

國立中興大學

109 學年度

碩士班考試入學招生

試 題

學系：基因體暨生物資訊學
研究所

科目名稱：計算機概論

109學年度碩士班招生考試試題

科目： 計算機概論

系所： 基因體暨生物資訊學研究所

本科目不得使用計算機

本科目試題共 2 頁

1. Given the following code, what will be output (5 points)?

```
a=6; sum=10;
while(a > 0) { sum = sum + a; a = a - 2; }
print(sum);
```

2. Given the following code, what will be output (5 points)?

```
x = 2; i = 1;
while (x ≤ 1000) {
  x = x * x * x;
  i = i + 1;
}
print(i);
```

3. What is the Central Processing Unit (CPU)? What is the graphics process unit (GPU)? What are the major differences between CPU and GPU? (15 points)

4. If the probability of obtaining a round seed is 0.7, and we select 5 seeds at random from a large collection, what is the probability of obtaining

(a) 2 round seeds (5 points)?

(b) more than 3 round seeds (5 points)?

109學年度碩士班招生考試試題

科目： 計算機概論

系所： 基因體暨生物資訊學研究所

本科目不得使用計算機

本科目試題共 2 頁

5. Neural Networks

- (a) What are the components of neural networks? (10 points)
- (b) Please explain how neural networks work? (10 points)

6. What is artificial life? (15 points)

7. What do hash functions do? What is a hash collision? (10 points)

8. What is free software (Not freeware)? (10 points)

9. On the terminal you see:

```
[student@localhost ~]$ ls -l
-rw-----. 1 student student 3906 Dec 24 22:01 testscript
[[student@localhost ~]$] chmod 660 testscript
[student@localhost ~]$ ls -l
-rw-rw----. 1 student student 3906 Dec 24 22:01 testscript
[student@localhost ~]$ chmod 755 testscript
[student@localhost ~]$ ls -l
-rwxr-xr-x. 1 student student 3906 Dec 24 22:01 testscript
[student@localhost ~]$
```

It appeared that the 'chmod' command can be used to change file permissions (modes). You estimated that the file 'testscript' was originally readable and writable only by file owner but the command at line 3 makes it readable and writable by all users in the same group. Now, how will you change the permission back using the chmod command? (5 points)

How will "chmod 644 testscript" change the file permission? (5 points)

國立中興大學

109 學年度

碩士班考試入學招生

試 題

學系：基因體暨生物資訊學
研究所

科目名稱：生物化學

請於答案卷上作答，否則不予計分 **本科目不得使用計算機**
Part 1. 簡答題 (33 分)

以下是大腸桿菌的密碼子使用頻率表。

Triplet	Amino acid	Triplet	Amino acid	Triplet	Amino acid	Triplet	Amino acid
TTT	Phe	TCT	Ser	ATT	Ile	ACT	Thr
TTC	Phe	TCC	Ser	ATC	Ile	ACC	Thr
TTA	Leu	TCA	Ser	ATA	Ile	ACA	Thr
TTG	Leu	TCG	Ser	ATG	Met	ACG	Thr
TAT	Tyr	TGT	Cys	AAT	Asn	AGT	Ser
TAC	Tyr	TGC	Cys	AAC	Asn	AGC	Ser
TAA	*	TGA	*	AAA	Lys	AGA	Arg
TAG	*	TGG	Trp	AAG	Lys	AGG	Arg
CTT	Leu	CCT	Pro	GTT	Val	GCT	Ala
CTC	Leu	CCC	Pro	GTC	Val	GCC	Ala
CTA	Leu	CCA	Pro	GTA	Val	GCA	Ala
CTG	Leu	CCG	Pro	GTG	Val	GCG	Ala
CAT	His	CGT	Arg	GAT	Asp	GGT	Gly
CAC	His	CGC	Arg	GAC	Asp	GGC	Gly
CAA	Gln	CGA	Arg	GAA	Glu	GGA	Gly
CAG	Gln	CGG	Arg	GAG	Glu	GGG	Gly

