

令和5年度

函館白百合学園高等学校

一般入学試験問題

理 科

特進(LB)・看医

令和5年2月14日(火)実施

注意事項

1. 試験時間は50分です。
2. 問題は1から8まであり、13ページまであります。
3. 答えはすべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。

1 以下の文を読んで、次の各問いに答えなさい。

ある植物の同じ枚数の葉を付けた小枝を、水100gの入った試験管に入れて、次のA～Eの条件にして、光のよく当たるところに置いた。なお、試験管、小枝の質量等の条件はすべて同じとした。

A：小枝の葉には何もぬらない。

B：小枝の葉には何もぬらず、試験管の水面に油を浮かせた。

C：小枝の葉の表側だけワセリンをぬった。

D：小枝の葉の裏側だけワセリンをぬった。

E：小枝の葉の表と裏の両面にワセリンをぬった。

2日後、A～Eの試験管内の水の質量をはかった結果は下の表のようになった。

条件	A	B	C	D	E
質量(g)	81	85	86	90	95

- (1) 葉から出ていった水の質量は何 g か。
- (2) 植物から出ていった水のうち、葉以外の部分から出ていった水の質量は何 g か。
- (3) 葉の表側と裏側では、出ていった水の量はどちら側が何 g 多かったか。
- (4) 植物のからだから水が水蒸気となって出ていく現象を何というか。
- (5) (4)の現象で、水蒸気の出る構造を何と言うか。またそれを形成している細胞を何というか。

2 次のレポートは、ゆりさんが函館市で行った、3日間の天候の観測および実験の結果である。これについて、次の各問いに答えなさい。

【観測】気温と気圧を、ゆりさんが観測を行った地点から一番近くの気象観測所でのリアルタイム配信で記録した。また、ゆりさんが毎日12時の天気、気温、風向、風力を観測したものを表1にまとめた。

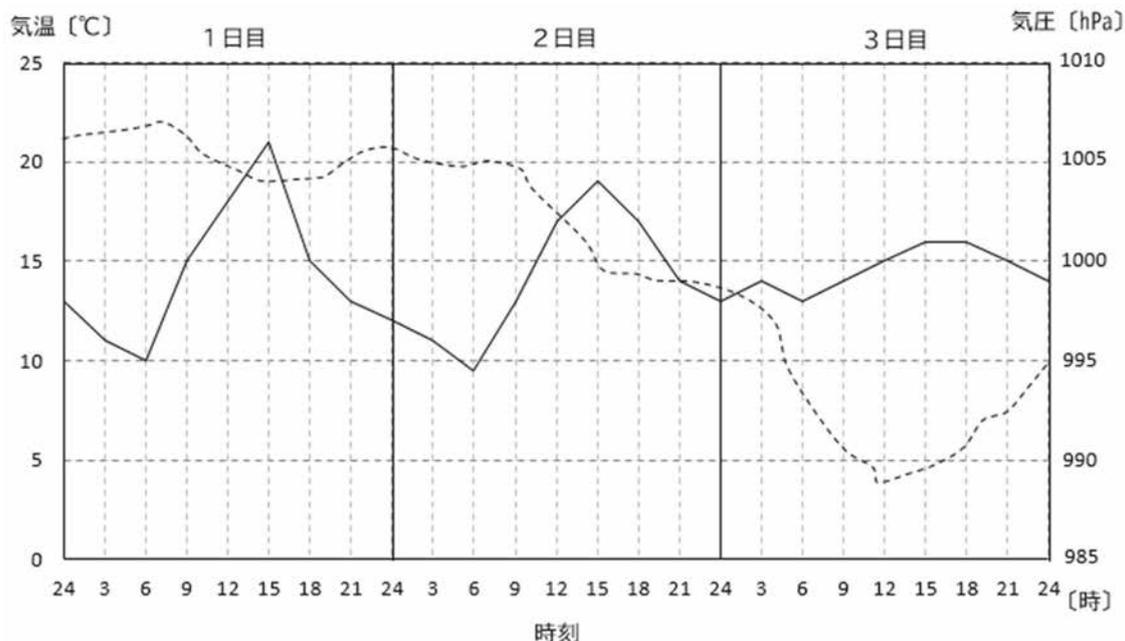


表1

	天気	気温 [°C]	風向	風力
1日目	快晴	18	南東	1
2日目	晴れ	17	西南西	1
3日目	雨	15	北西	3

【実験】2日目の12時に、以下の通り実験を行った。

1. 金属製のコップに水をくみ、温度計で水温を計測し、気温と同じになっていることを確認する
2. よくかき混ぜながらコップの中に氷水を入れていき、コップの表面に水滴がつき始めた時の水の温度を記録する

