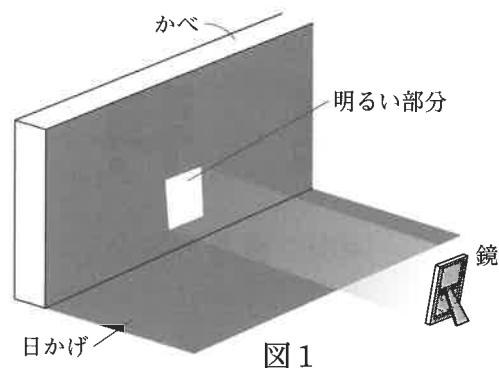


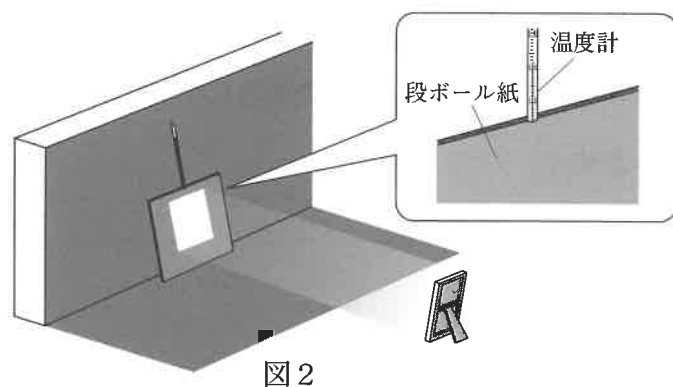
- 1 図1のように、日なたに鏡を置き、日かげに鏡を向けると、日かげに明るい部分が見えました。以下の問に答えなさい。



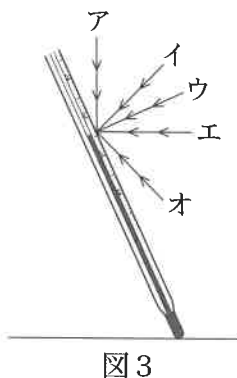
- (1) 太陽などの光が鏡にあたってはね返ることを、何といいますか。漢字で答えなさい。

日かげにできた、明るい部分に手をかざすと温かく感じました。そこで、明るい部分の温度を調べることにしました。

図2のように段ボール紙に温度計をさして、日かげの壁に立てかけました。太陽の光を鏡ではね返して、温度計をさした段ボール紙に光をあて、明るい部分の温度をはかりました。



- (2) 温度をはかるとき、図3のどの向きから見ると良いですか。ア～オから1つ選び、記号で答えなさい。



(1)

図3

温度計をさした段ボール紙に光をあててから1分ごとに5分まで温度をはかりました。結果は表1のようになりました。

表1

時間 [分]	0	1	2	3	4	5
温度 [℃]	30.1	31.4	32.6	33.1	33.6	33.8

- (3) 0分のときの温度計のめもりは図4のようになりました。2分のときの温度計のめもりはどのようになっていますか。図4を参考にして解答用紙の図にかき入れなさい。

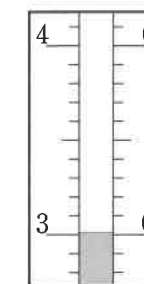


図4

- (4) 実験結果をグラフにかくと図5のようになりました。2分30秒のときの温度はいくらですか。グラフから読み取りなさい。

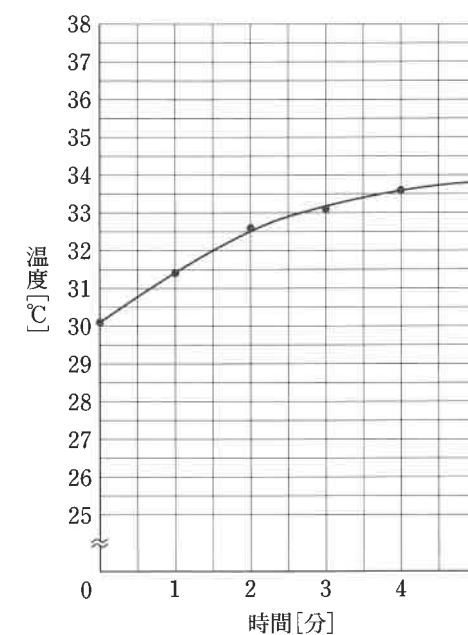


図5

(2)

