平成２３年度
高等学校入学者選抜学力検査問題

第　4　部

理　科

注　　意

1　問題は，[1]から[8]まであり，10ページまで印刷してあります。

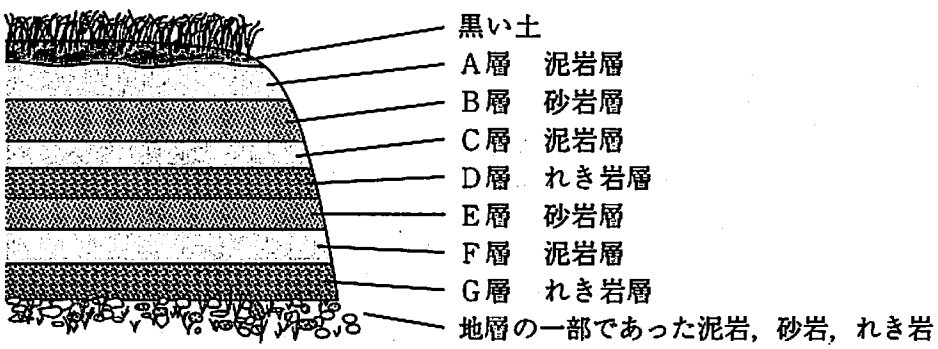
2　答えは，すべて別紙の解答用紙に記入し，解答用紙だけ提出しなさい。

3　問いのうち，「……選びなさい。」と示されているものについては，ア，イ，ウ，……の記号で答えなさい。

1 次の観察について，問いに答えなさい。

学校の近くにあるがけの地層を観察したところ，図のように，A～G層が重なっており，がけの下には，がけの地層の一部であった泥岩，砂岩，れき岩が落ちていた。がけのそれぞれの層をくわしく観察したところ，B層からブナの葉の化石が見つかり，C層からビカリアの化石が見つかった。また，がけの下に落ちていた泥岩と砂岩の中からアンモナイトの化石が見つかった。

図



問1　次の文の［(1)］，［(2)］に当てはまる語句を書きなさい。

観察で見られた泥岩，砂岩，れき岩は，いずれもたい積岩である。たい積岩には，これらのほかにも，火山灰などがたい積して固まってできた［(1)］や，生物の遺がい（死がい）などがたい積して固まってできた石灰岩，［(2)］，石炭がある。

問2　観察について，次の｛　　｝(1)，(2)に当てはまるものを，ア，イからそれぞれ選びなさい。

B層からブナの葉の化石が見つかったことから，B層がたい積した当時，そのあたりが温帯の(1)｛ア　やや寒冷　　イ　やや温暖｝な地域であったことがわかる。ブナの葉の化石のように，その化石をふくむ地層がたい積した当時の環境を推定することができる化石を，(2)｛ア　示準化石　　イ　示相化石｝という。

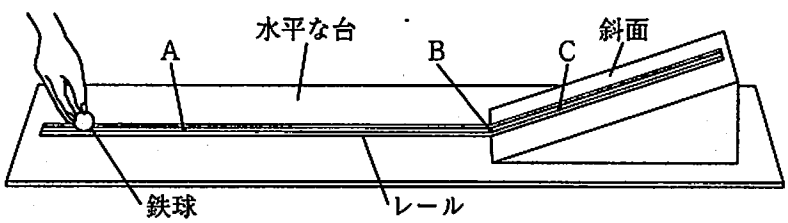
問3　D層がたい積した地質年代（地質時代）と，F層がたい積した地質年代（地質時代）について，正しく説明しているものを，ア～オからそれぞれ選びなさい。

ア　たい積した地質年代は新生代である。
イ　たい積した地質年代は中生代である。
ウ　たい積した地質年代は古生代である。
エ　たい積した地質年代は新生代か中生代であるが，どちらであるかは決められない。
オ　たい積した地質年代は中生代か古生代であるが，どちらであるかは決められない。

