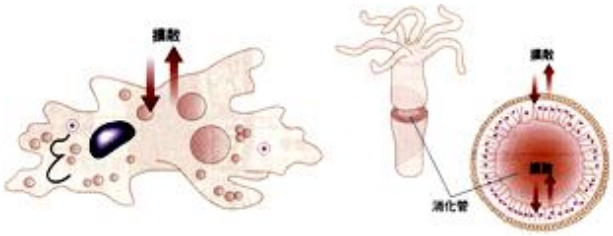
5-3 呼吸與排泄

(一)氣體的交換：

A、簡單擴散：

水中構造簡單的生物(如：草履蟲、水螅、渦蟲)，由於體表面積的比例較大，且身體細胞大多直接與水接觸，因此直接藉由簡單的擴散作用完成氣體交換。



B、特化的呼吸構造：

體型較大的多細胞動物，以獨特的呼吸構造，進行氣體交換。

C、呼吸構造的共同特點：

(1) 溼潤的薄膜：

甲、由單層細胞組成。

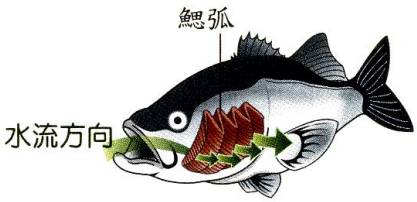
乙、因 O_2 和 CO_2 的分子皆須先溶於水，始能通過細胞膜而擴散。

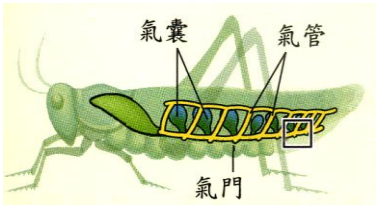
(2) 廣大的表面積：以促進氣體交換的速率。

(3) 通常密布微血管。

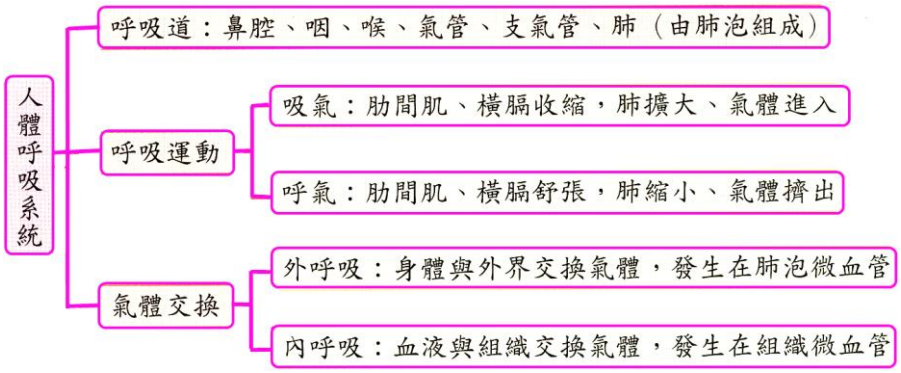
D、各種動物藉由特殊的呼吸器官進行氣體交換：

動物種類	蚯蚓	魚	昆蟲	兩生類(蛙)	爬蟲類	哺乳類	鳥類
呼吸器官	體表(皮膚)	鰓	氣管系統	幼體：鰓 成體：肺＋皮膚	肺	肺	肺＋氣囊





(二)人體的呼吸系統：



A、由鼻、咽、喉、氣管、支氣管和肺組成。

B、鼻腔：

(1) 鼻毛：內有鼻毛，可淨化吸入的空氣。

(2) 黏膜：腔內的黏膜可調節吸入空氣的溼度和溫度。

C、咽：呼吸道與消化道交會的空腔。

D、喉：

(1) 位於氣管上方，由軟骨和肌肉組成。

(2) 上方有會厭軟骨，吞嚥時會將喉門蓋住，避免食物誤入氣管。

(3) 內部有兩條聲帶，受氣流震動時會發出聲音，左右聲帶間的空隙，稱爲聲門。

E、氣管：

(1) 組成：由 C 形軟骨及平滑肌組成。

(2) 內壁爲可分泌黏液的纖毛柱狀皮膜細胞。

(3) 黏液可黏住空氣中的灰塵，纖毛擺動可將黏住異物的黏液向上推送至喉，經吞嚥進入胃中或咳嗽排出體外。

F、支氣管：

(1) 氣管在第一對肋骨處分爲兩條支氣管，分別進入左、右肺。

(2) 支氣管在肺內一再分支，形成許多細小而壁薄的小支氣管，末端膨大形成氣囊。

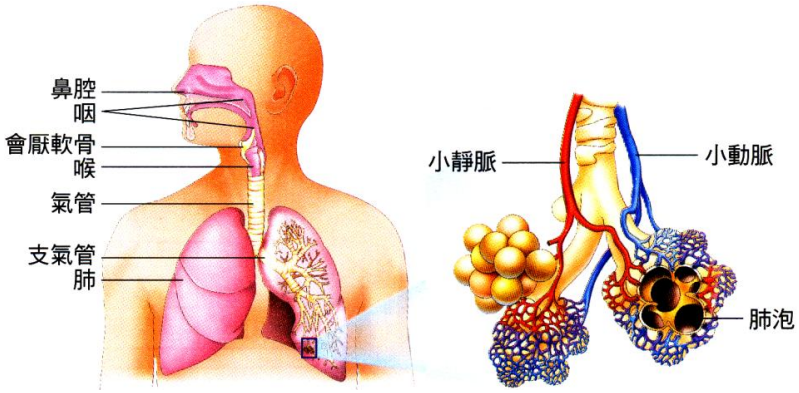
G、肺：

(1) 位於胸腔內，左肺具有兩片肺葉，右肺則有三片。

(2) 小支氣管末梢的氣囊表面突起形成肺泡，由單層扁平皮膜細胞所組成。

(3) 肺本身不具肌肉，肺泡與肺泡之間含有彈性纖維提供支持，使肺泡具有彈性。

(4) 肺泡表面密布微血管網，是進行氣體交換之處。



(三)呼吸運動：

A、肌肉收縮或舒張引起氣體進出肺的過程。

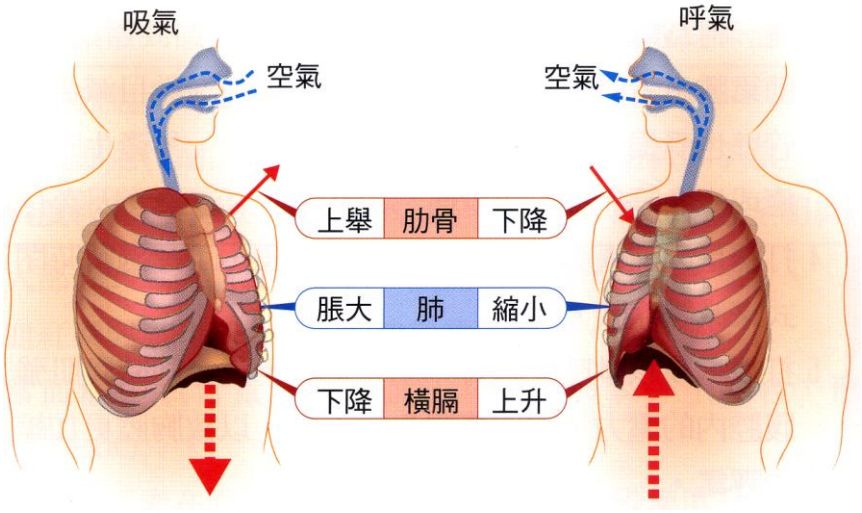
B、原理：肺位於密閉的胸腔內，本身不具肌肉，必須藉由胸腔擴大或縮小，完成吸氣或呼氣。

C、胸腔的構造：

(1) 密閉的空腔，內含兩肺及一心臟。

(2) 周圍是胸壁，前方有胸骨，後方有脊柱，兩側有十二對肋骨，底部以橫掃與腹腔分界。

(3) 胸壁中與呼吸運動有關的肌肉：肋間肌與橫膈。



D、呼吸運動的調節：

(1) 一般成人每分鐘呼吸約 15～18 次，但會隨著身體的需求而改變速率。

(2) 調節呼吸中樞在腦幹，對血液中 CO_2 非常敏感，當濃度上升，呼吸運動會加快、加深。

(3) 呼吸也受意識影響，但是只能短時間控制。

(4) 腦幹發出神經衝動，使肋間肌和橫膈收縮而引起。

E、呼吸運動的原理：

項目	肋間肌	肋骨位置	胸腔橫徑	橫膈	橫膈位置	胸腔縱徑	胸腔體積	胸腔內部壓力	氣體流動
吸氣	收縮	上舉	增大	收縮	下降	增大	增大	下降	入肺
呼氣	舒張	下降	縮小	舒張	上升	縮小	縮小	上升	出肺