次に図6のように2枚の鏡をつかって、温度計をさした段ボール紙に光をあてました。1分ごとに5分まで温度を測りました。結果は表2のようになりました。

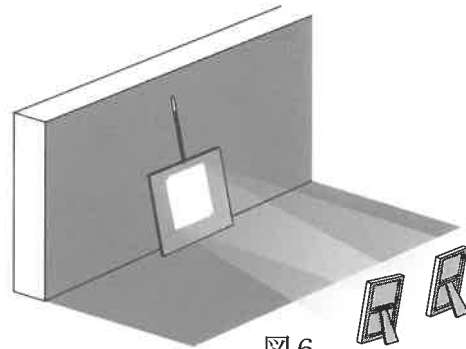


図6

表2

時間 [分]	0	1	2	3	4	5
温度 [℃]	30.1	32.7	35.0	36.1	36.9	37.4

- (5) 図5を参考にして鏡を2枚にしたときの、温度と時間のグラフをかきなさい。
- (6) 図5と(5)の解答の2つのグラフから、どのようなことがわかりますか。あてはまるものを次のア～クからすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. どちらの場合も、温度と時間は比例している。
- イ. どちらの場合も、温度と時間は反比例している。
- ウ. どちらの場合も、時間とともに温度は上がっている。
- エ. どちらの場合も、時間に関係なく温度変化は一定になっている。
- オ. どちらの場合も、温度変化は時間とともに大きくなっている。
- カ. どちらの場合も、温度変化は時間とともに小さくなっている。
- キ. 同じ時間のとき、鏡1枚の場合に比べて、鏡2枚の場合の温度はおよそ2倍になっている。
- ク. 同じ時間のとき、鏡1枚の場合に比べて、鏡2枚の場合の温度変化はおよそ2倍になっている。

- 2 次の文を読んで、以下の問に答えなさい。

今から2300年ぐらい前のギリシャの学者たちは、地球またはそれをつくっている世の中のすべての「もの」は『空気』・『水』・『土』・『火』の4つからできているという考え方をもっていました。例えば、①「『水』は□□すると『空気』になる」と考え、「『空気』は雨になるとまた『水』に^{もと}戻る」と考えました。また、「木に『火』をつけて燃やすと、木は性質を変えて煙(『空気』)と灰(『土』)にわかれる」というようにも考えていました。このような「もの」に対する考え方は「四元素説」と呼ばれ、その後も約2000年の間は信じられていました。しかし、この考え方は実験や測定によって確かめられた結果ではなく、「もの」を見ただけで分類していたに過ぎません。

その一例として『空気』について、当時の考え方と現代における考え方とを比較してみましょう。昔の学者たちは、木を燃やしたときに発生する煙も、②液体を熱したときに発生する気体も、目に見えなくなった「もの」はすべて同じ『空気』になったと考えていました。しかし、現代では、『空気』とは湿気として^{しっけ}含まれている水蒸気を取り除くと、約21%の□③と約1%の□④を含み、残りのほとんどは□⑤から構成されている混合気体であることが知られています。

今から380年ぐらい前、ファン・ヘルモントという学者は、見た目は『空気』と似ていても、その性質が『空気』と同じでない気体があることに気づきました。彼は木炭を燃やしたとき、この木炭から出てきた気体がこれまでに考えられていた『空気』の性質とはちがっていたことと、このとき木炭の重さが大きく減少したことから、木炭の中に含まれている「もの」が変化して気体となって放出されたのだと考え、この気体のことを「⑥森のガス」と名づけました。しかし、彼はこの「森のガス」の化学的性質を明らかにしませんでした。この頃の学者たちは、実験においてさまざまな気体を発生させていましたが、目に見えない気体を集めたり、^{ぶんり}分離したりする方法をもっていなかったために、気体の存在は無視されることが多く、気体はすべて『空気』と同じだと考えられていた時代が長く続きました。

