

中國醫藥大學九十三年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

注意 事項	1. 本試題共計四頁，如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發。 2. 選擇題答案請以 2B 鉛筆作答於電腦答案卡，寫在試題紙上不予計分。 3. 問答題請以本校提供之原子筆書寫於答案卷上。如以鉛筆或其他色筆，或一卷用兩種顏色筆交互作答者，均不予計分。 4. 本試題必須隨同答案卷、電腦答案卡一併繳交。
----------	--

壹、選擇題（單選，共 40 題，每題 2 分，共 80 分）

- 下列何種生物的細胞壁主要是由肽聚糖（peptidoglycan）所組成？
(A) 真菌 (B) 細菌
(C) 植物 (D) 黴漿菌
- 對行光合作用之生物體而言，下列敘述何者正確？
(A) 不一定會釋放出氧氣
(B) 電子傳遞系統在葉綠體內膜上進行
(C) 產生 ATP 的過程為氧化磷酸化作用
(D) 二氧化碳之固定同化作用僅須 ATP 即可完成
- 光合作用光系統 I 之所以被如此命名，乃因：
(A) 推測它比光系統 II 早演化完成
(B) 它在光合作用中是第一個被活化的系統
(C) 它比光系統 II 簡單
(D) 它比光系統 II 產生較多能量
- 在下列何種情形下，基因漂變（genetic drift）影響對偶基因之頻率（allele frequency）將增加？
(A) 基因流動（gene flow）增加
(B) 族群大小（size）減少
(C) 突變速率降低
(D) 異基因基因座（heterozygous loci）的數目增加
- 人類的身長及膚色是哪一種遺傳現象所造成？
(A) 不完全顯性
(B) 附加基因（supplementary genes）作用
(C) 基因多顯性（pleiotropy）
(D) 多基因遺傳（polygenic inheritance）
- 孟德爾純種雙基因雜交（dihybrid cross）實驗中顯示何種現象？
(A) 某些基因聯結在一起
(B) 調控某一性狀的兩對對偶基因（alleles）將等量地分開至配子中
(C) 調控不同性狀的對偶基因其遺傳是獨立的（inherited independently）
(D) 兩種不同之同基因型（homozygous forms）交配，其第一子代並不會產生與親代相似的外表型。
- 下列敘述何者錯誤？
(A) 細胞膜由脂質及蛋白質所組成
(B) 細胞膜的內外兩層其結構上是对稱的（symmetry）
(C) 細胞膜上的蛋白質會移動位置
(D) 細胞膜的內外兩層有功能上的差異
- 下列敘述何者正確？
(A) 唐氏症（Down syndrome）乃因第 21 對染色體為三價體（trisomy），此非遺傳性疾病。
(B) 半乳糖血症（galactosemia）是一種體染色體顯性遺傳的疾病
(C) 造成男性不孕且伴隨智障或乳房變大的遺傳變異是 Turner syndrome，其性染色體異常，為 XXY。
(D) 前面所述的各項疾病皆因染色體未分離（nondisjunction）所造成
- 生化反應若達動態平衡（dynamic equilibrium）則：
(A) 其反應物及產物的濃度相等
(B) 僅發生在吸能反應（endergonic reaction）中
(C) 其僅由反應物的量來調控
(D) 表示正向及逆向的反應達到相同的速率

