

中國醫藥學院九十學年度學士後中醫學系招生考試試題

科目：生物學

考試時間：八十分鐘

一、單選題（每題 2 分，共 80 分）

- (D) 1. 有關光合作用合成醣類過程的敘述，下列何者正確？
1 發生於暗反應 (light-independent reaction)
2 反應過程需要葉綠素的參與
3 發生於光反應 (light-dependent reaction)
4 發生於葉綠體基質 (stroma)
(A) 1 2 (B) 2 3 (C) 3 4 (D) 1 4
- (B) 2. 下列何種環境中最不可能找到厭氧細菌 (anaerobic bacteria)？
(A) 沼澤 (B) 山中的小溪 (C) 牛羊的消化道 (D) 湖泊與海洋的沉積物
- (D) 3. 細胞週期 (cell cycle) 中的哪一個時期進行染色體複製？
(A) G1 (B) G2 (C) M (D) S
- (C) 4. 假設某生物的一個初級卵母細胞 (primary oocyte) DNA 含量為 m 微克，則經由減數分裂 (meiosis) 所產生的一個成熟卵 (mature egg) 細胞中，其 DNA 含量約為多少微克？
(A) m (B) $1/2 m$ (C) $1/4 m$ (D) $1/8 m$
- (B) 5. 人類的 ABO 血型有幾種不同的基因型 (genotypes)？
(A) 4 (B) 6 (C) 9 (D) 16
- (A) 6. 染色體發生何種變化會造成貓叫症 (cri-du-chat syndrome)？
(A) 缺失 (deletion) (B) 重複 (duplication) (C) 倒位 (inversion)
(D) 移位 (translocation)
- (B) 7. 若 DNA 的三字碼 (triplets) 為 ATG-CGT，則 tRNA 之反密碼 (anticodons) 為下列何者？
(A) ATG-CGT (B) AUG-CGU (C) TAC-GCA (D) UAC-GCA
- (A) 8. 下列各敘述何者正確？
(A) 花貓 (calico cat) 通常是母貓
(B) 正常人的細胞均具有一個 Barr body
(C) 色盲基因位於 Y 染色體上，故患者大都是男性
(D) 果蠅成蟲的唾腺細胞具有燈刷染色體 (lampbrush chromosome)

- (A) 9.下列何技術或方法具有 DNA 放大 (DNA amplification) 之功能？
(A)聚合 鏈鎖反應 (polymerase chain reaction, PCR)
(B)膠體電泳 (gel electrophoresis)
(C)菌落雜合反應 (colony hybridization)
(D)限制片段長度多型性 (restriction fragment length polymorphism, RFLP)
- (C) 10.下列科學家中，何者之研究領域不是遺傳學？
(A) Mendel & Morgan (B) Avery & Griffith (C) Wallace & Darwin
(D) Hershey & Chase
- (D) 11.下列哪一種 情形是導致大部分生物產生變異的主要原因？
(A)基因突變 (B)用進廢退 (C)生殖隔離 (D)遺傳物質重組
- (B) 12.大貓熊 (giant panda) 與下列何者之親緣關係最接近？
(A)浣熊 (raccoon) (B)棕熊 (brown bear) (C)紅貓熊 (red panda)
(D)加拿大山貓 (Canadian lynx)
- (A) 13.下列敘述何者正確？
(A)太陽蟲 (heliozoans) 藉偽足攝食
(B)眼蟲有紅色眼點，會引起紅潮 (red tides)
(C)藍綠菌 (或稱藍綠藻) 屬於古細菌類 (archaeobacteria)
(D)非洲睡眠病是一由種纖毛蟲所引起的疾病
- (C) 14.下列有關黑麵包黴 (*Rhizopus stolonifer*) 的敘述何者正確？
(A)是一種子囊菌 (B)具有雙核的菌絲 (C)孢子具單套染色體
(D)靠分生孢子 (conidia) 進行無性生殖
- (D) 15.下列敘述何者正確？
(A)蕃薯葉的維管束成平行排列
(B)玫瑰花的根毛是由三個表皮細胞組成的
(C)玉米莖的橫切面可以看到卡氏帶 (Casparian strip) 的構造
(D)景天科植物 (CAM) 之氣孔於晚上才打開，以避免水分的散失
- (D) 16.某雜誌報導說：「在亞馬遜河流域原始林深處，發現奇妙的原始型蘚苔植物族群，每一株蘚苔都有 20~30 公尺高。」你對此有何看法？
(A)蘚苔植物為原始型植物，原始林中當然有其親緣植物
(B)這麼大的蘚苔植物應該不可能具有世代交替的現象
(C)原始林人跡罕至，有奇特的生物存在不足為奇
(D)蘚苔植物不具維管束構造，不可能長那麼高大

