

2024年度 一般選抜問題  
前期C日程 2024年1月23日(火)

## 選 択 科 目

(数学・基礎理科・物理・化学・生物・日本史・世界史・国語)

数 学	1～ 6ページ
基 礎 理 科	7～ 27ページ
※2科目選択して1科目の扱いとなります。	
物 理	29～ 44ページ
化 学	45～ 57ページ
生 物	59～ 73ページ
日 本 史	75～ 85ページ
世 界 史	87～ 99ページ
国 語	101～113ページ

### 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 3科目型の受験生および3科目型と2科目型を併願する受験生は上記の科目から2科目を、2科目型の受験生は、上記科目と英語から2科目を選択してください。但し受験票に記載された科目以外を受験すると0点となります。
3. 解答用紙には、「**数学**」(青色)と「**基礎理科**」(赤色)と「**数学・基礎理科以外**」(赤色)の3種類があります。
4. 試験開始後、解答用紙に受験番号と名前を必ず記入し、受験番号をマークしてください。数学以外の科目については、解答する科目を選び、科目の右にマークしてください。また解答科目欄に科目名を記入してください。正しくマークされていない場合は0点となります。
5. 解答はすべて解答用紙の解答欄にマークしてください。「**基礎理科**」の解答用紙は2科目を選択し、科目ごとに決められた解答欄にマークしてください。3科目に解答した場合は0点となります。
6. 問題用紙の余白は計算に使用してもかまいませんが、解答用紙を汚してはいけません。
7. 試験開始後、問題用紙・解答用紙に落丁・損傷がないか確認してください。
8. 数学の問題の冒頭には「**解答上の注意**」が記入されていますので、必ず読んでから解答してください。
9. 試験終了後、問題用紙は持ち帰ってください。

# 生 物

**1** 次の問い（問1～7）に答えなさい。

問1 細胞の構造と細胞小器官に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 **1**

- ① 動物細胞には、発達した液胞が見られる。
- ② 細胞小器官のまわりは、流動性がほとんどない基質で満たされている。
- ③ 一般に、真核細胞には3～4つの核がある。
- ④ 動物細胞には、一般に細胞壁が見られる。
- ⑤ 細胞膜は、動物細胞にも植物細胞にも見られる。

問2 酵素に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 **2**

- ① 酵素は、化学反応とともに分解される。
- ② 酵素は、主にタンパク質でできている。
- ③ 細胞から分泌されて、細胞外ではたらく酵素もある。
- ④ 光合成や呼吸には、酵素のはたらきが欠かせない。
- ⑤ カタラーゼは、過酸化水素を分解する反応において、触媒としてはたらく。

問3 肺炎球菌（肺炎双球菌）には、病原性をもつS型菌と、病原性をもたないR型菌がある。しかし、R型菌であっても適当にS型菌と混ぜることで病原性をもつようになることがわかっている。これはS型菌の病原性に関する遺伝情報がR型菌に移行するためと考えられるが、かつては遺伝情報の担い手がタンパク質であると考えられていた。これに対してエイブリーらは遺伝情報の担い手がタンパク質ではなくDNAであることを示した。遺伝情報の担い手がDNAであることを証明するには次の（あ）～（え）の液のうち、どれとどれを選んでそれぞれマウスに注射し、比較すればよいか。その組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。ただし、DNA分解酵素は肺炎球菌のタンパク質には影響を及ぼさないものとする。 3

- （あ）加熱殺菌したS型菌と、生きたR型菌と混ぜた液
- （い）加熱殺菌したR型菌と、生きたS型菌と混ぜた液
- （う）加熱殺菌したS型菌をDNA分解酵素で処理し、生きたR型菌と混ぜた液
- （え）加熱殺菌したR型菌をDNA分解酵素で処理し、生きたS型菌と混ぜた液

