

★鈴フリ★高校生物★第1学期★第4講★

★復習問題★

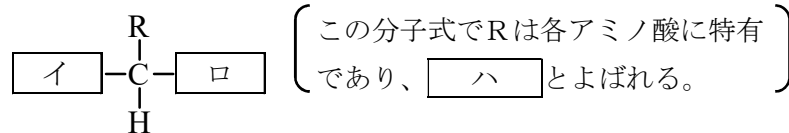
1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

タンパク質は生体を構成する物質であり、また多様な生命活動を担っている物質でもある。タンパク質は、多数の^(a)アミノ酸が^(b)ペプチド結合によって鎖状につながったポリペプチドからできている。

典型的なタンパク質の1つに酵素がある。酵素は生体内化学反応の触媒である。酵素が作用する物質を基質という。酵素には基質の形に合う活性部位があり、その部位の形は酵素によって異なるために基質特異性が見られる。つまりタンパク質のはたらきには特有の^(c)立体構造が重要なのである。また、酵素の活性は温度によって大きく変化する。多くの酵素は 60~70℃で活性を失う。活性が最も高くなる最適温度はふつう 40℃くらいである。

タンパク質の立体構造はどのアミノ酸がどのような順序で結合しているかに依存しているので、異なるタンパク質はそれぞれ特有の立体構造をもつ。アミノ酸配列である 1 次構造のタンパク質に 2 結合が加わり 3 構造や 4 構造である 5 次構造のタンパク質となり、その 5 次構造に 6 結合が加わると 7 次構造のタンパク質へと転化されるのである。

問1 下線部(a)に関連して、下図のアミノ酸の分子式を完成せよ。また、ハに適切な語句を答えよ。



問2 下線部(b)のペプチド結合について 60 字以内で説明せよ。

問3 下線部(c)のタンパク質の立体構造がどのようにして形成されるのかを 40 字以内で説明せよ。

問4 空欄 1 ~ 7 に適切な語句を記入せよ。

2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

細胞どうしが接着したり、細胞が細胞外基質(細胞外マトリックス)と結合したりすることを(ア)といい、多細胞生物においては、組織や器官をつくる上で重要な要素となっている。(ア)にはさまざまなタンパク質が関与しており、その結合様式と働きから、細胞どうしの結合は大きく(イ)、接着結合、デスマソームによる結合、(ウ)の4つに分けられている。(イ)は隣接する細胞どうしの細胞膜を密着させ、細胞の間隙をふさいでいる。(ウ)は細胞どうしを管状のタンパク質でつなぐことで、小分子やイオンなどの細胞間の通路となっている。

問1 文中の()に適する語を答えよ。

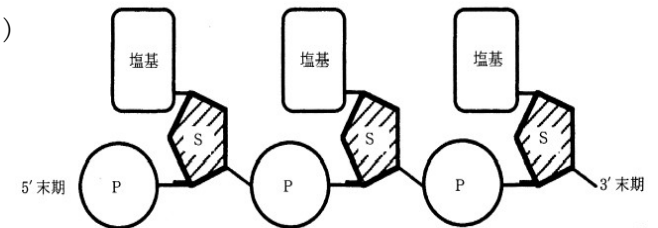
問2 文中の下線部について、細胞膜に存在するあるタンパク質は、細胞外基質と細胞内の細胞骨格を連結することで、細胞を細胞外基質に結合させている。

- (1) このタンパク質の名称を答えよ。
- (2) この結合の構造の名称を答えよ。
- (3) このタンパク質と結合し、細胞外基質に相当するタンパク質の名称をカタカナ 5 文字で答えよ。

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

DNA は RNA とともに(①)と呼ばれる物質で遺伝現象に重要な役割を果たしている。

(①)の基本単位となっているのは(②)で、窒素を含む有機化合物である塩基と、5 個の炭素を含む(③)(上図の S)および(④)(右上図の P)からなっている。そして、DNA および RNA とともに、(③)



★鈴フリ★高校生物★第1学期★第4講★

と(④)が結合して長い鎖のようにになっている。DNA の(②)がもつ(③)は(⑤)で、塩基は(⑥)、(⑦)、(⑧)、(⑨)の4種類である。DNA の分子構造は、(④)と(⑤)からなる2本鎖が、(⑥)と(⑦)、および(⑧)と(⑨)の間で(⑩)結合により相補的に塩基対を形成した(⑪)構造をとっている。一方、RNA の(②)がもつ(③)は(⑫)で、塩基も DNA がもつ塩基とは異なり、(⑬)の代わりに(⑭)をもつ。通常、RNA の分子構造は(⑮)である。

問1 文中の()に適切な語句を記せ。

問2 下の図は、ある遺伝子の塩基配列の一部を示したものである。下に示したDNA断片に相補的なDNAの塩基配列を略号で答えよ。



4 次の文を読み、下の問いに答えよ。

DNA は、2本のDNA鎖がらせん状に巻いた(二重らせん構造)長大な高分子化合物である。それぞれのDNA鎖は、多数のヌクレオチドが結合した長いひも状のものである。ヌクレオチドを構成する塩基は、他方の側のDNA鎖のヌクレオチドの塩基と水素結合で結ばれている。この場合、両者の塩基が塩基対を組んでいるといい、その間には特定の塩基相補性が満足されている。いまここに、分子量が 3×10^9 (30億)の大腸菌のDNA分子があるとする。

問1 このDNA分子の端から端までの長さ(全長)はいくらか、mm単位で示せ。ただし、DNA分子の構成単位であるヌクレオチドの平均分子量を300とする。また、各塩基対間の距離を 3.4 \AA とする。

問2 このDNA分子の塩基組成を調べたら、アデニン(略記号:A)の占める率(割合)が25.5%であった。

(a) このDNAの塩基組成を、DNAを構成する4種類の各塩基の略記号を示すとともに、それぞれの率(割合)を示せ。

(b) またこれらの塩基のうち、ピリミジン塩基の総数とプリン塩基の総数の比(ピリミジン/プリン比)を求めよ。

★解答★

1 問1 (イ) H_2N (ロ) COOH (ハ) 側鎖

問2 アミノ酸どうしの結合で、2つのアミノ酸の一方のカルボキシル基からOHがとれて、他方のアミノ基からHがとれてできる。

問3 アミノ酸間にできる水素結合やS-S結合によってペプチド鎖が折りたたまれてできる。

問4 1 一 2 水素 3・4 (α)らせん・ β (順不同)
5 二 6 S-S(ジスルフィド, イオン, 疎水) 7 三

2 問1 ア…細胞接着 イ…密着結合 ウ…ギャップ結合

問2 (1) インテグリン (2) ヘミデスモソーム (3) コラーゲン

3 問1 ① 核酸 ② ヌクレオチド ③ 糖(五炭糖) ④ リン酸
⑤ デオキシリボース ⑥ アデニン ⑦ チミン ⑧ グアニン
⑨ シトシン ⑩ 水素 ⑪ 二重らせん ⑫ リボース
⑬ チミン ⑭ ウラシル ⑮ 1本鎖

問2 $3' - \text{CAGCTGTACAGGCTT} - 5'$

4 問1 1.7mm

問2 (a) A…25.5% T…25.5% G…24.5% C…24.5% (b) 1