10. 下列對有氧呼吸作用相關之敘述，何者錯誤？
- (A) 醣解作用過程中會進行受質階層磷酸化 (substrate-level phosphorylation) 作用
 - (B) 斷耦劑 (uncoupler) 處理會加快 ATP 的合成
 - (C) 克氏循環 (Krebs cycle) 中，電子及質子會傳遞到輔酶 NAD^+ 及 FAD 。
 - (D) ATP 合成酵素 (synthase) 是質子通過的通道 (channel)
11. 植物體由根部吸水送至 80 公尺高的樹頂蒸散到大氣中，此水分上升主要的動力來源為：
- (A) 根壓
 - (B) 水分子的附著力 (adhesion) 及毛細現象
 - (C) 葉部蒸散作用之引力及產生的張力 (tension) 作用
 - (D) 以上皆是
12. 下列敘述何者正確？
- (A) 水通過細胞膜完全是依照簡單的擴散作用，與膜蛋白無關。
 - (B) 物質通過細胞膜時僅主動運輸需要蛋白質的幫忙
 - (C) 酵素僅能增加反應速率，但無法改變達平衡點時反應物與產物的濃度比。
 - (D) 地球上的生命僅植物需要太陽能供給能源
13. 對真核細胞而言，下列敘述何者正確？
- (A) DNA 上含有插入股 (introns) 及表現股 (exons)，各將被轉譯成多肽鏈的一部分。
 - (B) 轉錄時須有 RNA 聚合酶 (RNA polymerase) 參與，再將所有轉錄本 (transcripts) 前面加 cap，後面加 poly-A-tail，即為成熟的 mRNA。
 - (C) RNA 聚合酶與 DNA 聚合酶類似，也具有檢視 DNA 模板正確與否 (proofreading) 的功能。
 - (D) tRNA 攜帶胺基酸時，需要消耗 ATP 才能將胺基酸加入其上。
14. 下列何者不會促成種化 (speciation) 現象？
- (A) 配子的差異
 - (B) 基因流動
 - (C) 特定成熟可交配的季節
 - (D) 自然選擇
15. 有關光週期影響植物體的開花，下列敘述何者正確？
- (A) 白天的絕對長度是關鍵點
 - (B) 白天與黑暗的比值是決定的因素
 - (C) 黑暗期的總長度是關鍵點
 - (D) 連續的黑暗期長度是關鍵點
16. 若遺傳實驗在 F_2 的外表型為 9:3:4，則其發生何種現象？
- (A) 二個基因表現出完全顯性
 - (B) 一個隱性基因的上位現象 (epistasis)
 - (C) 二個基因皆表現為等顯性 (codominance)
 - (D) 一個基因表現為顯性，另一個基因則表現為等顯性
17. 下列敘述何者正確？
- (A) 試交 (test cross) 包含 F_1 雜交種與同基因型顯性 (homozygous dominant) 親代
 - (B) 試交是子代與親代之間的交配
 - (C) 在單基因實驗 (monohybrid experiment) 中，其試交產生的外表型比率為 3:1。
 - (D) 若試交產生的子代彼此皆相似，且與測試之個體相像，則其親代應為同基因顯性。
18. 下列敘述何者正確？
- (A) 要圖示染色體中基因的位置，取決於互換的頻率 (frequency of crossing over)。
 - (B) 染色體輿圖中所顯示的距離即是基因間的實際物理距離 (physical distance)
 - (C) 染色體上距離愈近的基因愈容易進行互換
 - (D) 互換的機會僅部分決定於基因間的距離
19. 真核細胞中的質膜系統 (cytomembrane system) 不包括下列哪一部分？
- (A) 細胞核
 - (B) 內質網
 - (C) 高基氏體
 - (D) 運輸囊 (vesicles)

