

中國醫藥學院九十一學年度學士後中醫學系招生考試試題

科目：生物科

1. 試題分佈：

內 容	題數	分數	內 容	題數	分數
1 概論	0	0	11 動物分類學	1	2
2 生命分子	0	0	12 植物生理學(一)	1	2
3 細胞學	3	6	13 植物生理學(二)	0	0
4 光合作用	1	2	14 動物組織營養消化與排泄	1	2
5 細胞呼吸	1	2	15 血液循環免疫與呼吸	2	14
6 孟氏與細胞遺傳學	2	12	16 內分泌與生殖	2	4
7 分子遺傳學	7	22	17 動物胚胎發育	1	2
8 演化論	2	10	18 神經與肌肉	2	4
9 生命起源與微生物	2	4	19 行為與生態學	4	8
10 植物分類學	0	0	20 DNA 技術學	2	4

2. 此回全部中文出題，可以看到“命題者”對原文技術語的中譯名不甚瞭解，甚至不求甚解。例如：選擇題第 5 題 silent mutation 居然譯成“無表型”突變，簡直不知所云；第 9 題(D)的接合作用(conjugation)，寧相信是打字校對的錯誤，不相信是命題者的中文水準。接“合”作用，非“和”字。第 21 題，同基因型，異基因型這兩個術語嚴重錯譯。Homozygous, Heterozygous 豈可把“合子”(zygous)兩字省略。Genetic drift (遺傳漂移)譯成「基因漂移」。殊不知“基因”(gene)與“遺傳”(gentic)並非完全等義語。
3. 原核 DNA 複製在 87 後醫考過，89 後中也考過。想不到 91 年後中又再考。命題者或許沒做足功課或許有意再考。
4. 心血管病的檢查雖屬臨床醫學，但三種方法在生物課本都有，不難
5. 漸進論與中斷論第一次出題
6. 除了 3 題左右的選擇題會有爭議外，題目不算難。不過程度好的至少考 85 分以上。程度差的也差不到那裏。總之，好壞差距不大，是生物學命題美中不足處。
7. 選擇題第 2 題是考前總複習特別講 2002 年版的 Campbell Biology 之表格資料

一、選擇題（單選共三十題，每題二分，總計六十分）

- (B) 1. 有關生物學發展之重要里程碑，何者敘述不正確？ (A) 電子顯微鏡於 1950 年代被廣泛的使用於細胞學之研究 (B) James Watson 與 Francis Crick 於 1962 年提出 DNA 的 Double Helix Model (C) Jonathan Singer 與 Gorth Nicolson 於 1972 年提出細胞膜的 Fluid Mosaic Model (D) 桃莉羊 (Dolly) 於 1997 年被宣布複製成功 (E) 人類基因體計畫於 2000 年被宣布初步解讀完成
- (D) 2. 有關基因體(Genome)的敘述，何者正確？ (A) 病毒(SV40)基因體大小約為 5×10^4 的鹼基對 (B) 細菌(E. coli) 的基因體大小約為 1×10^5 個鹼基對 (C) 酵母菌(Yeast)的基因體大小約為 2×10^6 的鹼基對 (D) 果蠅(Drosophila)的基因體大小約為 2×10^8 的鹼基對 (E) 人類(Human)的基因體大小約為 5×10^{12} 的鹼基對

根據 Campbell Biology 2002 年版 p.390 果蠅的 genome 是 180Mb 即 1.8×10^8 bp。最接近答案，所以選(D)。SV40DNA 含 5243bp。

- (C) 3. 有關去氧核糖核酸(DNA)之敘述，何者不正確？
- (1) 帶正電荷
 - (2) 複製時需要 RNA 作為引子(primer)
 - (3) 生物界中的 DNA 均以雙股的形式存在
 - (4) A+T 之數目等於 C+G
 - (5) GC 含量較高 DNA 其解鏈溫度(melting temperature)較高
- (A) 1,3 (B) 1,4 (C) 1,3,4 (D) 3,4,5 (E) 2,3,4,5

