

平成25年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 4 部

理 科

注 意

- 1 問題は、 から まであり、10ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 問いのうち、「……選びなさい。」と示されているものについては、問いで指示されている記号で答えなさい。

1 次の問いに答えなさい。

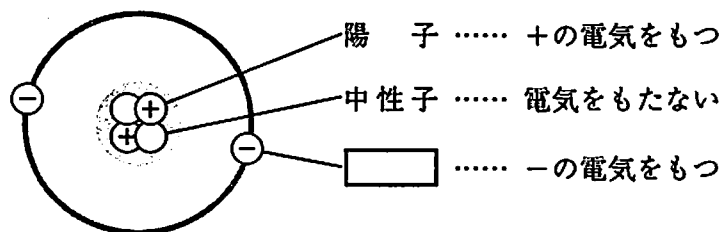
問1 次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 次の文の ① に当てはまる語句を書きなさい。また、 ② に当てはまる物質名を書きなさい。

青色リトマス紙を赤色に変える性質をもつ水溶液は、 ① 性の水溶液である。
① 性の水溶液にマグネシウムリボンを入れると、最も軽い気体である ② が発生する。

(2) 図1はヘリウム原子の構造(つくり)を示したものである。 に当てはまる語句を書きなさい。

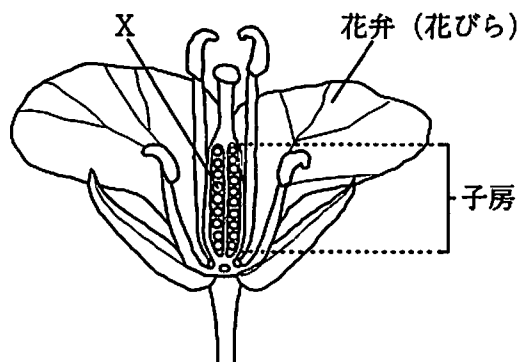
図1



問2 次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 図2は、アブラナの花の断面を模式的に示したものである。受粉後に種子となるXは何とよばれるか、書きなさい。

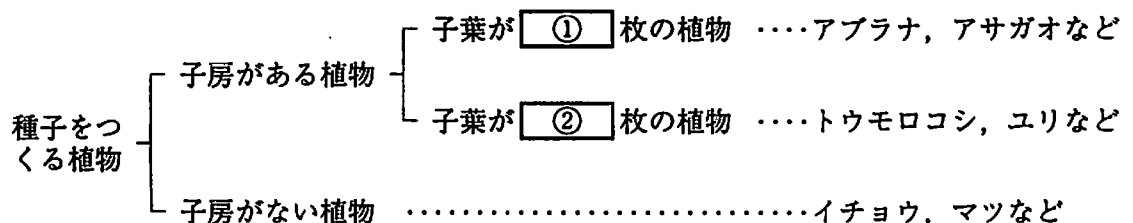
図2



(2) 図3は、種子をつくる植物について、その特徴をもとになかま分けしたものである。

①, ② に当てはまる数字を、それぞれ書きなさい。

図3



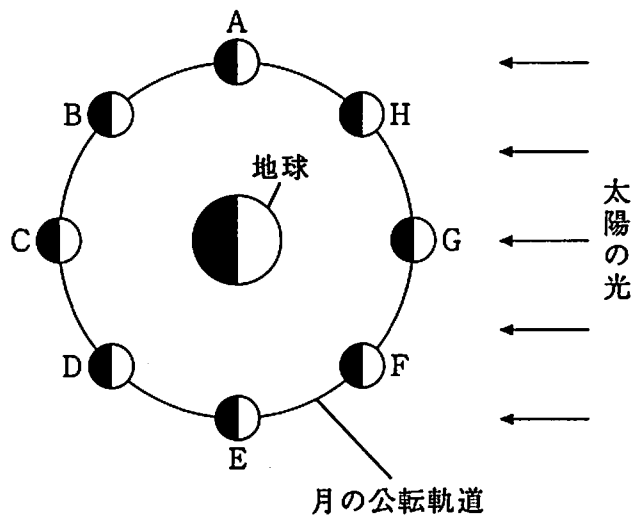
問3 次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 次の文の に当てはまる数字を書きなさい。また、 に当てはまる語句を書きなさい。

太陽系には、太陽のまわりを公転している惑星が 個ある。この太陽系は、渦を巻いたレンズ（円盤）状の形をした、約1000億個から約2000億個の恒星の集団である 系に属している。