20. 氰化物 (cyanide) 對行有呼吸的生物體極具毒性，其原因為？
- (A) 其破壞了電子傳遞系統中最終步驟之反應
 - (B) 其破壞了克氏循環 (Krebs cycle) 中的主要酵素
 - (C) 其阻斷了神經傳導
 - (D) 其使得行電子傳遞系統的膜發生改變，不再合成 ATP
21. 下列敘述何者正確？
- (A) 光呼吸作用 (photorespiration) 是植物體中普遍發生的現象
 - (B) 光呼吸作用與有呼吸作用一樣，可產生不少的 ATP。
 - (C) CAM 植物晚上打開氣孔將空氣中的二氧化碳做初步的固定
 - (D) C₃ 植物固定二氧化碳進行卡爾文循環 (Calvin cycle) 在兩種細胞內完成
22. 氧債 (oxygen debt) 是：
- (A) 肌肉欠氧的債
 - (B) 氧欠肌肉的債
 - (C) 身體的其他器官系統欠肌肉的債
 - (D) 與乳酸的堆積無關
23. 巨形軸突 (giant axons) 最早在何種動物中被發現？
- (A) 烏賊
 - (B) 帝王蟹
 - (C) 龍蝦
 - (D) 八爪魚
24. 下列何種激素的分泌與中樞神經系統 (CNS) 有關？
- (A) 降鈣素 (calcitonin)
 - (B) 副甲狀腺素 (parathyroid hormones)
 - (C) 胰島素 (insulin)
 - (D) 甲狀腺素 (thyroxine)
25. 體溫調控的主要感知器 (sensors) 位於：
- (A) 皮膚
 - (B) 主動脈弓
 - (C) 下視丘
 - (D) 頸動脈體
26. 下列有關 oncogenes 之敘述，何者不正確？
- (A) 可致癌
 - (B) 首先在某些 retroviruses 中被找到
 - (C) 作用時先轉成 proto-oncogenes
 - (D) 與 tumor-suppressor genes 作用相反
27. 邏輯成長方程式 (logistic growth equation) : $dN/dt = \gamma_{max} N \frac{(K-N)}{K}$ 中的 K 為：
- (A) 環境的阻力 (environmental resistance)
 - (B) 環境的負載能力 (carrying capacity)
 - (C) 內稟增殖率 (intrinsic rate of increase)
 - (D) 族群的密度 (population density)
28. 試誤學習 (trial-and-error learning) 就是：
- (A) 操作型制約 (operant conditioning)
 - (B) 條件反射 (conditioned reflex)
 - (C) 慣化 (habituation)
 - (D) 內見學習 (insight learning)
29. 下列何者通常不被認定為神經傳遞物質 (neurotransmitters) ？
- (A) 乙醯膽鹼 (acetylcholine)
 - (B) GABA (gamma aminobutyric acid)
 - (C) 血清素 (serotonin)
 - (D) 腎上腺素 (epinephrine)
30. 化學突觸 (chemical synapse) 相較於電突觸 (electrical synapse) 有何優點？
- (A) 無突觸延擱 (synaptic delay)
 - (B) 具雙向傳導可能 (bi-directional conduction)
 - (C) 訊號強度不會減損 (no loss of signal strength)
 - (D) 有突觸統合的可能 (synaptic integration)
31. 假設神經軸突上缺乏鉀離子通道，則動作電位會有何種改變？
- (A) 去極化會變慢
 - (B) 再極化無法完成
 - (C) 再極化會變慢
 - (D) 去極化會變快
32. 下列何者不屬於正迴饋的運作方式？
- (A) pepsinogen → pepsin
 - (B) 嬰兒吸乳時乳汁的分泌
 - (C) 性興奮 (sexual arousal)
 - (D) 神經動作電位的過極化過程

33. 脊椎動物骨骼肌收縮時產生張力的大小與下列何種因素無關？

- (A) 肌節 (sarcomere) 的長度
- (B) 運動單位 (motor units) 的數目
- (C) 細胞內鈣離子濃度
- (D) 肌肉細胞動作電位的幅度 (amplitude)

34. 下列有關干擾素 (interferon) 的敘述，何者不正確？

- (A) 可保護未受病毒侵入的鄰近細胞
- (B) 由受病毒侵入的細胞所製造
- (C) 具病毒特異性 (virus-specific)
- (D) 產生的時間比抗體早

35. 下列有關 cDNA 的敘述，何者不正確？

- (A) chromosome 的 DNA
- (B) 由 reverse transcriptase 做出 mRNA 的轉錄本 (transcript)
- (C) 不含 introns
- (D) 可接於 vector DNA 後，在細胞內複製

36. 要讓一小段 DNA 進入真核細胞內，下列何種方法不適用？

- (A) 電穿孔 (electroporation)
- (B) DNA 附著於金屬顆粒，再以槍 (gene gun) 打入
- (C) 滲透休克法 (osmotic shock)
- (D) 以微細針頭注入

37. 請選出不正確的聯結：

- (A) Rachel Carson---Silent spring
- (B) Jane Goodall---chimpanzee's study
- (C) Claude Bernard---internal environment
- (D) W.Bayliss---The wisdom of human body

38. 下列有關 homeotic genes 的敘述，何者不正確？

- (A) 由 Edward Lewis 在果蠅發現
- (B) 決定動物各體節的附肢 (appendages) 之形成
- (C) 其作用在於活化 segmentation genes
- (D) 在很多動物中都有

39. 生物體是開放性系統 (open system)，意指：

- (A) 生物體會與外界進行物質及能量的交換
- (B) 生物體會與外界進行物質的交換，而達到平衡狀態。
- (C) 外界的物質及能量可自由進入生物體
- (D) 生物體會流失物質及能量至外界，而外界的物質及能量不能進入生物體。