2 次の実験について，問いに答えなさい。

図のように，水平な台の上に斜面を設置し，真上から見て一直線になるようにレールを固定した。水平な台のレール上に置いた鉄球を手で押したところ，手をはなれた鉄球はA点，B点を通過し，レールに沿って斜面を上りC点に達した後，斜面を下った。鉄球がA点を通過してC点に達するまでの運動をビデオカメラで撮影し，コマ送りで再生して，A点からの鉄球の移動距離を調べた。表は，鉄球がA点を通過するときのビデオのコマを0コマ目として，実験の結果をまとめたものである。ただし，鉄球にはたらくまさつや空気の抵抗は無視できるものとする。また，撮影したビデオの1コマごとの時間間隔は$\frac{1}{30}$秒とする（1秒間に30コマを撮影する）。

図

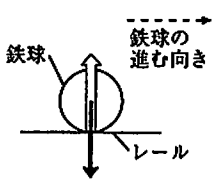


表

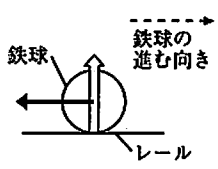
鉄球がA点を通過した後のビデオのコマ（コマ目）	3	6	9	12	15	18	21	24
A点からの鉄球の移動距離〔cm〕	16.8	33.6	50.4	67.2	84.0	100.4	111.2	114.8

問1　3コマ目から9コマ目までの間の，鉄球の平均の速さは何cm/秒か，求めなさい。また，3コマ目から9コマ目までの間の，鉄球にはたらく力を矢印で示している図として，最も適当なものを，ア～エから選びなさい。なお，ア～エの------→は鉄球の進む向きを示している。

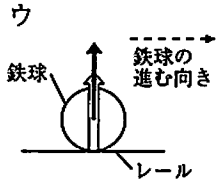
ア



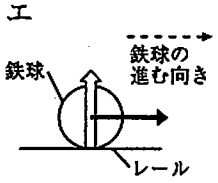
イ



ウ



エ



問2　次の文の［(a)］，［(b)］に当てはまる数字の組み合わせとして正しいものを，ア～エから選びなさい。

実験結果から，鉄球は，［(a)］コマ目ではB点を通過していなかったが，［(b)］コマ目ではすでにB点を通過していたと考えられる。

ア　(a)　9　　(b)　12　　イ　(a)　12　　(b)　15

ウ　(a)　15　　(b)　18　　エ　(a)　18　　(b)　21

問3.　次の文の｛　　｝(1)，(2)に当てはまるものを，ア，イからそれぞれ選びなさい。

鉄球の速さは，鉄球がレールに沿って斜面を上るときにはしだいに遅くなり，斜面を下るときにはしだいに速くなる。このことから，鉄球がレールに沿って斜面を上るときと下るときの，鉄球にはたらく，斜面に平行な方向の力の向きは(1)｛ア　同じである　　イ　異なっている｝ことがわかる。また，鉄球がレールに沿って斜面を下るときの，鉄球にはたらく，斜面に平行な方向の力の大きさを測定すると，その大きさは(2)｛ア　斜面上のどの位置でも同じになる　　イ　斜面上の位置によって異なる｝と考えられる。

3 次の実験について，問いに答えなさい。

水溶液の性質を調べるため，次の実験を行った。

実験１　図１のように，２つのビーカーＡ，Ｂを用意し，それぞれに蒸留水（精製水）40cm³を入れ，Ａには少量の水酸化バリウムを，Ｂには少量の砂糖を加え，それぞれすべてとかして水溶液をつくった。

[1] 図２の装置を用いて，Ａの水溶液に電極の先を入れ，電流が流れるかどうか調べたところ，電流計の針が振れた。このことから，水酸化バリウムは，水にとかしたとき，その水溶液に電流が流れる物質であることがわかった。

[2] 次に，[1]で用いた図２の装置の電極の先を［　　］後，Ｂの水溶液について，[1]と同じように調べたところ，電流計の針は振れなかった。

実験２　実験１でつくったビーカーＡの水溶液に，ＢＴＢ溶液を３滴加えたところ，水溶液は青色になった。次に，この水溶液に，うすい硫酸をこまごめピペットを使い少量ずつガラス棒でかき混ぜながら加えていったところ，加えた量の合計が20cm³になったとき，水溶液は緑色になった。この水溶液に，うすい硫酸をさらに加えたところ，水溶液は黄色になった。なお，この実験では，白色の沈殿ができた。

