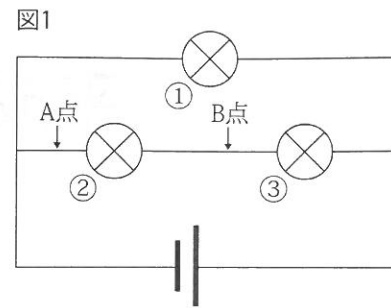


1

ソケットに入った豆電球と電池を使って、図1～図3のような回路を作ると、①～⑨の豆電球は全て点灯しました。次の問いに答えなさい。ただし、豆電球はすべて同じものを使用しました。

問1 図1の回路で、最も明るい豆電球はどれですか。①～③より選び、記号で答えなさい。最も明るいものが2つあるときは、両方を答えなさい。



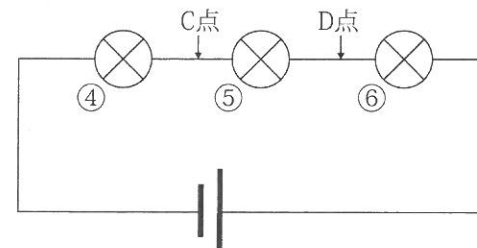
問2 図1の回路で、豆電球②をソケットからはずすと、豆電球①、③はどうなりますか。それぞれの豆電球について、次のア～エより選び記号で答えなさい。

- ア 前と変わらない イ 前より明るくなる
ウ 前より暗くなる エ 消える

問3 図1の回路で、A点とB点を導線でつなぐと、豆電球①、②、③はどうなりますか。それぞれの豆電球について、次のア～エより選び記号で答えなさい。

- ア 前と変わらない イ 前より明るくなる
ウ 前より暗くなる エ 消える

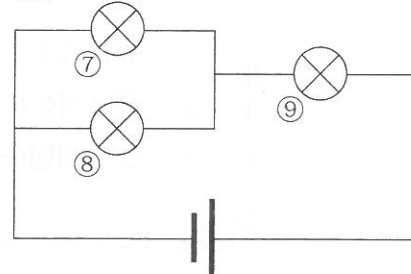
図2



問4 図2の回路で、C点とD点を導線でつなぐと、つなぐ前と比べて、豆電球④、⑤、⑥はどうなりますか。それぞれの豆電球について、次のア～エより選び記号で答えなさい。

- ア 前と変わらない イ 前より明るくなる
ウ 前より暗くなる エ 消える

図3



問5 図3の回路で、最も明るい豆電球はどれですか。⑦～⑨より選び、記号で答えなさい。最も明るいものが2つあるときは、両方を答えなさい。

2

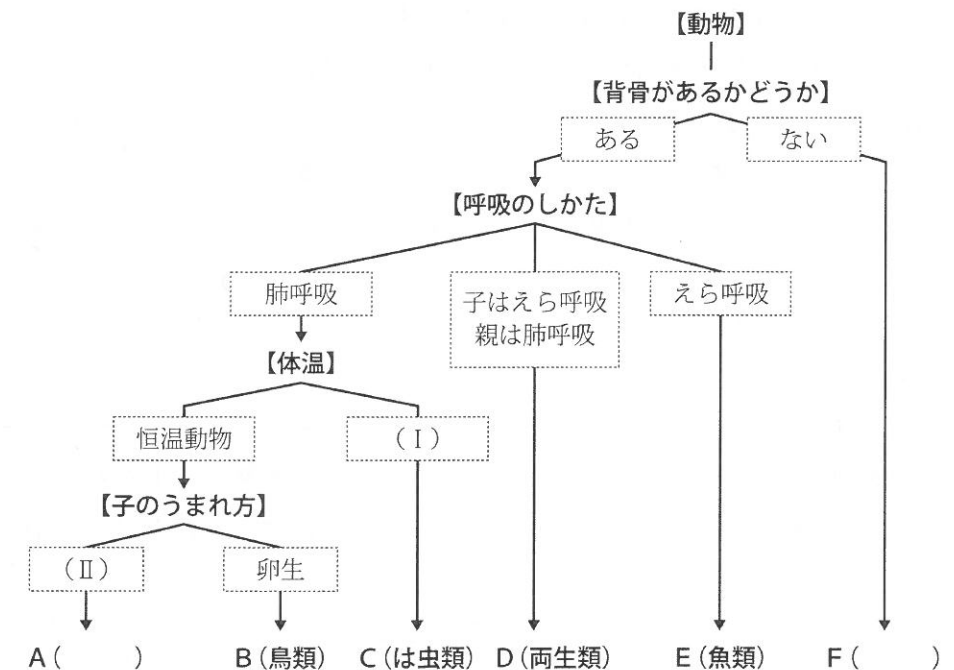
花子さんは、理科の授業で次の①～⑩の動物たちについて、なかま分けのしかたを考えました。

