

111 年第一次專門職業及技術人員高等考試營養師考試試題

等 別：高等考試

類 科：營養師

科 目：生理學與生物化學

甲、申論題部分：(50 分)

一、請詳述氧氣於血液中的運送機制，並說明可影響氧氣結合及運送的因素。(13 分)

命中特區：

(1)在 A 冊講義 124 頁、188 頁

(2)在題庫班講義 25 頁、65 頁

【擬答】

(一)概述

1. 氧的運輸與 HbO₂ 解離曲線氧氣隨空氣一道經呼吸作用而進入肺部，目前認為大氣中的氧進入肺泡及其毛細血管的過程為：

(1)大氣與肺泡間的壓力差使大氣中的氧通過呼吸道流入肺泡；

(2)肺泡與肺毛細血管之間的氧分壓差又命名氧穿過肺泡呼吸表面而彌散進入肺毛細血管，再進入血液，其 O₂ 的大部分與 Hb 結合成氧合血紅蛋白(HbO₂)的形式存在，並進行運送，少部分以物理溶解形式存在，均隨血流送往全身各組織器官。

2. 血液中 O₂ 和 CO₂ 只有極少量以物理溶解形式存在，大部分 O₂ 以 Hb 為載體在肺部和組織之間往返運送。

3. Hb 是運輸 O₂ 和 CO₂ 的主要物質，將 O₂ 由肺運送到組織，又將 CO₂ 從組織運到肺部，在 O₂ 和 CO₂ 運輸的整個過程中，均有賴於 Hb 載體對 O₂ 和 CO₂ 親和力的反比關係：當 PO₂ 升高時，促進 O₂ 與 Hb 結合，PO₂ 降低時 O₂ 與 Hb 解離。

(二)表解：

1. CO₂ 運輸方式：

溶解態運輸	佔 7%	2.7ml CO ₂ /100ml 血
CO ₂ 與 Hb 的胺基結合	佔 23%	以碳醯胺基血紅素 (carbaminohemoglobin) / 氨基甲血紅蛋白形式運輸 (HbNCO ₂)
重碳酸鹽 (bicarbonate)	佔 70%	CO ₂ +H ₂ O→H ₂ CO ₃ →H ⁺ +HCO ₃ ⁻ 、調節酸鹼：緩衝 H ₂ CO ₃

2. O₂ 運輸方式：

與 Hb 結合形成氧合血紅素 (HbO ₂)	佔 97%
溶於血漿中	佔 3%

(三)可影響氧氣結合及運送的因素：

1. 曲線右移 (波爾效應/巴氏效應, Bohr effect) 意義：

(1)原因：O₂ 與肺泡 Hb 結合力下降(HbO₂→Hb+O₂)飽和度下降(Dissolved O₂)

→代表組織缺氧

→氧合血紅素釋放氧能力↑，Hb 與氧結合能力↓



(2)目的：使血紅素中之氧容易釋放到組織中供利用 向右移動促使更多的氧釋出

(3)影響因素：(右移)

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

- ① $PO_2 \downarrow$ 、 $PCO_2 \uparrow$ 、劇烈運動，登山、貧血
- ② PCO_2 (平均靜脈血 CO_2 分壓) $\uparrow \rightarrow$ 酸性環境中，血紅素釋出較多氧
- ③ $[H^+] \uparrow$ 、 $pH \downarrow$
- ④ 乳酸 \uparrow 酮酸中毒
- ⑤ $BMR \uparrow$ 、 $BT \uparrow$ ：：溫度(核心體溫)升高可刺激氧合血紅素釋放氧氣 \rightarrow 反應向右移
- ⑥ 2,3DPG \uparrow ：可加強氧輸送至組織
- ⑦ 呼吸性酸中毒

2. 曲線左移意義：

- (1) 原因： O_2 與 Hb 結合力上升($HbO_2 \leftarrow Hb + O_2$)飽和度上升
- (2) 目的：以使血紅素更容易與氧結合：血紅素在肺中、結合氧氣是因該處：肺泡氣氧分壓較高，代表肺血管(必須使血紅素更容易與氧結合)

