

一般入試 前期・高得点重視型(B日程)

生 物

I (配点 75)

(1) ヒトのホルモン・内分泌系・外分泌系に関する次の文章を読み、以下の問い1)～4)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

間脳には、視床および などが含まれる。 とそれにつながる脳下垂体は、ホルモン分泌を調節する中枢としての役割を担っている。

脳下垂体前葉からは、体全体の を促進する ホルモンや、チロキシンの分泌量を増やし代謝を活発にする 刺激ホルモン、糖質コルチコイドの分泌を促す 刺激ホルモンなどが分泌されている。

また、 には突起を にまで伸ばす神経分泌細胞も存在しており、その神経分泌細胞で産生されたバソプレシンが、 から分泌される。

1) 上の文章中の空欄 ～ に入る最も適当なものを、次の①～⑩の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- | | | | |
|------------|--------|-------|----------|
| ① 鉱質コルチコイド | ② 体温上昇 | ③ 成長 | ④ アドレナリン |
| ⑤ 副腎皮質 | ⑥ 副腎髄質 | ⑦ 甲状腺 | ⑧ 脳下垂体後葉 |
| ⑨ 視床下部 | ⑩ 副甲状腺 | | |

2) ヒトのホルモンに関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。

- ① 副腎髄質は、血液中の Ca^{2+} 濃度を上昇させるホルモンを分泌する。
- ② 脳下垂体前葉は、腎臓での水分の再吸収を促進するホルモンを分泌する。
- ③ 副腎皮質は、タンパク質からの糖の合成を促進して血糖濃度を上昇させるホルモンを分泌する。
- ④ すい臓は、グリコーゲンの分泌を促進して血糖濃度を上昇させるホルモンを分泌する。

3) ヒトの外分泌腺に関する記述として誤っているものを、次の①～④の中から1つ選べ。

7

- ① 外分泌腺は、体内で生成された物質を体表や消化管といった体外に分泌する排出管をもつ。
- ② 外分泌腺は、汗・唾液などを分泌する。
- ③ 外分泌腺の例として、ランゲルハンス島が挙げられる。
- ④ 外分泌腺には、腺細胞が存在する。

4) すい臓から分泌されるホルモンに関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 8 , 9

- ① グルカゴンは、グルコースからグリコーゲンを合成する反応を促す。
- ② グルカゴンは、交感神経の活動が優位になると分泌が促される。
- ③ グルカゴンは、血糖濃度が低いと分泌が抑制される。
- ④ インスリンは、細胞内へのグルコースの取り込みと消費を促進する。
- ⑤ インスリンは、交感神経の活動が優位になると分泌が促される。

(2) ヒトの心臓と血液に関する以下の問い1)～4)に答えよ。

[解答番号 10 ~ 15]

1) 次の図1中の空欄 10 , 11 に入る部位の名称を、下の①～④の中からそれぞれ1つずつ選べ。

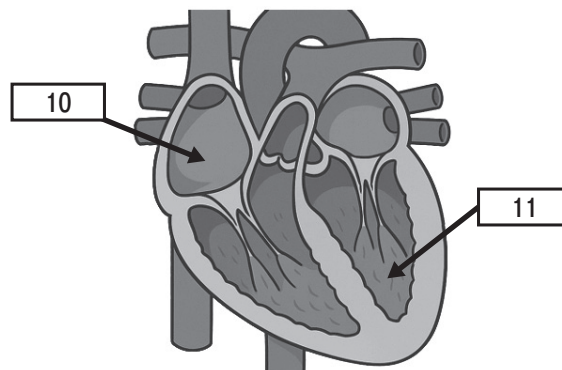


図1 ヒトの心臓

- ① 右心房
- ② 右心室
- ③ 左心房
- ④ 左心室

2) ヒトの心臓と血液循環に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ
選べ。 12

- ① 血液が動脈血として全身に送り出され、静脈血として心臓に戻る循環を肺循環という。
- ② 血液は、全身 → 左心室 → 左心房 → 肺 → 右心室 → 右心房 → 全身の順に循環する。
- ③ 右心房にある洞房結節はペースメーカーとも呼ばれる。
- ④ 右心室は動脈血を、左心室は静脈血をそれぞれ送り出す。

3) ヒトの赤血球に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。

13

- ① 赤血球の主なはたらきは、酸素の運搬である。
- ② 血液中の赤血球は核をもつ。
- ③ 赤血球の大きさは、 $15 \sim 20 \mu\text{m}$ ほどである。
- ④ 赤血球の数は、血液 1 mm^3 (μL) 中 100 万個ほどである。

