

平成 25 年度

神奈川県公立高等学校入学者選抜学力検査問題

共通選抜 全日制の課程

## IV 理 科

### 注 意 事 項

- 1 開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題は 問 8 まであり、1 ページから 14 ページに印刷されています。
- 3 計算は、あいているところを使い、答えは、解答用紙の決められた欄<sup>らん</sup>に、はっきり書き入れなさい。
- 4 解答用紙にマス目（例：

--	--	--

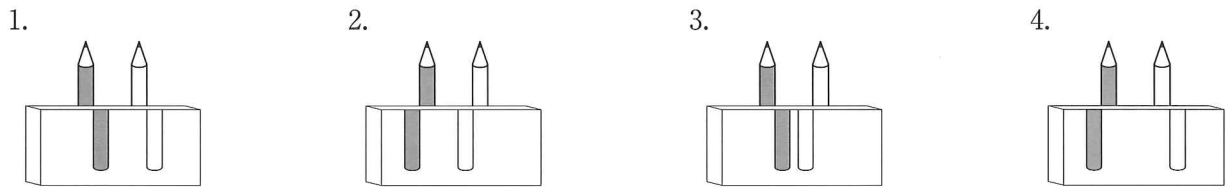
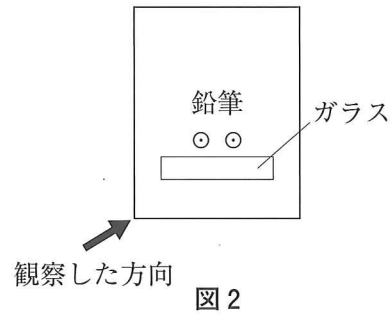
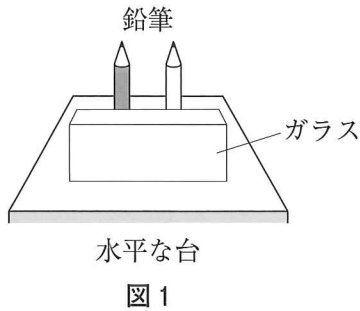
）がある場合は、句読点もそれぞれ1字と数え、必ず1マスに1字ずつ書きなさい。なお、行の最後のマス目には、文字と句読点を一緒に置かず、句読点は次の行の最初のマス目に書き入れなさい。
- 5 終了の合図があったら、すぐに解答をやめなさい。

受 検 番 号

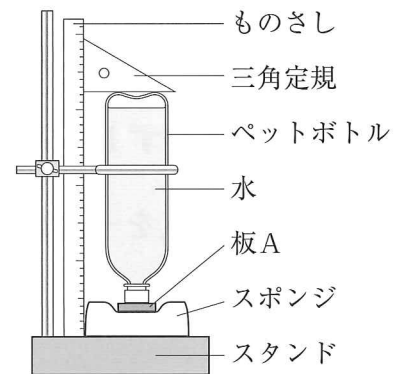
番

問1 次の各問いに答えなさい。

(ア) 光の進み方について調べるために、図1のように、透明な直方体のガラスと、長さが同じ2本の鉛筆を水平な台の上に置いた。図2は図1を真上から見たときの位置関係を示したものであり、矢印の方向から鉛筆のしんの先と同じ高さの目線でガラスを通して鉛筆を観察した。このとき、鉛筆はどのように見えると考えられるか。最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



(イ) 右の図のように、スタンドに置いたやわらかいスポンジの上に一辺の長さが5cmの正方形のうすい板Aをのせ、水をいっぱいに入れたペットボトルをふたが下側になるようにして、板Aの上に静かにのせたとき、スポンジのへこみ方を三角定規とものさしを用いて測定した。次に同じ装置を用いて、板Aを一辺の長さが10cmの正方形の板Bにかえ、同様の操作をしたとき、スポンジのへこみ方はどのようにになると考えられるか。その結果とそうようになる理由として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、板の厚みと材質は同じものとし、板の質量は考えないものとする。

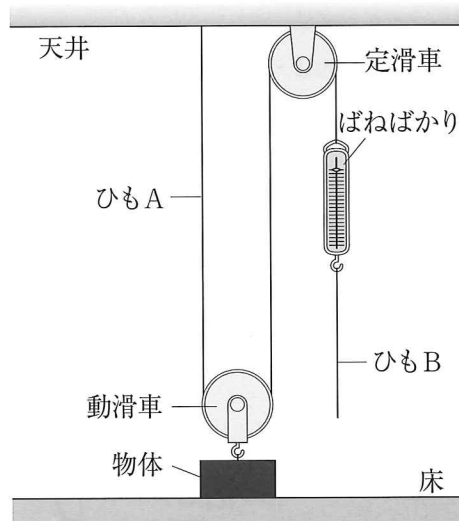


1. 板Aを板Bにかえたことで、ペットボトルをのせた板がスポンジにおよぼす圧力が小さくなったため、スポンジのへこみ方は大きくなった。
2. 板Aを板Bにかえたことで、ペットボトルをのせた板がスポンジにおよぼす圧力が小さくなったため、スポンジのへこみ方は小さくなった。
3. 板Aを板Bにかえたことで、ペットボトルをのせた板がスポンジにおよぼす圧力が大きくなったため、スポンジのへこみ方は大きくなった。
4. 板Aを板Bにかえたことで、ペットボトルをのせた板がスポンジにおよぼす圧力が大きくなったため、スポンジのへこみ方は小さくなった。

