

《生理學與生物化學》

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。

乙、測驗題部分：（50分）

（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。

（D）1 有關物質通過細胞膜方式的敘述，下列何者錯誤？

- （A）主動運輸可以逆著擴散方向進行
- （B）擴散作用的方向是由高濃度往低濃度進行
- （C）水、氧及二氧化碳等可以直接通過細胞膜
- （D）脂溶性物質很難通過細胞膜

（C）2 膽鹽在腸道之再吸收的最主要部位是：

- （A）十二指腸
- （B）空腸
- （C）迴腸
- （D）大腸

（C）3 有關消化道的卡氏中介細胞（interstitial cells of Cajal）特性之敘述，下列何者正確？

- （A）能直接興奮平滑肌細胞，使其產生動作電位
- （B）此種細胞之間是藉著緊密接合（tight junction）傳導動作電位
- （C）為產生消化道蠕動慢波（slow wave）之起源細胞
- （D）只存在於環狀肌

（A）4 下列何種激素與腸道的掃蕩排空運動（migrating myoelectric complex）最有關連？

- （A）活動素（motilin）
- （B）神經張力素（neurotensin）
- （C）物質P（substance P）
- （D）胃抑勝肽（gastric inhibitory peptide）

（D）5 正常人的腎臟亨利氏環中，下列何種物質幾乎不存在？

- (A)碳酸氫根離子
(B)尿素
(C)水
(D)葡萄糖
- (B) 6 若某物質的清除率大於零，但小於腎絲球濾過率時，則此物質有何特性？
(A)不能過濾
(B)可過濾，並且部分再吸收
(C)可過濾，不能再吸收，但可分泌
(D)可過濾，不能再吸收，也不能分泌
- (A) 7 腎絲球濾過率是評估腎功能好壞的重要指標，目前在臨床上較常使用的是：
(A)肌酸酐清除率
(B)尿素清除率
(C)菊糖清除率
(D)葡萄糖清除率
- (C) 8 如果懷孕母親飲食缺碘，其胎兒易罹患：
(A)侏儒症 (dwarfism)
(B)甲狀腺腫 (goiter)
(C)呆小症 (cretinism)
(D)糖尿病 (diabetes mellitus)
- (C) 9 原發性副甲狀腺功能亢進 (primary hyperparathyroidism) 會伴隨何種症狀？
(A)血鈣過低
(B)bone resorption受抑制
(C)磷酸尿 (phosphaturia)
(D)維生素D活性受抑制
- (B) 10 腎上腺皮質可體松 (cortisol) 分泌過少時，常引起腦垂腺分泌較多的腎上腺皮質刺激素 (ACTH)。此現象稱為：
(A)正向回饋 (positive feedback)
(B)負向回饋 (negative feedback)
(C)向上調控作用 (up regulation)
(D)向下調控作用 (down regulation)
- (D) 11 有關血管的特性，下列敘述何者正確？
(A)大動脈的血流流速 (velocity) 最大，小動脈的總截面積 (total cross-sectional area) 最大
(B)小動脈的血流流速最大，大動脈的總截面積最大
(C)微血管的血流流速最大，大動脈的總截面積最大
(D)大動脈的血流流速最大，微血管的總截面積最大

