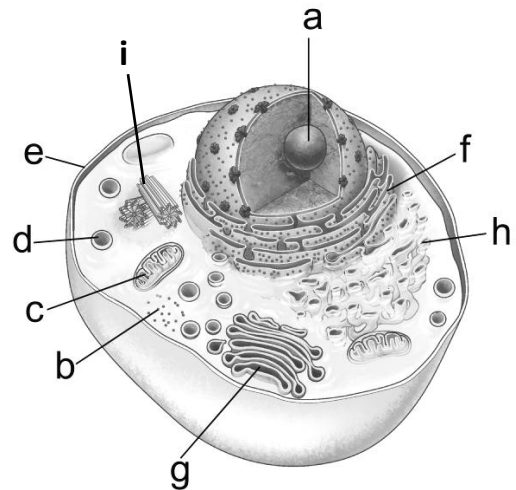


國立臺灣師大附中 102 學年度第二次教師甄試 生物科試題卷

一、單選題(共 13 題, 每題 2 分, 共 26 分, 不倒扣)

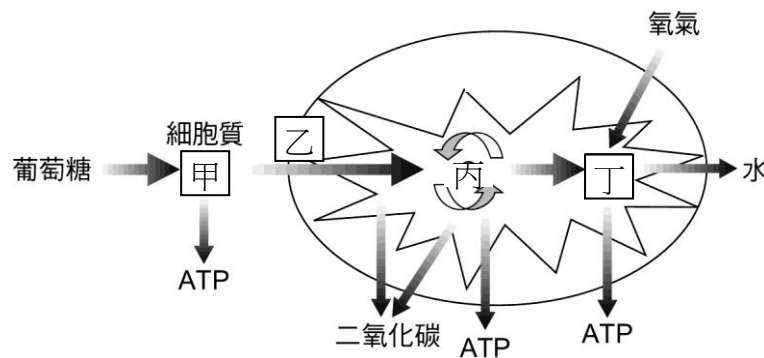
1. 有關右圖各構造之功能配對, 下列何者錯誤?
 (A) b 由大、小兩次單元組成, 分別由 a 製造
 (B) c: 細胞進行無氧呼吸產生能量的場所
 (C) g: 分泌細胞含量豐富
 (D) h: 與脂質的合成有關
 (E) i: 與細胞分裂有關, 是百合細胞內看不到的胞器。



2. 關於葉綠餅上電子傳遞鏈的描述, 下列何者正確?

	(A) 參與的光系統	(B) 水的光分解	(C) 產生 ATP	(D) 產生 NADPH	(E) 產生氧氣
循環式	PSII、PSI	有	有	有	有
非循環式	PSI	無	有	無	無

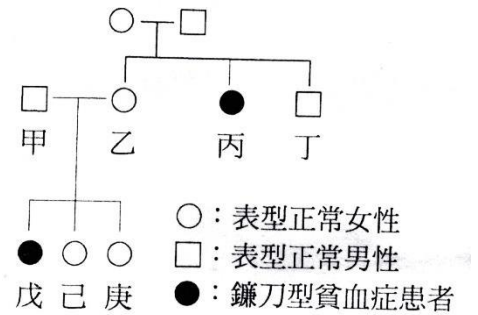
3. 下圖為細胞呼吸示意圖, 何者敘述正確?
 (A) 甲反應只有行有氧呼吸才有
 (B) 乙反應是發酵作用
 (C) 丙反應稱為卡爾文循環
 (D) 丁反應稱為電子傳遞鏈
 (E) 在心肌細胞中, 一分子葡萄糖於丁反應時可產生 38 個 ATP。



