

※ 解答はすべて4枚目の解答用紙に記入しなさい。

## 1 [I] 昆虫に関する次の問いに答えなさい。

問1 次の①～④は昆虫の幼虫です。これらの成虫として最も適当なものをア～キからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



問2 図1は川でくらしているある昆虫の幼虫で、成虫になると図2のようにはねをもち空中を飛びまわようになります。成虫はじゅ命が短くふつうエサを食べません。また、飛行速度はおそいで、敵からすばやくにげることができません。

(1) この昆虫の名前として最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア. アメンボウ イ. イトトンボ ウ. カゲロウ エ. ゲンゴロウ オ. ヤンマ

(2) 成虫になると空中を飛びまわようになることは、どんな点で都合がいいですか。

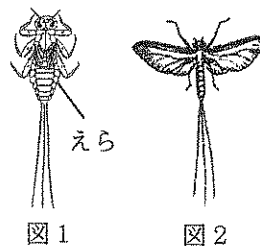


図1

図2

図3は水に溶けている酸素の量と、1時間に取り入れる酸素の量(1ぴき当たり)を、図1のなかまのXとYについて示したものです。Xはえらをしん動させて水に溶けている酸素を取り入れますが、Yはえらをしん動させることはありません。図4はXについて、水に溶けている酸素の量と1分間のえらのしん動回数(はんい)の関係を示したものです。

問3 XかYのいずれか一方のみが生育できる酸素の量の範囲を答えなさい。

問4 水に溶けている酸素の量が3のとき、Xが100回のえらのしん動で取り入れる酸素の量を求めなさい。割り切れないときは小数第3位まで答えなさい。

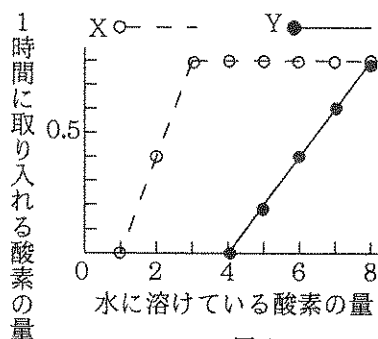


図3

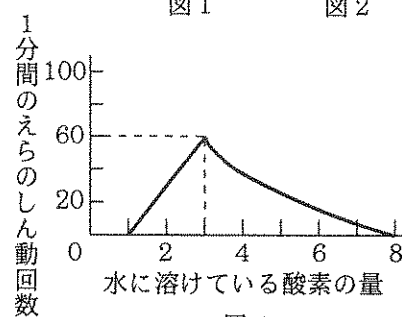


図4

問5 Xは、水に溶けている酸素の量が3以上のとき、酸素の量が多いときほどえらのしん動回数が減少します。その理由を答えなさい。

[II] いくつかの種子を発芽させる実験を行い、各部のスケッチ(A～G)をしました。

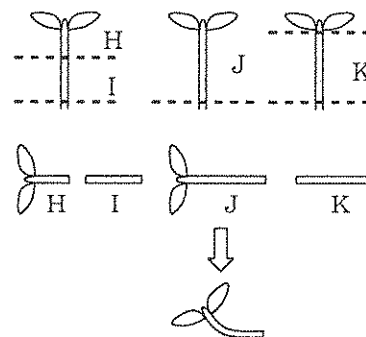
問6 発芽させるのに必要な条件は、空気と水とをあたえることとあと1つはどんなことですか。

問7 発芽してまもないインゲンマメのようすは、右のA～C、D～Gのどの図とどの図を組み合わせたものですか。2つ選び、記号で答えなさい。



問8 Bの種子を、乾燥しないようにして暗い所で多数発芽させると、どの茎も同様にのび続けましたが、横向きにのびた茎は上方に曲がりました。そこで、まっすぐにのびている茎を右の図の点線で示すようにさまざまな位置で切った断片をつくり、茎が乾燥しないようにして暗い所で一定時間水平に置くと、Jは大きく曲がり、H、I、Kはほとんど曲がりませんでした。横たわった茎を曲げる物質が1種類だけあるとすると、これらの結果からその物質の特ちょうとして考えられるものを3つ選び、記号で答えなさい。

ア. 葉または茎の先端付近でつくられている。 イ. 茎のどの部分でも同様につくられている。  
ウ. 茎の先端から少し離れた部分でつくられている。 エ. つくられた部分から移動する。  
オ. つくられた部分にとどまる。 カ. 茎の限られた部分ではたらく。  
キ. 茎のどの部分でもはたらく。



