2026年度　入学試験問題
（札幌・東京・東海・仙台・高松会場）

理　科

（５０分）

〔注 意〕

① 問題は1～4まであります。
② 解答用紙はこの問題用紙の間にはさんであります。
③ 解答用紙には受験番号、氏名を必ず記入のこと。
④ 各問題とも解答は解答用紙の所定のところへ記入のこと。

西大和学園高等学校

問題は次のページから始まります。

1 地震について、あとの問いに答えよ。

地下で地震が発生した場所を（　①　）といい、その真上の地上の点を（　②　）という。地震による観測点での揺れの程度を（　③　）といい、日本では気象庁が（　④　）段階の階級を定めている。また、地震の規模は（　⑤　）で表され、(⑤) が 2 増加すると地震のエネルギーは（　⑥　）倍増加するので、(⑤) が 1 増加すると、地震のエネルギーは約 32 倍増加する。

地震によって発生した波は地震計に記録される。地震計には、はじめに振幅が小さく周期の短い波が記録される。この波を（　⑦　）といい、(⑦) による揺れを（　⑧　）という。次に、振幅が大きく周期の長い波が記録される。この波を（　⑨　）といい、(⑨) による揺れを（　⑩　）という。(⑨) は強弱をくり返しながら衰えていく。

ある観測点で、(⑦) が到達してから (⑨) が到達するまでの時間 t は、(⑦) の速度 V_1、(⑨) の速度 V_2、(①) から観測点までの距離 L によって決まる。

(1) ①～⑩に当てはまる語句または数値を入れよ。

(2) t を、V_1 、V_2 、および L を用いた式で表せ。

(3) $t = 5.0$〔s〕、$V_1 = 7.2$〔km/s〕、$V_2 = 3.7$〔km/s〕として、L を整数で求めよ。

(4) 観測点から (①) までの距離が 60 km、(②) までの距離が 48 km であった場合、(①) の深さは何 km となるか。整数で答えよ。

(5) 活断層についての文として最も適当なものを次の中から 1 つ選び、記号で答えよ。

ア. 地震のとき、地表に現れた断層を活断層という。

イ. この数十年間にくり返し活動し、今後も地震を発生させる可能性のある断層を活断層という。

ウ. 日本列島内で見つかっている活断層の数は10程度である。

エ. 活断層は都市直下に多い。

オ. 活断層は陸上にも海底にも存在する。

(6)　下の表は、地表付近を（①）とする地震が発生した際の各観測点における（①）との距離を示している。観測点Aに（⑦）が到達してから5秒後に緊急地震速報が出された。（⑨）が到達する前に速報を受信した地点を**すべて**選び、記号で答えよ。ない場合は「なし」と答えよ。ただし、V_1 = 7.2〔km/s〕、V_2 = 3.7〔km/s〕とする。

表　観測点と（①）との距離

観測点	A	B	C	D
（①）との距離〔km〕	15	25	35	45

2 生態系に関する次の文を読み、あとの問いに答えよ。

ある地域において、そこに生息するすべての生物と、それを取り巻く非生物的環境を１つのまとまりとしてとらえたものを生態系という。生態系を構成する生物は、生産者と消費者に大きく分けられ、消費者のうち、枯死体、遺体、排出物を利用するものを特に（　①　）という。

生態系を構成する生物には、捕食－被食の関係による連続的なつながりが見られる。生態系内には多くの種類の生物が生息しており、1 種類の消費者が捕食する生物は 1 種類とは限らない。そのため、捕食－被食の関係は複雑な網目状になっており、このようなつながりを（　②　）という。

図１は、森林生態系における炭素の循環を模式的に示したものである。矢印（⟶）は炭素の流れの方向、**a** ～ **f** はある一定期間での炭素の量を表す。図１中の土壌有機物には、植物、動物及び土壌中の生物の遺体と排出物が含まれる。