3. 一氧化碳(CO)中毒：

- (1) 一氧化碳結合之血紅素無法攜帶氧
- (2) 血紅素減少氧釋放，曲線左移
- (3) Hb 總含量正常、 HbO_2 總含量 \downarrow 、動脈氧分壓 \downarrow 、動脈血氧含量 \downarrow

二、請說明疫苗注射提供宿主免疫抵禦能力的機制。(12 分)

命中特區：

- (1) 在 A 冊講義 160 頁
- (2) 在題庫班講義 58 頁
- (3) 這一次模擬考試有命中

【擬答】

1796 年 Edward Jenner 為抵抗牛痘病毒(cowpox virus)☆所製備的第一個疫苗 \rightarrow 這個疫苗提供了人體抵抗天花(smallpox)一種致死疾病的免疫力疫苗(vaccine)

1. 定義：可使動物體產生對抗外來病原之能力的生物製劑，施用方式可為口服或注射。
2. 製造方法：有用殺死的病原體製成，亦有用減毒的毒素製成。
3. 預防疾病之原理：

動物體內的抗體免疫可分為一級反應與二級反應。某抗原第一次接觸個體後，個體所產生的抗體反應稱為一級反應，此時該個體產生記憶細胞，可長時間存於動物體內，若第二次再接觸此抗原，記憶細胞迅速分裂產生漿細胞與記憶細胞，漿細胞再產生抗體對抗抗原，稱為二級反應。其比較如下：

	產生抗體所需時間	抗體濃度	抗體存在時	抗體產生量
一級反應	長	低	短	IgM較多
二級反應	短	高	長	IgG較多

不具有對抗某疾病病原體之抗體(亦即未曾接觸過該病原體)的個體，給予施打疫苗，可令該個體產生一級反應，並產生記憶細胞儲存，他日若接觸該病原體將可迅速產生二級反應，預防疾病的發生。

immunity	主動免疫(active)	被動免疫(passive)
自然誘因	因生病而產生免疫力	母體經胎盤擴散給胎兒(IgG) 可以通過胎盤從母親到胎兒的抗體保護 \rightarrow 被動免疫 PS：由母乳獲得 IgA

人工誘因	接種疫苗(vaccination) = 免 疫 注 射 (immunization) →自身細胞產生抗體 一個細長的病原體被用來刺激身體製造抗體來抵抗病原體的過程→接種疫苗(vaccination)	注射已成之抗體→免疫血清 自然獲得的被動免疫涉及→打入抗體 藉由注射包含 gamma 球蛋白的抗血清(antiserum)預防疾病是一個___的例子。
注射次數	注射一次或多次，可連續接種，不產生過敏作用。	注射一次，不宜連續接種易產生過敏
免疫力產生	7-10 天，慢	即刻產生，快
免疫時效	長(數年)	短(數週)
抗體來源	本身產生之抗體	應用具有免疫性動物之抗體
用途	預防疾病	治療疾病
形成記憶細胞	是	否

三、請試述下列關於脂肪酸代謝之差異：

- (一)脂肪酸結構有 methyl end 與 carboxyl end，依此請說明脂肪酸合成與分解時的方向性。(3 分)
 (二)棕櫚酸(16:0)與硬脂酸(18:0)兩種脂肪酸氧化時，ATP 產率的差異？(3 分)
 (三)硬脂酸(18:0)與油酸(18:1)兩種脂肪酸氧化時，ATP 產率的差異？(3 分)
 (四)相較於 16:0 脂肪酸，18:2 脂肪酸之合成，需要額外那兩種酵素的參與？(4 分)

【擬答】

- (一)脂肪酸合成由甲基端(CH₃)往羧基端(COOH)合成
 脂肪酸氧化分解由羧基端(COOH)往甲基端(CH₃)進行
 (二)一分子棕櫚酸進行完整 ATP 產率，需經 7 次 β oxidation，產生 7 個 NADH₂, FADH₂ 及 8 分子 acetyl CoA，扣除活化脂肪酸需要 2 分子 ATP，總計獲得 129 ATP
 相較於棕櫚酸，硬脂酸進行完整 ATP 產率，需經 8 次 β oxidation，產生 8 個 NADH₂, FADH₂ 及 9 分子 acetyl CoA，扣除活化脂肪酸需要 2 分子 ATP，總計獲得 146 ATP
 (三)不飽和脂肪酸相較於飽和脂肪酸略過一次 Acyl CoA dehydrogenase 作用，因此減少一分子 FADH₂ 生成，故油酸產生 ATP 產率為 146-2=144 ATP
 (四) C16:0 棕櫚酸需經由 Δ^9 desaturase 及 Δ^{12} desaturase 分別進行去飽和作用方可形成 $\Delta^{9,12}$ 的 C18:2 亞麻油酸