40. 鮭魚返鄉產卵的最終原因 (ultimate causation) 是：

- (A) 故鄉的水質一定不錯，很適合魚卵孵化生長 (自己能長大到性成熟，就是明證)，所以回去產卵是最保險的。
- (B) 一種印痕 (imprinting) 現象，小時候即存有家鄉水質的資訊於腦中，靠比較就可返鄉。
- (C) 跟兒時同伴約好在老地方見
- (D) 想終老故鄉

貳、問答題 (每題 5 分，共 20 分)

1. 生物界的細胞大小有別，若要維持正常功能，請問限制細胞大小的主要因子有哪些？並分別說明之。
2. 一對夫妻結婚後生育子女，若每一次生產皆是單胞胎，請問其子女間遺傳性相同的機率大約是多少？為什麼？請詳細說明其理由。
3. 生態學上有所謂“最佳覓食理論” (optimal foraging theory)，請舉例說明之。
4. 請描述局部及全身性的發炎反應 (inflammatory response)。

《生物》試題評析 / 名師高分詳解

試題評析

本年度後中醫生物科試題的特色

- 1.分類學包括原核的、原生生物的、真菌、植物動物界一題都未考。行為學、生態學與古典遺傳學考了不少，一共佔 30 分。
- 2.命題者的專門名詞中譯名真是令人嘆為觀止。還好有附上原文，否則真是不易懂。舉例如下：
 - (1)第 4 題的 heterozygous loci 應譯為異基因“合子”的基因座，卻譯成異基因基因座。“異基因”不等於“異基因合子”。
 - (2)第 13 題的 introns, exons 分別譯成插入“股”，表現“股”，用“股”幾乎於 DNA 兩股中的一股，太不可思議了。用“段”不是更恰當。
 - (3)第 28 題的 insight learning (領悟學習)，譯為“內見學習”。
 - (4)第 17 題的 monohybrid experiment (單一形質的雜種實驗)被譯為單基因實驗。兩者的意義差遠了。所以建議考生最好把原文專門名詞背一背，以免被命題者誤導。
- 3.發炎反應是後醫曾考過的題目，後中終於也以問答題的形式命題了。
- 4.Optimal foraging theory 是第一次命題，連後醫都尚未考過。
- 5.無論如何，這一份考卷，在黃志清老師「普通生物學精輯第 20 修訂本」與「試題集錦(上)(下)」可以找到的，還是有 92 分以上。認真用功的考生應該有 85 分以上的成績。

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

正確詳解

選擇題:

題號	答案	試 題 解 析	曾正 講義教材 命中事實	黃志清 普通生物學精輯 (第 20 版修訂) 出處章節
1	B	真菌、植物的 cell wall 依序分別是幾丁質與纖維素，黴漿菌則不含 cell wall，僅有細菌的是肽聚醣。	第 1 回 (p.98)	p.281
2	A	ETS 位於葉綠體的 thylakoid membrane 而非在內膜上 ATP 的產生是光合磷酸化，而非氧化磷酸化 CO ₂ 的固定需有 ATP，NADPH 與 RuBP 參與	第 2 回 (p.89)	p.198 & p.201
3	A	光系統 I 與 II 的命名，事實上是根據發現的順序 (根據 Campbell & Reece Biology (6th/ed,2002 年)p.185，有句話：in order of their discovery。在沒有更好的答案下，只好選(A)。其實筆者認為選“無解”招生委員會也該給分。	第 2 回 (p.104)	p.201 & p.215
4	B	族群愈小，genetic drift 的影響愈大。	第 18 回 (p.35)	p.1009
5	D	人類的身高、膚色、體重、智力皆是多基因遺傳。	第 3 回 (p.107)	p.235~p.236
6	C	圓滑黃色種子豌豆與皺縮綠色種子豌豆 (皆是純種) 交配，其 F ₂ 的比例 9 : 3 : 3 : 1。證明控制不同性狀的對偶基因是獨立遺傳的。	第 3 回 (p.92)	p.233
7	B	細胞膜內外兩面(E-face 與 P-face)是不對稱的。E-face 有 glycolipids 與 glycoproteins, P-face 則缺。	第 1 回 (p.138、p.139)	p. 96 & p.98
8	A	半乳糖血症是體染色體隱性疾病。XXY 的核型是 Klinefelter 氏症候群。Down 氏症候群與 Klinefelter 氏症候群均是染色體不分離，而半乳糖血症則是基因病。Down 氏症候群是三價體 21 的染色體數目異常，雖是遺傳學上的疾病，但它本身不見得會遺傳給下一代。 (Note : 1980 年代的 Villet Biology 提過患 Down 氏症候群的婦女生下的小孩有 1/2 的機會也會患 Down 氏症候群)。總之，這個題目硬要說「無解」也是對的。	第 3 回 (p.150)	p.256 , p.259 & p.261
9	D	所謂達成動態平衡就是指正向與逆向反應的速率相同。	第 2 回 (p.53)	p.157