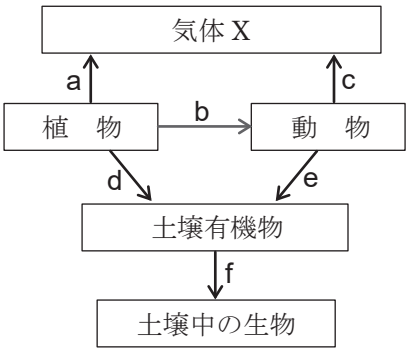

図１

(1)　文章中の（　①　）（　②　）に入る適当な語を記せ。

(2)　図１中の気体 X は何か。物質名で答えよ。

(3)　一般に、動物にとってえさ（食料）が十分な場合、動物の現存量は増加していく傾向にある。動物の現存量を、炭素の蓄積量で表すものとしたとき、動物の現存量の増加する炭素の蓄積量を図１の **a** ～ **f** を用いた式で示せ。

(4)　図 1 には、炭素の流れの方向の矢印が不足している。図 1 中の解答欄にその矢印（⟶）を**すべて**書き加えて、自然界における炭素の循環を表す図を完成させよ。

(5)　生態系に関する文として適当なものを次の中から 2 つ選び、記号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。

ア．生産者は、光エネルギーを用いて有機物から無機物を合成する。

イ．消費者が利用する有機物は、すべて生産者が合成した有機物に由来する。

ウ．生産者や消費者のはたらきによって生じた無機物は、消費者に取り込まれて再び利用される。

エ．ある段階の生物の数量に一時的な増減があっても、その数量は再びもとに戻り、つり合いは保たれる。

オ．湖沼や海に、過剰な窒素やリンなどの栄養塩類が流入すると、植物プランクトンが激減するなど漁業に影響を及ぼす。

(6)　地球上には、多種多様な生物が互いに関わり合いながら生息しており、これを生物多様性という。生態系内の種の多様性を評価するための指標の一つに、多様度指数（P）と呼ばれるものがある。この多様度指数が高いほど、その生態系の種多様性は高いと評価される。

現在、生物多様性に対する人間活動の影響が懸念されており、生息地の開発や外来種の持ち込みが、生物多様性の低下をもたらす事例も知られている。生態系において、絶滅や移入などで、構成種の種類（構成種数）が変化した場合や、構成種の頻度（合計個体数に占める生物種の個体数の割合）が変化した場合に、多様度指数も変化する。

多様度指数は次の式で計算される。

$$\text{多様度指数（P）} = 1 - (p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \cdots + p_n^2)$$

ここで、p_1、p_2、p_3、…p_n は、生態系内に生息する生物種が n 種類だった場合における、すべての生物種の合計個体数に占める各生物種の個体数の割合を表している。例えば、ある生態系内のすべての構成種の種類と個体数を調べると、表１の 5 種類の生物種が 200 個体ずつ存在するものとする。この結果に基づいて多様度指数を計算すると、以下のように多様度指数は 0.8 と算出される。

表１

	生物**A**	生物**B**	生物**C**	生物**D**	生物**E**
個体数	200	200	200	200	200

$$\text{多様度指数} = 1 - (0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2 + 0.2^2) = 0.8$$

（ｉ）　表１の生態系内に、新たな生物 **F** が進入した場合、生物 **A** ～ **E** の個体数が半減し、生物 **F** の頻度が 0.5 になったと仮定する。このときの多様度指数の値を計算せよ。

（ⅱ）　次の表２はある湖沼の生態系における、魚類の構成種数と個体数を示している（表２中に－で示した種は、その生態系に生息していなかったことを示している）。多様度指数に関する記述として、表２からわかることを**すべて**選び、記号で答えよ。ただし、解答の順序は問わない。

表２

	魚類 **1**	魚類 **2**	魚類 **3**	魚類 **4**	魚類 **5**
生態系Ｐ	50	20	10	10	10
生態系Ｑ	－	60	40	40	60
生態系Ｒ	10	30	20	20	20
生態系Ｓ	30	－	30	－	40

ア．構成種数が同じ生態系では、多様度指数は常に等しくなる。

イ．構成種数が多い生態系に比べて、それより少ない生態系では多様度指数は低くなる。

ウ．構成種数と合計個体数が同じ生態系では、特定の構成種の偏りが大きいほど多様度指数は低くなる。

エ．合計個体数が同じ生態系では、構成種数が多い方が生態系多様度指数は高くなる。

オ．合計個体数が多い生態系に比べて、少ない生態系では多様度指数は低くなる。

カ．生態系Ｒが最も多様度指数が高く、生態系Ｓが最も多様度指数が低い。

3 次の文を読み、あとの問いに答えよ。

次のような装置や部品を用意した。これらを、電気回路の中に組み込んだ。**数値計算の問題は、割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入して整数で答えよ。**

