

1 Sさんは、太陽の表面を調べるため、図1のように天体望遠鏡に太陽<sup>とうえい</sup>投影板をとりつけ、ある年の10月22、24、26日に観察を行いました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

Sさん：投影板に映る太陽のようすを2日おきに同じ時刻に観察し、スケッチしました。それが図2~4です。スケッチした<sup>はんでん</sup>斑点は、黒点ですよね。

先生：そうです。太陽の表面温度は約  °C ですが、黒点の温度はそれより  ため、黒く見えています。

Sさん：図2~4からわかるように、日がたつにつれて、黒点の位置が移動していく<sup>a</sup>ようすが確認できました。

図1

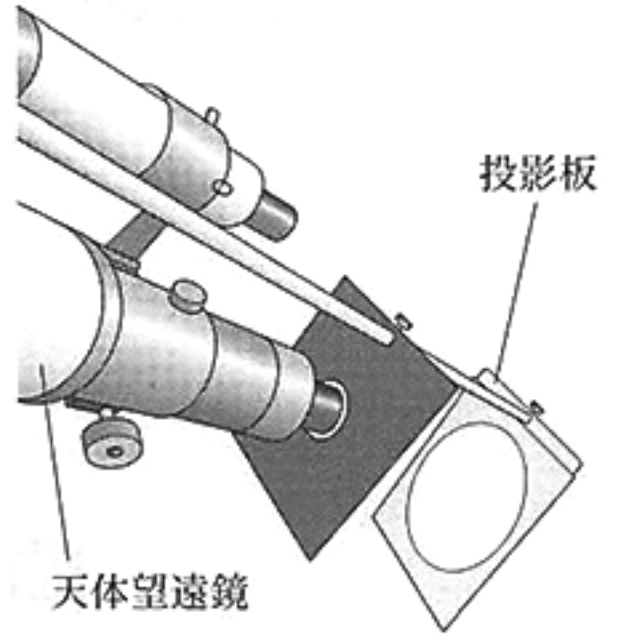
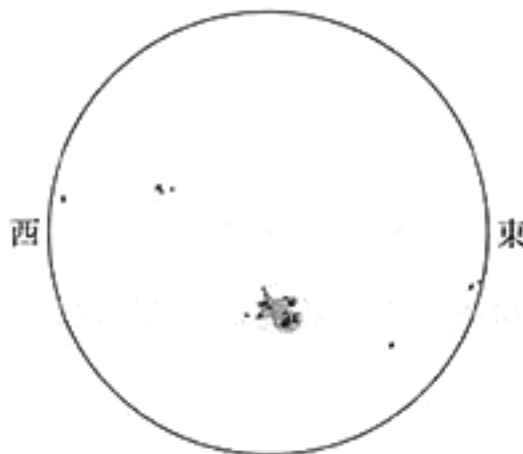
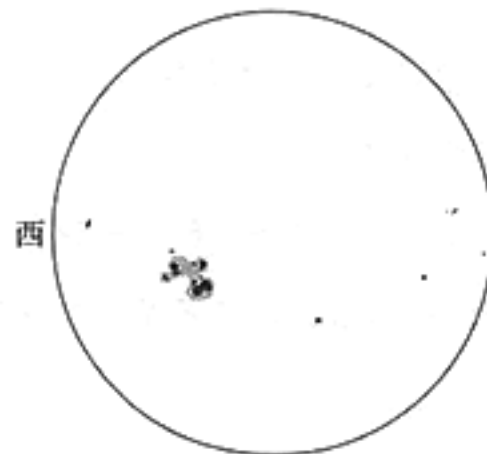


図2



10月22日

図3



10月24日

図4



10月26日

先生：よくスケッチできています。スケッチする際、何か苦労したことはありますか。

Sさん：はい。スケッチ中に太陽の像がずれて動き、投影板から外れていく<sup>b</sup>ので、苦労しました。図2~4では、それぞれ太陽の像が動いていく方向を西としています。

先生：がんばりましたね。黒点以外にも、太陽の表面ではさまざまな現象が起こっています。太陽について、もっと調べてみましょう。

- (1) 太陽のように、自ら光を出している天体を何というか。その名称を書きなさい。
- (2) 黒点が黒く見える理由について、会話文中の  $x$ 、 $y$  にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア  $x$  : 4000       $y$  : 高い
- イ  $x$  : 4000       $y$  : 低い
- ウ  $x$  : 6000       $y$  : 高い
- エ  $x$  : 6000       $y$  : 低い
- (3) 会話文中の下線部 **a**、**b** について、黒点の位置や太陽の像がこのように移動していくおもな理由は何か。次のア～エのうちから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。
- ア 太陽が自転しているため。
- イ 太陽が公転しているため。
- ウ 地球が自転しているため。
- エ 地球が公転しているため。