図１

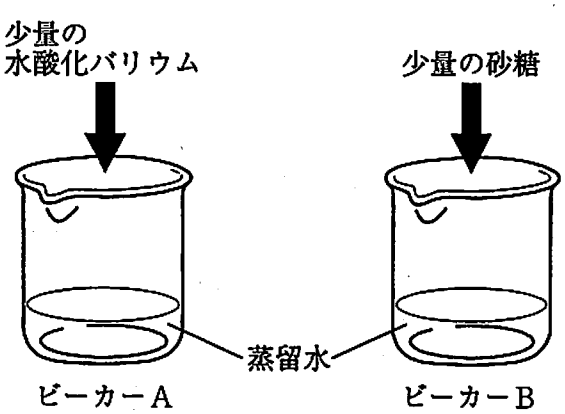
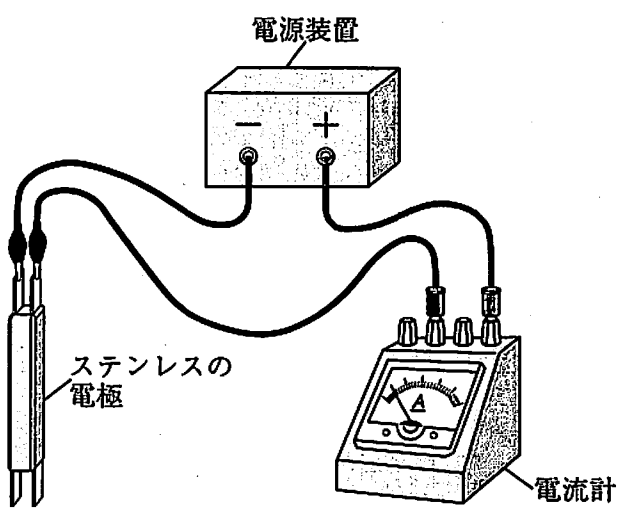


図２



問1　実験1で，ビーカーBの水溶液を調べる前にしなければならないことについて，何を用いて，どのようなことをするか，文中の［　　］に当てはまるように書きなさい。

問2　実験1について，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1)　次の文の［(a)］，［(b)］に当てはまる語句を書きなさい。また，［(c)］に当てはまるものを，ア～ウから選びなさい。

[1]から，水酸化バリウムは水にとけて［(a)］し，陽イオンと陰イオンとに分かれていることがわかる。また，[2]から，砂糖水には電流が流れないことがわかる。砂糖のように，水にとかしても，その水溶液に電流が流れない物質を［(b)］という。［(b)］には砂糖のほかに［(c)］などがある。

ア　エタノール　　イ　塩化水素　　ウ　水酸化ナトリウム

(2)　ビーカーAの水溶液中にある陽イオンは，バリウムイオンBa^{2+}である。このイオンの説明として正しいものを，ア～エから選びなさい。

ア　バリウム原子が電子を2個受け取り，＋の電気を帯びたものである。

イ　バリウム原子が電子を2個失い，＋の電気を帯びたものである。

ウ　バリウム原子が陽子を2個受け取り，＋の電気を帯びたものである。

エ　バリウム原子が陽子を2個失い，＋の電気を帯びたものである。

問3　実験2について，次の文の｛　　｝(1)，(2)に当てはまるものを，ア，イからそれぞれ選びなさい。また，［(3)］に当てはまる物質名を書きなさい。

この実験で，中和が起こり始めたのは，ビーカーAの水溶液にうすい硫酸を(1)｛ア　最初に加えた　　イ　加えた量の合計が20cm^3になった｝ときである。また，下線部のようになったのは，水に(2)｛ア　とけやすい　　イ　とけにくい｝塩である［(3)］ができたからである。