## 2 昨年の8月に台風5号が日本に近づいたとき、気象庁は次の文のような情報を発表しました。

強い台風5号は、5日3時には屋久島の南の海上にあって、ゆっくりした速さで(①)へ進んでいます。中心の気圧は965ヘクトパスカル、中心付近の最大風速は35m、最大瞬間風速は50mで、中心から半径100km以内では風速25m以上の暴風となっています。

九州南部に接近している強い台風5号は、5日はゆっくり(①)に進む見こみです。その後、台風は進路をしだいに(②)より変えて、強い勢力をいじしたまま、6日には九州にかなり接近するでしょう。台風は動きがおそいため、台風の影響が長く続く見こみです。

7日には、台風が日本付近を(③)に進むため、西日本の広い範囲で大あれとなるおそれがあります。

問1 (①)～(③)に入る方角の組み合わせとして最も適当なものを選び、記号で答えなさい。なお、この台風は、8月の主な台風の進路に近い場所を通過すると予想されました。

ア. ①西 ②北西 ③北 イ. ①北西 ②北 ③北東 ウ. ①北 ②北東 ③東 エ. ①南東 ②東 ③北東

問2 日本に近づいた台風が(③)の方角に進む理由を書きなさい。

問3 台風の大きさと強さは何で決まりますか。最も適当なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 風速15m以上の範囲 イ. 風速25m以上の範囲 ウ. 雲の範囲 エ. 中心の気圧 オ. 中心付近の最大風速 カ. 中心付近の雨量

このとき、九州南部では1時間に50mmの非常に激しい雨が降っていました。また、神戸では雲の量が6でした。

問4 この雨が1km<sup>2</sup>の範囲に降ったとすると、1時間に降った雨水の体積は何m<sup>3</sup>ですか。

問5 積乱雲と乱層雲の別名として最も適当なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア. 雨雲 イ. うす雲 ウ. うろこ雲 エ. すじ雲 オ. 入道雲 カ. ひつじ雲

問6 雨が降っていないときの天気は雲の量で判断します。晴れと判断されるのは雲の量がいくつからいくつまでですか。

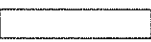
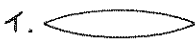
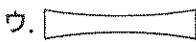
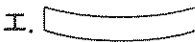
問7 台風の進路は予報円などでも発表されます。一昨年の6月から、台風の予報円の半径が小さくなりました。どのような点で都合がいいですか。

## 理科 (時間は4枚で55分)

※ 解答はすべて4枚目の解答用紙に記入しなさい。

**3** 虫めがねで日光を集める実験をしました。日光に垂直に虫めがねと黒い紙を立てて、黒い紙を移動させたとき、ちょうど20cm離れたところで、光が1点に集まり、黒い紙はけむりを出し始めました。使った虫めがねのレンズは半径が4cmで、その外側に1cm幅の黒いわくがついていました。

問1 この虫めがねに使われているレンズの断面図はどうなっていますか。最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア.  イ.  ウ.  エ. 

問2 黒い紙を図2の白い紙にかえて虫めがねから10cm離して持ちました。このときにできる影の部分の黒くぬりなさい。ただし、図2の白い紙の中心点Oに光の円の中心がくるように紙を持ちます。

問3 影が消えるのは、虫めがねから白い紙を何cm離れたときですか。

問4 図2の白い紙を15cm離れたとき、点O、A、Bの明るさを比べて、明るいものから順に、記号で答えなさい。

問5 図2の白い紙を60cm離れたとき、点O、B、Cの明るさを比べて、明るいものから順に、記号で答えなさい。

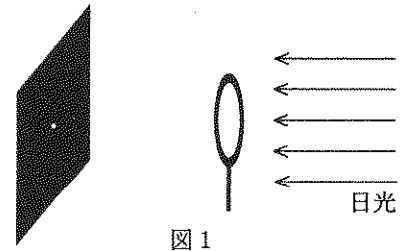


図1

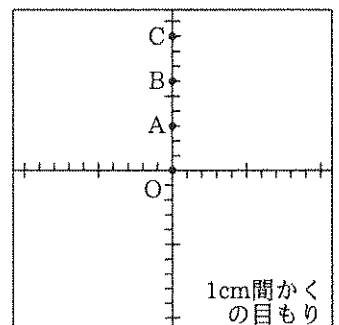


図2

次に、この虫めがね2個を使って、次のようなことを行いました。

問6 虫めがねを2個重ねずに持って同じ1点に光を集めると、けむりを出し始めるまでの時間は、虫めがね1個のときと比べてどうなりますか。最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

