

1. 何謂蛋白質的一、二、三及四級結構？(10 分)
2. 那些因素使得 RNA 能夠形成特殊的二級與三級結構？(10 分)
3. 何謂 synteny(5 分)？在比較基因體學中，具備 synteny 的概念可以幫我們完成那些工作(5 分)？
4. 為什麼在定 genomic DNA (gDNA)序列的同時，還要定 cDNA 序列？(10 分)
5. 在下列職業(專業工作)中任選一個，做角色扮演。選定之後，請說明你可能會對何種 DNA 序列(見提示)的變異比較有興趣(3 分)？為什麼(7 分)？
 - (1) 水稻育種專家
 - (2) 刑事鑑定專家李昌鈺的首席助理
 - (3) 遠古生物演化學者
 - (4) 考古人類學學者

提示：DNA 序列選項包括 tandem repeat sequences、protein-coding sequences、functional RNA genes (例如 rRNA genes)

6. (20%) Find the best local alignment between AATGGG and GACGGT using the pair measure with $p(a, b) = 2$ if $a = b$; $p(a, b) = -2$ if $a \neq b$; and $p(a, -) = p(-, b) = -1$ where $-$ is a space. (Answer must contain the best score and its corresponding local alignment)
7. (10%) Using UPGMA, draw a rooted phylogeny for object A, B, C, D, E corresponding to the distance matrix in Table 1.
8. (10%) Using the Fitch-Margoliash algorithm, draw a unrooted phylogeny for object A, B, C, D, E corresponding to the distance matrix in Table 1.

	B	C	D	E
A	55	55	60	20
B		60	25	45
C			65	45
D				50

Table 1

9. (10%) What is the PSSM (position-specific scoring matrix) of the msa (multiple sequence alignment) in Figure 1 where $\log_2(0.1) = -3.32$, $\log_2(0.4) = -1.32$, $\log_2(0.8) = -0.32$, $\log_2(1.2) = 0.26$, $\log_2(1.6) = 0.68$, $\log_2(2.4) = 1.26$, $\log_2(4) = 2$?

G	G	T	G
G	T	T	C
T	G	T	C
G	G	G	C
G	A	G	C

Figure 1