- 2 Sさんは、4種類の気体A～Dの性質を調べるため、次の実験1～4を行いました。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、気体A～Dは塩素、酸素、水素、アンモニアのいずれかであるものとします。

**実験1**

気体A～Dのにおいを調べると、気体A、Bはにおいがなく、気体C、Dには刺激臭しげきしゅうがあった。

**実験2**

気体Aの入った試験管に火のついた線香せんこうを入れると、線香は激しく燃えた。

**実験3**

気体Bの入った試験管の口にマッチの火をすばやく近づけると、気体Bは燃えて水滴すいてきができた。

**実験4**

気体Cの入った試験管の口に赤インクをつけたろ紙を近づけると、赤インクの色が消えた。

- (1) 気体Aは何か、その物質の名称を書きなさい。
- (2) 次の文章は、気体Bについてまとめたものである。文章中の 、 にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

気体Bは、1種類の原子からできている  である。気体Bは、 にマグネシウムを入れると発生する気体である。

- ア x：単体      y：塩酸
- イ x：単体      y：水酸化ナトリウム水溶液すいようえき
- ウ x：化合物      y：塩酸
- エ x：化合物      y：水酸化ナトリウム水溶液

- (3) 気体Cの性質として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 空気より軽く、無色である。
- イ 空気より軽く、黄緑色である。
- ウ 空気より重く、無色である。
- エ 空気より重く、黄緑色である。

- (4) 次の文章は、気体 D の性質と集め方について話し合ったときの先生と S さんの会話である。会話文中の **m** にあてはまる気体 D の性質として最も適当なものを M 群のア～ウのうちから、また、**n** にあてはまる気体 D の集め方を模式的に表したものとして最も適当なものを N 群のア～ウのうちから、それぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

S さん：塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物に少量の水を加えると、気体 D が発生しますよね。

先生：そうです。塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱しても気体 D が発生します。発生する気体 D を集めるには、どのような方法で集めたらいいかわかりますか。

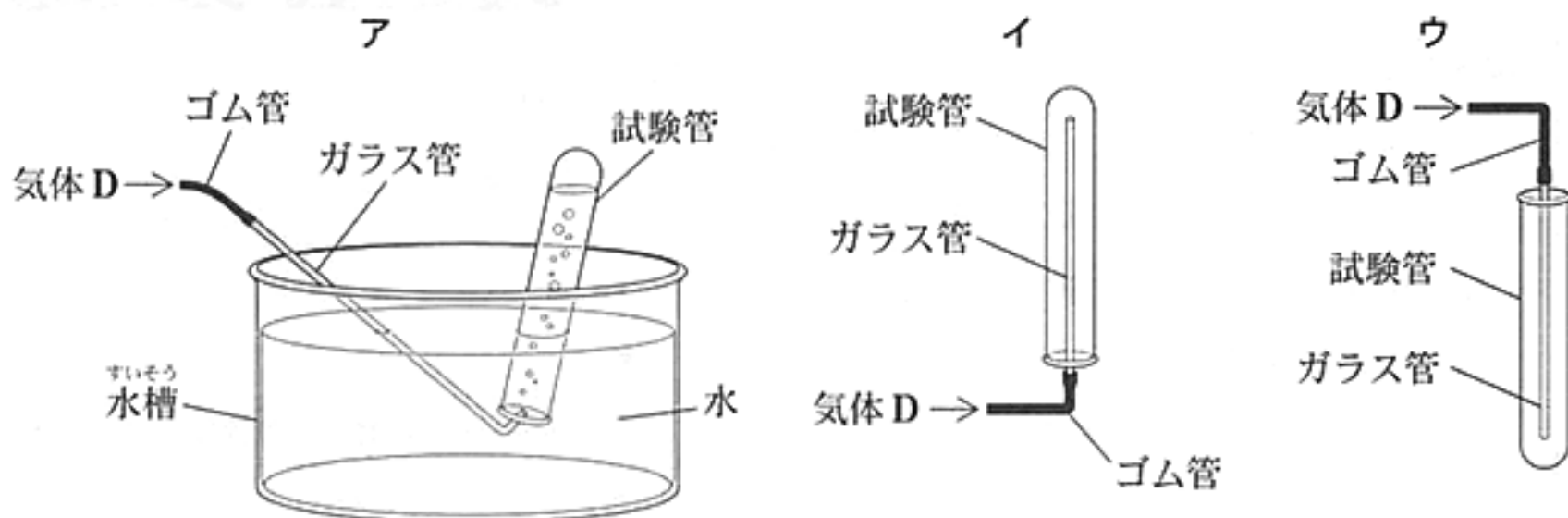
S さん：発生する気体 D は **m** ため、気体 D を試験管に集めるときは **n** の図のように行います。