ア. 早くなる イ. おそくなる ウ. 変わらない

問7 虫めがねを2個重ねて持って1点に光を集めると、虫めがね1個のときと比べてどうなりますか。最も適当なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

けむりを出し始めるまでの時間 … ア. 早くなる イ. おそくなる ウ. 変わらない

黒い紙と虫めがねの間の距離 …… カ. 近くなる キ. 遠くなる ク. 変わらない

この虫めがね1個を手にとって、うでをのばして、遠くの景色を見ました。

問8 景色はどのように見えますか。最も適当なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

見た向き … ア. 上下左右逆 イ. 上下だけ逆 ウ. 左右だけ逆 エ. そのまま

大きさ …… カ. 大きくなる キ. 小さくなる ク. 変わらない

**4** ミョウバンを一度水に溶かし、その後再び固体として取り出すと、固体ができる温度とは関係なく、一定の割合で水をふくんでいます。この水は放置しても蒸発することはない、この水を除くには300℃近くまで加熱しなければなりません。いま、水をふくんだミョウバンを結晶ミョウバン、加熱して水を除いたミョウバンを焼きミョウバンということにします。結晶ミョウバン20gを加熱して水を除くと、焼きミョウバン11gが得られます。右表は、水100gに溶かすことのできる焼きミョウバンの重さ(ミョウバンの溶解度という)を温度ごとに示したものです。なお、ある温度で可能な限り溶かした溶液のことを、その温度における飽和溶液といいます。答えはすべて整数で答えなさい。

| 温度(℃)         | 30 | 60 | 80 |
|---------------|----|----|----|
| 焼きミョウバンの重さ(g) | 10 | 25 | 70 |

問1 60℃におけるミョウバンの飽和溶液100gを作るには、焼きミョウバンは何g必要ですか。

問2 60℃で10gの水に2.5gより多くの焼きミョウバンを加えると、一部が溶けきれずに残ります。このとき、残った焼きミョウバンは結晶ミョウバンに変化しています。さらに焼きミョウバンを加え続けると、どのようなことが起こると予想しますか。25字以内で答えなさい。

問3 60℃で結晶ミョウバン60gを用いて飽和溶液を作ろうと思います。溶液になると、結晶ミョウバンにふくまれる水もふつうの水としてはたります。飽和溶液を作るには、あと何gの水が必要ですか。

問4 60℃の飽和溶液125gを40℃まで冷やすと、結晶ミョウバンが20gできました。40℃におけるミョウバンの溶解度はいくらですか。

問5 80℃の飽和溶液170gを加熱して水を少し蒸発させた後、この溶液を30℃まで冷やしたところ、結晶ミョウバンが全部で120gできました。はじめに蒸発させた水は何gですか。

問6 食塩と焼きミョウバンが10gずつ混ざったものがあります。これを80℃の水に溶かした後、30℃まで冷やしたとき、結晶ミョウバンだけを得るには、80℃の水は何g以上何g未満でなければなりません。ただし、水100gに溶かすことのできる食塩の重さはどの温度でも36gとし、食塩とミョウバンが混合してもそれぞれの溶解度は変わらないものとします。

問7 問6のようにして、混合物から純粋な物質を取り出す方法を再結晶といいます。再結晶によって純粋な物質をできるだけ多く得るには、その物質の溶解度にどのような性質があればいいですか。25字以内で答えなさい。

**5** ばねに同じ重さのおもりをつるしても、よくのびるばねとあまりのびないばねがあります。そこで、ばねののび縮みの程度を表す値として、ばねを1cmのばすのに必要な力が100gのときのばねを「強さ1」とします。したがって、ばねを1cmのばすのに、必要な力が200gのときのばねの強さは2となり、必要な力が300gのときのばねの強さは3となります。また、強さ2のばねを200gの力でおすとばねは1cm縮みます。すなわち、ばねを引いてのばしても、ばねをおして縮めても、ばねの強さは同じです。また、ばねにおもりをつるさないときのばねの長さを「はじめの長さ」といいます。いま、はじめの長さが20cmで強さ1のばねA、はじめの長さが20cmで強さ4のばねBと、はじめの長さが24cmで強さ3のばねCがあります。ただし、ばねののび縮みはばねに加えた力の大きさに比例するものとします。また、ばねの重さや、問5～問7で用いるおもりの大きさと棒の重さは、考える必要はありません。

