

等 別：高等考試  
類 科：營養師  
科 目：生理學與生物化學  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：禁止使用電子計算器。

甲、申論題部分：(50分)

- (一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
- (二)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
- (三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

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)

二、請說明疫苗注射提供宿主免疫抵禦能力的機制。(12分)

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)

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。

乙、測驗題部分：(50分)

代號：1103

- (一)本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
- (二)共40題，每題1.25分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

- 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)
- 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

- 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)
- 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
- 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
- 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
- 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 的流量的幾倍？  
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16
- 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
- 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
- 10 完成一個膝跳反射需要幾個突觸？  
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 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
- 12 患有嚴重心血管疾病的年長者，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
- 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
- 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)
- 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)
- 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)
- 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

- 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)
- 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  $\beta_2$  腎上腺素受體拮抗劑 ( $\beta_2$  adrenergic receptor blocker) 治療
- 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
- 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)
- 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)
- 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)
- 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
- 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)
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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

- 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)
- 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) 的生合成  
(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
- 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) 由三條多勝肽 (polypeptide) 纏繞而成，是膠原蛋白的基本構造單位
- 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
- 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)
- 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
- 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)
- 38 葡萄糖經六碳醣激酶 (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  $\Delta G$  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
- 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  $\text{ADP} + \text{P}_i + \text{H}^+ \rightarrow \text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$   
④  $\text{Creatine phosphate} + \text{ADP} \rightarrow \text{ATP} + \text{creatine}$   
(A) ①③ (B) ②③ (C) ①④ (D) ②④
- 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