先生：そのとおりです。

#### M 群

- ア 水に<sup>と</sup>溶けにくい
- イ 水に溶けやすく、空気より重い
- ウ 水に溶けやすく、空気より軽い

#### N 群



3 Sさんは、直流と交流の違いについて調べるため、次の実験を行いました。また、Sさんの家で使われている電気と電気器具について調べたこととしてまとめました。これに関して、あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

**実験**

- ① 発光ダイオード、直流と交流をスイッチで切りかえることができる電源装置、抵抗器を用意した。
- ② 図1のように、発光ダイオードの長いあしを+極、短いあしを-極につないだ。電源装置を直流に設定し、発光ダイオードに電流を流したところ、発光ダイオードが光った。発光ダイオードを一定の速さで左右に動かし、観察すると、図2のような発光ダイオードの光るようすが見えた。
- ③ 電源装置を交流に設定し、発光ダイオードに電流を流したところ、発光ダイオードが光った。発光ダイオードを一定の速さで左右に動かし、観察すると、図3のような発光ダイオードの光るようすが見えた。

図1

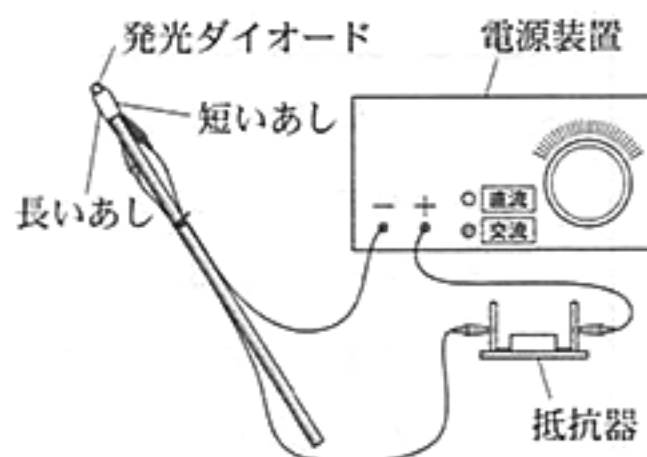


図2

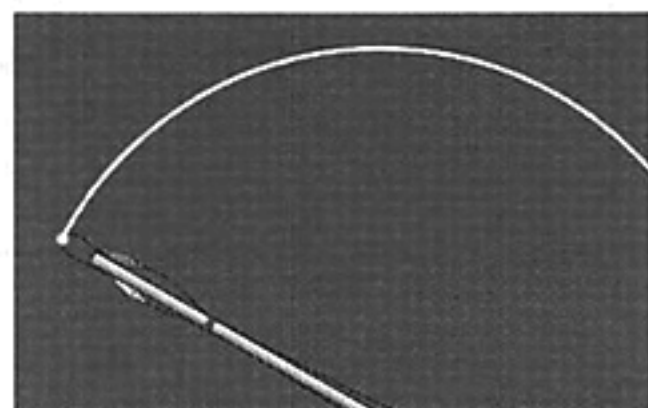


図3

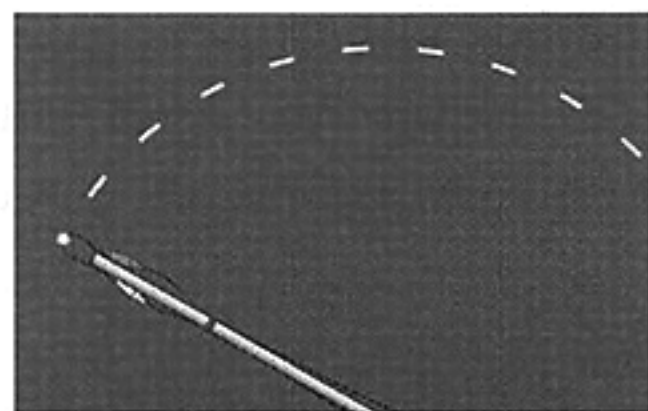
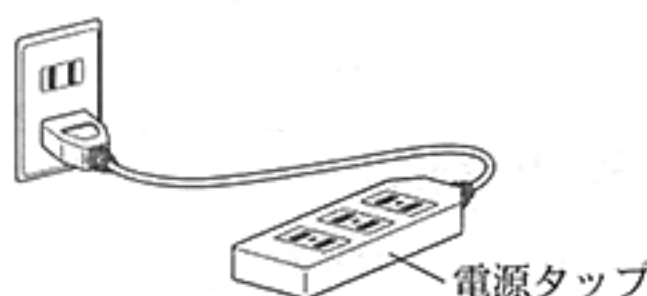