- ① ヘビ ② コウモリ ③ カニ ④ イヌ ⑤ ペンギン
⑥ メダカ ⑦ トンボ ⑧ ハト ⑨ イルカ ⑩ ミミズ

問1 初めに、コウモリ、ペンギン、トンボ、ハトの4つの動物について考えました。

- (1) ペンギン以外の3つの動物の共通点を答えなさい。
(2) トンボ以外の3つの動物の共通点を答えなさい。

問2 次に、動物のなかま分けのしかたを本で調べたところ、下の図を見つけてました。



- (1) 図の(I)、(II)に入る適切な語句をそれぞれ答えなさい。
(2) 図のAにあてはまる動物のなかまを何といいますか。また、Aに分類される動物を①～⑩からすべて選び番号で答えなさい。
(3) 図のFにあてはまる動物のなかまを何といいますか。また、Fに分類される動物を①～⑩からすべて選び番号で答えなさい。
(4) ①～⑩の動物が1つもあてはまらない動物のなかまは、図のA～Fのうちどれか、記号で答えなさい。また、そのなかまに分類される、動物の例を1つあげなさい。

太陽と月は観察しやすい天体です。大昔から世界中で、暦や方位を定めるのに利用されてきました。

問1 次の文は北半球における、「一日の長さ」と「ある方位」の決め方について述べています。

(ア)～(オ)に入る適切な言葉を書きなさい。

「一日の長さ」は、(ア)の動きをもとに決められました。ある日、(ア)が最も(イ)昇った時刻から、翌日の(ア)が最も(イ)昇る時刻までの時間を、「一日の長さ」と決めました。

次に、(ア)が最も(イ)昇ったとき、観測者が(ア)へ向いて、そのまま真下へ視線を下ろした際の方位を(ウ)とします。また、(ア)が昇る方位と沈む方位の時計回りの中間点となる方位を(ウ)とする考え方もあります。

さらに、(ア)が(ウ)にある時刻を「真昼」の意味で(エ)と呼び、(エ)より前の時間帯を午前、(エ)よりも後の時間帯を午後と名付けて、一日の長さを細かく分けます。

さて、1972年以降これまで何度も(オ)と呼ぶ一秒間を追加して、「一日の長さ」が微調整されました。2015年7月1日にも(オ)が追加されました。天体の運動をもとに決められた「一日の長さ」は、科学の発展にしたがって他の自然現象をもとに厳密に定義し直され、現在に至っています。

問2 次の文は「一年の長さ」の調整について述べています。(カ)～(コ)に入る値を求めなさい。

現在の暦では普通(カ)年に一度の割合で「うるう年」が来ます。元々「一年の長さ」は、春分から次の春分までの時間として決められました。ところが、時間の精度が上がると、「一年の長さ」が365.2422日であることが判りました。そこで「うるう年」を入れて、小数点以下の小さな値を調整するのです。

しかし、(カ)年に一度の割合で一年が(キ)日となると、「一年の長さ」の平均値は365.2500日となってしまい、今度は(ク)日分長くなります。わずかであっても、この小さな値が400年間分積み重なると、(ケ)日になります。そこで、400年間にうるう年を100回ではなく(コ)回行うことによって、もう一段進んだ調整を行います。

これでもまだ、わずかな差が残りますが、この差は3333年間で約1日に当たるほど小さいです。

問3 次の文の(サ)に入る適切な言葉を書きなさい。

月の満ち欠けの周期は29.5日の周期です。「この長さを一ヶ月として、十二ヶ月分を一年とする。」と暦を定めることもできます。昔の日本はこの考え方を基本的には取り入れていましたが、そのまま使わずに、約3年に1回の割合で「うるう月」と呼ぶ一ヶ月分を追加しました。もしこの追加が行われないと、暦が(サ)とずれてしまうという現象が起こってしまいます。

日本には俳句の文化があります。このわずか17音の詩が成り立つには、(サ)の移り変わりを表す言葉が欠かせず、暦が(サ)と重なるからこそ俳句の文化が育まれてきたと考えられます。

問4 過去をふり返ると、紀元前11500年頃は「こと座α星」が、紀元前2790年頃は「りゅう座α星」が、そして現在は「こぐま座α星」が、北の方位を知る手掛かりとなっています。

(1) 下線部の天体を何と言いますか。

(2) (1)に当たる天体が時代によって異なるのはどうしてですか。理由を述べなさい。

SI クラブの 5 月の活動における先生と生徒の会話を読み、各問いに答えなさい。

先生「今日は種まき用の種籾（もみ殻のついた米の種子）を「塩水選」

します。まずは①密度が 1.3 g/cm^3 の食塩水をつくります。塩水選とは種籾の選別の方法です。 1.3 g/cm^3 の食塩水に種籾を入れると、図 1 のように浮くものと、沈むものとにわかれます。この②沈んだ種籾を集めて、食塩水をよく洗い流した後、病気を防ぐための消毒をし、真水にひたし、5 mm ほど芽が出たところで、よう

