

1 細胞と分子・代謝に関する次の文章Aから文章Cを読み、下の問1から問9に答えなさい。

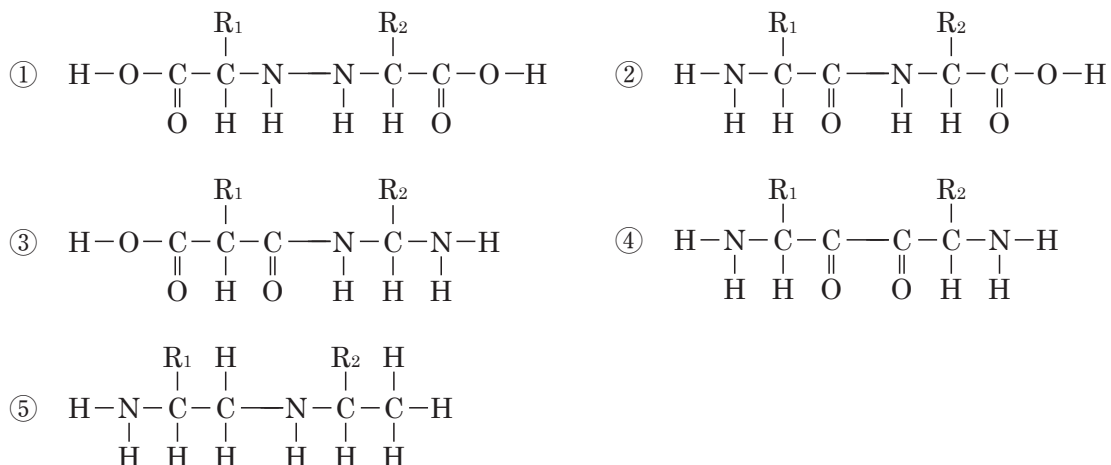
A ヒトの細胞において、タンパク質は（ア）について多く含まれる成分で、炭素、水素、酸素、窒素、硫黄を構成元素としている。タンパク質は、多数のアミノ酸が<sup>(1)</sup>ペプチド結合により鎖状に連結したもので、ヒトのからだには10万種ほどのタンパク質があるといわれている。タンパク質を構成するアミノ酸は（イ）種類あり、アミノ酸が直鎖状に結合したポリペプチドのアミノ酸配列を一次構造という。一次構造をとるポリペプチドが<sup>(2)</sup>二次構造、三次構造、四次構造と複雑な立体構造をとることで、さまざまなタンパク質としての機能が生じる。

問1 文中の空欄（ア）、（イ）に当てはまる語や数値の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 1

- | （ア）    | （イ） |
|--------|-----|
| ① 炭水化物 | 10  |
| ② 炭水化物 | 20  |
| ③ 水    | 10  |
| ④ 水    | 20  |
| ⑤ 脂質   | 20  |

問2 文中の下線部(1)に関して、2つのアミノ酸がペプチド結合しているペプチドを示す構造式として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。なお、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>は側鎖を示す。

2



問3 文中の下線部(2)に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 

3
---

- ① 二次構造は、高エネルギーリン酸結合により形成される。
- ② 二次構造には、らせん状の $\alpha$ ヘリックス（構造）やジグザグ状の $\beta$ シート（構造）がある。
- ③ タンパク質はすべて、1本のポリペプチドからなる。
- ④ 三次構造において生じる、硫黄を含むアミノ酸の硫黄どうしの結合を水素結合という。
- ⑤ タンパク質はすべて四次構造をとり、複雑な立体構造を形成している。

B 細胞では、一般に<sup>(3)</sup>代謝におけるエネルギーのやりとりを、<sup>(4)</sup>ATPを介して行っている。真核細胞においては、ATPは<sup>(5)</sup>さまざまな部位で合成され、生体内におけるエネルギーの通貨として重要な役割を担っている。

問4 文中の下線部(3)に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 4

- ① 代謝は、大きく同化と異化に分けられ、同化には光合成や発酵が、異化には呼吸が含まれる。
- ② 植物と動物は同化と異化を行うが、菌類や細菌は異化のみを行う。
- ③ 同化は全体としてエネルギーを吸収して進む反応で、異化はエネルギーを放出して進む反応である。
- ④ ヒトの胃での消化酵素によるタンパク質の分解も異化である。
- ⑤ 脊椎動物と無脊椎動物の同化には、炭酸同化と窒素同化とがある。

問5 文中の下線部(4)に関して、次の図1はATPの構造を示したものである。図1のATPについての記述として誤りを含むものを、下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 5

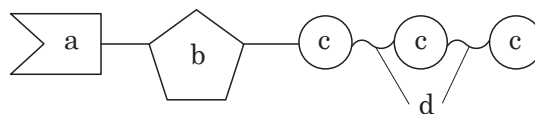


図1

- ① aはアデニンで、DNAを構成する塩基の一種である。
- ② bはデオキシリボースで、糖の一種である。
- ③ aとbを合わせた部分をアデノシンという。
- ④ cは3個のリン酸で、水が加わるとリン酸が1個とれてADPとなる。
- ⑤ dは高エネルギーリン酸結合で、ADPにも高エネルギーリン酸結合がある。