吸氣運動：

肋間肌收縮 → 肋骨上舉
橫膈收縮 → 橫膈下降
→ 胸腔體積擴大 → 壓力下降 → 肺脹大 → 吸氣

呼氣運動：

肋間肌舒張 → 肋骨下降
橫膈舒張 → 橫膈上升
→ 胸腔體積縮小 → 壓力上升 → 肺縮小 → 呼氣

F、噴嚏、咳嗽或吹奏樂器時：胸腔體積更加縮小，引起強力的呼氣。

(1) 胸壁另有肌肉使肋骨和胸骨更形下降。

(2) 腹肌的強烈收縮，以增加腹腔內的壓力，迫使橫膈急遽上升。

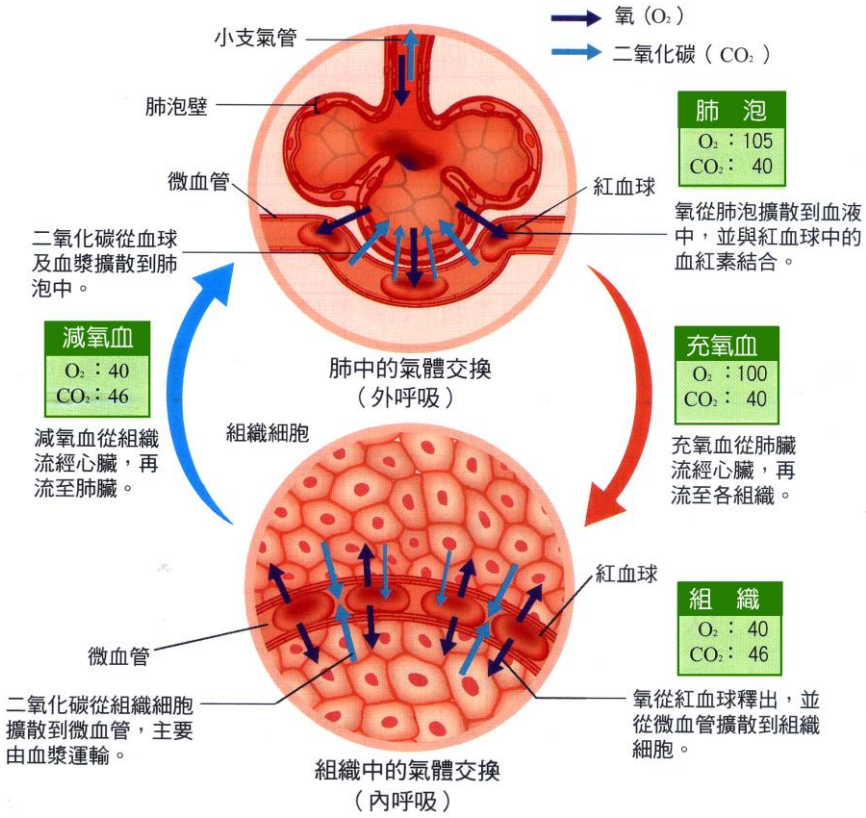
G、打隔是一種橫隔收縮頻率異常的現象，可透過暫時閉氣或喝水等方式來減緩症狀。

(四)氣體的運輸與交換：

A、氣體的交換：

(1) 外部交換(外呼吸)：與外界環境交換氣體的過程，發生於肺泡微血管，又稱爲肺呼吸。

(2) 內部交換(內呼吸)：供應細胞所需的氧氣，並將產生的二氧化碳帶離細胞，又稱爲組織呼吸。



B、氧氣的運輸：

(1) 氧氣主要由紅血球中的血紅素攜帶，少部分由血漿運輸，二氧化碳主要以碳酸氫根離子的形式，溶於血漿內運輸。

(2) 血紅素(Hemoglobin，Hb)

甲、含有亞鐵離子的攜氧蛋白質，可與氧氣結合形成氧合血紅素(HbO_2)。

乙、亦可與一氧化碳及二氧化碳結合，親和力：CO ＞ O_2 ＞ CO_2。

(3) 大部分的 O_2 進入紅血球與血紅素結合：

$$\underset{\text{血紅素（暗紅色）}}{Hb} + O_2 \underset{[O_2]\downarrow\text{，反應向左}}{\overset{[O_2]\uparrow\text{，反應向右}}{\rightleftharpoons}} \underset{\text{氧合血紅素（鮮紅色）}}{HbO_2}$$

(4) 少部分的 O_2 直接溶於血漿中運輸。

C、二氧化碳的運輸：

(1) 大部分(93%)的 CO_2 進入紅血球：

甲、70%的 CO_2 經由酵素形成碳酸氫根離子(HCO_3^-)，再進入血漿中運輸。

$$CO_2 + H_2O \underset{\text{肺泡微血管}}{\overset{\text{組織微血管}}{\underset{\text{碳酸酐酶}}{\rightleftharpoons}}} H_2CO_3 \underset{\text{肺泡微血管}}{\overset{\text{組織微血管}}{\rightleftharpoons}} H^+ + HCO_3^-$$

乙、23%的 CO_2 與血紅素結合運輸。

$$Hb + CO_2 \underset{\text{肺泡微血管}}{\overset{\text{組織微血管}}{\rightleftharpoons}} HbCO_2$$

(2) 少部分(7%)的 CO_2 直接溶於血漿中運輸。

(五)排泄作用：

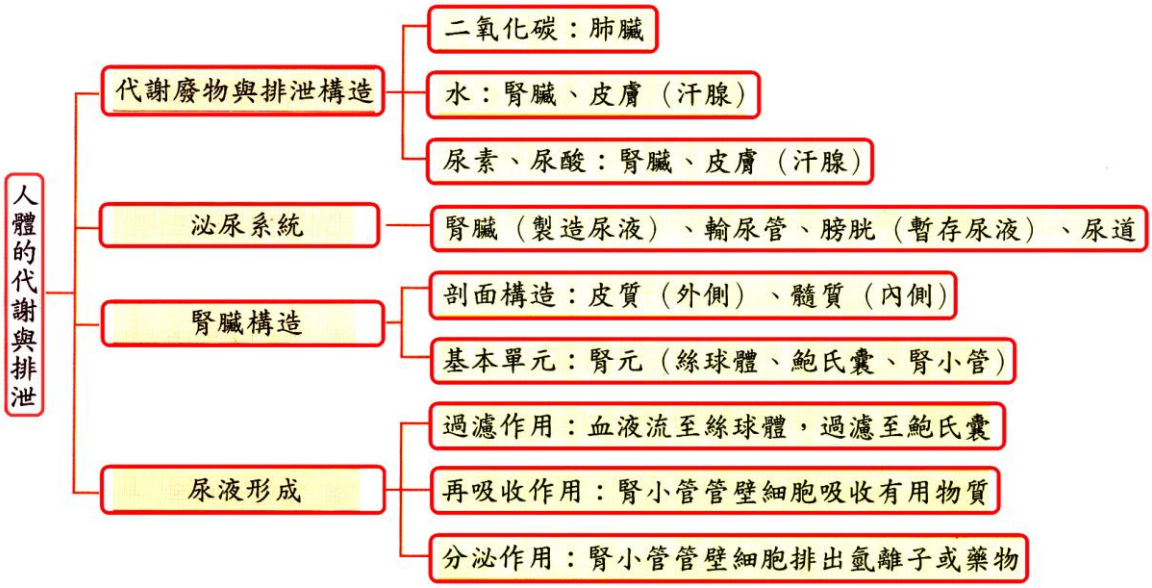
A、動物體藉各器官、系統排除細胞產生的代謝廢物。

B、代謝廢物的種類：含氮廢物(氨、尿素、尿酸)、二氧化碳、多餘水分、鹽類及熱能等。

C、排泄的方式：

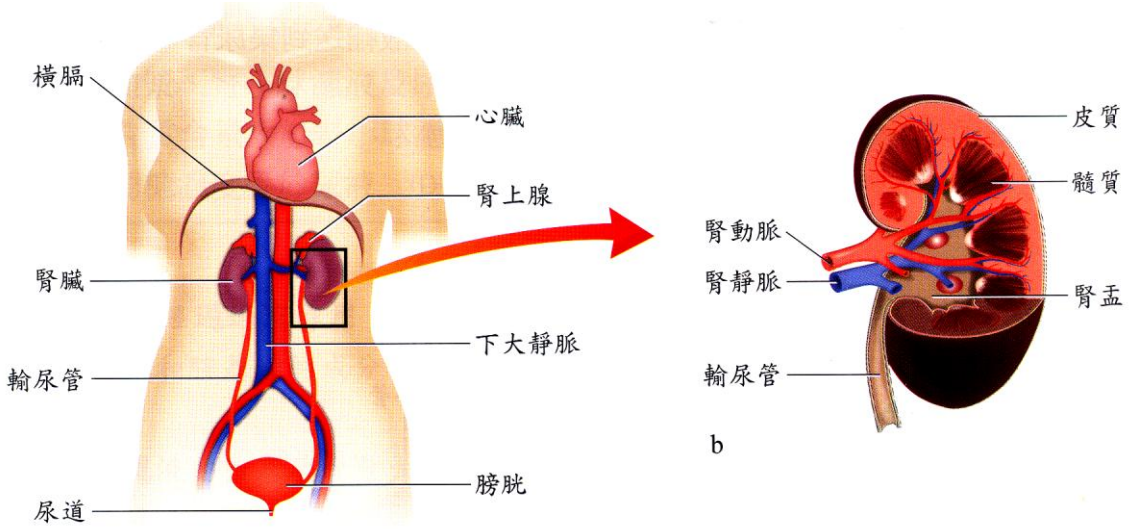
(1) 擴散作用：單細胞生物或構造簡單的水生動物。

(2) 特化的排泄構造：構造複雜的多細胞動物。



(六)人體的排泄構造：

A、包含：泌尿系統、皮膚的汗腺、肺等。



人體的代謝廢物及排泄器官		
代謝	代謝廢物	排泄器官
胺基酸的代謝	氨	腎臟
氨經肝細胞的代謝	尿素	腎臟、皮膚
核酸的代謝	尿酸	腎臟
血紅素在肝臟的代謝	膽色素	消化道(肛門)
醣類、脂質的代謝	二氧化碳	肺臟
飲食攝入及養分代謝	水	腎、皮膚、肺、消化道
飲食攝入	無機鹽類	腎臟、皮膚