4 次の観察と実験について，問いに答えなさい。

肺のつくりや呼吸について調べるため，次の観察と実験を行った。

観察　ネズミの肺を顕微鏡で観察したところ，①小さな袋が多数見られた。図鑑で調べたところ，これらの袋は気管支の先端にあって，②1つ1つの袋が毛細血管にとり囲まれていることと，このようなつくりはネズミとヒトの肺に共通であることがわかった。

実験　ヒトの安静時と運動時の呼吸について調べるため，次の実験を行った。

[1] 吸う息（空気）にふくまれる酸素の体積の割合を測定したところ，21%であった。

[2] 安静時の30秒間の呼吸について，呼吸回数を数えながら，はいた息をポリエチレンの袋に集め，呼吸1回当たりのはいた息の体積，はいた息にふくまれる酸素の体積の割合をそれぞれ測定した。

[3] 運動時の30秒間の呼吸について，[2]と同じように実験を行った。

[2]と[3]の結果をまとめると表のようになった。ただし，呼吸における吸う息の体積は，はいた息の体積に等しいものとする。

表

	呼吸回数	呼吸1回当たりのはいた息の体積	はいた息にふくまれる酸素の体積の割合
安静時の30秒間の呼吸	5回	500cm^3	18%
運動時の30秒間の呼吸	10回	1000cm^3	15%

問1　下線部①について，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1)　この小さな袋を何というか，名称を書きなさい。

(2)　このように，小さな袋が多数あることは，呼吸するうえでつごうがよい。その理由を「表面積」，「効率」という語句を使って書きなさい。

問2　次の文の{　　}(1)，(2)に当てはまるものを，ア，イからそれぞれ選びなさい。

心臓から肺に送られた血液は，下線部②の毛細血管を流れるとき，(1){ア　動脈血から静脈血　　イ　静脈血から動脈血}に変わる。また，この毛細血管を流れた血液は，肺から(2){ア　動脈　　イ　静脈}を流れて心臓にもどる。

問3　次の文の［(1)］，［(2)］に当てはまる数字を書きなさい。ただし，呼吸において血液にとりこまれる酸素の体積は，吸う息とはいた息のそれぞれにふくまれる酸素の体積の差であるものとする。

実験の結果から，安静時の1回の呼吸において，血液にとりこまれる酸素の体積は，吸う息にふくまれる酸素の体積の［(1)］分の1であることがわかる。

また，運動時の30秒間の呼吸において血液にとりこまれる酸素の体積の合計は，安静時の30秒間の呼吸において血液にとりこまれる酸素の体積の合計の［(2)］倍であることがわかる。このように，運動時は血液に多量の酸素がとりこまれるため，細胞は，細胞の呼吸（内呼吸）をさかんに行い，多くのエネルギーをとり出すことができる。

5 次の実験について，問いに答えなさい。

石灰石と塩酸の反応について調べるため，次の実験を行った。

実験 [1] うすい塩酸100cm³を入れた三角フラスコを，図のように電子てんびんにのせ，三角フラスコ全体の質量を測定したところ，250.0gであった。

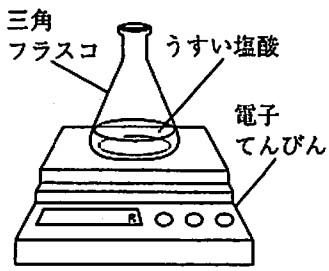
[2] [1]の三角フラスコの中に，石灰石5.0gを加え，中のようすを観察した後，三角フラスコ全体の質量を測定した。

[3] 三角フラスコの中に，さらに石灰石5.0gを加え，中のようすを観察した後，三角フラスコ全体の質量を測定した。

[4] [3]を繰り返し，加えた石灰石の質量の合計が20.0gになるまで実験を行った。

実験結果をまとめると表のようになった。ただし，三角フラスコの中の液体は三角フラスコの外に出なかったものとする。

図



表

加えた石灰石の質量の合計〔g〕	5.0	10.0	15.0	20.0
三角フラスコの中のようす	気体が発生し，石灰石はすべてとけた。	気体が発生し，石灰石はすべてとけた。	気体は発生したが，石灰石の一部がとけずに残った。	気体は発生せず，石灰石はとけずに残った。
観察した後の三角フラスコ全体の質量〔g〕	252.8	255.6	259.5	264.5

