

問題1.核酸 (DNA と RNA) について、下記の問いに答えよ。

(1) ~ に入る語句を答えよ。

- DNA は、、リン酸、塩基からなるヌクレオチドが基本単位である。
- DNA の4つの塩基は、アデニン、、、である。
- DNA の4つの塩基のうち、アデニンとはプリン環の構造を持つ。
- アデニンはと、はとそれぞれ結合を形成する。
- DNA の二重らせん構造は、とクリックによって提唱された。
- ヌクレオチド同士は、リン酸とデオキシリボース間の結合でつながっている。
- RNA で使われている糖はである。
- DNA は二本鎖であるのに対し、RNA は基本的に鎖構造である。
- DNA の塩基にはない、RNA でのみ使われている塩基はである。
- DNA から生成されるというRNAは、タンパク質の設計図として働く。
- トランスファーRNAは、を介してアミノ酸を重合していく反応に関与する。
- DNA の塩基配列をもとにRNAを合成する過程のことをと呼ぶ。
- RNA 合成にはという酵素が関与する。
- 1つのアミノ酸を指定する3つの塩基の並びをと呼ぶ。

(2) 以下の4つの語句について説明せよ。

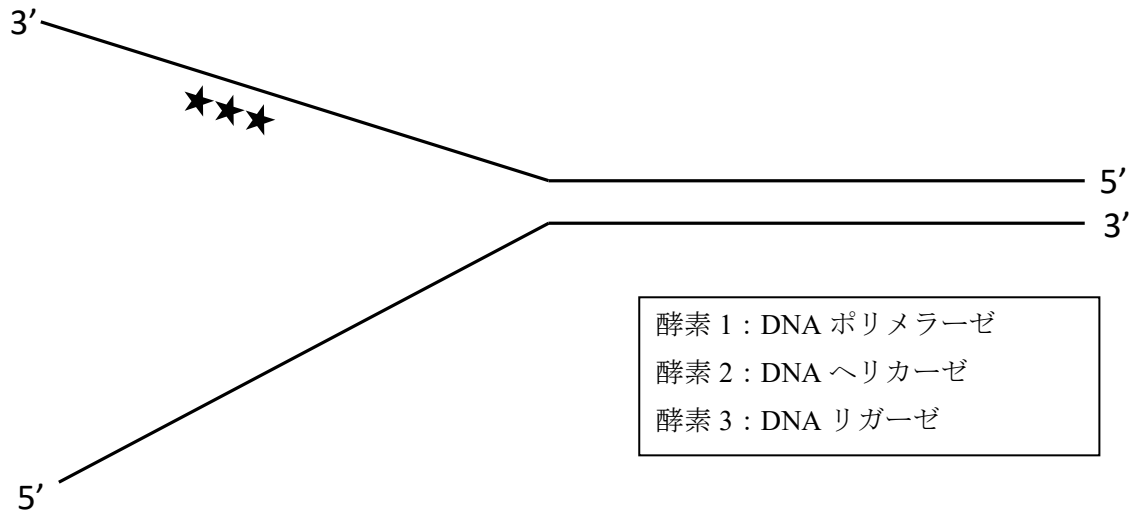
シャルガフ則

プロモーター

スプライシング

ヌクレオシド

問題2. 下図は、複製フォーク（左から右に二本鎖を一本鎖にしている）において新しいヌクレオチド鎖が合成されている様子を示している。各設問に答えよ。



- (1) プライマー（★★★）を起点に、どのような向きでDNA鎖が複製されるのか、矢印で図示せよ。なお、その際に図中に「5'」と「3'」を明記すること。
- (2) プライマー（★★★）がある鎖と反対側の鎖はどのような向きにDNA鎖が複製されるのか、矢印で図示せよ。なお、その際に図中に「5'」と「3'」を明記すること。
- (3) 酵素1～酵素3は、DNA複製においてどの場所で働くのか図示せよ。またそれぞれの酵素の機能を答えよ。
- (4) DNA鎖が720000 bpあり、複製フォーク1本の合成速度が毎分1800ヌクレオチドのとき、10分以内に複製を完了するには最低何本の複製フォークが必要か計算せよ。
- (5) 一つの複製フォークについて1個のDNAポリメラーゼ複合体が必要としたとき、DNA全体が2400000 bpで、複製フォーク1本の合成速度が毎分1200ヌクレオチドの場合、10分以内に複製を終えるには最低何個のDNAポリメラーゼが必要か計算せよ。
- (6) 複製フォークの進行を阻害することでDNA複製を止める薬剤（例：抗がん剤）がある。このような薬剤はどのような状態の細胞に対してより効果的か？その理由とあわせて述べよ。