

2025年度入学試験問題

理 科

(60分)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子は開けないでください。
2. この問題冊子は26ページあります。試験中、ページの脱落等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
解答用紙の汚れ等に気づいた場合も、同様に知らせてください。
3. 出題科目、ページ及び解答方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	解 答 方 法
化 学	1 ～ 10	左記出題科目より1科目選択。
生 物	11 ～ 23	

4. 解答用紙は折り曲げたり、汚したりしないでください。
5. 解答は、すべて解答用紙（マークシート）に記入し、解答用紙の枠外には、なにも書かないでください。解答用紙には、問題番号が1～100、解答欄が①～⑩まで印刷されていますが、解答に当たっては、各科目で指示された問題番号及び、各設問で指示された選択肢の中から選んで解答してください。
6. マークは必ずHBまたはHBより濃い黒鉛筆を使用し、訂正の場合は、完全に消してからマークしてください。
7. 監督者の指示に従って、解答用紙に受験番号、氏名を記入するとともに、受験番号をマークしてください。
8. 選択する科目名を科目名欄に記入してください。
9. 受験番号、解答が正しくマークされていない場合、科目名が記入されていない場合は、採点できないことがあります。
10. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

化 学

必要があれば、次の値を用いなさい。

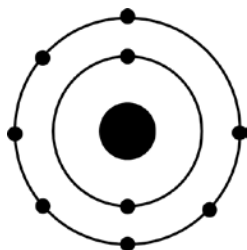
原子量 H 1.00, C 12.0, N 14.0, O 16.0, F 19.0, Na 23.0, Mg 24.3,
Al 27.0, Cl 35.5, K 39.1, Mn 54.9, Fe 55.8, Ni 58.7, Cu 63.6,
Zn 65.4, Ag 108, Sn 119, Au 197, Hg 201

アボガドロ定数： $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

気体定数： $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

I. 次の問1～6に答えなさい。

問1 下図の電子配置を持つ原子を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。



- ① 酸素
- ② ホウ素
- ③ フッ素
- ④ 窒素
- ⑤ 塩素

問2 次の物質 a～c の物質量を大きい順に並べたものを、以下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- a 10 gの水 (H_2O)
- b 6.0 gの食塩 (NaCl)
- c 30 gのグルコース ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

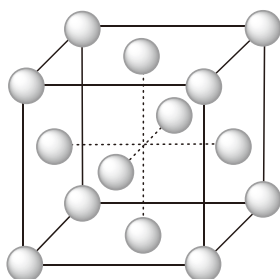
- ① a, b, c
- ② a, c, b
- ③ b, a, c
- ④ b, c, a
- ⑤ c, a, b
- ⑥ c, b, a

化 学

問3 ヨウ素の放射性同位体の一つである ^{131}I の半減期は8日である。 ^{131}I の量が元の量の $1/10$ になる期間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。

- | | |
|--------------|--------------|
| ① 8日未満 | ② 8日以上16日未満 |
| ③ 16日以上24日未満 | ④ 24日以上32日未満 |
| ⑤ 32日以上40日未満 | ⑥ 40日以上 |

問4 下図で示される面心立方格子の単位格子に含まれる原子の数を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。



- ① 1個
- ② 2個
- ③ 4個
- ④ 8個
- ⑤ 14個

問5 次の金属と金属イオンの水溶液の組合せで、反応が進行するものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| ① Mg と Zn^{2+} | ② Sn と Al^{3+} | ③ Cu と Ni^{2+} |
| ④ Ag と Cu^{2+} | ⑤ Au と Hg^{2+} | |

問6 塩素原子は質量数35と37が3 : 1で存在している。水素の質量数を1, 炭素の質量数を12としたとき、ジクロロメタン CH_2Cl_2 には質量数84, 86, 88が存在する。それぞれの存在比として最適なもの、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ① 1 : 1 : 1 | ② 1 : 2 : 1 | ③ 1 : 3 : 1 |
| ④ 3 : 3 : 1 | ⑤ 6 : 3 : 1 | ⑥ 9 : 6 : 1 |

化 学

Ⅱ. 次の文章を読み、問7～11に答えなさい。

容積変化が可能な密閉容器に の一酸化窒素を入れ、そこに 1.0×10^{-3} molの酸素を加えると、過不足なくすべての一酸化窒素と酸素が反応し の二酸化窒素となった（式1）。反応後の容器内の圧力は 1.0×10^5 Pa、温度は 27°C であった。