- (C) 17. 若某雌雄異株的被子植物之性別決定屬於 XY 型，則其胚乳細胞性染色體組態最可能為下列何者？
(A) X 或 Y (B) XX 或 XY (C) XXX 或 XXY (D) XXXX 或 XXYY
- (A) 18. 植物激物與其功能之對應關係，下列何者錯誤？
(A) 乙烯 (ethylene) - 打破芽與種子的休眠
(B) 細胞分裂素 (cytokinin) - 促進細胞分裂
(C) 離層酸 (abscisic acid) - 誘導芽與種子的休眠
(D) 生長素 (auxin) - 與向光性和向地性的表現有關
- (B) 19. 下列何者為同生群 (cohort)
(A) 生活於南極之所有生物
(B) 生活於台灣之所有三歲之兒童
(C) 生活於淡水沼澤生態系中之所有螃蟹
(D) 生活於熱帶雨林中所有年齡為兩歲之鳥類
- (C) 20. 二氧化碳濃度升高是溫室效應的成因之一，目前空氣中的含量大約為多少 ppm？
(A) 3.5 (B) 35 (C) 350 (D) 3500
- (A) 21. 維持蛋白質二級結構摺板 (pleated sheet) 兩個多 鏈間之鍵結為：
(A) 氫鍵 (hydrogen bonds) (B) 鍵 (peptide bonds) (C) 雙硫鍵 (disulfide bonds)
(D) 共價鍵 (covalent bonds)
- (D) 22. 相鄰的兩個植物細胞靠何種構造黏在一起？
(A) 初生細胞壁 (primary cell walls) (B) 次生細胞壁 (secondary cell walls)
(C) 纖維素網 (a network of cellulose fibers) (D) 中膠層 (the middle lamella)
- (A) 23. 具有假體腔 (pseudocoelom) 的動物為：
(A) 蟻蟲 (pinworms) (B) 渦蟲 (planarians) (C) 血吸蟲 (blood flukes)
(D) 條蟲 (tapeworms)
- (B) 24. 平滑內質網 (smooth endoplasmic reticulum) 的主要功能不包括下列哪一項？
(A) 脂質合成 (synthesis of lipids)
(B) 蛋白質合成 (synthesis of proteins)
(C) 醣類代謝 (metabolism of carbohydrates)
(D) 藥物與其他毒物之解毒 (detoxification of drugs and other poisons)
- (C) 25. 軟體動物門中，哪一綱為唯一具有閉鎖式循環系統的動物？
(A) 多板綱 (Class Polyplacophora) (B) 腹足綱 (Class Gastropoda)
(C) 頭足綱 (Class Cephalopoda) (D) 雙瓣綱 (Class Bivalvia)

