

(一) 單一選擇題 (每題 1 分，答錯不倒扣，共 20 題) 20%

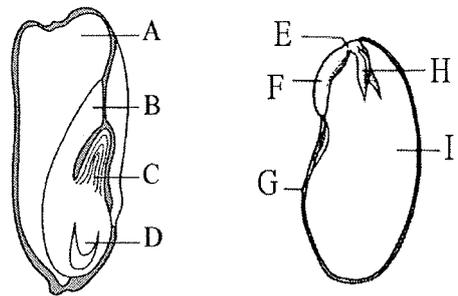
1. 人的血紅素蛋白 Hb 由四個蛋白質次單元組成，每個血紅素蛋白均由四個蛋白質次單元加上中心的一個亞鐵(Fe^{2+})離子構成，請問上述中的「每個蛋白質次單元的立體構形」是在指蛋白質的幾級結構？
- (A)一級結構
(B)二級結構
(C)三級結構
(D)四級結構

2. 關於物質通過細胞膜的運輸，下列敘述何者正確？
- (A)鈉鉀幫浦藉由通道蛋白進行促進性擴散
(B) Na^+ 和葡萄糖可經由載體蛋白同向進入小腸上皮細胞
(C)鈉鉀幫浦可將 2 個 Na^+ 運至細胞外，並將 3 個 K^+ 運至細胞內
(D)胞飲作用和吞噬作用皆為具專一性的胞吞作用
(E)小腸的絨毛上皮細胞利用胞吞作用將脂肪酸吞入。

3. 關於植物的生殖，下列何者正確？
- (A)精與卵的產生來自自性世代進行減數分裂
(B)減數分裂產生的單套細胞可有絲分裂為多細胞構造
(C)無性世代以有絲分裂產生與自己染色體數量完全相同的孢子
(D)只有蘚苔與蕨類的世代交替會有減數分裂產生孢子的過程

4. 附圖為玉米與綠豆的種子構造圖，下列敘述何者正確？

- (A) A 與 I 都由雙重受精後的胚乳核發育而來
(B) E、F、G 細胞之基因組合相同
(C) I 與 G 的染色體套數通常相同
(D)G、H、I 的基因組合皆不同



5. 昆蟲如何進行氣體交換？
- (A)空氣直接在體內與各個細胞接觸而進行氣體交換
(B)空氣進入到微氣管末端後與體細胞接觸進行氣體交換
(C)空氣進入體內後在肺泡進行氣體交換，再經由血液送至全身
(D)以體壁的細胞直接與外界交換氣體，然後再擴散至全身的細胞

6. 關於流感敘述下列何者**錯誤**？
- (A)流行性感冒病毒是一種 RNA 病毒

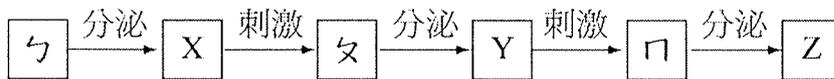
- (B)可分 ABC 三型，B 型最容易造成全球大流行
- (C)其套膜上的血凝素蛋白(HA)使病毒可進入宿主細胞
- (D)抗流感藥物瑞樂沙和克流感都屬神經胺酸酶抑制劑

7. 神經傳遞物的主要作用機制，是透過與細胞膜上的受器結合，直接或間接調節細胞膜上離子通道的開啟或關閉，造成離子通透性的改變，進而改變細胞膜電位。假如某一神經傳遞物會使細胞膜上的氯離子通道開啟，則對膜電位會造成何種影響？

- (A)產生動作電位
- (B)膜電位維持不變
- (C)產生過極化現象
- (D)產生去極化現象

8. 人體內分泌激素調控表示如附圖，其中 \cup 、 X 、 \square 為腺體， X 、 Y 、 Z 為激素。若 \cup 為下視丘，有關此圖的敘述，下列何者正確？

