

# 一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (5-1)

1 表1は“原核細胞”と“真核細胞”の比較を示す。下記の問題に答えなさい。

表1

構造体	原核細胞	真核細胞
核	なし	あり
DNA	( A )	あり
細胞膜	( B )	あり
細胞壁	( C )	なし (動物細胞) あり (植物細胞)
ゴルジ体	( D )	あり
中心体	( E )	あり
リボソーム	( F )	あり
ミトコンドリア	なし	あり

- 問1 表中の ( A ) ~ ( F ) に適切な語句 (“なし”あるいは“あり”) を記し、表を完成させなさい。
- 問2 ある原核細胞が2倍に増えるのに0.5時間かかるという。この細胞が64倍に増えるのに必要な時間を記入しなさい。ただし、細胞の生育速度は一定に保たれるものとする。
- 問3 表に示す8つの構造体のうち、膜構造をもつ細胞小器官を3つ選び、解答欄に記しなさい。
- 問4 表に示す8つの構造体のうち、タンパク質合成の主要な場となるのはどれか。その名称を記しなさい。
- 問5 分泌タンパク質が合成されながら最初に移動する細胞小器官の名称を記しなさい。
- 問6 加水分解酵素を含み、不要になったタンパク質や細胞小器官を消化する細胞小器官の名称を記しなさい。

# 一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (5-2)

2 以下の文を読み、下記の問題に答えなさい。

PCR 反応（ポリメラーゼ連鎖反応）は特定の DNA 断片を試験管内で多量に増幅する技術で、それによって得られた遺伝子は（ア）配列の分析や①遺伝子組換えに利用される。まず、鋳型となる DNA、鋳型 DNA の一部と相補的な配列を持つプライマーとよばれる短い 1 本鎖 DNA を 2 種、②酵素を含む反応溶液を調製する。反応溶液を 95°C の高温にすると鋳型 DNA は 2 本鎖間の（イ）結合が切れて 1 本鎖の DNA になる。60°C 以下に反応温度を下げるとプライマーが鋳型 DNA に結合し、72°C にすると②酵素である（ウ）がはたらき、それぞれの鎖をもとにして DNA の（エ）が行われる。③このような温度変化を繰り返すことによって短時間で多量の DNA が得られる。この技術は、逆転写反応と組み合わせることで、最近では④コロナウイルスの感染の有無の解析にも用いられている。

問1 文中の（ア）～（エ）に適する語句を記しなさい。

問2 下線部①では、DNA を切断する酵素と DNA を結合する酵素を利用する。それぞれの酵素の名称を下記の (a)～(e) から 1 つずつ選び、記号を記しなさい。

- (a) 制限酵素                      (b) ヒストン                      (c) リプレッサー  
(d) DNA リガーゼ                (e) DNA ヘリカーゼ

問3 下線部②について、同じ反応を行う酵素のうち、PCR 法で用いる酵素の特徴について記しなさい。

問4 下線部③で、これを 5 回繰り返した場合、もとの DNA が理論的に何倍増幅されるか記しなさい。

問5 下線部④で、コロナウイルスのゲノムとして正しいのはどれか。下記の (a)～(d) から 1 つ選び、記号を記しなさい。

- (a) 1 本鎖 DNA      (b) 2 本鎖 DNA      (c) 1 本鎖 RNA      (d) 2 本鎖 RNA

# 一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (5-3)

3 以下の文を読み、下記の問題に答えなさい。

スイトピーで、花の色が紫色で花粉が長いものと、花の色が赤色で花粉が丸いものを交雑すると、得られた  $F_1$  はすべて紫色で長花粉になった。次に、 $F_1$  の検定交雑を行ったところ、得られた 1,800 個体の表現型と個体数は表 1 のようになった。いま、花の色の対立遺伝子を  $B$  (顕性) と  $b$  (潜性)、花粉の形の対立遺伝子を  $L$  (顕性) と  $l$  (潜性) とする。

表 1

表現型	紫色・長花粉	紫色・丸花粉	赤色・長花粉	赤色・丸花粉
個体数	798	99	101	802

問 1  $F_1$  の遺伝子型を記しなさい。

問 2  $F_1$  の検定交雑に用いたスイトピーの遺伝子型を記しなさい。

問 3  $F_1$  がつくる配偶子の遺伝子型の比率を記しなさい。

問 4 花の色と花粉の形を決める遺伝子間の組換え価 (%) を小数第一位まで求めなさい。

問 5  $F_1$  の自家受精により得られる  $F_2$  の中で、花の色が赤色で花粉が丸いものは全体の何% を占めるか。小数第一位まで求めなさい。

# 一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (5-4)

4 以下の文を読み、下記の問に答えなさい。

血糖値は、自律神経系と内分泌系が連携してはたらくことにより調節されている。ヒトの空腹時の血糖値は、血液 100 mL あたり ( ア ) と一定の範囲に調節されている。血糖値がこの範囲より低くなると、①顔面が蒼白となり、冷や汗や脈が速くなるなどの症状が現れる。反対に、ある値より血糖値が高くなると、尿中に ( イ ) が排泄されるようになる。この病気を ( ウ ) という。