四、請說明下列各項目：(每小題 3 分，共 12 分)

- (一)分子篩層析(size-exclusion chromatography)分離蛋白質的原理暨其蛋白質溶離的順序。
 (二)清潔劑造成蛋白質變性之原理。
 (三)酵素加速反應進行之原理。
 (四)人體無法將脂肪轉換為葡萄糖，而植物卻可由脂肪合成葡萄糖之原因。

【擬答】

- (一) Size-exclusion chromatography 是利用混合物質中分子大小進行分離，分子較小者會因為充填凝膠孔隙而滯留，分子大者，則可通過凝膠間隙，而先被分離出來。
 (二)清潔劑多為強鹼溶液，強鹼會破壞蛋白質結構中的雙硫鍵及非共價鍵結導致胺基酸的胜肽

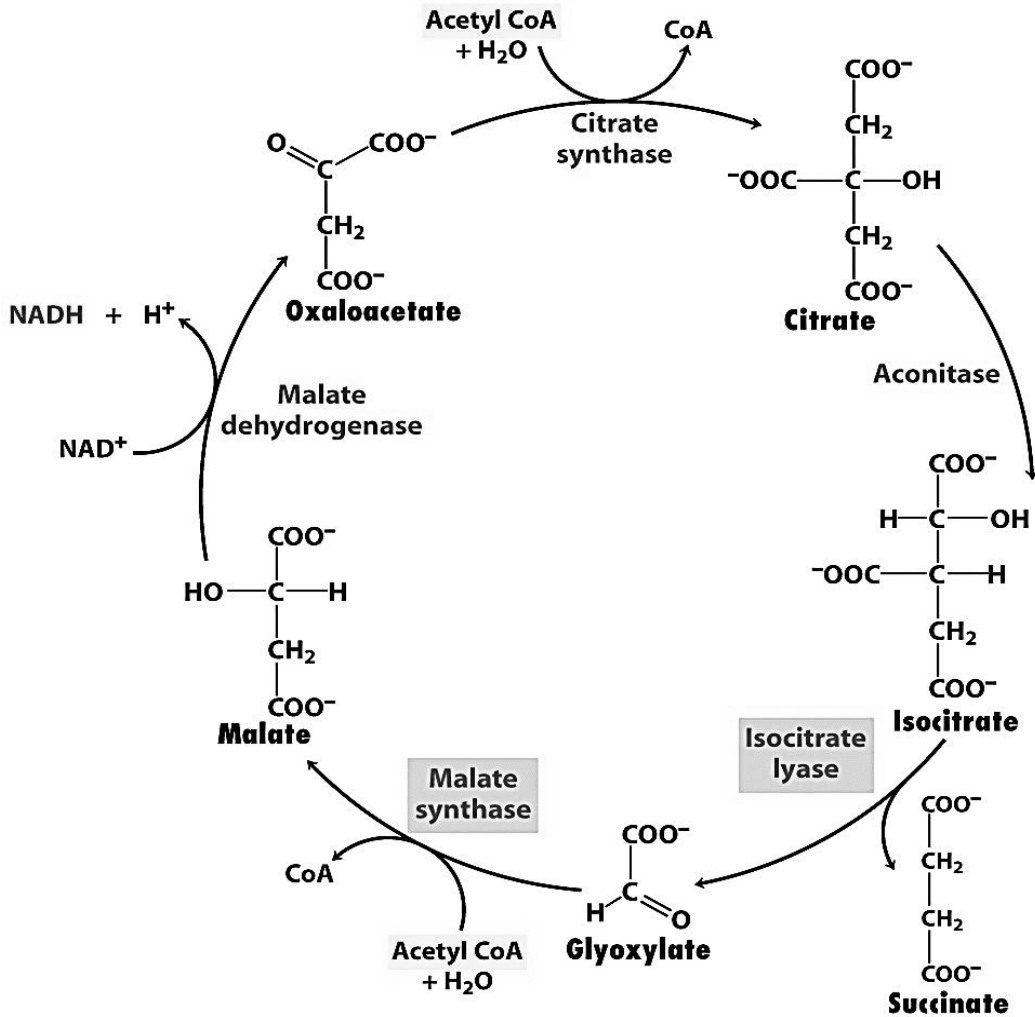
公職王歷屆試題 (111 專技高考)

