

※ 注意：請於試卷內之「非選擇題作答區」標明題號依序作答。

選擇題

1. translation 中負責確保每個 amino acid 能與特定 genetic code 配對的主要角色是：(2分)

- (A) Ribosome, large subunit
- (B) aminoacyl tRNA synthetase
- (C) polyadenylated mRNA
- (D) Ribosome, small subunit
- (E) D loop of tRNA

2. translation 中負責催化 peptide bond 形成的主要角色是：(2分)

- (A) Ribosome, large subunit
- (B) aminoacyl tRNA synthetase
- (C) polyadenylated mRNA
- (D) Ribosome, small subunit
- (E) D loop of tRNA

3. 某個基因變異會產生該基因產物功能降低，此種基因變異最有可能為：(2分)

- (A) transversion mutation
- (B) frame-shift mutation
- (C) missense mutation
- (D) splicing deficiency
- (E) small deletion

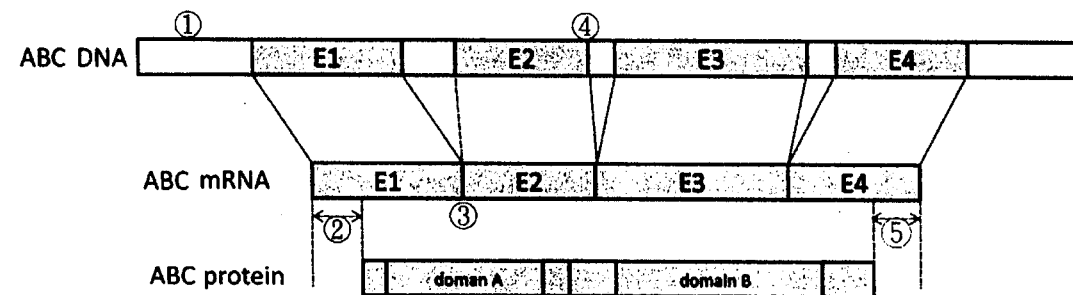
4. 在細菌中，哪一類型的 transcription termination 利用多個 A:U 配對形成的 hairpin 結構來達成?(2分)

- (A) Rho-dependent termination
- (B) TRCF-induced termination
- (C) Rho-independent termination
- (D) allosteric termination

5. 下列有關 RNA splicing 的敘述，何者為非?(2分)

- (A) 典型的 RNA splicing 由 spliceosome 來執行 intron 切除
- (B) type II self-splicing 結果會產生 RNA lariat
- (C) 典型的 intron 常有一段 CU-rich 序列
- (D) 只會發生在真核細胞中
- (E) 常由 transcription 伴隨發生

6. 下為一基因的 DNA、mRNA 及 protein 示意圖，請於答案卷填入所指各部位名稱及問題 (6分)



- ① _____
- ② _____
- ③ (A) _____，在形成之後會被 (B) _____ 結合而標記
- ④ _____
- ⑤ _____

7. 簡述 RNA polymerase II 的 CTD 在 mRNA transcription 中所扮演的調節角色。(3分)

見背面

8. 簡述何為 wobble theory. (3 分)

9. 許多病毒會綁架宿主細胞的 translation machinery 來促進病毒蛋白質的生成。試舉例。(3 分)

10. 遺傳物質 DNA 常因內源性錯誤，或外源性傷害而導致基因突變。

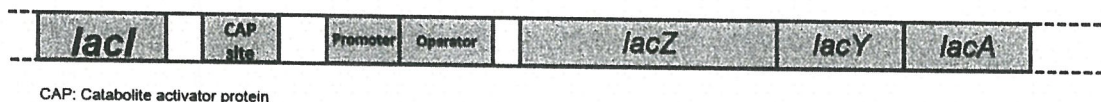
A. 有那些可能造成突變的內源性錯誤，有那些機制可以針對這些內源性錯誤進行修正，以避免突變？ (8 分)

B. 有那些可能造成突變的外源性傷害，有那些機制可以針對這些外源性傷害進行修復，以避免突變？ (12 分)

C. 基因突變對生物體會有那些影響。(5 分)

11. An operon is a sequence of DNA containing a cluster of genes under the control of a single promoter. Hence, genes within an operon will always be expressed together or not at all. The operon shown below is a *lac* (lactose) operon.

