

理科 訂正

15 ページ 4 (6) 文章 1 行目

誤 水が流速 5 c m で



正 水の流速が秒速 5 c m で

1 植物の呼吸と光合成について、以下の問いに答えなさい。

植物は生きていくために呼吸を行うのと同時に、光合成によって根から吸い上げた水と空気中の二酸化炭素から（あ）と（い）をつくります。光合成は葉の葉緑体で行われ、つくられた（い）は水にとけやすい養分に変えられて、茎の中にある（う）を通して植物のからだ全体へと運ばれます。

大和さんはオオカナダモの葉を使って、植物が行っている呼吸や光合成のはたらきに関する次のような【実験1】を行いました。

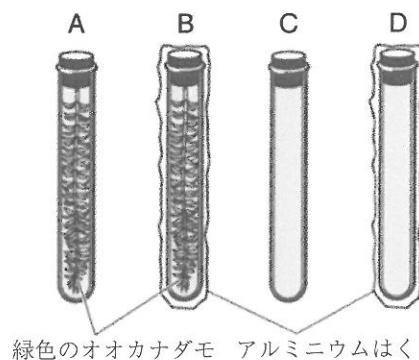
【実験1】

① はじめ青色のBTB液を一度ふっとうさせて

冷ました後、息をふき込んで緑色にしました。

② このBTB液を図のようにA～Dの4本の試験管に分け、AとBの2本の試験管に同じ大きさのオオカナダモを入れ、すべての試験管にゴム栓をしました。その後、BとDの2本の試験管をアルミニウムはくで包みました。

③ 4本の試験管にじゅうぶんな光を当てて、しばらく放置し、BTB液の色の变化をみました。



緑色のオオカナダモ アルミニウムはく

(1) 文章中の（あ）～（う）に入る語句を答えなさい。

(2) 【実験1】の下線部の操作を行う理由を、簡単に述べなさい。

(3) 【実験1】の結果、試験管CとDのBTB液の色は変化しませんでした。試験管AとBのBTB液の色の变化として、正しいものを次の中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア. 赤色に変化した。

イ. 黄色に変化した。

ウ. 青色に変化した。

エ. 緑色のまま変化しなかった。

(4) 【実験1】において、試験管CとDを準備するのはなぜですか。その理由として適当なものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. BTB液の蒸発による減少量を確認するため。

イ. BTB液の色の变化がオオカナダモによるものであることを確認するため。

ウ. BTB液の色の变化が光によるものであることを確認するため。

エ. 葉緑体をもたないオオカナダモでは光合成が行われないことを確認するため。

(5) 試験管AとBのBTB液の色が(3)のようになった理由として、オオカナダモの呼吸と光合成が考えられます。試験管AとBのオオカナダモが行っているのはたらきとして適当なものを次の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア. 光合成も呼吸もしていない。

イ. 光合成と呼吸を同じくらいしている。

ウ. 光合成はしていないが、呼吸はしている。

エ. 光合成より呼吸の方が盛んである。

オ. 呼吸より光合成の方が盛んである。

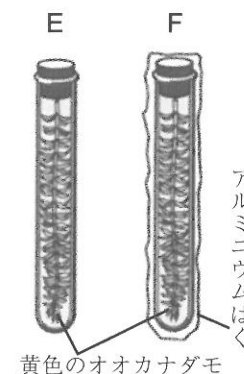
カ. 呼吸はしていないが、光合成はしている。

大和さんはあるとき、ふつうの緑色のオオカナダモとは違った、葉が少し黄色がかったオオカナダモ（黄色のオオカナダモ）を見つけました。この黄色のオオカナダモがどのようなはたらきを行っているかを確かめるために、同じ大きさの黄色のオオカナダモを使って、以下のような【実験2】を行いました。ただし、緑色のオオカナダモと黄色のオオカナダモが呼吸を行う度合いは、同じ程度とします。

【実験2】

① 【実験1】と同じBTB液を2本の試験管に分け、黄色のオオカナダモを図のようにE・Fの2本の試験管に入れ、Fをアルミニウムはくで包みました。

② 2本の試験管にじゅうぶんな光を当てて、しばらく放置しました。ただし、黄色のオオカナダモを入れたこと以外は【実験1】と同じ条件にし、BTB液の色の变化を見ました。