問1 下線部で発生した気体について，この気体を表す分子のモデルとして最も適当なものを，Ⅰ群のア～エから選びなさい。また，この気体についての説明として正しいものを，Ⅱ群のカ～ケから選びなさい。なお，ア～エの分子のモデルの中の記号は，それぞれ原子の記号である。

［Ⅰ群］

ア

イ

ウ

エ

［Ⅱ群］

カ この気体は，下方置換法（下方置換）で集めることができる。

キ この気体は，空気と比べてひじょうに軽く，水にとけにくい。

ク この気体は，水でぬらした赤色リトマス紙を青色に変える性質がある。

ケ この気体は，酸化銀を加熱したときにも発生する。

問2 この実験において，うすい塩酸100cm³と反応してとけた石灰石の質量の合計は何gか，求めなさい。また，加えた石灰石の質量の合計と，とけずに残った石灰石の質量の合計との関係をグラフにかきなさい。ただし，発生した気体はすべて三角フラスコの外に出ていったものとする。

6 次の実験について，問いに答えなさい。

実験１　同じ素材のストローA，Bを糸でつるしたところ，図１のようになった。次に，AとBを同時にやわらかい紙でこすって静かにはなしたところ，AとBの位置が図１と比べて変化した。

実験２　実験１の後，Aはそのままにして，Bをはずした。はじめに，Aに毛皮でこすったポリ塩化ビニル（塩化ビニル）の棒を近づけたところ，図２のようにAはポリ塩化ビニルの棒から離れた。次に，Aに綿の布でこすったガラス棒を近づけたところ，図３のようにAはガラス棒に引きつけられた。