ところが、今から290年ほど前の1727年にヘイルズという学者が、⑦水槽の中で水を満たして逆さまに置かれた容器の中に、化学反応で発生した気体を管を通して送り込み、^{あわ}気体の泡が容器の中から水を押し出すことによって、その気体を簡単に容器に集める方法を初めて考案しました。この方法によって特定の気体のみを集めて、目に見える状態にすることが可能になり、発生した気体の体積を調べたり、

重さをはかったり、発生した気体の性質を調べたりする実験が盛んにおこなわれるようになりました。このような簡単な発明から、長い間わかっていなかった『空気』の成分やさまざまな気体の研究がおこなわれるように急速に変化し始めました。

一方で、この頃まで信じられていた「四元素説」では、『土』から伸びてくる植物は、『土』が形を変えている」「植物は『土』を食べて大きくなっている」という考え方でした。「森のガス」を発見したファン・ヘルモントは、そのことを実験で確かめようと「ヤナギの実験」という実験をしたことでも知られています。⑧この実験の結果から1648年にファン・ヘルモントが導き出した結論は、現代の化学または生物学においては正しいものではありませんでしたが、たてた仮説を実験の測定結果だけから確かめるという手法は化学や生物学に大きな影響を与え、この実験の後、多くの学者たちによって植物の光合成や呼吸のしくみが解明されていきました。

(1) 下線部①は、実際には『水』が『空気』になったり、『空気』が『水』に戻ったりしたわけではありません。これが当時の学者たちの「もの」の見かただったという意味です。下線部①の にあてはまる『水』が液体から気体へと状態が変化する現象を表す用語を答えなさい。

(2) 下線部②について、熱したとき水蒸気ともう1種類の気体が発生する液体を次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. アンモニア水 イ. 食塩水 ウ. 酢 エ. ホウ酸水溶液
オ. ガソリン カ. 塩酸

(3) ③ ～ ⑤ にあてはまる気体は何ですか、それぞれの名まえを答えなさい。

(4) 下線部⑥に多く含まれている気体と同じ気体を発生させる方法A～Cと、その気体の性質D～Fの組み合わせとして最も適しているものを次のア～ケから1つ選び、記号で答えなさい。

＜気体を発生させる方法＞

- A. 過酸化水素水に二酸化マンガンの粉末を入れる。
B. うすい塩酸に石灰石を入れる。
C. うすい塩酸にアルミニウム箔を入れる。

＜気体の性質＞

- D. この気体の中ではろうそくの火が消える。
E. この気体の中ではろうそくの火が大きくなる。
F. この気体に火を近づけると音をたてて爆発する。

- ア. AとD イ. AとE ウ. AとF エ. BとD オ. BとE
カ. BとF キ. CとD ク. CとE ケ. CとF

(5) 下線部⑦に表されている気体の集め方を何といいますか、名まえを答えなさい。

(6) 次の 内はファン・ヘルモントのおこなった「ヤナギの実験」についての記述です。この記述から、下線部⑧とはどのようなものだったのでしょうか、最も適すると考えられるものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

土製の鉢に、乾燥させた約90kgの土を入れ、約2.3kgのヤナギの苗木を植えました。外からのほこりが入らないように鉢の上をおおったまま、5年間、ヤナギに水だけを与えて、ヤナギを育てたところ、ヤナギの苗木は約76.8kgに生育していました。このときに鉢の中の土を乾燥させて重さをはかるところ、土の重さは5年前と比べるとほんの100gしか減少していませんでした。