図4



**調べたこと**

- ① 家庭でコンセントからとり出している電流は交流で、電圧は100Vであった。
- ② 図4の電源タップに複数の電気器具をつなぐと、並列につながる。また、電源タップを調べると、コードをしっかりとのぼすことで安全に使用できる最大電流が15Aであった。
- ③ 家にある電気器具を、100Vの電圧で使用したときに消費する電力を表にまとめた。

表

電気器具の種類	消費する電力[W]
オーブントースター	750
電気ポット	500
電気スタンド	20
炊飯器 <small>すいはん</small>	350
アイロン	900
ノートパソコン	50
ヘアドライヤー	1000

(1) 実験の③で、発光ダイオードが図3のように光ったのはなぜか。その理由を、電流の向きにふれながら簡潔に書きなさい。

(2) 調べたことについて、次の(a)、(b)の問いに答えなさい。ただし、使用している間の電気器具の消費する電力は一定であるとする。また、使用する電気器具にかかる電圧は100 V とする。なお、それぞれの電気器具は一台ずつ使用する。

(a) 図4の電源タップに、表の電気器具をいくつか接続して同時に使用することを考えるとき、流れる電流が15 A を超えるため適当でない組み合わせを、次のア～オのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。

ア オープントースターと電気ポットと電気スタンド

イ オープントースターと電気ポットと炊飯器

ウ 電気ポットと電気スタンドと炊飯器

エ 炊飯器とアイロン

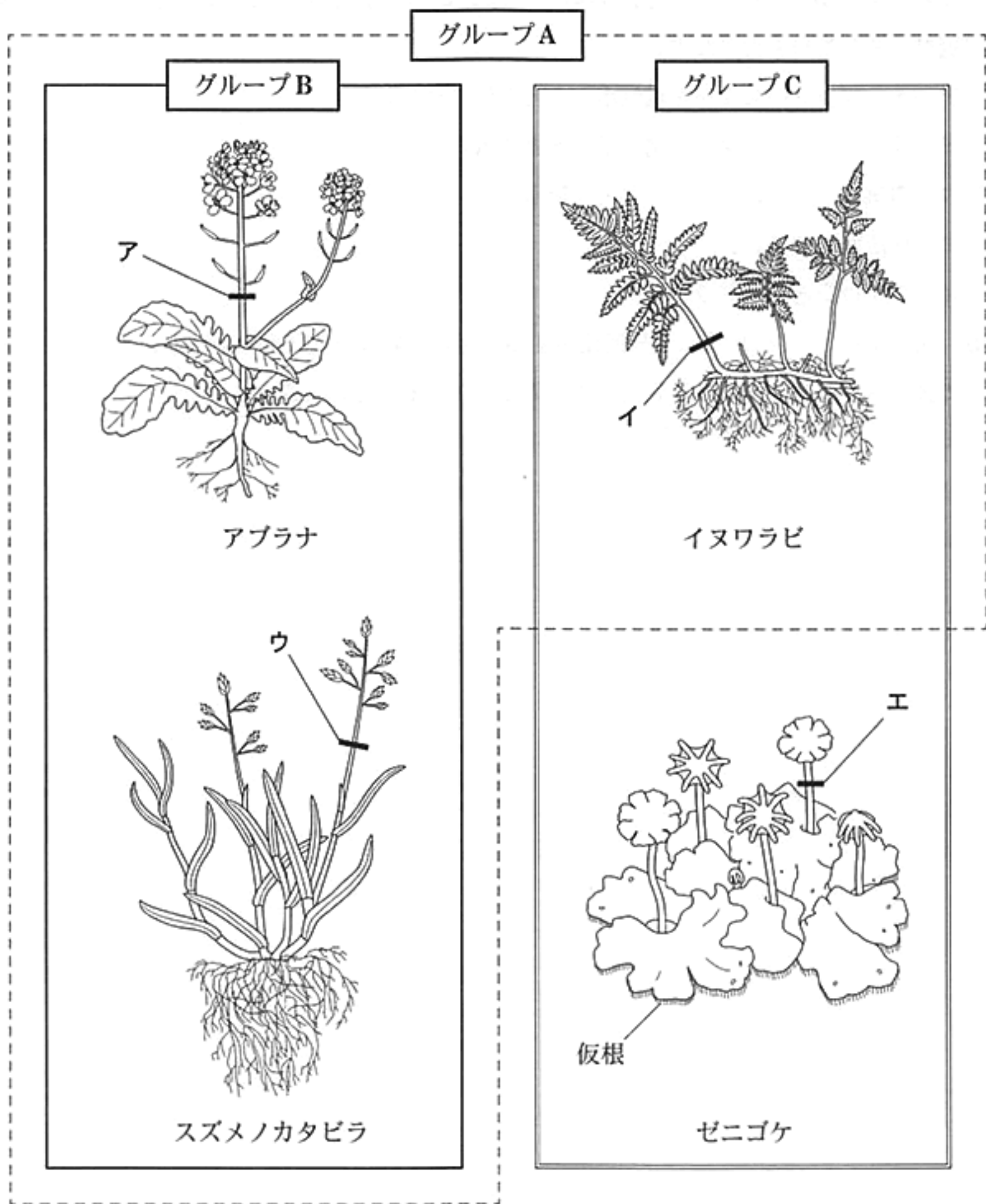
オ アイロンとヘアドライヤー

(b) 表のノートパソコンを30分間使用するとき消費する電力量は何Jか、また、その電力量で表のヘアドライヤーは何分何秒使用できるか、それぞれ書きなさい。

4 植物の体のつくりとなかま分けについて調べるため、学校の近くで見られる植物を観察し、その結果をまとめました。図1はそのときのスケッチとなかま分けです。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。なお、なかま分けの結果として、同じ特徴とくちょうのなかまどうしを同じ種類わくの枠せんで囲み、グループA~Cとしています。