(ウ) 動滑車と定滑車を用いて、物体を引き上げたときの仕事の大きさと仕事率について調べるために、次のような実験を行った。

〔実験〕 右の図のように、一端を天井に固定したひも A を、床に置いた物体を取りつけた動滑車と天井に固定した定滑車にかけ、ひも B をつけたばねばかりに取りつけた。ひも B の一端を手でゆっくりと下向きに引くと、物体は床から上がり始めた。物体が上がり始めてから、1 秒間あたりにひも B を引く距離を同じにしながら、3 秒間かけて物体を 30 cm 引き上げた。

物体を引き上げているとき、ばねばかりは 2.5 N を示していた。



〔実験〕 で使用した物体の質量は何 g か。また、〔実験〕 で物体を引き上げたときの仕事率は何 W と考えられるか。物体の質量と仕事率の組み合わせとして最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、〔実験〕 で使用したひもは伸び縮みしないものとし、ひも、ばねばかり、滑車の質量、ひもと滑車の間の摩擦は考えないものとする。また、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

- |                |           |                |           |
|----------------|-----------|----------------|-----------|
| 1. 物体の質量：250 g | 仕事率：0.5 W | 2. 物体の質量：250 g | 仕事率：4.5 W |
| 3. 物体の質量：500 g | 仕事率：0.5 W | 4. 物体の質量：500 g | 仕事率：4.5 W |

問2 次の各問いに答えなさい。

- (ア) 図1のように、液体のエタノールをポリエチレンの袋に入れて口を閉じ、熱湯を入れた金属製の容器の中に入れたところ、図2のように袋は大きくふくらみ、袋の中のエタノールは液体からすべて気体となった。液体のときと比較して、気体になったエタノールの粒子はどのようになったと考えられるか。その説明として最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

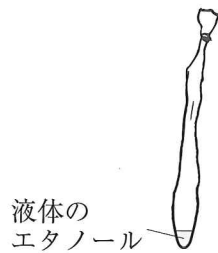


図1

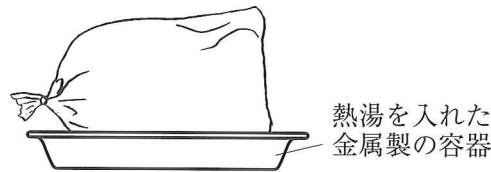
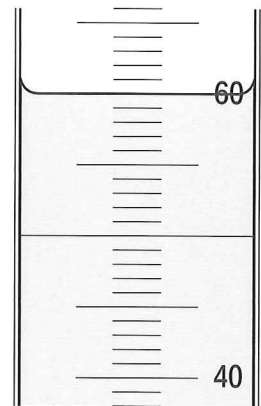


図2

1. 粒子の運動は活発になったが、粒子の質量は変化していない。
2. 粒子の運動は活発になり、粒子の質量は減少した。
3. 粒子の運動はおだやかになり、粒子の質量は減少した。
4. 粒子の運動はおだやかになったが、粒子の質量は変化していない。

- (イ) 同じ金属でできている球を5個用意した。この金属球1個の質量は15.8gである。いま、100cm<sup>3</sup>のメスシリンダーに水を50cm<sup>3</sup>入れ、5個の金属球をすべて入れ、水平な台の上に置いた。液面と同じ高さで見たとこ、水の液面は、右の図のように見えた。このことから、この金属の密度はいくらになると考えられるか。最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



1. 1.6g/cm<sup>3</sup>
2. 2.7g/cm<sup>3</sup>
3. 7.9g/cm<sup>3</sup>
4. 19.3g/cm<sup>3</sup>

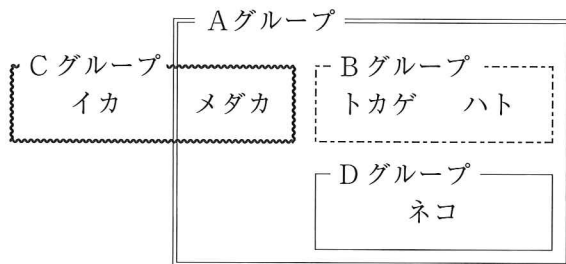
- (ウ) 次の  中の a～d の文で、アルカリ性の水溶液について説明したものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

a 青色リトマス紙を赤色に変える。  
 b 赤色リトマス紙を青色に変える。  
 c pHの値は7より小さい。  
 d pHの値は7より大きい。

1. aとc
2. aとd
3. bとc
4. bとd

問3 次の各問いに答えなさい。

(ア) 図は、5種類の動物を表の観点ア～エのいずれかによって、AグループからDグループの4グループに分類したものを示している。CグループとDグループは、表のどの観点で分類したのか。その観点の組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