そのまま温度を一定に保つと、二酸化窒素の一部は の四酸化二窒素に変化して、（式2）の反応が平衡状態に達した。反応後の気体の体積は30 mL、容器内の圧力は 1.0×10^5 Pa、温度は 27°C であった。なお、二酸化窒素から四酸化二窒素を生じる反応は発熱反応であり、容器内には気体のみ存在するものとする。



問7 空欄 , , に相当する語句の組合せ（ , , ）として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- | | |
|---------------|--------------|
| ①（赤褐色，無色，赤褐色） | ②（赤褐色，無色，無色） |
| ③（無色，赤褐色，赤褐色） | ④（無色，赤褐色，無色） |
| ⑤（無色，無色，赤褐色） | ⑥（無色，無色，無色） |

問8 （式1）の反応直後の二酸化窒素の体積は何mLか。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- | | | | | | |
|-------|-------|------|------|------|-------|
| ① 2.5 | ② 5.0 | ③ 10 | ④ 25 | ⑤ 50 | ⑥ 100 |
|-------|-------|------|------|------|-------|

化 学

問 9 (式 2) が平衡状態にあるときの圧平衡定数を K_p とする。二酸化窒素の分圧を P_{NO_2} 、四酸化二窒素の分圧を $P_{\text{N}_2\text{O}_4}$ とすると、 K_p をあらわす式はどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

- | | | |
|--|--|--|
| ① $2(P_{\text{NO}_2}) / P_{\text{N}_2\text{O}_4}$ | ② $(P_{\text{NO}_2})^2 / P_{\text{N}_2\text{O}_4}$ | ③ $P_{\text{NO}_2} / 2(P_{\text{N}_2\text{O}_4})$ |
| ④ $P_{\text{NO}_2} / (P_{\text{N}_2\text{O}_4})^2$ | ⑤ $2(P_{\text{N}_2\text{O}_4}) / P_{\text{NO}_2}$ | ⑥ $(P_{\text{N}_2\text{O}_4})^2 / P_{\text{NO}_2}$ |
| ⑦ $P_{\text{N}_2\text{O}_4} / 2(P_{\text{NO}_2})$ | ⑧ $P_{\text{N}_2\text{O}_4} / (P_{\text{NO}_2})^2$ | |

問10 (式 2) で二酸化窒素と四酸化二窒素が平衡に達したとき、二酸化窒素と四酸化二窒素の物質質量比はいくつか。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- | | | |
|-----------|-----------|----------|
| ① 1 : 0.1 | ② 1 : 0.5 | ③ 1 : 1 |
| ④ 1 : 2 | ⑤ 1 : 5 | ⑥ 1 : 10 |

問11 平衡状態にある密閉容器に温度一定、体積一定の状態でアルゴンを加えた。平衡はどのように変化したか。次の①～⑤のうちから正しいものを一つ選びなさい。

- ① 平衡は移動しない。
- ② 平衡は左に移動し、二酸化窒素の分圧が増す。
- ③ 平衡は左に移動し、二酸化窒素の分圧が減少する。
- ④ 平衡は右に移動し、四酸化二窒素の分圧が増す。
- ⑤ 平衡は右に移動し、四酸化二窒素の分圧が減少する。

化 学

Ⅲ．次の文章を読み、問12～16に答えなさい。

河川や湖沼、海などの環境水の水質は、pH、溶存酸素、浮遊物質のほかに BOD（生物学的酸素要求量）及び COD（化学的酸素要求量）を測定することで評価される。

CODの測定は酸化還元反応を利用している。試料水1 L中の有機汚濁物質を酸化するのに消費された酸化剤の量を、それに相当する酸素の質量（mg）に換算した値で表す。

ある河川から採取した試料水100 mLを ア に入れ、6 mol/Lの硫酸水溶液10 mLを イ で加えた。これに 5.00×10^{-3} mol/Lの過マンガン酸カリウム水溶液を10.00 mL加えて、100℃で1時間加熱した。溶液が熱いうちに、 6.25×10^{-3} mol/Lシュウ酸水溶液を ウ を用いて滴下し滴定を行った。終点に達するまでに滴下したシュウ酸水溶液の量は6.0 mLであった。

問12 文中の ア ， イ ， ウ にあてはまる器具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。

	ア	イ	ウ
①	メスフラスコ	ホールピペット	ビュレット
②	ビュレット	メスフラスコ	ホールピペット
③	コニカルビーカー	駒込ピペット	ビュレット
④	駒込ピペット	ホールピペット	メスフラスコ
⑤	メスフラスコ	駒込ピペット	ホールピペット

問13 硫酸酸性の条件下で、1 molの過マンガン酸カリウムが受け取る（奪う）電子は何molか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