- ア. ヤナギの体は、土の中の養分と水を根から吸い上げ、森のガスを葉からはき出している。
イ. ヤナギの体は、ほとんど水だけで作られている。
ウ. ヤナギの体は、ほとんど土だけで作られている。
エ. ヤナギは土から吸い上げた養分の量よりも、葉から取り入れた森のガスの量の方が多い。
オ. ヤナギは鉢の中に入れた土の量によって体が大きくなる量が決まっている。

- (7) 本文中にある「四元素説」、「森のガス」や「ヤナギの実験」のように、歴史の中には現代の化学における「もの」への^{かいしゃく}解釈とはちがっていたことがあったことがわかります。今から1500年以上も昔から300数十年前までの長きにわたって「^{れんきんじゆつし}錬金術師」と呼ばれる人たちが存在していました。彼らは、土や石、鉄のような金属、生物のからだなどを使って^{こがねいろ}黄金色に輝く^{かがや}金^{きん}を作り出そうと試みていた人々です。現代の化学の常識では、金を作るためには金の^{くわんせき}鉱石が必要であり、土や石、鉄のような金属、生物のからだから金を作ることはできません。しかし、多くの「錬金術師」たちがこの錬金術に^{ちやうせん}挑戦し、数多くの化学実験をくりかえしてきたといわれています。錬金術によって金を得ることはもちろん実現しませんでした、その一方で、彼らが化学の進歩に大きく^{こうけん}貢献したことで何かが考えられるのでしょうか、簡単に答えなさい。

3 次の文を読んで、以下の問に答えなさい。

ヒトの心臓は、胸のやや左下にある、じょうぶな筋肉でできたにぎりこぶしくらいの大きさの^{ふくろじょう}袋状の器官です。内部は4つの部屋になっています。心臓は、たえず、^{ちぢ}縮んだり、^{ふくらん}ふくらんだりして、血液を送り出すポンプの役割をしています。^{しんぼう}心房と^{しんしつ}心室は、かわるがわる縮んだりふくらんだりしています。

ヒトの心臓の動きは以下のⅠ～Ⅲのくりかえしです。

- Ⅰ. 心房がふくらみ、血液が流れこむ。
- Ⅱ. 心房が縮み、心室へ血液が流れこむ。
- Ⅲ. 心室が縮み、動脈へ血液が流れ出る。

図1はヒトの体を前から見たときの心臓のつくりを^{もしきてき}模式的に表したものです。図1のA～Dは部屋を、E～Hは血管を表しています。図1の^い、^ろ、^は、^には血液の逆流を防ぐ^{べん}弁を表しています。血液が、心臓のはたらきで全身をめぐることを^{じゆんかん}血液循環といえます。毛細血管のかべは非常にうすく、^{そしきえき}血しょうは毛細血管からしみ出すことができます。毛細血管からしみ出した血しょうを^{そしきえき}組織液と呼びます。

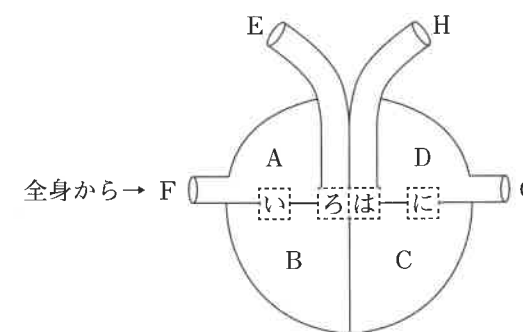


図1

- (1) 血液の流れる順番を、FをスタートとしてA～Hの記号で答えなさい。
- (2) 図2のア～エは弁の形を模式的に表したものです。上記のヒトの心臓の動きがⅢのとき、図1の^い、^ろ、^は、^にのそれぞれの弁の形として正しいものはどれですか。ア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を使ってもよいものとします。

