

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2025年度 佐久大学 一般選抜（前期）

『 理 科 』

（2025年 2月 3日 実施）

【 注 意 事 項 】

1. この試験問題の解答時間は50分です。
2. 解答用紙はすべてHBの黒鉛筆またはシャープペンシルで記入してください。
3. 試験監督者の指示に従って、この問題冊子の表紙と解答用紙の指定欄に受験番号と氏名を記入及びマークしてください。
4. メモ等には問題冊子の余白や裏面を利用してください。
5. 解答時間中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて試験監督者に知らせてください。
6. 問題を読む際、声を出したり、音を立てたりしてはいけません。
7. この問題冊子は持ち帰ってはいけません。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

第1問 代謝と酵素に関する次の文を読み、下の問い(問1～9)に答えよ。

【得点 30点】解答番号 ～

生体内では、a タンパク質からなるさまざまな酵素によって代謝が進行する。たとえばカタラーゼは、(ア)の分解を促進するb 酸化マンガン(IV)と同様のはたらきをする酵素であり、ヒトでは(イ)や腎臓、c 赤血球に特に多く含まれる。多くの酵素は、d 核や細胞膜など細胞の特定の場所ではたらき、細胞の機能を支えている。真核細胞内にある構造のうち、e ミトコンドリアやf 葉緑体は、代謝においてエネルギー変換の中心となる重要な細胞小器官であり、呼吸や光合成に関する酵素を含んでいる。真核生物の進化の過程では、ミトコンドリアは(ウ)が、葉緑体は(エ)が、起源となる細胞にそれぞれ共生して生じたものであると考えられている。

問1 下線部 a に関連して、タンパク質の説明として正しいものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① タンパク質は細胞内でのみ機能する。
- ② タンパク質の性質は、構成するアミノ酸の種類や数、並び方によって決まる。
- ③ タンパク質を構成するアミノ酸同士の結合を、アミノ結合という。
- ④ 遺伝情報からタンパク質への翻訳は、原核生物では起こらない。

問2 空欄(ア)に入る語句として正しいものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

- ① タンパク質 ② デンプン ③ ATP
- ④ 過酸化水素 ⑤ 核酸 ⑥ 尿素

問3 下線部 **b** に関連して、カタラーゼと酸化マンガン(IV)を比較したときに、触媒作用のはたらきにおいて異なっている点として正しいものを、次の①～④のうちから 1 つ選べ。

3

- ① カタラーゼのみが、熱や pH の大きな変化によってはたらきを失う。
- ② カタラーゼのみが、反応時に気体を生じさせる。
- ③ 酸化マンガン(IV)のみが、化学反応の前後で変化する。
- ④ 酸化マンガン(IV)のみが、反応時に気体を生じさせる。

問4 空欄(イ)に入る語句として正しいものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選べ。

4

- ① 脳 ② 脊髄 ③ 骨 ④ 肺 ⑤ 心臓 ⑥ 肝臓

問5 下線部 **c** に関連して、赤血球を主成分とする血液には静脈血と動脈血の 2 種類がある。動脈血が流れている血管の名称の組み合わせとして正しいものを、次の①～④のうちから 1 つ選べ。

5

①	大動脈	肺動脈
②	大動脈	肺静脈
③	大静脈	肺動脈
④	大静脈	肺静脈

問6 下線部 **d** に関連して、動物細胞の体細胞分裂の過程において、核膜が見えない状態にある細胞周期の時期の組み合わせとして正しいものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選べ。

6

- ① G₁期とG₂期 ② G₁期とS期 ③ S期とG₂期
- ④ M期-前期とM期-終期 ⑤ M期-中期とM期-後期 ⑥ G₂期とM期-前期

問7 下線部 e に関連して、ミトコンドリアの説明として誤っているものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① ミトコンドリアは、現存の好気性細菌の細胞内によくみられる構造である。
- ② ミトコンドリアは、核の DNA とは別に独自の DNA をもつ。
- ③ 植物の細胞にもミトコンドリアがある。
- ④ ミトコンドリアでは、有機物の分解を通して ATP が合成される。

問8 下線部 f に関連して、葉緑体の説明として誤っているものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① 葉緑体は、細胞の細胞壁とは別に独自の細胞壁をもつ。
- ② 葉緑体のクロロフィルは、光エネルギーを吸収する。
- ③ 葉緑体では、ATP のエネルギーを利用して有機物の合成が行われる。
- ④ 葉緑体では、無機物から有機物が合成される。