図1

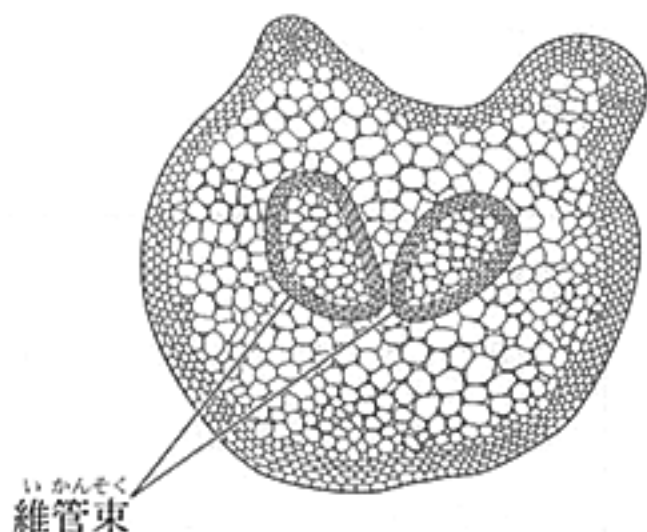
学校の近くで見られる植物のスケッチ





- (1) 図2は、観察した植物のある部分の断面のスケッチである。どの部分の断面のスケッチか。図1のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

図2



- (2) 図1のアブラナは、<sup>そうしゅうるい</sup>双子葉類で<sup>りべんかるい</sup>離弁花類である。離弁花類の植物として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア ツツジ                      イ タンポポ                      ウ サクラ                      エ ユリ

- (3) 図1のゼニゴケにはグループAのなかまとは異なり、根のように見える仮根が観察された。ゼニゴケの仮根のおもなはたらきは何か。簡潔に書きなさい。

- (4) 図1のグループCのなかまの特徴として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア <sup>もうじょうみやく</sup>網状脈である。

イ <sup>はいしゆ</sup>胚珠がむき出しである。

ウ <sup>めかぶ</sup>雌株と<sup>おかぶ</sup>雄株の区別がない。

エ <sup>ほうし</sup>胞子でふえる。



- 5 黒色の2種類の粉末X, Yを用いて, 次の実験1, 2を行いました。これに関して, あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし, 黒色の粉末X, Yは, 酸化銀, 活性炭のいずれかであるものとします。

### 実験1

図1のように, 黒色の粉末X 3.0 gと鉄粉6.0 gを蒸発皿に入れ, よくかき混ぜた。これに5%食塩水を5.0 mL加えて, 図2のように温度変化を調べたら, はじめ24.0℃の温度が8分後には63.2℃になった。