問14 滴下したシュウ酸の物質質量（mol）はどれか。最も近い値を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- ① 2.50×10^{-3} ② 3.75×10^{-3} ③ 5.00×10^{-4}
④ 6.50×10^{-4} ⑤ 3.75×10^{-5} ⑥ 6.50×10^{-5}

化 学

問15 この実験で、試料水100 mL中の有機物を酸化するのに消費された過マンガン酸カリウムの物質質量 (mol) はどれか。最も近い値を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 2.50×10^{-3} ② 3.75×10^{-3} ③ 5.00×10^{-4}
④ 3.50×10^{-5} ⑤ 6.50×10^{-5}

問16 試料水の COD (mg/L) はいくらか。最も近い値を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

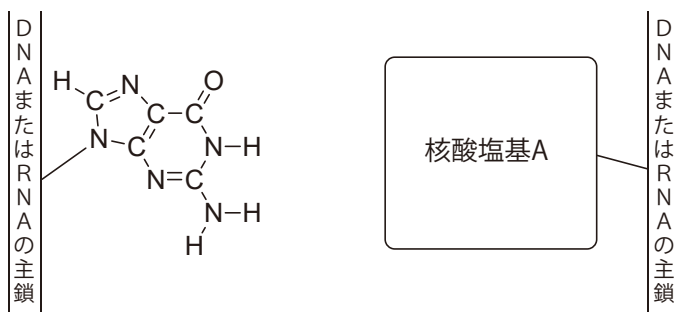
- ① 4.4 ② 6.0 ③ 7.5 ④ 10.0 ⑤ 14.0

化 学

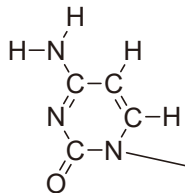
Ⅳ. 次の文章を読み、問17～22に答えなさい。

問17 水素結合は、水素原子と電気陰性度の大きな原子との間にできる相互作用である。

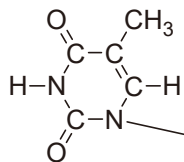
DNA や RNA が遺伝情報を伝える仕組みとして、核酸塩基と核酸塩基の間に水素結合を形成して相補的な塩基対を作ることが知られている。左側の核酸塩基と右側の核酸塩基 A が塩基対を形成するとき、核酸塩基 A に最適な構造を、以下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。



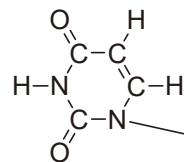
①



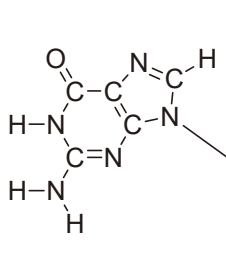
②



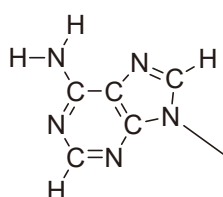
③



④



⑤

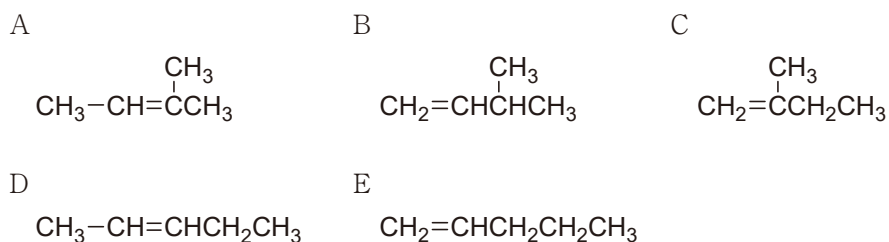


化 学

問18 ある有機化合物を元素分析したところ、炭素78.6%，水素8.25%，酸素13.1%であった。この有機化合物の分子式として最適なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| ① $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ | ② $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ | ③ $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$ |
| ④ $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ | ⑤ $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2$ | |

問19 アルケン A～E に関する記述のうち正しいものを、以下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

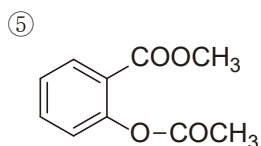
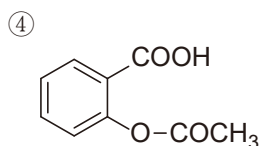
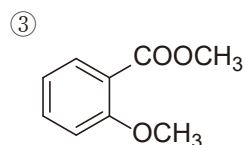
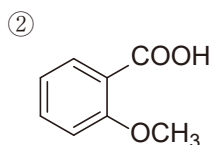
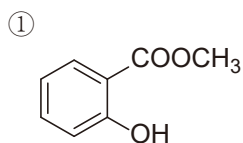
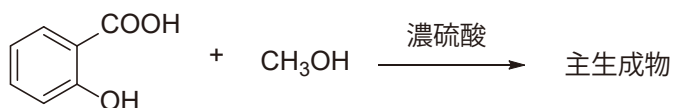