(A) Please describe the role of each component in this operon. (7 分)

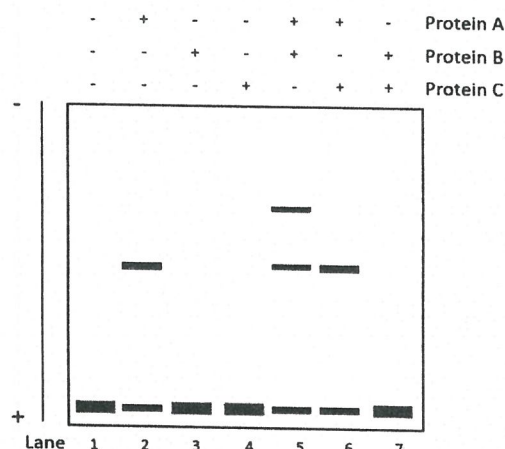


(B) "Blue-white screening" allows convenient identification of recombinant and non-recombinant colonies based on color. IPTG (Isopropyl β-D-1-thiogalactopyranoside) and X-gal (5-bromo-4-chloro-3-indolyl-β-D-galactopyranoside) are often used for blue-white screening. Please describe the roles of IPTG and X-gal. (4 分)

12. Please describe the process of "signal transduction" in eukaryotes. (4 分)

13. If you would like to silence a gene to study its function in the mammalian cells. What kind of techniques would you use? And how do you confirm your approach works? (4 分)

14. You decide to study three proteins-Protein A, Protein B, Protein C-with potential roles in transcriptional regulation in mammalian cells and choose electrophoretic mobility shift assay (EMSA) to study protein-DNA interactions. The data is shown below. All reactions contained binding buffer and labeled DNA fragment that included the regulatory sequence upstream of *Gene X*. The added purified protein(s) are indicated above the gel.

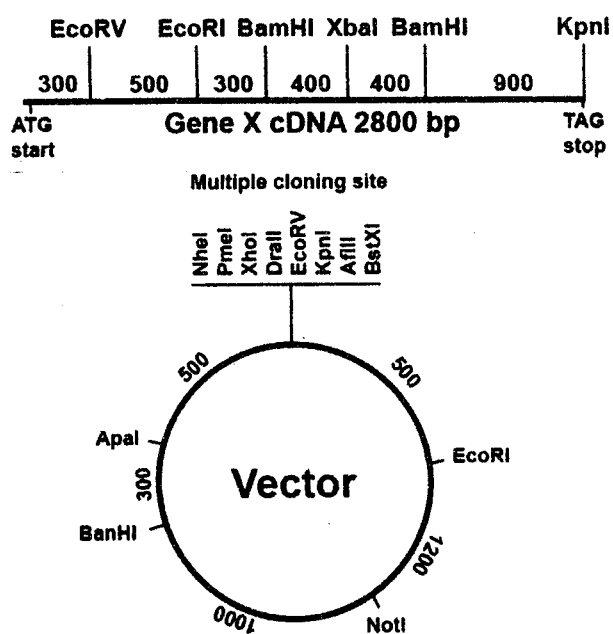


(A) Based on this data, please propose a model for how Protein B potentially activates transcription. (3 分)

(B) What is your conclusion about Protein C? Do you have enough evidence to exclude it from your model? (3 分)

簡答題：

15. 基因突變常造成許多疾病，例如：癌症。常見的 DNA 突變有點突變(point mutation)、小片段刪除(deletion)與插入(insertion)突變、基因擴增(amplification)突變、染色體轉位(translocation)突變。請就上述幾中突變提出可檢測突變存在的分子生物學方法及其原理。(5分)
16. 假設你的碩士班指導老師正在研究一個新發現的基因(已知其 mRNA 序列)，推測此基因可能會影響細胞的生長分裂速度。你的老師希望你設計一個體外細胞實驗，來證明“此基因可以改變細胞的生長與分裂速度”，請完整設計一個實驗完成此任務。(請具體描述每個過程與步驟所會使用的材料、方法與技術) (10分)
17. 假設你正要將某個重要的基因(Gene X) clone 進入載體中，預計進行後續的實驗。目前你手上有的資料如下：Gene X 的 cDNA(大小 2800 bp)限制酶切位圖、欲接入之載體限制酶切位圖(包含 multiple cloning site)、限制酶間的片段大小 (bp)。請敘述你的實驗策略，如何將 Gene X clone 進入載體中？務必包括使用的技術以及使用的限制酶與如何確認 Gene X 片斷確實有 clone 進入載體中。(5分)



18. 次世代定序儀(Next-generation sequencer)是近年來分子生物學核酸定序上的重要發展，許多重要的基因體相關研究都有賴次世代定序儀的協助。然而，次世代定序儀的機台眾多，所使用的原理也不同。請就你所知，詳列兩種次世代定序儀的原理。務必包括：原理、優缺點、應用。(5分)

試題隨卷繳回