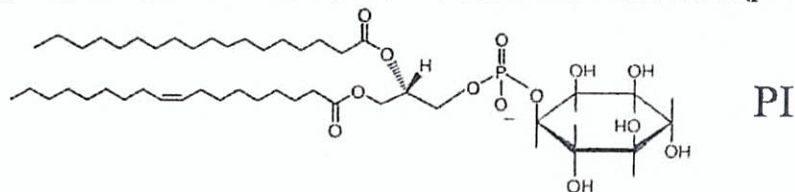
毛笠博士從火龍果中分離出一種胜肽(peptide)，研究發現它可以有效控制高血壓。這個胜肽的基因序列是：ATGCATGCGAAGGCGTTGGCGAGGGCGGCG。

- 請寫出這個胜肽的胺基酸序列(由 N 端至 C 端)。(5 分)
- 請問這個胜肽的分子量大約是 1000 Da、2000 Da 或 3000 Da？(2 分)
- 預估這個胜肽的等電點 pI 是接近 3、接近 7 或是接近 11？(2 分)
- 這個胜肽在血液中呈現電中性、酸性或是鹼性？(2 分)
- 倘若廠商想要利用管柱層析法(column chromatography)從火龍果汁中純化此胜肽，請問哪一種管柱材料較合適？陰離子交換樹脂、陽離子交換樹脂、親水性樹脂或是疏水性樹脂。(2 分)
- 柯楠認為可以在純化時利用紫外光光度計(ultraviolet spectrophotometer)偵測此胜肽的產量，但是毛笠博士覺得效果應該不好。請問您覺得誰的看法較正確？為什麼？(2 分；如果填寫沒有理由，此題算 0 分)
- 柯楠認為此胜肽在成熟後具有醣基化修飾(glycosylation)，但是毛笠博士覺得可能性極低。請問您覺得誰的看法較正確？為什麼？(2 分；如果填寫沒有理由，此題算 0 分)

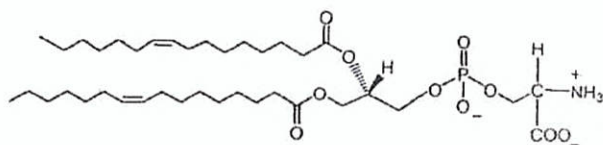
本科目不得使用計算機

本科目試題共 4 頁

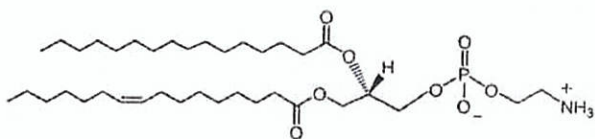
8. 毛笠博士向廠商建議此胜肽在上市後，應該設計成口服液讓顧客服用，但是柯楠認為應該是設計成針劑讓顧客注射入體內。請問您覺得誰的看法較正確？為什麼？(2分；如果填寫沒有理由，此題算0分)
9. 柯楠向毛笠博士建議，委託廠商合成出此胜肽的光學活性異構物(D-enantiomer)，他認為也許光學活性異構物的藥效會更好，但是毛笠博士對於這個提議頗有疑慮。請問毛笠博士的疑慮為何？(2分)
10. 毛笠博士想要委託廠商合成出此胜肽的反序異構物(reversed sequence peptide；也就是原本胜肽的序列假設為ABC，其反序異構物的序列為CBA)。他認為也許反序異構物的藥效會更好，但是柯楠對於這個提議頗有疑慮。請問柯楠的疑慮為何？(2分)
11. 柯楠利用尖端儀器量測此胜肽的結構，發現此胜肽內的氫鍵具有重複性：編號第n號胺基酸會固定與第n+3號胺基酸間形成氫鍵。請問此胜肽具有何種二級結構？(2分)
12. 為了改善此胜肽的對水溶解度，柯楠建議在序列中增加多個苯丙胺酸(phenylalanine)，但是毛笠博士覺得需要增加多個麩醯胺酸(glutamine)。請問您覺得誰的看法較正確？為什麼？(2分；如果填寫沒有理由，此題算0分)
13. 為了延長此胜肽在人體內的半衰期，毛笠博士打算將產品開發成微脂體(liposome)劑型。柯楠建議使用磷脂絲胺酸(phosphatidylserine, PS)或磷脂酰肌醇(phosphatidylinositol, PI)做為微脂體的材料，但是毛笠博士希望使用磷脂酰膽鹼(phosphatidylcholine, PC)或磷脂酰乙醇胺(phosphatidylethanolamine, PE)。下圖是上述四種磷脂質(phospholipids)的結構：



