

第3回

理科問題

[注意事項]

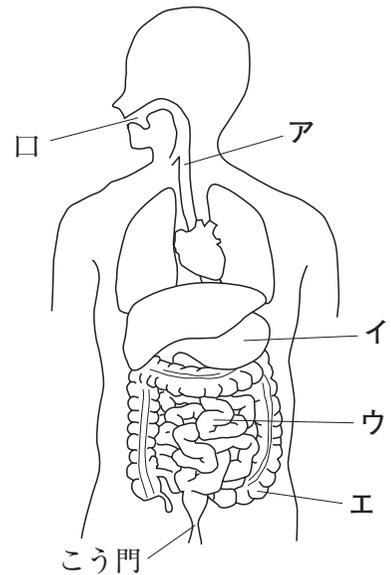
1. 試験開始の合図^{あいず}があるまで、開かないこと。
2. 問題は①～④までで、10ページにわたって印刷してあります。
ページが抜ける^ぬなどしていた場合には、試験監督^{かんとく}の先生に申し出なさい。
3. 解答は、すべて解答用紙に記入し、受験番号・氏名をもれなく、正確に記入すること。
4. 問題冊子^{さつし}の表紙にも、受験番号・氏名を必ず記入すること。

受験番号	氏名

1 〈図1〉は、ヒトの体の中のようなすを表したものです。体の中での食べ物の消化と吸収について、あとの問いに答えなさい。

[問1] 〈図1〉を見ながら、食べ物の通り道にあるア～エの名称を(あ)～(お)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 食道
- (い) 胃
- (う) 肝臓
- (え) 大腸
- (お) 小腸



[問2] だ液や胃液のように、食べ物を体に吸収されやすい養分に変えるはたらきをもつ液を何といいますか。漢字で答えなさい。

〈図1〉ヒトの体の中のようなす

秋子さんはだ液のはたらきを調べる実験を行い、以下のような結果を得ました。これについてあとの問いに答えなさい。

【準備】 試験管A、Bの2本を用意し、両方にデンプンのりを入れた。さらに、試験管Aにはだ液を、試験管Bには水を少し加えてよくまぜた。

試験管A、Bを40℃のお湯を入れたビーカーに入れて10分間あたためた。その後、さらに2本の試験管を用意し、試験管A、Bの中身をそれぞれ2つに分けた。試験管Aを分けたものを試験管A1とA2、試験管Bを分けたものを試験管B1とB2とした。

【実験1】 試験管A1, 試験管B1にヨウ素液を1滴^{てき}ずつ加え、色の変化を観察した。

【結果】 試験管A1はヨウ素液の色に変化が見られなかった。試験管B1は青むらさき色になった。

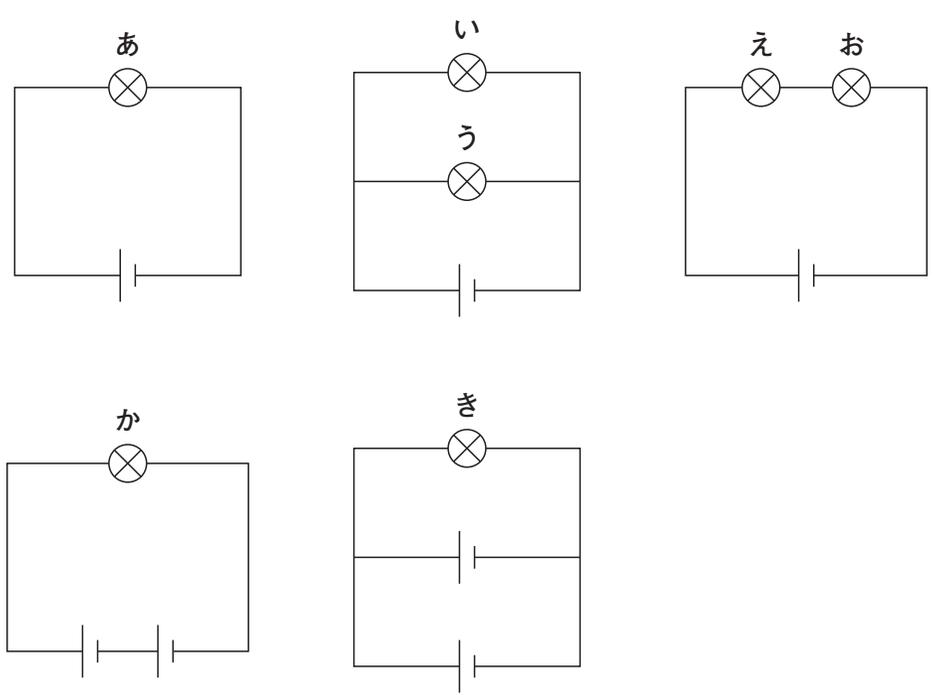
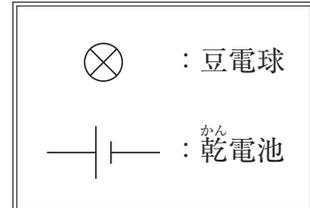
【実験2】 試験管A2, B2にそれぞれベネジクト液と沸騰石^{ふっとう}を入れ、ガスバーナーで加熱し、変化を観察した。ベネジクト液は、ばくが糖を含む液体に入れて加熱すると、赤かっ色の沈殿^{ちんでん}ができる薬品である。