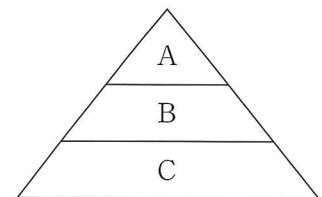
図

表

観点ア	背骨をもつ。
観点イ	えらをもつ。
観点ウ	<sup>たいせい</sup> 胎生である。
観点エ	陸上で生活し、卵生である。

1. Cグループ：観点ア Dグループ：観点ウ      2. Cグループ：観点ア Dグループ：観点エ  
 3. Cグループ：観点イ Dグループ：観点ウ      4. Cグループ：観点イ Dグループ：観点エ

(イ) 右の図は、ある地域における野生生物の数量的な関係を、食物連鎖の段階別に模式的に示したものである。Cは生産者、BはCを食べる一次消費者、AはBを食べる二次消費者であり、生物の量はCからAになるほど少なくなる。これまで、この地域では、野生生物の種類に変化はな



く、その生物の量は安定しており、ほぼ一定に保たれていた。次の  は、あるとき、Bの生物の量が大きく変化してから、再び全体の生物の量につりあいがとれ、安定するまでの過程を a～e の順に示したものである。文中の ( X ), ( Y ), ( Z ) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、この地域では、他の地域との間で野生生物の移動はまったくないものとする。

- a Bの生物の量が ( X ) した。  
 b Cの生物の量が増加し、Aの生物の量が ( Y ) した。  
 c Bの生物の量が ( Z ) した。  
 d Cの生物の量が減少し、Aの生物の量が増加した。  
 e a～dの過程を経て、再び全体の生物の量につりあいがとれるようになった。

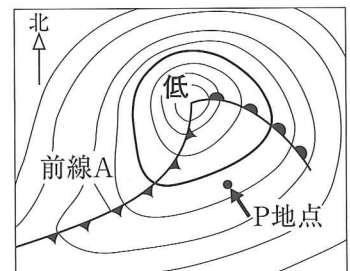
1. X：減少 Y：減少 Z：増加      2. X：減少 Y：増加 Z：減少  
 3. X：増加 Y：減少 Z：増加      4. X：増加 Y：増加 Z：減少

(ウ) タマネギの根を用いて細胞分裂のようすを観察する実験の手順の中に、根の先端部分を切りとってうすい塩酸に数分間ひたす操作がある。この操作を行う理由として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 細胞分裂している細胞の数を増やすため。
2. 細胞どうしの結びつきを弱くするため。
3. 染色体の長さを縮めるため。
4. 細胞の中の核を大きくするため。

問4 次の各問いに答えなさい。

(ア) 右の図は、日本のある場所を西から東の方向に進んでいる低気圧を示している。P地点において、前線Aが通過したときの風向きと気温の変化はどのようになると考えられるか。最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



1. 北寄りの風にかわり、気温が上がる。
2. 南寄りの風にかわり、気温が上がる。
3. 北寄りの風にかわり、気温が下がる。
4. 南寄りの風にかわり、気温が下がる。

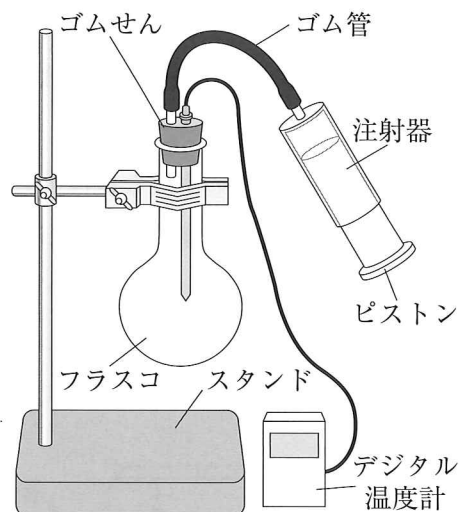
(イ) 次の  は、波打つように曲がっている地層があらわれているがけを観察したときのスケッチと、その状態を記録したメモである。この地層ができた過程を説明したものとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。なお、地層は堆積した当時の順序を保っており、下になるほど古い地層であるものとする。

- 地面に対し、ほぼ垂直ながけに地層があらわれていて、地層は波打つように曲がっていた。
- 地層は、主に灰色の細かく粒のそろった砂でできている砂の層と、黒っぽい泥でできている泥の層が交互に重なっていた。

1. 波打つように凹凸のある海底に、川から流れ出た砂や泥がゆっくり堆積した。
2. 河口近くの場所で、川から砂や泥が一気に海底に流れ込んで一度に堆積した。
3. ほぼ水平に堆積していた地層において、上に堆積した地層の重みで下の地層が曲がった。
4. ほぼ水平に堆積していた地層が、水平方向から押し縮められるような力を受けて曲がった。

(ウ) 雲が発生するしくみについて調べるために、次のような実験を行った。下の  の中の文は、この実験の結果から考えられることをまとめたものである。文中の ( X ), ( Y ) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1~4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

[実験] ぬるま湯で内部をぬらしたフラスコ内に、線香のけむりを入れた。このフラスコを、右の図のように、ゴム管を接続したゴムせんてふたをしてスタンドに取りつけ、ゴム管の一方に注射器をつないだ。また、フラスコ内の温度がわかるようにデジタル温度計も接続した。注射器のピストンをすばやく引いたり、押し下たりしてフラスコ内のようすやフラスコ内の温度の変化を観察したところ、ピストンを引いたときに、フラスコ内が白くくもった。