10	B	所謂 uncoupler 就是指 ETS 與 phosphorylation 不能聯結，導致釋出的能變成 heat，而不能製造 ATP。	第 2 回 (p.60、p.61、p.78)	p.175 & p.186 (課堂補充)
11	D	水分上升的主要動力絕對是蒸散作用的拉力與 tension，所以選(C)一定對。命題者在此製造了一個困擾，會有考生選(D)。因為(A)與(B)雖不是主要動力，但的確有關。筆者建議選(C)選(D)都給分。	第 16 回 (p.65、p.66、p.67)	p.579~p.582
12	C	水通過膜是走 aquaporin(水孔蛋白)。便捷擴散也需膜蛋白。光合自營菌、藻類均需太陽供應能源。	第 2 回 (p.1、p.2)	p.102 & p.210
13	D	RNA 聚合酶沒有 proofreading 的功能，所以(C)不對。所有的 transcripts 除 capping, tailing 外還需 splicing 才會產生 mature mRNA，所以(B)也不對。	第 4 回 (p.66、p.68、p.84)	p.288, p.294 & p.337
14	B	Gene flow 雖是微演化的原理之一，但是一旦 gene flow 繼續發生就是表示兩個 demes 差異會愈小，就不可能發生 speciation。	第 18 回 (p.49、p.50、p.51、p.53)	p.1022
15	D	光週期是由 critical duration of darkness (而且要連續的) 來決定。	第 16 回 (p.149)	p.620 & p.622
16	B	9:3:4 的 F ₂ 外表型比例，代表 nonallelic interaction 中 epistasis 的一種“附加基因”現象。	第 3 回 (p.106)	p.239
17	D	monohybrid test cross 的子代比例是 1:1，所以(C)不對。(B)的答案雖然很接近，但不完整，以 RR 與 rr 交配，全部產生 Rr，而 Rr 的表現型也與測試的 RR 相像。所以(D)最適合。	第 3 回 (p.89、p.90)	p.227
18	A	距離愈遠的基因互換率才會愈大。linkage map 不等於 physical map，所以(A)最適合。	第 3 回 (p.139)	p.241 & p.1142.
19	A	有些教科書 cytomembrane system 就是 endomembrane system，細胞核的核膜也是來自 endomembrane system (根據 Campbell Biology (6/ed,2002 年 p.118)。這一題出得不高明。	第 2 回 (p.104)	p.109
20	A	cyanide 可抑制 ETS 的 cytochrome oxidase 而非使 ETS 的膜改變。	第 2 回 (p.46)	p.176 課堂補充
21	C	光呼吸不產生 ATP，所以(B)不對。C ₄ 植物 CO ₂ fixation 才在兩種 cells 內發生，所以(D)不對。	第 3 回 (p.24)	p.204, p.205, p.208~ p.209
22	A	Oxygen debt 是指激烈運動，肌肉暫時缺氧，改行乳酸發酵。	第 7 回 (p.124)	p.987
23	A	Stellate giant axon 存在於烏賊體內。	第 11 回 (p.16)	p.902