	はたらき
装置①	回路全体に 5V の電圧を加え、電流を流すことができる。このときに流れる電流の向きは常に一定で変わらない。
装置②	回路全体に電圧を加え、電流を流すことができる。このときに流れる電流の大きさと向きは周期的に入れかわる。
部品③	加わる電圧に比例する電流が流れる。3V の電圧が加わると、150mA の電流が流れる。
部品④	加わる電圧に比例する電流が流れる。3V の電圧が加わると、300mA の電流が流れる。
部品⑤	電流が流れ始めた直後は、抵抗値が0と同等で、十分に時間が経過すると、この部品には電流が流れなくなる。
部品⑥	端子㋐と端子㋑をもつ。端子㋐から㋑に向かって電流が流れるときは抵抗値が0と同等になる。一方で、端子㋑から㋐に向かっては、電流が流れない。

(1) 図 1 のように、装置①と部品③を接続し、スイッチを閉じると、矢印の向きに電流が流れた。次の（ｉ）～（ii）に答えよ。

（ｉ）部品③に流れる電流の大きさは何 mA か。

（ii）電流を 2 時間流したとき、部品③から発生する熱量は何 J か。また、それは何 Wh か。

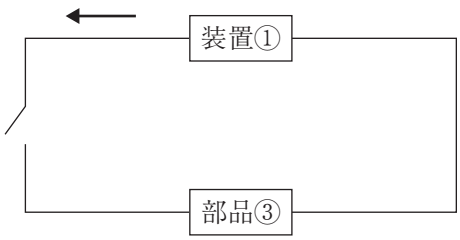

図 1

(2)　図２のように、装置①と部品③、④を接続した。スイッチを閉じると、矢印の向きに電流が流れた。次の（ｉ）～（iii）に答えよ。

（ｉ）回路全体の抵抗値は何Ωか。

（ii）部品③に加わる電圧は何Ｖか。

（iii）電流を 2 時間流したとき、部品③から発生する熱量は、部品④ 1 つあたりから発生する熱量の何倍か。

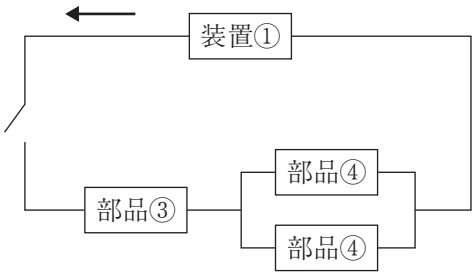

図２

(3) 図３のように、装置①と部品③、⑤を接続した。スイッチを閉じた直後、矢印の向きに電流が流れた。次の（ｉ）～（ii）に答えよ。

（ｉ）スイッチを閉じた直後に、部品③に流れる電流の大きさは何 mA か。

（ii）スイッチを閉じてから十分に時間が経過したとき、部品③に流れる電流の大きさは何 mA か。

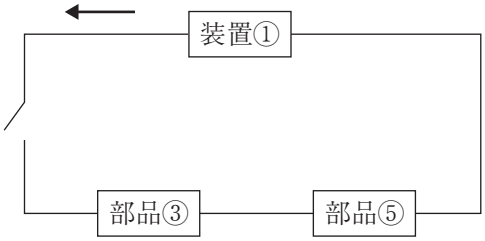

図３

(4)　図４のように、装置①と部品③、④、⑤を接続した。スイッチを閉じた直後、矢印の向きに電流が流れた。次の（ｉ）～（ii）に答えよ。

（ｉ）スイッチを閉じた直後に、部品③に流れる電流の大きさは何 mA か。

（ii）スイッチを閉じてから十分に時間が経過したとき、部品③に流れる電流の大きさは何 mA か。

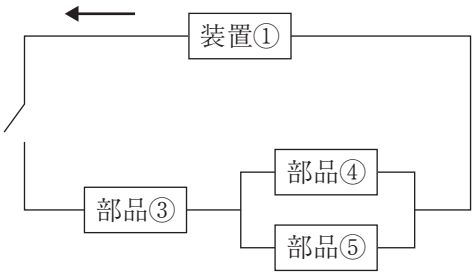

図４

(5)　図５のように、装置①と部品③、④、⑤を接続した。スイッチを閉じた直後、矢印の向きに電流が流れた。スイッチを閉じてから十分に時間が経過したとき、回路全体に流れる電流の大きさは何 mA か。

