

2023年度  
晃華学園中学校

第3回  
入学試験問題

【理科】

時間：25分

配点：50点

---

答えはすべて解答用紙に記入すること。

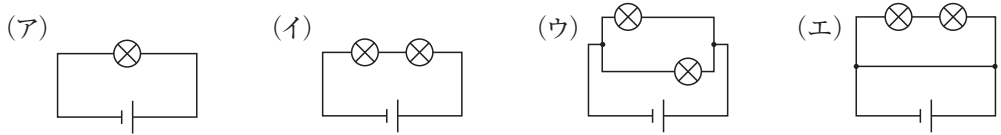
---



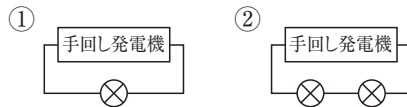
問題は次のページから始まります。

1 次の各問いに答えなさい。ただし、回路に用いる豆電球と電池、手回し発電機は、すべて同じものである。

問1 豆電球と電池を使って、次の(ア)～(エ)の回路を考えた。これらのうち、危険なつなぎ方になっているため実際に作ってはいけない回路を1つ選び、記号で答えなさい。



問2 豆電球と手回し発電機を使って、①と②の回路を作った。3つの豆電球をすべて同じ明るさで点灯させたい。②の手回し発電機のハンドルをどのように回せばよいか。次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。



- (ア) ①と同じ向きで、①よりもゆっくり回す。
- (イ) ①と同じ向きで、①よりも速く回す。
- (ウ) ①と同じ速さで、①と逆向きに回す。
- (エ) ①と同じ速さ、同じ向きで、①よりも長時間回す。

問3 私たちが利用している電気は、手回し発電機と同じような仕組みでつくられているものが多い。次のA～Dは、いろいろな発電の仕組みを簡単に説明したものである。A～Dにあてはまる発電方法を、下の(ア)～(オ)の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- A 化石燃料を燃やして水を熱し、発生した水蒸気の勢いでタービンを回す。
- B 風によって風車が回る勢いでモーターを回す。
- C 水が高いところから落ちる勢いでタービンを回す。
- D 地下深くから取り出した水蒸気を利用してタービンを回す。

