

## 問題用紙

2026	科目名	生命化学情報：生命科学	1 / 2	通し番号	
------	-----	-------------	-------	------	--

問1. 原核生物におけるオペロンの転写調節機構に関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 次のうち、生成物が十分存在すると、リプレッサーと結合して転写を抑制するフィードバック調節型オペロンとして最も適切なものを1つ選べ。
- A ラクトースオペロン
  - B アラビノースオペロン
  - C トリプトファンオペロン
  - D マルトースオペロン
- (2) 上記のオペロンにおける転写抑制の分子機構を、以下の用語をすべて使用して説明せよ。  
(プロモーター、オペレーター、リプレッサー、RNAポリメラーゼ、補助因子)
- (3) ラクトースオペロンの制御に関与する2種類の糖の有無が以下の4つの条件だった場合、それぞれでこのオペロンの転写が起こるかどうか (ON または OFF) を答えよ。また、その理由をカタボライト活性化タンパク (CAP) とリプレッサーの状態を用いて簡潔に説明せよ。

条件	グルコース	ラクトース
A	+	+
B	+	-
C	-	+
D	-	-

- (4) CAP がオペロン制御に与える効果について、CAP と RNA ポリメラーゼの相互作用およびカタボライト抑制の観点から説明せよ。

## 問題用紙

2026	科目名	生命化学情報：生命科学	2 / 2	通し番号	
------	-----	-------------	-------	------	--

問題2：DNA複製およびPCR法に関する以下の問いに答えよ。

(1) DNA複製に関与する以下の酵素の役割を簡潔に説明せよ。

(ヘリカーゼ、プライマーゼ、DNAポリメラーゼ、DNAリガーゼ)

(2) リーディング鎖とラギング鎖の合成様式の違いを説明せよ。また、ラギング鎖で合成される短いDNA断片の名称を答えよ。

(3) PCR法に必要な基本成分(試薬)を4つ挙げ、それぞれの役割を説明せよ。但し、緩衝液やマグネシウムイオンは除く。

(4) 以下のDNA断片の下線部をPCRで増幅したい。

2本のプライマー配列(各15塩基)を5'→3'方向で記せ。

5'-ATCGTACGGACCTTAGGATCGTACGATGCCTAGCAT-3'

(※下線部が増幅対象領域)