黄色のオオカナダモ

BTB液の
色の变化

緑

黄

(6) 次の (i)・(ii) の文のうち、【実験1】 および【実験2】 の結果から正しいと判断されるものには「1」、間違っていると判断されるものには「2」、どちらとも判断できない場合は「3」と答えなさい。

- (i) 緑色のオオカナダモに比べて、黄色のオオカナダモの方が葉緑体が少ないので、緑色のオオカナダモほど盛んに光合成は行わない。
- (ii) 緑色のオオカナダモは光合成を行うが、黄色のオオカナダモは光合成を行うことができない。

問題は次のページに続きます。

- 2 [I] 大和くんは、校外学習で奈良県の曾爾村^{そに}にやってきました。曾爾村では満天の星空を見ることができます。夜空に見える星についての先生と大和くんの次の会話文を読んで、以下の問いに答えなさい。

大和くん：先生、山の上の明るい①赤い星は、(A) ですか？

先生：そうですね。さそり座の一等星で、さそりの心臓の部分を表していますね。

大和くん：天の川^{あまがわ}の中にある明るい②白い星は、はくちょう座のデネブですか？

先生：よく分かりましたね。デネブは (B) を構成する星でしたね。

大和くん：先生、見える星が多すぎて、どちらがどの方角か分からなくなりました。

先生：そういう時は、北の方角を探しましょう。おおぐま座やカシオペヤ座を使って、北の空の目印になるこぐま座の二等星、(C) を見つけるのです。

大和くん：ええと…おおぐま座はあれですね。じゃあ…あ、(C) を見つけました。では、あちらが北の空ですね。

(1) (A) に当てはまる星の名前を答えなさい。

(2) (B) に当てはまるものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 春の大三角 イ. 夏の大三角 ウ. 秋の四辺形 エ. 冬の大三角