- ① アルケン A にはシス・トランス異性体が存在する。
- ② アルケン B には鏡像異性体が存在する。
- ③ アルケン C に水 H_2O を付加すると、アルデヒドが生じる。
- ④ アルケン D に水素 H_2 を付加すると、不斉炭素が生じる。
- ⑤ アルケン E に臭素 Br_2 を付加すると、不斉炭素が生じる。

化 学

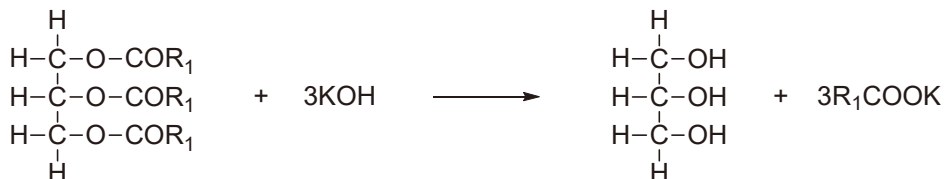
問20 サリチル酸のメタノール溶液に濃硫酸を加えたときに生じる主生成物を，以下の

①～⑤のうちから一つ選びなさい。



問21 三つのエステル結合をもつ油脂1.00 gをけん化するのに必要な水酸化カリウムは

210 mgであった。脂肪酸 R_1COOH が全て同じ構造であるとき，脂肪酸の分子量に最も近い値を，以下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。



① 210

② 224

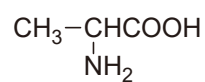
③ 230

④ 254

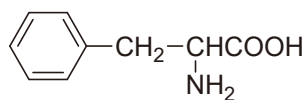
⑤ 266

問22 塩基性アミノ酸に分類されるものを，次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

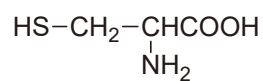
①



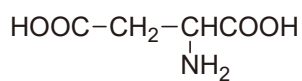
②



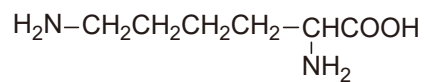
③



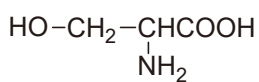
④



⑤



⑥



生 物

I. 次の文章を読んで、問1～7に答えなさい。

細胞は、⁽¹⁾原核細胞と真核細胞の2つに大別される。真核細胞には、さまざまな⁽²⁾細胞小器官や構造体が存在する。まず遺伝子からタンパク質をつくるものとして、アがある。DNAの遺伝情報が転写されてmRNAが合成されると、mRNAはアへ移動し、そこでmRNAからタンパク質が合成される。細胞外へ分泌されるタンパク質は、小胞体を通じたのち、イを經由して細胞外へ放出される。また、ウするものとして、ミトコンドリアなどがある。⁽³⁾細胞骨格と中心体は、細胞の形・構造を支えるほか、運動にも関わる構造体である。⁽⁴⁾細胞膜は、細胞の内部と外部を仕切る役割をもつ。

問1 下線部(1)がもつものとして適切でないものはどれか。次の①～⑥のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|---------|-------|---------|
| ① 細胞質基質 | ② べん毛 | ③ 細胞小器官 |
| ④ DNA | ⑤ 細胞壁 | ⑥ 細胞膜 |

問2 下線部(2)に関連して、オートファジーの際、内容物を分解するために、オートファゴソームが融合するものとして正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|---------|---------|-------|
| ① リソソーム | ② リボソーム | ③ 小胞体 |
| ④ ゴルジ体 | ⑤ 葉緑体 | ⑥ 核 |

問3 アにあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|---------|---------|-------|
| ① リソソーム | ② リボソーム | ③ 小胞体 |
| ④ ゴルジ体 | ⑤ 葉緑体 | |