4. 用重氮標示的大腸桿菌為親代, 移入一般氮的培養基中培養, 歷經多代培養到 F₈, 則其 (N¹⁴+N¹⁴):(N¹⁴+N¹⁵) 的比例為何? (A) 1:7 (B) 7:1 (C) 127:1 (D) 255:1。
5. 色盲遺傳屬於性聯遺傳, 且其基因為隱性, 位於 X 染色體上, 下列有關色盲之敘述何者合理?
 (A) 色盲女子與正常男子結婚, 其女孩均為色盲
 (B) 色盲女子與正常男子結婚, 其男孩皆為色盲
 (C) 不帶色盲基因女子與色盲男子結婚, 其男孩皆為色盲
 (D) 不帶色盲基因女子與色盲男子結婚, 其女孩皆為色盲。

【6~7題為題組】

鐮刀型貧血是由一對對偶基因發生突變，而產生變異型血紅素所造成的一群症狀。正常人血紅素以HbA表示，變異型血紅素則以Hbs表示。Hbs分子仍可攜帶氧，但當它將氧釋出至體內其他細胞後，會與紅血球中的其他分子結合，並堆積為長型、堅固之棒狀，使紅血球彎曲成鐮刀型。基因型 $I^A I^A$ 與 $I^A I^S$ 的個體具有完全正常的功能，而 $I^S I^S$ 的個體則表現出嚴重之貧血症狀。回答6~7題：



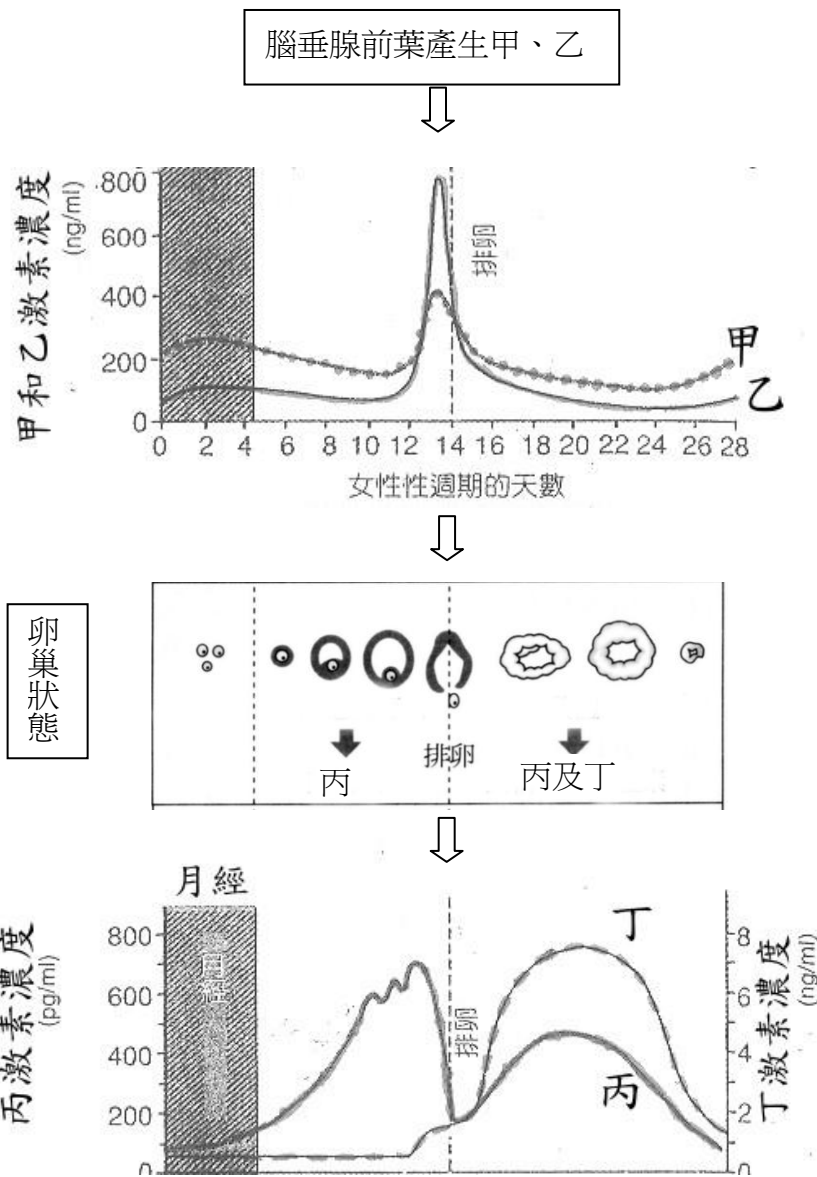
6. 右圖為某家族之鐮刀型貧血症之譜系圖，個體丁絕不可能的基因型為何？ (A) $I^A I^A$ (B) $I^A I^S$ (C) $I^S I^S$ (D) 無法判斷。
7. 參考右圖，個體甲與個體乙可能的基因型分別為何？
 (A) 甲： $I^A I^S$ ，乙： $I^A I^A$ (B) 甲： $I^A I^S$ ，乙： $I^A I^S$
 (C) 甲： $I^A I^S$ ，乙： $I^S I^S$ (D) 甲： $I^A I^A$ ，乙： $I^S I^S$ 。
8. 下列有關植物學相關實驗的敘述，何者正確？ (A) 可用水蘊草照光與否觀察氣孔開關情形 (B) 觀察植物細胞需滴加植物的等張溶液 (C) 可用90%酒精固定花粉 (D) 乾菠菜可用於萃取植物色素及進行光反應的還原作用實驗