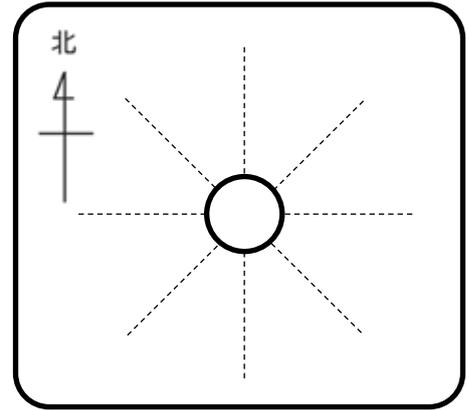
【結果】

水滴は水の温度が7°Cの時につき始めた

【資料】各温度における飽和水蒸気量

気温 [°C]	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	7.8	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3

(1) 1日目の12時の天気を、天気用図記号を用いて表しなさい。



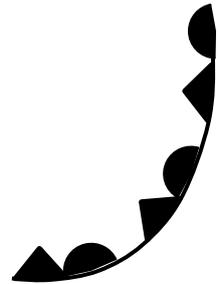
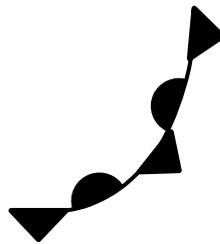
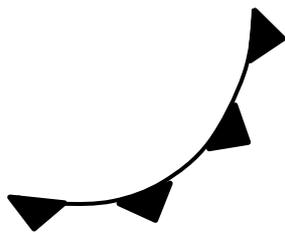
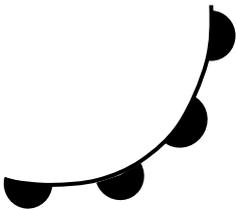
(2) 観測より、2日目から3日目にかけて、風向きが北よりとなり気温が下がったことがわかる。また、この日に降った雨は短時間であった。以上のことから、この日函館付近を通過した前線は次のうちどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア

イ

ウ

エ



(3) この観測を行ったのは、4月下旬の3日間であった。この時期の日本では、一般的に数日ごとに晴れと雨の天気を繰り返す。この天候の変化に影響を与える、次々と日本付近を通過していく空気のかたまりを何というか。

(4) 春と夏の間には、梅雨の時期がある。梅雨前線を形成する原因となる気団の名称を2つ答えなさい。

(5) ゆりさんが行った実験の結果より、2日目の湿度を求めなさい。ただし、各温度における飽和水蒸気量はゆりさんのレポートにある資料を使うものとし、数字が割り切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 ゆりさんの学校の近くには、地層や岩石の一部が地表に現れ、はっきりと観察できる場所がある。ある日、ゆりさんが所属している科学部で、その場所へ行って地層や岩石を観察することになった。以下は、ゆりさんの観察・スケッチのまとめである。これについて、次の各問いに答えなさい。