- (A)若 X 為 GnRH， Z 可能為 FSH
- (B)若 X 為 GnRH， Z 可能為 LH
- (C)若 X 為 ACTH， Y 可能為 cortisol
- (D)若 X 為 TRH， Y 可能為 TSH。



9. 基因型 $AaBb$ 的個體進行減數分裂後，若產生 $AB : Ab : aB : ab = 2 : 3 : 3 : 2$ 四種配子，則發生重組的生殖母細胞占多少比例？

- (A) 10%
- (B) 20%
- (C) 90%
- (D) 80%

10. 四位同學上了「人類的神經系統」後，分別做出如下之敘述：

- 阿東：「腦和脊髓不屬於周圍神經系統」
- 阿西：「自律神經中，有些屬於感覺神經，有些屬於運動神經」
- 阿南：「交感神經與副交感神經不一定均有拮抗作用」
- 阿北：「所有的脊神經均屬於混和神經」

上述四位同學對人類神經系統的敘述，何者錯誤？

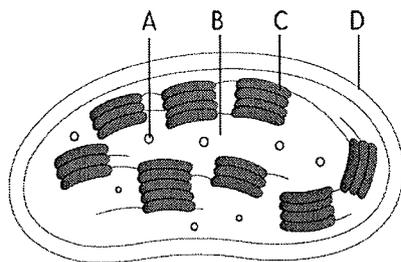
- (A)阿東
- (B)阿西
- (C)阿南
- (D)阿北

11. 植物體細胞之間以及植物細胞與外界環境(溶液)之間水分的移動，受細胞水勢大小而決定。水勢是指水的化學勢，等於滲透勢與壓力勢的和。水由水勢高的區域向水勢低的區域移動，依據上文，若不考慮壓力勢因素，請問下列敘述何者正確？
- (A)植物細胞的水勢低於外界的水勢，此時細胞內的滲透壓低於細胞外
 (B)植物細胞的水勢低於外界的水勢，則此一植物組織細胞將產生原生質分離現象
 (C)植物細胞的水勢低於外界的水勢，此時細胞外的滲透壓低於細胞內
 (D)植物細胞的水勢高於外界的水勢，則此一植物組織細胞的膨壓將會比原來升高。

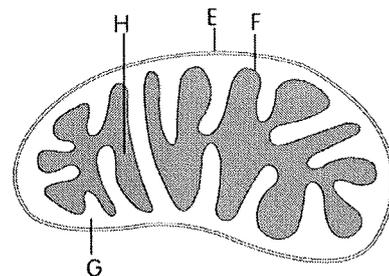
12. 甲、乙、丙、丁為大腸桿菌的四個失去合成色氨酸能力的突變體。色氨酸生合成的路徑包含數個步驟及中間產物 A、B、C、D、E。下表為添加各中間產物於沒有色氨酸的培養基後，各突變體的生長情形，「+」表示能生長，「-」表示不能生長。根據下表的結果判斷，突變甲的代謝障礙發生在何處？

突變體	添 加 物				
	A	B	C	D	E
甲	+	-	+	-	+
乙	-	-	+	-	-
丙	+	-	+	+	+
丁	-	-	+	-	+

- (A)由 D → A
 (B)由 A → B
 (C)由 C → D
 (D)由 B → E
13. 下列為葉綠體和粒線體的示意圖，若比較光合作用與呼吸作用的場所，下列敘述何者正確？
- (A)A 為光合作用旺盛時儲存的六碳糖結晶
 (B)光反應及呼吸作用電子傳遞鏈產生的 ATP 分別 B 及 G 處在被使用
 (C)吸收光能的位置在 D 處
 (D)質子驅動力的氫離子蓄積在 C 與 G 處，造成化學滲透磷酸化產生 ATP。



圖(一)



圖(二)

