



京都成章高等学校 理

令和3年度 入学試験問題 科

1. 図1に示す弦A, B, C, Dのそれぞれから発せられる音の大きさや高さについて調べた。以下の問に答えなさい。

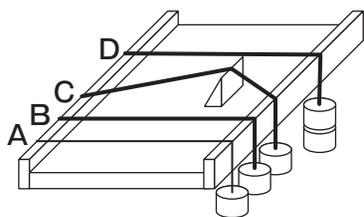


図1

- ・弦B, C, Dは同じ太さで、弦Aに比べて太い。
- ・弦Cは他の弦に比べて振動する部分の長さが短い。
- ・弦Dにはおもりが2個ついており、他の弦に比べて張りが強い。

問1 次の空欄にあてはまる語句や用語の定義を答えなさい。

弦が振動するときの(①)が大きい程、音は大きく聞こえる。また、発音体が(②)のことを振動数といい、振動数が大きい程、音の高さは(③)なる。

問2 弦A, B, C, Dの中で、発せられる音が最も低く聞こえるのはどの弦か、記号で答えなさい。

図2は弦Aの振動をオシロスコープで見たときの様子である。オシロスコープの横軸1目盛りは1000分の1秒である。

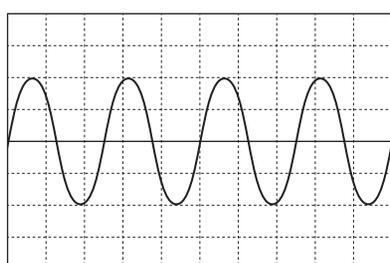
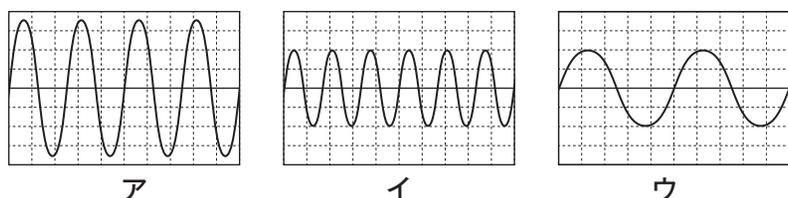


図2

問3 図2のときに比べて音を大きくするように弦Aを振動させたとき、オシロスコープの波形はどのようになるか、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。



問4 弦Aの振動数はいくらか、求めなさい。

2. 電気抵抗の大きさが異なる抵抗aと抵抗bを用いて[実験1]、[実験2]を行った。以下の問に答えなさい。

[実験1]

図3に示す回路をつくり、抵抗aまたは抵抗bを用い、直流電源の電圧を変化させて、流れる電流の値を調べた。その結果を表1にまとめた。

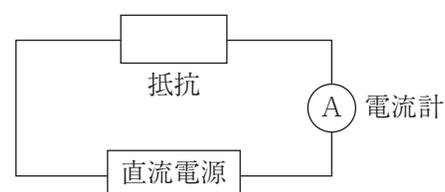


図3

表1

電圧 [V]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
抵抗aのときの電流 [A]	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
抵抗bのときの電流 [A]	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0

問1 次の空欄にあてはまる語句を答えなさい。

表1より、電流の大きさは電圧の大きさに(①)していることがわかる。この関係を、ドイツの科学者の名前にちなんで(②)の法則と呼ぶ。

問2 抵抗aの電気抵抗は、抵抗bの電気抵抗の何倍であるか、求めなさい。

[実験2]

図4のように抵抗aと抵抗bを並列につないだときの、回路全体に流れる電流の値と、抵抗aと抵抗bそれぞれの発熱量を調べた。

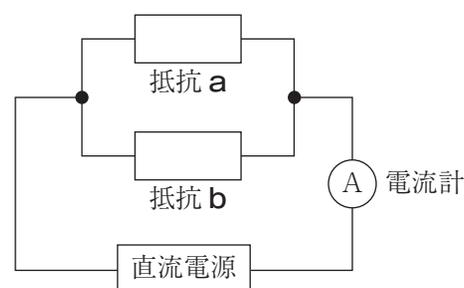


図4

問3 図4の電流計の値が0.6 Aのとき、直流電源の電圧はいくらか、求めなさい。

問4 次の文のうち正しいものをア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 抵抗aの発熱量は抵抗bの発熱量より大きい。
- イ 抵抗aの発熱量は抵抗bの発熱量より小さい。
- ウ 抵抗aの発熱量は抵抗bの発熱量と同じである。

3. 次の文を読み、以下の問に答えなさい。

マローブルーというハーブを使ったハーブティーは、レモン果汁を加えることで色の変化がみられることが知られている。この現象はレモン果汁が酸性であることに関係している。

このように酸性やアルカリ性の物質を加えることで色の変化が見られる物質を指示薬という。BTB溶液やフェノールフタレイン溶液、リトマス紙などがこの性質を利用している。