観察した地層の様子（図1）

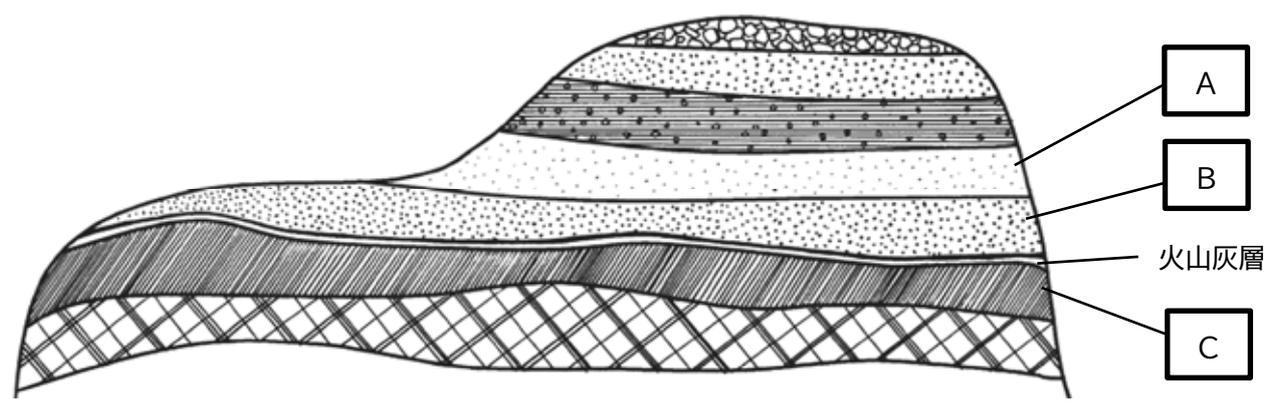


図1

地層A、B、Cから採取した、地層を構成する岩石の拡大スケッチ図（図2、図3、図4）

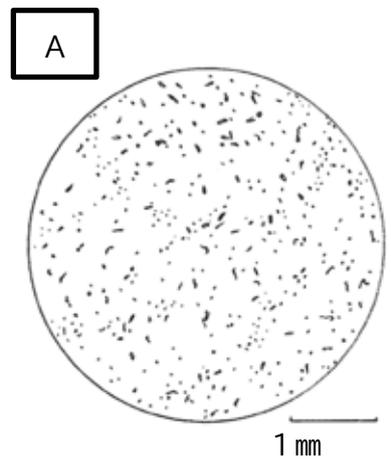


図2

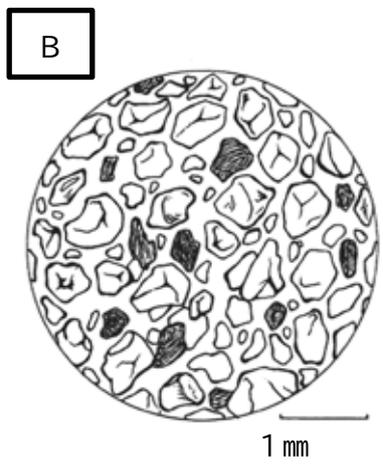


図3

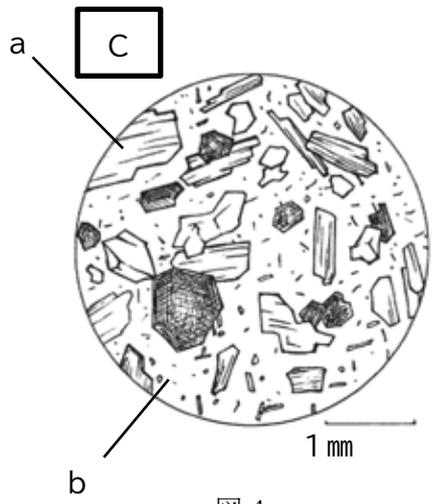


図4

- (1) 下線部のような、地層や岩石の一部が地表に現れている場所のことを何というか。
- (2) 岩石C (図4) について、aは鉱物の大きな結晶を、bは非常に細かい粒子を示している。このような岩石のつくりを何というか。
- (3) 岩石Cのような岩石は、どのようにしてできたものか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア マグマが地表付近で、ゆっくりと冷えて固まってできた  
 イ マグマが地表付近で、急激に冷えて固まってできた  
 ウ マグマが地中深くで、ゆっくりと冷えて固まってできた  
 エ マグマが地中深くで、急激に冷えて固まってできた

- (4) 岩石Cのような火成岩は、有色鉱物を多く含むと黒っぽくなり、有色鉱物が少ないと白っぽくなる。ゆりさんが採取した岩石Cを詳しく観察したところ、有色鉱物は全体のおよそ15～20%を占めていた。この岩石ができたと思われる火山の形や噴火の様子はどうかと考えられるか。ゆりさんが調べた資料である下の表を参考とし、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

<資料>

無色鉱物 重量 (%)		52	63	70	
	黒	←————→			白
岩石名	玄武岩	安山岩	デイサイト	流紋岩	

- ア 傾斜がゆるやかで、おだやかな噴火をする火山  
 イ 円錐状の山で、おだやかな噴火をする火山  
 ウ ドーム状の山で、おだやかな噴火をする火山  
 エ 傾斜がゆるやかで、激しい噴火をする火山  
 オ 円錐状の山で、激しい噴火をする火山  
 カ ドーム状の山で、激しい噴火をする火山
- (5) 岩石Cの上には、薄い火山灰層があった。岩石Aと岩石Bの様子から考えて、火山灰層を作った年代後、この場所の様子はどうか変化していったと考えられるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 噴火の後は盛り上がり山となり、風によって運ばれてきた火山灰などが積もっていった  
 イ 噴火の後は盛り上がり山となり、雨によって地面が削られていった  
 ウ 噴火の後は沈みこんで海となり、だんだん陸に近づいていった  
 エ 噴火の後は沈みこんで海となり、だんだん陸から離れていった