図1は、食後の血糖値の変化と膵臓から分泌される二種類のホルモンの血中濃度の変化を示したものである。ホルモンAは、膵臓の ( エ ) という細胞から分泌され、ホルモンBは、膵臓の ( オ ) という細胞から分泌される。食後、②上昇した血糖値がもとにもどるのは、ホルモンAのはたらきによるもので、このホルモンの分泌低下や作用不足が ( ウ ) の主な原因である。

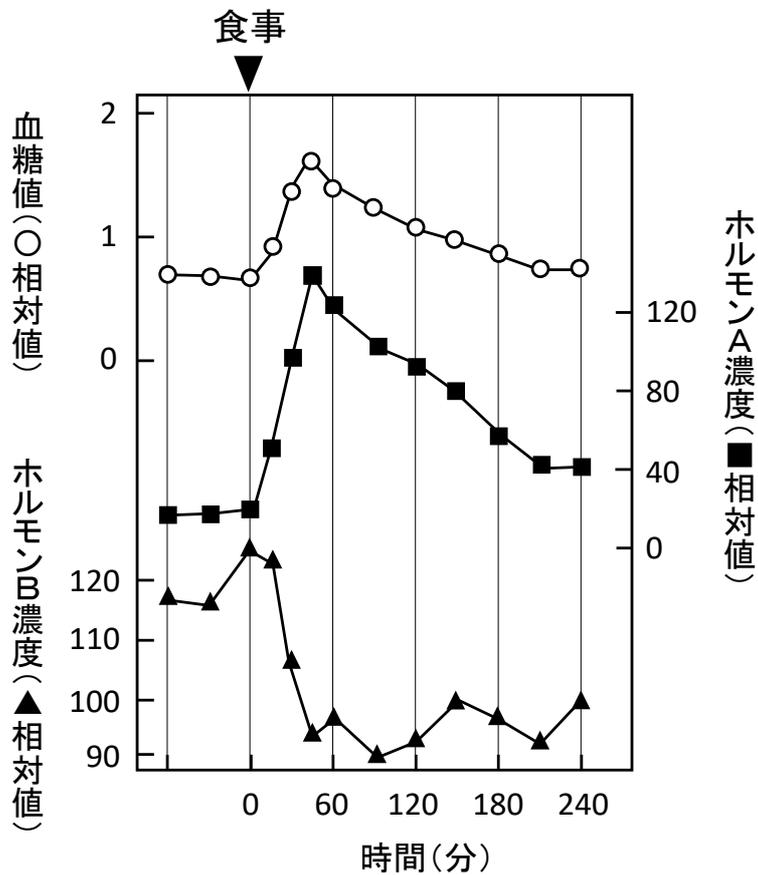


図1

問1 文中の ( ア ) に適切な数値を次の(a)~(d)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (a) 10~20 mg      (b) 80~110 mg      (c) 200~350 mg      (d) 1~2 g

# 一般選抜A日程 問題用紙 <生物> (5-5)

---

問2 文中の（イ）に適切な物質を次の(a)～(e)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (a) アミノ酸            (b) アンモニア        (c) グルコース  
(d) ガラクトース       (e) タンパク質

問3 文中の（ウ）に適切な病気の名称を記しなさい。

問4 ホルモンAとホルモンBの名称を記しなさい。

問5 文中の（エ）と（オ）に適切な細胞の名称を記しなさい。

問6 下線部①の症状が現れる理由を20字以内で述べなさい。

問7 下線部②について、ホルモンAのはたらきとして適切な説明はどれか。次の(a)～(d)から1つ選び、記号を記しなさい。

- (a) 細尿管（腎細管）での糖の再吸収を抑制する。  
(b) 脂肪細胞や骨格筋細胞が糖を取り込みやすくする。  
(c) 脂肪細胞に蓄えられている脂肪の分解を促進する。  
(d) 肝臓に蓄えられているグリコーゲンの分解を促進する。

問8 血糖値の調節においてホルモンBと同じはたらきをするホルモンの名称を2つ記しなさい。また、そのホルモンを分泌する臓器の名称を記しなさい。