

平成26年度 本郷中学校
第1回 入学試験問題

理科

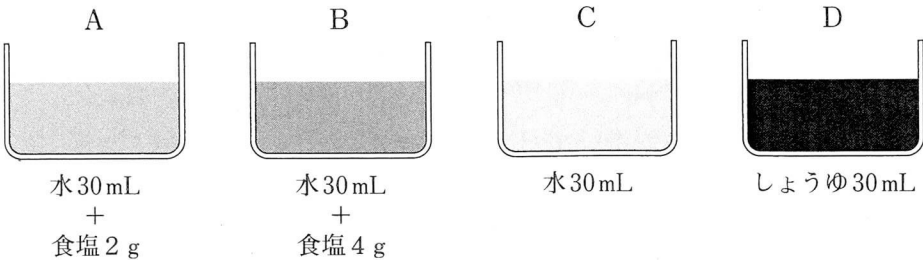
(40分 満点：75点)

注 意

1. 指示があるまで開いてはいけません。
2. 答えはすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 用具の貸し借りは禁止します。
4. 指示があるまで席をはなれてはいけません。
5. 質問があれば、だまって手をあげて監督者を呼びなさい。
6. 試験が終わったら、解答用紙だけ提出しなさい。問題は持ち帰ってもかまいません。

1 いろいろな液体をプラスチック製のカップに入れ、冷凍庫で冷却する実験を行いました。

[実験] プラスチック製のカップを4つ用意しA～Dとしました。A～Cには、水を30 mL 入れ、Dにはしょうゆを30 mL 入れました。また、Aには2 g の食塩を、Bには4 g の食塩を溶かしました。A～Dの液体の温度がすべて同じになるまでしばらく待ち、それを冷凍庫に入れ1時間ごとに液体の様子を調べました。この中でDのしょうゆだけは24時間後も状態変化を確認することはできませんでしたが、A～Cは状態変化が確認できました。



- (1) 水を冷凍庫で冷却したときにおこる状態変化を何といいますか。
- (2) ① この実験で液体の体積を正確に量り取るのに使用する実験器具を何といいますか。名前を答えなさい。
- ② 室温の水を冷却して状態変化させたととき、室温の水を加熱して状態変化させたとときのそれぞれの体積はどのように変化しますか。組み合わせとして最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	冷却時に状態変化させたときの体積の変化	加熱時に状態変化させたときの体積の変化
ア	小さくなる	小さくなる
イ	大きくなる	小さくなる
ウ	小さくなる	大きくなる
エ	大きくなる	大きくなる

- (3) 10 % の食塩水を100 g つくるときの方法として、最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 食塩10 g を100 mL の水に溶かす。
- イ. 食塩10 g に水を加えていき、全体で100 mL にする。
- ウ. 食塩10 g を90 g の水に溶かす。
- エ. 食塩10 g を100 g の水に溶かす。
- (4) 冷凍庫で冷やす前の食塩水AとBについて次の①、②に答えなさい。ただし、室温での液体の水は1 mL あたりの重さが1 g であるとします。
- ① Aの食塩水の濃度は何 % ですか。答えは、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- ② Aの食塩水10 g と、Bの食塩水5 g を混ぜてできる食塩水の濃度は何 % ですか。答えは、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (5) この実験で液体の状態変化が確認できた順番にA～Cを並べなさい。

2 次の図1は、ある地点での地震による揺れの記録を表したものです。Aは初めに観測される小さな揺れを、BはAに続いて観測される大きな揺れを表しています。図2は震源からの距離と、AとBの揺れが伝わるのにかった時間との関係を示したものです。

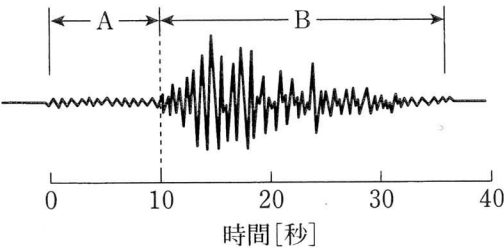


図1 ある地点での地震による揺れの記録

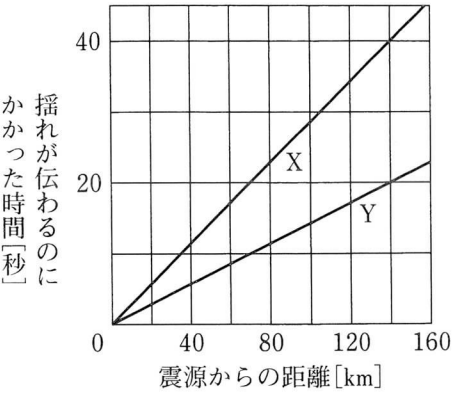


図2 震源からの距離と揺れが伝わるのにかった時間

(3) 図1のAの揺れは、何という地震波によるものですか。また、図2のX、Yのうち、Aの揺れを表しているのはどちらですか。組み合わせとして最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	Aの揺れ	Aの揺れを表しているもの
ア	P波	X
イ	P波	Y
ウ	S波	X
エ	S波	Y

- (4) 震源からの距離が140 kmの地点では、Aの揺れが観測されてから何秒後にBの揺れが観測されますか。
- (5) Bの揺れの伝わる速さは、秒速何 km ですか。
- (6) 震源からの距離が175 kmの地点では、Aの揺れが観測されてから何秒後にBの揺れが観測されますか。

- (1) 図1のA、Bの揺れをそれぞれ何といいますか。最も適するものを次のア～クから1つずつ選び、記号で答えなさい。
- | | | | |
|-------|------------|---------|--------|
| ア. 震度 | イ. マグニチュード | ウ. 初期微動 | エ. 主要動 |
| オ. 震源 | カ. 震央 | キ. 余震 | ク. 本震 |

- (2) 同じ震源で、これより大きな地震が起こった場合、この地点での図1の記録はどうなりますか。最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. Aの揺れが続く時間は変わらないが、Bの揺れの幅は大きくなる。
- イ. Aの揺れが続く時間は変わらないが、Bの揺れの幅は小さくなる。
- ウ. Aの揺れが続く時間は短くなり、Bの揺れの幅は大きくなる。
- エ. Aの揺れが続く時間は短くなり、Bの揺れの幅は小さくなる。

3 図1のような3種類の電熱線A、B、Cを使って、電熱線の発熱について調べる実験を行いました。

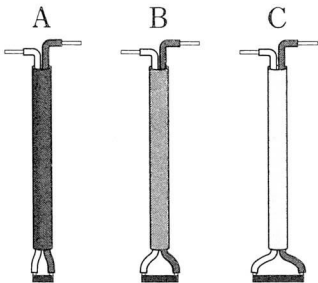


図1

[実験1]

- ① ビーカーに水 100 g を入れる。
- ② ビーカーの中の水が室温と同じくらいの温度になるまでしばらく待ち、その時の水の温度を温度計で測定する。
- ③ 電熱線Aを使って図2のような回路をつくり、その時の電流の値を電流計で測定する。(このときの電圧は一定です)
- ④ ときどきかき混ぜながら、2分ごとに水の温度を測定し、10分間続ける。
- ⑤ 電熱線B、Cについても同様に①～④を繰り返す。

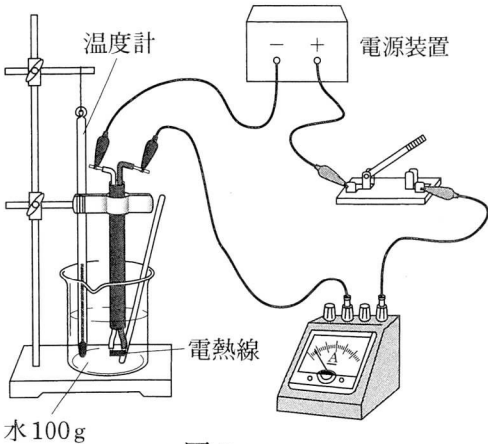


図2

実験1の結果は表1のようになりました。

表1

	電流 の値	2分ごとの水の温度					
		0分	2分	4分	6分	8分	10分
A	3.0 A	29.1℃	33.5℃	38.0℃	42.2℃	46.0℃	49.6℃
B	1.6 A	()℃	31.8℃	33.6℃	36.0℃	38.9℃	40.8℃
C	1.0 A	29.7℃	31.2℃	32.7℃	34.0℃	35.7℃	37.2℃

- (1) 図3は表1の電熱線Bを使ったときの0分の水の温度を示しています。温度は何℃ですか。
- (2) 電熱線A、B、Cの中で電気抵抗が一番大きい電熱線はどれですか。記号で答えなさい。
- (3) 実験1の電熱線Cについて、温度変化と時間の関係をグラフに表しなさい。ただし、縦軸に温度変化、横軸に時間を取り、軸の数値も自分でかき入れなさい。

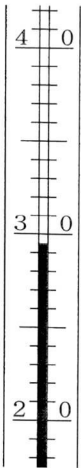


図3

次に、同じ電熱線A、B、Cを使って、実験2を行いました。

[実験2]

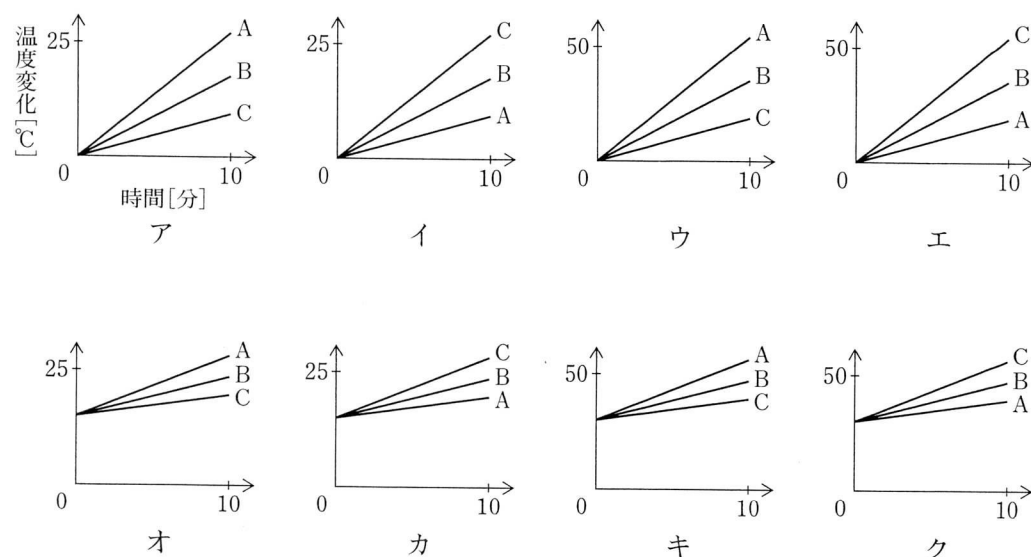
- ① ビーカーに水 100 g を入れる。
- ② ビーカーの中の水が室温と同じくらいの温度になるまでしばらく待ち、その時の水の温度を温度計で測定する。
- ③ 電熱線Aを使って図2のような回路をつくり、電流が2.0 A流れるように電源装置を調整する。
- ④ ときどきかき混ぜながら、2分ごとに水の温度を測定し、10分間続ける。
- ⑤ 電熱線B、Cについても同様に①～④を繰り返す。

実験2の結果は表2のようになりました。

表2

	電流 の値	2分ごとの水の温度					
		0分	2分	4分	6分	8分	10分
A	2.0 A	29.6℃	31.4℃	33.2℃	35.1℃	37.0℃	38.9℃
B	2.0 A	29.4℃	32.9℃	36.7℃	40.2℃	43.5℃	46.3℃
C	2.0 A	29.2℃	34.6℃	40.8℃	46.1℃	51.0℃	55.1℃

- (4) 実験2の電熱線A、B、Cそれぞれについて、縦軸を温度変化、横軸を時間としてグラフをかくとどのようになりますか。最も適するものを次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。



- (5) 図4のように電熱線A、B、Cをすべて並列につないだ場合、温度上昇が最も大きいのはどの電熱線ですか。右のA～Cから1つ選び、記号で答えなさい。また、それは実験1、実験2どちらの結果からわかりますか。

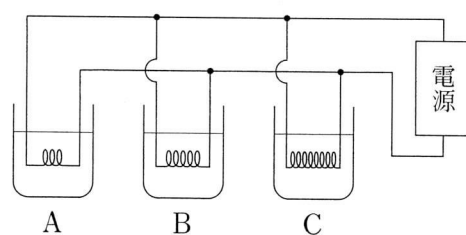


図4

- (6) 図5のように電熱線A、B、Cをすべて直列につないだ場合、温度上昇が最も大きいのはどの電熱線ですか。右のA～Cから1つ選び、記号で答えなさい。また、それは実験1、実験2どちらの結果からわかりますか。

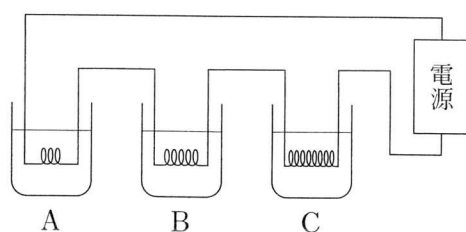
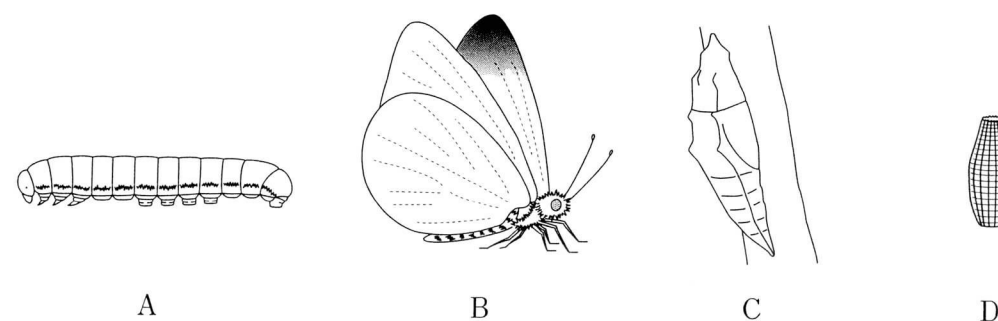


図5

- 4 次のA～Dは、モンシロチョウの一生のいろいろな時期のすがたを表しています。これについて、以下の問いに答えなさい。



- モンシロチョウが冬を越す場合のすがたを、上のA～Dから1つ選び、記号で答えなさい。
- Dのおよその大きさ(高さ)は何mmですか。最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア. 0.1 mm イ. 1 mm ウ. 5 mm エ. 10 mm
- モンシロチョウの卵が産みつけられる最も適当な場所を、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。
ア. ミカンの葉 イ. 砂地 ウ. クワの葉 エ. 岩の上
オ. アブラナの葉 カ. 水中
- 一般的に、幼生(幼虫)が成体(成虫)になる現象を何といいますか。漢字で答えなさい。

モンシロチョウが集まっている場所では、モンシロチョウのいろいろな行動が観察できます。そこで、モンシロチョウの交尾に関する行動について観察を行いました。

モンシロチョウは、オスが飛び回り、交尾をするメスを探し、植物の葉などに止まっているモンシロチョウに近づきます。そのとき止まっているモンシロチョウの反応には大きく分けて3通りありました。次の表1は、観察の結果についてまとめたもので、止まっているモンシロチョウの性別や交尾前か交尾後かなどの特徴とそのモンシロチョウが行った反応、そして、最終的な結果について示しています。

なお、モンシロチョウのメスは一生に1回だけ交尾と産卵をします。また、私たちの目には、モンシロチョウのオスの羽とメスの羽は同じに見えます。

表1

止まっている モンシロチョウの特徴		反応	結果
オス		羽を軽く羽ばたく。 (以下、「羽ばたき」とする。)	近寄ってきたオスはすぐに飛び去った。
メス	交尾前	じっとしたまま、何もしない。 (以下、「静止」とする。)	交尾が行われた。
	交尾後	羽を広げて、腹部を高く持ち上げ、 近寄ってきたオスの方へつき出す。 (以下、「腹上げ」とする。)	交尾は行われず、やがてオスは飛び去った。

これらの行動がなぜ起きるのかを考えるために、次のような実験を行いました。

[実験1]

メスとオスを、透明な密閉した容器にそれぞれ別々に入れておきました。メスが入った容器に近づいたオスはしばらく周囲を飛び回っていましたが、オスを入れた容器に近づいたオスはすぐに飛び去りました。

[実験2]

メスの羽とそれ以外の部分(胴体)を切り離して、羽と胴体をそれぞれ別々に置いておきました。オスはメスの羽に盛んに近づき、羽に対して交尾を試みるものもありました。しかし、胴体には近づきませんでした。また、オスの羽と胴体を切り離し

て、羽と胴体をそれぞれ別々に置いておきました。オスは羽にも胴体にも、ほとんど近づきませんでした。

[実験3]

透明でうすいプラスチック板をモンシロチョウの羽の形に切り、止まっていたオスが行ったような「羽ばたき」を再現できる装置を作りました。このプラスチック板にメスの羽を貼り、交尾をしようとするオスが近づいてきたときに人工的に「羽ばたき」を行いました。その結果、近づいてきたオスは装置からなかなか飛び去ろうとしませんでした。また、このプラスチック板にオスの羽を貼り、人工的に「静止」を行いました。その結果、近づいてきたオスは装置からすぐに飛び去りました。

[実験4]

メスの羽に紫外線を吸収する薬品を適量塗ると、近づいてきたオスはすぐに飛び去りました。また、オスの羽に紫外線を反射する薬品を適量塗ると、近づいてきたオスはしばらくの間、周囲を飛び回っていました。

なお、紫外線は私たちの目では感じる事ができない光です。

(5) 交尾をしようとしているオスは、オスとメスをどのようにして見分けていますか。表1と実験1から考えて、最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. フェロモンなどの物質的な情報を主な判断基準としてオスとメスを見分けている。
- イ. 羽やその動きなどの視覚的な情報を主な判断基準としてオスとメスを見分けている。
- ウ. フェロモンなどの物質的な情報と羽やその動きなどの視覚的な情報の両方を判断基準としてオスとメスを見分けている。
- エ. フェロモンなどの物質的な情報や羽やその動きなどの視覚的な情報以外を判断基準としてオスとメスを見分けている。

- (6) 交尾をしようとしているオスは、オスとメスをどのようにして見分けていますか。表1と実験2から考えて、最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 羽からの情報のみを判断基準としてオスとメスを見分けている。
イ. 胴体からの情報のみを判断基準としてオスとメスを見分けている。
ウ. 羽からの情報と胴体からの情報の両方を判断基準としてオスとメスを見分けている。
エ. 羽からの情報や胴体からの情報以外を判断基準としてオスとメスを見分けている。

- (7) 交尾をしようとしているオスは、オスとメスをどのようにして見分けていますか。表1と実験2および実験3から考えて、最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 「羽ばたき」ではオスとメスを見分けていないが、「静止」によってオスとメスを見分けている。
イ. 「静止」ではオスとメスを見分けていないが、「羽ばたき」によってオスとメスを見分けている。
ウ. 「羽ばたき」によってオスとメスを見分け、「静止」によってもオスとメスを見分けている。
エ. 「羽ばたき」や「静止」以外の何らかの情報を主な判断基準としてオスとメスを見分けている。

- (8) モンシロチョウの羽や目について述べた以下の文章のうち、表1と実験2および実験4から考えて、最も適するものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. オスの羽は、メスの羽より紫外線を強く反射する。
イ. メスの羽は、オスの羽より紫外線を強く反射する。
ウ. オスの羽もメスの羽も、紫外線を同じくらい反射する。
エ. モンシロチョウの目は、紫外線を感じることはできない。

理科解答用紙

1	(1)					(2)	①					②			
	(3)		(4)	①					%	②					%
	(5)	→ →													

点

2	(1)	A	B	(2)			(3)			(4)	秒後	
	(5)	秒速		km	(6)	秒後						

点

3	(1)			℃	(3)	温度変化[℃]	
	(2)						
	(4)						
	(5)	電熱線	実験				
	(6)	電熱線	実験				

点

4	(1)	(2)	(3)	(4)				
	(5)	(6)	(7)	(8)				

点

受験 番号			氏 名		
----------	--	--	--------	--	--

得 点		
--------	--	--