- (2) 図4は、太陽と月、地球の位置関係を模式的に示したものであり、●印A～Hは、月の位置を示している。日食が起こるときの月の位置として、最も適当なものを、A～Hから選びなさい。

図4



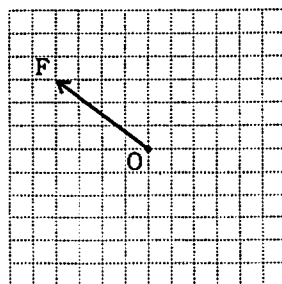
問4 次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 次の文の に当てはまる語句を1つ書きなさい。

発電方法には、火力発電、原子力発電、水力発電のほか、新しい発電方法として、太陽光発電、バイオマス発電、 発電などが実用化されている。

- (2) 図5の力Fとつり合う力の大きさと向きを、解答欄の図のO点から1本の矢印で表しなさい。

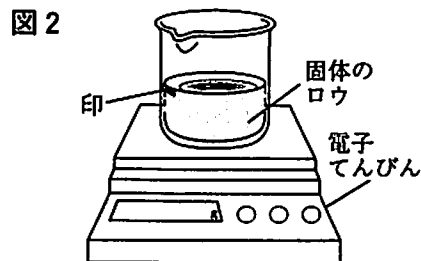
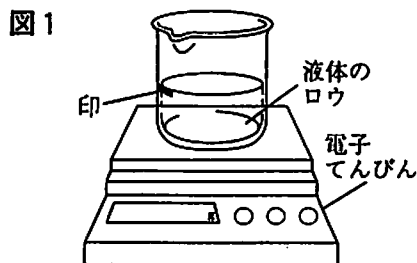
図5



2 次の実験について、問いに答えなさい。

物質の密度について調べるため、次の3つの実験を行った。

実験1 図1のように、ビーカーに液体のろうを入れ、液面の高さにビーカーの外側から印をつけ、ビーカー全体の質量を測定した。次に、この液体のろうをビーカーに入れたまま冷やして固体にしたところ、ろうの中央部がくぼみ、体積が減った。その後、図2のように、固体にしたろうの入ったビーカー全体の質量を測定したところ、最初に測定した質量と変わらなかった。



実験2 図3のように3種類の液体（水、水とエタノールの混合物、食塩水）をそれぞれ入れた3つのビーカーを用意し、それぞれのビーカーに、4種類のプラスチックの薄片A～Dを入れてその浮き沈みを観察したところ、結果は表のようになった。

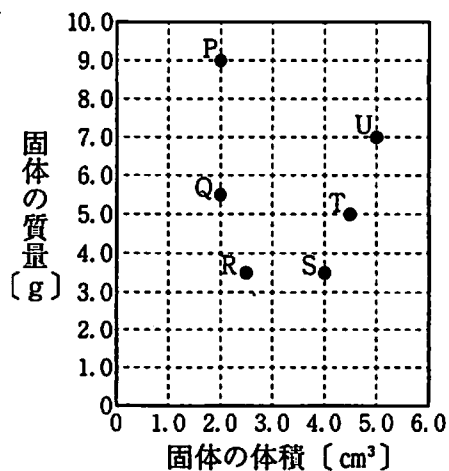


表

	A	B	C	D
水	浮いた	沈んだ	浮いた	沈んだ
水とエタノールの混合物	浮いた	沈んだ	沈んだ	沈んだ
食塩水	浮いた	沈んだ	浮いた	浮いた

実験3 大きさや形が異なる6つの固体P～Uの中に、同じ物質の固体が含まれているかどうかを調べるため、それぞれの質量と体積を測定したところ、結果は図4のようになった。なお、6つの固体P～Uは、純粋な物質である。

図4



問1 実験1について、次の文の①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

実験1の結果から、液体のロウと固体のロウの密度を比べると① (ア 液体 イ 固体) のロウの方が大きいことがわかる。

実験1の液体のロウを水にかえて、水と氷について同様の実験を行うと、その結果から、水は氷になると密度が② (ア 大きくなる イ 小さくなる) ことがわかる。

問2 実験2の結果から、小片A～Dの密度を比べ、大きい順に並べて記号で書きなさい。また、2番目とした小片の方が3番目としたものよりも密度が大きいと判断したのは、それらの小片がどの液体でどのようなようになったためか、説明しなさい。

問3 実験3について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の [a] ～ [c] は、固体の体積の測定において、水に浮く固体を測定するときの手順を示したものである。□ に当てはまる操作を「針金」という語句を使って書きなさい。