【9~11 題為題組】

進入青春期的女性，其下視丘會產生促濾泡成熟激素 (FSH) 與促黃體成長激素 (LH) 兩種與生殖有關的激素，並儲存在腦垂腺前葉。FSH 主要可促使卵巢中的濾泡早期成熟，使其分泌動情素，導致子宮內膜逐漸增厚。LH 則可促使黃體成熟，使其分泌動情素與黃體素，繼續維持子宮內膜的厚度以利受精卵著床。

女性排卵前約 36 小時，LH 開始上升，至 24 小時達到高峰，其在血液中的含量明顯高於 FSH。因此市面上販售的排卵試紙，即是檢測女性尿液中 LH 含量的多寡來推測排卵日。

若女性受孕，受精卵著床後會產生人類絨毛膜性腺激素 (HCG)，維持卵巢內的黃體，避免子宮內膜剝落，使受精卵在子宮內膜中持續的成長。故此，驗孕試紙即是檢測女性尿液中是否含有 HCG，藉此判斷是否已經懷孕。



9. 下圖為一進入青春期女性體內與生殖有關的四種激素含量示意圖，其中甲、乙、丙、丁代表四種不同的激素，請問排卵試紙主要是偵測哪一種激素？ (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。
10. 根據上圖，若此女性沒有受孕，則在其月經週期的第20天中，下列有關各激素之敘述，何者正確？ (A) FSH 的濃度低於黃體素 (B) LH 的濃度高於 FSH (C) 動情素的濃度約為黃體素的1/2 (D) 黃體素的濃度約為動情素的16.6倍。
11. 若此女性已受孕，則下列相關敘述，何者正確？ (A) FSH 因高濃度黃體素的影響而受抑制 (B) 由卵巢產生的 HCG 會持續維持黃體的成長 (C) 胚胎因高濃度的 LH 而得以著床 (D) 此女性仍維持 28 天一次的月經週期。

【閱讀題】生物化學的演化證據

在免疫學上抗原與抗體的反應程度在早期可用來評估物種間親緣關係的遠近。如果我們將人類血液中的球蛋白（抗原）注入兔子的體內，則對兔子而言，人的球蛋白是外來的物質，因此會產生抗體來對抗此外來物質，此抗體會存在兔子的血清中。接

著，我們可以將兔子的血清分別放入含有不同靈長類球蛋白的試管中，此時就會有不同程度的沉澱（抗原與抗體之反應）產生，親緣關係愈近的，發生沉澱的情況愈多；相反的，愈遠者，則免疫反應的沉澱愈少。此沉澱的多寡，可用免疫距離來表示（immunological distance），如下表數據。