問1 図1のように、強さ4のばねBにおもりをつるしたところ、ばね全体の長さが22cmになりました。つるしたおもりの重さは何gですか。

問2 図2のように、ばねAを半分に切って10cmのばねを2本つくりました。このうちの1本をばねXとします。ばねXの強さはいくらですか。

問3 図3のように、ばねAとBを並列につないだばねをつくりました。これをばねYとします。ばねYの強さはいくらですか。ただし、ばねYに力を加えたとき、AとBは同じ長さだけのび縮みするものとします。

問4 図4のように、ばねAとBを直列につないだばねをつくりました。これをばねZとします。

(1) ばねZの強さはいくらですか。

(2) 同様に、ばねA 3本とばねB何本かをすべて直列につないで強さが0.2のばねをつくりました。つないだばねBは何本ですか。

問5 図5のように、ばねAの上端を固定し下端に100gのおもりをつけ、ばねCの上端をおもりにつけ下端に150gのおもりをつるしました。ばね全体の長さは何cmですか。

問6 図6のように、図5の150gのおもりを下から持ち上げ、ばね全体の長さを44cmにしました。

(1) ばねAの長さは何cmですか。

(2) おもりを持ち上げている力の大きさは何gですか。

問7 図7のように、長さ12cmの棒の左端aにばねAを、右端cにばねCをつけ、ばねAとCの上端を固定し、さらに棒のある位置に500gのおもりをつるしたところ、棒は水平になってつりあいました。

(1) ばねAの長さは何cmですか。

(2) おもりをつるした位置は、棒の左端aから何cmですか。

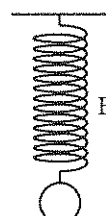


図1

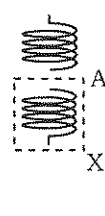


図2

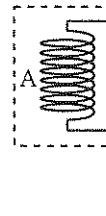


図3

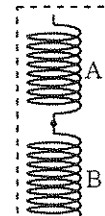


図4

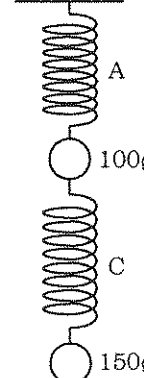


図5

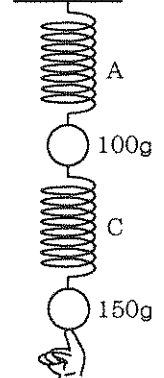


図6

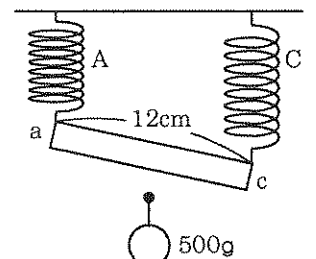


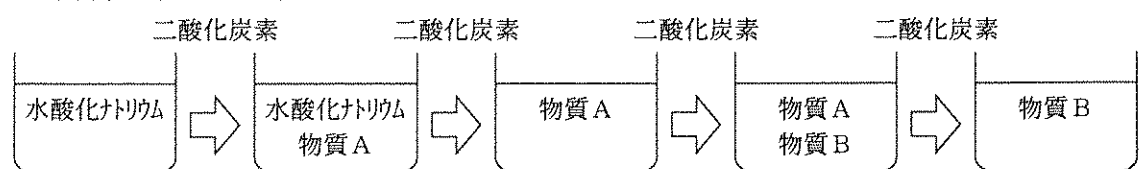
図7

**6** 水酸化ナトリウム水溶液に二酸化炭素をふきこむと、すべての二酸化炭素が吸収され水酸化ナトリウムが物質Aに変化していき、物質Aの水溶液になります。この後さらに二酸化炭素をふきこむと、すべての二酸化炭素が吸収され物質Aが物質Bに変化します。ただし、水酸化ナトリウムが残っている間は物質Bは生じず、物質Bのみの水溶液は二酸化炭素を吸収しないものとします。また、物質Bのみの水溶液の水の重さは、二酸化炭素をふきこむ前の水酸化ナトリウム水溶液の水の重さと同じです。