- ① （あ）と（い）
- ② （あ）と（う）
- ③ （あ）と（え）
- ④ （い）と（う）
- ⑤ （い）と（え）
- ⑥ （う）と（え）

問4 呼吸について述べた次の（あ）、（い）の文の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～④の中から一つ選びなさい。 4

- （あ）呼吸により、有機物は二酸化炭素と水に分解される。
- （い）有機物の分解によって取り出されたエネルギーを用いて、ATPからADPが合成される。

	（あ）	（い）
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤



2 体内環境と生態系の物質やエネルギーに関する文章Ⅰ・Ⅱを読み、問い（問1～9）に答えなさい。

Ⅰ ヒト(成人)において肝臓は体重の約 1/50 の質量をもつ最大の臓器であり、体内環境の維持に寄与している。また、体内環境の維持においてはホルモンのはたらきも欠かすことはできない。

問1 表1は血液を含む体液が肝臓に流れ込むための管と、体液などが肝臓から流れ出すための管についてまとめたものである。表1中の管Aと管Bに関する記述として最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 8

表1

肝臓に流れ込むための管		肝臓から流れ出すための管		
肝動脈	管A	肝静脈	管B	リンパ管

- ① 管Aは肝門脈であり、一度毛細血管を通過した血液が流れている。
- ② 管Aは肝門脈であり、肝臓内を流れる組織液が集まって流れている。
- ③ 管Aは胆管であり、老廃物を多く含む血液が流れている。
- ④ 管Bは肝門脈であり、老廃物を多く含む血液が流れている。
- ⑤ 管Bは胆管であり、一度毛細血管を通過した血液が流れている。
- ⑥ 管Bは胆管であり、肝臓内を流れる組織液が集まって流れている。

問2 肝臓の主なはたらきを示したものの組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 9

- ① アルコールの合成、脂肪を直接吸収
- ② 脂肪を直接吸収、グリコーゲンの合成
- ③ グリコーゲンの合成、ビリルビンの合成
- ④ ビリルビンの合成、アルコールの合成
- ⑤ アルコールの合成、グリコーゲンの合成
- ⑥ 脂肪を直接吸収、ビリルビンの合成

問3 ヒトのホルモンの一般的な性質・特徴について述べた次の(あ)～(う)の文のうち、正しい文を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から一つ選びなさい。 10

- (あ) ホルモンは内分泌腺から血液(体液)中に分泌され、標的器官の標的細胞に作用する。
- (い) どの内分泌腺もそれぞれがあらゆる種類のホルモンを合成し、分泌する。
- (う) 標的細胞は、対応するホルモンに強く結びつく受容体をもつ。

- ① (あ)
- ② (い)
- ③ (う)
- ④ (あ)と(い)
- ⑤ (あ)と(う)
- ⑥ (い)と(う)
- ⑦ (あ)と(い)と(う)

問4 ヒトの血糖濃度を調節するホルモンについて述べた次の(あ)～(う)の文のうち、正しい文を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から一つ選びなさい。 11

- (あ) グルカゴンは肝臓に作用して、血糖濃度を上げるはたらきがある。
- (い) アドレナリンは肝臓や筋肉に作用して、血糖濃度を下げるはたらきがある。
- (う) インスリンは、すい臓のランゲルハンス島のA細胞から分泌される。

- ① (あ)
- ② (い)
- ③ (う)
- ④ (あ)と(い)
- ⑤ (あ)と(う)
- ⑥ (い)と(う)
- ⑦ (あ)と(い)と(う)

問5 バソプレシンはヒトの体内の水分量を調節するホルモンである。バソプレシンに関する次の文中の空欄 ア , イ に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 12

ヒトの体内の水分量の不足は ア にある中枢で感知され、イ からバソプレシンが分泌される。バソプレシンは腎臓に作用して原尿からの水の再吸収を促進する。

	ア	イ
①	小脳	脳下垂体前葉
②	小脳	脳下垂体後葉
③	中脳	脳下垂体前葉
④	中脳	脳下垂体後葉
⑤	間脳視床下部	脳下垂体前葉
⑥	間脳視床下部	脳下垂体後葉