[a] メスシリンダーに水を入れ、そのときの液面の目盛りを読みとる。

[b] メスシリンダーに固体を静かに入れて □ ，そのときの液面の目盛りを読みとる。

[c] [b] で読みとった値から [a] で読みとった値を引いて、固体の体積を求める。

(2) 次の文の □ ① ， □ ② それぞれに当てはまるものとして、最も適当なものを、P～Uの記号で書きなさい。

図4から、6つの固体P～Uの中に、同じ物質の固体が2つ含まれていることがわかり、同じ物質の固体は □ ① と □ ② である。

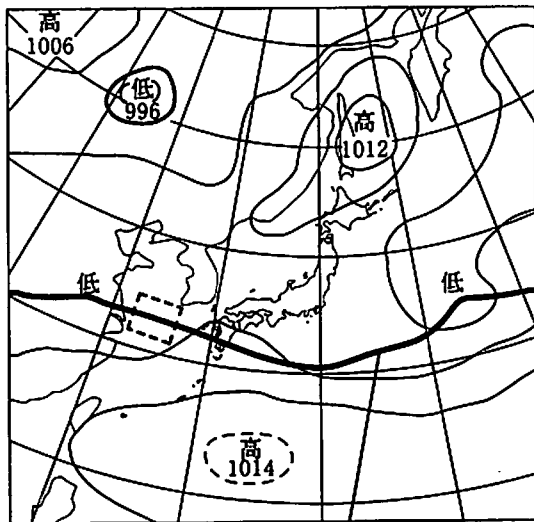
(3) 図4から、P～Uの中に、密度が 4.5 g/cm^3 の固体が含まれていることがわかる。この固体はどれか、P～Uの記号で書きなさい。また、この固体の質量が 18 g のときの体積は何 cm^3 と考えられるか、書きなさい。

3 次の実習について、問いに答えなさい。

日本の天気の特徴について調べるため、次の実習を行った。

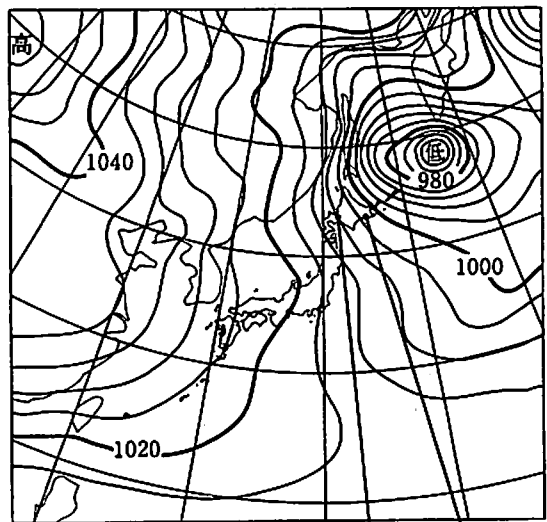
実習1 日本の天気と、①地球を取り巻く大気の動きや日本付近の気団との関係を調べたところ、時期や季節によって図1、図2のような特徴的な気圧配置が見られ、また、図1の②前線の位置は、長時間ほぼ同じであることがわかった。さらに、図2が記録されたとき、日本海側のA市で気象観測を行っていた結果と、インターネットで調べた太平洋側のB市の観測結果を表にまとめた。