【結果】 試験管A2は赤かっ色の沈殿^{ちんでん}ができた。試験管B2は沈殿^{ちんでん}ができなかった。

[問3] 実験1、実験2の結果から、だ液のはたらきについてわかることは何か答えなさい。

2 秋子さんは乾電池と豆電球を使って5つの回路を作り、それぞれの豆電球の明るさを調べました。〈図2〉は、その時に作った回路を回路図で示したものです。豆電球あの明るさを1とすると、結果は〈表1〉のようになりました。回路に使われている乾電池と豆電球は全て同じものであるとして、あとの問いに答えなさい。

電気用図記号



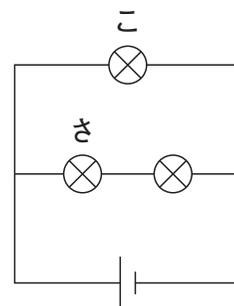
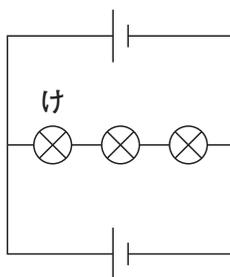
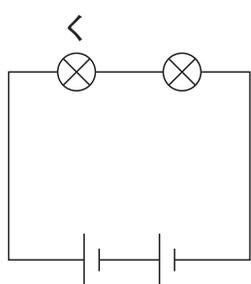
〈図2〉 豆電球の明るさを調べたときの回路図

〈表1〉 豆電球の明るさ

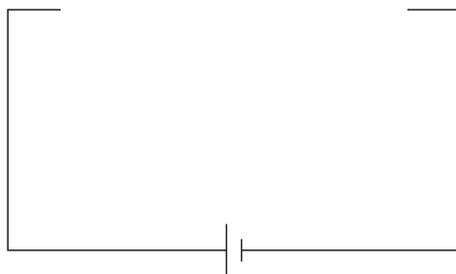
豆電球	あ	い	う	え	お	か	き
明るさを表す数字	1	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	2	1

[問4] 豆電球い, うのつなぎかたを何とといいますか。

[問5] 豆電球あのの明るさを表す数字を1とすると、次の豆電球く, け, こ, さのの明るさを表す数字はそれぞれいくつになりますか。〈表1〉をもとに考えなさい。また、1より小さくなる場合は分数で答えなさい。



[問6] 秋子さんは、乾電池1つと豆電球をいくつか使って、別の新しい回路を作りました。その回路につながれた豆電球は異なる3種類の明るさで光っていました。秋子さんが作った回路はどのようなものだったか電気用図記号を用いて下の回路図を完成させなさい。ただし、使える豆電球は6個までとします。



- 3 秋子さんは、もののとけ方について学習しました。これについて、次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