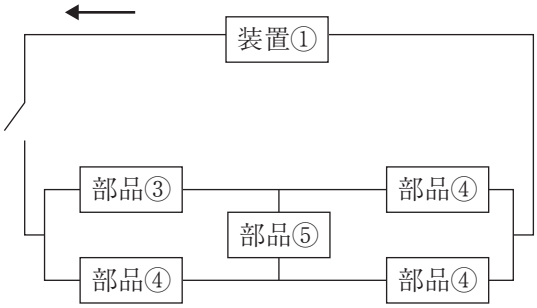

図５

(6)　図６のように、装置②と部品④を接続した。スイッチを閉じた直後、矢印の向きに電流が流れた。このとき部品④に流れる電流の大きさの時間変化をグラフに表すと図７のようであった。電流が負の値になっているのは、正の値のときとは逆向きに電流が流れていることを示している。また、スイッチを閉じた直後を時刻0としている。次の（ｉ）～（iii）に答えよ。

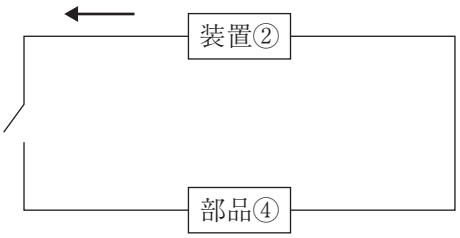

図６

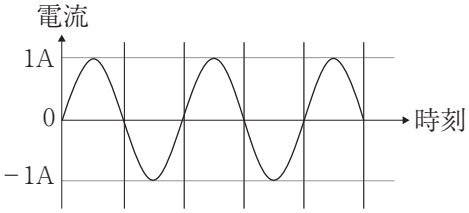

図７

（ｉ）装置②が回路全体に与えることができる電圧の最大値は何Ｖか。

（ii）図７のグラフのような電流を交流とよぶ。交流について述べた次の文のうち、**正しくないもの**を一つ選び、記号で答えよ。

ア．家庭のコンセントからとり出す電気は、交流である。

イ．AC アダプターを利用して、交流を直流に変換することができる。

ウ．発電所の発電機は、電磁誘導によって交流を発生させている。

エ．交流を送電する際は、エネルギー損失を下げるため、電圧を下げている。

（iii）図８のように、装置②と部品③、⑥を接続した。スイッチを閉じた直後、矢印の向きに電流が流れた。このとき部品③に流れる電流の大きさの時間変化をグラフに表せ。ただし、スイッチを閉じた直後の電流の大きさと向きは、図７と同じであった。なお、解答欄の横軸の目盛りの幅は図７と同じである。

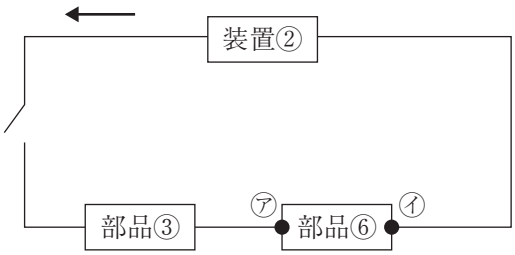

図８

4 次の文を読み、あとの問いに答えよ。

図１のような炭素棒を電極に用いた電気分解装置を用いて電気分解を行った。ビーカーⅠには塩化銅水溶液、ビーカーⅡには硫酸銅水溶液が入っている。溶媒および溶質は十分にあるものとする。数値で答えるものは指示がなければ、すべて小数第２位を四捨五入して小数第１位まで求めよ。また発生する気体は水に溶けないものとする。