24	D	甲狀腺素的作用可因 cold stress 等因素刺激下視丘產生 TRF，TRF 再刺激腦下腺前葉產生 TSH。TSH 再刺激甲狀腺釋出 thyroxine。	第 8 回 (p.70)	p.657
25	C	下視丘是 thermostat 的處所。溫度接受器為皮膚、下視丘，但題目只說體溫調節的主要感知器，則只能選下視丘（：hypothalamic center for thermoregulation），故選(C)	第 11 回 (p.94)	p.657
26	C	Protooncogenes 被轉變成 oncogenes 才會致癌。	第 4 回 (p.152、 p.153、p.155)	p.377 & p.380
27	B	族群成長的 K 值代表 carrying capacity。	第 18 回 (p.144)	p.1064
28	A	試誤學習包括 Skinner 所設計的遊戲箱，觀察實驗鼠跑迷宮，壓槓桿的 operant conditioning	第 18 回 (p.270)	p.1050
29	D	雖然選(D)最適合，但是的確有些 Biology textbook 在討論 Neurotransmitters 時 epinephrine 也被列入。	第 11 回 (p.38)	p.806 & p.912
30	D	有化學性突觸就會有 synaptic delay，而且僅能單一方向傳導。但優點是可進行 synaptic integration	第 11 回 (p.36、 p.37、p.43)	p.915
31	B	神經元再極化時是 K^+ 被運出 cells 外。缺 K^+ 再極化將無法完成。	第 11 回 (p.29、p.30)	p.908
32	D	根據 Campbell Biology (6th/ed,2002 年) p.862 (A) pepsinogen \rightarrow pepsin 是一種正回饋，而動作電位的過極化則屬於負回饋。	第 5 回 (p.23)	p.686 p.828 p.861 p.907
33	D	根據 Campbell Biology (6th/ed,2002 年) p.1085。肌節短可收縮的程度大，缺鈣收縮不能進行。一塊骨骼肌可以有多個 motor units，不同 motor units 所含的肌纖維數目不等。數目少收縮力量小，數目多收縮力量大。參與的 motor units 數目亦然。只要支配它們的 motor neuron 興奮達到閾值產生動作電位就會依循“全或無定律”。故與動作電位的幅度無關。	第 3 回 (p.127)	p.981~p.982
34	C	interferon 對 host 具有 highly-specific，而對 Virus 則是 nonspecific，故常稱 interferon 的特性是 semispecificity(半特异性)	第 6 回 (p.14)	p.719 & p.720 及課堂講授
35	A	C-DNA 是 complementary DNA，而非 chromosomal DNA，其餘(B) (C) (D)均是 C-DNA 之特徵。	第 19 回 (p.28)	p.366
36	C	把 DNA 引入 cells 內可採用 microinjection，DNA gun 與 electroporation，所以(C)不對。	第 19 回 (p.31)	p.1138~p.1139

37	D	寫 silent spring 一書的名人是 Carson, 珍古德是以研究黑猩猩出名的, Bernard 提出內部環境的不變性。所以錯的是(D)。	第 5 回 (p.20)	p.654
38	C	Segmentation genes 中的 segment-polarity genes 可活化 homeotic genes, 因為(C)恰好相反, 所以是錯的。	第 20 回 (p.44)	p.881
39	A	目前認為宇宙是個密閉系統, 由於不斷地 run down, 地球的生物才有可能存活。所以生命體系是個開放系統, 不斷地 matter 與 energy 輸入與輸出。	第 2 回 (p.53)	p.156
40	B	鮭魚返鄉是因為嗅覺印記 (olfactory imprinting) 所致。	第 18 回 (p.274)	p.1050

問答題:

一、生物界的細胞大小有別, 若要維持正常功能, 請問限制細胞大小的主要因子有哪些? 並分別說明之。

【答】

1. 天然的法則限制了細胞的大小:

(1) 下限 (lower limits): 細胞必需能夠容納足夠數量的 DNA、蛋白質分子及內部的結構來獲致生存及繁殖的最低要求。

(2) 上限 (upper limits): 必需有足夠的表面積來獲得由環境提供的養分以及排除廢物。

2. 通常較大的細胞之表面積較小細胞來得大, 但大細胞所具有的 $\frac{\text{Surface}(A)}{\text{Volume}(V)}$ 之比值則較相同型狀的小細胞要來得小。

3. 亦即 $\frac{A}{V}$ 的比值強制了細胞大小的上限:

細胞愈小, area 與 volume 的比值, $\frac{A}{V}$ 才會愈大, 與外界交換物質的機會愈多。

細胞愈小, 物質在細胞內 diffusion 的距離才會愈短, 愈有利。

細胞愈小, cell nucleus 才能有效控制整個細胞。

(本題出自 Campbell Mitchell & Taylor: Concept & Connections, 2003; p.54)