- (D) 26. 下列何者屬於後口動物 (deuterostomes) ?
(A) 節肢動物 (arthropods) (B) 環節動物 (annelida)
(C) 腔腸動物 (cnidarians) (D) 脊索動物 (chordates)
- (A) 27. 演化過程中首先出現有羊膜卵 (the amniotic egg) 的動物為：
(A) 爬蟲類 (reptiles) (B) 兩生類 (amphibians)
(C) 哺乳類 (mammals) (D) 鳥類 (birds)
- (B) 28. 現今發現最早的人類化石為：
(A) 阿法南猿 (Australopithecus afarensis)
(B) 跟南猿 (Australopithecus ramidus)
(C) 非洲南猿 (Australopithecus africanus)
(D) 鮑氏南猿 (Australopithecus boisei)
- (C) 29. 下列何者可將胰蛋白原 (trypsinogen) 活化成胰蛋白 (trypsin) ?
(A) 酸 (B) 胃蛋白 (pepsin) (C) 腸激 (enteropeptidase)
(D) 胰凝乳蛋白 (chymotrypsin)
- (D) 30. 果糖 (fructose) 是以何種方式吸收進入小腸上皮細胞 ?
(A) 主動運輸 (active transport) (B) 滲透作用 (osmosis)
(C) 擴散 (diffusion) (D) 促進性擴散 (facilitated diffusion)
- (C) 31. 動物正常平靜呼吸時，每之吸入或呼出之空氣量稱為：
(A) 肺活量 (vital capacity) (B) 肺餘容積 (residual volume)
(C) 潮氣容積 (tidal volume) (D) 總肺容積 (total lung capacity)
- (B) 32. 在代謝旺盛的組織中，降低血紅素與氧的親和力的因素為：
(A) pH 值上升 (B) pH 值下降 (C) 二氧化碳分壓 (P_{CO_2}) 下降 (D) 體溫下降
- (A) 33. 藉由控制管壁平滑肌的收縮，而改變對血流的阻力，進而影響血壓變化的是：
(A) 小動脈 (arterioles) (B) 動脈 (arteries) (C) 靜脈 (veins) (D) 微血管 (capillaries)
- (C) 34. 紅血球生成素 (erythropoietin) 由下列何者生成 ?
(A) 肝臟 (B) 胰臟 (C) 腎臟 (D) 腎上腺
- (D) 35. 引起愛滋病的病毒 - 人類免疫不全病毒 (human immunodeficiency virus, HIV)，最主要為感染下列哪一種細胞 ?
(A) 細胞毒性 T 細胞 (cytotoxic T cells) (B) 抑制性 T 細胞 (suppressor T cells)
(C) 記憶性細胞 (memory cells) (D) 表面具有 CD4 分子的細胞

(C) 36. 海水魚排除體內過多鹽分的構造為：

- (A) 腎臟 (B) 肝臟 (C) 鰓 (D) 泄殖腔 (cloaca)

(B) 37. 當一個神經元在不反應期 (refractory period) 時，無法產生另一個動作電位，是因為當時：

- (A) K^+ 離子通道關閉
(B) Na^+ 離子通道不活化門 (inactivation gate) 關閉
(C) Na^+ 離子通道活化門 (activation gate) 關閉
(D) K^+ 離子通道開啟

(D) 38. 形成血腦障蔽 (blood-brain barrier) 的神經膠質細胞是：

- (A) 許旺氏細胞 (Schwann cells)
(B) 微小膠細胞 (microglia)
(C) 寡突膠細胞 (oligodendrocytes)
(D) 星狀膠細胞 (astrocytes)

(A) 39. 當光線刺激視覺桿狀細胞 (rod cells) 時，其細胞膜上的變化為：

- (A) Na^+ 離子通道關閉
(B) K^+ 離子通道關閉
(C) 視黃醛 (retinal) 由反式 (trans-form) 變成順式 (cis-form)
(D) 形成去極化作用 (depolarization)

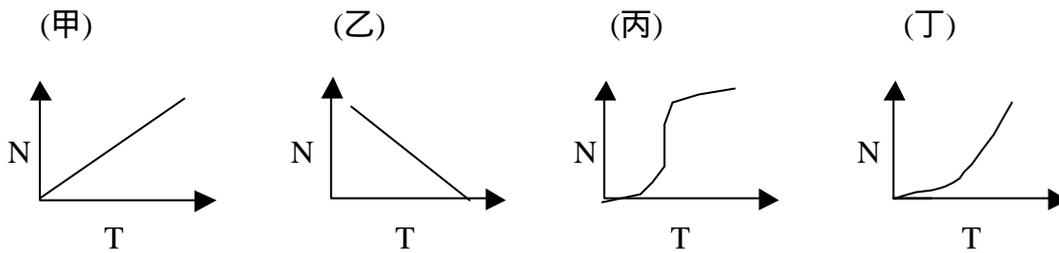
(B) 40. 甲狀腺機能不足 (hypothyroidism) 的症狀為：

- (A) 體重降低 (B) 極度嗜眠 (C) 體溫上升 (D) 出汗增加

二、簡答題（共 20 分）

1. 某地之果蠅族群數目為 2000 隻，其基因庫 (gene pool) 中，若某個基因組合的比例是 $TT : Tt = 3:10:7$ ，則這批果蠅在沒有其他因子干擾基因庫的情況下，經過單獨培養五代之後，其中基因型為 tt 的個體在族群中所佔的百分比為何？請寫出計算過程與所根據的原理或定律名稱。（5 分）

2. 下列何圖最可能是火山島形成之初的十年當中，島上先驅植物的增殖情形？（5 分）請寫出判斷理由。（圖中 N 為族群中的個體數， T 為時間）



3. 請簡要寫出下列荷爾蒙之主要功能。（4 分）

- a. 醛固酮 (aldosterone)
- b. 褪黑激素 (melatonin)

