

系所(組)別：生物科技研究所碩士班

考試科目：分子生物學

## 一、選擇題：(共 10 題，各 3 分)

1. 下列那一種 mutation，完全不會影響其所做出來之蛋白質？(A) single base deletion (B) nonsense mutation (C) silent mutation (D) frame shift mutation。
2. DNA polymerase 於下列那一反應中作用？(A) replication (B) transcription (C) translation (D) reverse transcription。
3. The mechanism by which tryptophan controls the *trp* operon (A) Catabolite induction (B) Repression (C) Induction (D) Transduction.
4. 下列何者與基因之 transcription 無關？(A) TATA box (B) Operator (C) Promoter (D) Shine-Dalgarno sequence。
5. 下列何者非 core histone：(A) H1 (B) H2A (C) H3 (D) H4。
6. 下列那一位科學家與 DNA helix 理論無關？(A) James D. Watson (B) Francis H. Crick (C) Rosalind Franklin (D) Mendel。
7. 下列那些分子含 RNA (A) Ribozymes (B) Klenow (C) RNase P (D) U1 (複選題)
8. 關於真核生物之基因表現，下列何者正確？(A) 通常為 polycistronic (B) Transcription and translation coupled (C) Transcription is in the nucleus (D) mRNA 要進行 translation 需經 translocation. (複選題)
9. 下列那幾項是進行 RT-PCR 所需之試劑？(A) Reverse transcriptase (B) DNA polymerase (C) Dideoxynucleotides (D) Primers (複選題)。
10. Plasmid (A) is a double-stranded DNA (B) contains antibiotic resistant genes (C) contains origin of replication (D) may carry  $\beta$ -lactamase gene (複選題)。

## 二、解釋名詞：(共 6 題，各 5 分)

- |             |                        |                     |
|-------------|------------------------|---------------------|
| 1. microRNA | 2. suppressor mutation | 3. Holiday junction |
| 4. TBP      | 5. Central dogma       | 6. riboswitch       |

## 三、簡答題：(共 4 題，各 10 分)

1. 細胞處於不同生理狀態下(如高溫或低溫)，基因表現會有不同，如何全面性分析兩細胞間所表現基因之差異？請詳細說明。
2. 何謂 expression vector？欲於牛乳腺或植物葉片中表現半乳糖苷酶 ( $\beta$ -galactosidase)，則此 expression vector 上該含那些要件？請選一動物或植物詳細說明。
3. 何謂 qRT-PCR (real time RT-PCR)？有何應用價值？請詳細說明。
4. Histone proteins 如何利用 acetylation 和 methylation，調控基因之表現？請詳細說明。

系所(組)別：生物科技研究所碩士班

考試科目：生物化學

(一) (1) 何謂 isoelectric point? (2) 以陽離子交換樹脂(cation ion-exchanger) 在 pH 為 3.25 的情況下來分離含 Asp, Ser, His 三種胺基酸的混合液。請說明三者被沖洗出來的先後順序，並解釋其原因。(9%)

(二) 解釋名詞：(每小題 4%，共 12%)

(1) Ribozyme

(2)  $T_m$

(3) leading strand and lagging strand

(三) 有一酵素催化  $A \rightarrow B$  的反應，其反應速率與  $[A]$  的關係如下。(每小題 5%，共 10%)

$[A]$ , micromolar	$V_o$ , nmoles/min
0.05	0.08
0.5	0.79
5	7.3
50	40
500	73
5000	79
10000	80
20000	80

(1)  $K_m$  為何?

(2) 當  $[A] = 43$  時， $V_o = ?$

(四) 請說明在下列細胞中葡萄糖的最終代謝產物為何? 請寫出反應之代謝方程式。(每小題 3%，共 9%)

(1) 氧氣充足的代謝細胞

(2) 激烈運動後的肌肉細胞

(3) 在厭氧狀況下的酵母細胞

(五) 列每對脂肪酸中何者有較高的熔點? 請寫出此脂肪酸的化學式。(每小題 4%，共 8%)

(1) 18:1<sup>Δ9</sup> 18:2<sup>Δ9,12</sup>

(2) 16:0 14:0

(六) 簡單描述下列酵素在大腸桿菌中 DNA 複製的作用。(每小題 4%，共 20%)

(a) DNA helicase (b) primase (c) the 3' → 5' exonuclease activity of DNA polymerase (d) DNA ligase (e) the 5' → 3' exonuclease activity of DNA polymerase I.

(七) 有一段未知序列的 peptide，其胺基酸組成為 (Gly)<sub>2</sub>, (Phe)<sub>2</sub>, (Lys)<sub>2</sub>, His, Leu, Met。與 1-fluoro-2,4-dinitrobenzene (FDNB) 作用後再以酸水解得到 2,4-dinitrophenylhistidine。此 peptide 經 Cyanogen bromide (CNBr) 作用後，得到一段含 8 個胺基酸的 peptide 及一個 free 的 Gly。以 trypsin 作用後產生兩段小 peptide 及一個游離的 Lys。此兩段小 peptide 分別含 5 個及 3 個胺基酸，且其 N 端第一個胺基酸分別為 His 及 Phe。以 pepsin 處理產生含 2, 3 及 4 個胺基酸的 peptide，且此 4 個胺基酸的 peptide 組成為 (Lys)<sub>2</sub>, Phe 及 Gly。請問此 peptide 原本之序列 (從 N 端到 C 端) 為何，並解釋你做此推論的根據 (12%)

(八) 請從酵素抑制作用的特性解釋如何應用於喝到假酒(甲醇)病人的醫治上? (10%)

(九) 在某一個 organism 中，其 hexokinase 的基因有 21,000 個鹼基。Hexokinase 的分子量大約是 110,000。請問這個 organism 是 prokaryote 或是 eukaryote? 請說明你的判斷依據。(amino acid 的平均分子量=110; 鹼基的平均分子量=450) (10%)