第 3 題，根據 Campbell Biology, 2002 年版 p.334，病毒或 phages 的 DNA 有些是單股的。根據題意有“生物界”，病毒不算生物，那麼就選(B)。但通常吾人在討論疾病一定涵蓋病毒。這時答案就應選(C)。第 3 題，超過大學生物教本，生物界有種“H-DNA”是 3 股

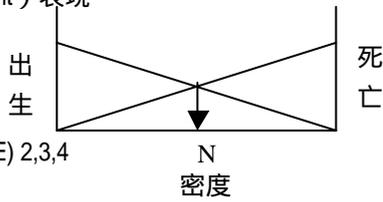
- (B) 4. 下列何種中間產物不存在於克柏氏循環(Kerbs cycle)中？ (A) 乙醯輔西每 A(acetyl CoA) (B) 磷酸甘油酸(phosphoglycerate) (C) 檸檬酸(Citrate) (D) 琥珀酸(succinate) (E) 蘋果酸(malate)
- (B) 5. 有關突變之敘述，何者不正確？ (1) 無意義突變(nonsense mutation)係指鹼基對(base pair)改變後，蛋白質之功能維持不變 (2) 錯意突變(missense mutation)係指鹼基對改變後，胺基酸亦隨之改變 (3) 無表型突變(silent mutation)係由一鹼基對被取代後而導致的突變 (4) 突變是造成演化的主要動力 (5) 突變對生物體而言都是有害的
- (A) 1,3 (B) 1,5 (C) 2,5 (D) 1,2,5
- (D) 6. 有關細胞骨架(cytoskeleton)之敘述，何者正確？ (A) 微絲(microfilament)之直徑約為 12nm (B) 肌肉細胞是微絲分佈最多的組織，而一般細胞不含微絲 (C) 神經細胞軸突(axon)中含有相當高量之微絲與中間絲(intermediate filament) (D) 微小管(microtubule)之直徑約為 25nm (E) 中心粒係由 13 束微小管所構成的環狀構造
- (E) 7. 約翰是位研究生，他對造成癌症的原因非常感興趣，某天他將正常細胞與癌細胞的基因表現做一比較，結果他發現一個基因 X 於癌細胞中的表現遠高於正常細胞。下列關於 X 基因之敘述，何者不正確？ (A) 將此基因剔除可能會終止細胞分裂 (B) 將此基因轉殖入細胞中可能會造成細胞分裂增加 (C) 此基因可能與蛋白質磷酸化(phosphorylation)有關 (D) 此基因可能會抑制 p53 基因的作用 (E) 此基因可能與微小管的合成有關

說明：第 7 題，致癌大部份牽涉到 tsg，是因其突變失去功能所致，甚少有因被抑制

- (E) 8. 有關細胞訊息傳遞(signal transduction)之敘述，何者正確？
- (1) 蛋白激西每(protein kinase)以 ATP 為原料將其受質磷酸化(phosphorylation)
 - (2) IP_3 可以提高細胞內鈣離子的濃度
 - (3) 腺甘酸還化西每(adenyl cyclase)可將 ATP 轉變成為 cAMP
 - (4) 訊息傳遞之結果通常會誘導轉錄因子(transcription factor)進入細胞核，去引發特定基因的表現
- (A) 1,2 (B) 2,3 (C) 1,2,3 (D) 2,3,4 (E) 1,2,3,4

- (C) 9. 下列何種作用不會造成細菌族群的遺傳變異？ (A)轉導作用(transduction) (B)突變(mutation) (C)減數分裂(meiosis) (D)接和作用(conjunction) (E)轉化作用(transformation)
- (C) 10. 有關內質網(endoplasmic reticulum)的敘述，何者不正確？ (A)與細胞內鈣離子的調節有關 (B)與蛋白質之修飾(modification)有關 (C)與蛋白質之合成有關 (D)與醣類之代謝有關 (E)與藥物之解毒(drug detoxification)有關

說明：第 10 題，出自 Campbell (2002) p.119 “rough ER and the synthesis of secretory proteins”