B、泌尿系統：

(1) 腎臟：

甲、形成尿液、維持體內鈉、鉀等離子及酸鹼值恆定的作用。

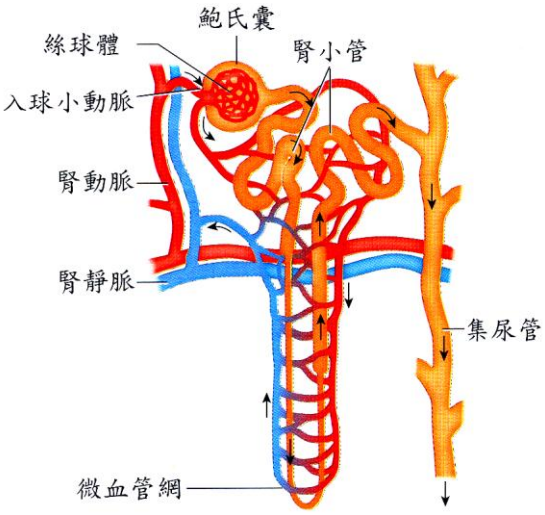
乙、位於腹腔中靠側背，左右各一，分別位於脊柱兩側。

丙、每個腎臟由百萬個腎元所組成，爲腎臟功能及構造的單位，包含：

(a) 絲球體：由一團微血管網構成。

(b) 鮑氏囊：腎小管前端膨大凹陷的杯狀構造。

(c) 腎小管：彎曲的小管，前端與鮑氏囊相連，遠端與集尿管相接，管壁由單層皮膜組成。



丁、腎功能衰退會造成尿素等代謝廢物無法排除，須仰賴血液透析(洗腎)或腎臟移植。

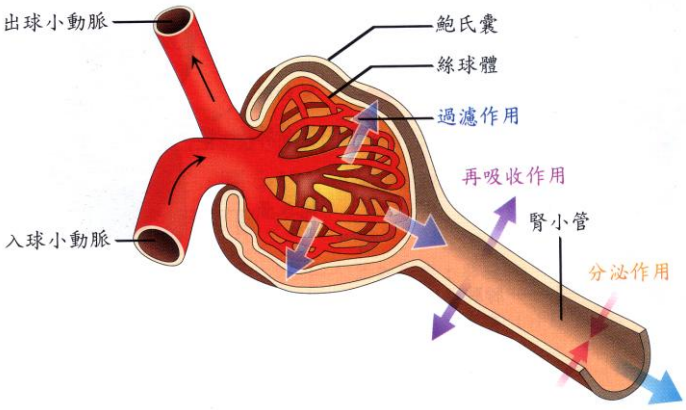
(2) 輸尿管：左右側的腎臟各有一條，可攜帶尿液至膀胱。

(3) 膀胱：呈囊狀，暫時貯存尿液，達到一定量時再排出體外。

(4) 尿道：將膀胱中的尿液排出至外界。

(七)尿液形成

A、過程：

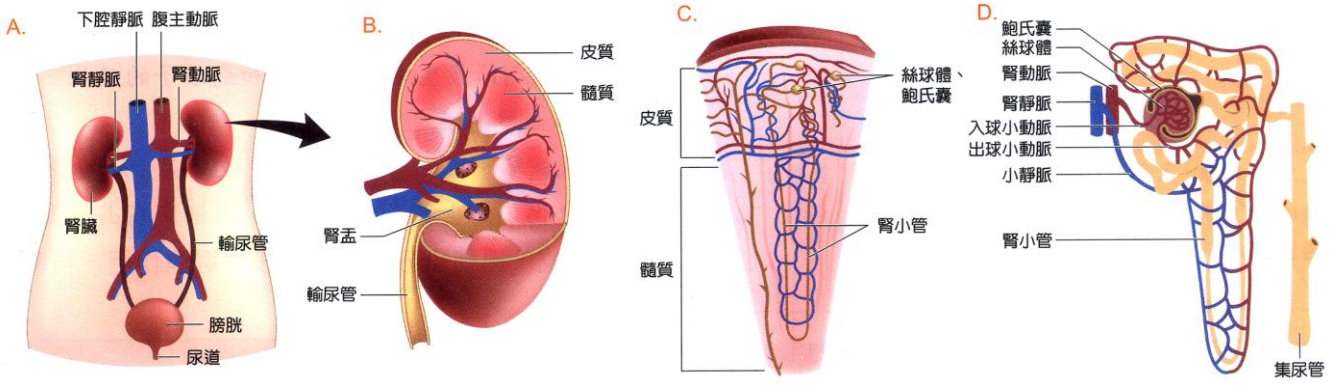


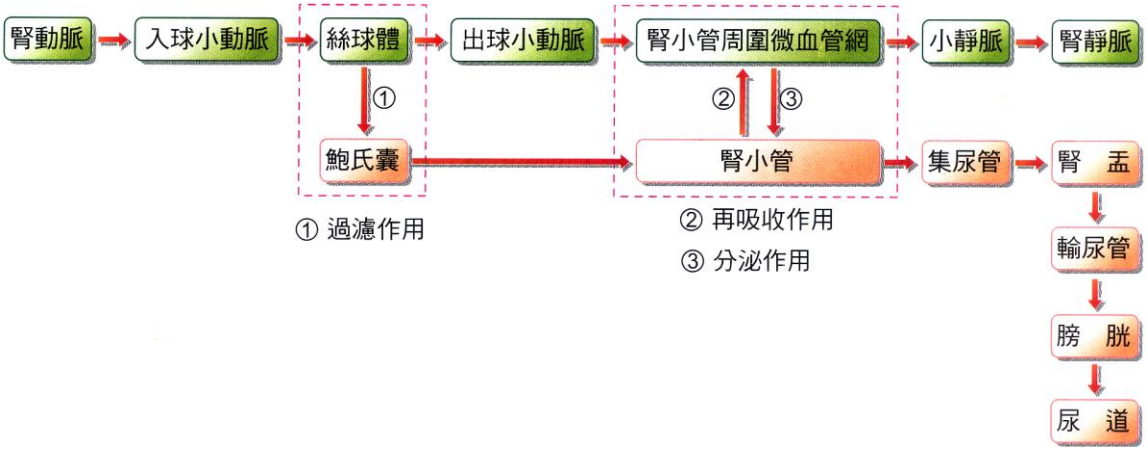
(1) 尿液的形成是經過濾作用，將小分子物質過濾至鮑氏囊內，再透過再吸收作用和分泌作用，將有利的物質吸收、廢物排除。

(2) 能通過細胞膜的小分子物質，皆能從絲球體被過濾到鮑氏囊內而形成濾液。

(3) 濾液流入腎小管後，與其周圍的微血管之間可進行再吸收作用，藉主動運輸或被動運輸的方式，從腎小管回收體內有用的小分子物質。例如：水、葡萄糖、胺基酸等送回微血管中。

(4) 腎小管還能進行分泌作用，以主動運輸的方式排出周圍微血管內的某些廢物，如氫離子、鉀離子、藥物和色素等物質排入腎小管內，隨濾液輸送到集尿管，最後形成尿液。





B、尿液形成過程比較：

步驟	發生場所	物質移動方向	物質移動的動力來源	被移動的物質
過濾作用	絲球體的微血管和鮑氏囊間	絲球體 ⇨鮑氏囊	加壓過濾(無需耗能)	水、葡萄糖、胺基酸、尿素及各種無機鹽等
再吸收作用	腎小管的管壁細胞	腎小管管腔⇨腎小管管壁細胞⇨腎小管外微血管網	主動運輸(耗能)	水、葡萄糖、胺基酸、部分尿素及各種無機鹽等
分泌作用	腎小管的管壁細胞	腎小管周圍微血管⇨腎小管管腔	主動運輸(耗能)	氫離子、鉀離子、氨、色素及某些藥物等

C、各階段成分比較：

項目	蛋白質	葡萄糖	胺基酸	尿素	鈉離子	氯化物
血漿	70	1.0	0.3	0.3	3.0	4.0
鮑氏囊濾液	0	1.0	0.3	0.3	3.0	4.0
正常尿液(g／L)	0	0	0	20.0	6.0	6.0

D、含氮廢物包括氨、尿酸和尿素，爲胺基酸、核苷酸代謝的產物，所具有的毒性不同，不同的生物排泄含氮廢物的形式也不同。

含氮廢物	毒性	排泄所需水量	形成時消耗能量	動物種類
氨	最大	最多	最少	水生動物
尿素	其次	其次	較多	兩生類、哺乳類
尿酸	最小	最少	最多	鳥類、昆蟲

E、腎臟的構造：

構造	位置	功能
腎門	腎臟凹陷的部分	腎動脈、腎靜脈與輸尿管進出之處
腎盂	與腎門連接的空腔	收集腎臟過濾的尿液，輸送至輸尿管
皮質	腎臟外緣	具有腎元，可過濾、血液形成尿液
髓質	腎臟內層	
附註	(a) 腎元：腎臟的構造與功能單位。 (b) 數目：每個腎臟具有一百萬個腎元。 (c) 構造 包括絲球體、鮑氏囊與腎小管。每個腎元都有兩套微血管網分布，位在腎臟的皮質與髓質。	

一、【呼吸系統】:

( )1.(甲)排除尿液；(乙)排除體熱；(丙)排除 CO_2；(丁)排除糞便，何者爲主要排泄作用？
(A)甲乙丙丁 (B)甲乙丙 (C)甲丙 (D)甲。
【答案】:(B)
【解析】:

( )2. (甲)喉；(乙)氣管；(丙)支氣管；(丁)咽；(戊)肺；(己)鼻。當人體吸氣時，氣體進入肺的路徑，依序爲何？
(A)己丁甲乙丙戊 (B)己甲丁乙丙戊 (C)己丁乙甲丙戊 (D)丁己甲乙丙戊。
【答案】:(A)
【解析】:

( )3.CO、CO_2、O_2三種氣體與血紅素結合效能的順序，何者正確？
(A)O_2＞CO_2＞CO (B)O_2＞CO＞CO_2 (C)CO＞O_2＞CO_2 (D)CO_2＞CO＞O_2。
【答案】:(C)
【解析】:

( )4.二氧化碳在血液中，主要是以何種形式來運輸？
(A)CO_2 (B)$HbCO_2$ (C)H_2CO_3 (D)HCO_3^-。
【答案】:(D)
【解析】:

( )5.人體在正常生理狀況下，體內氧分壓的高低順序何者正確？
(A)肺泡＞體動脈＞組織細胞 (B)肺泡＞組織細胞＞體動脈 (C)體動脈＞肺泡＞組織細胞
(D)體動脈＞組織細胞＞肺泡。
【答案】:(A)
【解析】:

( )6.人體的呼吸運動，吸氣是由下列何種作用而完成？
(A)橫膈和肋間肌同時收縮 (B)橫膈和肋間肌同時舒張 (C)橫膈收縮，肋間肌舒張 (D)橫膈舒張，肋間肌收縮。
【答案】:(A)
【解析】:

( )7.下列人體構造何者不具有肌肉？
(A)膀胱 (B)橫膈 (C)心臟 (D)肺臟。
【答案】:(D)
【解析】:

( )8.下列有關人體內氧分壓高低比較的敘述，何者正確？
(A)肺動脈高於肺靜脈 (B)右心室高於左心室
(C)大動脈高於肺靜脈 (D)肺靜脈高於腎動脈。
【答案】:(D)
【解析】:

( )9.下列有關呼吸的敘述，何者不正確？
(A)單細胞生物利用細胞膜與外界直接交換氣體 (B)氣體的交換是依據氣體分壓之高低來進行的 (C)O_2及CO_2的分子皆需先溶於水始能通過細胞膜 (D)呼出的氣體僅含CO_2不含O_2。
【答案】:(D)

【解析】:

( )10.下列有關呼吸構造之敘述，何者有誤？
(A)肺具彈性纖維，故有彈性 (B)肺具肌肉，故有收縮性 (C)喉由肌肉及軟骨組成 (D)氣管的內表面有纖毛皮膜，可將異物排出 。
【答案】:(B)
【解析】:

( )11.下列有關肺泡的敘述何者錯誤？
(A)具肌肉，負責肺臟的脹縮 (B)密布微血管 (C)具彈性纖維支持肺泡，並具彈性 (D)壁薄爲一層扁平的皮膜細胞。
【答案】:(A)
【解析】:

( )12.下列有關會厭的功能之敘述，何者正確？
(A)可封閉鼻與咽之通道 (B)可防止食物誤入氣管 (C)推動喉頭上升 (D)支持軟骨。
【答案】:(B)
【解析】:

( )13.下列何種變化會發生在體循環的微血管中？
(A)血液中大部分的重碳酸根離子會與氫離子結合，形成二氧化碳與水 (B)血液中大部分與血紅素結合的二氧化碳會解離釋出 (C)血液中大部分的氧合血紅素會解離，釋出氧氣 (D)大部分氧氣會溶於血漿中。
【答案】:(C)
【解析】:

( )14.下列哪一反應發生在肺泡微血管？
(A)$Hb+O_2 \rightarrow HbO_2$ (B)$HbO_2 \rightarrow Hb+O_2$
C)$CO_2+H_2O \rightarrow H_2CO_3$ (D)$H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$。
【答案】:(A)
【解析】:

( )15.下列哪一反應需要酵素參與？
(A)$Hb+O_2 \rightarrow HbO_2$ (B)$HbO_2 \rightarrow Hb+O_2$ (C)$CO_2+H_2O \rightarrow H_2CO_3$ (D)$H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$。
【答案】:(C)
【解析】:

( )16.下列哪一個反應式，較能表現紅血球流經肺臟微血管的變化過程（Hb：血紅素）？
(A)$Hb+O_2 \rightarrow HbO_2$ (B)$H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$
(C)$HbO_2 \rightarrow Hb+O_2$ (D)$Hb+CO_2 \rightarrow HbCO_2$。
【答案】:(A)
【解析】:

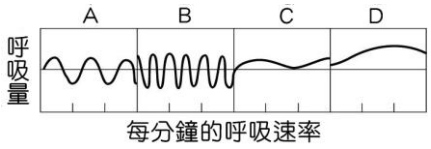
( )17.下列關於肺的敘述，何者正確？
(A)肺泡間具有彈性纖維 (B)具有肌肉以支持肺泡 (C)肺泡壁是多層扁平的皮膜細胞 (D)不含血管及神經。
【答案】:(A)
【解析】:

( )18.下列何動作和吸氣有關？
(A)肋間肌收縮使肋骨下降 (B)肋間肌收縮使肋骨上升 (C)橫膈收縮使橫膈上升 (D)肺臟肌肉舒張使肺體積擴大。
【答案】:(B)
【解析】:

( )19.小型的水中動物如草履蟲、變形蟲等，其體內 O_2 與 CO_2 的交換是藉由何種方式？
(A)擴散作用 (B)滲透作用 (C)主動運輸 (D)排泄器官。
【答案】:(A)
【解析】:

( )20.在高等動物氧的供給和二氧化碳的排除，是靠哪兩個系統來完成？
(A)呼吸系統和循環系統 (B)呼吸系統和泌尿系統 (C)消化系統和呼吸系統 (D)循環系統和消化系統。
【答案】:(A)
【解析】:

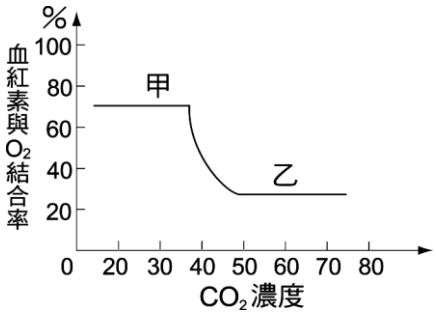
( )21.何處是人體呼吸運動的控制中樞？
(A)大腦 (B)延腦 (C)脊髓 (D)下視丘。
【答案】:(B)
【解析】:



( )22.右圖可表示睡覺、奔上樓梯和讀書的呼吸速率，它們的順序爲：
(A)A－B－C (B)A－B－D (C)D－C－B (D)C－B－A。
【答案】:(D)
【解析】:

( )23.吸氣時空氣進入肺，這與下列哪一項無關？
(A)肋間肌收縮 (B)橫膈肌舒張 (C)肋骨上升 (D)肺的彈性。
【答案】:(B)
【解析】:

( )24.右圖所示爲血紅素與 O_2 之結合率(%)，依圖判斷，下列何者正確？
(A)甲爲左心室，乙爲右心室 (B)甲爲微血管，乙爲肺靜脈 (C)甲爲肺動脈，乙爲肺靜脈 (D)甲爲肺動脈，乙爲主動脈。
【答案】:(A)
【解析】:



( )25.咳嗽與下列何者有關？
(A)異常的吸氣 (B)肋間肌收縮異常 (C)橫膈肌急劇下降 (D)腹肌強力收縮。
【答案】:(D)
【解析】:

( )26.爲了要維持生命現象的正常運轉，人體內各器官功能角色的敘述，何者錯誤?
(A)肺臟是呼吸系統的器官，有密布微血管的肺泡以進行氣體交換 (B)肝臟是消化系統的器官，也具有製造血漿蛋白等功能 (C)心臟是循環系統的器官，可以推動血液及淋巴液的流動 (D)腎臟是排泄系統的器官，可維持體內水分與血液酸鹼度恆定及排除廢物等功能。
【答案】:(C)
【解析】:

( )27.爲何胸腔被刺，造成一個傷口後，會導致呼吸困難？
(A)因造成肺泡破裂，呼吸交換氣體 (B)因造成氣胸現象，空氣進入胸腔，進而壓迫肺臟 (C)因傷及肋骨，無法進行呼吸運動 (D)因傷害肺臟肌肉，無法收縮，進行呼吸運動。
【答案】：(B)
【解析】：

( )28.氣體在血液中運送時，氧和二氧化碳主要靠下列何者運送？
(A)血紅素，血漿 (B)血紅素，血紅素 (C)血漿，血漿 (D)以上皆非。
【答案】：(A)
【解析】：

( )29.細胞所產生的 CO_2 進入微血管後，大部分轉變爲碳酸氫根離子，在血液內主要經由哪一種成分攜帶運送至肺臟？
(A)血漿 (B)白血球 (C)紅血球 (D)血小板 。
【答案】：(A)
【解析】：

( )30.細胞代謝產生的 CO_2，主要以下列何種形式被帶離細胞？
(A)$HbCO_2$ (B)HCO_3^- (C)CO_2 (D)前三者的形式所占比例差不多。
【答案】：(B)
【解析】：

( )31.當人體吸氣時，下列哪一敘述是正確的？
(A)胸腔擴大，肺內的壓力上升 (B)橫膈上的肌肉舒張 (C)肌肉收縮，肋骨下降 (D)肺內的壓力小於大氣壓力。
【答案】：(D)
【解析】：

( )32.CO_2 在血液中的運輸：$CO_2 + H_2O \overset{(\text{I})}{\rightleftharpoons} H_2CO_3 \overset{(\text{II})}{\rightleftharpoons} HCO_3^- + H^+$，反應式中：
(A)Ⅰ：不需酵素；Ⅱ：需酵素 (B)Ⅰ：需酵素；Ⅱ：不需酵素 (C)Ⅰ、Ⅱ均需酵素 (D)Ⅰ、Ⅱ均不需酵素。
【答案】：(B)
【解析】：

( )33.$HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$ 的過程發生在：
(A)肺泡腔內 (B)肺泡壁微血管內 (C)組織細胞內 (D)組織微血管內。
【答案】：(D)
【解析】：

( )34.一氧化碳中毒是因爲
(A)一氧化碳占據大部分的血紅素 (B)一氧化碳使肺細胞潰爛 (C)一氧化碳破壞紅血球的酵素 (D)一氧化碳使紅血球破裂。
【答案】：(A)
【解析】：

( )35.人體內 CO_2 的交換和運輸之敘述，下列何者正確？
(A)細胞產生的 CO_2 藉主動運輸進入血液 (B)血液中有酵素催化 CO_2 與血紅素結合 (C)大部分的 CO_2 以碳酸氫根離子的形式在血液中運送 (D)大部分的 CO_2 以與血紅素結合的方式在血液中運送。
【答案】：(C)
【解析】：

( )36.人體血液輸送 CO_2 的步驟：
(1)CO_2 由細胞經組織間隙進入微血管；(2)HCO_3^- 自紅血球移入血漿中運輸；(3)H_2CO_3 在紅血球內分解爲水及 CO_2；(4)CO_2 由微血管進入肺泡等。其發生順序是：
(A)1234　(B)2314　(C)1324　(D)1243。
【答案】：(A)
【解析】：

( )37.人體呼吸的全部過程包括：
(A)肺泡與外界氣體的不斷交換　(B)外呼吸、內呼吸及氣體在血液中的運輸　(C)外呼吸、內呼吸及細胞呼吸　(D)呼吸運動、外呼吸、氣體在血液中的運輸和內呼吸。
【答案】：(D)
【解析】：

( )38.下列有關二氧化碳運輸的敘述，何者正確？
(A)大部分可和血紅素結合　(B)藉血漿中酵素的作用，使 $CO_2+H_2O\rightarrow H_2CO_3$　(C)在肺泡微血管 $H_2CO_3\rightarrow CO_2+H_2O$　(D)CO_2 在肺泡可以主動運輸方式排出　。
【答案】：(C)
【解析】：

( )39.下列有關人體內運送 CO_2 的敘述，何者正確？
(A)人體若缺乏碳酸酐酶，將完全無法運送 CO_2　(B)$H_2CO_3\rightarrow H^+ + HCO_3^-$ 反應在紅血球內進行　(C)$H_2CO_3\rightarrow H^+ + HCO_3^-$ 反應需要碳酸酐酶的參與　(D)H^+ 和 HCO_3^- 都是由血漿運輸。
【答案】：(B)
【解析】：

( )40.下列有關人體呼吸運動的敘述，何者正確？
(A)吸氣時橫膈上升　(B)呼氣時可振動聲帶發出聲音　(C)吸氣時胸腔內部的壓力上升，使空氣由外界進入肺　(D)咳嗽時腹部肌肉強烈收縮使胸骨上升，迫使氣體呼出。
【答案】：(B)
【解析】：

( )41.下列有關血紅素的敘述，何者正確？
(A)需藉紅血球中酵素的作用，血紅素才能與氧結合　(B)血紅素本身爲鮮紅色　(C)肺靜脈的血爲鮮紅色　(D)CO_2 濃度升高時，會促進氧合血紅素的合成　。
【答案】：(C)
【解析】：

