

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。

2023年度 佐久大学 一般選抜（前期）

# 『 理 科 』

（2023年 2月 6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 生物の多様性と共通性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  ～

地球上のすべての生物は、a 共通の祖先から進化してきたと考えられており、からだが b 細胞で構成されているという共通点をもつ。細胞の存在を初めて報告したのは、17世紀のイギリスの物理学者（ア）である。細胞は、c 核をもつ（イ）細胞と、核をもたない（ウ）細胞の2種類に大きく分類されるが、いずれも d 細胞膜によって包まれた構造をしている。また、細胞の種類によっては、細胞内にさまざまな e 細胞内小器官がみられることがあり、生命活動に必要なはたらきが行われている。

問1 下線部 a に関連して、生物の進化にもとづく類縁関係を表す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 形質    ② 遺伝    ③ 系統    ④ 相同    ⑤ 収斂<sup>れん</sup>    ⑥ 淘汰<sup>とうた</sup>

問2 下線部 b に関連して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 細胞にあてはまらないものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

- ① マクロファージ    ② 好中球    ③ 大腸菌  
④ 酵母    ⑤ HIV    ⑥ ニューロン

(2) 細胞の大きさが最も小さいものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① ゾウリムシ    ② ヒトの赤血球    ③ アメーバ    ④ メダカの卵

問3 空欄（ア）に入る人物名として正しいものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

- ① ニュートン    ② シュワン    ③ フック  
④ シュライデン    ⑤ ダーウィン

問4 下線部 **c** に関連して、次のア～エのうち、核に含まれる物質の組み合わせとして正しいものを、下の①～⑥のうちから1つ選べ。

ア DNA    イ RNA    ウ タンパク質    エ セルロース

- ① ア, イ, ウ    ② ア, イ, エ    ③ ア, ウ, エ  
④ イ, ウ, エ    ⑤ ア, ウ    ⑥ ア, エ

問5 空欄 ( イ ), ( ウ ) 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) ( イ ) に入る語句     (2) ( ウ ) に入る語句

- ① 基底核    ② 原核    ③ 中核    ④ 古核    ⑤ 外核    ⑥ 真核

問6 下線部 **d** に関連して、細胞膜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 植物細胞では、細胞膜の内側に細胞壁とよばれる構造が存在する。  
② ヒトの体細胞のほとんどは、細胞膜のかわりに細胞壁をもっている。  
③ 細胞膜は細胞の内外を仕切る役割を担っており、物質を一切透過しない。  
④ 細胞膜は脂質を含むため、界面活性剤に細胞を入れると細胞は破壊される。

問7 下線部 **e** に関連して、次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) 次の①～⑥のうち、もともとは別の生物であったが、細胞にとりこまれて細胞内小器官の1つとなったと考えられるものを1つ選べ。

- ① 液胞    ② 核    ③ 収縮胞  
④ ゴルジ体    ⑤ ミトコンドリア    ⑥ 細胞質基質

(2) 細胞内小器官に関する説明として正しいものを，次の①～④のうちから1つ選べ。

10

- ① 生きた細胞では，細胞小器官が流れるように動く現象がみられることがある。
- ② 植物は葉緑体で光合成を行うことができるため，ミトコンドリアが存在しない。
- ③ 葉緑体は植物細胞の生存に必須であり，植物のすべての細胞に存在する。
- ④ ヒトの体細胞には，少なくとも2個以上の細胞核が存在する。

第2問 神経系と内分泌系に関する次の文を読み、下の問い（問1～6）に答えよ。

【得点 30点】解答番号  ～

ヒトの神経系は、脳や脊髄を含む（ア）神経系と、それ以外の神経をまとめた（イ）神経系からなる。また、（イ）神経系のうち、a 交感神経と副交感神経からなる神経系を（ウ）神経系という。（ウ）神経系は内臓や分泌腺などはたらきを調節しており、多くの場合、これらの調節はヒトの意識とは無関係である。例えば、b 心臓の拍動数は緊張状態では増加し、安静時には減少するが、これはヒトの意識とは無関係に調節されている。

神経系による調節に加えて、ヒトの体内環境は内分泌系によって調節されている。内分泌系では、（エ）とよばれる物質が内分泌腺から放出され、特定の組織や器官にはたらきかけている。例えば、体温が急激に低下した場合、血液の温度低下が間脳にある（オ）により感知されると、内分泌器官が刺激され、（カ）からはチロキシンが、（キ）からはアドレナリンが放出され、これらが肝臓や心臓などの器官にはたらきかけることで、やがて、体温は一定の状態となる。

問1 空欄（ア）～（ウ）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) （ア）に入る語句       (2) （イ）に入る語句   
(3) （ウ）に入る語句

① 運動    ② 感覚    ③ 末梢<sup>しょう</sup>    ④ 中枢    ⑤ 体性    ⑥ 自律

問2 下線部 a に関連して、交感神経と副交感神経のはたらきに関連する現象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 冷たい風が吹いたことで、腕の表面に鳥肌が立った。  
② 熱いやかんに手を触れたとき、無意識に手をひっこめた。  
③ 大きな音にびっくりすると同時に、眼の瞳孔が開いた。  
④ 体をリラックスさせると、胃腸の消化活動が促進する。