- (A) 11. 有關大腦的敘述，何者不正確？ (A)大腦左半球與創造力及空間感有密切之關係 (B)邊緣系統(limbic system)與情緒的控制有密切的關係 (C)網狀結構(reticular formation)與睡眠及清醒的調節有關 (D)基底核(basal ganglia)與巴金森氏症(Parkinson's disease)有關 (E)下視丘(hypothalamus)與生物時鐘之調節有關
- (B) 12. 有關細胞週期的敘述，何者正確？ (A)G1 與 G2 期所含的 DNA 量相同 (B)G2 與後期(anaphase)所含的 DNA 量相同 (C)中期(metaphase)有旺盛的蛋白質合成作用 (D)中心體在前期(prophase)時開始複製 (E)週期素(cyclin)的表現在中期後持續增加
- (D) 13. 有關胚胎發育的敘述，何者不正確？ (A)是整個生命過程中細胞分裂最旺盛的階段(B)是整個生命過程中基因表現最多樣化的階段 (C)胚胎細胞與成體細胞的基因數相同 (D)對大部分的生物而言從受精卵到胚胎發育的早期，其細胞體積大致維持不變 (E)肌動蛋白(actin)與原腸化(gastrulation)的過程有密切的關係
- (B) 14. 有關神經細胞與肌肉細胞之比較，下列敘述何者正確？ (A)兩者所含的細胞骨架成分相似 (B)兩者所含之基因數目相同 (C)在發育過程中兩者的來源相同 (D)以二維蛋白質電泳(two-dimensional gel electrophoresis)分析其蛋白組成時，發現其蛋白組成相似 (E)兩者對 ATP 的消耗量相同
- (A) 15. 下列有關生物技術的方法組合，何者不正確？ (A)Reverse transcriptase-PCR (B)Restriction enzymes-RFLP (C)DNA-Southern blot (D)RNA-Northern blot (E)DNA polymerase-DNA Sequencing
- (E) 16. 類固醇類或脂溶性激素(lipid-soluble hormones)與水溶性激素(water-soluble hormones)，兩者在作用機制上，下列何者正確？ (A)脂溶性激素使用“二級信息”(second messenger)來表現 (B)水溶性比脂溶性激素更易穿透細胞膜而進入細胞內 (C)脂溶性激素比較快速找到其所要作用的目標細胞(target cells) (D)水溶性激素能與所要作用的目標細胞核內的 DNA 相結合 (E)以上皆非
- (C) 17. 小明養了兩種寵物，一為小白鼠(體重約 6 公克)，另一為台灣土狗(體重約 6000 公克)。小明發現小白鼠的新陳代謝率比台灣土狗高，請問其理由是： (A)小白鼠吃草的關係 (B)小白鼠需要常常運動逃跑躲避天敵 (C)小白鼠的體表面積與體積之比值較大 (D)小白鼠的生殖次數較多 (E)小白鼠本來棲息於較冷的地方
- (D) 18. 肌纖維收縮的力量，與下列何者的數量有直接的關係？ (A)肌肉細胞內的粒線體(mitochondria) (B)粗肌絲(thick filaments) (C)肌節(sarcomeres) (D)粗、細肌絲之間的橫橋(cross-bridges) (E)以上皆非
- (C) 19. 那一型細胞是負責癌細胞的辨識及對移植過來的器官產生排斥作用？ (A)吞噬細胞(macrophages) (B)B cell (C)T cell (D)血小板(platelets) (E)肥大細胞(mast cells)
- (E) 20. 有性生殖可以導致基因多樣性，有主要原因為： (A)雌雄性別 (B)交配行為 (C)不同型態配子 (D)減數分裂 (E)以上皆是
- (E) 21. 台灣黑熊因棲地破壞與過度狩獵關係族群量逐漸下降，當進行台灣黑熊保育時，就有效族群量(effective population size)的原則而言，應注意何者？ (A)基因漂移(genetic drift) (B)異基因型減少 (C)同基因型增加 (D)近親交配 (E)以上皆是
- (A) 22. 麻雀經常成群活動，下列何項不屬於此群體行為的好處？ (A)可較不會感染流行的疾病 (B)對於環境存在的危險因子有較好的警惕時機 (C)可共同捕食，增加覓食機會 (D)可共同防禦天敵 (E)以上皆非
- (D) 23. 利用系統分類學中所使用的特徵(traits)來描述生物的親緣關係(phylogeny)時，下列何者可以得到最正確的關係樹？ (A)全體型態的特徵(gross morphological traits) (B)行為的特徵(behavioral traits) (C)胚胎的特徵(embryological traits) (D)分子的特徵(molecular traits) (E)以上皆是
- (C) 24. 右圖所示為族群密度與出生率及死亡率之關係，下列敘述何者正確？
- (1)為族群密度不依賴(density-independent)表現
 (2)為族群密度依賴(density-dependent)表現
 (3)出生率與密度不相關
 (4)死亡率與密度不相關
 (5) \bar{N} 受出生率與死亡率影響
- 
- (A) 2 (B) 1,5 (C) 2,5 (D) 1,3,4 (E) 2,3,4