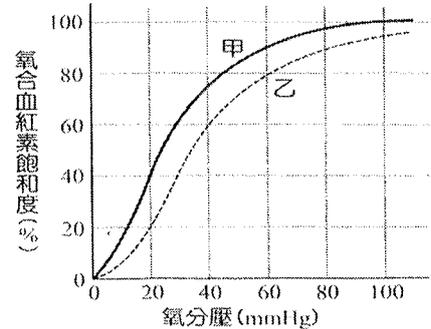
14. 有關於人體內的體液恆定，下列敘述何者正確？
- (A)下視丘分泌的 ADH 可促使人體內的滲透壓升高
 (B)入球小動脈管壁細胞可分泌腎素而與電解質恆定有關
 (C)血液中的血漿蛋白可促使血液 pH 值維持在弱酸條件下
 (D)腎上腺皮質分泌的血管張力素和醛固酮皆可增加遠曲小管對水分的通透性
15. 某植物紫花色素的生成，係由一先驅物經兩個反應步驟轉換生成，此兩個步驟分別由兩個顯性

基因 C 及 P 控制，缺乏 C 或 P 者皆生成白花。一紫花親代(CCPP)與白花親代(ccPP)雜交後，再進行第一子代自交，則其第二子代的表型及比例為何？

- (A)全為紫花
- (B)全為白花
- (C)紫花：白花=1：1
- (D)紫花：白花=3：1

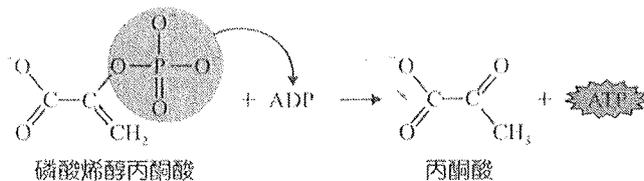
16. 氧分壓是決定O₂與血紅素結合的重要因素，關係如右圖，稱為**波爾曲線**。關於此圖的生理意義與相關敘述，下列何者正確？

- (A)圖中氧分壓較高處應為組織中微血管，以利O₂進入組織中；氧分壓較低處應為肺泡微血管，以利外界O₂進入肺泡
- (B)由圖可知當血液由肺部微血管 (pH值約7.4，氧分壓約100mmHg) 進入組織微血管 (pH值約7.2，氧分壓約40mmHg)，可釋出約40% 氧氣
- (C) 甲、乙兩曲線之pH值：乙>甲
- (D) CO₂分壓高、代謝旺盛、溫度較高時，均會影響曲線由乙向甲移動。



17. 下圖為生物體內許多生化反應之一，根據圖示，下列敘述何者正確？

- (A)此為發生在糖解作用
- (B)在酵素的催化下，可將丙酮酸的磷酸基轉移給ADP
- (C)此過程可發生在綠色植物進行之光反應中
- (D)細菌在細胞膜上產生大量ATP即是透過此作用而產生

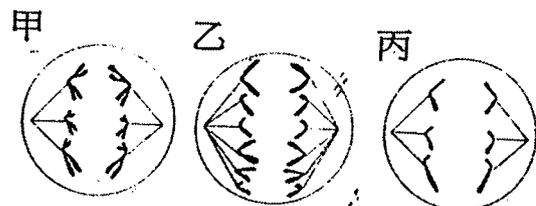


18. 生物體內恆定性的維持十分重要，下列選項中恆定的維持方式，何者**錯誤**？

- (A)腎小管可藉由分泌作用排出H⁺及HCO₃⁻的方式，來維持體內的酸鹼恆定
- (B)水分過多時，ADH的分泌量會減少，使腎小管對水分的再吸收減少
- (C)下視丘為體內的平衡中樞，與體液、食慾、日夜韻律調節有關
- (D)心房排鈉素會抑制腎素—血管收縮素—醛固酮系統，間接促使血壓下降。