生 物

問4 イ にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選ちなさい。

- ① リソソーム ② リボソーム ③ 核
- ④ ゴルジ体 ⑤ 葉緑体

問5 ウ にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選ちなさい。

- ① 不要物を分解 ② エネルギーを生産 ③ 糖質を貯蔵
- ④ 遺伝情報を格納 ⑤ タンパク質を合成

問6 下線部(3)について、太さが最も太いものはどれか。次の①～③のうちから1つ選ちなさい。

- ① 中間径フィラメント ② 微小管 ③ アクチンフィラメント

問7 下線部(4)について、主成分となるものはどれか。次の①～⑥のうちから1つ選ちなさい。

- ① 中間径フィラメント ② アクチンフィラメント ③ リン脂質
- ④ コレステロール ⑤ 多糖類 ⑥ 微小管

生 物

Ⅱ. 次の文章を読んで、問 8～15に答えなさい。

ア は核酸を構成する基本単位であり、リン酸、糖、塩基からなる。塩基には、アデニン (A)、グアニン (G)、シトシン (C)、チミン (T)、ウラシル (U) の 5 種類があり、⁽¹⁾塩基の相補性に基づき、特定の塩基どうしが特異的に結合し、塩基対を形成する。

ヒトの染色体は DNA と イ で構成されている。DNA は イ に巻きついて、ヌクレオソームを形成し、さらに折りたたまれ、クロマチンと呼ばれる構造を形成し、核内に分散している。細胞分裂の際には、クロマチンが凝縮し棒状の染色体となる。

DNA の半保存的複製は、 ウ に行われる。最初に DNA は、DNA の複製起点から ア 鎖の両方向に向かって解かれていき、複製フォークが形成される。

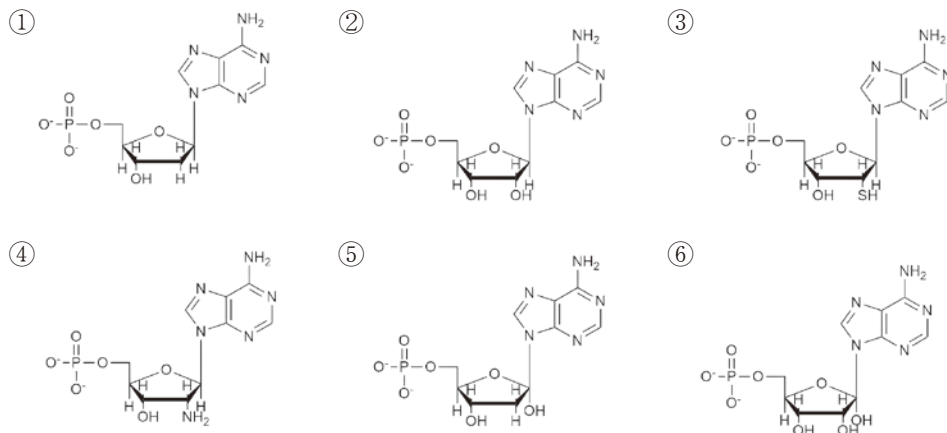
ア 鎖の合成時には、複製開始部の塩基配列に相補的な短い ア 鎖が合成される。これを エ と呼ぶ。

オ の遺伝情報は カ に転写され、カ をもとにタンパク質が合成される。この流れを キ という。転写は、RNA ポリメラーゼが DNA 上の ⁽²⁾特定の領域に結合すると開始される。

問 8 ア にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから 1 つ選びなさい。

- ① ヌクレオシド ② ヌクレオチド ③ リボ核酸
④ デオキシリボ核酸 ⑤ リボース

問 9 DNA 中の ア を表す構造式として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから 1 つ選びなさい。



問10 下線部(1)について，図に示すDNA鎖に相補的なDNA鎖として正しいものはどれか。下の①～⑤のうちから1つ選びなさい。



図 2本鎖DNAの片方

- ①
-
- ②
-
- ③
-
- ④
-
- ⑤
-

問11 にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選びなさい。

- ① ヒストン ② ヌクレオチド ③ リボ核酸
④ デオキシリボ核酸 ⑤ リボース

生 物

問12 にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～④のうちから1つ選べなさい。

- ① G₁期 ② S期 ③ G₂期 ④ M期

問13 にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選べなさい。

- ① 岡崎フラグメント ② リーディング鎖 ③ ラギング鎖
④ プライマー ⑤ DNAポリメラーゼ

問14 , , にあてはまる語句の組合せとして正しいものはどれか。次の①～⑧のうちから1つ選べなさい。

	オ	カ	キ
①	DNA	mRNA	セントラルドグマ
②	DNA	tRNA	スプライシング
③	mRNA	DNA	セントラルドグマ
④	mRNA	rRNA	スプライシング
⑤	tRNA	rRNA	セントラルドグマ
⑥	tRNA	DNA	スプライシング
⑦	rRNA	tRNA	セントラルドグマ
⑧	rRNA	mRNA	スプライシング