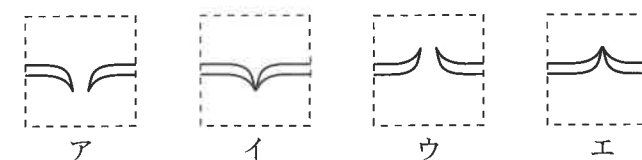


図2

(3) 図1のA～Dの部屋のうち、最も壁の筋肉が発達しているのはどれですか。図1のA～Dから1つ選び、記号で答えなさい。

(4) 下線部について説明した文のうち、間違っているものはどれですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 血管は心臓から出て枝分かれし、毛細血管となって全身の細胞まで血液を運ぶ。

イ. 血液の成分の1つである白血球は、出血したときに血液を固めるはたらきをもつ。

ウ. 血液循環には、体循環と肺循環がある。

エ. 組織液は、細胞と血管の間で物質のやりとりをおこなっている。

(5) ヒトが安静にしているとき(a)～(e)の条件になります。この(a)～(e)の条件で以下の①②の問に答えなさい。

(a) 心拍数は1分間あたり70回である。

(b) 心臓が1回の拍動で全身に送り出す血液の量は 70 cm^3 である。

(c) 血液 100 cm^3 中の赤血球に含まれるヘモグロビンの総量は 15 g である。

(d) 1 g のヘモグロビンが、すべて酸素と結びついた場合、その酸素の体積は 1.4 cm^3 である。

(e) 酸素と結びついている血液中のヘモグロビンの割合は、心臓から全身へ送り出される血液では95%であり、全身の細胞に酸素を受けわたしたのち、心臓に戻ってきた血液では65%である。

① 心臓が1分間に全身に送り出す血液の量は何 cm^3 ですか。

② 1回の循環で血液 100 cm^3 が全身の細胞に受けわたした酸素の量は何 cm^3 ですか。

(6) トウガラシを含む辛い食物を食べる前の心拍数は1分間あたり70回でした。トウガラシを含む辛い食物を食べた後の心拍数は1分間あたり82回でした。

(5)の①②の結果より、トウガラシを含む辛い食物を食べる前と比べて食べた後では、血液が1分間に全身の細胞へ受けわたす酸素の量は何 cm^3 増加しましたか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

ただし、トウガラシを含む辛い食物を食べる前後では心拍数のみが変わり、(5)の(b)～(e)の各数値は変化しないものとします。

(7) トウガラシは双子葉類のナス科に属する植物です。双子葉類の植物にあてはまるものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 胚珠が子房につつまれている。

イ. 子葉が1枚ある。

ウ. 葉脈は網目状の平行脈である。

エ. 根は主根とひげ根がある。

オ. 形成層が道管と師管の間をつらぬいて輪になっている。

4 次の文を読んで、以下の問に答えなさい。

2018年8月上旬、本郷君は所属している地学クラブの夏合宿に参加しました。合宿の1日目は栃木県那須烏山市のジオパーク構想、2日目は栃木県那須塩原市の木の葉化石園と要害公園および源三窟を訪れました。

那須烏山市ジオパーク構想は日本ジオパークを目指す地域でJR烏山線の大金駅、小埴駅、滝駅を起点にジオサイト(見学場所)を徒歩で回ることのできる場所です。今回は大金駅から回るコースで栃木荒川の作った蛇行(河川が曲がりくねって流れる)地形と約1000万年前の荒川層群の地層を観察しました。図1は国土地理院発行の2万5千分の1地形図「仁井田」の一部で、図中A～Dの地点で観察をおこないました。Aでは荒川層群の大金層の地層が対岸に見られました。Bでは対岸に渡ることができ、川に「ア」された大金層の崖を間近に見ることができ、くずれ落ちている岩石をハンマーで割ると、貝の化石が発見できました。Cは激しい蛇行の内側の部分で、上流から「イ」されてきた多くの礫が「ウ」していました。Dからは激しい蛇行を外側から眺めることができました。