命中事實: 曾正老師講義第(一)回 p.91; 且上課親自補充上限/下限問題

二、一對夫妻結婚後生育子女, 若每一次生產皆是單胞胎, 請問其子女間遺傳性相同的機率大約是多少? 為什麼? 請詳細說明其理由。

【答】

1. 子女間遺傳相同幾乎是微乎其微。

2. 有性生殖造成遺傳變異的機制

(1) Independent assortment of chromosome: 子女的每個配子遺傳來自父母染色體之組合機率為

$$\frac{1}{2^{23}} (= \frac{1}{8000000})。$$

(2) Crossing over

(3) Random fertilization :

a. 若不計 Crossing over，一對夫婦所產生的合子為 $\frac{1}{8000000 \times 8000000} = \frac{1}{6.4 \times 10^{10}}$

b. 若引入 Crossing over 則大於 6.4×10^{10}

(本題出自 Campbell Mitchell & Taylor: Concept & Connections, 2003; p.143)

命中事實：曾正老師講義第(三)回 p.61

三、生態學上有所謂“最佳覓食理論”(optimal foraging theory)，請舉例說明之。

【答】

1. 因足量的養分是動物存活及生殖成功所必要的，故天擇必定強化增進攝食的效率該項行為。
2. 最適覓食理論 (optimal foraging theory) 是指取食行為 (foraging behavior) 要考慮代價 cost 與利益 benefit 之間要妥協。行為生態學家應用 cost-benefit 分析來研究各種取食策略 (diverse foraging strategies) 的近因與遠因。

根據最適覓食 (optimal foraging) 理論：攝食行為必須提供

- (1) 最大能量產率
 - (2) 最小能量損耗
 - (3) 最小覓食時間花費
3. 涉及最適食策略的因子為：
 - (1) 食物來源的距離
 - (2) 追逐、捕捉及處理食物的時間
 - (3) 食物中有用的能及所含的養分
 - (4) 攝食過程中反被成爲獵物的危機
 4. 以體型大的石蠅不會去捕食大型的蜉蝣幼蟲？
 - (1) 大型的蜉蝣幼蟲會攻擊想捕食牠的石蠅幼蟲，石蠅不去捕食牠，可能是爲了避免自己受傷，這只是部份原因。
 - (2) 在石蠅幼蟲與蜉蝣幼蟲多次遭遇下，外在的體型可能意味著低報酬率，也就是根據 optimal foraging theory E/T 值偏低。 E/T 代表掠食動物的能量攝取速率。 E 是能量， T 是時間。根據 Eas1 Werner 與 Gary Mittelbach 的公式：

$$\frac{E}{T} = \frac{Ne_1E_1 - C_s}{1 + Ne_1H_1}$$

Ne_1 是單位時間內遇到第一種獵物的隻數

E_1 是取食物種每隻獲得的能量減去處理的成本之差額

C_s 是尋找獵物花費的成本

H_1 是處理第一物種每隻獵物所需的時間

(本題出自 Campbell Mitchell & Taylor: Concept & Connections, 2003; p.750)

命中事實：曾正老師講義第(十八)回 p.275

四、請描述局部及全身性的發炎反應 (inflammatory response)。

【答】

1. 發炎的症候：redness、heat、swelling、pain
2. 在受傷的數分鐘之內，發炎的過程始於藥理上強效的物質（例如 acute-phase protein）的活化及增生
3. 該 acute phase response 誘導局部性及全身性的發炎作用
4. localized inflammatory response 是因 clotting、kinin-forming 及 fibrolytic 等路徑的活化；造成平滑肌收縮；造成血管內皮細胞收縮，增加血管通透性，使白血球附著。
5. systemic inflammatory response 則包括引發 fever、增加白血球增生、增加 ACTH 的合成（這是因細菌或原生動物進入血液或釋放毒素而散佈全身所致），發熱則是 IL-1 釋放。

（本題出自 Biology by Guttman (2004);p.737~ p.738）

命中事實：曾正老師講義第(六)回 p.12、p.25、p.27)

黃志清老師生物試題集錦第 20 修訂版 p.722~ p.723〈問題 7〉全部

建國