問15 下線部(2)を表す語句として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選べなさい。

- ① 調節遺伝子 ② プロモーター ③ リプレッサー
④ オペレーター ⑤ ターミネーター

Ⅲ. 次の文章を読んで、問16～22に答えなさい。

10本の試験管 A から J を用意し、表のように内容物を加え、気体の発生状況について観察を行うこととした。生の肝臓片には、⁽¹⁾過酸化水素を分解する ア が含まれていることから、この実験に用いた。酸化マンガン(Ⅳ)は、ア と同様のはたらきを期待して用いた。肝臓片と酸化マンガン(Ⅳ)については、熱湯で加熱することによる気体発生の有無が観察できれば、イ ことを証明できると考えて用いた。

実験を開始すると、⁽²⁾複数の試験管から気体が発生した。一定時間経過し、気体が発生しなくなったところで、⁽³⁾すべての試験管に生の肝臓片 1 g を追加する実験、あるいは ⁽⁴⁾すべての試験管に 3 % 過酸化水素水 5 mL を追加する実験を行うことを考えた。

表 実験の設定

試験管	中に入れたもの
A	蒸留水 5 mL
B	蒸留水 5 mL + 生の肝臓片 1 g
C	蒸留水 5 mL + 酸化マンガン(Ⅳ) 1 g
D	3 % 過酸化水素水 5 mL
E	3 % 過酸化水素水 5 mL + 生の肝臓片 1 g
F	3 % 過酸化水素水 5 mL + 酸化マンガン(Ⅳ) 1 g
G	3 % 過酸化水素水 5 mL + 煮沸した肝臓片 1 g
H	3 % 過酸化水素水 5 mL + 煮沸した酸化マンガン(Ⅳ) 1 g
I	塩酸 5 mL
J	塩酸 5 mL + 煮沸した肝臓片 1 g

問16 下線部(1)の反応式として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから1つ選びなさい。

- ① $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
- ② $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$
- ③ $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$
- ④ $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$
- ⑤ $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- ⑥ $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

生 物

問17 にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① カタラーゼ | ② ペプシン | ③ トリプシン |
| ④ リパーゼ | ⑤ リゾチーム | ⑥ アミラーゼ |

問18 や酸化マンガン(IV)のはたらきに関する記述として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選びなさい。

- ① 化学反応を促進し、反応後に自身の活性が低下する物質。
- ② 化学反応を促進し、反応後に自身の活性が増強する物質。
- ③ 化学反応を促進し、反応後に自身の量が低下する物質。
- ④ 化学反応を促進し、反応後に自身の量が増強する物質。
- ⑤ 化学反応を促進し、反応の前後で自身に変化しない物質。

問19 にあてはまる記述として正しいものはどれか。次の①～④のうちから1つ選びなさい。

- ① 「熱を加えることによって、 の量が増加した」
- ② 「熱を加えることによって、 の量が減少した」
- ③ 「熱を加えることによって、 の活性が増強した」
- ④ 「熱を加えることによって、 の活性が低下した」

問20 下線部(2)について、気体が発生した試験管の組合せはどれか。次の①～⑨のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|-----------|--------------|--------------|
| ① B, C | ② B, E, G | ③ C, F, H |
| ④ E, F, G | ⑤ E, F, G, H | ⑥ E, F, G, J |
| ⑦ E, F, H | ⑧ E, F, H, J | ⑨ E, G, H |

問21 下線部(3)によって、気体が発生する試験管の組合せはどれか。次の①～⑨のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|-----------|--------|--------|
| ① Bのみ | ② B, C | ③ Cのみ |
| ④ C, F, H | ⑤ Dのみ | ⑥ D, G |
| ⑦ E, G, J | ⑧ Gのみ | ⑨ G, J |

生 物

問22 下線部(4)によって、気体が発生する試験管の組合せはどれか。次の①～⑨のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|--------------|-----------------|-----------------|
| ① A, B, C | ② A, E, F, G | ③ B, C, E, F, H |
| ④ B, E, G | ⑤ C, F, H, J | ⑥ E, F, H, I |
| ⑦ E, F, H, J | ⑧ E, F, G, H, I | ⑨ E, G, H, J |

生 物

Ⅳ. 次の文章を読んで、問23～28に答えなさい。

エンドウは、メンデルが遺伝の法則を見出すときに使われた (1)紫の花をつける植物である。ここで、花の色に関わる遺伝子を調べた実験を紹介する。遺伝子の機能を調べる方法の1つに突然変異体をつくる方法がある。変異源としてX線をうい、これを花粉に適正な強度で照射すると、遺伝子突然変異を起こす。X線を照射した花粉を人為的に受粉させたところ、種子が得られた。この種子は発芽して、成長し、紫色の花をつけた。次に、成長した植物を自家受粉させ、次の世代の植物を得たところ、数は少ないものの、白い花をつける植物体を得られた。