実験３　図４のように綿の布でこすったガラス棒に蛍光灯をふれさせたところ，蛍光灯が一瞬光った。

図１

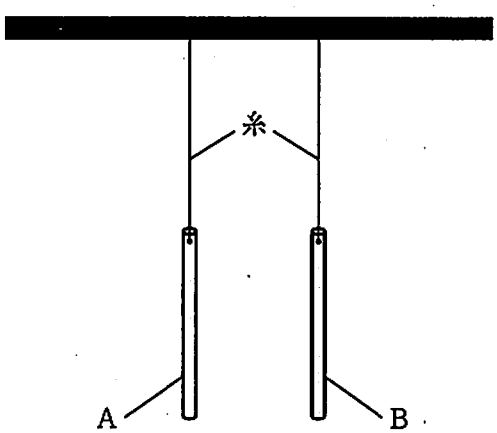


図２

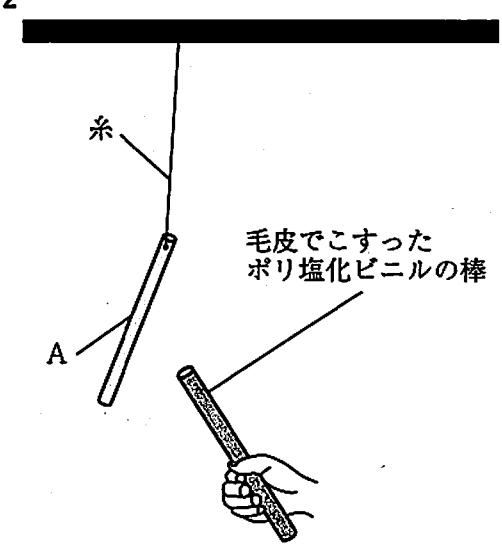


図３

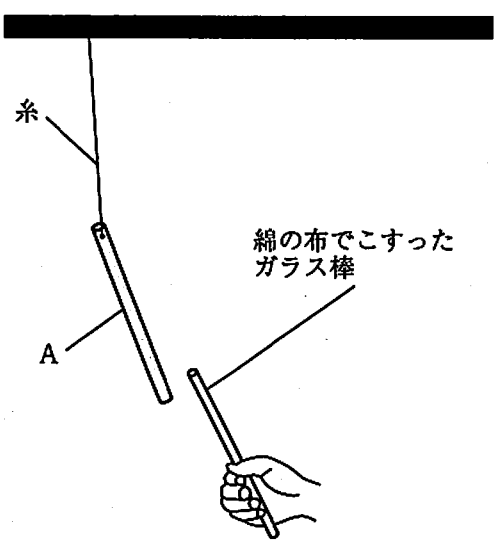
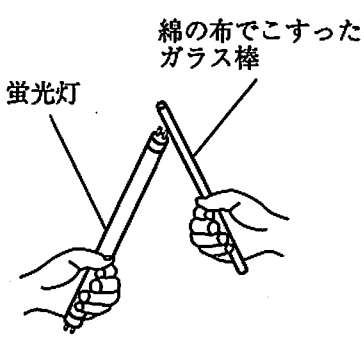


図４



問1　実験1について，次の文の［(1)］に当てはまる語句を書きなさい。また，｛　　｝(2)に当てはまるものを，ア，イから選びなさい。

下線部のようになったのは，ストローとやわらかい紙のように，種類の異なる物質どうしをこすり合わせることにより電気が発生したためである。この電気を，［(1)］という。また，AとBに発生した電気の種類は(2)｛ア　同じである　　イ　異なっている｝。

問2　実験2において，実験1のA，Bをこすったやわらかい紙と同じ種類の電気を帯びているものの組み合わせを，ア～エから選びなさい。

ア　「毛皮でこすったポリ塩化ビニルの棒」と「ガラス棒をこすった綿の布」

イ　「毛皮でこすったポリ塩化ビニルの棒」と「綿の布でこすったガラス棒」

ウ　「ポリ塩化ビニルの棒をこすった毛皮」と「ガラス棒をこすった綿の布」

エ　「ポリ塩化ビニルの棒をこすった毛皮」と「綿の布でこすったガラス棒」

問3　実験3について，次の文の｛　　｝(1)，(2)に当てはまるものを，ア，イからそれぞれ選びなさい。なお，綿の布でこすったガラス棒は＋の電気を帯びている。

蛍光灯が光ったのは，綿の布でこすったガラス棒がもっている－の電気の数が，＋の電気の数よりも(1)｛ア　多い　　イ　少ない｝ため，蛍光灯からガラス棒に(2)｛ア　－　　イ　＋｝の電気が移動して，蛍光灯を電流が流れたからである。

7 次の観察と実習について，問いに答えなさい。

次のように，太陽の観察を６日間にわたって毎日行い，その観察をもとに実習を行った。

観察 [1] 太陽投影板をとりつけた天体望遠鏡を太陽に向け，直径10cmの円をかいた記録用紙を太陽投影板に固定した。次に，太陽の像を記録用紙にかいた円に重ね，ピントを合わせて黒点をスケッチした。その後，天体望遠鏡を固定したまま観察を続け，太陽の像が動いて記録用紙にかいた円から外れていった方向を，記録用紙に矢印でかきこんだ。図１は，観察の結果を記入した１日目の記録用紙である。

[2] ２日目から６日目まで，[1]と同じ方法で，同じ時刻に，黒点と太陽の像の動きを観察し，その結果を記録用紙に記入した。

実習 ある黒点Ａに注目し，１日目と６日目のそれぞれの記録用紙の黒点Ａの位置と形を，１枚の透明なシートに写し取った。１日目の黒点Ａは，太陽の像の中心に位置し，その形は円形で，直径を測定したところ５mmであった。図２は，実習で得られた結果をまとめたものである。なお，太陽の像の直径は10cmである。