ピストンを引いたときに、フラスコ内が白くくもったのは、ピストンを引いたことで、フラスコ内の空気が膨張したことにより温度が ( X ) し、露点に達したことでフラスコ内の水蒸気が ( Y ) したためと考えられる。

- |           |        |           |        |
|-----------|--------|-----------|--------|
| 1. X : 低下 | Y : 蒸発 | 2. X : 低下 | Y : 凝結 |
| 3. X : 上昇 | Y : 蒸発 | 4. X : 上昇 | Y : 凝結 |

問5 電流と電圧の関係、電熱線の発熱とワット数(Wで表示されている数字)の関係を調べるために、電熱線を接続した回路を用いて次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、電流計や電圧計を正しく接続した場合には、それらの器具の接続による電流や電圧の値の変化は考えないものとし、回路に電流を流しているときは、電熱線の電気抵抗の大きさは変化しないものとする。

〔実験1〕 図1のような電源装置、電熱線a、電流計、電圧計、スイッチの5つの器具を用意した。これらを導線で接続して、電熱線aの両端にかかる電圧と、回路に流れる電流の大きさを調べることができるような回路をつくった。その後、スイッチを入れ、電源装置を操作し、回路に電流を流した。この回路で電熱線aの両端にかかる電圧を測定したところ、電圧計の指針(針)は図2に示すようになった。

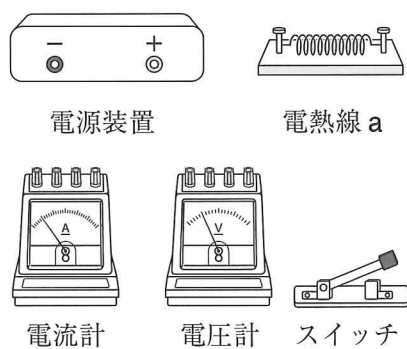


図1

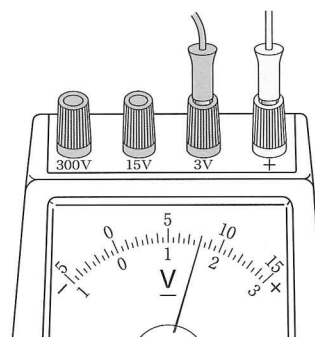


図2

〔実験2〕 〔実験1〕で用意した5つの器具に、あらたに電熱線bと2つの端子を加えて、図3のような回路をつくった。スイッチを入れ、電源装置を操作して、回路全体に6Vの電圧がかかるようにし、回路のアの部分に流れる電流の大きさを測定した。ただし、電熱線aと電熱線bの電気抵抗の大きさは、それぞれ $2\Omega$ と $3\Omega$ とし、図3では、測定に使用した電流計と電圧計の図を省略してある。

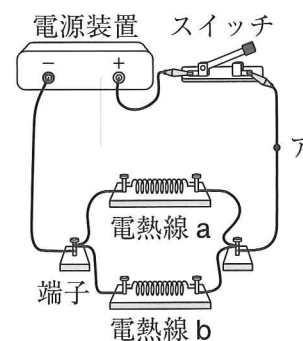


図3

〔実験3〕 それぞれ「6V-3W」、「6V-6W」、「6V-12W」と表示のあるヒーターA、ヒーターB、ヒーターCを用意した。図4のように、ヒーターAと温度計をスタンドに取りつけ、室温と同じ温度の水 $100\text{cm}^3$ ( $100\text{g}$ )を入れた発泡ポリスチレンの容器に温度計とヒーターAの電熱線の部分を水にひたした。ヒーターAに電源装置とスイッチを接続して回路をつくり、電源を入れる前に水の温度を測定した後、電熱線にかかる電圧を6Vにして電流を流した。ガラス棒で容器の水をかき混ぜながら、電流を流し始めてから、5分後、10分後、15分後の水の温度を測定した。同様の操作をヒーターB、Cにつけかえて行った。グラフはヒーターA、B、Cについて、電流を流した時間[分]と水の上昇温度[ $^{\circ}\text{C}$ ]との関係を示したものである。ただし、図4では、測定に使用した電圧計の図を省略してある。



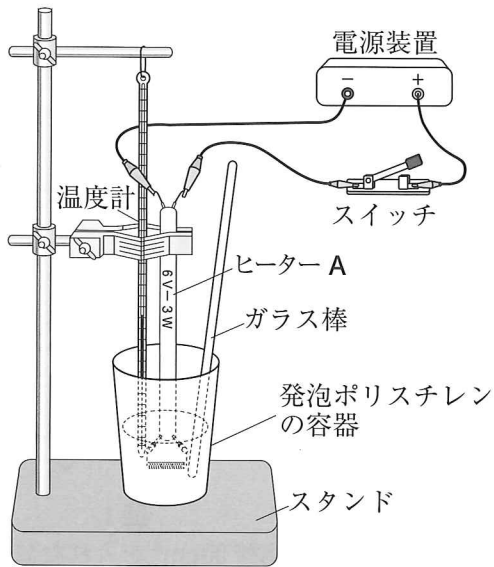
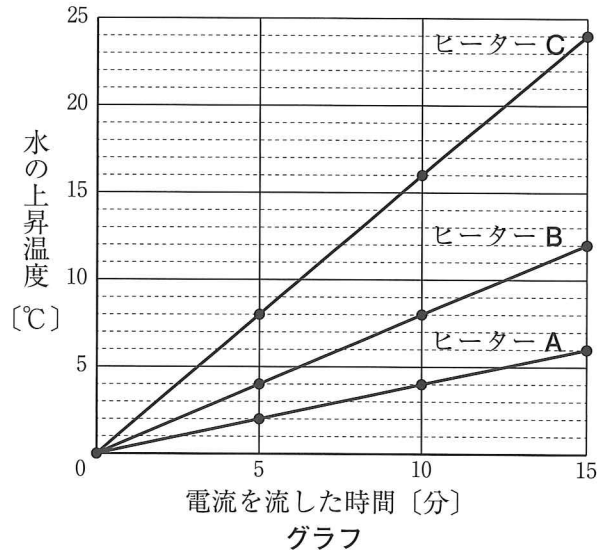