( )42.下列有關呼吸和吞嚥的敘述，何者錯誤？
(A)呼吸與吞嚥可以同時進行　(B)吞嚥時軟顎後移，使食物不會誤入鼻腔　(C)吞嚥時會厭下降，蓋住喉部，使食物不會誤入氣管　(D)氣管上有軟骨，可以保持呼吸的暢通　。
【答案】：(A)
【解析】：

( )43.下列有關人體排出 CO_2 過程的敘述，哪一項是正確的？
(A)代謝生成的 CO_2 藉主動運輸進入血液　(B)血液中 CO_2 與水結合需要酵素的催化　(C)大部分的 CO_2 以重碳酸氫根離子的形式在血液中運送　(D)大部分的 CO_2 以與血紅素結合的方式在血液中運送。
【答案】：(B)
【解析】：

( )44.下列有關於喉的敘述，何者正確？
(A)由肌肉和硬骨構成 (B)喉內有聲帶，吸入空氣後，會發出聲音 (C)喉的會厭軟骨可防止食物進入氣管 (D)喉的位置在咽的上方。
【答案】:(C)
【解析】:

( )45.下列有關肺泡的構造與功能之敘述，何者錯誤？
(A)肺泡的表面積大，可增加氣體交換的速率 (B)肺泡壁具有平滑肌和彈性纖維，可支持肺泡 (C)肺泡壁上密布微血管，有利於氣體運輸 (D)肺泡的表面溼潤，有利於氣體溶解。
【答案】:(B)
【解析】:

( )46.下列何者不是二氧化碳在血液中的運輸型式？（Hb 代表血紅素）
(A)血漿中的 CO_2 (B)血漿中的 $HbCO_2$ (C)紅血球中的 $HbCO_2$ (D)血漿中的 HCO_3^- 。
【答案】:(B)
【解析】:

( )47.下列何者不是水生哺乳類能夠長時間潛水的原因？
(A)血量較多 (B)肌紅素較多 (C)肺的體積比例很大 (D)血紅素濃度較高。
【答案】:(C)
【解析】:

( )48.下列何者可直接影響呼吸速率？
(A)細胞的新陳代謝率 (B)肺排除二氧化碳的速率 (C)血液中二氧化碳的濃度 (D)血液的滲透壓。
【答案】:(C)
【解析】:

( )49.下列何種生理狀態下，人體的胸腔壓力會變小？
(A)發聲 (B)打噴嚏 (C)肋間肌收縮，胸骨舉向前上方時 (D)腹肌強烈收縮，腹腔壓力急劇上升時。
【答案】:(C)
【解析】:

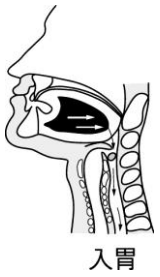
( )50.下列何種狀況會加快呼吸運動？
(A)體溫上升 (B)安靜休息 (C)呼吸純氧 (D)年齡增加 。
【答案】:(A)
【解析】:

( )51.下列和血紅素有關的敘述，何者正確？
(A)需藉紅血球中酵素的作用，血紅素才能與氧結合 (B)血紅素本身爲鮮紅色 (C)肺靜脈的血爲鮮紅色 (D)CO_2 濃度升高時，會促進氧合血紅素的合成。
【答案】:(C)
【解析】:

( )52.下列與人體呼吸動作相關的敘述，何者正確？
(A)吞嚥時食物不會被擠入鼻腔，其原因是食物受重力作用進入食道 (B)唱歌時聲帶內的肌肉收縮，調節聲帶的緊張度，而發出不同的聲音 (C)吸氣時胸腔內部的壓力上升，使空氣由外界進入肺 (D)咳嗽時腹肌強烈收縮，橫膈急劇上升，迫使氣體強力呼出 。
【答案】:(D)
【解析】:

( )53.下列關於動物呼吸及其相關構造的敘述，何者正確？
(A)水螅用體表交換氣體，沒有特殊的呼吸構造　(B)魚用鰓交換氣體，進入魚鰓的水先遇到入鰓動脈的缺氧血　(C)昆蟲用氣管系運輸氣體，氣管分支末端與微血管相連接　(D)鳥類利用氣囊來交換氣體。
【答案】: (A)
【解析】:

( )54.已知右圖為人體鼻腔、口腔、食道、氣道等構造的相對位置模型圖，則下列關於圖形的敘述，何者正確？
(A)附圖顯示此人體處於吞嚥狀態　(B)附圖顯示此人體處於吸氣狀態　(C)此人此時的舌頭頂住喉部　(D)此人此時的喉部下降。



【答案】: (A)
【解析】:

( )55.甲、喉；乙、氣管；丙、支氣管；丁、會厭軟骨；戊、咽；己、肺；庚、鼻。當人體吸氣時，氣體進入肺的路徑，依序為何？
(A)庚丁甲戊丙乙己　(B)庚戊丁甲乙丙己　(C)庚甲丁戊乙丙己　(D)庚丁戊甲丙乙己。
【答案】: (B)
【解析】:

( )56.吃東西時，關於口腔與咽喉構造的變化，下列敘述何者正確？
(A)此時會厭軟骨下壓蓋住通往鼻腔的通道　(B)此時軟顎向後延伸蓋住通往氣管的通道　(C)此時喉部會下降　(D)此時呼吸會暫時停止。
【答案】: (D)
【解析】:

( )57.下列氣體與血紅素的結合力大小，何者正確？
(A)CO_2＞O_2＞CO　(B)CO_2＞CO＞O_2　(C)O_2＞CO_2＞CO　(D)CO＞O_2＞CO_2。
【答案】: (D)
【解析】:

( )58.在 X 地測定人體內各部分血液中的 HbO_2 之結合情形，結果如附表，下列哪一項敘述不適當？

	肺泡	組織甲	組織乙	組織丙
血紅素結氧率（%）	96	60	50	20

(A)血液在肺泡中時，大量 Hb 與 O_2 結合　(B)血液流過組織丙時，放出氧氣最少　(C)以甲、乙、丙三組織來比較，組織甲需氧量最小　(D)以甲、乙、丙三組織來比較，代謝作用最旺盛的是組織丙。
【答案】: (B)
【解析】:

( )59.在某地測定某動物體的各部分血液中的 HbO_2 的結合情形，結果如右表。試問何者可能是肺泡？

	血紅素結氧率（%）
甲	96
乙	60
丙	50
丁	25

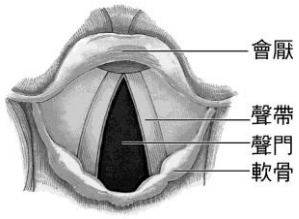
(A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)丁。
【答案】: (A)
【解析】:

( )60.在激烈運動時身體將出現下列何種生理狀況？
(A)肺靜脈的血液將變成缺氧血　(B)呼吸動作變緩和　(C)延腦的呼吸中樞發出強而急促訊息　(D)氧合血紅素與氧結合力變強。
【答案】: (C)
【解析】:

( )61.有關人類呼吸系統的敘述，下列何者錯誤？
(A)鼻腔和氣管有淨化、溫暖和潤溼空氣的作用　(B)嗆到是因食物從咽處進入氣管　(C)肺表面和胸壁內面各覆一層胸膜，二層間的胸膜腔含潤滑液，可減少磨擦　(D)聲門的收縮與舒張，可產生不同的聲音。
【答案】:(D)
【解析】:

( )62.有關於人體的呼吸器官，下列敘述何者正確？
(A)小支氣管的薄膜布滿微血管，因此能行氣體交換　(B)橫膈膜將體腔分爲胸腔和腹腔兩部分，與呼吸無關　(C)肺能主動吸氣及呼氣　(D)鼻腔有淨化吸入的空氣的功能。
【答案】:(D)
【解析】:

( )63.有關動物的細胞呼吸，下列何者錯誤？
(A)O_2的獲得及 CO_2的釋放，稱爲呼吸　(B)微血管與體內細胞間的氣體交換稱爲「內呼吸」　(C)蝗蟲的呼吸器官爲氣管　(D)外呼吸爲細胞進行氧化作用。
【答案】:(D)
【解析】:



( )64.依據右圖判斷，此人不可能正處於下列何種狀態？
(A)吞嚥　(B)吸氣　(C)講話　(D)呼氣。
【答案】:(A)
【解析】:

( )65.有關細胞呼吸的敘述，下列何者錯誤？
(A)細胞呼吸可以將營養物質氧化，釋放出能量供生物體使用　(B)肺泡與微血管間的氣體交換，稱爲外呼吸　(C)微血管與體內細胞間經組織液的氣體交換，稱爲內呼吸　(D)藉由體循環的血液流動，人體可以進行內、外呼吸。
【答案】:(D)
【解析】:

( )66.血液在人體內循環時，能將代謝作用所產生的 CO_2 運走。下列有關人體排出 CO_2 過程的敘述，哪一項是正確的？
(A)代謝生成的 CO_2 藉主動運輸進入血液　(B)血液中有酵素催化 CO_2 與血紅素結合　(C)大部分的 CO_2 以碳酸氫根離子的形式在血液中運送　(D)大部分的 CO_2 以氣體狀態在血液中運送　(E)大部分的 CO_2 以與血紅素結合的方式在血液中運送。
【答案】:(C)
【解析】:

( )67.李先生一家三口住在室內裝有瓦斯熱水器的密閉屋內，由於瓦斯外洩而中毒死亡，其死因是：
(A)一氧化碳破壞他們的心肌　(B)一氧化碳破壞他們的紅血球　(C)血液失去運輸養分的功能　(D)血液運輸的氧氣量減少。
【答案】:(D)
【解析】:

二、【排泄系統】:

( )1.(甲)腎小管；(乙)絲球體；(丙)集尿管；(丁)腎盂；(戊)鮑氏囊，尿液形成過程中經過的部位依序爲何？
(A)戊甲乙丙丁 (B)乙戊甲丁丙 (C)乙戊丁甲丙 (D)戊乙甲丁丙。
【答案】:(B)
【解析】:

( )2. (甲)腎盂；(乙)腎元；(丙)集尿管；(丁)輸尿管；(戊)膀胱、(己)尿道，尿液排除過程中經過的部位依序爲何？
(A)乙丙甲丁戊己 (B)乙甲丙丁戊己 (C)乙丙甲丁己戊 (D)甲乙丙丁戊己。
【答案】:(A)
【解析】:

( )3.人類腎臟位於哪裡？
(A)胸腔內，位於肺的下方 (B)腹腔背方，位於脊柱兩側 (C)位於腹腔內，緊貼著胃與大腸 (D)橫膈之下，腹腔的前方。
【答案】:(B)
【解析】:

( )4.人類體內水分可經由下列何種方式排出體外？
(甲)呼吸運動；(乙)流汗；(丙)排尿；(丁)排便。
(A)甲乙丙 (B)乙丙丁 (C)甲丙丁 (D)甲乙丙丁。
【答案】:(D)
【解析】:

( )5.下列有關人類泌尿系統的敘述，何者錯誤？
(A)一對腎臟位於腹腔背方 (B)每個腎臟具有百萬個腎元 (C)尿液經尿道排出體外 (D)尿液經集尿管匯集於膀胱。
【答案】:(D)
【解析】:

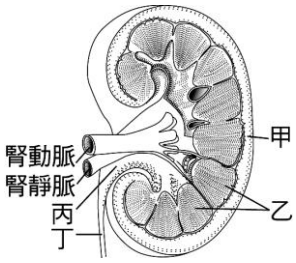
( )6.下列有關尿液形成的過程，何者不正確？
(A)腎小球可行過濾作用 (B)鮑氏囊可行再吸收作用 (C)腎小管可行分泌作用 (D)集尿管可再吸收水分。
【答案】:(B)
【解析】:

( )7.尿素是一種含氮的代謝廢物，合成尿素的部位主要在：
(A)肝 (B)腎 (C)肌肉 (D)一般組織內。
【答案】:(A)
【解析】:

( )8.尿液形成後直接匯入下列何處？
(A)膀胱 (B)腎盂 (C)集尿管 (D)輸尿管。
【答案】:(B)
【解析】:

( )9.尿液的形成過程中，與下列何種作用無關？
(A)過濾作用 (B)再吸收作用 (C)分泌作用 (D)消化作用。
【答案】:(D)
【解析】:

( )10.右圖爲腎構造，請問形成尿液的過濾作用在何處發生？
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。
【答案】:(A)
【解析】:



( )11.洗腎時，通過腎臟透析器的血液成分，何者不會減少？
(A)水 (B)鹽 (C)蛋白質 (D)代謝廢物。
【答案】:(C)
【解析】:

( )12.若(甲)腎動脈；(乙)腎靜脈；(丙)輸尿管，則甲、乙、丙中的液體關係，下列何者最正確？
(A)甲＝乙－丙 (B)乙＝甲－丙 (C)乙＝丙－甲 (D)丙＝甲＋乙。
【答案】:(B)
【解析】:

( )13.腎小球是介於：
(A)微血管—微血管之間 (B)動脈—靜脈之間 (C)動脈—動脈之間 (D)靜脈—微血管之間。
【答案】:(C)
【解析】:

( )14.腎小管中的濾液成分，部分會經過管壁又回到血液，此作用稱爲：
(A)過濾作用 (B)再吸收作用 (C)分泌作用 (D)排泄作用。
【答案】:(B)
【解析】:

( )15.腎元不包括下列何者？
(A)腎小球 (B)鮑氏囊 (C)腎小管 (D)集尿管。
【答案】:(D)
【解析】:

( )16.腎元進行再吸收作用的部位是：
(A)腎小管 (B)鮑氏囊 (C)腎小球 (D)集尿管。
【答案】:(A)
【解析】:

( )17.腎臟俗稱「腰子」，餐廳有一道菜稱爲「麻油腰花」，此道菜即是利用動物的腎臟所烹調的料理，請問廚師在烹調時應將下列哪一構造移除，才會比較沒有異味？
(A)腎皮質 (B)腎小球 (C)腎盂 (D)鮑氏囊。
【答案】:(C)
【解析】:

( )18.關於「洗腎」的敘述，何者錯誤？
(A)又稱爲血液透析 (B)腎功能衰退的病人要進行 (C)將血液自靜脈導出 (D)血液與透析液僅以半透膜隔開。
【答案】:(C)
【解析】:

( )19.「腎小管內的葡萄糖濃度，雖較其管外微血管內的濃度爲低，但葡萄糖仍能自腎小管流至微血管中。」此敘述您認爲是否正確？
(A)不對的，因爲這和擴散的原則相違背 (B)不對的，因爲血液中所含的葡萄糖過多時，必須排出 (C)對的，因爲物質可藉主動運輸傳遞 (D)對的，因爲腎小管有過濾作用。
【答案】:(C)
【解析】:

( )20.一正常人吃下含鹽量及含糖量都很高的食物後，排出尿液的成分會有何變化？
(A)鹽分及糖分均增加　(B)鹽分及糖分均不增加　(C)鹽分增加，糖分不變　(D)鹽分不變，糖分增加。
【答案】:(C)
【解析】:

( )21.人工洗腎實爲血液透析，最有可能取代腎臟的哪個功能？
(A)腎元的過濾作用　(B)腎元的再吸收作用　(C)腎元的分泌作用　(D)暫存尿液的作用。
【答案】:(A)
【解析】:

( )22.人體腎臟組織若缺少氧氣供應，則下列何種作用最慢喪失？
(A)腎臟細胞的細胞呼吸　(B)腎小球的濾過作用　(C)腎小管的再吸收作用　(D)腎小管的分泌作用。
【答案】:(B)
【解析】:

( )23.下列有關人體泌尿系統和其功能的敘述，何者正確？
(A)腎小球是腎臟的構造和機能單位　(B)腎臟既能排除含氮代謝廢物，又能維持血液滲透壓和酸鹼度的恆定　(C)腎小球兼有過濾和分泌的功能　(D)尿液中主要的含氮廢物是尿酸。
【答案】:(B)
【解析】:

( )24.下列有關人體排泄的敘述，何者正確？
(A)腎元爲腎之構造單位，由鮑氏囊、腎小管、腎小球及集尿管集合而成　(B)血液中的含氮廢物主要由腎臟排出　(C)腎小球濾入鮑氏囊的濾液均爲無用之廢物　(D)腎小管的作用只有再吸收，無法分泌。
【答案】:(B)
【解析】:

( )25.下列有關人體排泄器官的構造與功能的敘述，何者正確？
(A)鮑氏囊是腎小管盲端凹陷呈杯狀的構造　(B)腎元的亨耳氏套大部分位於皮質部，可再吸收小分子有機養分　(C)腎小球是微血管團，大部分位於位於腎臟的髓質　(D)腎元受抗利尿激素作用時，會使人體的血壓下降。
【答案】:(A)
【解析】:

( )26.下列有關腎臟構造的敘述，何者正確？
(A)含數百個腎元　(B)鮑氏囊位於髓質中　(C)絲球體濾入鮑氏囊的液體，均爲無用的廢物　(D)腎元的過濾作用來自壓力差，故不耗能。
【答案】:(D)
【解析】:

( )27.下列何者是肺臟與腎臟都具有的功能？
(A)調節體液容積的恆定　(B)維持紅血球數量的恆定　(C)維持血液酸鹼度的恆定　(D)調節體內礦物質濃度的恆定。
【答案】:(C)
【解析】:

( )28.下列何現象與尿液的形成無關？
(A)腎動脈的血液流至微血管中　(B)腎小球的過濾作用　(C)腎小管的再吸收作用　(D)血液自腎靜脈離開腎臟。

【答案】:(D)
【解析】:

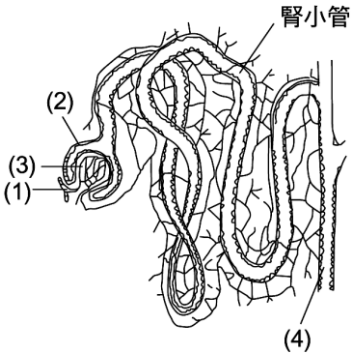
( )29.分析腎小管的細胞，可發現哪一種胞器特別發達？
(A)核糖體 (B)內質網 (C)高基氏體 (D)粒線體。
【答案】:(D)
【解析】:

( )30.下表是某一種動物的血漿、腎小管的濾液和尿液化學成分的分析表，根據此表判斷血糖(葡萄糖)應爲何種成分？(註：該動物生理在正常狀態下)

成分	血漿	濾液	尿液
(A)	0.005	0.005	0.006
(B)	0.04	0.04	2.1
(C)	0.09	0.09	0
(D)	0.75	0.75	1.70

【答案】:(C)
【解析】:

( )31.右圖爲腎元之放大圖，根據此圖標示數字，下列何者正確？
(A)(1)爲小靜脈，含尿素最多 (B)(2)爲鮑氏囊，濾液中含葡萄糖
(C)(3)爲腎小球，尿素的濃度最低 (D)(4)爲集尿管，不含尿素。
【答案】:(B)
【解析】:



( )32.四組同學分別同時喝下 500 c.c.的：
(Ⅰ)礦泉水；(Ⅱ)運動飲料；(Ⅲ)可樂；(Ⅳ)奶茶。則哪一組喝下後排尿量最大？
(A)Ⅰ (B)Ⅱ (C)Ⅲ (D)Ⅳ。
【答案】:(A)
【解析】:

( )33.在正常情況下，下列哪些物質不存於鮑氏囊的濾液中？
(A)胺基酸 (B)血小板 (C)葡萄糖 (D)抗體。
【答案】:(B)
【解析】:

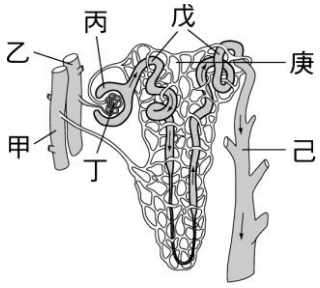
( )34.在正常情況下，下列與尿液形成有關的敘述，何者正確？
(A)物質的濾過及尿液的形成，全程均需消耗能量 (B)尿素、尿酸和過多水分及葡萄糖會隨濾液往下輸送，形成尿液 (C)當血液流經腎小球時，水分及鹽類離子、脂肪酸、胺基酸可被濾過而進入腎小管 (D)濾過物通過腎小管彎曲部分旁的微血管時，腎小管會將大部分的水分及部分胺基酸再吸收。
【答案】:(C)
【解析】:

( )35.在激烈的運動過後，有關於身體變化，下列敘述何者錯誤？
(A)血壓上升 (B)汗液與尿液增加，以排除過多的代謝廢物 (C)肋間肌與橫膈肌收縮頻率與強度增加 (D)肺動脈血液內 HCO_3^- 濃度提高。
【答案】:(B)
【解析】:

( )36.有關「腎元」，下列敘述何者不正確？
(A)爲腎臟的構造和機能的單位 (B)包括腎小管、集尿管、鮑氏囊、腎小球等四部分 (C)是形成尿液的場所 (D)每一個腎臟約由一百萬個腎元構成。

【答案】:(B)
【解析】:

( )37.有關腎元及腎小管如右圖，下列敘述何者不正確？
(A)己中液體的成分包括水、無機鹽與含氮廢物 (B)腎元包括丙、丁、戊、己 (C)丁由一組微血管組成 (D)濾液流經戊時，大部分水和有機養分會被再吸收。



【答案】:(B)
【解析】:

( )38.有關腎元的敘述，下列何者不正確？
(A)爲腎臟的構造和機能的單位 (B)包括腎小管、集尿管、鮑氏囊、腎小球等四部分 (C)是形成尿液的場所 (D)每一個腎臟約由一百萬個腎元構成 。
【答案】:(B)
【解析】:

( )39.尿液的形成過程中，過濾作用及再吸收作用分別可除去尿液中的何種成分？
(A)大分子物質、養分 (B)血球、大分子物質 (C)大分子物質、色素 (D)血球、藥物。
【答案】:(A)
【解析】:

( )40.若(1)H_2O；(2)NH_3；(3)尿素；(4)CO_2；(5)尿酸。則細胞氧化醣類、脂肪及蛋白質，所產生的共同廢物爲：
(A)12 (B)14 (C)235 (D)12345。
【答案】:(B)
【解析】:

( )41.我們所喝的水，部分形成尿液，這些水可以不經過哪條血管？
(A)肝門靜脈 (B)大動脈 (C)肺動脈 (D)腎靜脈。
【答案】:(D)
【解析】:

( )42.右表甲、乙、丙是尿液形成過程中的三種液體，則：
(A)甲液位於腎小球內 (B)乙液位於鮑氏囊中 (C)丙液尿素多，主要是由過濾作用造成 (D)正常人的尿液中，沒有蛋白質與血球。

	甲 ($g/100cm^3$)	乙 ($g/100cm^3$)	丙 ($g/100cm^3$)
尿素	0.03	0.03	2.00
蛋白質	0.00	7.00	0.00

【答案】:(D)
【解析】:

( )43.某人在用餐時，喝下許多的可樂，不久他就去上廁所，排出大量稀薄的尿液，請問這是什麼原因造成的？
(A)可樂中的葡萄糖刺激腎臟排出水分 (B)可樂中的葡萄糖刺激大腦，減少水分的再吸收 (C)可樂冒出的氣泡含有二氧化碳，刺激腎臟排出水分 (D)可樂中的水分使得血液中的礦物鹽濃度降低，腎臟對水分的再吸收減少。
【答案】:(D)
【解析】:

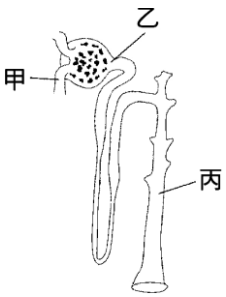
( )44.右表表示尿液形成過程中，腎元中甲、乙、丙三個不同部位所含的液體成分，根據右表，下列何者最可能錯誤？
(A)甲液成分與血漿類似 (B)乙液已被過濾到鮑氏囊或腎小管內 (C)丙的尿素比甲濃，主要是由腎小球的過濾作用所造成 (D)健康的人吃了很多富含蛋白質的食物後，丙內蛋白質含量仍會是 0%。

液體 / 成分	甲	乙	丙
尿素	0.03 %	0.05 %	2.0 %
$C_6H_{12}O_6$	0.10 %	0.10 %	0 %
蛋白質	80 %	0 %	0 %

【答案】:(C)

【解析】:

( )45.右圖是一個腎元的構造示意圖，假設科學家用三支微細玻璃管，分別從被麻醉的白鼠腎元甲、乙、丙三處，抽取其內容物分析，則下列有關腎元中化學成分濃度的比較，何者正確？



(A)尿素的濃度：甲＞丙 (B)胺基酸的濃度：乙＞丙 (C)葡萄糖的濃度：甲＜丙 (D)脂肪酸的濃度：乙＜丙。

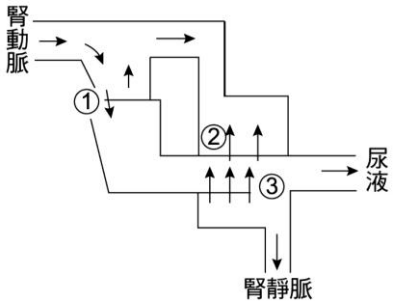
【答案】:(B)
【解析】:

( )46.下表是正常人類的血漿、鮑氏囊濾液和尿液的化學成分分析表，請依據此表判斷蛋白質應爲 A～D 中何種成分？

成分	血漿	濾液	尿液
(A)	0.03	0.03	2.0
(B)	0.75	0	0
(C)	0.09	0.09	0
(D)	0.005	0.005	0.006

【答案】:(B)
【解析】:

( )47.右圖中的①、②、③表示人體腎臟形成尿液的三個作用，下列何項敘述不正確？



(A)①之過程純是物理現象，形成量之多寡與血壓有關 (B)若得不到 O_2，②③將會受嚴重的影響 (C)在②③時，物質僅依主動運輸的方式移動 (D)②爲再吸收過程。

【答案】:(C)
【解析】:

( )48.若腎臟缺氧時，其功能會發生異常，此時所排的尿量與成分將有何改變？

(A)尿量減少，尿中含有胺基酸 (B)尿量減少，尿中的尿素濃度增加 (C)尿量增加，尿中含有蛋白質 (D)尿量增加，尿中含有葡萄糖。

【答案】:(D)
【解析】:

( )49.對於腎臟製造尿液的過程，下列敘述何者正確？

(A)再吸收作用：藥物、色素等物質可由腎小管自周圍微血管的血液中再吸收而將其排出 (B)過濾作用：因壓力的關係，絲球體中的小分子物質經過濾作用進入腎小管 (C)分泌作用：腎小管有用的物質分泌到周圍微血管的血液，有助於體內恆定的維持 (D)腎臟集尿管收集許多腎元形成的尿液後注入腎門。

【答案】:(B)
【解析】:

( )50.腎臟製造尿液的過程中各物質移動的方向，下列敘述何者正確？

(A)再吸收作用：微血管到腎小管 (B)過濾作用：絲球體到集尿管 (C)分泌作用：微血管到腎小管 (D)輸送尿液：輸尿管到集尿管。

【答案】:(C)
【解析】:

( )51.洗腎用的透析液其成分與血液成分相似，是利用下列何種原理將病人的代謝廢物停留在透析液中？
(A)主動運輸　(B)簡單擴散作用　(C)促進擴散作用　(D)滲透作用。
【答案】:(B)
【解析】:

( )52.若小明是糖尿病患者，若他午餐吃下較多的食鹽和糖，他所排出的尿液中應該：
(A)兩者均增加　(B)兩者均不增加　(C)糖增加，鹽不變　(D)糖不增加，鹽增加。
【答案】:(A)
【解析】:

( )53.若是尿液中含有蛋白質或白血球，可能是什麼原因？
(A)吸收過程中出現問題　(B)腎靜脈出現問題　(C)腎臟出現發炎現象　(D)胰島素分泌不足。
【答案】:(C)
【解析】:

( )54.某生在尿液中出現葡萄糖，則可能是下列哪一酵素分泌不足的結果？
(A)胰島素　(B)胃泌素　(C)甲狀腺素　(D)升糖素。
【答案】:(A)
【解析】:

( )55.若劇烈運動大量出汗後，則：
(A)血液滲透壓下降　(B)血液中鹽濃度增加　(C)腎回收水分減少　(D)腎排出較稀的尿液。
【答案】:(B)
【解析】:

( )56.根據右表判斷，何者較可能是尿素？
(A)A　(B)B　(C)C　(D)以上皆非。
【答案】:(B)
【解析】:

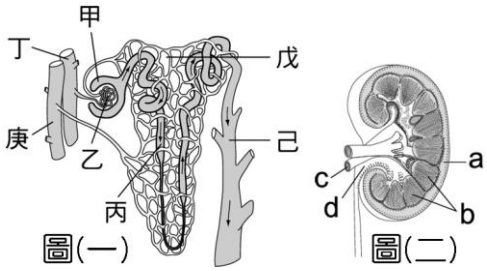
濃度(g/L)	A	葡萄糖	B	C	鈉離子
甲	70	1.0	0.3	0.3	3.0
乙	0	1.0	0.3	0.3	3.0
丙	0	0	20.0	0	6.0

( )57.承上題，何者較可能是完成再吸收作用的液體？
(A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)無法判斷。
【答案】:(C)
【解析】:

( )58.假設今天你要幫醫院購買一臺洗腎機，請問下列何種機器，最能達成人工腎臟的功能？
(A)最省電的機器　(B)洗腎時所需的透析液量較少的機器　(C)半透膜面積最大的機器　(D)透析管導管最大的機器。
【答案】:(C)
【解析】:

( )59.腎臟在執行排泄時，何種功能消耗的能量最多？
(A)腎動脈的血液流動　(B)水分的再吸收作用　(C)鮑氏囊的過濾作用　(D)腎小管的再吸收作用。
【答案】:(D)
【解析】:

( )60.請依據圖(一)及圖(二)回答下列問題：戊處內過多的氫離子主要藉由下列何種方式運送？
(A)滲透作用 (B)簡單擴散作用 (C)促進性擴散作用 (D)主動運輸。
【答案】：(D)
【解析】：



( )61.承上題，戊處內過多的氫離子會被運送到何處？
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)己。
【答案】：(C)
【解析】：

( )62.承上題，形成尿液的過程主要發生在圖(二)中的何處？
(A)a (B)b (C)c (D)d。
【答案】：(A)
【解析】：

( )63.承上題，腎元包含圖(一)中的哪些構造？
(A)甲丙己 (B)甲乙丙 (C)甲乙丙戊 (D)甲乙丙己。
【答案】：(B)
【解析】：

( )64.對於排泄系統的敘述，下列何者正確？
(A)平常吃的腰子，爲豬的腎盂 (B)腎臟位於骨盆腔內，左右各一顆 (C)膀胱可暫存尿液，但無吸收水分的功能 (D)泌尿器官可排出體內多餘的水、鹽、食物殘渣。
【答案】：(C)
【解析】：