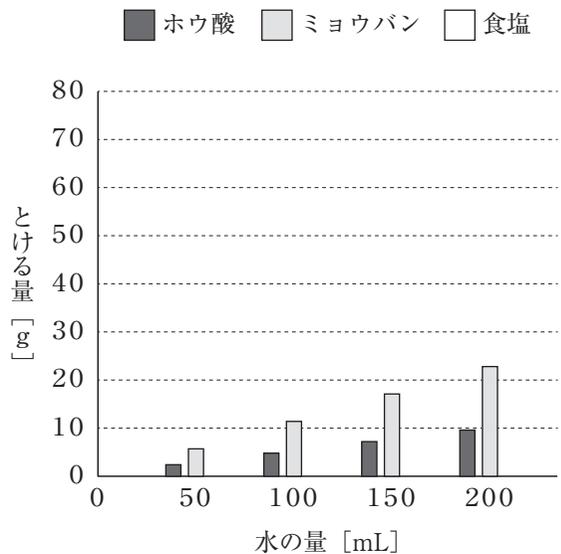
秋子さんは、20℃のいろいろな量の水にホウ酸、ミョウバン、食塩をそれぞれとけるだけとかしました。〈表2〉は、その結果をまとめたものです。

〈表2〉 20℃のいろいろな量の水にとけたものの量

水の量	50 mL	100 mL	150 mL	200 mL
ホウ酸	2.4 g	4.8 g	7.2 g	9.6 g
ミョウバン	5.7 g	11.4 g	17.1 g	22.8 g
食塩	17.9 g	35.8 g	53.7 g	71.6 g

- [問7] 〈図3〉は、〈表2〉をもとにホウ酸とミョウバンがとけた量をグラフにあらわしたものです。これを参考にして、食塩の結果を書き込み、グラフを完成させなさい。

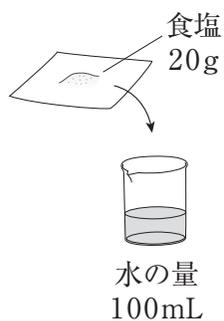
- [問8] [問7]で完成させたグラフから、ものがとける量についてどのようなことがわかりますか。気が付いたことを1つあげ、説明しなさい。



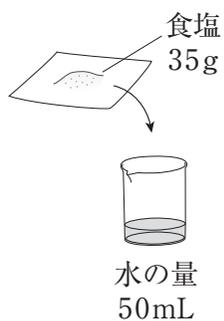
〈図3〉 20℃のいろいろな量の水にとけたものの量

[問9] 〈表2〉をもとに、次の(あ)～(え)のうち食塩がすべてとけると考えられるものはどれですか。当てはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。ただし、ビーカーの水の温度はすべて20℃とします。

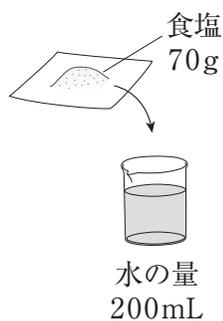
(あ)



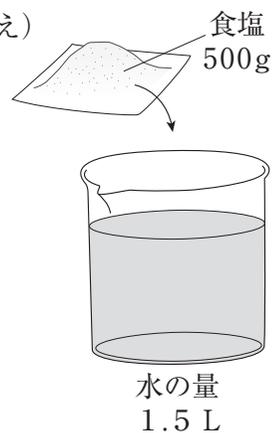
(い)



(う)



(え)



次に、秋子さんは海水と川の水を見分けるために、どのような実験をすればよいか、春子さんと話し合い実験をしました。〈図4〉は、2人の考えとその結果をまとめたものです。