II 植物を主とする生産者は、太陽光を利用して無機物から有機物を合成している。一方、ヒトを含む消費者は、水や酸素、一部の無機塩類を除いて、栄養源を他の生物を摂食することで得ている。さらに、生産者の枯死体や消費者の遺体、排出物は、分解者によって再び無機物に分解される。このように生物を構成する物質は、生態系を循環している。

問6 炭素の循環について述べた次の(あ)～(う)の文のうち、正しい文を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から一つ選びなさい。 13

- (あ) 生物を構成する有機物中の炭素は、基本的に大気中の二酸化炭素に由来する。
- (い) 植物を主とする生産者自身も、有機物を分解して二酸化炭素を放出する。
- (う) 動植物の枯死体や排出物は、分解者によって単体の炭素にまで分解される。

- ① (あ)
- ② (い)
- ③ (う)
- ④ (あ)と(い)
- ⑤ (あ)と(う)
- ⑥ (い)と(う)
- ⑦ (あ)と(い)と(う)

問7 窒素の循環について述べた次の(あ)、(い)の文の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～④の中から一つ選びなさい。 14

- (あ) 一部の植物は、空気中の窒素を直接吸収してアミノ酸をつくっている。
- (い) 植物は、主にアンモニウムイオンと硝酸イオンを窒素源としている。

	(あ)	(い)
①	正	正
②	正	誤
③	誤	正
④	誤	誤



3 DNAの構造と初期発生に関する文章Ⅰ・Ⅱを読み、問い(問1～8)に答えなさい。

Ⅰ DNAは二重らせん構造をしている。このことは、X線構造解析の手法などから明らかとなった。

問1 DNAの二重らせんは10塩基対で1回転する構造をしており、1回転あたりの長さは $3.4 \times 10^{-9} \text{m}$ である。ヒトの細胞にはDNAが60億塩基対存在するとして、一つの細胞(核)内に含まれるDNA分子をすべてつなぎ合わせると、その長さは約何mになるか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 17

- ① 0.34 m                      ② 0.6 m                      ③ 2 m  
 ④ 3.4 m                        ⑤ 6 m                         ⑥ 20 m

問2 DNAの複製に関する次の文中の空欄 ア ～ ウ に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 18

2本鎖DNAの複製は複製起点から始まる。まず ア が結合し、2本鎖DNAの水素結合が切れて二重らせんがほどかれる。続いてRNAプライマーが合成され、鋳型となる1本鎖DNAに結合する。そして、鋳型となる1本鎖DNAの3'から5'の方向に イ がリーディング鎖のヌクレオチドを結合していく。ラギング鎖となる方では鎖の合成が断片的に進行し、イ がDNAのほどけていく方向とは逆の方向に新生鎖を伸長してDNAの断片をつくる。さらに ウ が合成された断片を結合していく。

	ア	イ	ウ
①	DNAポリメラーゼ	DNAリガーゼ	DNAヘリカーゼ
②	DNAポリメラーゼ	DNAヘリカーゼ	DNAリガーゼ
③	DNAリガーゼ	DNAポリメラーゼ	DNAヘリカーゼ
④	DNAリガーゼ	DNAヘリカーゼ	DNAポリメラーゼ
⑤	DNAヘリカーゼ	DNAポリメラーゼ	DNAリガーゼ
⑥	DNAヘリカーゼ	DNAリガーゼ	DNAポリメラーゼ





問8 カエルの胚の細胞の分化と誘導について述べた次の(あ)～(う)の文のうち、正しい文を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から一つ選びなさい。 24

(あ) 予定外胚葉域の細胞から分泌される物質が、中胚葉を誘導する。

(い) 原口背唇は、神経管を誘導する物質を分泌する。

(う) 近くにある未分化の細胞群に作用して、特定の器官への分化を促すはたらきをする部分を形成体という。

① (あ)

② (い)

③ (う)