一般に、酸とは(①)して(②)イオンを生じる物質であり、アルカリとは(①)して(③)イオンを生じる物質のことである。化学式(④)で表される塩化水素を水に溶かすと(①)が起こり、そのようすはⅠという反応式で表される。また、化学式(⑤)で表される水酸化ナトリウムも水に溶かすと(①)が起こり、そのようすはⅡという反応式で表される。

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混合すると(②)イオンと(③)イオンから(⑥)が生じ、お互いの性質を打ち消しあう。この反応を(⑦)という。

指示薬をうまく使えば、酸とアルカリが過不足なく反応する量を実験的に求めることができる。

いま、4.9%の希硫酸(硫酸の水溶液)が10gある。この希硫酸にフェノールフタレイン水溶液を少量加えた。この直後の水溶液は(⑧)色である。これに濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液を1gずつ加えていくという実験を行った。すると、20g加えたところで水溶液の色は<Ⅲ>。この時点で硫酸と水酸化ナトリウムが過不足なく反応したといえる。

純粋な硫酸98gが純粋な水酸化ナトリウム80gと過不足なく反応することが分かっているとすると、この実験で用いた水酸化ナトリウム水溶液の濃度は(⑨)%であるといえる。

問1 (①)～(⑧)にあてはまる語句や化学式を答えなさい。

問2 ⅠおよびⅡにあてはまる反応式を答えなさい。

問3 <Ⅲ>にあてはまる文を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア うすい赤色になった。

イ 消えた。

ウ 紫色になった。

エ 緑色になった。

オ 黄色になった。

問4 (⑨)にあてはまる数値を整数値で答えなさい。

4. 次の文を読み、以下の問に答えなさい。

植物の葉を薄く切って観察すると、内部に小さな部屋のようなものがみられる。これを (①) という。植物の葉の (①) の中には、緑色の粒がたくさんみられる。この粒を (②) という。葉に見られるすじのことを、葉脈という。葉脈は管のようなものがたくさん集まっている。この管は、水や養分の通り道で、(③) と呼ばれる。葉の表皮には三日月形の (④) が2つ向かい合わせに並んだものがある。この (④) を (⑤) といい、(⑤) で囲まれたすきまを (⑥) という。陸上の植物の葉ではここから光合成に必要な気体を取り入れている。

よく晴れた日、コウさんとリカさんが花壇の前で話している。
コウ：今日はよく晴れているから植物はたくさん水を吸収しているだろうね。

リカ：そうだね。夕方に水やりしなきゃ。だけど、根から吸収された水のほとんどは水蒸気になって葉から出ていくらしいよ。

コウ：きっと葉の裏側より表側からのほうがより多くの水が出ているに違いないよ。だって表側のほうがよく日が当たるじゃないか。

リカ：そうかな？風通しの良いところでは、表側からも裏側からも同じ量の水が出ているんじゃないかな。

コウ：じゃあ、実験してみようよ。

二人はそれぞれの仮説を検証するために以下のような実験を行った。

[実験]

手順1) 葉の枚数や大きさ、色、茎の太さなどの条件がそろったツユクサの枝を3本用意した。

手順2) 次に、枝についているすべての葉について、表側のみにワセリンを塗った枝をツユクサ A、表側と裏側にワセリンを塗った枝をツユクサ B、ワセリンを塗らなかった枝をツユクサ Cとした。

手順3) 図5のように、3本の枝をそれぞれ同量の水を入れたフラスコに挿し、水面に少量の油をそそぎ、電子てんびんにのせ、それぞれの重さを測った。その後、明るく風通しの良い場所に3時間置き、再び電子てんびんでそれぞれのおもさをはかり、水の減少量を調べ、表2にまとめた。

すべての実験において、重さが変化したのはツユクサから水が出ていくはたらきによるものであり、少量の油でおおわれた水面とワセリンを塗った部分からは水は出ていかないものとする。また、ワセリンを塗る前の3本の枝について、各枝から水蒸気となって出ていく水の量は3本とも等しいものとする。

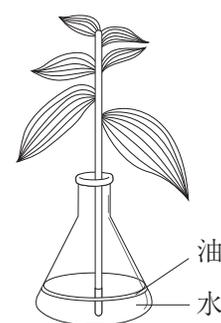


図5

表2 実験結果

	ツユクサ A を挿した フラスコ (A)	ツユクサ B を挿した フラスコ (B)	ツユクサ C を挿した フラスコ (C)
水の減少量	2.8 g	0.60 g	4.0 g

実験メモ

葉の表側から水が出たことは (I) からわかる。
葉の裏側から水が出たことは、(II) からわかる。
葉以外の部分から水が出たことは (III) からわかる。

問1 (①) ~ (⑤) にあてはまる語句を答えなさい。

問2 下線部について、このようなはたらきを何というか漢字で答えなさい。

問3 実験メモの (I) ~ (III) にそれぞれ当てはまるものとして適当なものを次のア~カから1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア Aの結果のみ