図1

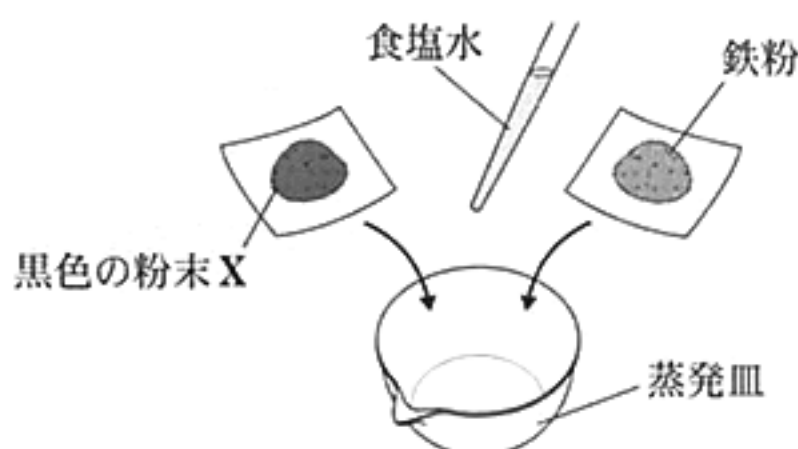


図2



### 実験2

- ① 黒色の粉末Y 2.9 gを試験管Aに入れ

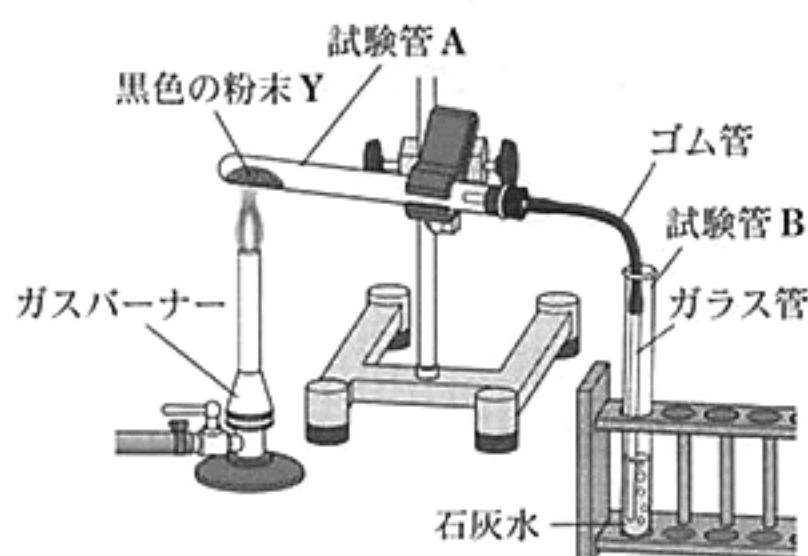
図3のようにガスバーナーで加熱した。このとき, 発生した気体が試験管B内のガラス管から出てきたが, 石灰水は変化しなかった。

- ② 気体が発生しなくなったところで, 試験管Bからガラス管を取り出し, 加熱をやめた。

- ③ 試験管Aが冷めた後, 試験管A内に残った白い固体の物質の質量をはかった。

- ④ 黒色の粉末Yの質量を5.8 g, 8.7 gにかえて, それぞれ①~③の操作を行った。表はその結果をまとめたものである。

図3



表

黒色の粉末Yの質量(g)	2.9	5.8	8.7
試験管A内に残った白い固体の物質の質量(g)	2.7	5.4	8.1

(1) 実験 1 について、次の(a)、(b)の問いに答えなさい。

(a) 黒色の粉末 X と鉄粉の混合物に食塩水を加えると、熱が発生し温度が上がった。このような熱を発生する化学変化を何というか、書きなさい。

(b) 温度が上がったのは、鉄粉が空気に含まれるある気体と化合したからである。その気体として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 窒素

イ 酸素

ウ 水素

エ 二酸化炭素

(2) 実験 2 の①で、加熱した試験管 A 内で起きた化学変化を、化学反応式で書きなさい。

(3) 実験 2 の①で、黒色の粉末 Y の質量を 4.0 g にかえて実験を行うと、加熱後に試験管 A 内に残る白い固体の物質の質量は何 g になるか。実験 2 の表をもとに計算し、小数第 2 位を四捨五入して書きなさい。

6 動物のふえ方について調べるため、学校の近くに生息するカエルを観察しました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

### 観察のまとめ

図1は観察したヒキガエルです。春にこのカエルが生息する地域の池に、図2のような長いひも状のものがあり、中にたくさんの黒っぽい粒を観察することができました。この黒っぽい粒を持ち帰り、成長のようすを観察したところ、図3のように育ったので、この粒はヒキガエルの受精卵であることがわかりました。