4

以下の文を読んで、次の各問いに答えなさい。

ヒトの体を構成している細胞では、二酸化炭素以外にも様々な不要物ができるため、これらを体外に排出する必要がある。ある器官 X では、(a) 体内にできた有害な物質を (b) 害の少ない物質につくりかえる働きがある。また、別のある器官 Y には太い血管がつながっていて、多くの血液が流れ込んでいる。血液の成分の内の約 45% は赤血球などの (c) 固形成分である。そして、(d) 器官 Yには様々な物質をろ過して、その後再び必要なものを再吸収するしくみがある。このしくみによって、一度ろ過されたブドウ糖やアミノ酸などの体にとって必要なもののほとんどは再び吸収されて血液にもどる。水分も一度はろ過されるが、その多くは再び吸収される。そして、吸収されなかった一部の水分は、不要物と一緒に尿として体外に排出される。

- (1) 下線部(a)において、アミノ酸から由来する有害な物質の名前を答えなさい。また、下線部(b)の物質の名前を答えなさい。
- (2) 器官 X の名前を答えなさい。
- (3) 血液から下線部(c)の固形成分を除いた残りの液体成分の名前を答えなさい。
- (4) 下線部(d)について調べた。以下の文を読んで、次の各問いに答えなさい。

器官 Y に流入する血液の量は 1 時間あたり  $36000\text{cm}^3$  であった。また、器官 Y から流出する血液は、1 時間あたり  $35940\text{cm}^3$  であった。

- ① 1 日あたりの尿の量は、何  $\text{cm}^3$  となるか答えなさい。
- ② 器官 Y の名前を答えなさい。

- 5 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の量をいろいろと変えて混ぜ合わせ、中性の水溶液をつくる実験を行った。表は実験についてまとめたものである。表中の結果は中性になったものに○を記入し、中性にならなかったものについては×を記入している。次の各問いに答えなさい。

実験	水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm <sup>3</sup> )	塩酸の体積 (cm <sup>3</sup> )	結果
1	4.0	6.0	×
2	5.0	6.0	○
3	10.0	8.0	×

- (1) 文中の下線部「塩酸」の溶質の物質名を答えなさい。
- (2) 実験3の水溶液を中性にするには、水酸化ナトリウム水溶液または塩酸のどちらを加えればよいか。加える体積も答えなさい。
- (3) 次の文は、中和についてまとめたものである。空欄に適する語句を答えなさい。

水酸化ナトリウム水溶液のような ( ① ) 性の水溶液と塩酸のような ( ② ) 性の水溶液を混ぜ合わせると中和が起こり、お互いの性質を打ち消しあう。水に溶けて (①) 性を示す物質は、( ③ ) イオンを含んでおり、(②) 性を示す物質は ( ④ ) イオンを含む。中和では、(③) イオンと (④) イオンが反応し、( ⑤ ) ができる。

- (4) 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を混ぜたときにおこる、化学反応式を答えなさい。
- (5) 硫酸と水酸化バリウムを混ぜても中和反応が起こる。この反応でできる塩の化学式を答えなさい。

6 私たちはいろいろな「もの」を活用して生活している。「もの」をその用途や外形に注目して区別するとき、「ア」という。これに対し、その材料に注目し「もの」を区別するとき、「イ」という。

次のA～Fがなんであるかを調べるために実験を行った。A～Fはショ糖、デンプン、鉄、アルミニウム、塩化ナトリウム、硝酸カリウムのいずれかである。

実験の方法は<実験>に、各実験の結果は<結果>に示している。なお、実験1の結果は結果1に示すこととする。また、表1にはさまざまな物質の密度、表2には溶解度を示している。次の各問いに答えなさい。