鍵暴露並相互纏繞，導致變性作用發生。

(三)

1. 酵素可精準的抓住催化反應的各個分子
2. 促進酵素-反應物複合物的產生
3. 減少過渡狀態所需的自由能而加速反應進行

(四) 植物可藉由乙醛酸小體，執行乙醛酸循環，將脂肪酸氧化生成 acetyl CoA 與 oxaloacetate 代謝為葡萄糖。



乙、測驗題部分：(50 分)

- (A) 1. 下列何種膜電位的變化只有去極化 (depolarization) 不會有過極化 (hyperpolarization) 的情形？
- (A) 運動終板膜電位 (motor end-plate potential)
 (B) 接受器膜電位 (receptor potential)
 (C) 突觸後膜電位 (postsynaptic potential)
 (D) 階梯膜電位 (graded potential)
- (B) 2. 消化系統各部位與其可消化物質之配對，何者正確？
- (A) 口腔：麥芽糖 (B) 小腸：脂肪 (C) 胰臟：乳糖 (D) 大腸：蛋白質
- (A) 3. 下列有關胃腺功能的敘述，何者正確？
- (A) 壁細胞分泌內在因子 (B) 主細胞分泌鹽酸
 (C) D 細胞分泌黏液 (D) 腸類親鉻細胞分泌體抑素 (somatostatin)

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

- (B) 4. 小腸對水的淨吸收作用，主要是因下列何種離子所產生的滲透作用造成？
(A) 氫 (B) 鈉 (C) 鉀 (D) 氯
- (A) 5. 下列何者可計算某物質在尿液中的排泄量？
(A) 腎絲球過濾+腎小管分泌-腎小管再吸收
(B) 腎絲球過濾-腎小管分泌+腎小管再吸收
(C) 腎絲球過濾+腎小管分泌+腎小管再吸收
(D) 腎絲球過濾-腎小管分泌-腎小管再吸收
- (A) 6. 正常生理狀態下，鈉鹽攝取量的增加會導致下列何種情況發生？
(A) 抗利尿素 (ADH) 分泌增加
(B) 醛固酮 (aldosterone) 分泌增加
(C) 心房利鈉肽 (atrial natriuretic peptide) 分泌減少
(D) 腎素 (renin) 分泌增加
- (C) 7. 血管 A 的長度及半徑皆是血管 B 的兩倍。當血管 A 與血管 B 的上游端動脈壓、下游靜脈壓及通過兩血管之血液黏滯度 (viscosity) 皆相同時，則通過血管 A 的血流量約是通過血管 B 的血流量的幾倍？
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16
- (B) 8. 病人之收縮壓為 160 mmHg、舒張壓為 100 mmHg，則其平均動脈壓為多少 mmHg？
(A) 110 (B) 120 (C) 130 (D) 140
- (B) 9. 下列何者不是心臟輸出量 (cardiac output) 的重要調控因素？
(A) 交感神經活性 (B) 心肌細胞一氧化氮釋放量
(C) 舒張末期心室血量 (D) 心跳速率
- (A) 10. 完成一個膝跳反射需要幾個突觸？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- (D) 11. 下列有關輔助運輸系統 (mediated-transport system) 的敘述，何者錯誤？
(A) 葡萄糖可經由促進擴散 (facilitated diffusion) 作用進入細胞內
(B) 葡萄糖可經由細胞膜上的轉運子 (transporter) 送入細胞內
(C) 大多數的細胞內都持續維持低葡萄糖濃度，以確保葡萄糖的淨流入量
(D) 葡萄糖轉運子可將葡萄糖由低濃度處輸送至高濃度處
- (D) 12. 患有嚴重心血管疾病之年長者，排便時可能因便秘用力過度而引發中風，下列何者為最可能的原因？
(A) 用力引起過濾壓的上升 (B) 用力引起肌耐力的上升
(C) 用力引起滲透壓的上升 (D) 用力引起胸腔壓的上升
- (A) 13. 下列何種腸道運動不會引起排便？
(A) 推向乙狀結腸的反向蠕動波 (B) 乙狀結腸向直腸的蠕動活性
(C) 直腸收縮與外肛門括約肌放鬆 (D) 直腸壁擴大與內肛門括約肌放鬆
- (B) 14. 賽氏細胞 (Sertoli cells) 可分泌抑制素 (inhibin) 而影響萊氏細胞 (Leydig cells)，下列何者為此抑制素之作用方式？
(A) 自分泌 (autocrine) (B) 旁分泌 (paracrine)
(C) 內分泌 (endocrine) (D) 神經內分泌 (neurocrine)
- (D) 15. 下列何種賀爾蒙促進基礎代謝率 (basal metabolic rate) 的作用最強？
(A) 降血鈣素 (calcitonin) (B) 皮質酮 (cortisol)
(C) 胰島素 (insulin) (D) 三碘甲狀腺素 (triiodothyronine)