(ア) 水力発電 (イ) 火力発電 (ウ) 原子力発電 (エ) 風力発電 (オ) 地熱発電

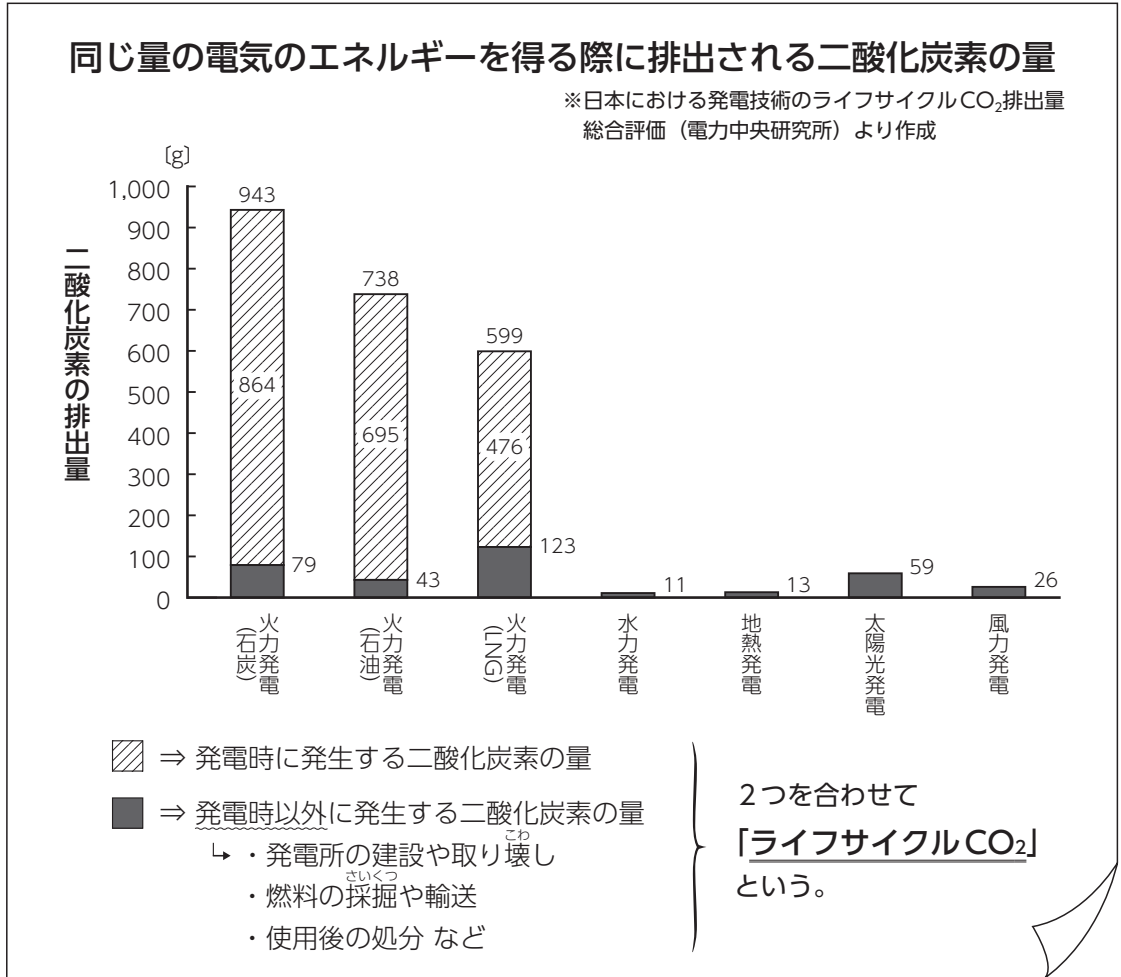
問4 火力発電では、LNG（液化天然ガス）1gを燃やすと、54500ジュールのエネルギーが発生する。ただし、ジュールはエネルギーの単位である。

(1) LNGを燃やして10000ジュールのエネルギーを発生させると、0.495gの二酸化炭素が発生する。LNGを1g燃やしたときに発生する二酸化炭素の量は何gか。小数第二位を四捨五入して、小数第一位まで答えなさい。

(2) 火力発電でLNGを燃やしたとき、発生させたエネルギーのすべてを電気のエネルギーに変えることはできない。発生させたエネルギーのうち55%を電気のエネルギーに変えられるとすると、1kgのLNGを燃やしたときに得られる電気のエネルギーは何ジュールか。次の（ア）～（エ）の中から最も近いものを選び、記号で答えなさい。

（ア）2800万ジュール （イ）2900万ジュール （ウ）3000万ジュール （エ）3100万ジュール

問5 華子さんは、発電方法と二酸化炭素の排出量との関係について、下のノートにまとめた。



華子さんがまとめたノートからわかることを、次の(ア)～(カ)の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 日本において最も発電量が多いのは、石炭による火力発電である。
- (イ) 発電時以外に発生する二酸化炭素の量が、「ライフサイクルCO<sub>2</sub>」の中で占める割合が最も小さいのは、石油を使う火力発電である。
- (ウ) LNGを使う火力発電で発電時に発生する二酸化炭素の量は、石炭を使う場合の半分以下である。
- (エ) 科学技術の進歩により、火力発電の「ライフサイクルCO<sub>2</sub>」はこの10年で10%程度減少している。
- (オ) 火力発電以外の発電方法では、発電時に二酸化炭素は発生しない。
- (カ) 太陽光発電は、発電時以外に発生する二酸化炭素の量が、他のどの火力発電よりも少ない。