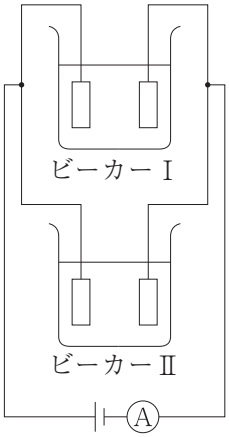

図１

(1) ビーカーⅠ・Ⅱともに、陰極では銅が析出する。この反応を表す反応式を、化学式と e^- を用いて記述せよ。

(2) ビーカーⅠの陽極では塩素が発生した。この気体の性質に当てはまるものを次の中から**すべて**選び、記号で答えよ。

ア. 火のついたマッチを近づけると、ポンという音がして激しく燃える。

イ. 水に溶けると溶液が酸性を示す。

ウ. 刺激臭があり、水に溶けるとフェノールフタレイン液を赤色にする。

エ. 空気より重く、刺激臭がある。

オ. 石灰水に通すと白く濁る。

(3) ビーカーⅠの陰極では、銅が6.4g 析出した。このとき、ビーカーⅠの陽極では何 g の塩素が発生するか求めよ。ただし、銅原子：塩素原子の質量の比は、64：35.5 とする。

(4)　(3) の電気分解の前には、15% の塩化銅水溶液が300g 入れてあった。この電気分解が終了したとき、この水溶液の濃度は何%になったか求めよ。ただし、電気分解を行っても水の量は変わらないものとする。

ビーカーⅡの陽極では次の反応により、酸素が発生する。

$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

(5)　ビーカーⅡ内の溶液の pH は反応が進むにつれて、どのようになるか。次の中から１つ選び、記号で答えよ。

ア．大きくなる

イ．小さくなる

ウ．変わらない

(6)　ビーカーⅡの陽極で6.72L の酸素が発生したとき、ビーカーⅡの陰極では何 g の銅が析出するか求めよ。ただし、銅原子：酸素原子の質量の比は、64：16 とする。また、このときの酸素の密度は、1.42g/L として考えよ。

ビーカーⅠとビーカーⅡに流れる電流の比を4：1になるように調整した。

(7)　ビーカーⅠで析出する銅の質量を A〔g〕とすると、発生するすべての気体の質量の合計は何 g となるか。A を用いて表せ。析出する銅の質量は、流れる電流の量に比例するものとする。

電気分解を利用して金属を取り出す方法に銅の電解精錬がある。黄銅鉱を還元して得られる銅は粗銅とよばれ、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、金(Au)、銀(Ag)のような不純物を含む。右図のように、粗銅を陽極、純銅を陰極にして硫酸銅水溶液を電気分解すると、粗銅から銅とともに銅よりもイオン化傾向が大きい金属は陽イオンとなって溶け出すが、銅よりもイオン化傾向が小さい（　①　）は、溶け残り陽極の下に沈殿する。これを陽極泥という。また、陰極には、銅のみが析出する。このようにして純度の高い銅を取り出すことができ、工業的にもこの方法が用いられている。

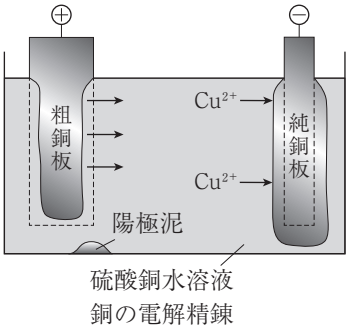

図２

(8)　①に当てはまる金属を、次の中から**すべて**選び、記号で答えよ。

ア．鉄　　**イ**．ニッケル　　**ウ**．金　　**エ**．銀

(9)　硫酸銅水溶液1.0L と、不純物として、鉄、金、銀の3種類を含んだ粗銅を陽極に、純銅を陰極に用いて電解精錬を行った。このとき、粗銅は2.00g 減少し、純銅は1.92g 増加した。さらに、水溶液中の銅イオンは0.64g 減少した。このことから、陽極泥として沈殿した金属の質量の合計を、小数第３位を四捨五入して小数第２位まで求めよ。ただし、銅原子：鉄原子の質量の比は、64：56とする。また、銅イオンと銅原子１個の質量は等しいものとし、Fe は Fe^{2+} になるものとして考えよ。