- (B) 16. 下列何者為懷孕初期刺激卵巢分泌雌激素 (estrogen) 和助孕酮 (progesterone) 之主要賀爾蒙？
- (A)濾泡刺激素 (follicle-stimulating hormone)
(B)人類絨毛膜促性腺激素 (human chorionic gonadotropin)
(C)人類胎盤泌乳素 (human placental lactogen)
(D)黃體生成素 (luteinizing hormone)
- (B) 17. 在其他條件不變的狀況下，下列何者選項之組合可能會造成組織水腫 (tissue edema) ？
- ①組織下游之靜脈阻塞 ②組織上游的動脈壓過高 ③血漿蛋白滲入組織間液 ④淋巴引流阻塞
- (A)僅①②④ (B)①②③④ (C)僅②③④ (D)僅①③④
- (B) 18. 下列何種腎臟的構造，最具濃縮尿液的作用？
- (A)腎錐體 (renal pyramid) (B)近髓質腎元 (juxtamedullary nephron)
(C)皮質腎元 (cortical nephron) (D)腎盂 (renal pelvis)
- (D) 19. 關於氣喘 (asthma) 的敘述，下列何者錯誤？
- (A)基本缺陷是呼吸道慢性發炎
(B)可由過敏引起
(C)呼吸道平滑肌過度反應
(D)可透過吸入 β_2 腎上腺素受體拮抗劑 (β_2 adrenergic receptor blocker) 治療
- (D) 20. 下列有關造成體內酸鹼平衡異常原因的敘述，何者正確？
- (A)過度換氣會造成呼吸性酸中毒
(B)換氣不足會造成呼吸性鹼中毒
(C)二氧化碳累積會造成代謝性酸中毒
(D)過量氫離子被移除會造成代謝性鹼中毒
- (B) 21. 在糖解作用過程合成之 ATP，經由何種反應生成？
- (A)氧化 (oxidation)
(B)受質層次磷酸化 (substrate level phosphorylation)
(C)還原 (reduction)
(D)氧化磷酸化 (oxidative phosphorylation)
- (B) 22. 戊糖磷酸 (pentose phosphate pathway) 途徑中，將核酮糖-5-磷酸 (ribulose-5-phosphate) 轉變為木酮糖-5-磷酸 (xylulose-5-phosphate)，需要下列何酵素的參與？
- (A)磷酸五碳糖異構酶 (phosphopentose isomerase)
(B)磷酸五碳糖差向異構酶 (phosphopentose epimerase)
(C)轉酮醇酶 (transketolase)
(D)轉醛醇酶 (transaldolase)
- (C) 23. 利用肝糖時，下列何種酵素可直接將磷解酶 b (phosphorylase b) 轉換成更具活性之磷解酶 a？
- (A) cAMP 依賴型蛋白激酶 (cAMP-dependent protein kinase)
(B)蛋白激酶 A (protein kinase A)
(C)磷解酶 b 激酶 (phosphorylase b kinase)
(D)腺核苷酸環化酶 (adenylate cyclase)

