

國立中興大學

108 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

本科目不得使用計算機

本科目試題共 1 頁

1. How many bits are needed to store a single uncompressed RGB image from a 20.1 megapixel digital camera? How many bytes of memory is this? If we want the image to fit into 1 megabyte of memory, what compression ratio is needed? (20 points)
2. The representation of A in base z is 14. The representation of B in base z is 34. The representation of their sum (also in base z) is 50.
 - (a) What is z ? (10 points)
 - (b) The representation of C in base z is 123. What is the decimal value of C? (5 points)
3. Explain the functional differences between Northbridge and Southbridge on a PC motherboard. (10 points)
4. What is free software? What is open source? (10 points)
5. What does a hash function do? What is hash collision? (10 points)
6. Deep Learning (20 points)
 - (a) Please state briefly what is deep learning.
 - (b) Describe three kinds of layers in the deep learning.
 - (c) What is CNN?
 - (d) How to avoid over training for deep learning?
7. Internet of Things (IoT)
 - (a) Given the briefly descriptions for IoT. (5 points)
 - (b) Design an idea for bioinformatics filed using IoT. (10 points)

國立中興大學

108 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

本科目不得使用計算機

本科目試題共 3 頁

第一部分：

問答題：

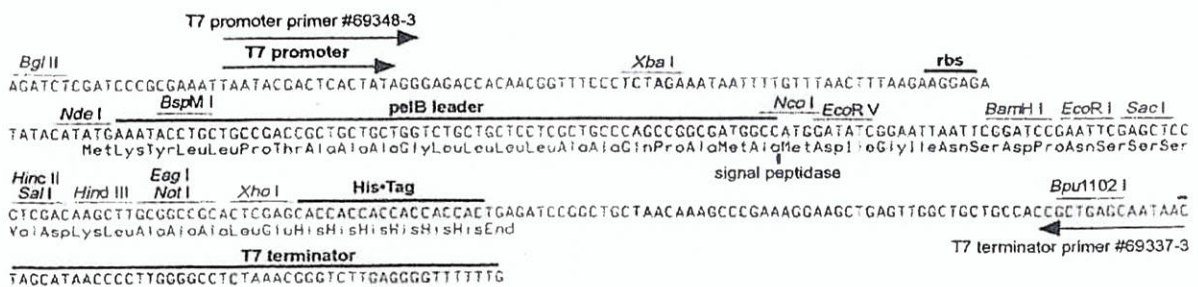
1. 生物體中的巨分子包括醣類、脂質、核酸、蛋白質等，其中只有去氧核糖核酸 (Deoxyribonucleic acids, DNAs) 在生合成的過程中有校正 (proofreading) 的機制，原因為何？(6分)
2. 2018 年中國生物學家賀建奎披露其主導的全球首兩名基因編輯 (CRIPR) 嬰兒誕生，他針對 CCR5 進行編輯，使得 HIV 無法入侵到人類細胞中，而免於愛滋病的威脅，請說明基因編輯 (CRIPR) 嬰兒可能對社會及個人健康所造成的影響。(7分)
3. 請說明 ATP 的生理功能。(6分)
4. 若希望將 A 基因選殖到 pET-20b(+) 中進行表達，並以鎳離子親和性管柱 (nickel resin) 進行純化，在設計引子時應注意那些事項。(7分)

A gene 序列如下：

```

001 atggccccgt ggatgcatct cctcaccgtg ctggccctgc tggccctctg gggacccaac tctgttcagg
081 cctattccag ccagcacctg tgcggctcc aacctagtgg aggcactgtac atgacatgtg gacggagtgg
151 cttctataga ccccaagacc gccgagagc tggaggacct ccaggaggagc aggcagaact gggctctggag
221 gcaggcggcc tgcagccttc ggccctgga gatgattctg cagaagcgcgg cattgtggat cagtgtctgta
291 ataacatttg cacatttaac cagctgcag aactactgca atgtcccttag
    
```

pET-20b(+) cloning/expression region



pET-20b(+) cloning/expression region

5. 自次世代定序 (Next generation sequencing, NGS) 技術逐漸成熟，全基因組定序費用漸漸降至合理的範圍，各國紛紛研議將全基因組定序納入新生兒健檢的項目；請說明此政策可能造成的影響。(7分)

本科目不得使用計算機

本科目試題共 3 頁

第二部分：

問答題：

6. 非洲豬瘟是高度傳染性的疾病，畜牧用豬與野豬都會受到傳染，死亡率接近百分之百，且無疫苗或藥物可治療。非洲豬瘟傳染媒介可以是豬屎尿或其他豬隻分泌物（淚水、鼻涕等）的懸浮粒子、未經高溫處理的染病豬肉、帶有病毒的軟蜱叮咬，或是受病毒污染的工具或車輛等。依據世界動物衛生組織專家建議，非洲豬瘟病毒可經加熱 56°C 70 分鐘、 60°C 20 分鐘後不活化，或加熱 70°C 立即不活化。請透過生物化學的角度解釋為何加熱具有消滅病毒傳播的能力？(5 分)
7. 2018 年 12 月 Google 旗下的人工智能團隊 DeepMind 開發的 AlphaFold 系統在世界蛋白質結構預測競賽(CASP)中排名第一。DeepMind 團隊開發的圍棋人工智能系統 AlphaGo 曾在 2017 年擊敗來自世界各國的棋王。CASP 主辦單位宣佈 AlphaFold 在參賽的 98 個團隊中積分排名第一；AlphaFold 成功地預測了 43 種蛋白質結構中的 25 種，相較排名第二的團隊僅預測出其中三個。生物化學家常常用四個層次來表示蛋白質的結構，請問這四個層次分別命名為何？分別的定義為何？(8 分)
8. 稀土金屬的開採與全球高科技產業的發展息息相關，離開稀土金屬，就無法生產智能手機、主機板和其它高科技電子產品的螢幕。根據財金分析師們的預測，未來各國對稀土金屬的需求將持續上升。2018 年賓夕法尼亞州立大學研究團隊發現，甲基桿菌 *Methylobacterium extorquens* 內有一種蛋白質 lanmodulin，特別喜歡與稀土金屬中的鏷系元素結合。未來科學家或許可應用 lanmodulin 做為檢測與回收稀土金屬的利器。請問：
- (1) Lanmodulin 蛋白質的結構主要由 alpha 螺旋(alpha-helices)所組成。alpha 螺旋結構與另一種 beta 摺板(beta-sheet)結構間主要的差異為何？(5 分)
 - (2) 鏷系元素在水中會形成帶正電的金屬離子。為了能結合鏷系金屬離子，請問 lanmodulin 會利用哪幾種胺基酸來與離子結合？為什麼？(5 分)
9. 請以血紅蛋白(hemoglobin)為例，說明何謂蛋白質的異位調控(allosteric regulation)。(5 分)
10. 請問細胞內的核糖核酸(RNA)主要有哪幾種？分別功能為何？(5 分)

本科目不得使用計算機

本科目試題共 3 頁

第三部分：

解釋名詞：

11. DNA 複製 (Replication) (7 分)
12. RNA 轉錄 (Transcription) (7 分)
13. Protein 轉譯 (Translation) (7 分)
14. RNA 剪切 (Splicing) (7 分)
15. 蛋白質摺疊 (Protein folding) (6 分)