図1



前線の位置

図2



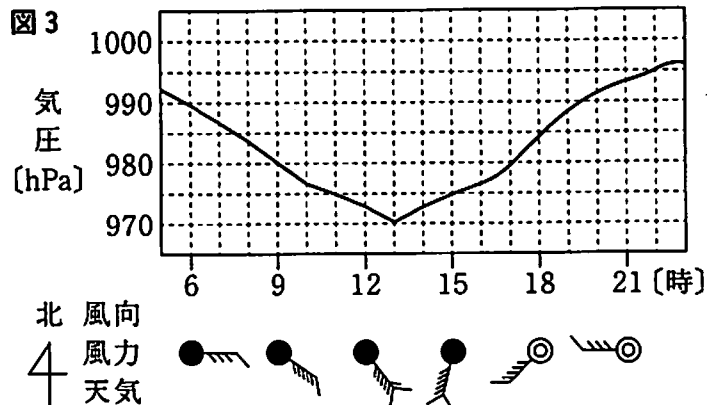
A市 B市

表

	A市	B市
北風向		
風力	4	4
天気	☁	☁
湿度 [%]	75	52

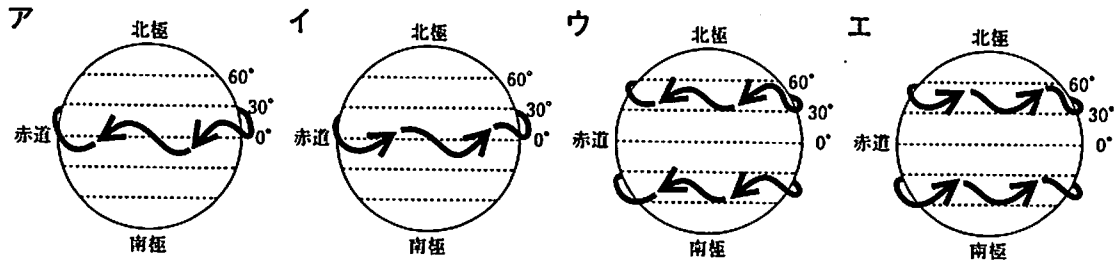
実習2 台風が北海道付近を通過した日に、気象台で観測したA市の天気と気象要素(気圧、風向、風力)の変化をインターネットで調べた。図3は、その結果をまとめたものである。

図3



問1 下線部③について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 上空でふく偏西風のようなすを模式的に表したのものとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。なお、ア～エの矢印は風のふく向きを表している。



(2) 次の文の①, ②の { } に当てはまるものを、それぞれア, イから選びなさい。

天気の変化が起こっている大気層の厚さは、① {ア 約10km イ 約1000km} であり、地球の半径の② {ア 約60分の1 イ 約600分の1} である。

問2 下線部④のような特徴をもつ前線には、梅雨前線や秋雨前線がある。このような特徴をもつ前線は、何とよばれるか、書きなさい。また、この前線の記号を図1の [] の中に前線の位置に合わせてかきなさい。ただし、 , , , から必要なものをすべて用いてかき加えるものとする。

問3 実習1について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 次の文の [①] , [②] に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

図2は、気圧配置から [①] の季節に特徴的な天気図である。この天気図において、ユーラシア大陸上で発達している高気圧を [②] 高気圧とよぶ。

(2) 次の文は、表中のA市とB市の天気や湿度が異なった原因を説明したものである。説明が完成するように、 [] に「日本海側」, 「太平洋側」という語句を使った文を書きなさい。

季節風が海上を通過するときが発生した、たくさんの雲が [] からである。

問4 実習2について、次の(1), (2)に答えなさい。

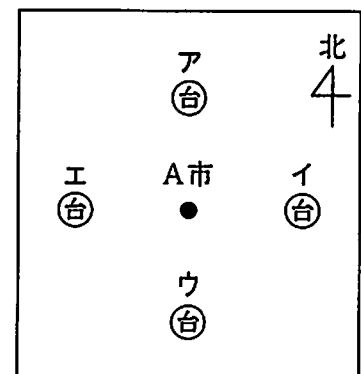
(1) 台風がA市に最も近づいたのは何時ころか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 11時ころ イ 13時ころ ウ 15時ころ エ 17時ころ

(2) 図4は、A市と台風を中心付近の位置関係を模式的に示したものであり、●印はA市の位置を、⊙印は台風を中心付近の位置を示している。次の文の [①] , [②] それぞれに当てはまるものを、図4のア～エから選びなさい。