図 4



(ア) [実験 1] でつくった回路を回路図でかきなさい。ただし、解答欄にすでに記入されている回路図につなげてかき、電気用図記号は次に示すものを用いなさい。



(イ) 図 2 の電圧計が示している電圧の大きさとして最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 160mV                      2. 1.6 V                      3. 8.0 V                      4. 160 V

(ウ) 図 3 において、アの部分に流れる電流の大きさは何 A になるか。その値を書きなさい。

(エ) [実験 3] のグラフから考えられることとして適するものを次の 1～5 の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- ヒーター A, B, C の 3 つの中で、電流を流し始めてから 10 分以内に室温と同じ温度の水  $100\text{cm}^3$  の上昇温度を  $10^\circ\text{C}$  以上にできるのは、ヒーター B, C の 2 つである。
- ヒーター B を用いると、電流を流し始めてから 15 分で、室温と同じ温度の水  $100\text{cm}^3$  の上昇温度は  $25^\circ\text{C}$  になる。
- ヒーター A, B, C のどのヒーターについても、電流を流した時間と室温と同じ温度の水  $100\text{cm}^3$  の上昇温度は比例する。
- 室温と同じ温度の水  $100\text{cm}^3$  の上昇温度が  $5^\circ\text{C}$  になるまで電流を流した時間は、ヒーターのワット数が小さいほど短い。
- 室温と同じ温度の水  $100\text{cm}^3$  の上昇温度は、ヒーターのワット数と電流を流した時間の積に比例する。

問6 Kさんは、物質の化学変化について調べるために、うすい塩酸と石灰石を用意して、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔実験1〕 石灰石0.5gを入れた試験管にうすい塩酸10cm<sup>3</sup>を加えると、気体が発生した。図1のように、発生した気体をゴム管を通して別の試験管に入れた石灰水の中へ入れたところ、石灰水は白くにごった。気体の発生が終わったところで、うすい塩酸を入れていた試験管を観察したところ、石灰石はすべてとけていた。

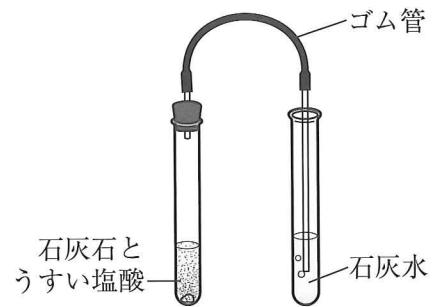


図1

〔実験2〕 ① 図2のように、石灰石1.0gを入れたビーカーAとうすい塩酸30cm<sup>3</sup>を入れたビーカーBを両方とも電子てんびんにのせて、反応前の質量を測定した。

② ビーカーAにビーカーBのうすい塩酸を静かに入れると、気体が発生した。気体の発生が終わったところで、図3のように、石灰石とうすい塩酸を反応させたビーカーAとビーカーBを両方とも電子てんびんにのせて、反応後の質量を測定し、反応前と反応後の質量の変化を調べた。

③ ①の1.0gの石灰石の質量を2.0g, 3.0g, 4.0g, 5.0gとかえて、①, ②の操作をくり返し行い、石灰石とうすい塩酸が反応するようすと、反応前と反応後の質量の変化を調べた。

〔結果〕 石灰石をうすい塩酸と反応させると、気体が発生し、反応前と比較して反応後の質量が減少した。1.0g, 2.0g, 3.0gの石灰石をそれぞれ反応させた場合は、石灰石はすべてとけていたが、4.0g, 5.0gの石灰石をそれぞれ反応させた場合は、石灰石の一部がとけずに残っていた。