4) ヒトの血液に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 14 , 15

- ① 血液は、血しょう・赤血球・白血球・血小板で構成される。
- ② 組織液は、赤血球が毛細血管からしみ出したものである。
- ③ 血液中の白血球の数は、 1 mm^3 中 2 万個ほどである。
- ④ 血小板の主なはたらきは、免疫である。
- ⑤ 血しょうの構成成分の約 90% は、水である。
- ⑥ 白血球の主なはたらきは、血液凝固である。

(3) ヒトの腎臓に関する以下の問い1)～2)に答えよ。

[解答番号 ～]

1) 次の図2中の空欄 ～ に入る部位の名称を、下の①～⑥の中からそれぞれ1つずつ選べ。

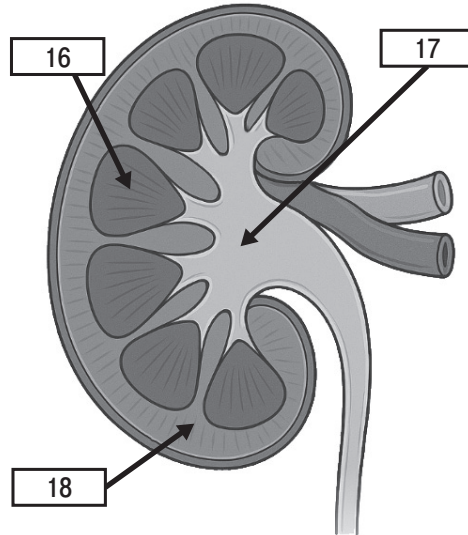


図2 ヒトの腎臓

- | | | | |
|-------|--------|--------|------|
| ① 輸尿管 | ② 髄質 | ③ ぼうこう | ④ 皮質 |
| ⑤ 腎う | ⑥ リンパ管 | | |

2) ヒトの腎臓に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- ① 腎臓は、体内の水分量の調節を行う。
- ② 腎臓は、体内の老廃物を尿として排出する。
- ③ 糸球体では、血球・タンパク質がポーマンのうへろ過される。
- ④ 細尿管中のグルコースは毛細血管に再吸収される。
- ⑤ 1個の腎臓の中に、ネフロンが400万個ほど存在する。

II

(配点 75)

(1) 植生の遷移に関する次の文章を読み、以下の問い1)～3)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

火山の噴火でできた裸地から始まる植生の変化は に区分され、地衣類やコケ植物などの が最初に侵入する。長い時間を経て、陽樹が成長して林床の光が弱くなると、陰樹の幼木が育つようになり、最終的には という安定した状態に達する。

1) 上の文章中の空欄 ～ に入る最も適当なものを、次の①～⑧の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- ① 二次遷移 ② 一次遷移 ③ 水草 ④ 極相
 ⑤ 陰生植物 ⑥ 湿性遷移 ⑦ 先駆種 ⑧ ギャップ

2) 高木層を構成する代表的な陰樹として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。

- ① アカマツ ② ヤシャブシ ③ スダジイ ④ イネ

3) 光合成と光の強さに関する記述として誤っているものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。

ただし、解答の順序は問わない。 ,

- ① 光合成速度が呼吸速度を上回ると二酸化炭素の放出が起こる。
 ② 光補償点より強い光があると植物は成長できる。
 ③ 陽生植物は陰生植物より呼吸速度が大きく、光補償点も高い。
 ④ 陰生植物は弱光下でも成長できるように適応している。
 ⑤ ある強さ以上の光では、光合成速度は増加しなくなる。
 ⑥ 最大光合成速度は陽生植物より陰生植物の方が大きい。

(2) 植物の花芽形成に関する次の文章を読み、以下の問い1)～3)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕

植物は栄養成長から生殖成長への切りかえを、環境条件の変化に応じて行う。花芽形成の引き金となる主な環境要因には、日長や温度の変化がある。日長の変化が引き金となる場合、葉で感知された日長の情報が の合成を引き起こし、この物質が を通って茎頂へ移動して花芽の形成を促進する。また、ある植物では低温に一定期間さらされることが花芽形成の条件であり、この現象を という。

1) 上の文章中の空欄 ～ に入る最も適当なものを、次の①～⑧の中からそれぞれ1つずつ選べ。

- ① ジベレリン ② フロリゲン ③ 師管 ④ 道管
⑤ 春化 ⑥ 光中断 ⑦ フィトクロム ⑧ 環状除皮

2) 花芽形成の環境応答に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- ① 短日植物は夏から秋にかけて花芽形成を行う植物で、キクなどがある。
② 長日植物は秋から冬にかけて花芽形成を行う植物で、コムギなどがある。
③ 生物が日長の影響を受けて反応する性質を光周性という。
④ 中性植物は花芽形成に冬の低温を必要としない植物で、トマトなどがある。
⑤ 長日植物のシロイヌナズナは、花芽形成を促進する FT タンパク質を葉で合成する。