実習2の結果から台風を中心付近は、この日の9時から18時までの間に、 [①] の位置から [②] の位置まで進んだと考えられる。

図4



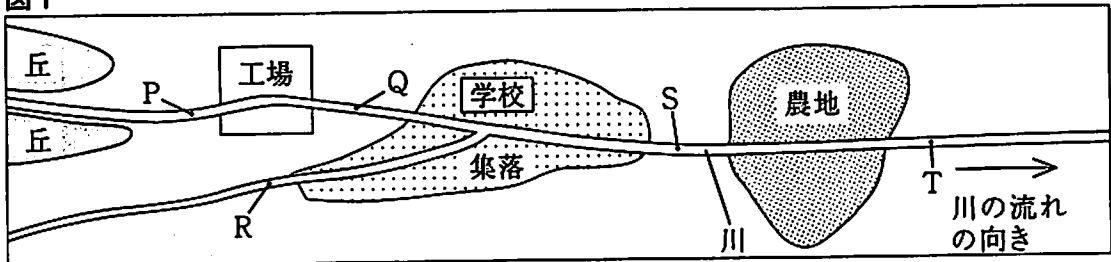
4 次の観察と調査について、問いに答えなさい。

学校の近くを流れる川と川にすむ生物について、次の観察と調査を行った。

観察 図1の地点Pの川底の石の表面から採集したものを、^①顕微鏡を用い、100倍の倍率で観察したところ、ハネケイソウが見えた。また、採集したヒラタカゲロウ（幼虫）と魚の消化管の中を観察すると、ヒラタカゲロウ（幼虫）からはハネケイソウが、魚からはヒラタカゲロウ（幼虫）がそれぞれ見つかった。このことから、^②これらの生物の間には食物連鎖が成り立つことがわかった。

調査 川の周辺が、川の水質（水の汚れの程度）に与える影響を調べるため、図1の地点P～Tの川底の0.5m四方（面積0.25m²）の中にある生物を採集した。表は、このとき採集した指標生物（川の水質を調べる手がかりとなる生物）の個体数をまとめたものである。

図1



表

		採集した指標生物の個体数				
		P	Q	R	S	T
きれいな水の指標生物	ヒラタカゲロウ（幼虫）	16	13	17	0	0
	ウズムシ	1	2	3	0	0
少しきたない水の指標生物	カワニナ	0	1	0	2	10
	ヒラタドロムシ（幼虫）	1	0	0	0	5
きたない水の指標生物	ミズムシ	0	0	0	5	1
	ヒル	0	0	0	22	3
大変きたない水の指標生物	セスジユスリカ（幼虫）	0	0	0	1	1
	サカマキガイ	0	0	0	2	0

問1 下線部①について、次の文の①の〔 〕に当てはまるものを、ア、イから選びなさい。

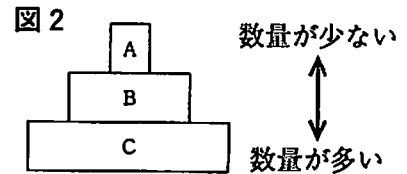
また、に当てはまる数字を書きなさい。

顕微鏡でピントを合わせるときは、ステージにのせたプレパラートを横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズをできるだけ①〔ア 近づけた イ 遠ざけた〕後、調節ねじを逆向きにゆっくり回して、ピントを合わせる。

また、100倍の倍率で観察した後、400倍で観察するときには、10倍の接眼レンズと倍の対物レンズを用いるとよい。

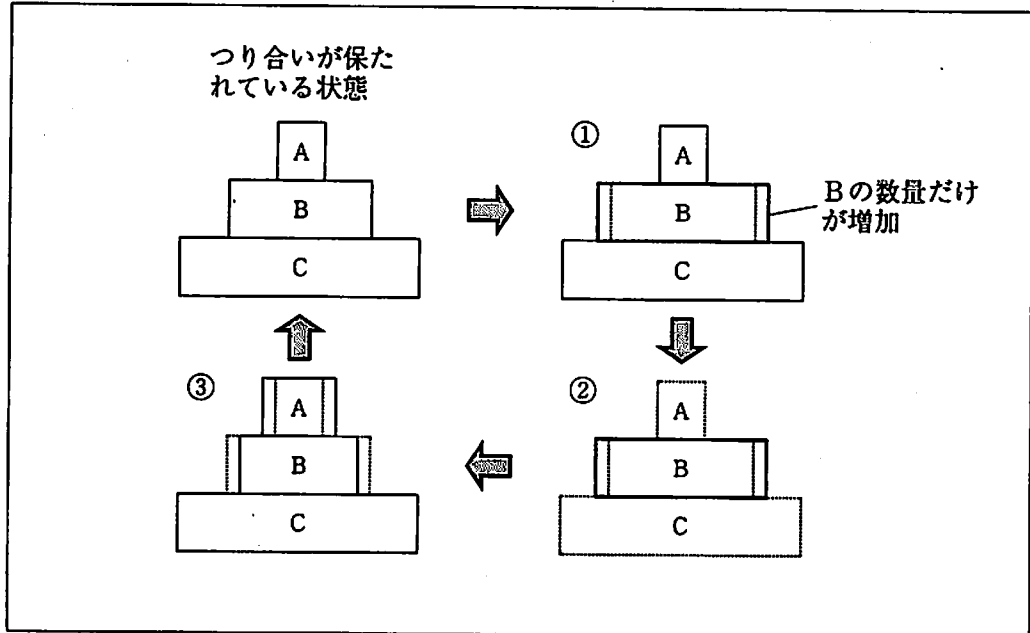
問2 下線部⑥について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 食物連鎖が成り立っている3種類の生物の数量的な関係を、図2のようなピラミッドの形で表すとき、観察したハネケイソウ、ヒラタカゲロウ(幼虫)、魚は、それぞれどこに当てはまるか、A~Cの記号で書きなさい。