19. 右圖甲、乙、丙為某哺乳動物同一個體的細胞正在進行細胞分裂的情形，則下列敘述，何者正確？

- (A)此個體的性別為雄性
- (B)圖乙正在進行減數分裂
- (C)若此個體為二倍體，則染色體條數為6
- (D)圖甲為次級精母細胞



20.合成DNA分子的領先股 (leading strand) 與延遲股 (lagging strand) 之所以發生差異的理論基礎為何？

- (A)複製起始點 (origin of replication) 僅出現在板模股的5'端
- (B)解旋酶 (helicases)和單股結合蛋白(single-strand binding proteins)作用在雙股DNA的5'端
- (C)DNA聚合酶 (DNA polymerase)僅能將新的核苷酸接到延伸中的DNA股的3'端
- (D)DNA連接酶僅能依雙股DNA的3'往5'端方向作用

(二) 多重選擇題 (每題 2 分，每錯一選項倒扣 1/5 題分，直至該小題 0 分為止，共 10 題) 20%

21. 下列有關膜狀胞器的敘述，哪些正確？

- (A)肝細胞和肌肉細胞內均可發現發達的平滑內質網
- (B)腎上腺皮質具有發達的高基氏體
- (C)過氧化體僅見於動物細胞，可分解過氧化氫產生氧氣
- (D)核膜、內質網、高基氏體、液泡、過氧化體、溶體及細胞膜皆屬於內膜系統
- (E)液泡內的花青素會隨酸鹼值變色。

22. 載物臺測微器上 1 mm 寬度刻劃為 100 小格，顯微鏡倍率為 400 倍時，可見目鏡測微器的 50 小格相當於載物臺測微器的 16 小格。下列有關此顯微測量的敘述，何者正確？

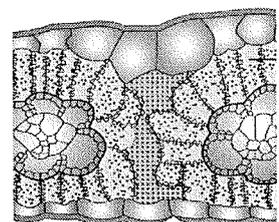
- (A)將玻片疊在載物臺測微器上，觀察細胞對應的格數，即可得知細胞大小
- (B)載物臺測微器的每一小格寬度約為 1 μm
- (C)顯微鏡倍率 400 倍時，目鏡測微器每一小格的寬度約為 3.2 μm
- (D)顯微鏡倍率 100 倍時，目鏡測微器的 50 小格相當於物鏡測微器的 64 小格
- (E)顯微鏡倍率 100 倍時，載物臺測微器每一小格的寬度約為 12.8 μm

23. 「嬰兒吸吮造成排乳反射」、「油電雙漲帶來的長期生活壓力」，上述兩項所引起的神經與內分泌調控，哪些敘述是合理的？

- (A)兩者皆引發下視丘分泌神經激素
- (B)兩者神經傳導過程中皆經過脊髓
- (C)兩者腦垂腺後葉皆分泌激素參與調控
- (D)前者腦垂腺前葉分泌催乳素，後者腦垂腺前葉分泌 ACTH
- (E)前者主要由正回饋調控激素濃度，後者主要由負回饋調控激素濃度

24. 參考右圖，下列有關 C₃、C₄、CAM 植物的敘述，哪些正確？

- (A) C₄、CAM 植物在固碳後的第一產物均為 4 碳化合物
- (B)耐旱程度依序為 C₃ 植物 > C₄ 植物 > CAM 植物
- (C)右圖為 C₄ 植物，在夜間開啟氣孔
- (D)CAM 植物的葉肉細胞中，進行光合作用的場所是液胞



(E)C3、C4、CAM 植物均以兩階段固碳作用完成糖分子的合成。

25. 下列關於免疫疾病的敘述，哪些正確？

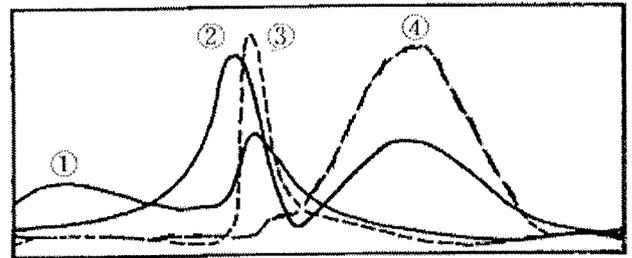
- (A)類風溼性關節炎是一種自體免疫疾病
- (B)嚴重合併性免疫缺失症是體內累積過量腺苷而損壞淋巴球
- (C)愛滋病病毒主要感染胞毒 T 細胞
- (D)愛滋病患者常因免疫缺失導致多重感染而死亡
- (E)第一型糖尿病是因為免疫系統攻擊胰腺細胞