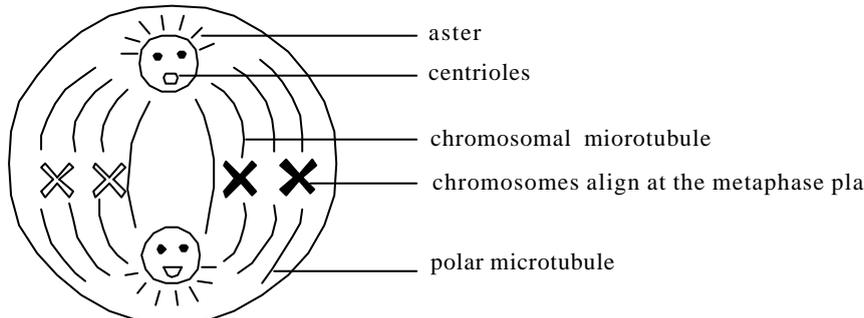
- (E) 25. CAM 型的植物與 C₃、C₄ 植物在獲取二氧化碳的方式上有所不同，因此 CAM 型植物可生長在下列何者極端的環境裡？ (A) 低光照量處 (B) 高濃度二氧化碳處 (C) 低濃度二氧化碳處 (D) 水份甚多之處 (E) 水份甚少之處
- (E) 26. 台灣分佈最廣泛的造林樹種-柳杉，曾因松鼠啃食樹皮，造成所謂環狀剝皮(girdling)，而導致樹木死亡，其樹木死亡主要原因是： (A) 因病菌感染樹木進入導管組織之故 (B) 葉子無法得到水份 (C) 阻斷礦物質輸送至葉子 (D) 根部無法得到水份 (E) 阻斷有機物質輸送到根部去
- (C) 27. 溫室效應是地球環境的大問題，曾有什麼會議協定要求所有國家需降低何種物質的釋出量？ (A) 東京會議，環境荷爾蒙 (B) 華盛頓會議，二氧化碳 (C) 京都會議，二氧化碳 (D) 京都會議，氟氯化合物 (E) 東京會議，氟氯化合物
- (C) 28. 下列何者是造成兩個族群產生生殖隔離的第一步？ (A) 外表型分化 (B) 交配行為不相容 (C) 地理隔離 (D) 突變 (E) 生態角色差別

說明：根據 Raven & Tohson 所著 2002 年版 Biology p.463 的插圖順序第 28 題選 (C)

- (D) 29. 在人類演化歷史中，為何考古學家僅在非洲及亞洲等地發現到屬於人類老祖宗的化石，如巧人(Homo habilis)或直立原人(Homo erectus)？ (A) 因為其他地區皆被挖過，並無任何發現 (B) 因為亞洲地區有較便宜的僱工可請來幫忙 (C) 因為亞洲地區有最古老的地層化石 (D) 因為僅亞洲地區目前分布有與人類演化關係密切的猿類(Pongidae) (E) 因為僅亞洲地區有人類古文明的存在證據
- (E) 30. Stanley Miller 在他模仿地球“生命起源”的著名實驗中，下列何者非此實驗的方法或材料？ (A) 甲烷 (B) 電 (C) 水 (D) 熱 (E) 氧氣