④ (あ) と (い)

⑤ (あ) と (う)

⑥ (い) と (う)

⑦ (あ) と (い) と (う)

4 植物に関する文章Ⅰ・Ⅱを読み、問い（問1～8）に答えなさい。

Ⅰ 植物の大半を占める C<sub>3</sub>植物は、光合成を行うときに気孔を開いて二酸化炭素を吸収する。しかし十分な日照が得られる日中は気温が高いため、同時に水分の蒸散も起こってしまう。乾燥地域に適応した C<sub>4</sub>植物や CAM植物はこの問題を解決する仕組みを有している。

問1 光合成に関する次の文中の空欄 **ア** ～ **ウ** に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **25**

C<sub>4</sub>植物も CAM植物も、光合成の基本的な仕組みは C<sub>3</sub>植物と同じである。すなわち、光エネルギーを用いて **ア** を分解し、水素イオンと電子を得て ATP を合成する。これらを利用して、カルビン・ベンソン回路で二酸化炭素を固定する。この際に、ルビスコと呼ばれる酵素は、二酸化炭素と **イ** から **ウ** を合成する。

	ア	イ	ウ
①	水	RuBP	GAP
②	水	RuBP	PGA
③	水	GAP	PGA
④	グルコース	GAP	PGA
⑤	グルコース	RuBP	GAP
⑥	グルコース	RuBP	PGA

問2 C<sub>4</sub>植物の代謝に関する次の文中の空欄 **エ** ～ **カ** に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 **26**

C<sub>4</sub>植物は、カルビン・ベンソン回路の反応を **エ** 細胞で行う。このとき必要な二酸化炭素は、いったん別の細胞で取り込まれ、PEPカルボキシラーゼと呼ばれる酵素のはたらきでいったん C<sub>4</sub>化合物である **オ** となり、その後別の C<sub>4</sub>化合物である **カ** などとなって **エ** 細胞に輸送される。

	エ	オ	カ
①	葉肉	ピルビン酸	リンゴ酸
②	葉肉	オキサロ酢酸	ピルビン酸
③	葉肉	オキサロ酢酸	リンゴ酸
④	維管束鞘	オキサロ酢酸	ピルビン酸
⑤	維管束鞘	オキサロ酢酸	リンゴ酸
⑥	維管束鞘	ピルビン酸	リンゴ酸



II オーキシンは植物の伸長成長を促進する植物ホルモンで、天然のものはインドール酢酸であり、1931年にケーグルによって単離された。

問5 マカラスムギの幼葉鞘に次の(あ)～(う)の操作をそれぞれ単独で施し、真横から光を当てて育てたとき、幼葉鞘が光の方向に屈曲する操作を過不足なく含むものを、下の①～⑦の中から一つ選びなさい。 29