- (D) 12 有關血流、血管壓力差及血管阻力的關係，下列敘述何者正確？
(A)血流與壓力差或阻力皆成反比
(B)血流與壓力差或阻力皆成正比
(C)血流與壓力差成反比，與阻力成正比
(D)血流與壓力差成正比，與阻力成反比
- (A) 13 一般而言，靠近小動脈端的微血管會有血漿濾過成組織間液，而靠近小靜脈端的微血管則會吸收組織間液成血漿，其主要原因為何？
(A)微血管靜水壓（hydrostatic pressure）的改變
(B)血漿滲透壓（osmotic pressure）的改變
(C)組織間液靜水壓的改變
(D)組織間液滲透壓的改變
- (D) 14 某70公斤健康大學生勉強30分鐘內捐血1000 c.c.，有關其循環系統變化之敘述，下列何者錯誤？
(A)心臟前負荷減少
(B)心臟收縮增加
(C)心跳增快
(D)微血管壓力增高
- (A) 15 有關免疫系統抑制腫瘤（癌）細胞功能的敘述，下列何者錯誤？
(A)自然殺手細胞與巨噬細胞會釋放穿孔素（perforins）攻擊癌細胞
(B)自然殺手細胞不需先接觸過癌細胞就能辨識癌細胞
(C)活化的毒殺性T細胞會分泌干擾素，抑制癌細胞增生
(D)巨噬細胞會吞噬癌細胞
- (C) 16 神經元軸突末梢鈣離子通道的開啓，在神經傳導物質釋放過程中所扮演的主要角色為何？
(A)引發動作電位
(B)終止動作電位
(C)引發突觸囊泡與末梢的膜融合
(D)引發神經傳導物質擴散至胞外
- (B) 17 瘦體素（leptin）會作用在那一腦區，抑制食慾？
(A)大腦皮質前額葉（prefrontal cortex）
(B)下視丘（hypothalamus）
(C)杏仁核（amygdala）
(D)延腦（medulla）
- (C) 18 有關呼吸調節的敘述，下列何者正確？
(A)中樞化學感受器（central chemoreceptors）位於橋腦（pons）
(B)中樞化學感受器對血液中氫離子濃度很敏感

- (C)管控呼吸的神經元主要在延髓
(D)週邊化學感受器 (peripheral chemoreceptors) 只對血液中CO₂的變化敏感
- (B) 19 促進產婦乳汁射出 (milk ejection) 的激素是：
- (A)泌乳激素 (prolactin)
(B)催產激素 (oxytocin)
(C)黃體酮 (progesterone)
(D)雌性素 (estrogen)
- (B) 20 有關黃體成長激素 (LH) 的敘述，下列何者正確？
- (A)LH潮放 (surge) 發生於黃體期
(B)LH潮放大約在排卵前18小時達分泌高峰
(C)排卵後立即引起LH潮放
(D)月經週期中，LH潮放與黃體酮 (progesterone) 的分泌同步
- (D) 21 下列那一個反應不屬於substrate level phosphorylation？
- (A)由phosphoglycerate kinase催化的反應所合成的ATP
(B)由succinyl-CoA synthetase催化的反應所合成的ATP
(C)由pyruvate kinase催化的反應所合成的ATP
(D)在electron transport system主導所合成的ATP
- (C) 22 動物體中糖質新生作用 (gluconeogenesis) 的受質 (substrate) 種類多元，其中包括：
- (A)fatty acid
(B)lysine
(C)glycerol
(D)leucine
- (D) 23 糖蛋白 (glycoprotein) 的組成有peptides和saccharides，彼此之間的連結可區分為O-linked和N-linked，可作為N-linked glycoproteins中peptides之一的胺基酸是：
- (A)serine
(B)lysine
(C)threonine
(D)asparagine
- (B) 24 在適宜的能量環境條件下，葡萄糖經葡萄糖激酶 (glucokinase) 或己糖激酶 (hexokinase) 催化形成的產物屬於：
- (A)amino sugars
(B)sugar esters
(C)deoxy sugars
(D)sugar alcohol
- (A) 25 細胞膜中最常見的類固醇化合物為：
- 【版權所有，重製必究！】