グラフは、実験の結果をもとに、反応後に減少した質量を、発生した気体の質量として、石灰石の質量〔g〕と発生した気体の質量〔g〕との関係を示したものである。

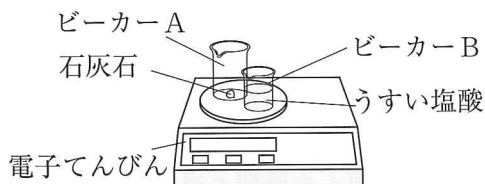


図2

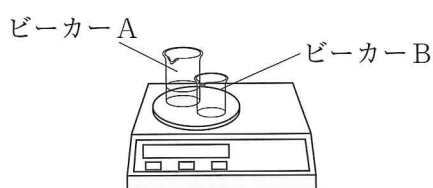
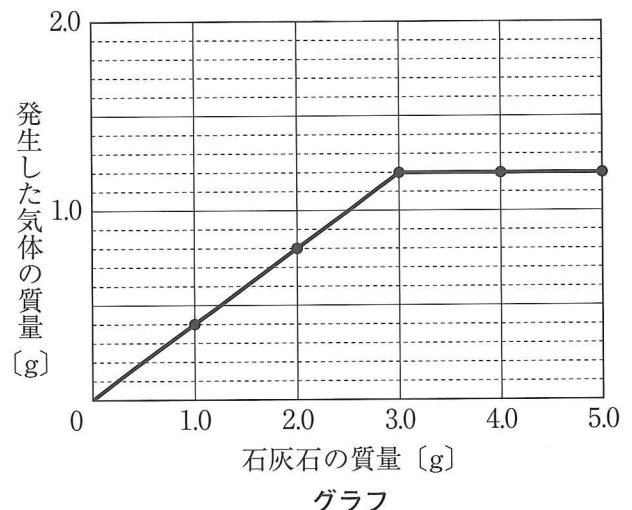


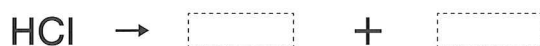
図3



(ア) [実験1]の下線部と同じ気体が発生する操作として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 塩化銅水溶液を電気分解する。
2. 水を電気分解する。
3. 酸化銀を加熱する。
4. 酸化銅と炭素を混ぜて加熱する。

(イ) 塩酸は塩化水素の水溶液である。塩化水素 (HCl) が電離しているようすをイオン式を用いて表した。次の  にあてはまるイオン式をそれぞれ書きなさい。



(ウ) 次の  の中の文は、Kさんが[実験2]の結果から考えられることをまとめたメモである。文中の  a  には適する式を、( b )には適する値をそれぞれ書きなさい。

グラフより、反応させる石灰石が3.0g以下では、石灰石の質量 [g] と発生した気体の質量 [g] は比例することから、加えた石灰石はすべてうすい塩酸と反応してとけたと考えられる。また、反応させる石灰石が3.0gを超えると、石灰石の質量が増えても、発生する気体の質量は一定であることから、反応できなかった石灰石の一部がとけずに残っており、30cm<sup>3</sup>のうすい塩酸と反応して、とける最大の石灰石の質量は、3.0gであることがわかった。

いま、X [g] の石灰石をすべてとくすのに必要なうすい塩酸の最小となる体積をY [cm<sup>3</sup>] としたとき、XとYの関係を式で表すと、 a  であるから、石灰石5.0gをとくすのに必要なうすい塩酸の最小となる体積は ( b )cm<sup>3</sup>である。

(エ) [実験2]で、うすい塩酸の体積を30cm<sup>3</sup>から40cm<sup>3</sup>にかえた場合、石灰石の質量 [g] と発生した気体の質量 [g] との関係はどのようにになると考えられるか。石灰石の質量が0～5.0gの範囲でグラフをかきなさい。

問7 Kさんは、植物のからだのしくみとはたらきについて調べるために、ホウセンカを用いて次のような観察を行った。これらの観察とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔観察1〕 図1のように、スライドガラスにスポイトで10%の砂糖水を1滴落とし、ホウセンカのおしべの花粉を筆先につけて、スライドガラスの砂糖水の上にまいた。その後、砂糖水が乾燥しないようにしながら、5分後に顕微鏡で観察したところ、図2のように花粉から花粉管がのびていた。

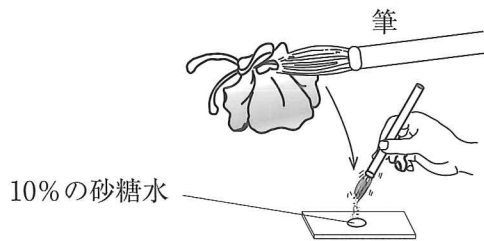


図1

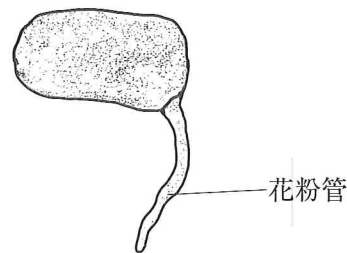


図2

〔観察2〕 ホウセンカの根のつき方を観察したところ、図3のように太い根を中心に、そこから細い根が数多くのびていた。

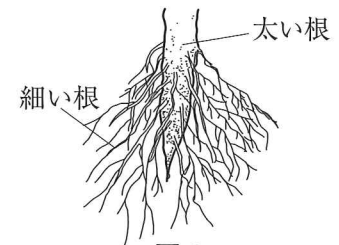


図3

〔観察3〕 ホウセンカの茎を水中で切り、図4のように、インクを用いてつくった赤色の色水を入れたフラスコにさした。2時間後、ホウセンカの茎をうすく輪切りにして、その断面を双眼実体顕微鏡で観察した。