やく育苗箱（セルトレイ）に植えます。こうして選ばれた種籾は発芽率が高く、その後の生育も良くなります。この技術は明治時代の農学者 横井時敬 教授によって考案されました。」

生徒「では、それ以前は選別していなかったのですか。」

先生「選別はしていましたが、種籾を水につけて選別していました。水での選別ではそれほど精度が高くなく、塩水選するようになってから、収穫量が大きくのびたといわれています。それはどうしてだと思いますか。」

生徒「③ だと思います。」

先生「では沈んでいる種籾を半分に切って同じ食塩水に入れたらどうなりますか。」

生徒「(④) と思います。」

先生「では今度はいくつかの卵をつかって実験してみましょう。⑤10%の食塩水に卵を入れると図 2 のような結果になりました。どうしてこのように浮くものと沈むものがあるのかわかりますか。」

生徒「はい。卵は古くなるにつれて水分が蒸発していきます。水分を失った分だけ卵の中の空気が増え、気室部に集まるからです。」

先生「そうですね、ですから、一番新しい卵は (⑥) だという事がわかりますね。では今までの事をまとめましょう。」

まとめ

⑦物体が水や水溶液に浮くかどうかはその物体の重さによって{ 決まる・決まらない }。物体の密度が水や水溶液の密度より{ 大きい・小さい }時に浮く。

先生「では、水に気体を入れたらどうなると思いますか。」

生徒「わかりません。」

先生「図 3 のような装置を組み立てて、気体を発生させます。あわがペットボトルの中を下から上へあがっていきますね。」

生徒「先生、あわの大きさが変わっていきます！」

図1

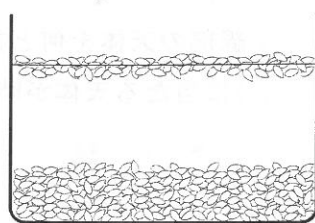
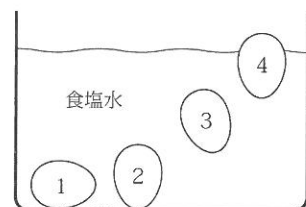


図2



先生「よい所に気付きましたね。あわの大きさは水圧の大きさによって変わるのです。」

生徒「なるほど。だから (⑧) のですね。」

先生「あわが上昇していく速さはどうですか？」

生徒「変わっています。どうしてですか。」

先生「あわの大きさが変わるので、水の抵抗と浮力の大きさが変わるからです。しかし、あわが上昇する速さは水の抵抗よりも浮力の大きさで決まります。」

生徒「なるほど。だから (⑨) のですね。」

先生「では図 3 の船はどうなると思いますか。」

生徒「船は水の浮力によって浮かんでいます。浮力は水の密度によって決まるので (⑩) と思います。」

先生「実は自然界にもこのように海底からあわが出ていると思われる場所があるのです。昔、海難事故が多かったある海域なのですが、知っていますか。」

生徒「海難事故が多かった地域というと、有名なのはバミューダトライアングルですね。」

先生「良く知っていますね。バミューダ海域の事故は海底にあるメタンハイドレードからメタンという気体のあわがたくさん出ており、そのせいで事故が起こるのではないかと、という説があります。」

生徒「怖いですね。」

先生「でも現在では航路が変更されているので大丈夫ですよ。」

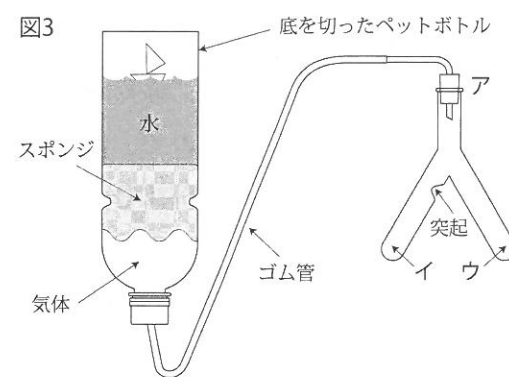
問 1 下線部①の食塩水を作ります。水 3 kg に食塩を何 g 加えればよいでしょう。ただし、水の密度は 1 g/cm^3 、水溶液にしたときに体積変化は無いものとします。