- (A)膽固醇 (cholesterol)
(B)神經節配醣 (ganglioside)
(C)卵磷脂 (lecithin)
(D)磷脂膽鹼 (phosphatidylcholine)
- (D) 26 在LDL核心 (core) 中的脂質成分為：
(A)膽固醇 (cholesterol) 及膽固醇酯 (cholesterol ester)
(B)磷脂質 (phospholipid) 及三酸甘油脂 (triacylglycerol)
(C)膽固醇 (cholesterol) 及磷脂質 (phospholipid)
(D)膽固醇酯 (cholesterol ester) 及三酸甘油脂 (triacylglycerol)
- (C) 27 下列何者不是生合成膽固醇的中間產物 (intermediates) ？
(A)3-甲基-3,5-羥基戊酸酯 (mevalonate)
(B)鯊烯 (squalene)
(C)膽酸 (cholic acid)
(D)羊毛固醇 (lanosterol)
- (C) 28 激烈運動時，骨骼肌細胞在下列那一種情況下可加速丙酮酸 (pyruvate) 還原為乳酸 (lactate) ？
(A)骨骼肌 NAD^+/NADH 比值上升時
(B)肝臟 NAD^+/NADH 比值上升時
(C)骨骼肌 NAD^+/NADH 比值下降時
(D)肝臟 NAD^+/NADH 比值下降時
- (A) 29 對苯丙酮酸尿症 (phenylketonuria) 患者而言，下列敘述何者正確？
(A)苯丙胺酸與酪胺酸皆為必需胺基酸
(B)苯丙胺酸為必需胺基酸，酪胺酸為非必需胺基酸
(C)苯丙胺酸為非必需胺基酸，酪胺酸為必需胺基酸
(D)苯丙胺酸與酪胺酸皆為非必需胺基酸
- (C) 30 下列有關芳香族胺基酸 (aromatic amino acids) 之敘述，何者正確？
(A)包括所有支鏈具有環狀結構者
(B)均為不具極性
(C)對紫外光波長280 nm具有吸光性質
(D)其中的脯胺酸常出現在多胜肽鏈的轉折處
- (C) 31 有關電子傳遞之敘述，下列何者正確？
(A) O_2 直接氧化cytochrome c
(B)succinate dehydrogenase直接還原cytochrome c
(C)電子傳遞是從具較低標準還原電位 (standard reduction potential) 的化合物流向電位較高的化合物

- (D)carbon monoxide可抑制電子傳遞，但不會抑制ATP合成
- (B) 32 下列有關腎上腺素與正腎上腺素合成之敘述，何者正確？
- (A)由色胺酸代謝產生
 - (B)由腺苷甲硫胺酸提供甲基給正腎上腺素產生腎上腺素
 - (C)由5-甲基四氫葉酸提供甲基給腎上腺素產生正腎上腺素
 - (D)組織胺是合成過程中的重要中間產物
- (D) 33 真核細胞的RNA於製造後，會再經一連串的再製及修飾過程稱為RNA processing，下列何者不屬於RNA processing？
- (A)RNA splicing
 - (B)5' capping
 - (C)polyadenylation
 - (D)phosphorylation
- (C) 34 雙股DNA於水溶液中緩慢加熱，達特定溫度以上可使雙股DNA變性（denature）分離開來，此特定溫度稱為：
- (A)annealing temperature
 - (B)burning temperature
 - (C)melting temperature
 - (D)separate temperature
- (D) 35 因紫外線照射造成的DNA突變—pyrimidine dimers，可藉由何種酵素進行修復？
- (A)AP endonuclease
 - (B)DNA glycosylase
 - (C)methyltransferase
 - (D)photolyase
- (B) 36 雙股DNA中的一股核苷組成比率分別為A:24.5%, T:26.5%, C:25.8%, G:23.2%，與其互補的另一股核苷組成為何？
- (A)A:24.5%, T:26.5%, C:25.8%, G:23.2%
 - (B)A:26.5%, T:24.5%, C:23.2%, G:25.8%
 - (C)A:25.8%, T:26.5%, C:23.2%, G:24.5%
 - (D)A:23.2%, T:24.5%, C:26.5%, G:25.8%
- (D) 37 丙酮酸鹽經氧化脫羧反應產生乙醯輔酶A，其所需之輔酶與下列那組營養素無關？
- (A)lipoic acid & niacin
 - (B)vitamin B₁ & vitamin B₂
 - (C)pantothenic acid & lipoic acid
 - (D)folic acid & vitamin B₁₂
- (A) 38 下列何種酵素可促使血液凝固？

- (A)thrombin
- (B)urokinase
- (C)plasmin
- (D)tissue plasminogen activator

(A) 39 下列那組酵素可作為臨床肝功能檢測之生化指標？

- (A)alanine aminotransferase & aspartate aminotransferase
- (B)glucose-6-phosphate dehydrogenase & transketolase
- (C)hexokinase & creatine kinase
- (D)pyruvate dehydrogenase & lactate dehydrogenase

