

理 科

(40分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、
下記の注意事項をよく読むこと。

注 意 事 項

1. 問題冊子は、19ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・氏名を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

3種類の集気びん（ア）～（ウ）を用意し、それぞれの集気びんの中でろうそくを燃やしました。集気びんの中に含まれる^{ふく}気体について、空気中に二番目に多く含まれる気体Aが集気びん（ア）では気体全体の10%、集気びん（イ）では20%、集気びん（ウ）では30%含まれています。

問1 一番長く燃え続けたのは、集気びん（ア）～（ウ）のうちどの集気びんに入れたろうそくですか。記号で答えなさい。

問2 固体Bと液体Cをビーカー内で混ぜあわせると、気体Aが発生します。固体Bと液体Cの組み合わせとして正しいものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① アルミニウムと水酸化ナトリウム水溶液
- ② スチールウールと塩酸
- ③ 二酸化マンガンを過酸化水素水
- ④ 銅と塩酸

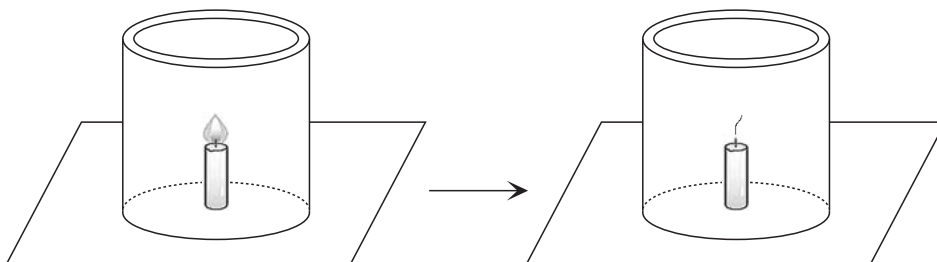
問3 気体Aについて説明している文として正しいものを、次の①～⑤から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 刺激臭^{しげきしゅう}がある
- ② 水によく溶ける^と
- ③ うすい青色をしている
- ④ ものが燃えるのを助けるはたらきがある
- ⑤ 有毒である

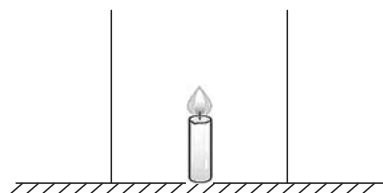
問4 問1の集気びん（ア）～（ウ）の中で燃やしたろうそくは時間がたつとすべて火が消えてしまいます。火が消えた後、集気びんの中には、ろうそくが燃える前に比べて気体Dが増えていました。この気体Dについて説明している文として誤っているものを、次の①～③から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 空気中に3番目に多く含まれる気体である
- ② 石灰水を白くにごらせる気体である
- ③ 化石燃料を燃やすと発生する気体である

問5 下の図のように、燃えているろうそくをガラス製のつづで覆うと、ろうそくが消えました。火が消えないようにするためには、つづをどのようにすればよいですか。解答欄にその様子がわかるように、解答例のようなつづを書き入れ、簡単に説明しなさい。ただし、つづの上下はふたがないものとし、ろうそくは地面に固定されているものとします。



解答例



2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

濃さの違う2種類の塩酸A、Bとある濃さの水酸化ナトリウム水溶液C^{よう}を使って、次の実験1～4を行いました。

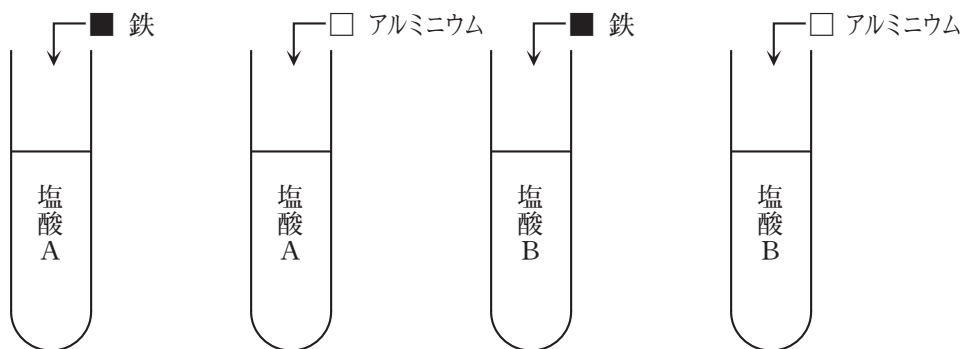


図1

【実験1】図1のように塩酸Aと塩酸Bを入れた試験管に鉄とアルミニウムの金属片をそれぞれ加えたところ、どちらの金属片からも気体が発生しました。

【実験2】図2のように水酸化ナトリウム水溶液Cを入れた試験管に鉄とアルミニウムの金属片をそれぞれ加えたところ、アルミニウムの金属片からのみ気体が発生しました。

【実験3】塩酸A 100cm^3 に水酸化ナトリウム水溶液C 100cm^3 を加えてよく混ぜあわせました。同様に、塩酸B 60cm^3 に水酸化ナトリウム水溶液C 100cm^3 を加えてよく混ぜあわせました。これらを入れた試験管に鉄とアルミニウムの金属片をそれぞれ加えましたが、どの金属片からも気体が発生しませんでした。

【実験4】塩酸B 60cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液C 100cm^3 を混ぜあわせた水溶液を加熱して、水を蒸発させたところ、白い固体の結晶が1.6g得られました。この結晶は、図3のようにルーペで観察されました。

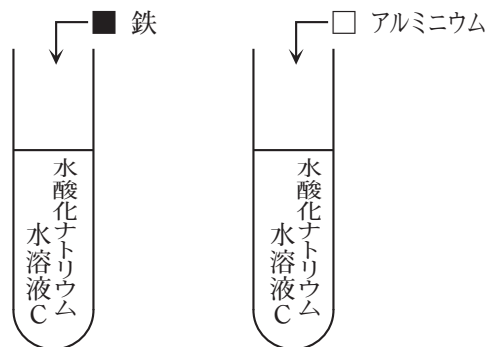


図 2

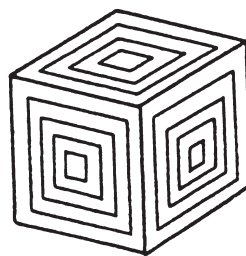
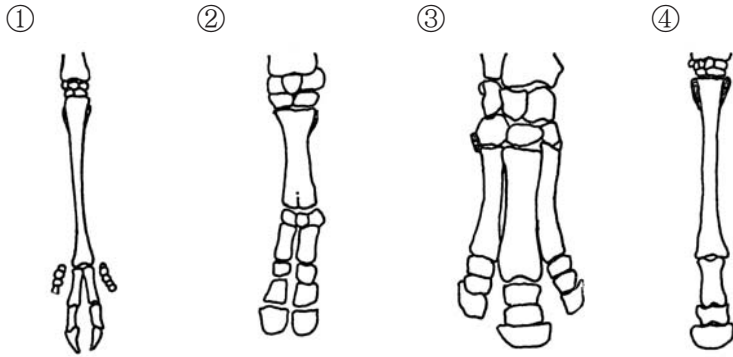


図 3

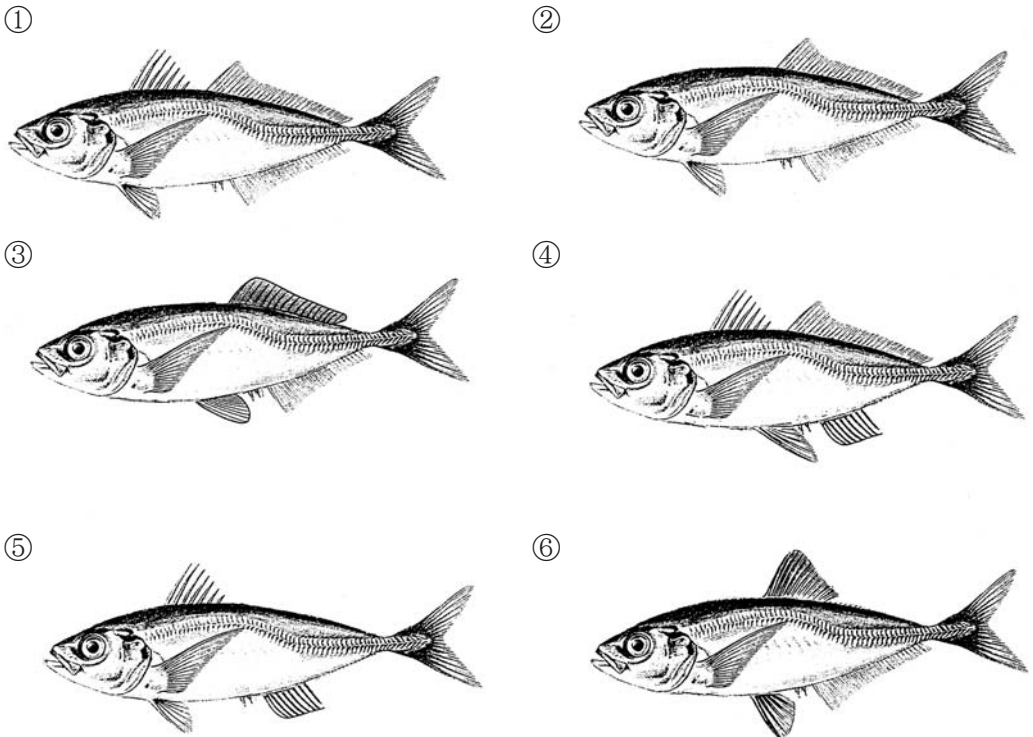
- 問 1 実験 1 および 2 で発生した気体の名前をそれぞれ答えなさい。
- 問 2 実験 1 の塩酸 A、B のうち、金属片から激しく気体が発生するのはどちらですか。記号で答えなさい。
- 問 3 実験 3 で得られた水溶液の性質は、酸性・中性・アルカリ性のうちどれですか。
- 問 4 実験 4 で得られた結晶の名前を答えなさい。
- 問 5 塩酸 A 120cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 C 100cm^3 を混ぜあわせた水溶液の液体の性質は、酸性・中性・アルカリ性のうちどれですか。また、この水溶液を加熱して、水を蒸発させた後に残る結晶は何 g ですか。
- 問 6 塩酸 B 60cm^3 と水酸化ナトリウム水溶液 C 200cm^3 を混ぜあわせた水溶液を加熱して、水を蒸発させたところ、固体が 2.8g 得られました。このことから、水酸化ナトリウム水溶液 C の濃度は何%ですか。ただし、水酸化ナトリウム水溶液の 1cm^3 は 1g とします。また、答えがわりきれない場合は、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。

3 動物に関する以下の問いに答えなさい。

問1 次の①～④の図は、ウマ、ウシ、シカ、サイ、それぞれのうしろあしの骨の一部ですが、ウマの骨はどれでしょうか。一つ選び、番号で答えなさい。



問2 次の①～⑥の図の中から、正しいアジの図をヒレに注意して一つ選び、番号で答えなさい。



問3 次の①～⑦の昆虫の中で、(A)成虫で冬をこすもの、(B)さなぎで冬をこすものを、それぞれすべて選び、番号で答えなさい。

- ① シオカラトンボ ② テントウムシ ③ カブトムシ
 ④ カマキリ ⑤ モンシロチョウ ⑥ アゲハチョウ
 ⑦ トノサマバッタ

問4 イモリとヤモリは名前がよく似ていて間違いやすいのですが、イモリは川や池にすみ、井戸の害虫を食べてくれることから「井戸を守る」でイモリという名前がついたといわれています。また、ヤモリは家のカやガを食べてくれるので、「家を守る」ことからヤモリという名前がついたといわれています。次の表はイモリとヤモリの違いをまとめたものです。空欄（ア）～（ク）に適する語句を、下の①～⑩から一つずつ選び、番号で答えなさい。ただし、同じ番号を何度使ってもよろしい。

	イモリ	ヤモリ
卵を産む場所	（ア）に産む	（オ）に産む
卵の様子	（イ）	（カ）
呼吸	（ウ）	（キ）
体表	（エ）でおおわれている	（ク）でおおわれている

- ① 水中 ② うろこ ③ 羽毛
 ④ 寒天状かんてんのものに包まれている ⑤ ねんまく
 ⑥ 陸上 ⑦ 肺 ⑧ えら
 ⑨ 小さいときはえら、大きくなると肺とひふ
 ⑩ やわらかいから殻がある

4 葉の光合成や呼吸に関する実験1, 2について, 以下の問いに答えなさい。

[実験1] (ただし, アで始まりカで終わるが, イ~オの順番は正しくはないものとする)

ア ふ(白い部分)入りの葉をもつ鉢植えのアサガオを24時間暗室に置く。

イ 葉をうすいヨウ素液につける。

ウ 葉の一部をアルミニウムはくで覆って, 3時間直射日光をあてたあと, 葉を一枚切り取る。

エ 葉をアルコールにつけて温めたあと, 水に入れる。

オ 葉を80℃の熱湯に30秒間つける。

カ 葉の各部分の色を調べる。

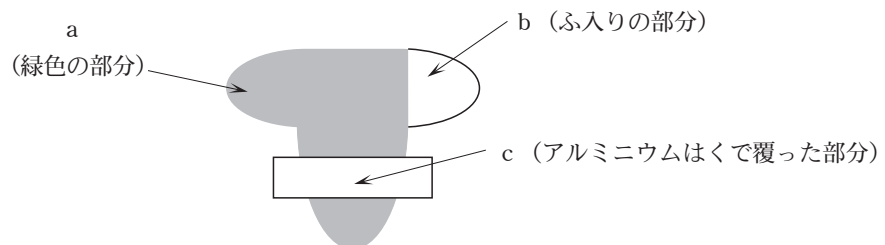


図1

問1 実験1の手順イ~オを正しい順番に並べなさい。

問2 実験1の手順アを行った理由として, 正しいものを次の①~⑤から一つ選び, 番号で答えなさい。

- ① 葉から緑の色を抜くため
- ② 葉の汚れを取るため
- ③ 葉の中のデンプンをなくすため
- ④ 葉を固くするため
- ⑤ 葉をやわらかくするため

問3 実験1の手順エで、葉をアルコールに入れて温めた理由として正しいものを問2の①～⑤から一つ選び、番号で答えなさい。

問4 図1の葉で実験1を行った場合、その結果からわかることを述べた文として、次の①～⑥から正しいものを二つ選び、番号で答えなさい。

- ① aとbの比較から、光合成には二酸化炭素が必要である。
- ② aとbの比較から、光合成には日光が必要である。
- ③ aとbの比較から、光合成は葉緑体がある部分で行われる。
- ④ aとcの比較から、光合成にはデンプンが必要である。
- ⑤ aとcの比較から、光合成には日光が必要である。
- ⑥ aとcの比較から、光合成は葉緑体がある部分で行われる。

[実験 2]

図 2 のように、ガラス管 A、B を接続した 2 つの密閉容器 (C、D) を用意した。ガラス管 A の端は開け閉めのできる栓のついたゴム管がつながっており、ガラス管 B には目盛りがあり、先端が色のついた水につかっている。2 つの密閉容器の違いは、密閉容器 C の底には水が、密閉容器 D には水酸化ナトリウム水溶液が入っている点である。密閉容器はどちらも実験中は 30℃ の水槽に入れて保温している。

密閉容器 C の底の水面から少し上の網の上に、発芽したばかりの種子 15 粒を置いた。ガラス管 B 内の色のついた水が目盛りがちょうど 0 mL のとき、ガラス管 A の端の栓を閉めた。20 分間経過後、ガラス管 B 内の色のついた水を目盛りを調べたところ 3 mL であった。

次に、密閉容器 D の底の水面から少し上の網の上に、発芽したばかりの種子 15 粒を置いた。ガラス管 B 内の色のついた水が目盛りがちょうど 0 mL のとき、ガラス管 A の端の栓を閉めた。20 分間経過後、ガラス管 B 内の色のついた水を目盛りを調べたところ 9 mL であった。

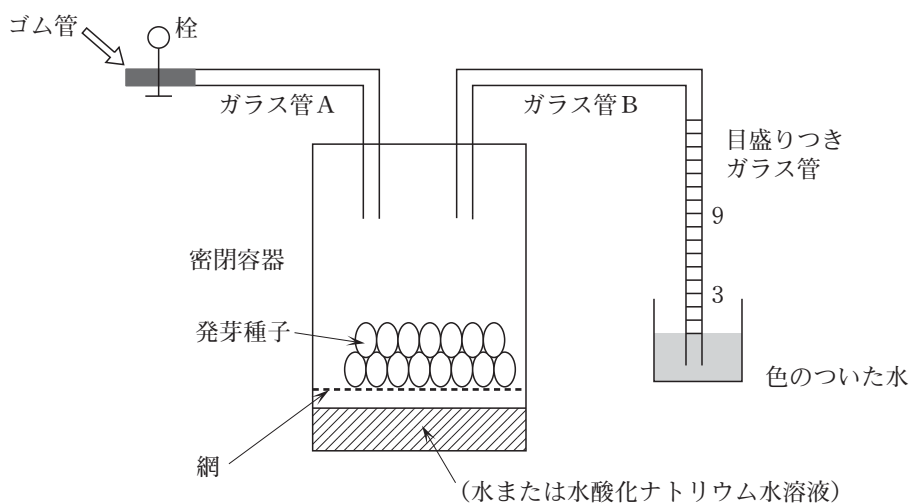


図 2

問5 密閉容器の底に入れた水酸化ナトリウム水溶液は、この実験ではどのような役割を果たしているか。次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 酸素を吸収する ② 密閉容器内の温度を保つ
③ 二酸化炭素を吸収する ④ 発芽種子に養分を与える

問6 この種子 15 粒が 20 分間に吸収した酸素は何 mL か求めなさい。

問7 この種子 15 粒から 20 分間に発生した二酸化炭素は何 mL か求めなさい。

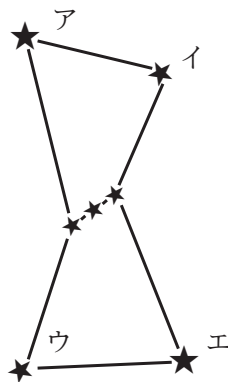
5 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

(A) の大三角を形作る一つの星で知られている、夜空に (B) 色に輝くオリオン座の (C) 等星「ベテルギウス」が、近い将来、星の最期である「超新星爆発」を起こすとみられており、注目されています。

このベテルギウスは、直径は太陽の約1千倍、質量は太陽の約20倍の星で、肉眼でも観察することができます。太陽は約100億年の寿命じゅみょうに対して現在約50億歳さい すいていと推定されていますが、ベテルギウスの寿命は約1千万年で、現在、いつ爆発してもおかしくない状態にあるようです。これは、質量が大きい星ほど燃料をたくさん使って明るく輝くので、燃料の消費が (D) ぐ、寿命が (E) くなるためです。

ベテルギウスは地球と同じ銀河系にあり、地球から約640光年の距離きょりにあります。1987年に隣となりの銀河の大マゼラン星雲で観測された超新星までの距離約16万光年と比べると、その近さは言うまでもありません。そのようなベテルギウスが爆発すると、満月の100倍の明るさにもなると考えられています。もし、ベテルギウスが爆発したときに出た光が夏に地球へ到達すると仮定した場合、その光は (F) にしか見ることができませんが、(F) でも十分にわかる明るさになると考えられています。

問1 図は、ある日のオリオン座を表したものです。ベテルギウスの位置を図のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。



問2 オリオン座にある、ベテルギウスとほぼ同じ明るさで輝く星の名前を答えなさい。

問3 空欄（ A ）にあてはまる適語を、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 春 ② 夏 ③ 秋 ④ 冬

問4 空欄（ B ）、（ C ）にあてはまる組み合わせとして正しいものを、次の①～⑥から一つ選び、番号で答えなさい。

	①	②	③	④	⑤	⑥
（ B ）	青	青	黄	黄	赤	赤
（ C ）	5	1	5	1	5	1

問5 空欄（ D ）、（ E ）にあてはまる組み合わせとして正しいものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

	①	②	③	④
（ D ）	早	早	遅	遅
（ E ）	短	長	短	長

問6 空欄（ F ）に適する語句を答えなさい。

問7 下線部に関して、大マゼラン星雲からの爆発による光が地球に到達するまでに16万年かかったとします。もし、ベテルギウスが2013年に爆発したとすると、その光が地球に到達するのはおおよそ西暦何年になりますか。

6 流水のはたらきに関する以下の問いに答えなさい。

問1 川が曲がっているところで川原の石を調べる場合、川の内側と外側のどちら側を調べる方がよいですか。

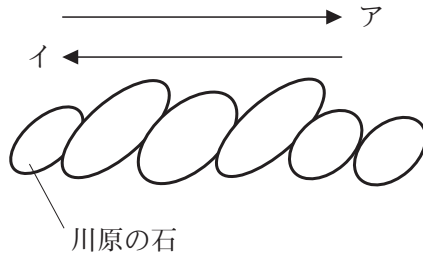
問2 一般的に、河口付近の川原の石は、山の中の川原の石にくらべて、どのような特徴とくちょうがありますか。以下の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 大きくて、かくばっている
- ② 大きくて、まるまっている
- ③ 小さくて、かくばっている
- ④ 小さくて、まるまっている

問3 川の水の量が少ない時に、川が大きく曲がっている場所の内側と外側で、川底の石の大きさと川の深さを調べました。それぞれどのような結果になるでしょうか。正しい組み合わせを次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- | (川の内側) | (川の外側) |
|---------|--------|
| ① 石が大きい | 川が深い |
| ② 石が小さい | 川が深い |
| ③ 石が大きい | 川が浅い |
| ④ 石が小さい | 川が浅い |

問4 川原の石の^{たいせき}堆積^{きそく}の規則性を調べるために、真横から見て書いたスケッチが次の図です。水の流れていた向きを表す矢印はア、イのどちらですか。記号で答えなさい。



問5 大雨で川の水の量や流れる速さが増すと、川がはんらんすることがあります。それを防ぐための工夫として適当でないものを、次の①～⑤から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① ^{ていぼう}堤防を高くする
- ② 中流に^{ゆうすいち}遊水池をつくる
- ③ 川の中に^{ぎょどう}魚道をつくる
- ④ 川岸の石を^{かなあみ}金網で固定する
- ⑤ 上流に^{さぼう}砂防ダムをつくる

7 図1のように、太い部分と細い部分がある棒を、真ん中でつり下げると、水平につり合わすことができず、太い方が下がってしまいます。これをつり合わせるためには、図2のようにつり下げる位置を太い方にずらす必要があります、つり合ったときの点を重心といい、その点に棒の重さが集まっていると考えることができます。

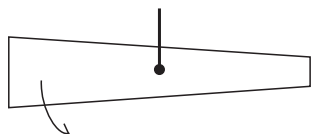


図1

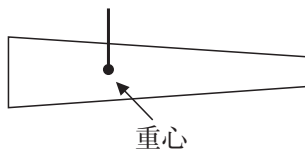


図2

いま、簡単にするために、棒は太さの等しいものとし、長さを60 cm、重さを60 gとして、次の図3のように棒の中心をつり下げると、棒は水平になりつり合います。また、図4のように左端から20 cmのところをつり下げると、左端に30 gのおもりをつるすことにより、水平につりあわすことができます。

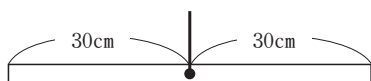


図3

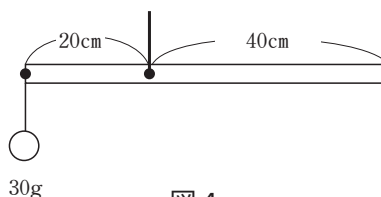
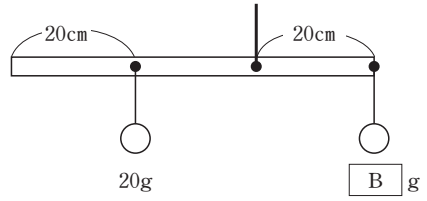
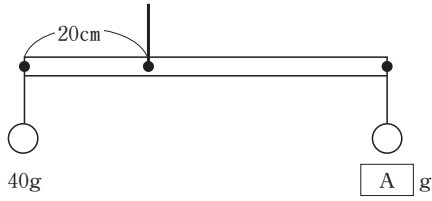


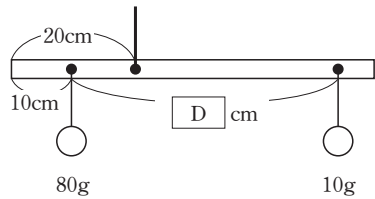
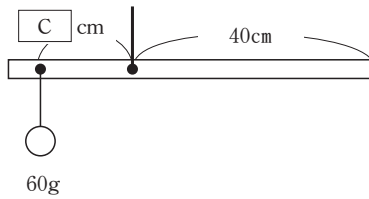
図4

以下の問いでは、棒はすべて水平につり合っているものとして、図中の ～ にあてはまる値を数字で答えなさい。なお、割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入し整数で答えなさい。

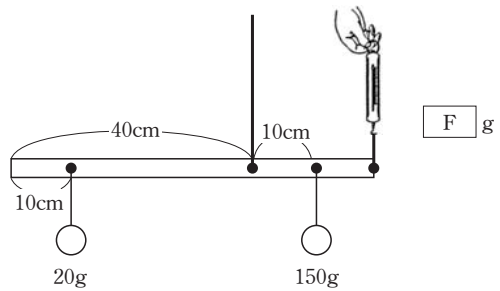
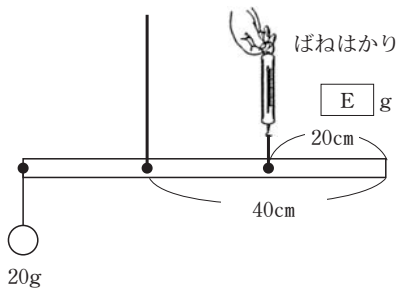
問1 おもりの重さ , は何 g ですか。



問2 , の長さは何 cm ですか。



問3 ばねはかりの示す重さ , は何 g ですか。



8 電池がつながった電熱線を液体に入れ、電流を流して液体を加熱する実験を行いました。表は、図1の①～⑥の回路において、電流を流した時間と上昇した温度の結果を表したものです。液体の温度はどこでも同じように上昇し、外部と熱が入り出ることがないものとして、以下の問いに答えなさい。

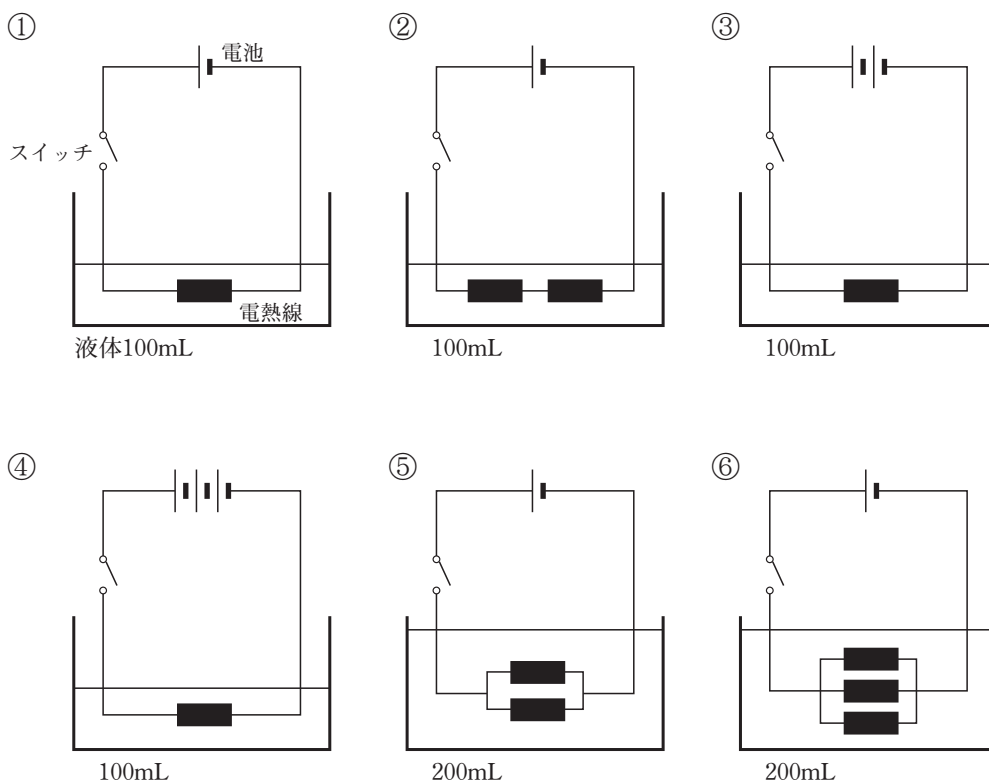


図1

表

	電池の数	電熱線の数	電流を流した時間	液体の量	上昇した温度
①	1 個	1 個	12 分	100 mL	5 °C
②	1 個	2 個	24 分	100 mL	5 °C
③	2 個	1 個	6 分	100 mL	10 °C
④	3 個	1 個	2 分 40 秒	100 mL	10 °C
⑤	1 個	2 個	12 分	200 mL	5 °C
⑥	1 個	3 個	8 分	200 mL	5 °C

問1 図2のように、電池1個、電熱線3個を接続し、電流を36分間流すと液体の温度が 5°C 上昇しました。このとき、液体の量は何 mL ですか。

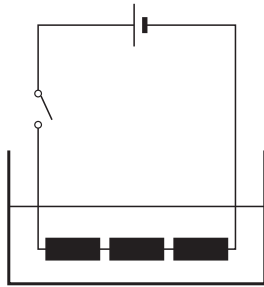


図2

問2 図3のように、電池1個、電熱線4個を接続し、液体50mLに電流を24分間流しました。このとき、液体の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ 上昇しますか。

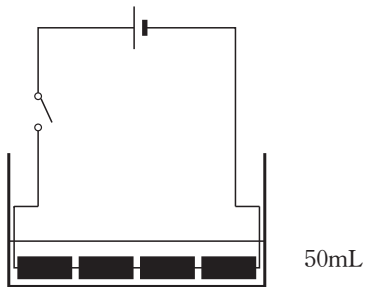


図3

問3 図4のように、電池4個、電熱線2個を接続し、電流を流すと液体200 mLの温度が5℃上昇しました。このとき、電流を流した時間は何分間ですか。

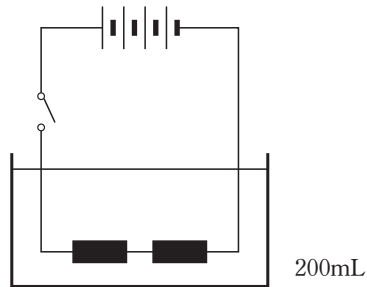


図4

問4 図5のように、電池2個、電熱線4個を接続して、液体500mLに電流を12分間流しました。このとき、液体の温度は何℃上昇しますか。

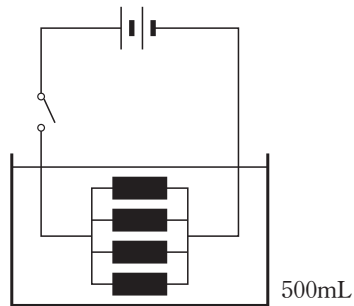
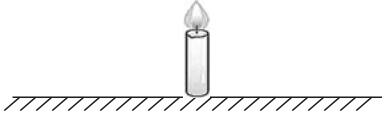


図5

理 科 解 答 用 紙	受験番号	氏名
--------------------	------	----

1	問 1	問 2	問 3	問 4
	問 5			

2	問 1	実験 1	実験 2	問 2	問 3	性
	問 4	問 5	性質	性	g	問 6

3	問 1	問 2	問 3	A	B			
	問 4	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ

4	問 1	→	→	→	問 2	問 3
	問 4	問 5	問 6	mL	問 7	mL

5	問 1	問 2	問 3	問 4
	問 5	問 6	問 7	おおよそ西暦 年

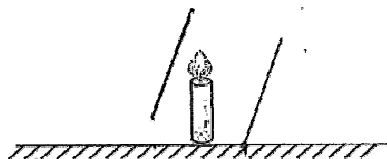
6	問 1	川の 側	問 2	問 3	問 4	問 5

7	A	g	B	g	C	cm
	D	cm	E	g	F	g

8	問 1	mL	問 2	℃	問 3	分間	問 4	℃

理 科

- 1 問 1 (ウ) 問 2 ③ 問 3 ④ 問 4 ①
問 5



図の説明

ろうそくの炎より下から上に空気が
流れるように、つつを少し浮かせる。

- 2 問 1 実験 1. 水素 実験 2. 水素 問 2 B 問 3 中
問 4 塩化ナトリウム 問 5 酸・1.6 問 6 1.2

- 3 問 1 ④ 問 2 ① 問 3 A. ② B. ⑤⑥
問 4 ア. ① イ. ④ ウ. ⑨ エ. ⑤ オ. ⑥
カ. ⑩ キ. ⑦ ク. ②

- 4 問 1 ウ→オ→エ→イ 問 2 ③ 問 3 ①
問 4 ③・⑤ 問 5 ③ 問 6 9 問 7 6

- 5 問 1 ア 問 2 リゲル 問 3 ④ 問 4 ⑥
問 5 ① 問 6 日中 問 7 2653

- 6 問 1 内 問 2 ④ 問 3 ② 問 4 ア 問 5 ③

- 7 A. 5 B. 50 C. 10 D. 30 E. 10 F. 15

- 8 問 1 100 問 2 5 問 3 3 問 4 16