問3 下線部 **b** に関連して、心臓は神経による調節がなくても、基本的には一定のリズムで自動的に拍動する。この心臓の拍動のリズムをつくる領域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。 15

- ① 迷走神経    ② 上大動脈    ③ 横隔膜  
④ 房室弁      ⑤ 下大動脈    ⑥ 洞房結節

問4 空欄（ **エ** ）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。

16

- ① ペプチド      ② グルコース    ③ アルブミン  
④ フェロモン   ⑤ ホルモン      ⑥ グリコーゲン

問5 空欄（ **オ** ）～（ **キ** ）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) （ **オ** ）に入る語句 17      (2) （ **カ** ）に入る語句 18  
(3) （ **キ** ）に入る語句 19

- ① 副腎髄質    ② 副腎皮質    ③ ランゲルハンス島 A 細胞  
④ 甲状腺      ⑤ 視床下部    ⑥ ランゲルハンス島 B 細胞

問6 下線部 **c** に関連して、体内環境が一定に維持されている状態を表す語句として正しいものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 20

- ① 安定性    ② 恒常性    ③ 妥当性    ④ 平衡性

第3問 次の問い（問1～6）に答えよ。【得点 40点】解答番号  ～

問1 物質の成分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。

エタノールや水、酸素などのように、ほかの物質が混じっていない単一の物質のことを（ア）という。これに対し、空気や原油のように2種類以上の物質が混ざったものを（イ）という。

(1) （ア）に入る語句  (2) （イ）に入る語句

- ① 単量体    ② 純物質    ③ 同素体  
④ 混合物    ⑤ 同位体    ⑥ 化合物

問2 元素に関して、次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) 次の①～④の記述のうち、誤っているものを1つ選べ。

- ① 元素の周期表の横の行を周期、縦の列を族という。  
② 元素の性質が、原子番号に対して周期的に変化することを周期律という。  
③ 元素は1族から20族までで構成されている。  
④ 元素の周期は第1周期から第7周期までである。

(2) 次の①～④の記述のうち、正しいものを1つ選べ。

- ① 全元素の約80%は金属元素に分類される。  
② 典型元素に属する元素は、すべて金属元素である。  
③ 遷移元素にはハロゲンと希ガスが含まれる。  
④ 周期表の1族に含まれる元素は、すべてアルカリ金属に分類される。



問3 身のまわりの物質の分類に関して、次の(1), (2)の問いに答えよ。

(1) 有機化合物に分類されるものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 25

- ① ベンゼン    ② 塩化水素    ③ アンモニア    ④ 二酸化炭素

(2) 合金に分類されるものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 26

- ① 白金    ② ジュラルミン    ③ マグネシウム    ④ チタン

問4 次の①～⑤の記述のうち、誤っているものを1つ選べ。 27

- ① ケイ素の結晶とダイヤモンドはいずれも正四面体を基本単位とする結晶である。  
② ダイヤモンドは電気を通さないが、黒鉛は電気を通す。  
③ ダイヤモンドは融点が非常に高く、また、水に溶かすことはできない。  
④ 二酸化ケイ素はガラスや陶磁器などの原料として利用される。  
⑤ 特定の面に沿って割れやすいへき開という性質は、ダイヤモンド特有の性質である。

問5 電池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。

イオン化傾向の異なる2種類の金属を電解質の水溶液に浸して導線で結ぶと、電流が流れる。このとき、イオン化傾向の大きな金属の側が（ア）となる。また、電池の中には、放電時とは逆向きに電流を流すと起電力を回復できるものがあり、このような電池を（イ）という。

(1) （ア）に入る語句 28      (2) （イ）に入る語句 29

- ① 正極                      ② 負極                      ③ ボルタ電池  
④ マンガン電池          ⑤ 一次電池                ⑥ 二次電池

問6 1.35 g のアルミニウムに、1.0 mol/L の塩酸 200 mL を加えて完全に反応させたところ、水素が発生した。これについて(1)~(3)の問いに答えよ。ただし、Al の原子量は 27 とする。

(1) この変化を表した化学反応式として正しいものを、次の①~⑤のうちから1つ選べ。

30

- ①  $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl} + \text{H}$
- ②  $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl} + \text{H}_2$
- ③  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- ④  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
- ⑤  $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 6\text{H}$

(2) 1.35 g のアルミニウムの物質質量として最も適当な値を、次の①~⑤のうちから1つ選べ。

31

- ① 0.050 mol    ② 0.10 mol    ③ 0.20 mol    ④ 0.50 mol    ⑤ 1.0 mol

(3) 発生した水素の標準状態での体積として最も適当な値を、次の①~⑤のうちから1つ選べ。

32

- ① 1.12 L    ② 1.68 L    ③ 2.24 L    ④ 3.36 L    ⑤ 4.48 L