問6 文中の下線部(5)に関して、真核細胞における次のA～Dの部位のうち、ATPが合成される部位を過不足なく含むものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 6

A 細胞質基質      B 核      C ミトコンドリア      D 葉緑体

- ① A, C                      ② B, C                      ③ A, B, C
- ④ A, B, D                  ⑤ A, C, D                  ⑥ B, C, D

C 植物の細胞には、さまざまな種類の光合成色素が存在する。次の図2はそのうちの3種類の光合成色素の吸収スペクトルを示したものである。また、図3はホウレンソウの葉の光合成色素を、(ウ)と呼ばれる方法を用いて分離するようすを示している。ここでは、細長いろ紙の下から約2cmの位置に毛細ガラス管でホウレンソウの葉から得られた(エ)をつけ、これを起点とし、(オ)がゴム栓の手前まで上がってきたときに、(オ)の先端を前線とした。この結果、図4のように主に4種類の光合成色素(A~D)が分離された。また、ここで用いた(ウ)における光合成色素のRf値(図4の  $\frac{\text{起点から、分離した色素までの距離}}{\text{起点から前線までの距離}(y)}$  の値であり、DではRf値 =  $\frac{x}{y}$  となる)を表に示しておく。なお、文中と図3および図4における同じ記号は同じものを示している。

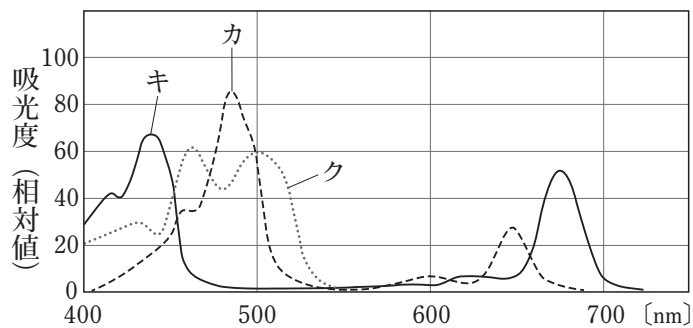


図2

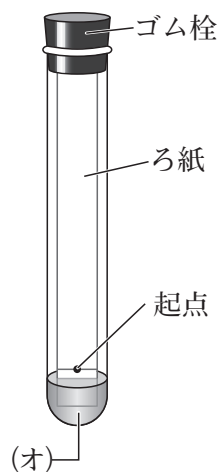


図3

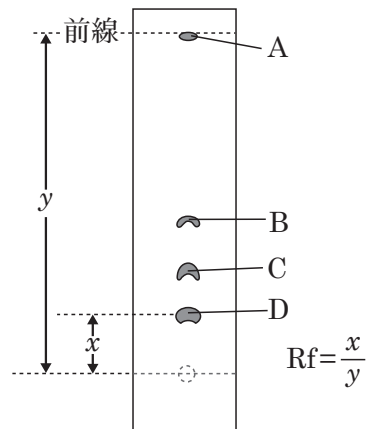


図4

表

光合成色素	Rf 値
クロロフィル a	0.30
クロロフィル b	0.18
キサントフィル類	0.46
$\beta$ カロテン	0.97

問7 文中の空欄（ウ）～（オ）に当てはまる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 7

	（ウ）	（エ）	（オ）
①	サンガー法	抽出液	分離液
②	サンガー法	分離液	展開液
③	サンガー法	分離液	抽出液
④	クロマトグラフィー	抽出液	展開液
⑤	クロマトグラフィー	抽出液	分離液
⑥	クロマトグラフィー	分離液	抽出液

問8 図2に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 8

- ① カはクロロフィルaであり、主に赤色と青色の光を吸収する。
- ② カはクロロフィルbであり、主に緑色の光を吸収する。
- ③ キはクロロフィルaであり、主に赤色と青色の光を吸収する。
- ④ キはクロロフィルbであり、主に緑色の光を吸収する。
- ⑤ クはβカロテンであり、主に橙色から黄色の光を吸収する。

問9 図4に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。なお、図4のA～Dの各色素の位置（スポット）は正確に模写したものである。 9

- ① Aはクロロフィルbで、スポットの色は緑色であった。
- ② Bはクロロフィルaで、スポットの色は青緑色であった。
- ③ Bはキサントフィル類で、スポットの色は赤色であった。
- ④ Cはクロロフィルaで、スポットの色は青緑色であった。
- ⑤ Dはβカロテンで、スポットの色は橙色であった。

## ■一般入試（前期日程）生物 解答

問題番号	解答
1	④
2	②
3	②
4	③
5	②
6	⑤
7	④
8	③
9	④