表、不同靈長類球蛋白測試出之免疫距離

測試物種	由三種物種球蛋白製造出來之血清抗體		
	人	黑猩猩	長臂猿
人	0	3.7	11.1
黑猩猩	5.7	0	14.6
大猩猩	3.7	6.8	11.7
紅毛猩猩	8.6	9.3	11.1
大長臂猿	11.4	9.7	2.9
長臂猿	10.7	9.7	0
舊世界猴	38.6	34.6	36.0

根據上文，回答12~14題：

- 由上表推測，將長臂猿的血清抗體分別放入含有不同靈長類球蛋白的試管中，哪一管的沉澱反應**最不明顯**？(A)黑猩猩 (B)大長臂猿 (C)舊世界猴 (D)人
- 有關上表中測試數據的分析，下列敘述何者正確？(A)由人製造出的血清抗體測試結果可知人與黑猩猩的免疫距離最短 (B)由人的血清抗體測試結果可推導出人與其他靈長類之間的演化過程 (C)由舊世界猴製造出的血清抗體測試結果可知其與其他靈長類的免疫距離最遠 (D)用人的抗體測試長臂猿的免疫距離與用長臂猿的抗體測試人的結果不同

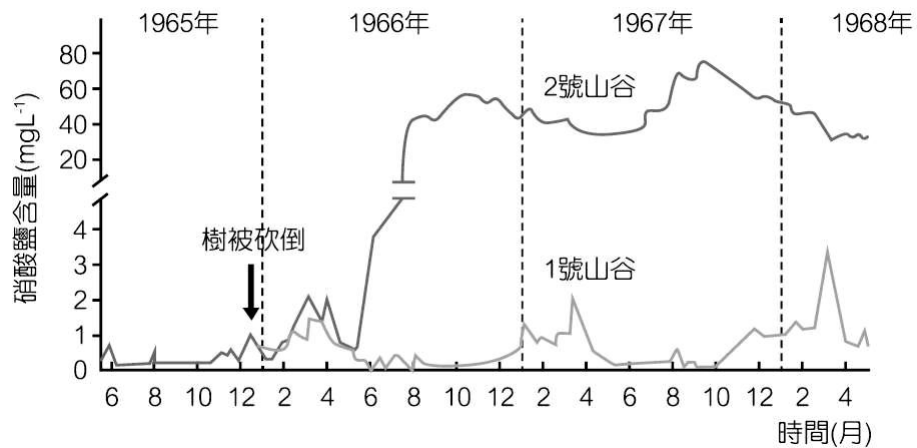
二、多選題（共7題，每題2分，共14分，各題全答對者得2分，答錯1選項者得1分，答錯2選項者得0.5分，答錯3選項以上或未答者得0分）

- 下列有關靈長類特徵的敘述，何者正確？（多選）(A)人類大腦最發達，且是唯一可用後肢直立行走的靈長類 (B)前肢的大拇指和其他四指可以對握是靈長類的共同特徵 (C)舊世界猴具有發達的長尾可以捲纏物體，如狒狒與狐猴等 (D)長臂猿前肢發達，行進時會前肢觸地，生活於赤道地區 (E)靈長類具有雙眼立體視覺，可以較精確判斷距離的遠近
- 果蠅的紅眼(B)對棕眼(b)為顯性，長翅(V)對殘翅(v)為顯性，取紅眼長翅親代(Px)和棕眼殘翅親代(Py)交配，結果其子代的表型出現頻率如右表所示，下列敘述何者正確？(A)Px為異型合子 (B)此結果符合孟德爾自由配合律 (C)Px之紅眼(B)和長翅(V)基因位於同一染色體上 (D)控制翅長和眼色基因間的互換率為12.5% (E)染色體若發生互換，則其時機應為第一次減數分裂前期。
- 下列所示細菌DNA含氮鹼基的數量比例關係中，哪幾項正確？(A) $A = C, T = G$ (B) $A = T, C = G$ (C) $A + T = C + G$ (D) $A + C = T + G$ (E) $(A + G) / (C + T) = 1$ 。