問9 空欄(ウ), (エ)に入る語句として正しいものを、下の①～④のうちからそれぞれ1つ選べ。

(1) (ウ)に入る語句 (2) (エ)に入る語句

- ① 光合成を行う真核生物
- ② 呼吸を行う真核生物
- ③ 光合成を行う原核生物
- ④ 呼吸を行う原核生物

第2問 体内環境の維持に関する次の文を読み、下の問い(問1～7)に答えよ。

【得点 30点】解答番号 ～

ヒトのからだは、絶えず内外からの環境の変化にさらされており、状況に応じてからだの状態を変化させる。その一方で、**a** 体内環境を一定の範囲内に維持することは生体機能を保つために不可欠である。たとえば、激しい運動をしたときは、**b** 心臓の拍動が速くなったり、**c** 汗をかいたりするなど、からだの状態が変化するが、静止していると元の状態に戻る。また、血糖濃度の調節のしくみについては、自律神経と**d** ホルモンの共同作用の例としてよく研究されている。運動や飢餓により血液中の血糖濃度が低下すると、すい臓の(ア)により血糖濃度の低下が感知され、(イ)が分泌される。さらに(ウ)の視床下部でも血糖濃度の低下が感知され、これにより興奮した(エ)神経がすい臓の(ア)を刺激して(イ)の分泌を促す。(エ)神経は、(オ)の(カ)も刺激し、肝臓でのグルコースの生成を促すアドレナリンの分泌を促進することで、血糖値を上昇させる。

問1 下線部**a**の状態の名称として正しいものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

- ① 記憶力 ② 復元力 ③ 回復力
- ④ 保存性 ⑤ 恒常性 ⑥ 還元性

問2 下線部**b**に関連して、心臓の拍動の説明として誤っているものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① 心臓の拍動のリズムは、右心房にある洞房結節の周期的な興奮によってつくられる。
- ② 心臓の拍動は、交感神経と副交感神経の両方に制御されている。
- ③ 副交感神経が興奮すると、心筋の収縮速度が遅くなる。
- ④ 交感神経が興奮すると、血液を送り出す速度が遅くなる。

問3 下線部**c**に関連して、汗に含まれる酵素の名称として正しいものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

- ① ペプシン ② ペプチド ③ リソソーム
- ④ リゾチーム ⑤ パパイン ⑥ リンパ

問4 下線部 d に関連して、ホルモンの説明として誤っているものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 14

- ① ホルモンが作用する特定の器官を内分泌器官という。
- ② ホルモンは、血液循環によって全身をめぐる。
- ③ ホルモンの濃度を適切に保つしくみとして、負のフィードバックによる調節がある。
- ④ 特定のホルモンに結合するホルモン受容体は、タンパク質からなる。

問5 空欄(ア)、(イ)に入る語句として正しいものを、下の①～④のうちからそれぞれ1つ選べ。

(1) (ア)に入る語句 15 (2) (イ)に入る語句 16

- ① ランゲルハンス島の A 細胞 ② ランゲルハンス島の B 細胞
- ③ インスリン ④ グルカゴン

問6 空欄(ウ)に入る語句として正しいものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

17

- ① 小脳 ② 中脳 ③ 大脳 ④ 間脳 ⑤ 延髄 ⑥ 脊髄

問7 空欄(エ)～(カ)に入る語句として正しいものを、下の①～⑥のうちからそれぞれ1つ選べ。

(1) (エ)に入る語句 18 (2) (オ)に入る語句 19

(3) (カ)に入る語句 20

- ① 交感 ② 副交感 ③ 脳下垂体 ④ 副腎 ⑤ 髓質 ⑥ 皮質

第3問 次の問い(問1～7)に答えよ。【得点 40点】解答番号 ～

問1 周期表と元素に関する次の文の空欄(ア)、(イ)に入る語句として正しいものを、下の①～⑥のうちからそれぞれ1つ選べ。

原子がもつ陽子の数を(ア)といい、(ア)の順番に元素を並べて周期表をつくると、イオン化エネルギーなどが周期的に変化し、性質のよく似た元素が周期的に現れる周期律がみられる。周期表の中で、(イ)は周期表で横に隣り合う元素どうしの化学的性質が似ていることが多い。