2 は次のページから始まります。

2 食塩水について、次の各問いに答えなさい。

問1 食塩をなるべく早く水に溶かすのに、適した方法はどれか。次の(ア)～(オ)の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 冷蔵庫で冷やした水を使う。
- (イ) ガラス棒でかき混ぜながら溶かす。
- (ウ) つぶの大きい食塩を水に溶かす。
- (エ) つぶの小さい食塩を水に溶かす。
- (オ) 少量の水に溶かして、あとから水を足す。

問2 以下の表1のような食塩水A～Cを用意した。食塩水Aは全量が300gの食塩水で、水291gに食塩9gを混ぜ合わせて作ったものである。

表1

	水 [g]	食塩 [g]	全量 [g]	のうど濃度 [%]
A	291	9	300	①
B	414	②	450	③
C	352	④	⑤	12

- (1) 表中の ①、③、⑤ にあてはまる数値をそれぞれ答えなさい。
- (2) 食塩水Aを全量と食塩水Bを全量混ぜ合わせてできる食塩水の濃度は何%になるか、答えなさい。
- (3) 食塩水Aと食塩水Cを適量とって混ぜ合わせて、食塩水Bと同じ濃度の食塩水を450g作りたい。そのためには、食塩水Aと食塩水Cをそれぞれ何g混ぜればよいか、答えなさい。



問3 食塩は20℃の水100gに36g、80℃の水100gに38gまで溶かすことができる。

- (1) 20℃の水220gに、食塩を溶けるだけ溶かした。何g溶けたか、答えなさい。
- (2) (1)の食塩水を80℃に加熱すると、食塩はあと何gまで溶けるか、答えなさい。ただし、加熱による水の蒸発は考えないものとする。
- (3) 図1は、水に溶けなかった食塩を取り除くために、ろ過をしている様子である。この図には、ろ過の方法として適切でない部分が2つある。適切な方法でろ過するには、どのように直せばよいか、2つ答えなさい。

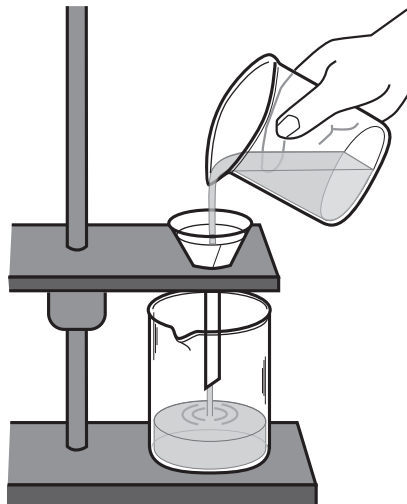
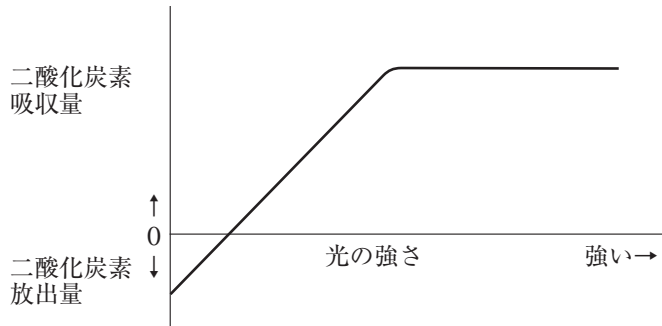


図1

3 オオカナダモを使った実験について、次の各問いに答えなさい。

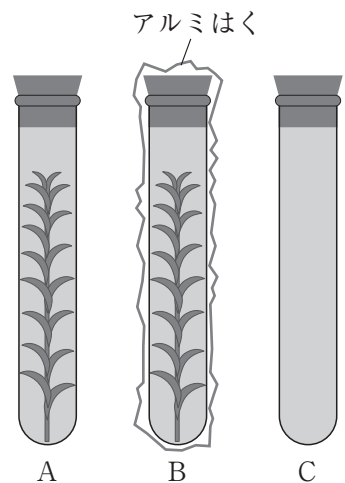
晃子さんは水槽の中にあるオオカナダモの表面に気泡がついていることに気づいた。何日か続けて観察してみると、天気によって気泡の数が変わっていた。晃子さんが植物と光の関係について調べてみると、以下のグラフが見つかった。