イ Bの結果のみ

ウ Cの結果のみ

エ AとBの結果を比較すること

オ AとCの結果を比較すること

カ BとCの結果を比較すること

問4 実験結果より、葉の裏側から出た水の量は何gか、求めなさい。

問5 実験から、コウさんの仮説とリカさんの仮説それぞれについて、どのような考察ができるか、「正しい」か「正しくない」のどちらかをそれぞれ答えなさい。

5. 次の文を読み、以下の問に答えなさい。

岩石は、できかたによって分類することができる。マグマが冷えて固まった岩石を (①) といい、そのうちマグマが地表近くで急速に冷えて固まったものを (②)、地下でゆっくりと冷えて固まったものを (③) という。

また、海底などに積もったれき・砂・泥などが固まってできたものを (④) という。(④)は特徴によって下の表3のように分類できる。

表3 (④)の分類

岩石の名称	おもに堆積するもの	特徴
(⑤)	軽石, 火山灰など	軽石などのかけらを多く含む。
(⑥)	生物の死骸など	うすい塩酸を加えると気体が発生する。
(⑦)	生物の死骸など	うすい塩酸を加えても気体が発生しない。
(⑧)	岩石などのかけら	粒の直径が(⑧), (⑨), (⑩)のなかで最大。
(⑨)	岩石などのかけら	粒の直径が(⑧)より小さく, (⑩)より大きい。
(⑩)	岩石などのかけら	粒の直径が(⑧), (⑨), (⑩)のなかで最小。

ある地域のA地点～D地点においてボーリング調査を行った。今回調査を行った地域の地図を図6に、ボーリング調査の結果を図7に示す。その結果をふまえて、この地域における地層の広がり方を次の□内の文にまとめた。

この地域の地層は、南北方向には (⑪)、東西方向には (⑫)。

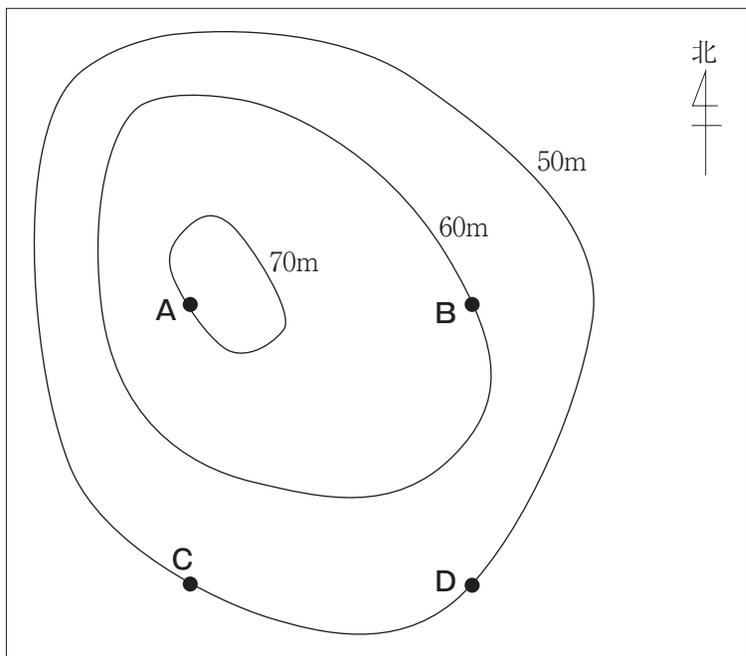


図6

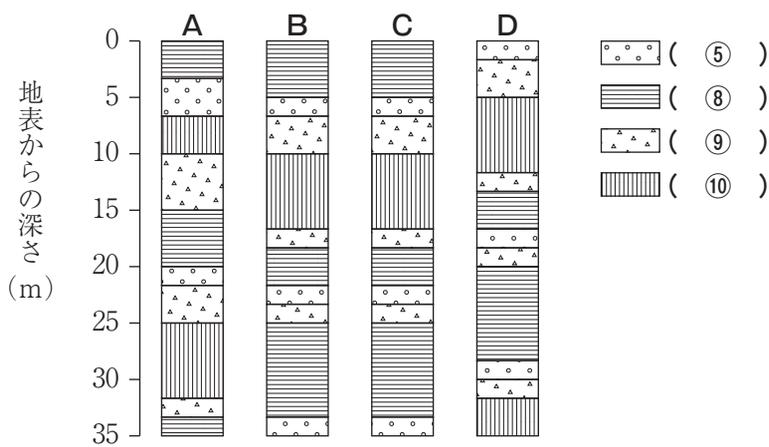


図7

問1 空欄 (①) ~ (⑩) にあてはまる語句を答えなさい。ただし、(⑤) ~ (⑩) は次の□の中にある語句の中から正しいものを選び、答えなさい。

- | | | |
|-----|------|----|
| 石灰岩 | 凝灰岩 | 泥岩 |
| れき岩 | チャート | 砂岩 |

問2 空欄 (⑪) にあてはまるものをア～ウから、また、(⑫) にあてはまるものをエ～カから1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、この地域では地層のしゅう曲による逆転はないものとする。

(⑪) の選択肢

- ア 水平に伸びており
- イ 北に向かって下がっており
- ウ 南に向かって下がっており

(⑫) の選択肢

- エ 水平に伸びている
- オ 東に向かって下がっている
- カ 西に向かって下がっている