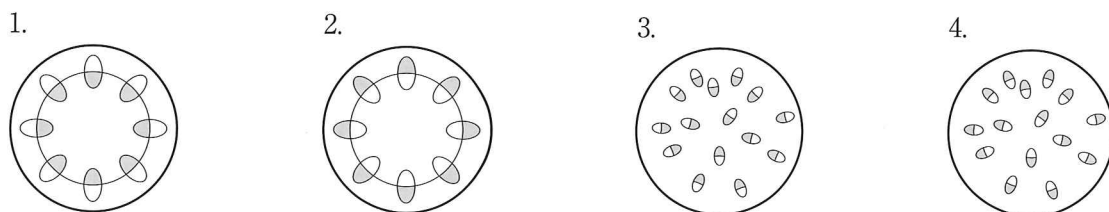
図4

(ア) ホウセンカの花粉がめしべの柱頭につくと、〔観察1〕で観察したような花粉管は胚珠<sup>はいしゆ</sup>に向ってのび、その中を精細胞が移動し、胚珠の中の卵細胞と合体する。その後、細胞分裂をくり返し、やがて胚<sup>はい</sup>となる。ホウセンカの体細胞の核1個に含まれる染色体の本数を14本とすると、精細胞と胚の細胞の中にある核それぞれ1個に含まれる染色体の本数はどのようにになると考えられるか。その組み合わせとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- |              |           |              |            |
|--------------|-----------|--------------|------------|
| 1. 精細胞の核：7本  | 胚の細胞の核：7本 | 2. 精細胞の核：7本  | 胚の細胞の核：14本 |
| 3. 精細胞の核：14本 | 胚の細胞の核：7本 | 4. 精細胞の核：14本 | 胚の細胞の核：14本 |

(イ) 〔観察2〕において、観察されたような太い根および細い根を何というか。それぞれ漢字2字で書きなさい。

(ウ) [観察3] で観察できたホウセンカの維管束で、赤色の色水が通った管がある部分を  のようにぬりつぶした模式図として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



(エ) Kさんは、ホウセンカの葉の表側と裏側から出ていく水蒸気の量の違いを調べるために、一つの仮説をたてた。その仮説が正しいかどうかを調べるために実験を行い、次の  のようにまとめた。  
[結果] および [考察] をふまえて、[仮説] の  にあてはまる内容をあとの条件を満たして書きなさい。

[仮説] ホウセンカの葉から出ていく水蒸気量は、

[実験] ① 茎の太さ、葉の大きさ、葉の枚数がほぼ同じホウセンカを3本用意し、それぞれ茎を水中で切り、50cm<sup>3</sup>の水を入れたメスシリンダーにそのうちの1本をさした。水面から水が蒸発するのを防ぐため、水面を少量の食用油でおおい、**図5**のような装置Aをつくった。残りの2本のホウセンカも同様に50cm<sup>3</sup>の水を入れたメスシリンダーにさし、水面を少量の食用油でおおったものを装置B、装置Cとした。



図5

② 装置Bのホウセンカには、すべての葉の裏側にワセリン（油の一種で、水蒸気を通さないもの）をぬり、装置Cのメスシリンダーのホウセンカには、すべての葉の表側にワセリンをぬった。装置Aのホウセンカの葉には、ワセリンをぬらなかった。

③ 装置A、B、Cを明るく、風通しのよい場所に5時間置き、それぞれの装置の水の減少する量を調べた。

[結果] 装置A、B、Cのいずれの装置からも水が減少し、その減少した量は、装置A、装置C、装置Bの順に多かった。

[考察] 装置Bと装置Cの水の減少した量を比較したとき、装置Cのほうが多かったことから、  
[仮説] は正しいと考えられる。

[条件]

書き出しの「ホウセンカの葉から出ていく水蒸気量は、」という語句に続けた一文になるように、20字以内で書き、文末は  (句点) で終わること。なお、書き出しの語句は字数に含めないこと。

問8 Kさんは、太陽の南中高度について興味をもち、太陽の動きを調べるために次のような観察を行った。この観察とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔観察〕 図1のように、厚紙に透明半球のふちと同じ大きさの円をかき、中心に印（点O）をつけた。点Oで垂直に交わる2本の直線をひき、透明半球のふちを円にあわせて固定し、夏至の日に、方位磁針を用いて円内にひいた2本の直線の一方を南北の方向にあわせ、日あたりのよい水平な場所に置いた。9時から15時まで1時間ごとに、油性ペンの先の影が点Oと重なる場所を、その時刻の太陽の位置として透明半球上に油性ペンで印（小さい点）をつけた。ただし、11時と12時の太陽の位置は雲がでてきたため、印をつけることができなかった。

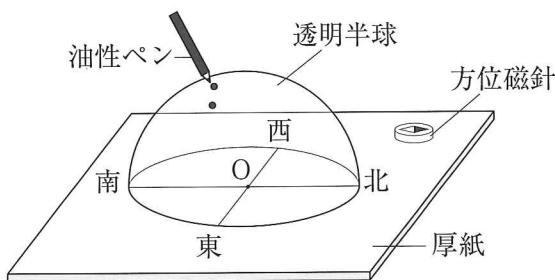


図1

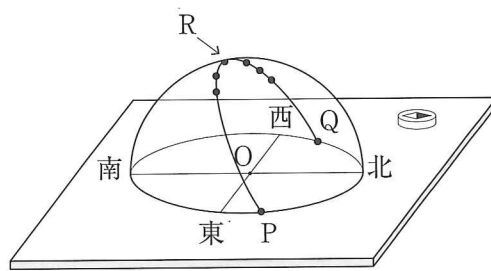


図2

その後、図2のように、透明半球上の印を油性ペンを用いてなめらかな線で結び、透明半球のふちまで延長した。その曲線と透明半球の東側のふちが接する点をP、西側のふちが接する点をQとした。また、透明半球上の曲線PQ上で、観察した日に最も南にあった点を、その日太陽が最も高くなったときの位置として印をつけ、Rとした。