このグラフは、植物に当てた光の強さと、二酸化炭素の吸収量・放出量の関係調べたものである。植物が二酸化炭素を吸収している量の方が多いときは縦軸の値が0より大きく、二酸化炭素を放出している量の方が多いときは縦軸の値が0よりも小さい。晃子さんはこのグラフのような関係がオオカナダモでも当てはまるかどうかを調べるために、以下の実験を行った。

- 手順1 ビーカーに入れた水道水にBTB溶液を数滴たらした。  
 手順2 青色だった手順1の液体が緑色になるまで、二酸化炭素を注入した。  
 手順3 以下の3つの試験管を用意した。

試験管A	手順2の液体とオオカナダモを入れた。
試験管B	手順2の液体とオオカナダモを入れ、アルミはくで外側をつつんだ。
試験管C	手順2の液体のみを入れた。



手順4 試験管A～Cを光源装置の前に置き、光を1時間当てた。

問1 下線部の気泡は主に何でできているか。答えなさい。

問2

(1) 手順2の直後の液体は何性か、答えなさい。

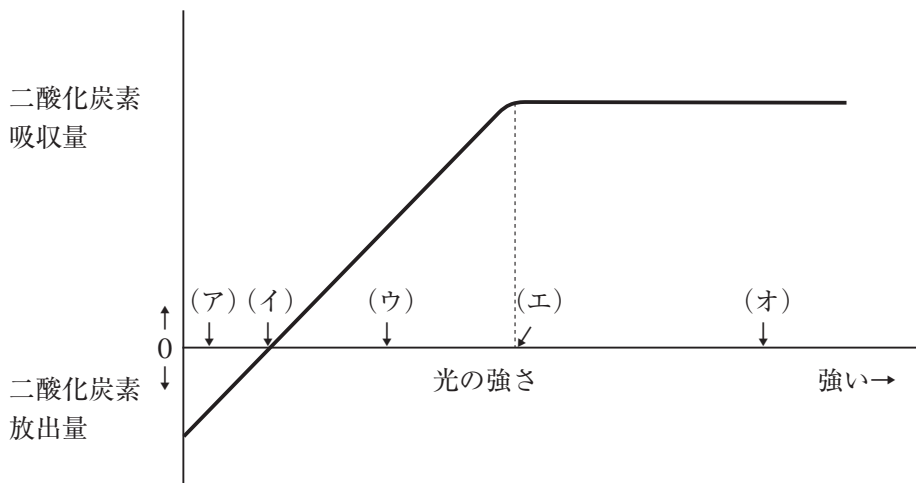
(2) 以下の文章の①、②について、〔 〕の中から適切なものをそれぞれ選び、答えなさい。

手順2で液体に二酸化炭素を注入するとき、晃子さんはストローを使って自分のはいた息をふき込んだ。晃子さんが息をはいたとき、横かく膜は①〔 上がり ・ 下がり 〕、ろっ骨は②〔 上がった ・ 下がった 〕。

(3) 手順4の後、試験管A、B、Cの液体は全て異なる色になった。実験の結果について述べた以下の文章の①～③にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。

試験管Aの液体は①色になったことから、②性であることがわかる。これは試験管の中で③ためと考えられる。

問3 晃子さんが手順3のAと同じ条件の試験管を5本用意し、それぞれに下のグラフの(ア)～(オ)の強さの光を当て続けたところ、溶液が緑色のままであったものが1本だけあった。その試験管に当てた光の強さとして適切なものを、グラフ中の(ア)～(オ)の中から選び、記号で答えなさい。また、色が変化しなかった理由をオオカナダモという言葉を使って説明しなさい。