(3) 下線部①・②について、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

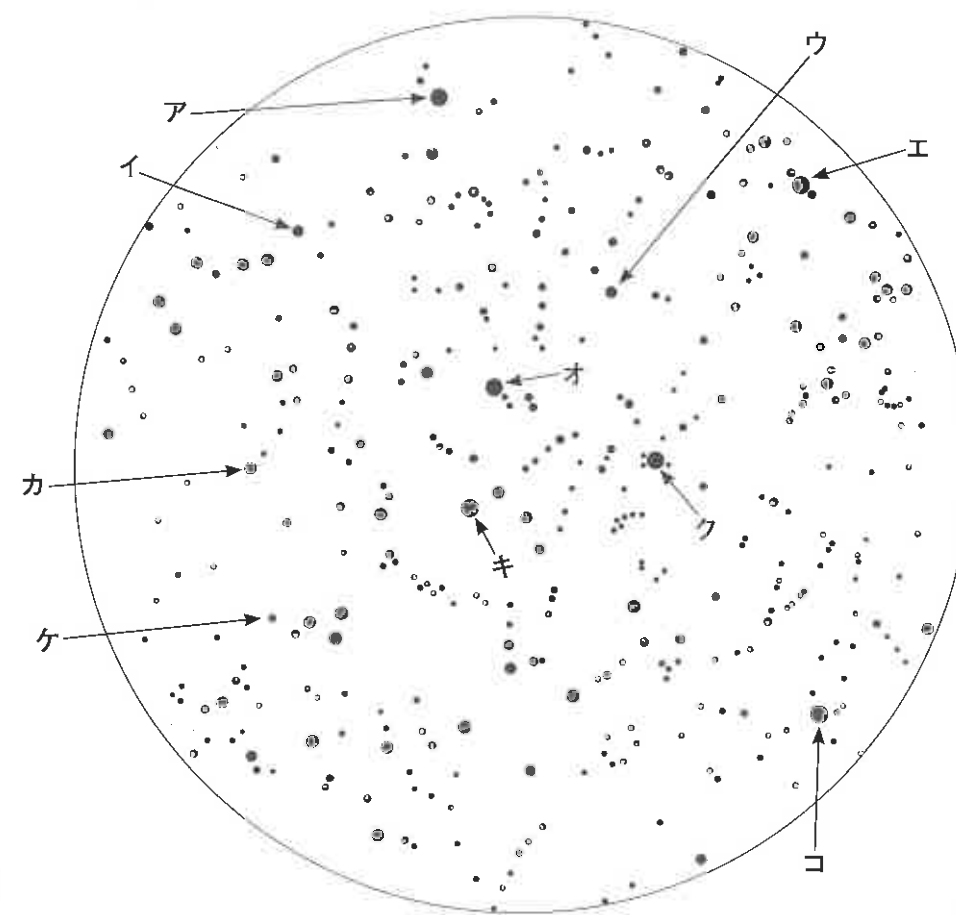
ア. 表面温度が高くなるほど、星は赤く見える。

イ. 表面温度が高くなるほど、星は白く見える。

ウ. 地球との距離^{きょり}が遠くなるほど、星は赤く見える。

エ. 地球との距離が遠くなるほど、星は白く見える。

(4) (C) に当てはまる星の名前を答えなさい。また、その星を次の図の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の点の大きさは、星の明るさを表しています。



〔Ⅱ〕日本での月の見え方についての次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

月は、③太陽や星と同じように（ D ）の空からのぼり、（ E ）の空にしずんでいきます。また、月を同じ時刻に観測すると、前の日に比べて（ F ）にずれた位置に見えることが分かります。その際、月の形は毎日少しずつ変わり、これを④月の満ち欠けとよんでいます。満ち欠けの周期は一定で、同じ形の月は同じ時刻には同じ方角に見えるため、「満月」を「夕方 6 時」に観測する場合には、（ G ）の空に見ることができます。

月の公転周期は 27.3 日ですが、その間に地球も 365 日の周期で公転するため、月の公転周期と満ち欠けの周期は同じではありません。月が 1 日に公転する角度は（ H ）度で、地球が 1 日に公転する角度は 0.99 度のため、同じ時刻に見える月の位置は 1 日に（ I ）度ずつずれていきます。そのため、月の満ち欠けの周期は（ J ）日となり、これが「一か月」という時間の単位のもとになっています。

(5) （ D ）（ G ）に当てはまる方角を「東」「西」「南」「北」のいずれかで答えなさい。ただし、同じ方角を 2 回以上用いてもよいとします。

(6) 次の図を、月の満ち欠けの順番に正しく並びかえなさい。ただし、アの新月から始まるとします。



(7) 上弦^{げん}の月を、(6) の図から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(8) 上弦の月が南中する時刻として適当なものを次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 午前 0 時 イ. 午前 3 時 ウ. 午前 6 時 エ. 午前 9 時
オ. 午後 0 時 カ. 午後 3 時 キ. 午後 6 時 ク. 午後 9 時

(9) 下線部③・④について、その最も大きな原因は何ですか。次のうちから 1 つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を 2 回用いてもよいとします。

ア. 地球の自転 イ. 地球の公転 ウ. 月の自転 エ. 月の公転

(10) （ H ）に適する数値を答えなさい。小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで答えなさい。

(11) （ I ）・（ J ）に適する数値をそれぞれ答えなさい。小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで答えなさい。

3 食塩（塩化ナトリウム）について、以下の問いに答えなさい。

(1) 食塩の結晶の形を次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア.



イ.



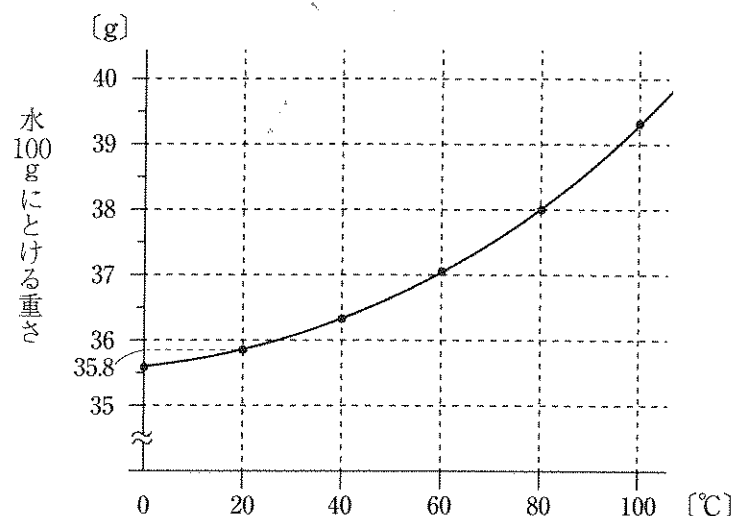
ウ.