17. 下列有關植物激素應用的敘述，何者正確？ (A) 嫁接—細胞分裂素 (B) 切花保鮮—乙烯 (C) 單性結果—生長素 (D) 除草劑—2,4D (E) 葡萄生長空間大—吉貝素

【18~20 題為題組】

為研究森林群集在生態系物質循環的作用，美國一研究小組在某無人居住的落葉林區進行了三年實驗。實驗區是兩個毗鄰的山谷（編號1、2），兩個山谷各有一條小溪。1965年冬，研究人員將2號山谷中的樹木全部砍倒留在原地。透過連續測定兩條小溪下游的出水量和硝酸鹽含量，發現2號山谷中小溪的出水量比樹木砍倒前升高近40%。兩條小溪中的硝酸鹽含量變化如圖所示。

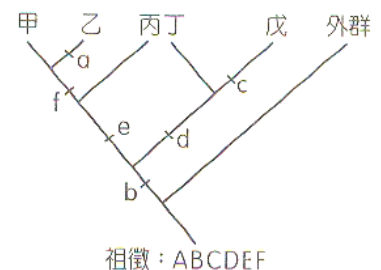


18. 硝酸鹽含量過高的水不宜飲用。在人體消化道中，硝酸鹽可轉變成亞硝酸鹽。NO₂⁻能使DNA中C—G鹼基對中的「C」脫氮成為「U」。上述發生突變的鹼基對經兩次複製後，在該位置產生的鹼基對新類型是？ (A) T—A (B) U—A (C) C—G (D) U—G (E) C—U。
19. 根據上文所給資料，請推測1966年5月後，2號山谷溪水中的硝酸鹽含量急劇升高的最可能原因為何？ (A) 當地農民耕種時施加有機肥料 (B) 動植物遺體分解後產生的硝酸鹽進入小溪 (C) 受家庭廢水及農業廢水污染 (D) 生物固氮及化學固氮作用加強 (E) 喪失了植被對硝酸鹽的吸收。
20. 根據上文所給資料及你所學的氮循環知識，下列推論何者正確？ (A) 1號山谷的生物可能呈現季節性的週期變化，夏季生物對硝酸鹽的利用量較低 (B) 森林植被具有涵養水源的功能 (C) 森林植被可同化無機環境中的氮元素 (D) 氮元素主要以N₂的形式被生物吸收，進入細胞後主要用於合成核酸及蛋白質 (E) 氮元素可經雨水沖刷、脫氮作用變成N₂返回大氣而從森林輸出。

三、填充題（共5題，每題3分，共15分。）

1. 共20種胺基酸的平均分子量為120，若有三條多肽鏈共97個肽鍵，試問此三條多肽鏈的總分子量為何？_____。

【2~6 題為題組】



支序系統學由二十世紀德國昆蟲學者威利·赫尼格所主張，是演化與分類學理論的革命性發展，強調分類必須反映親緣關係，而親緣關係只能藉是否具共祖關係而獲確認。支序樹(cladogram)為一個二分叉的演化樹，分叉點稱為節(node)，節與節之間的枝條稱為節間(internode)，而在節兩邊的分類群互稱為姊妹群(sister group)，建構支序樹時，常以外群(out-group)生物的特徵狀態作為祖徵(pleisiomorphic character)，放在支序樹的根部(root)，而將演化改變的特徵狀態(共衍徵)標示在節間或枝條上。右圖為一簡約的支序樹，甲~戊為演化出來的不同物種。據圖回答下列問題：

2. 物種乙的特徵：_____。
3. 與物種丙親緣關係最近的是：_____。
4. 物種丙和物種戊共同具有 a~f 中的哪些特徵？_____。
5. 下列何者之間為姊妹群？_____。(A)甲和外群 (B)甲和乙 (C)戊和丁 (D)丙和丁 (E)甲和丙

解答:

一、 1.B C D C B 6.C B C B D 11.A C D

二、 14.BDE 15.送分 16.BDE 17.CDE 18.AB 19.BE 20. BCE

三、 1. 10254 2. abCDef 3.物種甲 4.b 5.BC