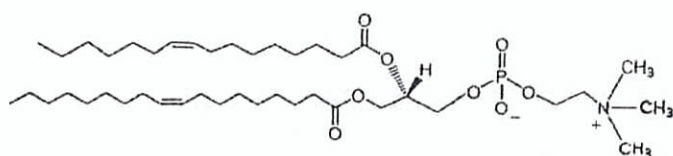
PI



PS



PE



PC

本科目不得使用計算機

本科目試題共 4 頁

請問您覺得誰的看法較正確？為什麼？(2分；如果填寫沒有理由，此題算0分)

14. 柯楠向毛笠博士抱怨：為何不提供火龍果的密碼子使用頻率表給柯楠來推導此胜肽的胺基酸序列？但是毛笠博士覺得沒有關係，對於推導結果的影響不大。請問您覺得誰的看法較正確？為什麼？(2分；如果填寫沒有理由，此題算0分)
15. 如果要確認此胜肽的胺基酸序列，你/妳建議可以進行哪一些實驗？(2分)

Part 2.

選擇題：(共 33 分) 請將下列表格彙製於答案卷上做答

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案											

- 生物體中的巨分子生合成的過程中有校正(proofreading)的機制的是(1) DNA，(2) RNA，(3) protein，(4) polysaccharide。
- 2018 年中國生物學家賀建奎披露其主導的全球首兩名基因編輯(CRIPR)嬰兒誕生，他針對 CCR5 進行編輯，以抵禦何種病毒入侵？(1) HBV，(2) HIV，(3) HPV，(4) EV。
- 下列何種突變技術精準度最高？(1) CRSPR，(2) 基因轉殖，(3) 放射線誘變，(4) 化學誘變。
- 細胞膜為雙層磷脂質結構，請問以下何種成分的比重最重？(1) 脂肪，(2) 蛋白質，(3) 醣類，(4)膽固醇。
- 咖啡與茶葉因為含有咖啡因及茶鹼常被充為提神飲料，咖啡因及茶鹼主要的作用是抑制何種酵素活性？(1) GTPase，(2) Adenylyl cyclase，(3) cAMP phosphodiesterase，(4) protein kinase A。
- DNA 為雙股螺旋結構，請問下列何者是維持 DNA 骨架的主要力量？(1) 氫鍵，(2) 共價鍵，(3) 凡德瓦爾力，(4) 疏水作用力。
- DNA 為雙股螺旋結構，請問下列何者不是維持 DNA 雙股配對的因素？(1) 氫鍵的數目，(2) 氫鍵的方向性，(3) 凡德瓦爾力，(4) 含氮鹼基的大小。
- 葉酸的主要功用是提供 UTP 甲基使其轉換成為 TTP，請問在細胞週期中哪一個階段最需要葉酸？(1) G1 phase，(2) G2 phase，(3) S phase，(4) M phase。
- 下列何者不是真核生物 RNA 轉譯後修飾(posttranscriptional modification)? (1) 剪切多餘的核酸，(2) 額外添加核酸序列，(3) 共價鍵修飾，(4) 利用氫鍵形成二級結構。
- 作為一個選殖用的載體(cloning vector)，下列何者不是必要組成？(1) 多重選殖位點(multiple cloning site)，(2) 篩選標誌基因(selection marker)，(3) 複製起始點(origin of replication)，(4) 以上皆非。
- 若希望將 X 基因選殖到表現載體 pET-20b(+) 中使其在轉殖到 *E. coli* 後可以表達出與 His-tag 融合的重組蛋白質，方便以鎳離子親和性管柱(nickel resin)進行純化，請問設計引子時應注意那些事項？(1) 目標基因序列不會被選定的限制酶截切，(2) 限制酶切位的方向性，(3) 維持胺基酸密碼子(codon)的 in frame，(4) 以上皆是。

本科目不得使用計算機

本科目試題共 4 頁

Part 3.

A. 解釋名詞：(各三分)

1. Genome
2. Bioinformatics
3. DNA replication
4. transcription
5. translation
6. Protein folding
7. RNA splicing

B. 解釋下列蛋白質的功能 (各三分)

1. DNA helicase
2. Chaperone
3. Transcription factor

C. 解釋 Z-form DNA 和 B-form DNA 的結構差異 (四分)