4. 在細胞免疫反應中，哪一種細胞可直接殺死被病毒或真菌感染的細胞？（2 分）

5. 當血壓或血量下降時，會刺激腎臟何處分泌腎泌素 (rennin)？（2 分）

6. 腦下腺分泌之黃體生成素 (luteinizing hormone, LH)，可刺激睪丸中何種細胞分泌睪固酮 (testosterone)？（2 分）

90 年學士後中醫生物試題解答暨分析

黃志清老師

一、試題分析：

A 試題分佈：

| 章 節 | 題 數 | 分 數 | 章 節 | 題 數 | 分 數 |
|------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|
| 1.概論 | 0 | 0 | 11.動物分類學 | 4 | 8 |
| 2.生命分子 | 1 | 2 | 12.植物解剖學 | 0 | 0 |
| 3.細胞學 | 2 | 4 | 13.植物激素 | 1 | 2 |
| 4.光合作用 | 2 | 4 | 14.動物組織、排泄營養與消化 | 4 | 10 |
| 5.細胞呼吸 | 0 | 0 | 15.動物血液免疫循環與呼吸 | 6 | 12 |
| 6.孟氏與細胞遺傳學 | 5 | 10 | 16.動物的化學訊號(激素) | 2 | 6 |
| 7.分子遺傳學 | 2 | 4 | 17.動物生殖與胚胎發育 | 2 | 4 |
| 8.演化論 | 3 | 9 | 18.動物神經與肌肉 | 3 | 6 |
| 9.生命起源與微生物 | 3 | 6 | 19.行為與生態 | 3 | 9 |
| 10.植物分類學 | 2 | 4 | 20.基因技術學 | 1 | 2 |

B 試題說明：

- 第 4 題，初級卵母 cell 已是複製過的，所以 meiosis 後的 DNA 量是 $\frac{1}{4}m$
- 生物產生(遺傳)變異主要原因:sexual recombination 發生機率比 mutation 高，可參考 Campbell(1999 年版)P.444(第 8 題) #11 題選(D)最合適
- 第 12 題根據 DNA 分析，大貓熊是熊科(ursidae family)，紅貓熊則與浣熊同科
- 第 17 題選(C)理由是胚乳 cell 一般是 3N
- 第 19 題選(B)，不選(D)是因 cohort 需指同種的個體
- 第 28 題選(B)是因其出現時間距今約 440 萬年前，比(A)早出現。不過命題有不恰當處其學名應是 Ardipithecus ramidus (A)出現的時間約 320 萬年前
- 第 37 題，可參考 Campbell(1999 年版)P.969
- 第 40 題，可參考 Campbell(1999 年版)P.904

二、簡答題解答：

$$1. TT : \frac{3}{20} \times 2000 = 300$$

$$Tt : \frac{10}{20} \times 2000 = 1000$$

$$tt : \frac{7}{20} \times 2000 = 700$$

$$T \text{ 的頻率} = \frac{1600}{4000} = 0.4 \quad t \text{ 的頻率} = \frac{2400}{4000} = 0.6$$

經單獨培養 5 代後，依哈溫定律 tt 的頻率是 0.36 (即 36%)

2. 火山島的形成屬於初級消長，題目指定「形成之初的十年當中」「先驅植物」的增殖，因此最佳答案是(J)。因為「先驅植物」通常是 r -selected species，故屬於 J-型成長曲線

3.(a) 醛固酮:作用在 kidney 的遠曲小管促進身體再吸收 Na^+ 而排除 K^+

(b) melatonin:對不同脊椎動物功能有別

(1) 對兩棲類，影響皮膚顏色

(2) 對鳥類:日韻律。傍晚 melatonin 合成量升高 倦鳥歸巢。季節性生殖，夏天晝長夜短，melatonin 合成減少 生殖器變大

(3) 對哺乳類:melatonin，抑制 rat 的生殖，在人類，長腦瘤的小孩，松果腺被破壞，結果青春期來得早

4. Tc (cytotoxic T cell)，它具有 TCR 與 MHC-I 可進行辨認，故可在 specific defense mechanism 以 perforins 與 granzymes 來攻擊被 virus 與 funge 感染的 cells