図1

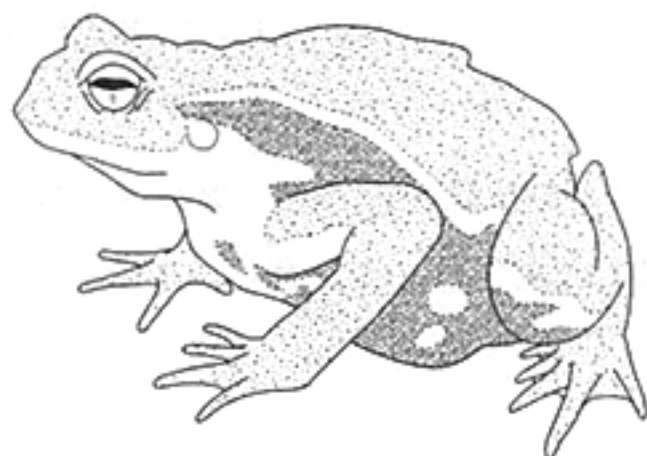


図2

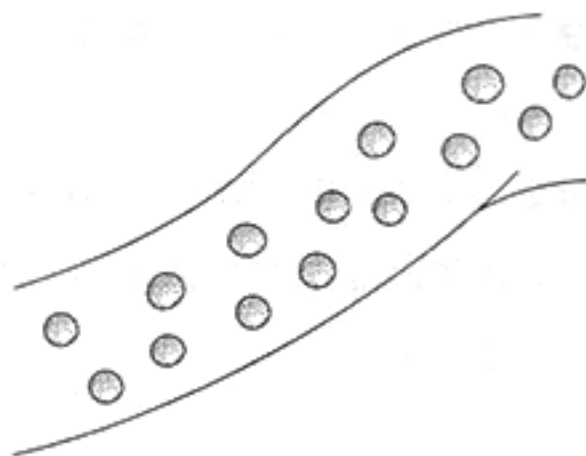
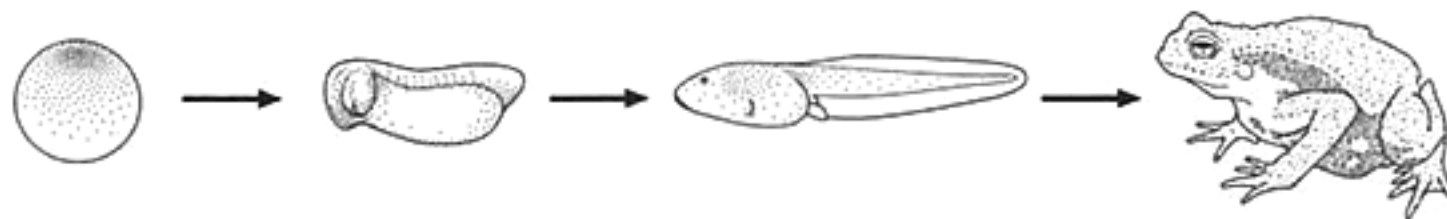


図3



(1) カエルは両生類である。両生類の特徴として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 体の表面はうろこでおおわれている。

イ 軟体動物である。

ウ 子はえらで呼吸する。

エ 恒温動物である。

(2) 動物の受精について最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

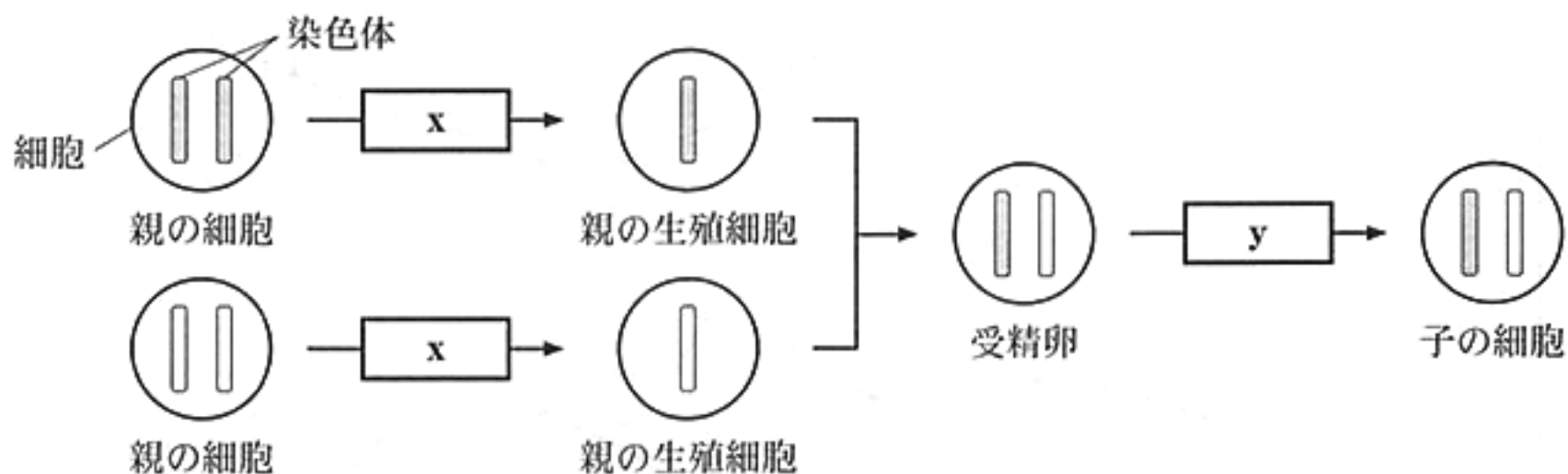
- ア 1つの精細胞さいぼうが卵の中に入る。
- イ 1つの精子が卵の中に入る。
- ウ 1つの卵が精細胞の中に入る。
- エ 1つの卵が精子の中に入る。