<実験1> A～Fを燃焼さじに入れ、ガスバーナーで加熱した。

<実験2> A～Fを水に入れ、溶けるかどうか確認した。

<実験3> <実験2>で水に溶けたものについて、電流が流れるか確認した。

<結果1> A、Fは燃えて炭ができた。B、Dは赤く反応した。その後観察するとBは黒色、Dは白色に色変化していた。C、Eは今回の温度では特に変化しなかった。

<結果2> A、C、Eは水に溶けた。Fは水に入れてまぜても透明にならなかった。B、Dは溶けなかった。

<結果3> Aは電流がながれなかったが、C、Eは電流がながれた。

表1

物質名	密度 (g/cm <sup>3</sup> )
金	19.3
鉛	11.3
銅	8.96
アルミニウム	2.70
鉄	7.87

表2

物質名	40℃の溶解度	60℃の溶解度
硝酸カリウム	63	108
塩化ナトリウム	36	37.5
ショ糖 (砂糖)	238	260以上

- (1) 文中の「ア」と「イ」に最も適する語句をそれぞれ漢字2字で答えなさい。
- (2) AとFはそれぞれ何というものか。名称をそれぞれ答えなさい。
- (3) BとDについて調べるため、それぞれの質量と体積を計測したところ、次の表の通りであった。それぞれの密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) を求めなさい。

	質量 (g)	体積 ( $\text{cm}^3$ )
B	39.4	5
D	8.1	3

- (4) 実験1～3ではCとEについて判断がつかなかったため、CとEを区別するための実験を行った。このとき、行った実験として適する実験を次の①～⑤からすべて選び、番号で答えなさい。
- ①  $60^\circ\text{C}$ 、100gの水にそれぞれ何g溶けるか調べる。
  - ② CとEそれぞれについて、 $60^\circ\text{C}$ 、100gの水に溶けるだけ溶かした後に  $40^\circ\text{C}$ まで冷却する際に、どちらが多く析出するか調べる。
  - ③ CとEそれぞれについて、 $60^\circ\text{C}$ 、100gの水に30gずつ溶かした後に  $40^\circ\text{C}$ まで冷却する際に、どちらが多く析出するか調べる。
  - ④ CとEそれぞれについて、 $60^\circ\text{C}$ 、50gの水に10gずつ溶かした後に  $30^\circ\text{C}$ まで冷却する際に、どちらが多く析出するか調べる。
  - ⑤ CとEそれぞれを100gの水に溶かした後、水をゆっくりと蒸発させ結晶をつくり顕微鏡で観察して調べる。

7

図1は、電熱線Xと電熱線Yそれぞれにかけた電圧とそのときに流れる電流の関係を表したものである。これについて、次の各問いに答えなさい。

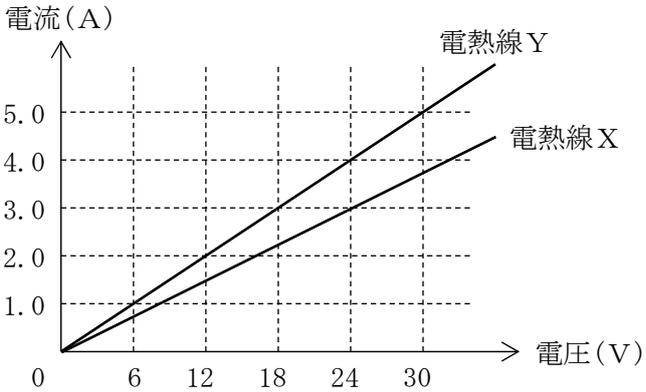


図1

- (1) 電熱線Xと電熱線Yの抵抗は、それぞれ何Ωか。
- (2) 電熱線Xと電熱線Yを使って次の図2～図3の回路を作った。次の①～②の各問いに答えなさい。

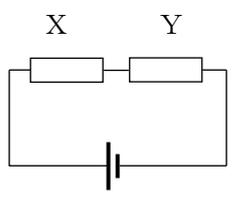


図2

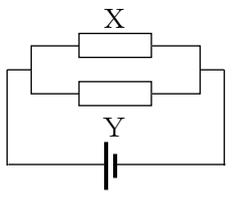


図3

- ① 図2の回路で電源の電圧を調整して回路に流れる電流を 3.0Aにした。この時、電熱線Xにかかる電圧(V)、電熱線Yにかかる電圧(V)、電源の電圧(V)の値をそれぞれ求めなさい。
- ② 図3の回路で電源の電圧を 24Vにした。この時、電熱線Xを流れる電流(A)、電熱線Yを流れる電流(A)、回路全体の抵抗(Ω)の値をそれぞれ求めなさい。ただし、割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。