エ.



食塩が水にとける量は、温度によって変わります。100gの水にとける食塩の重さは下のグラフのように変化します。



(2) 80℃で 27% の食塩水を 100g つくり、これを 20℃ まで冷やしました。このとき、食塩の結晶は何 g 出てきますか。小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位まで答えなさい。

(3) 80℃で 27% の食塩水を 100g つくり、80℃のまましばらく放置して水を 30g 蒸発させました。このとき、食塩の結晶は何 g 出てきますか。小数第 2 位を四捨五入し、小数第 1 位まで答えなさい。

(4) 水よう液にとけているものを、温度を下げて結晶として取り出す方法を、再結晶といいます。食塩とホウ酸の再結晶について、次の記述の中から正しいものを 2 つ選びなさい。
ただし、100g の水にとけるホウ酸の重さは、温度によって次ページの表のように変化します。

水の温度 [°C]	0	20	40	60	80	100
ホウ酸 [g]	2.8	4.9	8.9	14.9	23.5	38.0

ア. 0～100℃の範囲の水では、食塩よりもホウ酸の方がよくとける。

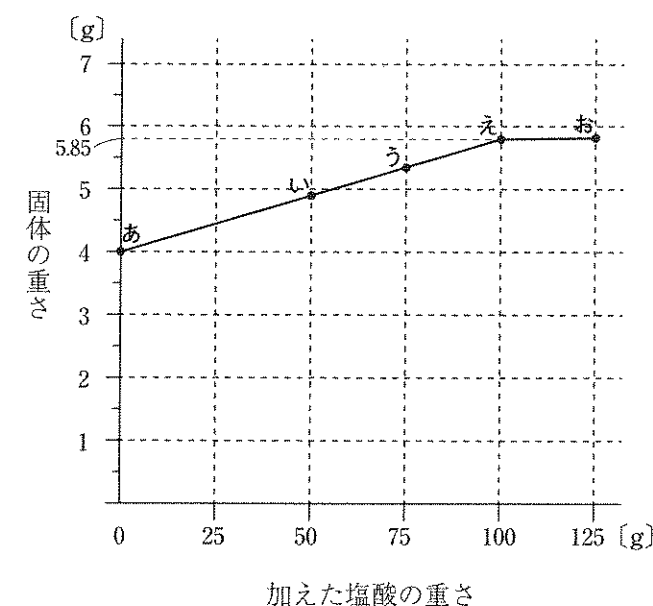
イ. 100℃で 100g の水にホウ酸と食塩をそれぞれできるだけとかして再結晶を行うと、冷やす温度によっては食塩の方が、結晶がたくさん出てくる。

ウ. 100℃で 100g の水にホウ酸と食塩をそれぞれできるだけとかして再結晶を行い、ろ過をすると、ろ液の濃さは、冷やす温度によらず食塩水の方が濃い。

エ. 食塩はホウ酸に比べて、再結晶に適している。

オ. 食塩やホウ酸は、再結晶でとけていたものすべてを結晶として取り出すことはできない。

食塩は、塩酸と水酸化ナトリウム水よう液の中和反応によってもつくり出すことができます。ある濃さの水酸化ナトリウム水よう液 100g に、別の濃さの塩酸を加えた後、水を蒸発させたときに残る固体の重さをグラフで表すと、下のようになりました。