図1 2万5千分の1地形図「仁井田」 国土地理院発行

那須塩原市では木の葉化石園を訪れ、約30万年前の塩原湖成層(古高原火山により形成されたカルデラ湖である古塩原湖の底にたまってできた地層)から木の葉の化石を採る体験をしました(図2は塩原湖成層、図3は木の葉の化石)。



図2 塩原湖成層



図3 木の葉の化石

木の葉化石園から1.5 kmほど離れた要害公園では塩原湖成層の崖があり、木の葉化石園の地層と同じような縞模様の地層が見られました。崖をよく観察すると不整合(上下の地層の形成に大きな隔たりがある地層)やスランプ構造(地層がまだ固まっていない時に地震などによりすべり変形し曲がったもの)、断層破碎帯(地層がずれてくずれているところ)などの地質構造を見ることができました。そして、最後の見学地である源三窟を訪問しました。源三窟は古塩原湖に石灰分を多く含む温泉水の沈殿物による石灰岩地層の形成後、隆起して石灰岩台地ができ、雨水がその割れ目やすき間に流れこみ少しずつ地下の石灰岩をとくことでできた空洞(鍾乳洞)です。この鍾乳洞は源三窟が身をかくしていたという伝説が残る鍾乳洞ですが、地学クラブとしては鍾乳洞に見られる地形を見るのが最大の目的です。鍾乳洞では鍾乳石や石筍、石柱の地形を見ることができました。鍾乳石とは炭酸カルシウムを含んだ地下水が鍾乳洞の天井から落下していく時に、炭酸カルシウムを沈殿させ、天井から垂れ下がるツララ状の石のことで、石筍とは天井から落ちる水滴が、直下の床面に炭酸カルシウムを集積し、タケノコ状になった石のことです。鍾乳石は下に伸び、石筍は上に成長し、長い時間をかけて鍾乳石と石筍が連結し石柱になります。

- (1) 「ア」～「ウ」にあてはまる河川の3作用を答えなさい。

- (2) 写真①～④は図1のA～Dのどの場所で撮影したものです。それぞれA～Dの記号で答えなさい。



写真①



写真②



写真③



写真④

- (3) 2万5千分の1地形図では地図上の4cmは実際の何mになりますか。
- (4) Bで見つかった貝の化石は約1000万年前の海に生息していました。この1000万年前は、地球の歴史である46億年を1年の365日とし、地球誕生の46億年前を1月1日の0時、現在を12月31日の24時とした場合、何月何日の何時頃になりますか。最も適当なものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|---------------|---------------|
| ア. 12月26日の5時頃 | イ. 12月27日の5時頃 |
| ウ. 12月28日の5時頃 | エ. 12月29日の5時頃 |
| オ. 12月30日の5時頃 | カ. 12月31日の5時頃 |

- (5) 木の葉化石園や要害公園で見られる塩原湖成層の地層を詳しく調べると、おもに植物プランクトンのケイソウを多く含む白い部分と泥による灰色の部分でうすい層を形成しています。白い部分はおもに春に積もり、灰色の部分はおもに秋から冬に積もり、これが1セットで1年を示しています。その他に台風などの大きな洪水により植物の破片を含んだ泥の層や火山灰が積もった層が見られます。下の図4は木の葉化石園で木の葉の化石を採る体験で頂いた試料です。この試料にもそれらが残っています。

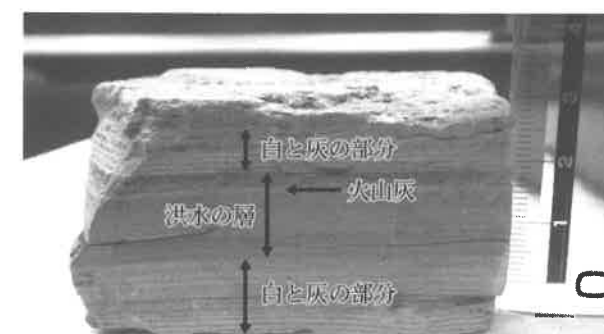
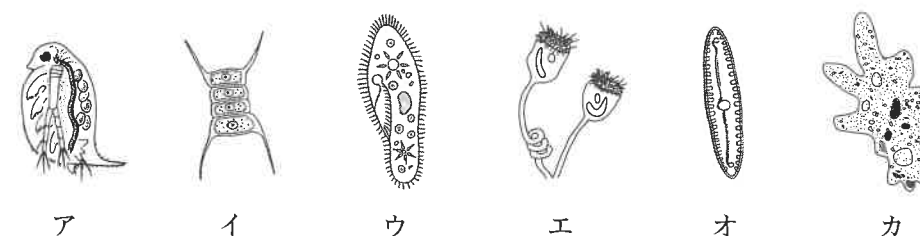