〈春子さんの考え〉

私は、海水には食塩がとけているから、海水と川の水を蒸発させて①食塩の結晶^{しょう}が出てくるかどうかで見分けることができると思うわ。

結果：一方だけ白い結晶が出た。

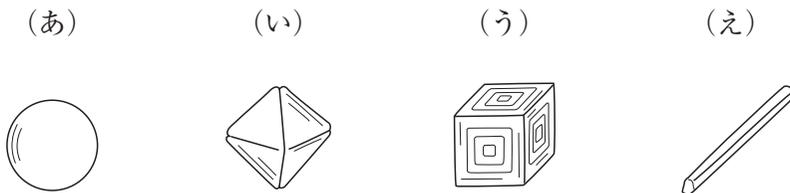
〈秋子さんの考え〉

私は、同じ温度で同じ量の海水と川の水に食塩をとけるだけとかし、その量を比べることで見分けることができると思うわ。

結果：②食塩がとける量に違いがあった。

〈図4〉 2人の考えとその結果

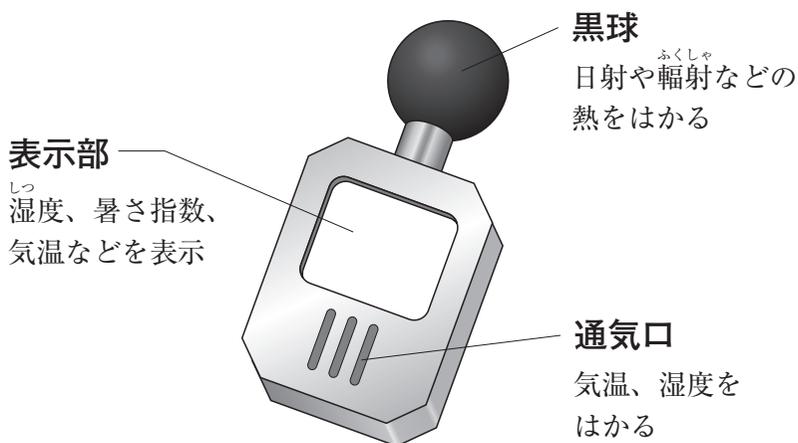
[問10] 下線部①について、次のうち食塩の結晶^{しょう}を表したものはどれですか。(あ)～(え)から1つ選び、記号で答えなさい。



[問11] 下線部②について、秋子さんは実験の結果から、食塩がとける量が少ない方が海水で、とける量が多い方が川の水だと考えました。なぜそのように考えたのでしょうか。その理由を答えなさい。

- 4 昨年えいきょうの夏は暑さの影響で、外での活動しゆくを暑さ指数をもとに自粛することがありました。暑さ指数についての次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

暑さ指数 (WBGT値) は、①気温 (空気の温度)、②日射 (太陽からの熱)・輻射 (地面からの熱) などの熱、③湿度しつの3つから判断した数です。暑さ指数 (WBGT値) をはかるためには、暑さ指数計〈図5〉を利用します。



〈図5〉暑さ指数計と各部分の役割

湿度とは、ある温度における空気 1 m^3 に含むことのできる水蒸気の最大の重さ (飽和水蒸気量) をもとに、そのときの水蒸気量の割合を表したものです。湿度は以下の式で表すことができます。

$$\text{湿度} [\%] = \frac{1\text{ m}^3 \text{ の空気中にふくまれている水蒸気量 } [\text{g}/\text{m}^3]}{\text{その気温での飽和水蒸気量 } [\text{g}/\text{m}^3]} \times 100$$

- [問12] 教室の温度と湿度を調べると温度が 30°C で、湿度が 30% でした。教室の大きさを 180 m^3 、 30°C の飽和水蒸気量を $30\text{ g}/\text{m}^3$ とすると、教室内の水蒸気量は何 g ですか。計算して求めなさい。

下の〈表3〉は、気温と湿度、暑さ指数の関係を示した表です。

〈表3〉気温と湿度、暑さ指数の関係

暑さ指数	ほぼ安全 20以下					注 意 21～25					警 戒 ^{かい} 25～28					嚴重警戒 ^{かい} 28～31					危 険 31以上				
	湿 度 (%)																								
気 温 (℃)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100								
	40	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44							
	39	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43							
	38	28	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42							
	37	27	28	29	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41							
	36	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39	39							
	35	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	38							
	34	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	37							
	33	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	35	36							
	32	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35							
	31	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	33	34							
	30	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29	30	31	32	32	33							
	29	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32							
	28	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31							
	27	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30							
	26	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29							
	25	18	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28							
	24	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27							
23	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26								
22	15	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25								
21	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24								

[問13] 〈表3〉をもとに考えると、以下の(あ)～(お)の気温と湿度の場合、外での活動が最も危険だと考えられるのはどのときですか。(あ)～(お)から1つ選び、記号で答えなさい。

	気温℃	湿度%
(あ)	40	20
(い)	36	40
(う)	30	40
(え)	30	70
(お)	30	100

[問14] 昔、日本では道路や家のまわりに水をまく、打ち水という方法で夏の暑さをしのいでいました。これは、水が蒸発するときの性質を利用しています。ここで利用されている、水が蒸発するときの性質を簡単に説明しなさい。

[問15] 同じ気温でも、湿度が高いほど熱中症^{しょう}の危険が高まることが〈表3〉から読み取れます。なぜ、湿度が高いほど熱中症の危険が高まるのでしょうか。あなたの考えを答えなさい。