(Note) :根據 villee，solomon et al 教科書:NK cells 亦有此能力只是非特異的攻擊

5. Juxta glomerular apparatus(簡稱 JGA)包括 macula densa 為 chemoreceptor 對 filtrate[Na^+] 敏感而刺激 juxtglomerular cell 分泌 renin

6. Leydig cell (或稱 interstitial cell) LH 又稱 ICSH

90 年學士後中醫生物試題解答暨分析

一、試題分析：

A 試題分佈：

| 章 節 | 題 數 | 分 數 | 章 節 | 題 數 | 分 數 |
|------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|
| 1.概論 | 0 | 0 | 11.動物分類學 | 4 | 8 |
| 2.生命分子 | 1 | 2 | 12.植物解剖學 | 0 | 0 |
| 3.細胞學 | 2 | 4 | 13.植物激素 | 1 | 2 |
| 4.光合作用 | 2 | 4 | 14.動物組織、排泄營養與消化 | 4 | 10 |
| 5.細胞呼吸 | 0 | 0 | 15.動物血液免疫循環與呼吸 | 6 | 12 |
| 6.孟氏與細胞遺傳學 | 5 | 10 | 16.動物的化學訊號(激素) | 2 | 6 |
| 7.分子遺傳學 | 2 | 4 | 17.動物生殖與胚胎發育 | 2 | 4 |
| 8.演化論 | 3 | 9 | 18.動物神經與肌肉 | 3 | 6 |
| 9.生命起源與微生物 | 3 | 6 | 19.行為與生態 | 3 | 9 |
| 10.植物分類學 | 2 | 4 | 20.基因技術學 | 1 | 2 |

B 試題說明：

- 第 4 題，初級卵母 cell 已是複製過的，所以 meiosis 後的 DNA 量是 $\frac{1}{4}m$
- 生物產生(遺傳)變異主要原因:sexual recombination 發生機率比 mutation 高，可參考 Campbell(1999 年版)P.444(第 8 題) #11 題選(D)最合適
- 第 12 題根據 DNA 分析，大貓熊是熊科(ursidae family)，紅貓熊則與浣熊同科
- 第 17 題選(C)理由是胚乳 cell 一般是 3N
- 第 19 題選(B)，不選(D)是因 cohort 需指同種的個體
- 第 28 題選(B)是因其出現時間距今約 440 萬年前，比(A)早出現。不過命題有不恰當處其學名應是 Ardipithecus ramidus (A)出現的時間約 320 萬年前
- 第 37 題，可參考 Campbell(1999 年版)P.969
- 第 40 題，可參考 Campbell(1999 年版)P.904

二、簡答題解答：

$$1. TT : \frac{3}{20} \times 2000 = 300$$

$$Tt : \frac{10}{20} \times 2000 = 1000$$

$$tt : \frac{7}{20} \times 2000 = 700$$

$$T \text{ 的頻率} = \frac{1600}{4000} = 0.4 \quad t \text{ 的頻率} = \frac{2400}{4000} = 0.6$$

經單獨培養 5 代後，依哈溫定律 tt 的頻率是 0.36 (即 36%)

2. 火山島的形成屬於初級消長，題目指定「形成之初的十年當中」「先驅植物」的增殖，因此最佳答案是(J)。因為「先驅植物」通常是 r -selected species，故屬於 J-型成長曲線

3.(a) 醛固酮:作用在 kidney 的遠曲小管促進身體再吸收 Na^+ 而排除 K^+

(b) melatonin:對不同脊椎動物功能有別

(1) 對兩棲類，影響皮膚顏色

(2) 對鳥類:日韻律。傍晚 melatonin 合成量升高 倦鳥歸巢。季節性生殖，夏天晝長夜短，melatonin 合成減少 生殖器變大

(3) 對哺乳類:melatonin，抑制 rat 的生殖，在人類，長腦瘤的小孩，松果腺被破壞，結果青春期來得早

4. Tc (cytotoxic T cell)，它具有 TCR 與 MHC-I 可進行辨認，故可在 specific defense mechanism 以 perforins 與 granzymes 來攻擊被 virus 與 funge 感染的 cells

(Note) :根據 villee, solomon et al 教科書:NK cells 亦有此能力只是非特異的攻擊

5. Juxta glomerular apparatus(簡稱 JGA)包括 macula densa 為 chemoreceptor 對 filtrate [Na^+] 敏感而刺激 juxtaglomerular cell 分泌 renin

6. Leydig cell (或稱 interstitial cell) LH 又稱 ICSH