図4 塩原湖成層を詳しく観察した写真

- 白い部分に含まれている植物プランクトンのケイソウを顕微鏡で観察したスケッチを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



(6) 写真⑤～⑦は要害公園で見られた地質構造を写真にとったものです。写真⑤～⑦がどの地質構造を示しているかの組み合わせとして最も適当なものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



写真⑤



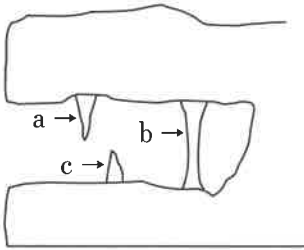
写真⑥



写真⑦

	写真⑤	写真⑥	写真⑦
ア	不整合	スランプ構造	断層破碎帯
イ	不整合	断層破碎帯	スランプ構造
ウ	スランプ構造	不整合	断層破碎帯
エ	スランプ構造	断層破碎帯	不整合
オ	断層破碎帯	不整合	スランプ構造
カ	断層破碎帯	スランプ構造	不整合

(7) 右図のa～cは鍾乳洞に見られる地形をスケッチしたものです。a～cの地形の名まえの組み合わせとして最も適当なものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

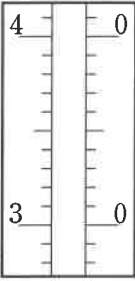
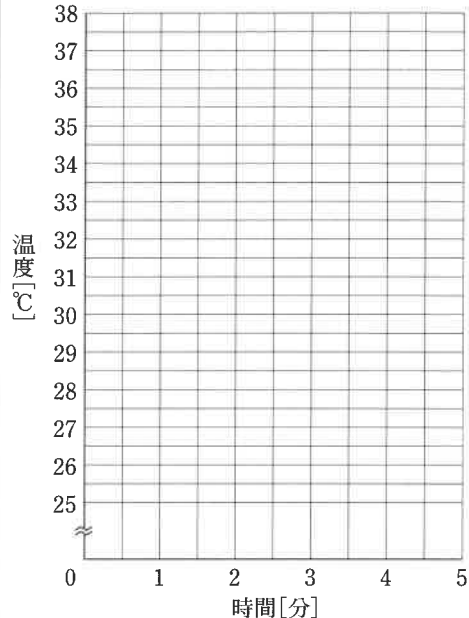


	a	b	c
ア	鍾乳石	石筍	石柱
イ	鍾乳石	石柱	石筍
ウ	石筍	石柱	鍾乳石
エ	石筍	鍾乳石	石柱
オ	石柱	鍾乳石	石筍
カ	石柱	石筍	鍾乳石

平成31年度 本郷中学校
第1回 入学試験問題

理科解答用紙

1

(1)			(2)		
(3)			(4)	℃	
			(6)		
			(5)		

点

2

(1)					
(2)					
(3)	③			④	⑤
(4)		(5)			(6)
(7)					

点

3

(1)	F → → → → 肺 → → → → 全身						
(2)	い	ろ	は	に	(3)		
(4)		(5)	①	cm ³		②	cm ³
(6)	cm ³		(7)				

点

4

(1)	ア		イ		ウ		
(2)	①	②	③	④	(3)	m	
(4)		(5)		(6)		(7)	

点

受験
番号

氏
名

得
点

75