図3は、観察で用いた透明半球上に記録した曲線PQにそって紙テープをはり、透明半球上の油性ペンの印の位置を写しとったものである。平面上にひろげた紙テープにものさしをあてて、Pから各観察時刻に記録した印までの長さ〔cm〕を測定した。

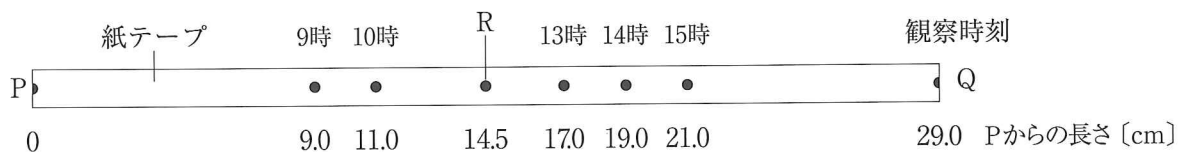


図3

(ア) 〔観察〕で透明半球を地平線から上の天球の一部とみなしたとき、点Oは何の位置を示すと考えられるか。最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 北極星の位置
2. 日の出の位置
3. 天頂の位置
4. 観察者の位置

(イ) 次の  の中の文は、Kさんが透明半球上の油性ペンでつけた印の位置についてまとめたメモである。文中の ( X )、( Y ) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

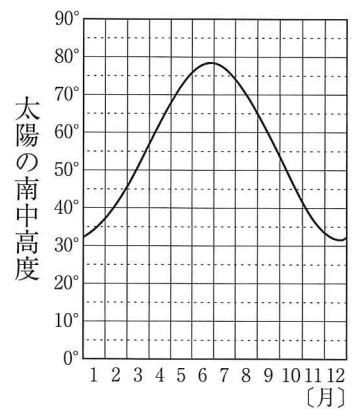
透明半球上の油性ペンの印は、時間の経過とともに、東側から西側へと順に移動していった。これは、地球が地軸を中心として ( X ) へ ( Y ) していることによる太陽の見かけの動きを示している。

- |           |      |           |      |
|-----------|------|-----------|------|
| 1. X：西から東 | Y：自転 | 2. X：東から西 | Y：自転 |
| 3. X：西から東 | Y：公転 | 4. X：東から西 | Y：公転 |

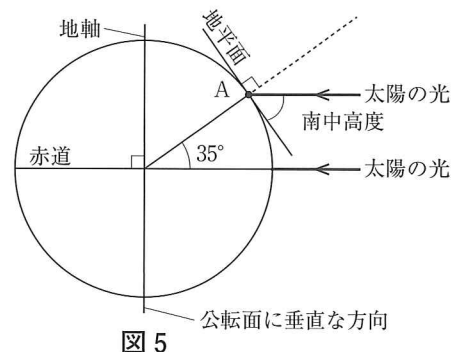
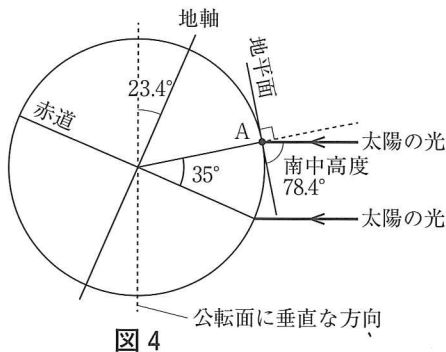
(ウ) 図3より、〔観察〕を行った場所で太陽が南中した時刻は何時何分と考えられるか。その時刻を書きなさい。

(エ) 次の  は、Kさんが〔観察〕をもとに、考えられることをまとめたものである。

右のグラフは、日本の北緯35°のA地点における1年間の太陽の南中高度の変化を示したものである。このような変化がみられる原因は、地軸を公転面に垂直な方向に対して約23.4°傾けたまま地球が公転しているからである。図4は、A地点で夏至の日に太陽が南中したときの光のあたり方を示した模式図である。Aにひいた接線をA地点の地平面とすると、太陽の南中高度は約78.4°となる。図5は、地軸が公転面に垂直な方向にある状態の地球を考えたとき、A地点で、太陽が南中したときの光のあたり方を示した模式図である。この状態のまま地球が公転しているとしたら、A地点での1年間の太陽の南中高度をグラフに示すと、右のグラフとは異なるものになると考えられる。



グラフ



地軸が公転面に垂直な方向になった状態を保ちながら、地球が公転しているとしたときの、A地点における1年間の太陽の南中高度を示すとどのようになるか、グラフにかきなさい。

(問題は、これで終わりです。)