二、簡答題（共四十分）

1. 請畫出中期 (metaphase) 的動物細胞，並標示可能出現的構造。（10 分）【答】



2. 請列出原核生物在 DNA 複製時所需要的酶 (enzymes)，並說明其功能。（10 分）

【答】

原核生物 DNA replication 所需的 enzymes

- (1) topoisomerase II：避免 supercoil 產生
- (2) helicase：斷裂 original 兩股間的 H-bonds
- (3) s-s binding proteins：避免恢復 helix
- (4) primosome：活化 RNA primase 製造 RNA primer
- (5) DNA polymerase III：實際執行 5' → 3' 加入 new nucleotides (DXTP, X=A、T、G、C) 並移走 PPi
- (6) DNA pol I：erase the primers fill the gaps
- (7) DNA ligase：seals the nicks

3. 一般醫師常用來檢查病人心血管功能的方法有哪三類？其原理各何在？（12 分）

【答】

1. 測定心輸出量：dilution

- (1) 利用染料或放射性同位素溶液注入心臟附近的靜脈血中
- (2) 上述的指示劑經過數次心跳動循環便與血液混合，在注射後短時間內，由手臂血管連續採取數個標本，測定一個完全循環期內指示劑在血液中的平均濃度

(3)再依下列公式求出心輸出量

$$\text{心輸出量} = \frac{\text{注入體內指示劑量}}{\text{指示劑平均濃度} \times \text{循環期時間}}$$

2.血壓計 (Sphygmomanometer)

- (1)包含一個可充氣的橡皮袖套、繫於上臂與心臟同高處，並與一水銀壓力計相通
- (2)袖套中壓力可經由注入空氣而增加，或由開啟針孔狀瓣膜釋放之
- (3)測量時並用聽診器置於袖套下方的前肘窩處
- (4)充滿氣體使袖套的壓力促使血管無血流通過為止
- (5)再開啟針孔狀瓣膜放出氣體，當壓力釋放到恰有血液通過被壓迫的動脈時，血液撞擊到管壁的聲音
- (6)藉聽診器判音並觀察壓力計上讀數

3.心動電流圖 (electrocardiogram)

- (1)利用數條導線 (記錄電極) 由身體表面所記錄到每個心動周期的心電圖
 - (2)一般有三個主波
 1. p 波-心房肌纖維去極化所致
 2. QRS 複合波-心室纖維去極化所致
 3. T 波-心肌纖維恢復到極化時所引起
 - (3)記錄電極和導線連接的方式而分為三種
 1. Bipolar limb leads
 2. Unipolar limb leads
 3. Chest leads
- 4.請定義物種形成 (speciation) 的兩個概念，即達爾文的漸進說 (gradualism) 與哈佛大學教授 Stephen J.Gould (上個月才去世) 及 Niles Eldredge 所提出的斷續平衡說 (punctuated equilibrium) 。並說明兩者之間有無相容或完全對立之處。 (8 分)

【答】：

漸進論：

- (1)演化是各種變化緩慢且穩定積聚的結果
- (2)各種淘汰的壓力導致適應性特徵的累積
- (3)馬與三葉蟲的演化就是此學說的化表例
- (4)達爾文倡議的

中斷式平衡論：

- (1)Eldredge 與 Gould 倡議
- (2)指在長期的穩定狀態後暴發出較短期的演化
- (3)可解釋何以缺乏或僅有少許中間型化石記錄卻突然出現新種
- (4)新種由其祖先種分歧出來時，形態上的變化已很大，隨後其存續的期間，形態上甚少改變
- (5)由母族群分歧出來的子族群可因地理障礙而造成異地種化快速發生
- (6)遺傳漂變 (genetic drift) 與天擇可在數百或數千代的 gene pool 造成明顯的改變，以應付新環境的挑戰

兩者看來似乎是完全對立的，實則不然，理由：

- (1)兩者均需藉 microevolution 的原理來進行
- (2)一個成功的物種，其存在的平均時間假設有 500 萬年，但在其最初形成的 5000 年內，其形態會被固定下來，這就表示其物種特徵被壓縮在 1% 的時間內演化出來，所以物種會“突然”出現在某一年代的地層，在其滅絕前很少甚或沒有變化。在其形成時期“逐漸累積”變異，但相對於整個物種的歷史，這種變化是“突然的”。一旦我們瞭解“突然”可能代表長久數千年的地質歷史，那麼漸進論與中斷論就不那麼不同了。