- (2) 図3は、食物連鎖の中で生物の数量的つり合いが保たれている状態から、Bの生物の数量だけが一時的に増加したとき、再びつり合いが保たれている状態に戻るようすを模式的に示したものである。図3の②のAとCの数量はそれぞれどのように表されるか、解答欄の図にかき加え、完成させなさい。ただし、①~③の点線部分は、それぞれつり合いが保たれている状態と同じ数量を表すものとする。

図3



問3 この調査において、図1の地点Tにおける川の水の汚れの原因をつくっている可能性が最も高いと考えられるのはどこか、ア~エから選びなさい。また、選んだ理由を調査結果にもとづいて書きなさい。

ア 丘 イ 工場 ウ 集落 エ 農地

問4 次の文の①~③の〔 〕に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

図1の地点Tより下流には、活性汚泥(微生物を含んだ泥)を利用した下水処理場がある。下水処理場で水を浄化するしくみは、微生物が、①〔ア 光合成 イ 呼吸〕によって下水中に含まれている②〔ア 有機物を無機物 イ 無機物を有機物〕に③〔ア 合成 イ 分解〕する性質を利用している。

5 次の実験について、問いに答えなさい。

電熱線 a, b を用意し、次の実験を行った。

実験1 電熱線 a, b のそれぞれについて、電熱線の両端に加わる電圧を変えて、流れる電流の強さを調べたところ、結果は表のようになった。

表

電圧 [V]		0	2	4	6	8
電流 [mA]	電熱線 a	0	25	50	75	100
	電熱線 b	0	100	200	300	400

実験2 図1のような装置を用意し、電圧計の示す電圧と電流計の示す電流の強さの関係を調べた。

実験3 図2のような装置を用意し、電熱線に電流を流す前にカップの水の温度を測定した。次に、スイッチSを入れた状態で電流を流し、水をかき混ぜながら、1分ごとにカップの水の温度を測定した。電流を流してから5分後にスイッチSを切り、そのまま5分間測定を続けた。

実験4 図3のような装置を用意し、電熱線に電流を流す前に、同量の水の入ったカップA, B, それぞれの水の温度を測定した。次に、水をかき混ぜながら10分間電流を流した後、カップA, B, それぞれの水の上昇温度を比較したところ、Aの水の方がBの水より上昇温度が大きかった。このことから、電熱線 a の発熱量は電熱線 b の発熱量より大きいことがわかった。