これら一連の操作を何度も繰り返すことで、白い花をつける植物体が数多く得られた。これらのうち、(2)変異している遺伝子が1植物体当たり1個のみとなる純系の変異体(白1から白6)を選んだ。これら純系どうしをさまざまに交配させて得た雑種第1代(F_1)の花の色は表のような結果となった。

表 純系どうしを交配させて得た雑種第1代(F_1)の花の色

	白1	白2	白3	白4	白5	白6
白1		紫	紫	紫	紫	紫
白2	紫		紫	白	白	紫
白3	紫	紫		紫	紫	白
白4	紫	白	紫		白	紫
白5	紫	白	紫	白		紫
白6	紫	紫	白	紫	紫	

問23 下線部(1)に関して、個体において、ある遺伝子が現す形質のことを何というか。

次の①～⑤のうちから1つ選びなさい。

- ① 核相 ② 連鎖 ③ キアズマ ④ 遺伝子型 ⑤ 表現型

問24 ある遺伝子座に存在する対立遺伝子のうち、顕性(優性)の遺伝子をA、潜性(劣性)の遺伝子をaと表したときに、ホモ接合体であるものはどれか。次の①～⑦のうちから1つ選びなさい。

- ① AAのみ ② Aaのみ ③ aaのみ
 ④ AAとAa ⑤ AAとaa ⑥ Aaとaa
 ⑦ AAとAaとaa

問25 2組の対立遺伝子が異なる染色体に存在する場合、この2組の対立遺伝子の関係を何というか。次の①～④のうちから1つ選びなさい。

- ① 独立 ② 連鎖 ③ 組換え ④ 検定

問26 下線部(2)について、純系の野生体と白1を交配させて得たF₁植物、またはF₁を自家受粉させて得たF₂植物で、どのような結果になれば、白1が1遺伝子のみの変異をもつことが示されるか。適切なものを、次の①～⑧のうちから1つ選びなさい。

- ① F₁植物で、紫の花と白の花をつける植物体の数の比が1 : 0になる。
 ② F₁植物で、紫の花と白の花をつける植物体の数の比が1 : 1になる。
 ③ F₁植物で、紫の花と白の花をつける植物体の数の比が2 : 1になる。
 ④ F₁植物で、紫の花と白の花をつける植物体の数の比が3 : 1になる。
 ⑤ F₂植物で、紫の花と白の花をつける植物体の数の比が1 : 0になる。
 ⑥ F₂植物で、紫の花と白の花をつける植物体の数の比が1 : 1になる。
 ⑦ F₂植物で、紫の花と白の花をつける植物体の数の比が2 : 1になる。
 ⑧ F₂植物で、紫の花と白の花をつける植物体の数の比が3 : 1になる。

問27 白3と同じ遺伝子に変異をもつものはどれか。次の①～⑤のうちから1つ選びなさい。

- ① 白1 ② 白2 ③ 白4 ④ 白5 ⑤ 白6

問28 表の結果より、紫の花の色をつくる過程に関わる遺伝子は少なくともいくつあると予想できるか。次の①～⑤のうちから1つ選びなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

生 物

V. 次の文章を読んで、問29～37に答えなさい。

糖尿病は、血糖濃度（血糖値）を下げるしくみがはたらかず、血糖値が高い状態が続く病気である。血液検査で、空腹時の血糖値が⁽¹⁾126 mg/100 mL以上になると、糖尿病と診断される。糖尿病では、血糖値が高いために⁽²⁾腎臓でろ過された ア の再吸収が追いつかず、ア が尿中に排出される。

糖尿病は2つのタイプに分類される。イ 糖尿病では、自己の免疫によってウ が破壊され、ホルモンのひとつであるエ が合成されなくなったり、分泌量が著しく減少したりすることにより血糖値が高くなる。一方のオ 糖尿病では、遺伝・加齢・生活習慣などによる原因が複合的に重なり、すい臓からのエ の分泌量の低下や、標的細胞のエ に対するカ の低下により、血糖値が高くなる。高血糖状態が長期間にわたり放置されると、眼や腎臓、手足の血管障害などが生じ、失明や腎不全、手足の部分的な壊死（えし）が起こる可能性がある。糖尿病の治療には、エ の注射のほか、食事療法や運動療法も効果的である。