26. 交感神經興奮時，會發生下列哪些現象？

- (A)血壓上升
- (B)血糖上升
- (C)心搏加快
- (D)瞳孔縮小
- (E)消化道蠕動加快

27. 右圖為女性體內有關生殖的激素，下列物質的成分或作用原理與右圖的配對，何者正確？

- (A)安胎針成分似上圖之③
- (B)口服避孕藥成分為人工合成之②④
- (C)RU-486 會抑制④的分泌，而達到墮胎效果
- (D)市售驗孕棒主要偵測③有無大量分泌
- (E)男性亦會分泌③，其作用為促進睪丸分泌睪固酮

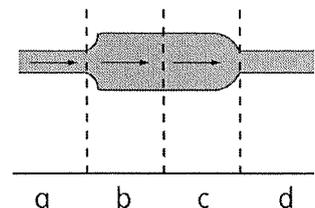


28. 生物學家在某海洋生物體內發現一種劇烈的毒素，進一步分析的結果證實這種毒素與南美洲的原住民塗在吹箭尖端的箭毒素相同。後續研究證實，該毒素會干擾人體乙醯膽鹼受體的作用，使其異常的活化。試問該毒素進入人體後可能造成下列哪些現象發生？

- (A)骨骼肌無力
- (B)呼吸加速甚至痙攣
- (C)心跳速率降低
- (D)腸胃蠕動加速
- (E)瞳孔放大

29. 右圖為人體「體循環」的一部分，箭頭表血液流向，a 表動脈，b、c 表微血管區，d 表靜脈，下列敘述哪些正確？

- (A)就管內血壓而言，由大至小依次為 $a > b > c > d$
- (B)就管內血液流速而言，a 最快，d 次之
- (C)在 b 區，組織液中 CO_2 、養分的濃度低於微血管內之血液



- (D)在 c 區，組織液中 CO₂、廢物的濃度低於微血管內之血液
(E)在 b、d 區之物質交換是利用擴散作用及主動運輸

30. 設小麥種皮顏色性狀係由 A、B、C 三對基因控制的多基因遺傳，且顯性基因愈多紅色愈深，今令 Aabbcc × AaBbCc，則 F₁：
- (A)基因型為 AaBbCc 的機率為 1 / 16
 - (B)顏色最深者為有六個顯性基因
 - (C)顏色最深者出現機率為 1 / 16
 - (D)顏色最淺者出現機率為 1 / 8
 - (E)具有二個顯性基因的個體出現機率為 3/8

(一) 單一選擇題 (每題 1 分，答錯不倒扣，共 20 題) 20%

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	B	C	B	B	C	D	D	B	C	A	D	B	D	B	A	A	C	C

(二) 多重選擇題 (每題 2 分，每錯一選項倒扣 1/5 題分，直至該小題 0 分為止，共 10 題) 20%

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ABE	CD	ADE	A	ABD	ABC	BE	BCD	AB	CE

1. 製表附圖說明循環與非循環電子傳遞鏈的不同。
2. 減數分裂時染色體套數與條數、DNA含量的變化，說明如何教育學生分辨染色體套數與條數、DNA含量的不同
3. 七年級生易混淆呼作用的概念，請舉兩例，且具體說明教學過程。
4. 製表說明所有動物門的特徵，需包含呼吸、循環與消化系統。
5. 比較動物有性生殖與植物有性生殖的不同，植物世代交替的過程有哪些重要構造，對演化來說有何幫助？
6. 科展題目相關的有點忘了