(1) (ア)に入る語句 (2) (イ)に入る語句

- ① 電荷 ② 原子番号 ③ 質量数
④ 典型元素 ⑤ 遷移元素 ⑥ 非金属元素

問2 化学結合に関する次の文の空欄(ア)、(イ)に入る語句として正しいものを、下の①～⑥のうちからそれぞれ1つ選べ。

イオン結合をしたイオンからなる物質は、構成するイオンとその数の比を示す(ア)とよばれる化学式で示す。イオンからなる物質は、電氣的に中性である。共有結合をした分子からなる物質は、(イ)とよばれる、原子間で共有された1組の共有電子対を1本の線で表した化学式で表すことができる。

(1) (ア)に入る語句 (2) (イ)に入る語句

- ① 構造式 ② 電子式 ③ 組成式
④ 極性式 ⑤ 分子式 ⑥ 原子式

問3 物質の分離と精製法に関する次の文の空欄(ア)、(イ)に入る語句として正しいものを、下の①～⑥のうちからそれぞれ1つ選べ。

混合物では、ろ過や再結晶などの操作によって、純物質を別々に取り出すことができる。ヘキサンへの溶解度の差を利用して、ヨウ素とヨウ化カリウムの混合溶液からヨウ素を取り出すには、(ア)という操作を行う。また、ヨウ素の結晶に砂粒が混入してしまった場合、ヨウ素が固体から気体に直接変化しやすい性質を利用して取り出すには、(イ)法という方法を用いる。

(1) (ア)に入る語句 (2) (イ)に入る語句

① 抽出 ② 分留 ③ 分離 ④ 沈殿 ⑤ 結晶 ⑥ 昇華

問4 次の①～④の記述のうち、誤っているものを1つ選べ。

- ① 水は極性分子である。
- ② 水は分子間に水素結合がはたらいている。
- ③ 液体の水よりも固体の水の方が体積が大きい。
- ④ 水の密度は100℃で最大になる。

問5 次の①～④の記述のうち、誤っているものを1つ選べ。

- ① 鉄は、高炉内で鉄鉱石を一酸化炭素によって還元して得られる。
- ② 高炉で得られる銑鉄は、炭素を含んでいるためにもろい。
- ③ アルミニウムの熔融塩電解では、原料としてアルミナを用いる。
- ④ 銅の精錬では、非電解質による精錬によって粗銅から純度の高い純銅を取り出す。

問6 酸と塩基に関する次の文の空欄(ア), (イ)に入る語句として正しいものを、下の①～⑥のうちからそれぞれ1つ選べ。

水に溶けて電離し、 $\text{H}^+(\text{H}_3\text{O}^+)$ を生じる物質を酸、 OH^- を生じる物質を塩基とする酸と塩基の定義を(ア)の定義という。一方、 H^+ を相手に与える物質を酸、 H^+ を相手から受け取る物質を塩基とする酸と塩基の定義を(イ)の定義という。

(1) (ア)に入る語句 (2) (イ)に入る語句

- ① ルシャトリエ ② ファンデルワールス ③ アレニウス
④ アシッド・ベース ⑤ ブレンステッド・ローリー ⑥ ルイス

問7 化学変化について次の(1), (2)の問いに答えよ。ただし, H, C, O の原子量をそれぞれ 1.0, 12, 16 とする。

(1) 気体のエチレン C_2H_4 0.70 g に, 標準状態(0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$)で 2.8 L の酸素 O_2 を均一に混合し点火すると, 一方の気体の一部が未反応のまま残り, 生成物として二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O が生じた。このとき, 未反応のまま残った気体の質量として最も適当な値を, 次の①～⑥のうちから1つ選べ。

- ① 0.40 g ② 0.80 g ③ 1.6 g ④ 3.2 g ⑤ 6.4 g ⑥ 12.8 g

(2) 硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 水溶液にアルミニウム Al を浸したときに起こるイオン反応式として正しいものを, 次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① $2\text{Al} + 3\text{Cu}^{2+} \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{Cu}$
② $\text{Al} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Cu}$
③ $\text{SO}_4^{2-} + \text{Cu}^{2+} + \text{Al}^{3+} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cu}$
④ $3\text{CuSO}_4 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$