4 気象に関する次の各問いに答えなさい。

問1 次の文章は、晃子さんと華子さんが長野県の八ヶ岳<sup>やつがたけ</sup>に行った際に立ち寄ったコンビニエンスストアでの会話である。

晃子：見て！スナック菓子の袋<sup>がし ふくろ</sup>がパンパンにふくらんでるよ。

華子：本当だ。東京で見ているものよりもふくらんでいるね。どうしてかな？

晃子：スナック菓子の中には、空気などの気体がたくさん入って密封<sup>みつぽう</sup>されているの。袋の外にも空気(気体)があるから、袋の中と外でたがい<sup>お</sup>に押しあう力がはたらくんだよ。

華子：ここは東京よりも標高が高くて気圧が①〔 高い ・ 低い 〕から、袋の外の空気が袋を押し力が②〔 強く ・ 弱く 〕なるのね。

晃子：スナック菓子以外でも、ふくらんでいるものがあるはずだから、お店の中を探してみよう。

(1) 会話文の①、②について、〔 〕の中から適切なものをそれぞれ選び、答えなさい。

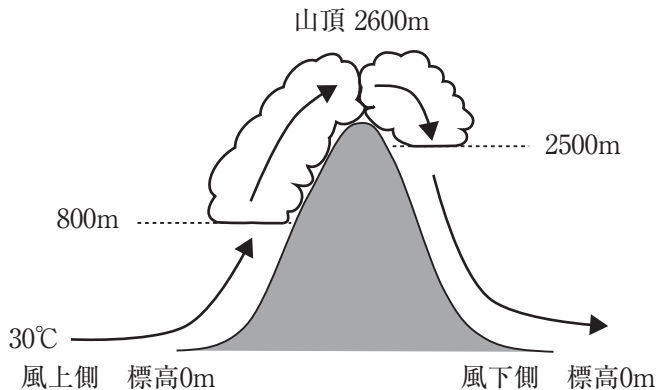
(2) 晃子さんと華子さんは東京で見るとよりもふくらんでいる商品を他にも見つけた。それはどれか、次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 缶づめ (イ) カップ麺<sup>めん</sup> (ウ) カップアイス (エ) ペットボトル飲料

問2 晃子さんは登山に出かけた。標高1100mの登山口から、標高1900mの山頂まで登ることにした。登山口での気温は21℃であった。山頂の気温は何℃になっているか、答えなさい。ただし、この日の気温は、標高が100m高くなるごとに0.7℃ずつ下がっているものとする。

問3 空気のかたまりが山脈にぶつかって上昇したあと山頂を越えて下降すると、空気のかたまりの温度は変化する。空気が上昇する場合、雲ができていないときには100mにつき1.0℃ずつ気温が下がり、雲ができているときには100mにつき0.5℃ずつ気温が下がる。一方、空気が下降する場合、雲ができていないときには100mにつき0.5℃ずつ気温が上がり、雲ができていないときには100mにつき1.0℃ずつ気温が上がる。

図のように、30℃の空気のかたまりが標高0mから山に沿って上昇し、標高2600mの山頂を越えて反対側の標高0mまで下降した場合について考える。空気のかたまりが上昇したとき、標高800mより上で雲ができていた。



- (1) 30℃の空気のかたまりが上昇したとき、雲ができ始めた温度は何℃か、答えなさい。
- (2) 上昇した空気のかたまりは、山頂では何℃になったか、答えなさい。
- (3) 山頂を越えた空気のかたまりが風下側の標高0mまで下降したとき、標高2500mまでは雲ができていた。風下側の標高0mでの気温は、山頂の気温よりも何℃高くなっているか、答えなさい。
- (4) しめった風が山を越えることによって、風下側で気温が上昇し空気が乾燥する現象を何現象というか、答えなさい。
- (5) (4)の現象が発生したときに起こりやすく注意が必要なものを、次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 火災      (イ) 地球温暖化      (ウ) 冷害      (エ) 落雷

理科の問題は以上です。