ただし、実験3, 4において、電熱線で発生した熱はすべて水の温度変化にのみ使われ、外部との熱の出入りはなく、回路に加えた電圧は常に一定であったものとする。

図1

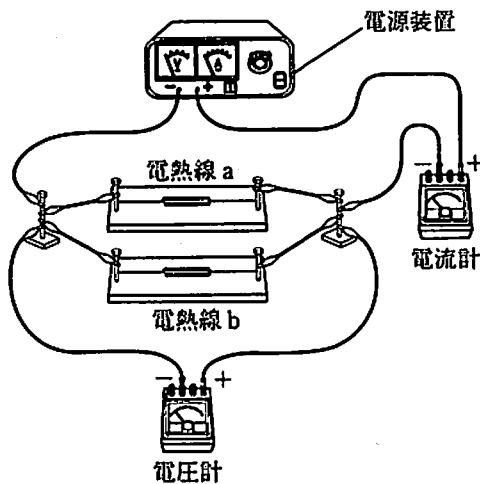


図2

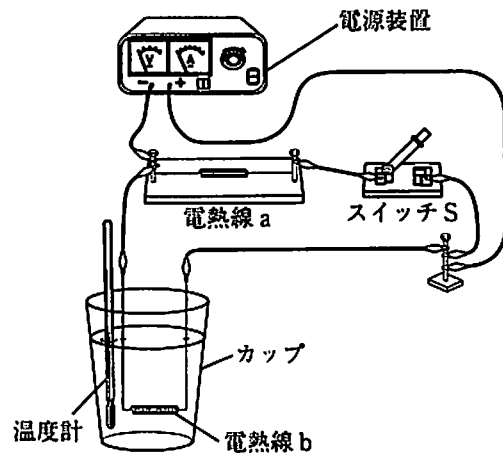
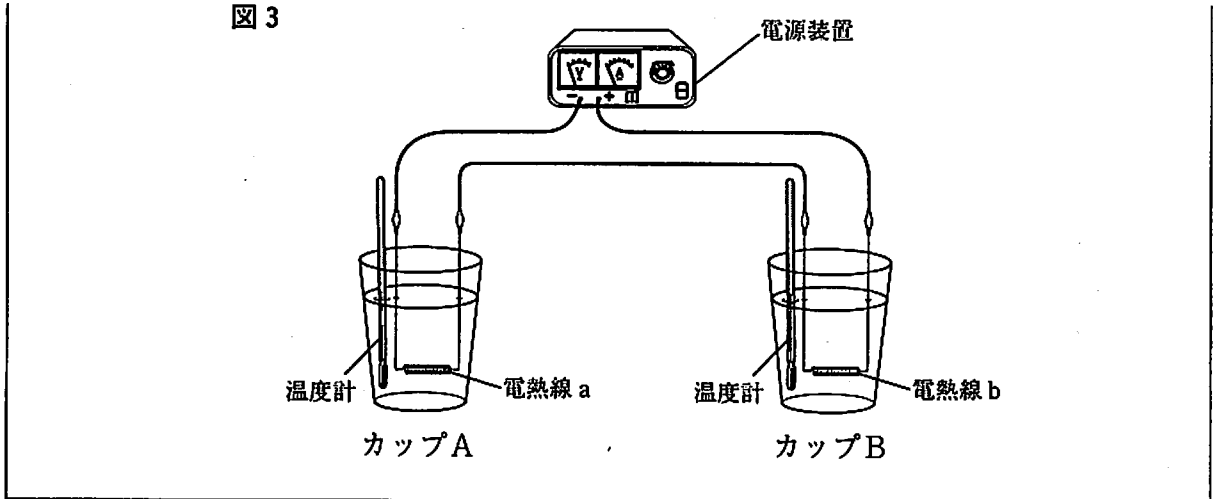


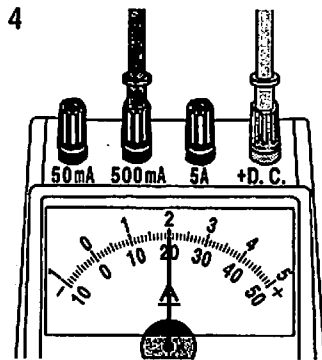
図 3



問 1 実験 1 について、次の (1), (2) に答えなさい。

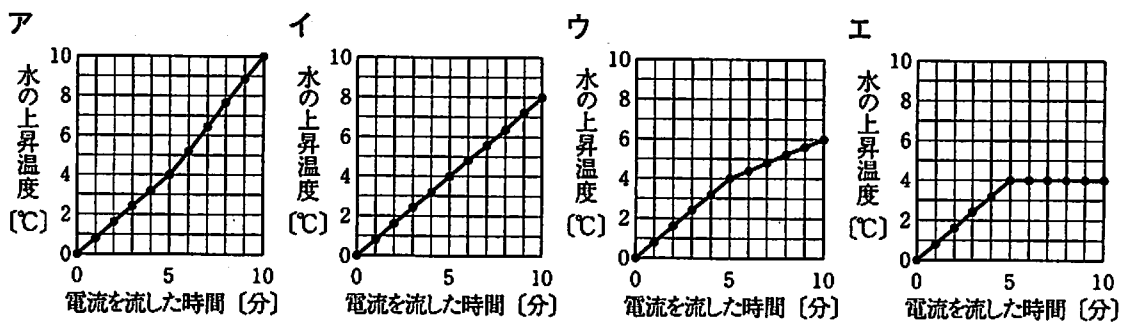
- (1) 電流計の針の振れが図 4 のようになったとき、電流計の示す電流の強さは何 mA か、書きなさい。
- (2) 電熱線 a の両端に加わる電圧と流れる電流の強さの関係をグラフにかきなさい。その際、横軸、縦軸には目盛りの間隔 (1 目盛りの大きさ) がわかるように目盛りの数値を書き入れ、実験 1 の結果から得られる 5 つの値を、それぞれ ● 印ではっきりと記入すること。