- (B) 24. 下列關於合成三酸甘油酯 (triglyceride) 過程的敘述，何者錯誤？
(A) 磷脂酸 (phosphatidic acid) 是三酸甘油酯合成時必要的中間產物
(B) 三酸甘油酯合成時的甘油骨架僅來自於胺基酸脫胺後的代謝產物
(C) 脂肪酸需以脂肪醯基-輔酶 A (fatty acyl-CoA) 型式參與合成
(D) 雙酸甘油酯是合成三酸甘油酯的前身
- (D) 25. 在電子傳遞鏈的複合物中，何者不直接與泛醌 (ubiquinone) 聯結？
(A) complex I (reductase) (B) complex II (reductase)
(C) complex III (reductase) (D) complex IV (oxidase)
- (B) 26. 下列有關糖解作用及糖質新生作用的敘述，何者正確？
(A) 果糖無法作為肝臟中糖質新生作用之先質，因其無法經由磷酸化反應生成 fructose-6-phosphate
(B) 紅血球只能藉由無氧糖解作用來分解葡萄糖，作為其能量的主要來源
(C) 在骨骼肌中，糖質新生作用為糖解作用的逆反應
(D) 亞麻油酸可以分解為 acetyl-CoA，故可以做為糖質新生作用的先質
- (C) 27. 下列關於脂解酶 (lipase) 生化代謝之敘述，何者錯誤？
(A) 胃的 gastric lipase，可切解部分三酸甘油酯 sn3 位置，生成雙酸甘油酯
(B) 小腸中胰脂解酶 (pancreatic lipase)，可切解三酸甘油酯的 sn1 或 sn3 位置，生成雙酸甘油酯
(C) 輔脂解酶 (colipase)，是將雙酸甘油酯切解成單酸甘油酯與脂肪酸
(D) 磷脂解酶 (phospholipase) A2，可將卵磷脂 (lecithin) 切解為脫脂卵磷脂 (lysolecithin) 與脂肪酸
- (B) 28. 膽固醇與酮體的合成起始物質皆為 acetyl-CoA (乙醯輔酶 A)，但是兩者發生的場所不同，分別在何處進行？
(A) 膽固醇：肝臟細胞的粒線體；酮體：肝臟細胞的細胞質
(B) 膽固醇：肝臟細胞的細胞質；酮體：肝臟細胞的粒線體
(C) 膽固醇：脂肪細胞的粒線體；酮體：骨骼肌細胞的細胞質
(D) 膽固醇：肝臟細胞的細胞質；酮體：骨骼肌細胞的粒線體
- (C) 29. 肝臟中膽固醇含量過多時，會如何影響 HMG-CoA reductase？
(A) 無影響
(B) 促進 HMG-CoA reductase 活性
(C) 抑制 HMG-CoA reductase 活性
(D) 提高 HMG-CoA reductase 蛋白質含量
- (B) 30. 下列那一個是條件式必需胺基酸 (conditionally essential amino acid)？
(A) methionine (B) tyrosine (C) phenylalanine (D) isoleucine
- (B) 31. 鐮刀型貧血 (sickle-cell anemia) 是一種遺傳基因缺陷的疾病，主要是因為那一種蛋白質異常所導致？
(A) 白蛋白 (albumin) (B) 血紅素 (hemoglobin)
(C) 內在因子 (intrinsic factor) (D) C-反應型蛋白 (C-reactive protein)
- (D) 32. 下列關於各類胺基酸在腎臟代謝的敘述，何者錯誤？
(A) 麩醯胺酸 (glutamine) 在腎臟代謝後，可參與酸鹼平衡的作用
(B) 精胺酸 (arginine) 和甘胺酸 (glycine) 在腎臟中可以生成胍基乙酸酯 (guanidinoacetate)，進一步於其他組織參與肌酸 (creatine) 的生成

公職王歷屆試題 (111 專技高考)

