

[生化学・分子生物学 I (基礎)] (全3題)

[問題 1]

文中の【 a 】～【 q 】に適切な言葉を、【 ア 】～【 エ 】には適切な数字を入れよ。

DNA 上にコードされている情報の発現においては、【 a 】という酵素が鋳型となる DNA 上を移動しながら【 b 】を合成していく。この過程を【 c 】という。【 b 】は、最終的にタンパク質に翻訳される【 d 】、リボソームの構成成分となる【 e 】、アミノ酸を運ぶ【 f 】の3種類に大別される。真核生物では【 ア 】種類の【 a 】が細胞内に存在しており、この内、【 a 】II が【 d 】の前駆体を合成する。この前駆体は 5'末端の【 g 】形成、3'末端の【 h 】付加という修飾を受けた後、不要な【 i 】という塩基配列が除去される。これを【 j 】という。成熟【 d 】は【 k 】を經由して細胞質へ搬出される。アミノ酸を運搬する【 f 】は【 l 】という酵素によって、その【 イ 】'末端に特異的なアミノ酸を結合させている。

【 d 】の情報をタンパク質に変える過程を翻訳という。タンパク質の合成はまず、【 m 】と結合した開始【 f 】、リボソームの小サブユニット、【 n 】と呼ばれるタンパク質からなる複合体が、【 d 】の【 ウ 】'末端に結合することによって開始する。その複合体は【 d 】上で最初に現れる【 m 】に対する【 o 】を探し出し、開始【 f 】の【 p 】の部分で相補的に塩基対を形成する。最初のアミノ酸である【 m 】に対応する【 o 】が見つかり【 n 】は解離し、代わってリボソームの大サブユニットが結合する。以降最初のアミノ酸である【 m 】を起点として、ペプチド伸長反応が起きる。翻訳中の【 d 】に【 エ 】種の終止【 o 】のいずれかが現れると終結因子と呼ばれるタンパク質が結合する。その結果、ペプチジル【 f 】が加水分解を受けて【 q 】が形成され、合成は完了する。

[問題 2]

問A. 文中の【 a 】～【 k 】に適切な言葉を入れよ.

- ア. タンパク質を構成しているアミノ酸は, その側鎖が H である【 a 】を除いて, α 炭素がキラルな L-アミノ酸である. RS 表示では, L-アミノ酸は【 b 】型となるが, 【 c 】だけが【 d 】型となる.
- イ. その側鎖が負電荷を持つアミノ酸は【 e 】と【 f 】であり, 正電荷を持つアミノ酸は【 g 】, 【 h 】, 【 i 】である.
- ウ. 側鎖に糖鎖を結合することができるアミノ酸は, セリン, 【 j 】, 【 k 】である.

問B. セリンの化学構造式を記せ (立体化学, 絶対構造は考慮しなくてよい).

[問題 3]

タンパク質の階層構造について次の問に答えよ.

問A. タンパク質の階層構造 (一次構造, 二次構造, 三次構造, 四次構造) について, 200 字程度で説明せよ.

問B. 上記の各階層構造は, 例えば, 次にあげるような実験方法によって分析することができる. 下にあげられたアからオまでの5つの実験方法の中から3つを選んで, それぞれ 200 字程度で説明せよ. その説明においては, 一次構造, 二次構造, 三次構造, 四次構造のうち, どの階層構造を決定したり分析したりすることができるかについても述べよ.

- ア. プロテインシーケンサー法
イ. 質量分析法
ウ. CD スペクトル法
エ. X線結晶解析法
オ. 核磁気共鳴法