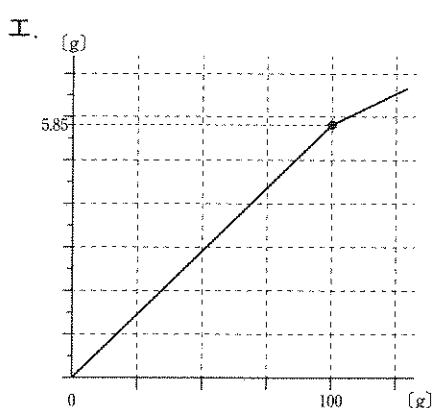
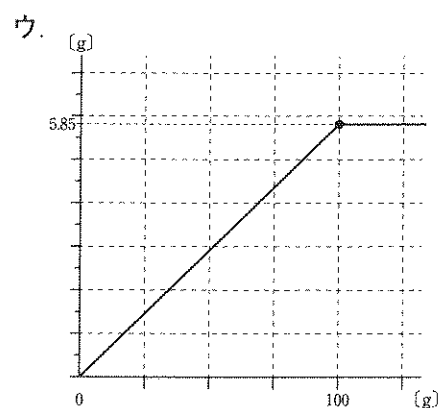
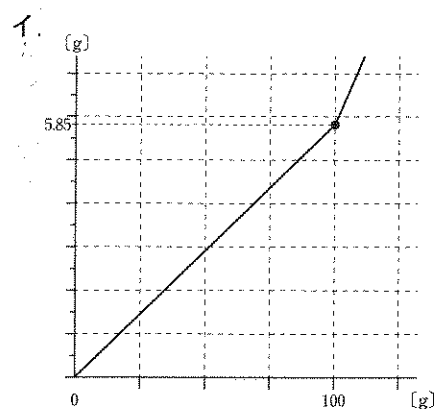
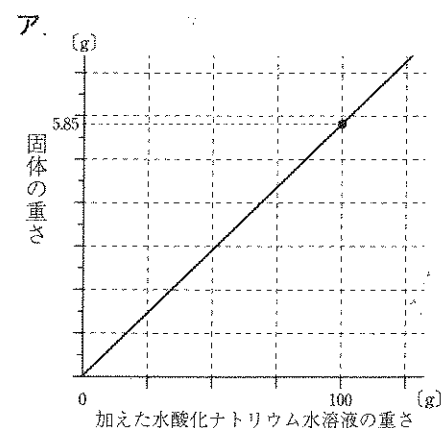


(5) この水酸化ナトリウム水よう液の濃さは何%ですか。

(6) 点あ～点おの中で、水を蒸発させる前の水よう液に BTB 液を入れると緑色に変化するものをすべて選び、記号で答えなさい。

(7) 加えた塩酸の重さが 50g のとき、残った固体の中に占める食塩の割合は何%ですか。小数第 1 位を四捨五入し、整数で答えなさい。

(8) 前ページのグラフで使用したものと同一塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を用いて、塩酸 100g に、水酸化ナトリウム水溶液を加えました。その後、水を蒸発させたときに残る固体の重さを表したグラフとして、正しいものを 1 つ選び、記号で答えなさい。



食塩がかかわる化学的に重要な反応として、濃硫酸の中に入れて加熱すると、塩酸のもととなる塩化水素という気体が発生するというものがあります。

いま、濃硫酸 100g をビーカーに用意して、さまざまな重さの食塩を入れて反応させ、反応後のビーカー全体の重さをはかると、下の表のようになりました。発生した塩化水素は濃硫酸にはとけないものとし、加熱をしても濃硫酸は蒸発しないものとしします。

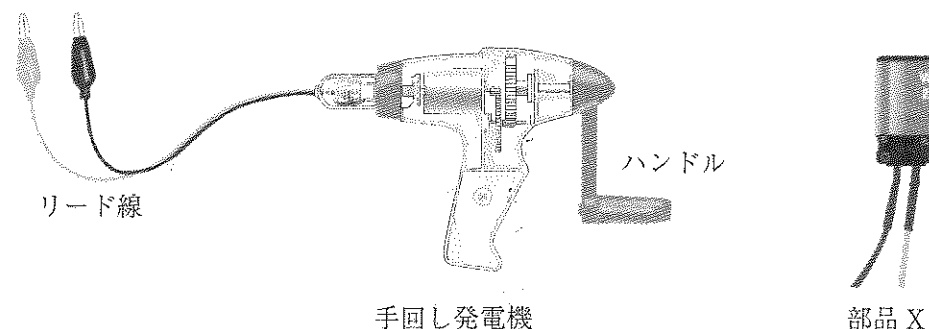
食塩の重さ [g]	5	10	15	20	25
反応後のビーカー全体の重さ [g]	162	164	166	168	170

(9) ビーカーの重さを① g、最初に用意した濃硫酸の重さを② g、入れた食塩の重さを③ g、発生した塩化水素の重さを④ g としたとき、反応後のビーカー全体の重さ⑤ g はどのように表されますか。例のように +、- を用いて答えなさい。