- (C)多數胺基酸，例如精胺酸 (arginine)、組胺酸 (histidine) 和絲胺酸 (serine) 等，可在腎臟中生成
- (D)穀胱甘肽 (glutathione) 主要是在腎臟中形成
- (C) 33. 下列關於膠原蛋白 (collagen) 的敘述，何者錯誤？
- (A)膠原蛋白是脊椎動物體內含量豐富的蛋白質之一
- (B)組合成膠原蛋白的重要胺基酸，包含甘胺酸 (glycine)、脯胺酸 (proline) 以及離胺酸 (lysine) 等
- (C)維生素 C 可協助將脯胺酸 (proline) 從膠原蛋白的殘基中解離
- (D)原膠原蛋白 (tropocollagen) 由三條多胜肽 (polypeptide) 纏繞而成，是膠原蛋白的基本構造單位
- (D) 34. 下列關於不同 RNA (ribonucleic acid) 的敘述，何者正確？
- (A)訊息 RNA (messenger RNA, mRNA) 本身可攜帶胺基酸合成蛋白質
- (B)人體內的核糖體 (ribosome) 中，核糖體 RNA (ribosomal RNA, rRNA) 大小為 30S
- (C)小核 RNA (small nuclear RNA, snRNA) 參與轉運 RNA (transfer RNA, tRNA) 製造過程
- (D)轉運 RNA (transfer RNA, tRNA) 相較於其他種類 RNA，含有最多之非典型鹼基
- (B) 35. 下列關於人類 DNA 的敘述，何者正確？
- (A)為一環狀雙股 (circular double-helical) 結構
- (B)約有 1% 之細胞中 DNA 位於粒線體 (mitochondria)
- (C)不到 10% 基因組 (genome) 具有重複序列 (repetitive sequences)
- (D) DNA 之蛋白質譯碼 (coding) 區域不會出現外顯子 (exon) 介入序列 (intervening sequences)
- (B) 36. 下列關於嘌呤核苷 (purine nucleosides) 分解的敘述，何者正確？
- (A)分解之最終產物為尿素 (urea)
- (B)分解過程包括去胺作用 (deamination)
- (C)分解過程最後一步驟為還原作用 (reduction)
- (D)若嘌呤核苷磷酸酶 (purine nucleoside phosphorylase) 缺乏，會導致貧血
- (A) 37. 下列何者會導致嘧啶二聚體 (pyrimidine dimer) 結構形式之 DNA 損傷？
- (A)烷化作用 (alkylation) (B)去胺作用 (deamination)
- (C)去嘌呤作用 (depurination) (D)甲基化作用 (methylation)
- (A) 38. 葡萄糖經六碳糖激酶 (hexokinase) 作用生成葡萄糖-6-磷酸，其逆反應由葡萄糖-6-磷酸酶 (phosphatase) 催化移除磷酸根。關於這兩個酵素的敘述，下列何者錯誤？
- (A)反應需要磷酸根的轉移，兩個酵素都屬於 IUB 系統的轉移酶 (transferase)
- (B)兩個酵素所催化的反應之 ΔG 都是負值
- (C)激酶反應需要 ATP，而磷酸酶反應不需要 ATP
- (D)兩個反應都在細胞質中進行
- (A) 39. 所謂呼吸鏈偶合氧化磷酸化 (coupling oxidative phosphorylation)，意指以下那兩個反應伴隨 (偶合) 發生：
- ① $\text{NADH} + 1/2 \text{O}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NAD}^+$
- ② $\text{Pyruvate} + \text{NADH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{lactate} + \text{NAD}^+$
- ③ $\text{ADP} + \text{Pi} + \text{H}^+ \rightarrow \text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$
- ④ $\text{Creatine phosphate} + \text{ADP} \rightarrow \text{ATP} + \text{creatine}$

(A)①③

(B)②③

(C)①④

(D)②④

(B) 40. 關於 ATP 的敘述，下列何者正確？

(A)含有 3 個高能磷酸鍵

(B)用來驅動吸熱反應 (endergonic reaction)

(C)用來維持體溫

(D)在生熱素 (thermogenin or UCP1) 存在下由 ATP synthase 合成

公
職
王