腎機能を調べる方法の1つに、⁽³⁾インスリンを用いた検査がある。これは、インスリン投与後の血しょう中濃度および尿中濃度を測定することにより、単位時間内に腎臓でろ過される血しょうの量を推定する検査である。インスリンは植物由来の多糖類であり、体内に取り込まれたインスリンは腎臓においてすべて原尿中へろ過され、その後は再吸収されずに尿中へ排出される。そのため、インスリンの濃縮倍率から、腎臓で生成する原尿の量を推定できる。

問29 下線部(1)の濃度（質量パーセント濃度）として最も近い値はどれか。下の①～⑥のうちから1つ選びなさい。ただし、血液の比重を1.05g/mLとする。

- | | | |
|-----------|----------|---------|
| ① 0.00012 | ② 0.0012 | ③ 0.012 |
| ④ 0.12 | ⑤ 1.2 | ⑥ 12 |

生 物

問30 下線部(2)における尿の生成経路について、腎動脈から集合管までの順序として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから1つ選びなさい。

- ① 腎動脈 → 細尿管 → 腎静脈 → 糸球体 → ボーマンのう → 集合管
- ② 腎動脈 → 細尿管 → ボーマンのう → 糸球体 → 集合管
- ③ 腎動脈 → ボーマンのう → 腎静脈 → 糸球体 → 細尿管 → 集合管
- ④ 腎動脈 → ボーマンのう → 糸球体 → 腎静脈 → 集合管
- ⑤ 腎動脈 → 糸球体 → 腎静脈 → ボーマンのう → 細尿管 → 集合管
- ⑥ 腎動脈 → 糸球体 → ボーマンのう → 細尿管 → 集合管

問31 ア にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑩のうちから1つ選びなさい。

- ① リボース ② 1 型 ③ ランゲルハンス島 A 細胞
- ④ グルコース ⑤ 2 型 ⑥ ランゲルハンス島 B 細胞
- ⑦ グルカゴン ⑧ インスリン ⑨ 抵抗性
- ⑩ 感受性

問32 イ にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑩のうちから1つ選びなさい。

- ① リボース ② 1 型 ③ ランゲルハンス島 A 細胞
- ④ グルコース ⑤ 2 型 ⑥ ランゲルハンス島 B 細胞
- ⑦ グルカゴン ⑧ インスリン ⑨ 抵抗性
- ⑩ 感受性

問33 ウ にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑩のうちから1つ選びなさい。

- ① リボース ② 1 型 ③ ランゲルハンス島 A 細胞
- ④ グルコース ⑤ 2 型 ⑥ ランゲルハンス島 B 細胞
- ⑦ グルカゴン ⑧ インスリン ⑨ 抵抗性
- ⑩ 感受性

生 物

問34 エ にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑩のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|---------|---------|-----------------|
| ① リボース | ② 1 型 | ③ ランゲルハンス島 A 細胞 |
| ④ グルコース | ⑤ 2 型 | ⑥ ランゲルハンス島 B 細胞 |
| ⑦ グルカゴン | ⑧ インスリン | ⑨ 抵抗性 |
| ⑩ 感受性 | | |

問35 オ にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑩のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|---------|---------|-----------------|
| ① リボース | ② 1 型 | ③ ランゲルハンス島 A 細胞 |
| ④ グルコース | ⑤ 2 型 | ⑥ ランゲルハンス島 B 細胞 |
| ⑦ グルカゴン | ⑧ インスリン | ⑨ 抵抗性 |
| ⑩ 感受性 | | |

問36 カ にあてはまる語句として正しいものはどれか。次の①～⑩のうちから1つ選びなさい。

- | | | |
|---------|---------|-----------------|
| ① リボース | ② 1 型 | ③ ランゲルハンス島 A 細胞 |
| ④ グルコース | ⑤ 2 型 | ⑥ ランゲルハンス島 B 細胞 |
| ⑦ グルカゴン | ⑧ インスリン | ⑨ 抵抗性 |
| ⑩ 感受性 | | |

問37 下線部(3)を実施したところ、インスリンの血しょう中濃度および尿中濃度（質量パーセント濃度）は、それぞれ0.02および2.5%であった。1分間に1.2 mLの尿を生成する場合、1時間に糸球体でろ過される血しょうの量（mL）として最も近い値はどれか。次の①～⑩のうちから1つ選びなさい。

- | | | | | |
|---------|---------|----------|----------|----------|
| ① 150 | ② 450 | ③ 900 | ④ 1,500 | ⑤ 4,500 |
| ⑥ 6,000 | ⑦ 9,000 | ⑧ 15,000 | ⑨ 45,000 | ⑩ 60,000 |

(下 書 用 紙)

生 物

(下 書 用 紙)

(下 書 用 紙)