例：⑤ = ① + ② - ③ + ④

(10) 食塩と発生した気体の重さの関係を表すグラフをかきなさい。ただし、縦軸には自分でグラフとしてふさわしい値を考えて、目盛りに数字も入れなさい。

- 4 (I) 下図の手回し発電機、部品 X、他の様々な部品を用いて次の【実験1】～【実験4】を行いました。部品 X は電気をためることができます。



【実験1】手回し発電機に部品 X をつなぎ、ハンドルを回した後、ハンドルから手を離しました。

【実験2】手回し発電機で部品 X に電気をためた後、すぐに発電機から外し、豆電球につなぎ、豆電球が点灯する時間をはかりました。ハンドルを回す回数を変えて実験を行うと、結果は下の表の通りになりました。ただし、ハンドルを回す速さは一定でした。

ハンドルを回した回数 (回)	20	40	60	80	100
豆電球が点灯した時間 (秒)	51	63	72	72	72

【実験3】手回し発電機で部品 X に電気をためた後、すぐに発電機から外し、電子ブザーにつなぎ、電子ブザーが鳴る時間をはかりました。同じように、発光ダイオード(LED)、モーターにつなぎ、実験を行いました。結果は下の表の通りになりました。ハンドルを回す回数は20回とし、その速さは【実験2】と同じでした。

電子ブザーが鳴った時間 (秒)	372
LED が点灯した時間 (秒)	2917
モーターが回転した時間 (秒)	19

【実験4】手回し発電機のリード線に、次の①～⑥の通りにつなげて、同じ速さで10回ハンドルを回しました。

- ① リード線に豆電球のみをつなげた。
- ② リード線に電子ブザーのみをつなげた
- ③ リード線にLEDのみをつなげた。
- ④ リード線にモーターのみをつなげた。
- ⑤ リード線にガラス棒のみをつなげた。
- ⑥ リード線になにもつなげず、リード線どうしを直接つなげた。

- (1) 部品 X の名前を答えなさい。
- (2) 【実験1】で、手を離すとどのようなことが起こりますか。10字程度で答えなさい。
- (3) 【実験2】と【実験3】の結果からわかることとして適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。
 - ア. 発電機のハンドルを回した時間と、モーターが回転した時間は等しい。
 - イ. 同じ時間の間に、最も電気を消費する部品は豆電球である。
 - ウ. 発電機のハンドルを回せば回すほど、部品 X には多くの電気がたまる。
 - エ. LED は豆電球よりも故障しにくい。
 - オ. 電子ブザーは豆電球よりも電気を消費しない。
- (4) 【実験3】と同じ量の電気をためた部品 X に、豆電球とLEDを並列につなぐとどうなりますか。適当なものを2つ選び、記号で答えなさい。
 - ア. 豆電球が消えた後、しばらくしてからLEDが消える。
 - イ. LEDが消えた後、しばらくしてから豆電球が消える。
 - ウ. 豆電球とLEDが同時に消える。
 - エ. 豆電球が点灯する時間は51秒より長くなる。
 - オ. 豆電球が点灯する時間は51秒より短くなる。
 - カ. 豆電球が点灯する時間は51秒である。
- (5) 【実験4】の①～⑥を、ハンドルを回す重さが重い順に並びかえなさい。

〔Ⅱ〕豆電球やLEDが点灯するのは、発電した電気や、ためた電気が流れるためです。電気は金属の中の小さな粒子が持っており、粒子が動くことで電気が流れます。いま、図1のように、小さな粒子を玉に、電気が流れる金属を玉がつまったチューブに置きかえます。チューブに水を流すと、水とともに玉が流れ、電気が流れるということです。この流れを電流とよび、その大きさをAやmAという単位を用いて表します。

いま、図1のチューブの断面は一辺が10cmの正方形で、チューブの中は1m³あたり10万個の玉が均等につまっているとします。

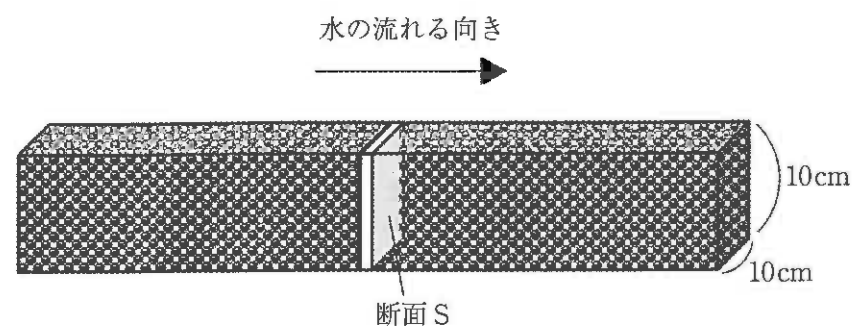


図1

(6) 電流の大きさについて述べた次の文章中の□i□～□iii□の中に適切な数値を入れなさい。

チューブ内の水が流速5cmで一定のとき、チューブの断面積は0.01m²なので、図1の断面Sを1秒間に通過する水量は□i□m³、断面Sを1秒間に通過する玉の数は、□ii□個といえます。