図 4



問 2 実験 2 において、電流計の示す電流の強さが 300 mA のとき、電熱線 a に流れる電流の強さは何 mA か、書きなさい。また、このとき電圧計の示す電圧は何 V か、書きなさい。

問 3 実験 3 において、電流を流した時間とカップの水の上昇温度の関係を示すグラフとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

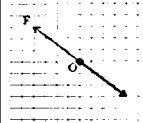
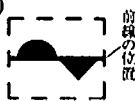
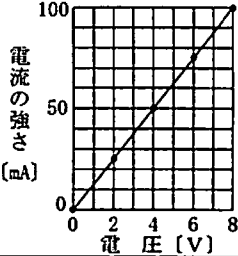


問 4 次の文は、実験 4 の下線部の理由を説明したものである。説明が完成するように、 に当てはまる文を、「電流」、「電圧」という語句を使って書きなさい。

電熱線 a に流れる電流の強さと加わる電圧を、電熱線 b と比べると、 ため、電熱線 a が消費した電力の方が電熱線 b より大きくなったからである。

第4部 理科

正 答 表

問題番号		正 答	配点	通し番号	採点基準	
1	問 1	① 酸	1	①		
		② 水素	1	②		
	(2)	電子	1	③		
	問 2	(1)	胚珠	1	④	
		(2)	① 2 ② 1	2	⑤	完全解答
	問 3	(1)	① 8 ② 銀河	1	⑥ ⑦	
		(2)	G	1	⑧	
	問 4	(1)	(正答例) 風力	1	⑨	実用化されている新しい発電方法が書かれていればよい。
		(2)		2	⑩	
	2	問 1	① イ	2	⑪	完全解答
② イ						
問 2		密度の大きい順	B→D→C→A	3	⑫	1 水における、CとDの浮き沈みのちがいが書かれていればよい。 2 密度の大きい順のみ正解の場合は中間点2点とする。
		説明 (正答例) 小片Cは水に浮いて、小片Dは水に沈んだから。				
問 3		(1)	(正答例) 針金で水に沈めることが書かれていればよい。	2	⑬	完全解答
		(2)	① R ② U	2	⑭	(①②は順不同)
	(3)	固体 体積 4 cm ³	3	⑮	完全解答	
3	問 1	(1)	エ	1	⑯	
		(2)	① ア ② イ	1	⑰	完全解答
	問 2	前線 停滞前線	2	⑱	完全解答	
		(正答例) 北				
	問 3	(1)	① 冬 ② シベリア	2	⑲	完全解答
(2)		(正答例) 日本海側で雪を降らせ、水蒸気を失った乾いた空気が太平洋側に下降した	2	⑳	日本海側で雪を降らせ、太平洋側で乾いた風がふいたことが書かれていればよい。	
3	問 4	(1)	イ	1	㉑	
		(2)	① エ ② ア	3	㉒	完全解答
	問 1	①	ア	2	㉓	完全解答
		②	40			
	問 2	(1)	ハネケイソウ C	2	㉔	完全解答
			ヒラタカゲロウ(幼虫) B			
		(2)	魚 A	2	㉕	つり合いが保たれている数量よりAは多く、Cは少なくかかれていればよい。
	問 3	記号	ウ	3	㉖	1 地点Sが最も汚れているよと書かれていなければならない。 2 記号のみ正解の場合は中間点1点とする。
		理由 (正答例) きたない水の指標生物の個体数が、地点Q、Rが0であるのに対し、地点Sで最も多くなっているから。				
		理由 (正答例) きたない水の指標生物の個体数が、地点Q、Rが0であるのに対し、地点Sで最も多くなっているから。				
問 4	①	イ	3	㉗	完全解答	
	②	ア				
	③	イ				
5	問 1	(1)	200 mA	1	㉘	
		(2)	(正答例) 	2	㉙	次の(1)～(3)の項目をすべて満たすこと。 (1) 横軸と縦軸の数値がそれぞれ1つ以上書かれていること。 (2) 5つの・がすべて適切な位置に記入されていること。 (3) 原点を通る直線であること。
	問 2	電流の強さ	60 mA	2	㉚	
		電圧	4.8 V	2	㉛	
問 3	イ	2	㉜			
問 4	(正答例) 電流の強さは等しいが、電圧は電熱線aの方が大きい	3	㉝	a、bに流れる電流の強さと、a、bに加わる電圧がより大きいと書かれていればよい。		
計			60			

(注) 1 ②の問2、④の問3以外は、中間点を認めない。
2 その他正答表に示された事項以外のものについては、学校の判断による。