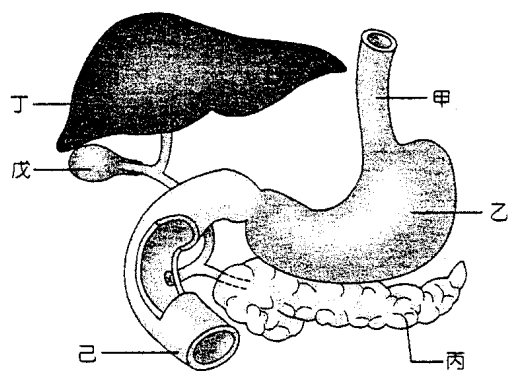
29. 根據上文, 當尿液流至集尿管的下端時, 物質的移動方向為下列何者? (A)水由集尿管內向管外的方向移動, 尿素由管外向管內移動 (B)鹽由集尿管內向管外移動, 水由管外向管內移動 (C)水由集尿管內向管外的方向移動, 尿素由管內向管外移動 (D)鹽由集尿管外向管內移動, 水由管內向管外移動。
30. 河馬生活於河川中, 皮膚對水具有高度的通透力, 駱駝則必須忍受長時間缺水的環境, 兩類動物腎元的構造上可能具有下列何種差異? (A)河馬具有較多的腎元數, 而駱駝則具有較少的腎元數 (B)河馬的腎元可能鮑氏囊發達, 而駱駝的腎元則是亨耳氏套的長度較長 (C)河馬的腎元較大而駱駝則較小 (D)河馬的亨耳氏套較長而駱駝的鮑氏囊則較發達。
31. 根據上文, 下列何者正確? (A)在下降枝, 管壁細胞膜上應有水通道 (B)整個 U 型管的管壁細胞皆有 Na^+ 通道 (C)上升枝流出的 Na^+ 會再度進入下降枝 (D)在上升枝的上端, Na^+ 及 H_2O 藉由主動運輸離開管腔。
32. 逆流系統除了在亨耳氏套可以觀察到以外, 在下列哪一構造中也可以觀察到類似的系統? (A)下視丘—腦垂腺間的血液循環 (B)魚類鰓的血液流動方向 (C)小腸絨毛內微血管的血液流動方向 (D)肺泡表面上微血管的分布。

四、非選擇題（每個答案 1 分，共 30 分）

非選擇題的答案請寫在答案欄，並請收回此張試卷

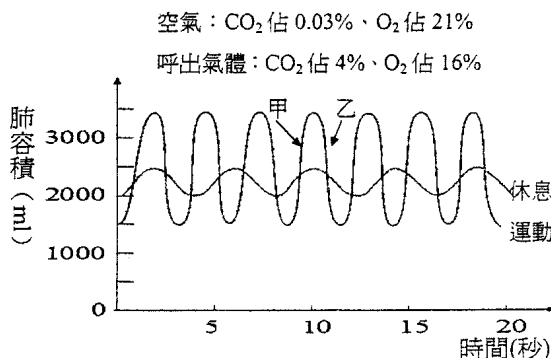
(一) 右圖為人體消化系統的示意圖，根據此圖回答第(1)~(5)題：

- (1) 將食物中蛋白質消化至可吸收小分子的過程，需要來自哪些器官所分泌的消化液參與此過程（請寫出代號）？並各自寫出參與此過程的消化酶名稱。
- (2) 將食物中脂質消化至可吸收小分子的過程，需要來自哪些器官所製造的消化液參與此過程（請寫出代號）？並各自寫出參與此過程的作用物質或消化酶名稱。
- (3) 將食物消化後形成的小分子養分主要在何處被吸收（請寫出代號）？此處利用哪三種構造增加吸收的表面積？
- (4) 若過酸或含有大量脂質的食糜進入己，會刺激其分泌何種激素？此激素可調節何處所分泌的消化液（請寫出代號）？
- (5) 若富含含有肽類、胺基酸和脂肪酸的食糜通過己，會刺激其分泌何種激素？此激素可調節何處分泌消化液（請寫出代號）？此激素也調節何處排出消化液（請寫出代號）？此激素還可刺激何處的飽覺中樞，減少進食量？



(二) 右圖是肺容積變化圖，根據此圖，請回答第(1)~(5)題

- (1) 阿弟在休息與運動時的呼吸頻率各自為何（次/分）？
- (2) 在甲階段，阿弟的橫膈肌、外肋間肌、內肋間肌各自為什麼狀態（收縮或舒張）？
- (3) 在乙階段，何處會發出呼氣的訊息，使呼氣量增加？
- (4) 阿弟運動比休息時，每分鐘肺泡能多吸入約多少 ml 的 O₂ 進入體內？
- (5) 運動時，中樞與周邊化學受器皆會偵測 H⁺ 濃度升高，促使呼吸頻率加快，則中樞與周邊化學受器各自位於何處？



● 答案欄(每個答案 1 分)

班級：313 座號：_____ 姓名：_____

(一) 20 分	(1) 器官代號—消化酶	(2) 器官代號—作用 物質或酶	(3) 器官代號:	(4) 激素: 器官代號:	(5) 激素: 器官代號: 代號: 飽覺中樞:
	1. 2. 3.	1. 2.	1. 2. 3.		
(二) 10 分	(1) 休息: 次/分	(2) 橫膈肌:	(3)	(4)	(5) 中樞:
	運動: 次/分	外肋間肌: 內肋間肌:			周邊: