

理 科

1 東京都市大学付属中学校・高等学校のある世田谷区は南西部に多摩川やまとまった緑が多く残り、中央部は住宅街の中に社寺林や農地が点在し、下の表にあるように多様な生物が生息しています。表に関する以下の各問いに答えなさい。

分類	確認された生き物の例
哺乳類	アズマモグラ、ハクビシン、アライグマ、アブラコウモリ、タヌキ
鳥類	オオタカ、オナガ、ムクドリ、アオバズク、シジュウカラ、カワセミ、カルガモ
は虫類	ニホンカナヘビ、ニホンヤモリ、ミシシippアカミミガメ
両生類	アズマヒキガエル
昆虫類	オニヤンマ、ミヤマアカネ、アカシジミ、モンシロチョウ、ジャコウアゲハ
魚類	オイカワ、ドジョウ、モツゴ、スミウキゴリ
(ア)類	サワガニ、モズクガニ、アメリカザリガニ

(参考 世田谷区ホームページより一部抜粋)

問1 表中の哺乳類の中に、日本国外から人の手によって持ちこまれた外来種が2種類存在します。その組み合わせとして適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1

アズマモグラ

ハクビシン
- 2

アズマモグラ

アライグマ
- 3

アズマモグラ

タヌキ
- 4

ハクビシン

アライグマ
- 5

ハクビシン

タヌキ
- 6

アライグマ

タヌキ

問2 表中の鳥類の特徴として、適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

1

オオタカは、穀物をついばめるよう太く短いくちばしをもつ。

2

オナガ、ムクドリは山奥などの人がいないところに生息していることが多く、世田谷区ではなかなか見ることができない。

3

アオバズクは夜行性である。目が正面についているので、ものを立体的に見ることができる。

4

カルガモはあしに鋭い爪を持ち、獲物をしっかりとつかむことができる。

問3 両生類とは虫類に関する1～4の文章について、☐で囲まれた語句が正しいものには○をつけなさい。また誤りのあるものは、正しい語句を答えなさい。

- 1

アズマヒキガエルは寒天状のものに包まれた卵を水中に産み、ミシシippアカミミガメは殻がついた卵を陸上に産む。
- 2

ニホンヤモリは、体外受精をする。
- 3

アズマヒキガエルは、体温調節に関して恒温動物の仲間である。
- 4

ニホンカナヘビは、体の多くの部分が粘膜でおおわれている。

問4 表中の昆虫類に記されている5種類の中で、完全変態をする昆虫の数を答えなさい。

問5 川に区画を作り、そこにいるオイカワの群れの大きさを調べました。オイカワを適当に24匹捕獲し、これらの個体に印をつけて同じところに放しました。後日、再び適当に36匹を捕獲したところ、その中に以前印をつけた個体が12匹混じっていました。オイカワは何匹生息していると予測できますか。ただし、この方法において、印をつけることでオイカワの生活に影響はありません。また調査期間中の産卵、移入、移出、捕食などによる個体数の変動はないものとします。

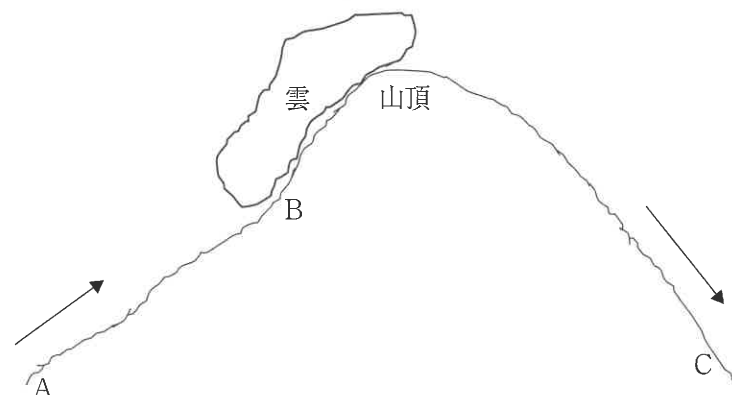
問6 表中の(ア)にあてはまる語をひらがなで答えなさい。

2 空気がふくむことのできる水蒸気の量には限度があり、空気 1 m^3 がふくむことのできる水蒸気の量を飽和水蒸気量 [g] といいます。飽和水蒸気量は、気温が高いほど大きくなります。表は、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ から $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ までの飽和水蒸気量を示しています。

空気中にふくまれる水蒸気の量が、そのときの温度における飽和水蒸気量の何%にあたるかを示したものを湿度しつどといいます。湿度100%の空気の温度が下がると、水滴すいてきがではじめます。雲は、水滴が集まったものです。湿度が100%の空気では、高度が100m上がるごとに $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 気温が下がり、また、湿度が100%に達していない空気では、高度が100m上がるごとに $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 気温が下がるものとします。

標高 0 m の地点Aで気温 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ の空気が、山に沿って上昇じょうしょうし、標高 2500 m の山頂で $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ になり、その後、山に沿って下降し、標高 200 m の地点Cまで達しました。また、地点Bから山頂まで雲が発生していて、地点Aから地点Bまでと山頂から地点Cまでは雲はありませんでした。

気温 [$^{\circ}\text{C}$]	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
飽和水蒸気量 [g]	4.9	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3



問1 地点Bの標高は何mですか。

問2 地点Bの気温は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。

問3 標高 1700 m の地点から山頂に達するまでに 1 m^3 の空気がふくみきれなくなって水滴になった水蒸気は何gですか。

問4 地点Cの気温は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。

問5 気温 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ の地点Aでの湿度は39%でした。この空気 1 m^3 がふくむ水蒸気量は何gですか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

(問題は次のページに続く)

3 容器ア～オに、ある濃さの塩酸（A液とする）を20cm³ずつとり、ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液（B液とする）を容器ア～オに、表1のように加えました。その後、それぞれの容器の水分を蒸発させ、残った固体の重さを調べると、表1のような結果がえられました。以下の問いに答えなさい。

表1

	容器ア	容器イ	容器ウ	容器エ	容器オ
水酸化ナトリウム水溶液の体積 [cm ³]	5	10	15	20	25
残った固体の重さ [g]	3.9	7.8	11.7	14.4	17.1

問1 A液とB液が、完全に中和したと考えられる容器はどれですか。最も適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 容器ア 2 容器イ 3 容器ウ 4 容器エ 5 容器オ

問2 容器エに残った固体について述べた文の中で、正しいものはどれですか。最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 この固体は、すべて塩化ナトリウムである。
2 この固体は、すべて塩酸である。
3 この固体は、すべて水酸化ナトリウムである。
4 この固体は、塩化ナトリウムと塩酸の混合物である。
5 この固体は、塩化ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合物である。
6 この固体は、塩化ナトリウムと塩酸と水酸化ナトリウムの混合物である。

問3 A液50cm³を完全に中和するのに必要なB液の体積は、何cm³ですか。最も適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 22.5cm³ 2 30.0cm³ 3 37.5cm³ 4 45.0cm³ 5 52.5cm³

問4 問3で完全に中和した後、水分を蒸発させ、残った固体の重さを調べると、何gですか。最も適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

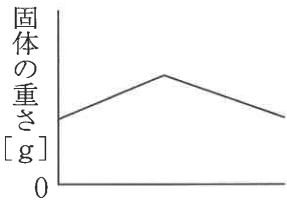
- 1 23.40g 2 29.25g 3 35.10g 4 40.95g 5 46.80g

問5 A液とB液が、完全に中和したときの水溶液について述べた文の中で、誤っているものはどれですか。最も適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 水溶液を、BTB液で調べると緑色である。
2 水溶液を、フェノールフタレイン液で調べると無色である。
3 水溶液は、無色・無臭である。
4 水溶液は、電流を流すことができる。
5 水溶液に、同じ重さの塩酸と水酸化ナトリウムがふくまれている。

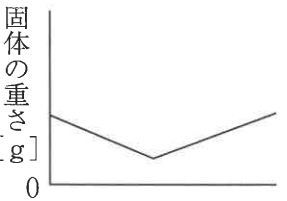
問6 別の容器カ～コに、B液20cm³ずつをとり、A液を容器カに10cm³、容器キに20cm³、容器クに30cm³、容器ケに40cm³、容器コに50cm³加えました。その後、それぞれの容器の水分を蒸発させ、残った固体の重さを調べて、グラフにするとどのようになりますか。最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

1



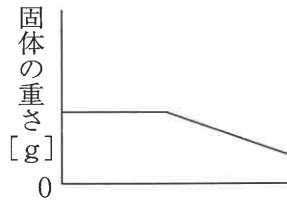
加えた塩酸（A液）の体積 [cm³]

2



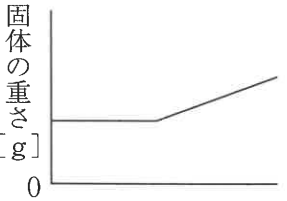
加えた塩酸（A液）の体積 [cm³]

3



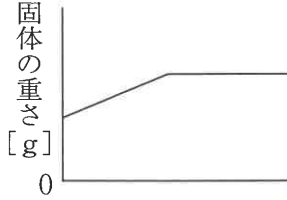
加えた塩酸（A液）の体積 [cm³]

4



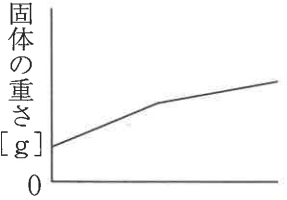
加えた塩酸（A液）の体積 [cm³]

5



加えた塩酸（A液）の体積 [cm³]

6



加えた塩酸（A液）の体積 [cm³]

- 4 電池、豆電球、コイルをつないで回路をつくり、コイルに電流を流すと電磁石になります。同じ長さのプラスチックのパイプに導線を巻き、パイプの中心に鉄心を入れてコイルをつります。このとき太さの違う2種類の鉄心を使い、パイプに巻く導線の巻き数を変えて、図1のように電磁石A、B、C、Dをつくりました。電磁石の磁力の大きさを調べるために、同じ重さのクリップをぶら下げていったところ電磁石Aには4つのクリップがぶら下がりました。同様に、電磁石B、C、Dも調べたところ表1のようになりました。ただし、図中の電池はすべて同じもので、豆電球もすべて同じものであるとします。また導線には電気抵抗はないものとします。

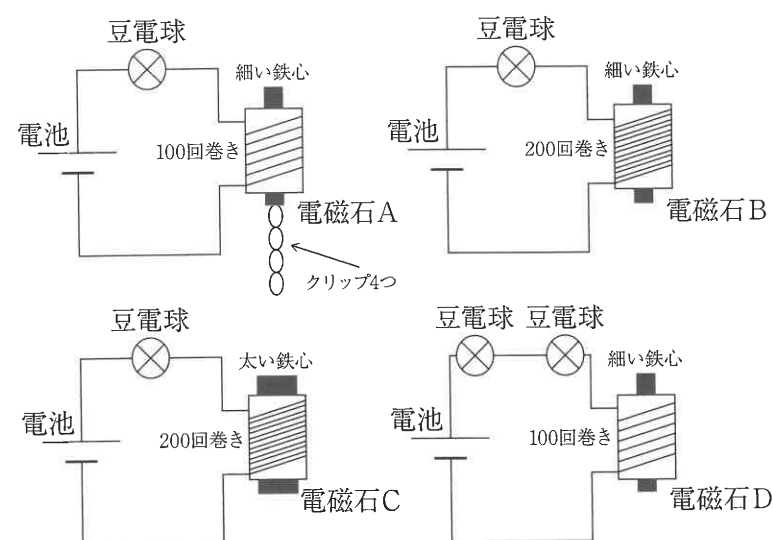


図1

表1

電磁石	電磁石A	電磁石B	電磁石C	電磁石D
ついたクリップの数	4	8	12	2

- 問1 以下の文章の空らん（a）～（f）に入る語句として最も適当なものを解答群の1～8からそれぞれ一つずつ選び、番号で答えなさい。ただし、同じ番号をくり返し使ってもかまいません。

「（a）を比べることによってコイルの巻数が多い方が、（b）電磁石になることがわかる。」

「（c）を比べることによって細い鉄心を入れた方が、（d）電磁石になることがわかる。」

「（e）を比べることによって電流を多く流した方が、（f）電磁石になることがわかる。」

解答群

- 1 電磁石Aと電磁石B 2 電磁石Bと電磁石C 3 電磁石Cと電磁石D
4 電磁石Aと電磁石C 5 電磁石Aと電磁石D 6 電磁石Bと電磁石D
7 強い 8 弱い

- 次に、図2のように同じ電池3つと同じ豆電球3つと電磁石E、F、G、H、Iからなる回路をつくりました。

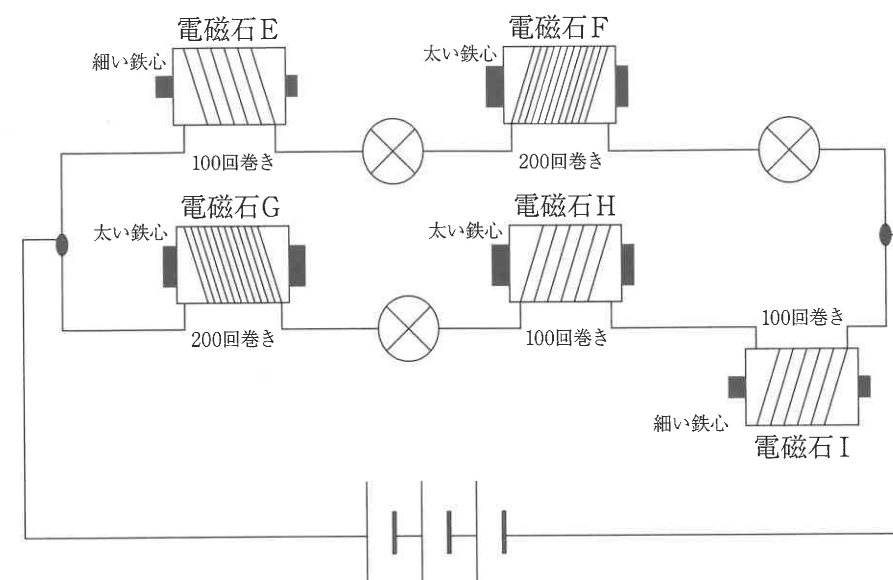


図2

- 問2 図2の回路中の電磁石E、F、G、H、Iのうち電磁石の左端がN極となるものを次の1～5からすべて選び、番号で答えなさい。

- 1 電磁石E 2 電磁石F 3 電磁石G 4 電磁石H 5 電磁石I

- 問3 図2の回路中の電磁石E、F、G、H、Iのうち磁力の大きさが最も大きいものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 電磁石E 2 電磁石F 3 電磁石G 4 電磁石H 5 電磁石I

次に、図3のように電池、豆電球、ダイオード、電磁石E、F、G、H、Iを入れた回路をつくりました。ダイオードとは整流作用をもつ回路上の部品であり、回路上では図4のように表されます。図4のPからQの向きにしか電流を流すことができません。

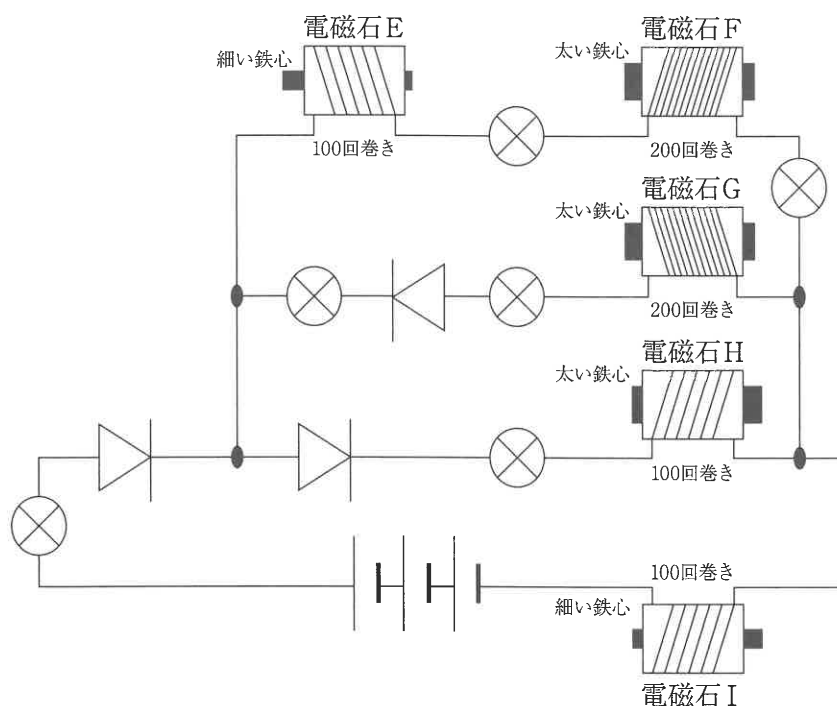


図3

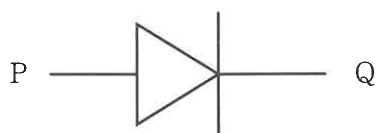


図4

問4 図3の回路中の5つの電磁石のうち左端がS極となるものを次の1～5からすべて選び、番号で答えなさい。

- 1 電磁石E 2 電磁石F 3 電磁石G 4 電磁石H 5 電磁石I

問5 図3の回路中で点灯している豆電球の数を答えなさい。



入学試験解答用紙（第 1 回）

1

問 1		問 2	
問 3 1	問 3 2	問 3 3	問 3 4
問 4		問 5	問 6
		匹	

小計

2

問 1	問 2	問 3
m	℃	g
問 4	問 5	
℃	g	

小計

3

問 1	問 2	問 3
問 4	問 5	問 6

小計

4

問 1 (a)	問 1 (b)	問 1 (c)	問 1 (d)	問 1 (e)	問 1 (f)
問 2		問 3		問 4	
問 5					

小計



QR コード
シールを
はってください

受 験 番 号				氏 名	

得 点