(C) 40 乙醛酸循環 (glyoxylate cycle) 中acetyl-CoA主要來自於：

- (A)the glycolysis pathway
- (B)amino acid transamination
- (C)fatty acid oxidation
- (D)the gluconeogenesis pathway

【版權所有，重製必究！】

《生理學與生化學》

【試題評論】

- 1.第一題影響血壓之因子在課本第 12 章的 12-23 頁我們做了總整理，完全命中！再以 12-24 頁到 12-27 頁稍加解釋即可。
- 2.第二題脂蛋白在課本第 7 章的 7-33 頁與 7-34 頁，我們也做了總整理，完全命中！
- 3.今年生化考題，生化問題增多，但題目簡單，其中 PPP、脂蛋白是上課教到（筆記中有完全記錄）。
- 4.最後一題胺基酸代謝涉及葉酸及 Vit B₁₂亦是上課老師請學生**必準備的**，皆命中！
- 5.預估優等生可拿到生化部份 40 分以上，中等生亦可拿到 35 分左右，本班學員大獲全勝！

一、影響血壓之相關生理因子為何？請加以說明。(10 分)

解

$$\text{血壓} = \underset{\downarrow}{\text{心輸出量}} \times \underset{\downarrow}{\text{周邊血管阻力}}$$

$$= \text{心搏量} \times \text{心跳次數} \times \frac{\text{粘滯度} \times \text{長度}}{(\text{小動脈管徑})^4}$$

壹、心輸出量 (c.o.) = 每分鐘由左心室打入主 A 之血流量
= 心搏量 (SV) × 心跳次數 (HR)

$$= \frac{\text{耗氧量 (ml/min)}}{\text{動脈氧含量 (ml/L)} - \text{靜脈氧含量 (ml/L)}}$$

(一)心搏量 (Stroke volume)：一次心收縮，心室所打出的血液量 (70cc)

心搏量 (70cc) = 舒張末期容積 (EDV) - 收縮末期容積 (ESV)

(二)心跳次數 (HR) = 60 除以心動周期

貳、血管周邊阻力 (TPR) = $\frac{\text{粘滯度} \times \text{長度}}{(\text{小動脈管徑})^4}$ $R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$

(一)影響阻力之因素：血液黏滯度、血管長度及小動脈血管半徑。而其中最重要因素為：小動脈血管半徑。故決定血壓最重要因素：週邊血管阻力 (TPR)。血管

阻力↑，則收縮壓及舒張壓均會上升。

二、試對人體中脂蛋白(Lipoprotein)之分類、特徵及其主要之生理作用加以敘述。(15 分)

解

壹、脂蛋白分類

脂蛋白分類 ■ Table 40-4 Major lipoprotein classes

		Density	Triglyceride (%)	Cholesterol			Protein (%)
				Free (%)	Esters (%)	Phospholipid (%)	
乳糜小滴	Chylomicrons	<0.94	85	2	4	8	2
極低密度脂蛋白	VLDL	0.94-1.006	60	6	16	18	10
中間密度脂蛋白	IDL	1.006-1.019	30	8	22	22	18
低密度脂蛋白	LDL	1.019-1.063	7	10	40	20	25
高密度脂蛋白	HDL	1.063-1.21	5	4	15	30	50

貳、脂蛋白特徵

- 蛋白質密度最高（蛋白質含量比率最高）：HDL（High Density Lipoprotein）
- 三酸甘油酯含量比率最高：Chylomicron，其次為 VLDL
- 膽固醇含量比率最高：LDL（Low Density Lipoprotein）
- 蛋白質密度最低（蛋白質含量比率最低）：乳糜微粒（Chylomicron）
- 三酸甘油酯含量比率最低：HDL（High Density Lipoprotein）
- 膽固醇含量比率最低：Chylomicron
- 大部分 LDL 由非肝細胞移出循環。其中的膽固醇成份，和細胞自己製造的膽固醇混合，以 HDL 形式離開細胞，再由 lecithin-cholesterol acetyl transferase (LCAT) 分解成 LDL。
- 血中 LDL（Low Density Lipoprotein）、VLDL（Very Low Density Lipoprotein）增加，造成動脈粥狀硬化的危險亦增加，具有降低周邊組織中膽固醇含量的功能之脂蛋白為 HDL

叁、脂蛋白作用

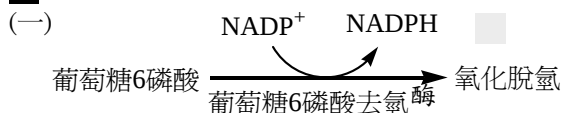
- 1.運輸膽固醇（Cholesterol）
 - LDL：將膽固醇帶到組織儲存
 - HDL：將膽固醇帶到肝臟代謝掉
- 2.運輸三酸甘油酯（Triglyceride;TG）
 - 內生性（肝臟製造）三酸甘油酯：運輸者為 VLDL
 - 外來性（飲食吃入）三酸甘油酯：運輸者為 Chylomicron
- 3.運輸游離脂肪酸（Free Fatty Acid）：albumin
- 4.運輸膽色素（bilirubin）：albumin

	乳糜微粒 (CM)	VLDL	LDL	HDL
合成	小腸	肝	VLDL	小腸/肝
相對大小	100-1000nm	30-70nm	15-25nm	7.5-10nm
蛋白質 %	1	10	20	50
磷脂 %	4	19	24	30
三酸甘油酯 %	90	50	10	5
功能	將外源的脂送至肝外組織	將內源的脂送到肝外組織	血液中膽固醇最主要的載體	涉及逆膽固醇運輸，移除血中過多膽固醇

三、試說明下列有關 pentose phosphate pathway (或 hexose monophosphate shunt) 的生化代謝調節應用性：

- (一)請說明 pentose phosphate pathway 中兩個不可逆氧化反應之酵素生化代謝作用。(反應物、酵素與生成物)(5 分)
- (二)紅血球進行 pentose phosphate pathway 的生化代謝應用性。(5 分)
- (三)健康成人個體攝取高糖飲食後，肝臟細胞啟動 pentose phosphate pathway 的生化代謝調節性。(5 分)

解



生成 6-phosphogluconolactone，再水解形成 6-phosphogluconic acid.

(二)紅血球進 HMP 或 PPP 的目的為：

- 1.產生 NADPH 作為抗氧化劑，以作為膜氧化的保護。
- 2.產生核糖 5 磷酸供 DNA/RNA 合成（而成熟紅血球無核）。
- 3.高糖攝入葡萄糖一部分代謝利用，一部分以肝糖儲存，而糖解形成的 G6P 可進行 PPP 或 HMS 產生 NADPH 供脂肪酸，膽固醇合成使用。

四、請說明下列維生素所參與胺基酸生代代謝酵素反應，及此維生素缺乏之尿液生化檢測指標：

- (一)葉酸與 histidine 之異化代謝反應。(5 分)
- (二)Vitamin B₁₂ 與 isoleucine/valine 的異化代謝反應。(5 分)

解

(一)

(來自葉酸)

THF

組胺酸 (His) $\xrightarrow{\text{THF}}$ N⁵亞胺甲基-THF
 $\xrightarrow{\text{NH}_3 \text{ (嘌呤的C}_8\text{)}} \text{N}^5, \text{N}^0\text{-甲炔-THF} \xrightarrow{\quad} \text{DNA、RNA}$

(二) Ile (異白胺酸) 及 纈胺酸 (Val) 的代謝類似，皆由 branched-chain amino acid transferase 催化，產生相對應的 α -酮酸，再由 branched chain α -keto acid dehydrogenase 催化氧化脫羧，形成醯基輔酶 A，再由醯基輔酶 A 去氫酶催化而氧化，而所形成的產物丙醯輔酶 A 轉變成琥珀醯的過程中需 Vit B₁₂ 參加 (D-甲基丙二酸單醯 CoA 轉變成 L-甲基丙二酸單醯 CoA 需 Vit B₁₂)