図１

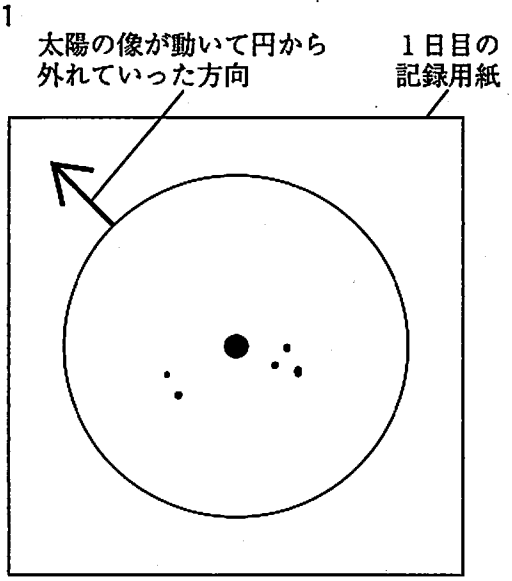
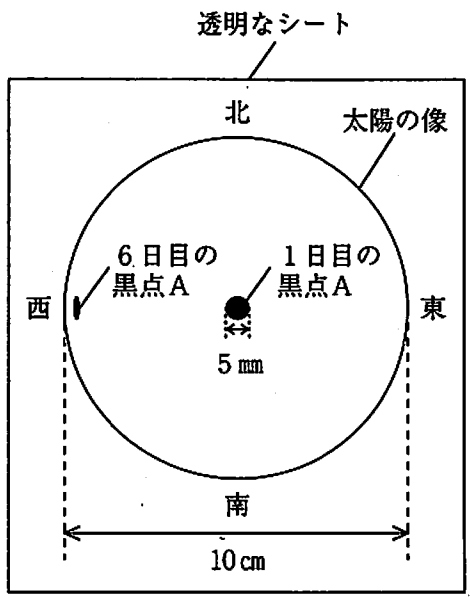


図２



問１ 観察[1]について，次の文の［(1)］，［(2)］に当てはまる語句を書きなさい。

下線部のようになったのは，地球が［(1)］しているためである。また，図１の矢印の方向に太陽の像が動いて円から外れていったことから，この矢印の方向が示す方位は［(2)］であることがわかる。

問２ 次の文の［(1)］に当てはまる数字を書きなさい。また，｛　　｝(2)に当てはまるものを，ア，イから選びなさい。

実習で得られた結果から，黒点Ａの直径は，太陽の直径を140万kmとして計算すると，［(1)］万kmになる。

また，黒点の温度は，太陽の表面温度よりも(2)｛ア　高い　　イ　低い｝。

問３ 次の文の［　　］に当てはまる理由を，「周辺部」という語句を使って書きなさい。

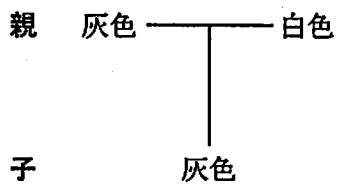
実習で得られた結果から，太陽の形は球形であることがわかる。そのように判断できるのは，黒点Ａが［　　］である。

8 次の実験について，問いに答えなさい。

カエルのあるなかまには，体色が灰色のものと白色のものがあり，このカエルの体色は，メンデルが注目したエンドウの形質と同じように遺伝する。このカエルを用いて，次の実験を行った。なお，このカエルは１回の産卵で数百から数千の卵を産む。

実験１　何代にわたって飼育しても，親と同じ灰色のカエルのみが生まれる個体のグループと，親と同じ白色のカエルのみが生まれる個体のグループから，それぞれ１匹ずつカエルを選んだ。次に，選んだ灰色のカエルと白色のカエルを親として，卵を産ませて受精させたところ，①受精卵は，細胞分裂をくり返しながら変化し，からだを完成させてカエルになった。このとき生まれたカエルはすべて体色が灰色であった。図は，この実験における親の体色と子の体色の関係を示したものである。

図



実験２　実験１で生まれた子どうしを親として卵を産ませたところ，②灰色のカエルと白色のカエルが生まれ，その合計は1197匹であった。

問１　次の文の［(1)］，［(2)］に当てはまる語句を書きなさい。

下線部①の過程を［(1)］という。また，動物では，受精卵が細胞分裂を始めてから自分で食物をとり始める前までの子（個体）を［(2)］という。

問２　実験１で親として用いた白色のカエルの生殖細胞の説明として，正しいものを，ア～エから選びなさい。なお，このカエルの体色の遺伝における優性の形質をあらわす遺伝子をＡ，劣性の形質をあらわす遺伝子をａとする。

