

# E 理 科

(40分)

答えはすべて **解答用紙** に書き入れること。

## 【この冊子について】

1. 試験開始の合図があるまで、この冊子に手をふれてはいけません。
2. この冊子の2～3ページは白紙です。問題は4～14ページです。
3. 解答用紙は、冊子の中央にはさまっています。試験開始の合図後、取り出して解答してください。
4. 試験中に印刷のかすれやよごれ、ページのぬけや乱れ等に気づいた場合は、静かに手を挙げて先生に知らせてください。
5. 試験中、冊子がバラバラにならないように気をつけてください。

## 【試験中の注意】 以下の内容は、各時間共通です。

1. 試験中は先生の指示に従ってください。
2. 試験中、机の中には何も入れないこと。荷物はイスの下に置いてください。
3. 先生に申し出ればコート・ジャンパー等の着用を許可します。
4. かぜ等の理由でハンカチやティッシュペーパーの使用を希望するときは、先生の許可を得てから使用してください。
5. 試験中に気持ちが悪くなったり、どうしてもトイレに行きたくなったりした場合は、静かに手を挙げて先生に知らせてください。
6. 試験中、机の上に置けるのは次のものだけです。これ以外の物品を置いてはいけません。
  - ・黒しんのえん筆またはシャープペンシル
  - ・消しゴム    ・コンパス
  - ・直定規    ・三角定規一組 (10cm程度の目盛り付き)
  - ・時計    ・メガネ筆箱も机の上には置けませんので、カバンの中にしまってください。
7. 終了のチャイムが鳴り始めたら、ただちに筆記用具を置いてください。
8. 答案を回収し終えるまで、手はひざの上に置いてください。

このページは白紙です。

このページは白紙です。

1

太郎さんは台所で白い粉末の入った容器を見つけました。お母さんに聞くと、それは食塩か砂糖だと言っていました。どちらであるか調べるために、理科実験室に持って行き、先生に相談しました。以下の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

太郎：この白い粉末が、食塩か砂糖のどちらであるか調べたいのですが、どうすればよいですか。

先生：調べ方には色々ありますが、わりと簡単にできる方法があります。どんな方法だと思いますか？

太郎：においをかぐ、ですか。

先生：においは、食塩にも砂糖にもありませんね。でも、同じくらい簡単な方法です。

太郎：それでは、指に少しつけて（ア）で味を調べる、ですか。

先生：ここは理科実験室なので、その方法はいけません。元の粉末にはなくても、何か有害なものが、使う実験器具から混じってしまうかもしれません。

太郎：それでは、水に溶かしてリトマス紙で調べる、ですか。

先生：水溶液が（イ）酸性かアルカリ性ならばよいのですが、食塩と砂糖のちがいはリトマス紙ではわかりません。他の方法はありますか。

太郎：それでは、砂糖は加熱すると茶色になるので、強く加熱してみてもどうですか。

先生：いいですね。加熱すると砂糖と食塩で、それぞれどのようなようになりますか。

太郎：はい、砂糖はそのうち焦げて、食塩は（イ）ないという結果になると思います。

先生：そうですね。やってみましょう。実験をするにあたって、万一のことを考えて顔の大切なところへのケガを防ぐために（ウ）を使用します。

太郎：わかりました。

先生：蒸発皿に白い粉末を入れて、ガスバーナーで加熱してみましょう。

— 加熱（図1） —

太郎：焦げて煙があがってきました。これは砂糖ですね。

先生：とりあえず、この白い粉末は焦げる性質をもっていることがわかりました。

太郎：砂糖とは言えないのですか。

先生：食塩か砂糖、どちらかだけとは、まだ言い切れません。食塩と砂糖の両方が混じってしまった可能性もあると思います。

太郎：どれくらいの割合で混じっているのでしょうか。

先生：さっきのやり方を工夫すると、食塩が混じっていたら、その量は調べられます。どうするかわかりますか。

太郎：はい、焦がすと砂糖は炭になるので、水を入れて、残っている食塩を溶かします。

先生：いいですね。白い粉末 2.5g を蒸発皿にとって強く加熱します。つぎに十分に焦がして炭になった残りに水を入れます。炭は水に溶けませんが食塩は水によく溶けます。



図1

太郎：なるほど。そうすると、ろ過して得られた液体を蒸発皿に全部移し、水を全部蒸発させると、固体の（エ）が取り出せますね。

先生：待って下さい。蒸発皿に液体を入れる前にしなければいけないことがあります。

太郎：残った量を知りたいので、あらかじめ（オ）の（カ）を調べないと計算できませんね。

先生：そうですね。では、その作業の後に加熱しましょう。

－ 加熱（図1）－

太郎：ほとんど水がなくなってきました。(b)うわー！

先生：（ウ）をされていてよかったですね。安全に実験をするためには必要なことです。少しこぼれてしまいましたが、加熱をやめて、とりあえず実験を続けます。冷めたら重さをはかって下さい。

太郎：15.0gです。空のときは皿の重さは14.5gだったので、(c)割合として（エ）が最低（キ）%は入っていたこととなります。

先生：はい、調べたものではそうなります。しかし、「台所で見つけた容器内の食塩と砂糖の割合」としては正しいとは言えません。

問1 下線部(a)で「水溶液が酸性のとき」、何色のリトマス紙が何色に変わりますか。

また、「水溶液がアルカリ性のとき」はどうですか。簡潔に答えなさい。

問2 ア～カにあてはまることばを答えなさい。

問3 キにあてはまる数を答えなさい。四捨五入して整数で答えなさい。

問4 下線部(b)で、蒸発皿の中で何が起きましたか。簡潔に答えなさい。

問5 下線部(c)で、太郎さんの行った実験と同じ方法でも、あらかじめ「ある作業」を行うと、正しい割合といえるようになります。「ある作業」について説明した次の文の（ ）にあてはまる語句を答えなさい。

台所で見つけた容器内の白い粉末を（ ）から実験する。

**2**

金属線の太さ(断面の面積)やばねの太さ, 巻き数を変えながら図1のようなばねをつくりました。図2のように, つくったばねの一端を水平な床に固定し, 他端におもりをのせてばねの長さの変化を測定しました。測定の際, ばねは常に床に対して垂直でした。ばねの重さは無視できるものとして, 以下の問いに答えなさい。

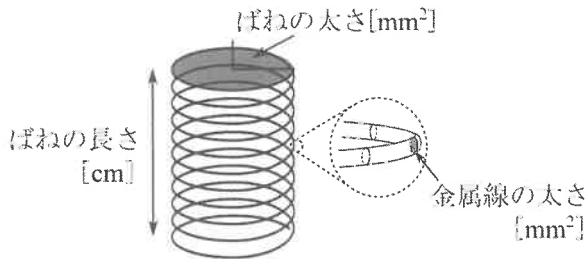


図1



図2

問1 金属線の太さを  $0.08 \text{ mm}^2$ , ばねの太さを  $16 \text{ mm}^2$ , 巻き数を 27 回にしてばねをつくり, ばねにのせるおもりの重さを変えてばねの長さを測定しました。表1はその結果を表しています。「ばねの長さを  $1 \text{ cm}$  縮めるのに必要なおもりの重さ  $[\text{g/cm}]$ 」を答えなさい。答えは四捨五入して整数で求めなさい。このようにして求めたものを, 以下では「ばね定数」と呼ぶことにします。

表1

おもりの重さ $[\text{g}]$	10	20	40	60
ばねの長さ $[\text{cm}]$	4.75	4.50	4.00	3.50

問2 金属線の太さを  $0.12 \text{ mm}^2$ , ばねの太さを  $16 \text{ mm}^2$  にしてばねをつくり, ばねの巻き数を変えながらばね定数を測定しました。表2はその結果を表しています。ばねの巻き数が 80 回であるときのばね定数  $[\text{g/cm}]$  を答えなさい。答えは四捨五入して整数で求めなさい。

表2

ばねの巻き数 [回]	10	20	30	40
ばね定数 $[\text{g/cm}]$	243	121.5	81	60.75

問3 ばねの太さを  $9\text{mm}^2$ 、巻き数を 60 回にしてばねをつくり、金属線の太さを変えながらばね定数を測定しました。表 3 はその結果を表しています。ばね定数が  $121.5\text{g/cm}$  であるときの金属線の太さ  $[\text{mm}^2]$  を答えなさい。答えは四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。

表 3

金属線の太さ $[\text{mm}^2]$	0.09	0.12	0.18	0.24
ばね定数 $[\text{g/cm}]$	54	96	216	384

問4 金属線の太さを  $0.30\text{mm}^2$ 、巻き数を 50 回にしてばねをつくり、ばねの太さを変えながらばね定数を測定しました。表 4 はその結果を表しています。ばねの太さが  $81\text{mm}^2$  であるときのばね定数  $[\text{g/cm}]$  を答えなさい。答えは四捨五入して整数で求めなさい。

表 4

ばねの太さ $[\text{mm}^2]$	9	36	144	225
ばね定数 $[\text{g/cm}]$	720	90	11.25	5.76

問5 問 2～問 4 の結果から、金属線の太さを  $0.16\text{mm}^2$ 、ばねの太さを  $36\text{mm}^2$ 、巻き数を 25 回にしてばねをつくったときのばね定数  $[\text{g/cm}]$  を答えなさい。答えは四捨五入して整数で求めなさい。

問6 <sup>はば</sup>幅 8.7cm の箱の中に問1で使用したばね3本と幅 1.1cm の仕切りを入れたところ、**図3**のように静止しました。**図3**は箱を上から見たもので、右側の2本のばねは同じ長さになりました。仕切りの左側のばねの長さ[cm]を答えなさい。答えは四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

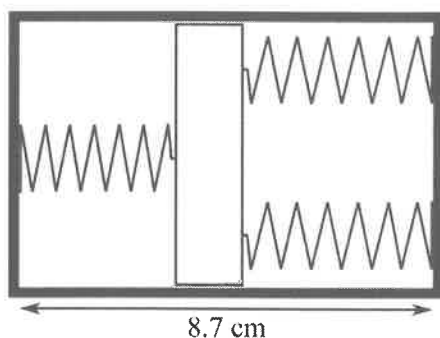


図3

問7 問1で使用したばねをばね  $a$  とし、ばね  $a$  の巻き数を 54 回にしたものをばね  $b$  とします。厚さと幅が変わらない重さ 50g の板の両端 A, B をばね  $a$  とばね  $b$  で支えました。板の上の C に重さ 140g の球をのせたところ、**図4**のように板は水平になり、球は板の上で静止しました。「A から C までの距離」：「C から B までの距離」を最も簡単な整数比で答えなさい。ただし、おもりをのせないときのばねの長さは、ばねの巻き数に比例するものとします。

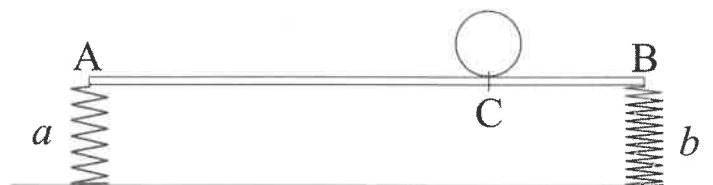


図4



3

自由研究の発表会がありました。海外旅行に行った人、ロケットのしくみを調べた人、天気の見察や予報について調べた人など、いろいろな発表がありました。以下の問いに答えなさい。

問1 海外旅行では、出発地点と飛行機が飛んでいる場所との間で時差が生じていきます。ここで、12月25日、昼の12時に東京を出発する飛行機Aと飛行機Bを考えます。飛行機Aは東京から西に向かい地球を一周して24時間後に再び東京に戻るものとし、飛行機Bは東京から東に向かい地球を一周して24時間後に再び東京に戻るものとします。これらについて、次の(1)、(2)に答えなさい。なお、飛行機Aと飛行機Bは、それぞれ速さを変えず、常に同じ緯度を飛ぶものとします。

(1) 飛行機Aが東京を出発してから8時間後に飛んでいる場所の地上の日付と時刻はどうなりますか。日付についてはア～エの中から、時刻についてはオ～キの中から、それぞれ1つ選び、記号で答えなさい。なお、時刻は一番近いものを選びなさい。

日付 ア 12月24日    イ 12月25日    ウ 12月26日    エ 12月27日  
時刻 オ 午前4時    カ 昼の12時    キ 午後8時

(2) 飛行機Aに乗る人にとって日の出は何回起こりますか。同様に、飛行機Bに乗る人にとって日の出は何回起こりますか。それぞれ整数で答えなさい。

問2 2024年にH3ロケットが打ち上げられました。このロケット内部の多くの部分は、燃えるものとしての液体の水素と燃やすものとしての別のもの(物質)で占められています。それは何でしょうか。漢字2字で答えなさい。

問3 日本における天気の見察や予報について述べた文のうち誤っているものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

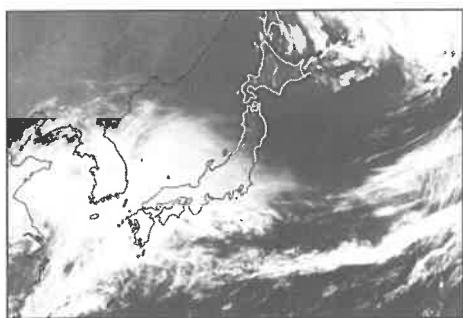
ア 雨が降るなどしていないときの天気は、空全体を10としたとき、雲の量が8のときは晴れとしている。

イ 雲は西から東に動くことが多いが、台風は西から東に動くとは限らない。

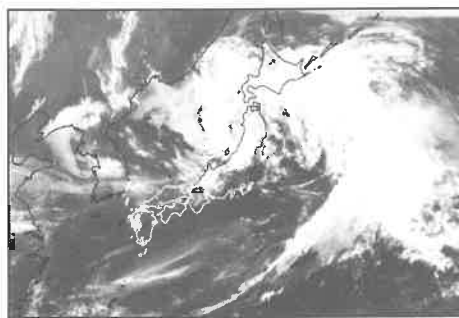
ウ 台風の中心では雨や風が最も強く、中心からはなれるほど雨や風は弱くなる。

エ 注意報は災害が起こるおそれのあるときに、警報は重大な災害が起こるおそれのあるときに発表される。

問4 以下の雲画像A～Dは、5月の連続する4日間（いずれも午前9時）のものです。ただし、日付順にはなっていません。これらについて下の(1)、(2)に答えなさい。



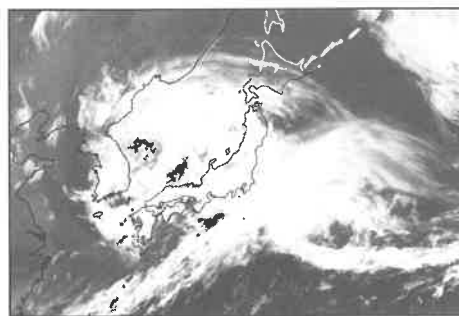
A



B



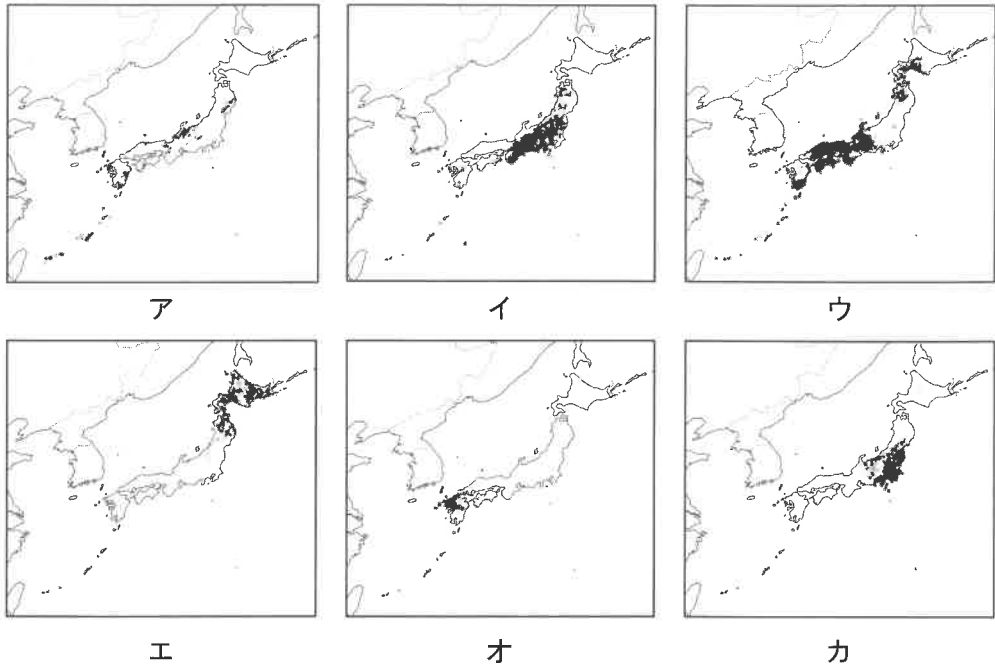
C



D

※ JAXA 公開の画像を一部改変

(1) 日本では、降水量の多くはアメダスによって観測されています。アメダスによる降水量は、転倒マス方式で観測されたものです。転倒マス方式とは、マスの中に降水量 0.5 mm 相当の水が溜まるごとにマスが倒れ、1 回倒れると降水量 0.5 mm、2 回倒れると降水量 1.0 mm、・・・と記録される観測方法です。次のア～カは、このようにして観測された 1 時間の降水量の分布図です。雲画像 A のときの降水量の分布図として最も適当なものを、ア～カの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。なお、アメダスで降水を記録した地点は黒色で示しており、黒色が濃い地点ほど降水量が多いことを表しています。また、ア～カの中に B～D のときの降水量の分布図は含まれていません。



(2) 雲画像A～Dの各地の天気 (いずれも午前9時) は以下の表の通りでした。雲画像A～Dを時間の経過順に並べなさい。なお、ここでいう天気とは、各地で観測者が雲の量や降水の有無を目で見て決めたものです。

表

	1日目	2日目	3日目	4日目
札幌	にわか雨	晴	くもり	にわか雨
仙台	快晴	くもり	くもり	くもり
新潟	快晴	くもり	雨	にわか雨
東京	快晴	くもり	雨	快晴
名古屋	快晴	くもり	くもり	晴
大阪	晴	くもり	くもり	晴
広島	晴	雨	にわか雨	晴
高知	晴	雨	くもり	快晴
福岡	くもり	雨	くもり	くもり
那覇	晴	くもり	くもり	くもり

## 4

以下の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

太郎さんは、夏休みの自由研究として、家の庭にいる虫を観察することにしました。庭には何種類かの虫がいましたが、昆虫は足が（あ）本なのに対して、クモは足が（い）本ついているので区別ができました。

クモを観察していると、昆虫と同じように脱皮して大きくなることが分かりました。観察しているとクモは腹部から糸を出して巣を張り、巣にかかった昆虫を食べるのが観察できました。

太郎さんはクモの巣に興味をもっていくつかの実験をしてみました。

問1 （あ）・（い）にあてはまる数を答えなさい。

問2 下線部について、クモと同じように脱皮をしながら成長し、さなぎにならずに成虫になる昆虫を、次のア～エの中からすべて選び、記号で答えなさい。

ア モンシロチョウ      イ トンボ      ウ カブトムシ      エ テントウムシ

[実験1]

太郎さんは、A地点で巣を張っているある種類のクモaの巣を壊してみました。すると、翌日(1日目)に同じA地点で巣を張りなおしました。張りなおした巣を壊したところ、その翌日(2日目)も同じA地点で巣を張りなおしました。

同じクモaをA地点からはなれたB地点に放したところ、翌日(1日目)にはB地点で新たに巣を張りました。B地点で張った巣を壊したところ、その翌日(2日目)も同じB地点で巣を張りなおしました。それぞれの条件で張った巣の大きさを示したものが図1のグラフです。

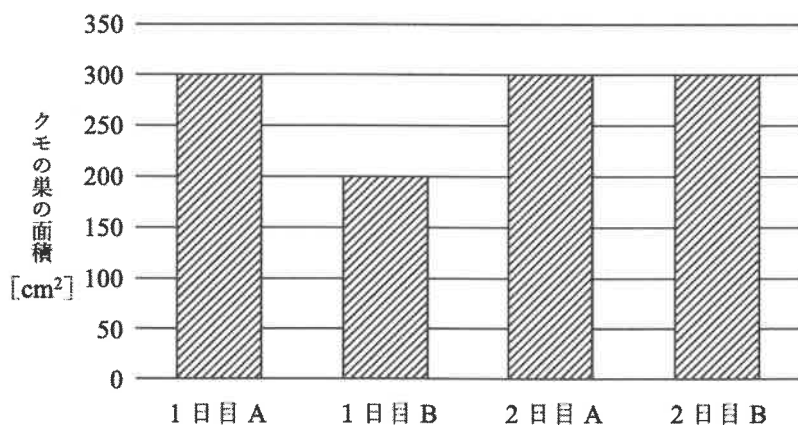


図1 クモaの巣の大きさ

問3 [実験1] からいえることとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア クモ a は巣を壊されると、巣を壊された翌日にはより小さな巣しか張ることができない。
- イ クモ a は巣を壊されなくても、毎日、巣を張り替<sup>か</sup>える。
- ウ クモ a は巣を張っていた場所と異なる場所に移されると、移される前より小さな巣を張る。
- エ クモ a は B 地点に移されると、A 地点に<sup>もと</sup>戻ろうとする。

[実験2]

太郎さんは、クモ a とは別の種類のクモ b についても、[実験1] と同じ実験を行いました。その結果を示したものが図2のグラフです。

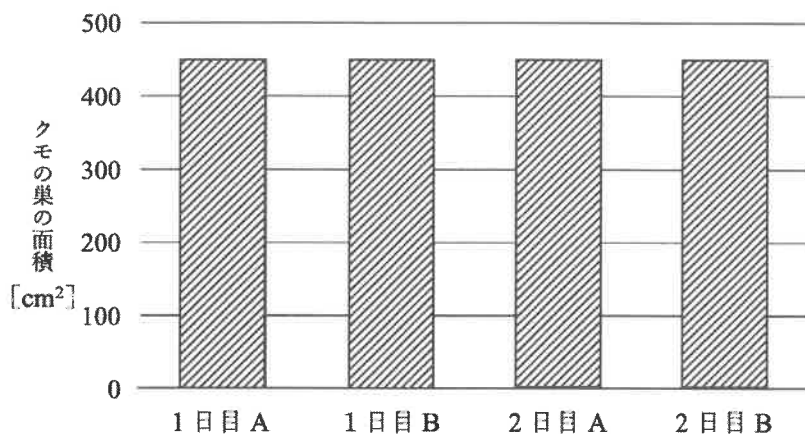


図2 クモ b の巣の大きさ

問4 [実験1] と [実験2] からいえることとして誤っていると判断できるものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア クモ b はクモ a が張る巣よりも大きな巣を張ることができる。
- イ クモ b は巣を壊されても、巣を壊された翌日に前日と同じ大きさの巣を張ることができる。
- ウ クモ b は巣を壊されなければ、同じ巣を使い続ける。
- エ クモ b は巣を張っていた場所と異なる場所に移されると、移される前より小さな巣を張る。

問5 太郎さんがクモについて調べてみたところ、同じ場所で同じ巣を使い続ける「定住性」のクモと、ひんぱんに場所を移して巣を張りなおす「移住性」のクモがいることを知りました。[実験1]と[実験2]を比較して、太郎さんがクモaとクモbの違いについて考えた以下の文章中の(①)～(③)にあてはまる語句として適切なものを、それぞれのア・イから選び、記号で答えなさい。

[実験1]と[実験2]では巣を壊してみましたが、自然では巣が壊されることは多くないだろうと考えました。そこで、「定住性」のクモと「移住性」のクモの違いは以下のように説明できると考えられます。

「定住性」のクモの場合には、新しい場所でも大きな巣を張ります。エサを捕まえられなかったとしても、同じ場所で同じ巣を使い続けることで、新しく巣を張りなおす材料の無駄を抑えていると考えられます。

「移住性」のクモの場合には、新しい場所にはまず、以前より(①ア 小さな, イ 大きな)巣を張ります。エサを捕まえられた場合には大きな巣を張り、エサを捕まえられなかった場合には(②ア 同じ場所で小さな巣を張る, イ 新しい場所に移住して巣を張りなおす)ことで、巣の材料の無駄を抑えていると考えられます。

[実験1], [実験2]から(③ア クモa, イ クモb)が移住性のクモだと考えられます。

このページより後ろは白紙です。

受験番号	氏 名

1

問 1		問 2	
酸性	アルカリ性	ア	イ
色が	色に	色が	色に
問 2			
ウ	エ	オ	カ
問 3	問 4	問 5	

2

問 1	問 2	問 3	問 4
g/cm	g/cm	mm <sup>2</sup>	g/cm
問 5	問 6	問 7	
g/cm	cm	:	

3

問 1		問 2	
(1) 日付	時刻	(2) 飛行機 A	飛行機 B
		回	回
問 3	問 4		
	(1)	(2)	→ → →

4

問 1		問 2		
あ	い			
問 3	問 4	問 5		
		①	②	③