3) 限界暗期 12 時間の短日植物と、限界暗期 10 時間の長日植物を、明期と暗期の長さが異なる 4 つの明暗周期 A～D で育てた (図 1)。この短日植物と長日植物の花芽が形成される明暗周期として最も適当なものを、下の①～⑩の中からそれぞれ 1 つずつ選べ。

短日植物： , 長日植物：

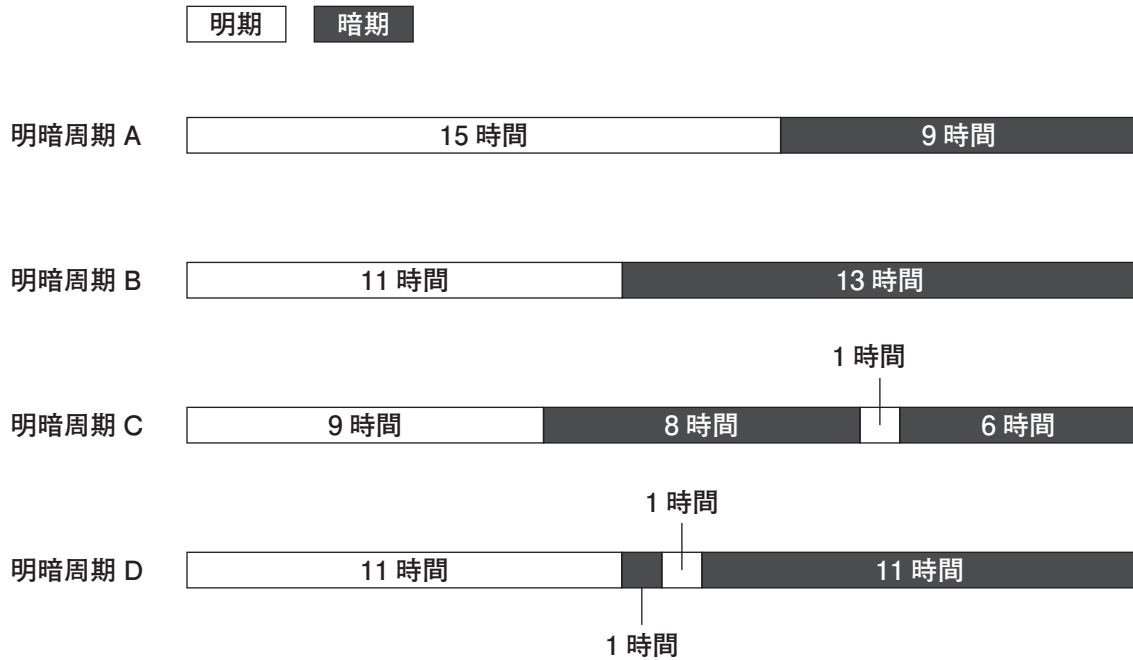


図 1 明暗周期 A～D

- | | |
|------------------|------------------|
| ① 明暗周期 A と明暗周期 B | ② 明暗周期 A と明暗周期 C |
| ③ 明暗周期 A と明暗周期 D | ④ 明暗周期 B と明暗周期 C |
| ⑤ 明暗周期 B と明暗周期 D | ⑥ 明暗周期 C と明暗周期 D |
| ⑦ 明暗周期 A のみ | ⑧ 明暗周期 B のみ |
| ⑨ 明暗周期 C のみ | ⑩ 明暗周期 D のみ |

(3) 植物の成長に関する以下の問い1)～6)に答えよ。

[解答番号 ～]

1) 植物の重力屈性に関する次の文章中の空欄 ～ に入る語の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～④の中から1つ選べ。

植物体を水平にすると、茎は に曲がり、根は に曲がる。これは、植物が重力刺激に反応して屈曲する性質によるもので、茎は の重力屈性、根は の重力屈性を示す。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>	<input type="text" value="ウ"/>	<input type="text" value="エ"/>
①	上方向	下方向	負	正
②	上方向	下方向	正	負
③	下方向	上方向	正	負
④	下方向	上方向	負	正