ア　生殖細胞は遺伝子Ａを１つもつ。

イ　生殖細胞は遺伝子ａを１つもつ。

ウ　生殖細胞は遺伝子の組み合わせＡＡをもつ。

エ　生殖細胞は遺伝子の組み合わせａａをもつ。

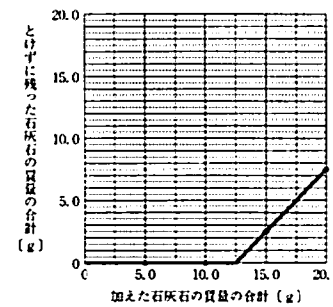
問３　実験２で生まれた1197匹のカエルのうち，下線部②のカエルの個体数として，最も適当なものを，ア～エから選びなさい。

ア　311匹　　イ　408匹　　ウ　614匹　　エ　895匹

第4部　理　科

正　答　表

問題番号			正　答	配点	通し番号	採点基準
1	問1	(1)	凝灰岩	1	①	
		(2)	チャート	1	②	
	問2	(1)	ア	3	③	完全解答
		(2)	イ			
	問3	D層	エ	3	④	完全解答
		F層	イ			
2	問1	平均の速さ	168〔cm/秒〕	2	⑤	
		記号	ア	2	⑥	
	問2		ウ	2	⑦	
	問3	(1)	ア	2	⑧	完全解答
		(2)	ア			
3	問1		蒸留水を用いてよく洗った	2	⑨	1　「蒸留水」は「精製水」でもよい。 2　蒸留水で洗うことが書かれていればよい。
	問2	(1) (a)	電離	2	⑩	完全解答
		(1) (b)	非電解質			
		(1) (c)	ア			
		(2)	イ	2	⑪	
	問3	(1)	ア	2	⑫	完全解答
		(2)	イ			
		(3)	硫酸バリウム	1	⑬	
4	問1	(1)	肺胞	1	⑭	
		(2)	肺の表面積が大きくなり，酸素と二酸化炭素の交換を効率よく行えるから。	2	⑮	肺の表面積が大きくなり，ガス交換を効率よく行えることが書かれていればよい。
	問2	(1)	イ	2	⑯	完全解答
		(2)	イ			
	問3	(1)	7	2	⑰	
		(2)	8	2	⑱	

問題番号			正　答	配点	通し番号	採点基準
5	問1	Ⅰ群	ウ	3	⑲	Ⅰ群とⅡ群が正解の場合は3点，Ⅰ群のみ正解の場合に限り，中間点1点とする。
		Ⅱ群	カ			
	問2	質量の合計	12.5〔g〕	3	⑳	1　横軸上に原点から12.5gまで，直線が引かれていること。 2　グラフの中の「・」はなくてもよい。 3　質量の合計とグラフが正解の場合は3点，質量の合計のみ正解の場合に限り，中間点2点とする。
		グラフ				
6	問1	(1)	静電気	2	㉑	完全解答 (1)は「まさつ電気」でもよい。
		(2)	ア			
	問2		エ	2	㉒	
	問3	(1)	イ	3	㉓	完全解答
		(2)	ア			
7	問1	(1)	自転	1	㉔	「自ら回転」でもよい。
		(2)	西	2	㉕	
	問2	(1)	7	2	㉖	(1)と(2)が正解の場合は2点，(1)のみ正解の場合に限り，中間点1点とする。
		(2)	イ			
	問3		周辺部に移動すると，だ円形に見えるから	2	㉗	「だ円形」は「細長い形」でもよい。
8	問1	(1)	発生	1	㉘	
		(2)	胚	1	㉙	
	問2		イ	2	㉚	
	問3		エ	2	㉛	
計				60		

(注)　1　5の問1，5の問2，7の問2以外は，中間点を認めない。

2　その他正答表に示された事項以外のものについては，学校の判断による。