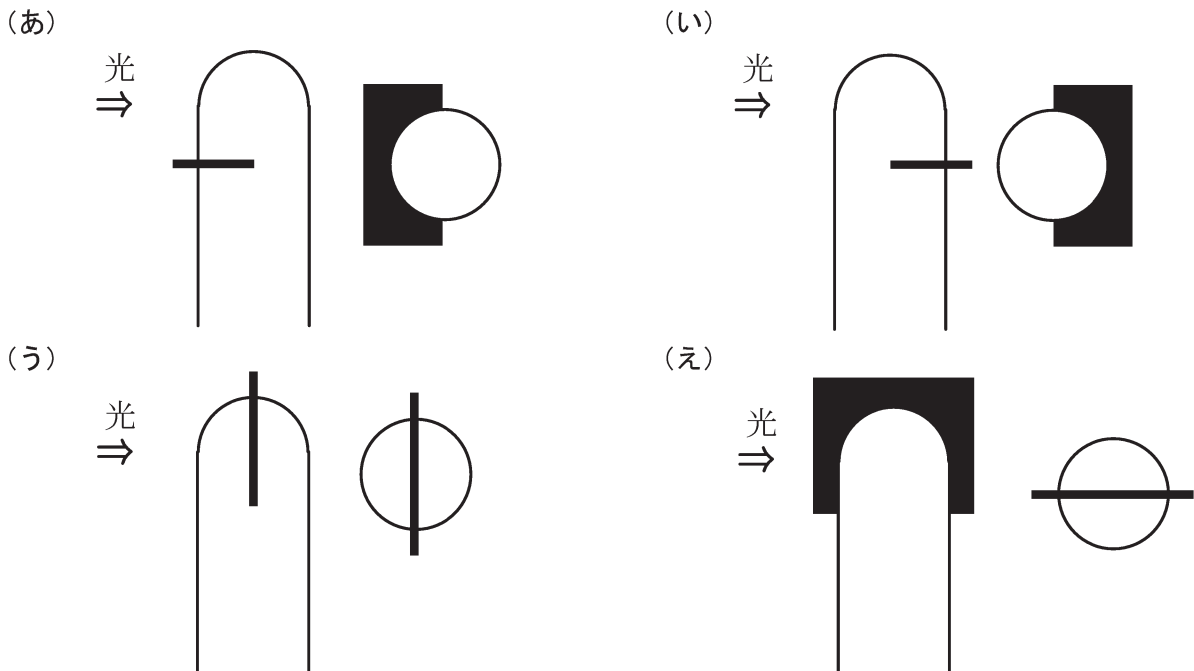
(あ) 先端に光を通さない黒いキャップを被せた。

(い) 先端に透明なキャップを被せた。

(う) 先端部を切り取った。

- |               |           |           |
|---------------|-----------|-----------|
| ① (あ)         | ② (い)     | ③ (う)     |
| ④ (あ)と(い)     | ⑤ (あ)と(う) | ⑥ (い)と(う) |
| ⑦ (あ)と(い)と(う) |           |           |

問6 マカラスムギの幼葉鞘に次の(あ)～(え)のように薄い雲母片を差し込み、真横から光を当てて育てた。このとき、幼葉鞘が光の方向に屈曲するものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。ただし、(あ)～(え)の左側は幼葉鞘を横から見た図、右側は上から見た図であり、光の方向は同一とする。 30



- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| ① (あ)と(い) | ② (あ)と(う) | ③ (あ)と(え) |
| ④ (い)と(う) | ⑤ (い)と(え) | ⑥ (う)と(え) |

問7 茎におけるオーキシンの極性移動については、細胞膜上のタンパク質が関わっている。オーキシンを細胞内に取り込むタンパク質は細胞膜に広く分布し、細胞から排出するタンパク質は下側(重力が加わっている方向)に多く分布している。このことから推測できるものとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。 31

- ① オーキシンは茎の光が当たる側から当たらない側へ移動する。
- ② オーキシンは茎の光が当たらない側から当たる側へ移動する。
- ③ オーキシンは茎の上側から下側に向けて移動する。
- ④ オーキシンは茎の下側から上側に向けて移動する。
- ⑤ オーキシンは茎の全体にまんべんなく広がる。
- ⑥ オーキシンの移動する方向は昼と夜とで異なる。

問8 茎や根が示す重力屈性に関する次の文中の空欄 ケ ～ サ に入る語の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥の中から一つ選びなさい。 32

植物の芽生えを横にしておくと、オーキシンが ケ 側に集中して分布するようになり、茎や根の屈曲が起こる。茎は上側に屈曲し、これを負の重力屈性という。これは一見、根が正の重力屈性をもつことと矛盾するように思えるが、根の細胞は茎の細胞と比較して、反応するオーキシンの濃度ははるかに コ く、 ケ 側に位置する根の細胞は、高濃度のオーキシンによって成長を サ されるからである。

	ケ	コ	サ
①	上	低	促進
②	上	低	抑制
③	上	高	促進
④	下	高	抑制
⑤	下	低	促進
⑥	下	低	抑制

(このページは, 空白である。)