電流の大きさは、1秒間に断面を通過する粒子の数に比例して大きくなるように決められています。例えば、玉が1個通過すると1mAの電流が流れるとします。このとき、1秒間に断面Sを□ii□個の玉が通過すれば、□iii□Aの電流が流れます。

以上より、粒子を流そうとする勢い、粒子の密度の違い、金属の断面積などにより、電流の大きさは変わります。

(7) 電気を持つ小さい粒子は、金属の中で増えたり減ったりしません。金属線のみで作られた次の図2～4の回路で、①～⑤を流れる電流の大きさは何mAか、それぞれ求めなさい。また、電流の流れる向きを②または③で答えなさい。ただし、電流が流れないときは、大きさも向きも×と答えなさい。

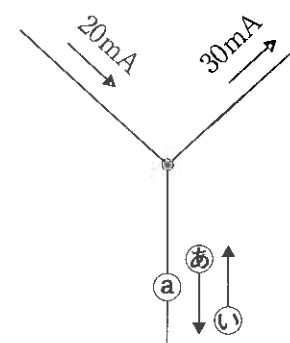


図2

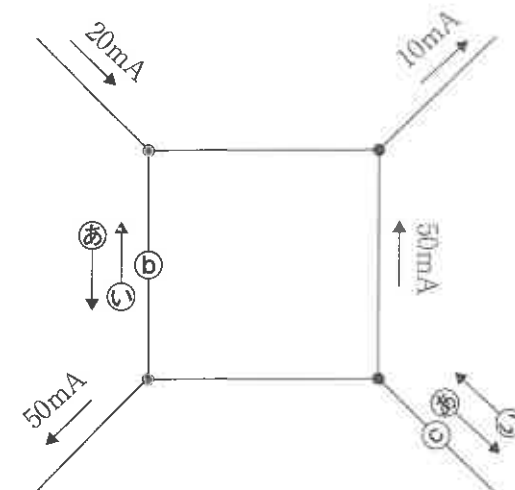


図3

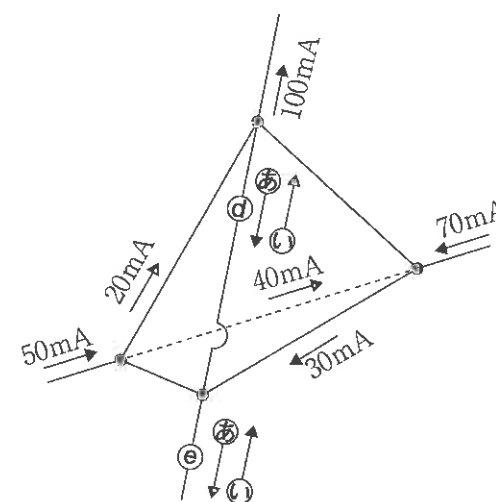


図4

理科 解答用紙

受験番号				氏名			

※じるしのらんには何も書かないこと。

1	(1)						※		
	あ		い		う				
	(2)								
	(3)		(4)		(5)			(6)	
	A	B		A	B	(i)	(ii)		
2	(1)		(2)		(3)		(4)		※
					星の名前		記号		
	(5)		(6)		(7)				
	D	E	F	G	ア → → → → →				
	(8)		(9)		(10)		(11)		
		③	④	H	I	J			
3	(1)		(2)		(3)		(10)		※
	(4)		(5)		(6)				
	(7)		(8)		(9)				
					⑤ =				
4	(1)		(2)						※
	(3)		(4)		(5)				
					→ → → → →				
	(6)								
	i		ii		iii				
	(7)								
	a 大きさ		向き		b 大きさ		向き		
		mA				mA			
c 大きさ		向き							
d 大きさ		向き		e 大きさ		向き			
		mA				mA			

※