(3) かけた電圧とそのときに流れる電流との関係が図4のようになる電球Zと、図1と同じ電熱線Yを使って、次の図5～図6の回路を作った。これについて、次の①～②の各問いに答えなさい。

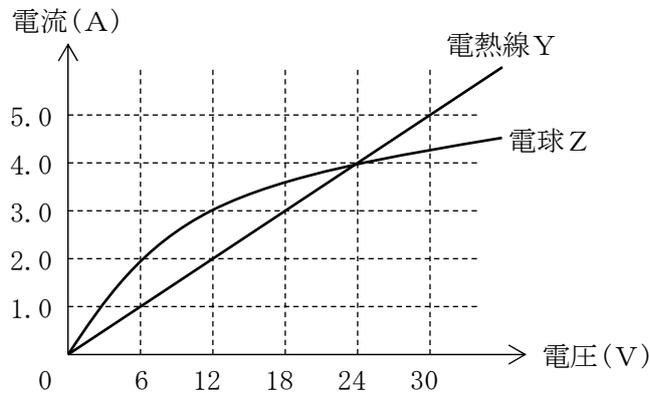


図4

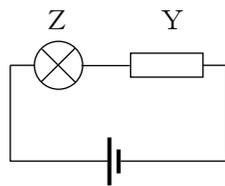


図5

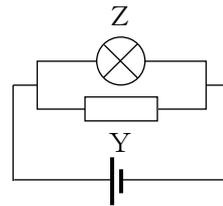
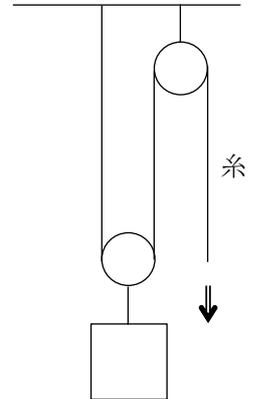


図6

- ① 図5の回路で電源の電圧を調整して回路に流れる電流を3.0Aにした。この時、電球Zにかかる電圧(V)、電球Zの抵抗( $\Omega$ )、電源の電圧(V)の値をそれぞれ求めなさい。
- ② 図6の回路で電源の電圧を12Vにした。この時、電球Z及び電熱線Yを流れる電流(A)、回路全体の抵抗( $\Omega$ )の値をそれぞれ求めなさい。

8 (A)質量200 gの物体が水平な床の上に置かれている。(B)ゆり子さんは、この物体を床から50 cmの高さまで持ち上げ、(C)物体の高さを床から50 cmの高さに保ったまま1.5 m歩いた。その後、物体を一度床に下ろし、下図の動滑車に取り付けて、(D)糸を引いて床から50 cmの高さまで物体を持ち上げた。100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとして、次の各問いに答えなさい。ただし、この問題において、糸や滑車の重さ及び摩擦はととも小さく、無視できるものとする。



- (1) 下線部(A)について、この物体にはたらく重力の大きさは何 N か。
- (2) 下線部(A)について、この物体が床におよぼす力の大きさは何 N か。
- (3) 下線部(A)について、床がこの物体におよぼす力の大きさは何 N か。  
また、この力を何というか。
- (4) 下線部(B)について、ゆり子さんが物体にした仕事は何 J か。
- (5) 下線部(C)について、ゆり子さんが物体にした仕事は何 J か。
- (6) 下線部(D)について、ゆり子さんが引いた糸の長さは何 m か。ただし、糸とは、図で動滑車をつるしている糸のことである。
- (7) 下線部(D)について、ゆり子さんが物体にした仕事は何 J か。

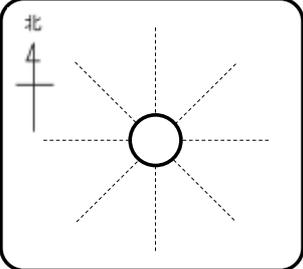
**1**

(1)  g (2)  g

(3)  側  g (4)

(5)  細胞

**2**

(1) 

(2)  (3)

(4)  気団  気団

(5)  %

**3**

(1)  (2)

(3)  (4)

(5)