2) 屈曲には植物ホルモンであるオーキシンの極性移動が関与している。オーキシンの極性移動のメカニズムに関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- ① 上方向に伸びている茎の細胞では、オーキシンの排出輸送体が下側の細胞膜上に偏って局在する。これにより、茎の先端から基部へ向かってオーキシンが移動する。
- ② 根を水平にすると、細胞内のアミロプラストが重力方向とは逆向きに移動する。
- ③ オーキシンの取り込み輸送体は、排出輸送体とは異なり、細胞膜全体に均等に分布して細胞内にオーキシンを取り込む。
- ④ アミロプラストが重力方向に応じて細胞内での位置を変えると、それに応じてオーキシンの取り込み輸送体の分布が変化し、オーキシンの移動方向が変わる。
- ⑤ 根や茎を水平にすると、下側になった細胞のオーキシン濃度が高くなり、これに応じて、根では下側の細胞の伸長が抑制され、茎では逆に下側の細胞の伸長が促進される。

3) 光屈性に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 37

- ① 光屈性は光を刺激とした屈性の一種であり、フィトクロムによって感知される赤色光によって誘導される。
- ② 赤色光受容体の1つであるフォトトロピンははたらきにより、光の方向に応じたオーキシンの偏在が生じ、茎が屈曲する。
- ③ 光が茎の側面に当たると、オーキシン輸送タンパク質の分布が変わり、光が当たっている側から陰側へのオーキシンの移動が起こる。
- ④ 光が茎の側面に当たると、相対的に陰側のオーキシンが増え、その部分の細胞の伸長が抑制されることで、茎が屈曲する。

4) 気孔が開く仕組みに関する説明として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。

38

- ① 孔辺細胞が水を失い、膨圧が上昇して気孔が開く。
- ② 孔辺細胞にカリウムイオンが流入し、浸透圧が低下して気孔が開く。
- ③ 孔辺細胞にカリウムイオンが流入し、膨圧が上昇して気孔が開く。
- ④ 孔辺細胞でアブシシン酸の合成が促進され、気孔が開く。

5) 頂芽が伸長しているときに、側芽の伸長が抑制される現象を頂芽優勢という。頂芽優勢に関する説明として最も適当なものを、次の①～④の中から1つ選べ。 39

- ① 頂芽優勢は、頂芽が側芽よりも多くの光を受容しているときに起こる現象であり、側芽に頂芽と同量の光を与えれば、頂芽優勢が解除され、側芽も成長を始める。
- ② 頂芽が、側芽で合成されたオーキシンを吸い上げると、側芽の成長が抑制され、頂芽優勢が起こる。
- ③ 頂芽で合成されたオーキシンが基部方向に移動し、そのはたらきにより側芽の成長が抑制されることで、頂芽優勢が保たれる。
- ④ 頂芽を除去した植物で、側芽の成長を抑制するには、側芽に直接オーキシンを与えるのが最も効果的である。

6) 植物の成長は、他の植物が放出する物質に影響を受けることがある。ダイコンの芽生えがリンゴの果実から受ける影響を、次の1～3の手順により調べた。

1. ペトリ皿を2つ用意してろ紙を敷き、それぞれにダイコンの種子を5粒のせて水を与え、暗所で発芽させた。
2. 発芽後4日目にペトリ皿とリンゴが並んで入る大きさのガラス容器を2つ（容器A、容器B）用意し、1のペトリ皿を容器Aと容器Bに1つずつ入れた。そして、容器Bにはペトリ皿の隣にリンゴの果実を1つ置いた。ガラス容器を食品用ラップフィルムで密閉したのち、暗所に置いた。
3. 発芽後4日目、5日目、6日目、7日目にダイコンの芽生えの茎の太さと長さを測定したところ、次の表1の結果が得られた。

表1 ダイコンの芽生えの茎の太さと長さの測定結果（芽生え5本の平均値）

	4日目		5日目		6日目		7日目	
	太さ	長さ	太さ	長さ	太さ	長さ	太さ	長さ
容器A	1.5	10	1.5	48	1.5	71	1.5	92
容器B	1.5	10	2.3	19	2.8	23	3.1	29

(単位 mm)

表1の実験結果を説明する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から1つ選べ。

40

- ① リンゴの果実から放出された二酸化炭素により、ダイコンの芽生えの光合成が促進され、茎の伸長速度が増加した。
- ② リンゴの果実から放出された糖により、ダイコンの芽生えの栄養状態が改善し、茎が太くなった。
- ③ リンゴの果実から放出されたジベレリンにより、ダイコンの芽生えの茎の伸長が抑制され、太さが増加した。
- ④ リンゴの果実から放出されたエチレンにより、ダイコンの芽生えの代謝が高まり、茎の伸長速度が増加した。
- ⑤ リンゴの果実から放出されたエチレンにより、ダイコンの芽生えの茎の伸長が抑制され、太さが増加した。