( )65.組織細胞產生的二氧化碳如何在體內運送，請選出正確的敘述。(有三答)
(A)二氧化碳經擴散作用進入微血管 (B)大部分的二氧化碳在紅血球中合成碳酸 (C)大部分的二氧化碳與血紅素結合 (D)以碳酸氫根的形式在血漿中運送 (E)全部的反應皆與酵素無關。
【答案】：(A)(B)(D)
【解析】：

( )66.動物代謝所產生的含氮廢物主要來自於哪些物質之分解？(有二答)
(A)蛋白質 (B)脂質 (C)醣類 (D)核酸 (E)維生素。
【答案】：(A)(D)
【解析】：

( )1..氨對細胞的毒性很大，故以氨的形式排除含氮廢物的動物需以大量的水將氨稀釋，並快速排除，試推測下列哪些動物**不可能**以氨的形式排除含氮廢物？(有三答)
(A)草履蟲 (B)渦蟲 (C)昆蟲 (D)蜥蜴 (E)麻雀。
【答案】：(C)(D)(E)
【解析】：

( )2.腎元是腎臟構造與功能的單位，其由哪些構造組成？(有三答)
(A)絲球體 (B)鮑氏囊 (C)腎小管 (D)集尿管 (E)腎盂。
【答案】：(A)(B)(C)
【解析】：

( )3.以下哪些分子，可經由過濾作用被濾至鮑氏囊？(有三答)
(A)血球　(B)血漿蛋白　(C)水　(D)葡萄糖　(E)胺基酸。
【答案】:(C)(D)(E)
【解析】:

( )4.腎元的再吸收作用是指將有用的分子由腎小管回收至周圍微血管，請問哪些成分可被再吸收？(有三答)
(A)水　(B)葡萄糖　(C)胺基酸　(D)尿素　(E)血球。
【答案】:(A) (B)(C)
【解析】:

( )5.腎元的分泌作用是指將分子由周圍微血管分泌到腎小管管腔中，哪些成分可被分泌出來？(有三答)
(A)藥物　(B)葡萄糖　(C)胺基酸　(D)尿素　(E)色素。
【答案】:(A)(D) (E)
【解析】:

( )6.小美在沙漠中迷路了，高溫加烈日，水又喝完了，此時小美腎臟會有哪些變化？(有三答)
(A)增加過濾率　(B)減少過濾率　(C)增加水的再吸收　(D)減少水的再吸收　(E)減少分泌作用。
【答案】:(B)(C)(E)
【解析】:

( )7.腎臟功能若是缺損，不能有效將血液中的廢物清除，則會危及生命，故我們平時應如何做，以保持腎臟的健康？(有二答)
(A)混合吃不同的保健食品　(B)吃成藥　(C)多喝水　(D)少吃鹽　(E)多喝運動飲料。
【答案】:(C)(D)
【解析】:

( )8.腎功能正常的人的尿液中**不可能**出現下列哪些成分？(有二答)
(A)尿素　(B)水　(C)藥物　(D)葡萄糖　(E)胺基酸。
【答案】:(D)(E)
【解析】:

( )9.腎臟是一個高代謝的器官，需要大量 ATP 供應，請問其 ATP 的消耗主要發生在哪些作用？(有三答)
(A)尿素的過濾　(B)藥物的分泌　(C)葡萄糖的再吸收　(D)色素的分泌　(E)大分子蛋白的再吸收。
【答案】:(B)(C)(D)
【解析】:

( )10.小林因爲細菌感染引發急性腎絲球炎，使得絲球體的過濾作用無法有效的分離物質，請問以下哪些成分可能出現在小林的尿液中？(有三答)
(A)紅血球　(B)血漿蛋白　(C)尿素　(D)葡萄糖　(E)胺基酸。
【答案】:(A)(B)(C)
【解析】:

( )11.有關人體肺的敘述，正確的是(有三答)
(A)肺具有肌肉，可主動擴大縮小　(B)肺由許多肺泡組成，呈海綿狀　(C)肺的大小隨胸腔大小改變而被動性的脹縮　(D)胸膜具有彈性纖維使肺具有彈性　(E)左肺有二葉，右肺有三葉。
【答案】:(B)(C)(E)

【解析】:

( )12.根據右表之資料，你認爲下列哪幾項是合理的解釋？(有二答)
(A)鹽類的濃度在血液中比在尿液中高 (B)濾液相當於除去蛋白質的血漿 (C)尿酸在尿液中的濃度，比在其他體液中的濃度都高 (D)在尿液中，所含的成分其濃度都比在濾液中者高二倍以上 (E)葡萄糖是唯一完全再吸收入血漿中的物質。

成 分	血 漿	濾 液	尿 液
尿 素	0.03	0.03	2.00
尿 酸	0.004	0.004	0.05
葡萄糖	0.10	0.10	0.00
胺基酸	0.05	0.05	0.00
鹽 類	0.72	0.72	1.50
蛋白質	8.00	0.00	0.00

【答案】:(B)(C)
【解析】:

( )13.下列有關人體呼吸運動與氣體交換的敘述，何者正確？(有三答)
(A)吸氣時，橫膈肌和肋間肌皆收縮 (B)血液中 CO_2 含量增高時，會使呼吸加快 (C)呼吸運動可暫時接受大腦意識的指揮 (D) CO_2 濃度升高時，會促使 O_2 與血紅素的結合 (E)血液中有酵素催化 O_2 與血紅素的結合。
【答案】:(A)(B)(C)
【解析】:

( )14.下列有關腎臟的敘述，哪些正確？(有二答)
(A)皮質在外，髓質在內 (B)腎小管外布滿微血管網 (C)腎小管端與集尿管相連，另一端與腎盂相通 (D)絲球體包圍著鮑氏囊，位於皮質中 (E)人體腎臟排除的含氮廢物主要爲氨，其次爲尿素。
【答案】:(A)(B)
【解析】:

( )15.下列各項反應發生在肺臟微血管中的有哪些？(有三答)
(A)$Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$ (B)$HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$ (C)$Hb + CO_2 \rightarrow HbCO_2 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$ (D)$H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$ (E)$HbCO_2 \rightarrow Hb + CO_2$。
【答案】:(A)(D)(E)
【解析】:

( )16.正常人鮑氏囊內的濾液中，應該含有下列哪些成分？(有二答)
(A)尿素 (B)胺基酸 (C)血小板 (D)紅血球 (E)血漿蛋白。
【答案】:(A)(B)
【解析】:

( )17.如果腎臟發生缺氧，則下列哪些作用受影響最大？(有二答)
(A)絲球體的過濾作用 (B)腎小管的再吸收作用 (C)腎小管的分泌作用 (D)尿液的排除 (E)尿素的合成作用。
【答案】:(B)(C)
【解析】:

( )18.關於咳嗽，下列哪些正確？(有三答)
(A)這是一種強力呼氣 (B)肋間肌強烈收縮 (C)腹肌強烈收縮 (D)橫膈強烈收縮 (E)胸腔縮小。
【答案】:(A)(C)(E)
【解析】:

( )19.血液運輸 O_2 進入細胞，及將 CO_2 運輸離開細胞，主要各是以下列何種狀態完成？(有二答)
(A)$HbCO_2$ (B)HbO_2 (C)O_2 (D)HCO_3^- (E)CO_2。
【答案】:(B)(D)
【解析】:

(　)20.當人體吸氣時，下列哪些敘述是正確的？(有二答)
(A)胸腔體積應擴大　(B)肺內的壓力應上升　(C)橫膈的肌肉應舒張　(D)肋間肌肉應收縮　(E)胸腔底部應下移、肋骨應下降。
【答案】：(A)(D)
【解析】：

(　)21.下列哪些生物無特化呼吸器官，僅靠細胞直接與外界交換氣體？(有三答)
(A)變形蟲　(B)海綿　(C)水螅　(D)蝸牛　(E)蚯蚓。
【答案】：(A)(B)(C)
【解析】：

(　)22.下列有關人類呼吸的敘述，何者正確？(有三答)
(A)吞嚥時，會厭軟骨封閉喉頭，以防止食物進入氣管　(B)血漿中的酵素，可幫助二氧化碳與水化合以利其輸送　(C)血液中二氧化碳主要以和血紅素結合的方式被輸送　(D)血液中二氧化碳濃度降低時，腦幹發出調節訊息，促使呼吸運動加快　(E)血紅素與氧的結合量，因登高山而減少。
【答案】：(A)(D)(E)
【解析】：

(　)23.下列何者可經人類腎小管的管壁細胞再吸收？(有三答)
(A)蛋白質　(B)脂肪　(C)胺基酸　(D)無機鹽類　(E)水。
【答案】：(C)(D)
【解析】：

(　)24.體型較大的陸生動物通常具有特化的呼吸構造，以下哪些是這些呼吸構造的共同特性？(有三答)
(A)大的體積　(B)大的表面積　(C)豐富的微血管　(D)表面潮溼　(E)多層重疊的細胞。
【答案】：(B)(C)(D)
【解析】：

(　)25.下列呼吸器官的特性及功能之配對，哪些正確？(有三答)
(A)大的表面積─增加氣體交換效率　(B)豐富的微血管─迅速運輸氣體　(C)表面潮溼─方便氣體進出　(D)多層細胞─保護呼吸器官　(E)大的體積─貯存氣體。
【答案】：(A)(B)(C)
【解析】：

(　)26.右表為肺泡及組織甲、乙、丙附近微血管內，血紅素與氧氣的結合率，下列敘述何者正確？(有二答)
(A)甲是三種組織中代謝最旺盛的　(B)丙是三種組織中代謝最不旺盛的　(C)甲最多可獲得血液中 70%的氧氣　(D)乙最多可獲得 40%的氧氣　(E)血液在肺泡中時，大量 Hb 與 O_2 結合。
【答案】：(D)(E)
【解析】：

	血紅素結氧率(%)
肺泡	95
組織甲	70
組織乙	55
組織丙	30

(　)27.呼吸肌是指哪些肌肉？(有二答)
(A)肋間肌　(B)胸肌　(C)橫膈　(D)腹肌　(E)背肌。
【答案】：(A)(C)
【解析】：

(　)28.有關人類肺的敘述，何者正確？(有三答)
(A)由許多肺泡組成　(B)左右對稱，皆具三葉肺葉　(C)具有肌肉，控制肺的脹縮　(D)表面密布微血管　(E)位於人體的胸腔。
【答案】：(A)(D)(E)
【解析】：