〔実験1〕水1000gに水酸化ナトリウムを溶かした水溶液に二酸化炭素をふきこみました。その後、水溶液の重さの増加量を調べました。

〔実験2〕実験1の後の水溶液を加熱して固体を取り出しその重さを調べました。このとき、水や二酸化炭素が出てきたので、その重さも調べました。

右の表は実験1と実験2の結果です。なお、(ウ)～(キ)において、加熱して取り出した固体10.60gは物質Aのみでした。



|     |                    | (ア)  | (イ)  | (ウ)   | (エ)   | (オ)   | (カ)   | (キ)   |
|-----|--------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 実験1 | ふきこんだ二酸化炭素の重さ (g)  | 0.88 | 2.64 | 4.40  | 6.16  | 7.92  | 9.68  | 11.44 |
|     | 水溶液の重さの増加量 (g)     | 0.88 | 2.64 | 4.40  | 6.16  | 7.92  | 8.80  | 8.80  |
| 実験2 | 加熱して取り出した固体の重さ (g) | 8.52 | 9.56 | 10.60 | 10.60 | 10.60 | 10.60 | 10.60 |
|     | 出てきた二酸化炭素の重さ (g)   | 0    | 0    | 0     | 1.76  | 3.52  | 4.40  | 4.40  |
|     | 出てきた水の重さ (g)       |      | ①    |       | ②     |       |       |       |

問1 実験1の後において、物質Aのみが溶けているもの、物質Bのみが溶けているものを、(ア)～(キ)からすべて選び、それぞれ記号で答えなさい。

問2 水1000gに溶かした水酸化ナトリウムは何gですか。

問3 上の表の①、②に入る数値はいくらですか。

問4 この実験において、溶けている物質が物質Bのみになるまで変化させるには、二酸化炭素が何g必要ですか。

問5 この実験において、溶けている物質が物質Bのみのとき、物質Bの重さは何gですか。

問6 (イ)、(エ)について、実験1の後、水酸化ナトリウム、物質A、物質Bはそれぞれ何gずつ溶けていますか。

※ 解答はすべてこの解答用紙に記入しなさい。

考  
査  
番  
号

1

|    |      |   |   |   |    |     |     |
|----|------|---|---|---|----|-----|-----|
| 問1 | ①    | ② | ③ | ④ | 問2 | (1) | (2) |
| 問3 | より多く |   |   |   | 以下 | 問4  |     |
| 問5 |      |   |   |   |    |     |     |
| 問6 |      |   |   |   | 問7 |     | 問8  |

2

|    |     |    |    |                |    |     |     |    |    |
|----|-----|----|----|----------------|----|-----|-----|----|----|
| 問1 | 問2  |    |    |                |    |     |     |    |    |
| 問3 | 大きさ | 強さ | 問4 | m <sup>3</sup> | 問5 | 積乱雲 | 乱層雲 | 問6 | から |
| 問7 |     |    |    |                |    |     |     |    |    |

3

|    |    |  |    |    |    |    |    |    |
|----|----|--|----|----|----|----|----|----|
| 問1 | 問2 |  | 問3 | cm | 問4 |    | 問5 |    |
| 問6 |    |  |    | 問7 | 時間 | 距離 | 問8 | 向き |

4

|    |   |    |  |    |   |    |      |      |
|----|---|----|--|----|---|----|------|------|
| 問1 | g | 問2 |  |    |   |    |      |      |
| 問3 | g | 問4 |  | 問5 | g | 問6 | g 以上 | g 未満 |
| 問7 |   |    |  |    |   |    |      |      |

5

|    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |   |    |
|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|---|----|
| 問1 | g   | 問2  |    | 問3  |     | 問4 | (1) | (2) | 問5 | 本 | cm |
| 問6 | (1) | (2) | 問7 | (1) | (2) | cm | cm  |     |    |   |    |

6

|    |       |          |     |     |    |          |     |     |   |    |   |
|----|-------|----------|-----|-----|----|----------|-----|-----|---|----|---|
| 問1 | 物質Aのみ | 物質Bのみ    | 問2  | g   | 問3 | ①        | ②   | 問4  | g | 問5 | g |
| 問6 | イ     | 水酸化ナトリウム | 物質A | 物質B | 工  | 水酸化ナトリウム | 物質A | 物質B | g | g  | g |