**4**

(1) (a)  (b)

(2)  (3)

(4) ①  cm<sup>3</sup> ②

**5**

(1)

(2)   cm<sup>3</sup>

①  ②

③  ④

⑤

(4)

(5)

**6** (1) ア  イ

(2) A  F

(3) B  g/cm<sup>3</sup> D  g/cm<sup>3</sup>

(4)

**7** (1) X  Ω Y  Ω

① X  V Y  V 電源 V

② X  A Y  A 全体 Ω

① 電圧 V 抵抗 Ω 電源 V

② Z  A Y  A 全体 Ω

**8** (1)  N (2)  N

(3)  N

(4)  J (5)  J

(6)  m (7)  J

受験  
番号

氏名

得点

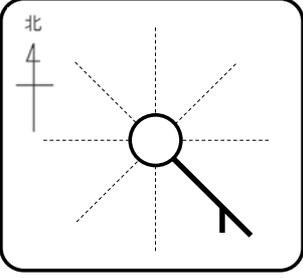
**1** (1) 14 g (2) 1 g  
 (3) 

裏側	4 g
----	-----

 (4) 蒸散  
 (5) 

気孔	孔辺細胞
----	------

  
 (1),(2)  
 (4),(5)  
 2点×5  
 =10点  
 (3)1点×2  
 =2点  
 計12点

**2** (1)   
 (2) イ (3) 移動性高気圧  
 (4) 

オホーツク海	気団	小笠原	気団
--------	----	-----	----

  
 (5) 53.8 % ※順不同  
 (1),(5)  
 3点×2  
 =6点  
 (2)~(4)  
 2点×4  
 =8点  
 計14点

**3** (1) 露頭 (2) 斑状組織  
 (3) イ (4) 力  
 (5) エ  
 (1)~(4)  
 2点×4  
 =8点  
 (5)3点  
 計11点

**4** (1) (a) アンモニア (b) 尿素  
 (2) 肝臓 (3) 血しょう  
 (4) ① 1440 cm<sup>3</sup> ② 腎臓  
 (1)~(3)  
 2点×4  
 =8点  
 (4)3+2点  
 計13点

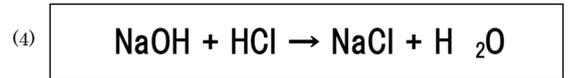
**5** (1) 塩化水素  
 (2) 

塩酸	4.0 cm <sup>3</sup>
----	---------------------

  
 (1)  
 (2)

(1)2点  
 (2)1+2点  
 (3)1点×5  
 =5点  
 (4)3点  
 (5)2点  
 計15点

① <b>アルカリ</b>	② <b>酸</b>
③ <b>水酸化物</b>	④ <b>水素</b>
⑤ <b>水</b>	



**6** (1) 

ア	物体	イ	物質
---	----	---	----

  
 (2) 

A	シヨ糖	F	デンプン
---	-----	---	------

  
 (3),(4) (3) 

B	7.88 g/cm <sup>3</sup>	D	2.7 g/cm <sup>3</sup>
---	------------------------	---	-----------------------

  
 (4) ①、②、⑤  
 (1),(2)  
 1点×4  
 =4点  
 (3),(4)  
 2点×3  
 =6点  
 計10点

**7** (1) 

X	8 Ω	Y	6 Ω
---	-----	---	-----

(1)2点×2  
 =4点  
 (2),(3) (2) 

①	X	24 V	Y	18 V	電源	42 V
---	---	------	---	------	----	------

  
 (3) 

②	X	3 A	Y	4 A	全体	3.4 Ω
---	---	-----	---	-----	----	-------

  
 (3) 

①	電圧	12 V	抵抗	4 Ω	電源	30 V
---	----	------	----	-----	----	------

  
 (3) 

②	Z	3 A	Y	2 A	全体	2.4 Ω
---	---	-----	---	-----	----	-------

  
 (1)2点×2  
 =4点  
 (2),(3)  
 1点×12  
 =12点  
 計16点

**8** (1) 2 N (2) 2 N

(3) 

2 N	(垂直)抗力
-----	--------

(4) 1 J (5) 0 J

(6) 1 m (7) 1 J  
 (1),(2)  
 1点×2  
 =2点  
 (3)1+2点  
 (4)~(7)  
 1点×4  
 =4点  
 計9点

得点

受験番号

氏名

得点