問 2 下線部②の沈んだ種籾を選ぶ理由を次のア～オから選び、記号で答えなさい。

- ア 沈んだ種籾は密度が小さく、発芽するときの養分が多いと考えられるから。
- イ 沈んだ種籾は密度が小さく、発芽するときの養分が少ないと考えられるから。
- ウ 沈んだ種籾は密度が大きく、発芽するときの養分が多いと考えられるから。
- エ 沈んだ種籾は密度が大きく、発芽するときの養分が少ないと考えられるから。
- オ 大きな種籾だから、発芽するときの養分が多いと考えられるから。

問 3 ③に当てはまる理由を簡単に答えなさい。

図3



問 4 ④に当てはまる言葉を次のア～オから選び、記号で答えなさい。

- ア 体積が小さくなり、軽くなるので、浮く
- イ 体積が小さくなり、軽くなっているが、浮力も小さくなるので沈む
- ウ 体積が小さくなり、軽くなっているが、浮力が大きくなるので、浮く
- エ 体積を半分にしたので、浮くものと沈むものと半分ずつになる
- オ この条件では浮くか沈むかはわからない

問 5 ⑤の水溶液 3000 g 中に含まれている食塩は何 g ですか。

問 6 ⑥に当てはまるものを図 2 の 1～4 から選び、記号で答えなさい。

問 7 ⑦の文章の{ }に当てはまるものを解答欄^{らん}から選び、1 つずつ○をつけなさい。

問 8 図 3 気体発生装置について考えます。ここに使われている器具アを「ふたまた試験管」といい、これは 2 本の足にそれぞれ固体と液体の薬品を入れ、左右に傾けて薬品を混合し、気体を発生させるものです。ふたまた試験管の特徴^{とくちょう}として、突起を使うことで気体の発生を途中で止めることができます。

(1) 固体の薬品を入れるのはふたまた試験管の足イ・ウのどちらですか。

(2) ふたまた試験管に入れる 2 種類の薬品を次の A～H より選び記号で答えなさい。また、発生する気体の名称を答えなさい。

- | | | |
|------------|-----------|-------------------|
| A 水酸化ナトリウム | B 二酸化マンガン | C 重そう (炭酸水素ナトリウム) |
| D 塩酸 | E 食塩水 | F 塩化アンモニウム |
| G 砂糖水 | H 水 | |

(3) (2)で発生した気体のもつ性質として正しいものを次のア～カから選び、記号で答えなさい。

ただし、答えが複数ある場合はすべて答えること。

- | | |
|-------------------|----------------|
| ア ものを燃やす性質がある。 | イ 石灰水を白くにごらせる。 |
| ウ 刺激臭がある。 | エ 黄緑色をしている。 |
| オ 水溶液は弱いアルカリ性である。 | カ 水溶液は弱い酸性である。 |

問 9 ⑧に当てはまるものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。

- ア 深い所では水圧が大きいのであわが小さく、浅い所に上がっていくと、水圧が小さくなっていくのであわが大きくなっていく
- イ 深い所では水圧が小さいのであわが小さく、浅い所に上がっていくと、水圧が大きくなっていくのであわが大きくなっていく
- ウ 深い所では水圧が大きいのであわが大きく、浅い所に上がっていくと、水圧が小さくなっていくのであわが小さくなっていく
- エ 深い所では水圧が小さいのであわが大きく、浅い所に上がっていくと、水圧が大きくなっていくのであわが小さくなっていく
- オ 深さに関係なく大きくなったり小さくなったりする

問 10 ⑨に当てはまるものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。

- ア 浮力はあわの大きさに比例するので、あわの上昇する速さはだんだん遅くなる
- イ 浮力はあわの大きさに比例するので、あわの上昇する速さはだんだん速くなる
- ウ 浮力はあわの大きさに反比例するので、あわの上昇する速さはだんだん遅くなる
- エ 浮力はあわの大きさに反比例するので、あわの上昇する速さはだんだん速くなる
- オ あわの大きさには規則が無いので、あわの上昇する速さにも規則は無い

問 11 ⑩に当てはまる言葉を次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 大きく波打つが、船はそのまま浮いている
- イ 船に対して水面が下がり、浮いている
- ウ 船に対して水面が上がり、船は沈む
- エ どうなるかは予想できない

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1	問 1		問 2	豆電球①	豆電球③	問 3	豆電球①	豆電球②	豆電球③
	問 4	豆電球④	豆電球⑤	豆電球⑥	問 5				

2	問 1	(1)			
		(2)			
問 2	(1) I	II	(2) 名称	番号	
	(3) 名称	番号	(4) 記号	例	

3	問 1	ア	イ	ウ	エ	オ
	問 2	カ	キ	ク	ケ	コ
問 3	サ	問 4	(1)	(2)		

4	問 1		問 2		
		g			
問 3					
問 4		問 5		問 6	
			g		
問 7	{ 決まる・決まらない }		{ 大きい・小さい }		
問 8	(1)	(2)	名称	(3)	
問 9		問 10		問 11	