(3) 動物の受精と発生について述べた文として適当でないものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 雌の生殖細胞せいしよくは卵巣らんそうでつくられる。
- イ 受精卵ふんれつは分裂をして胚はいになる。
- ウ 胚の細胞は数がふえると、形やはたらきの違うちがさまさまな部分に分かれる。
- エ 胚になるとすぐに、自分で食物をとりはじめる。

(4) 図4は、動物のふえ方における細胞の分裂と染色体の数について模式的に表したものである。図4の x、y にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

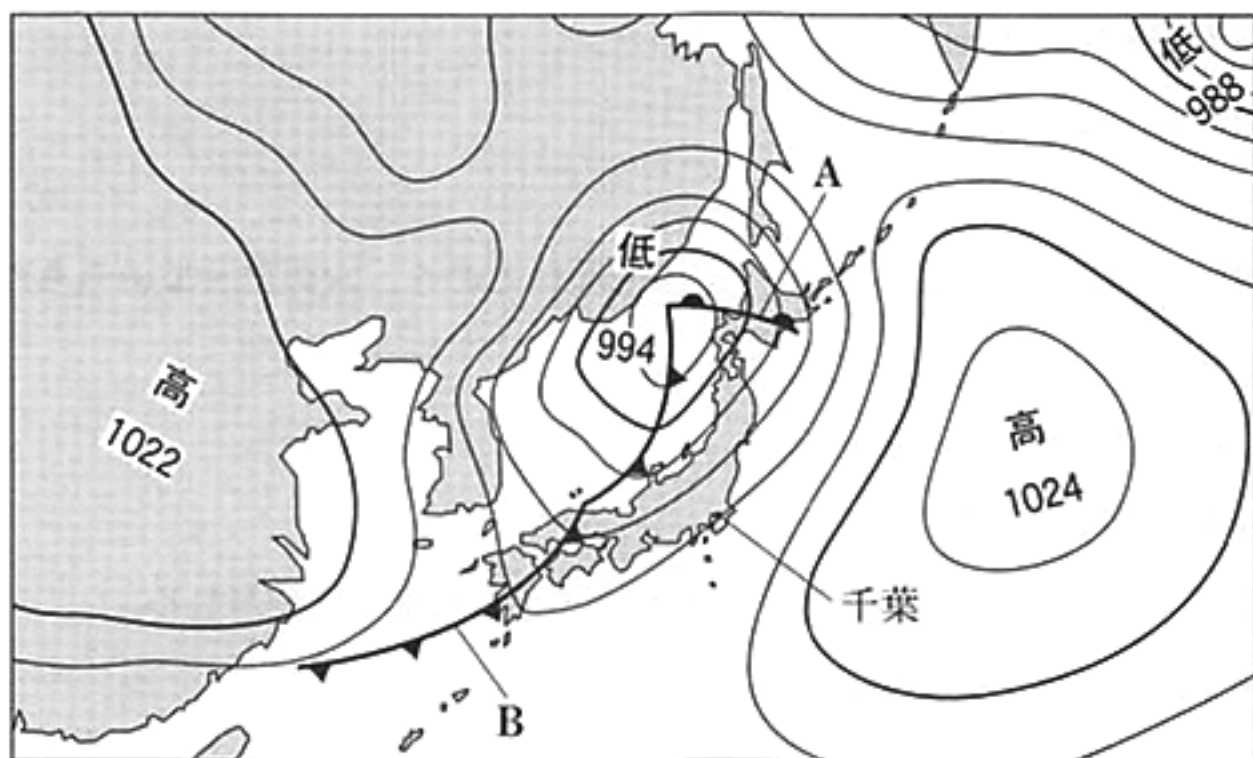
図4



- ア x : 体細胞分裂      y : 体細胞分裂
- イ x : 体細胞分裂      y : 減数分裂
- ウ x : 減数分裂      y : 体細胞分裂
- エ x : 減数分裂      y : 減数分裂

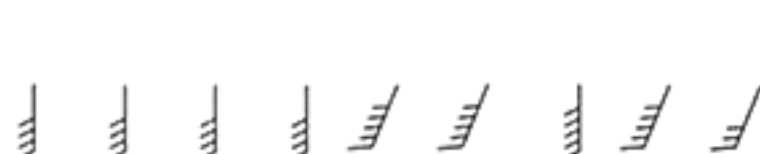
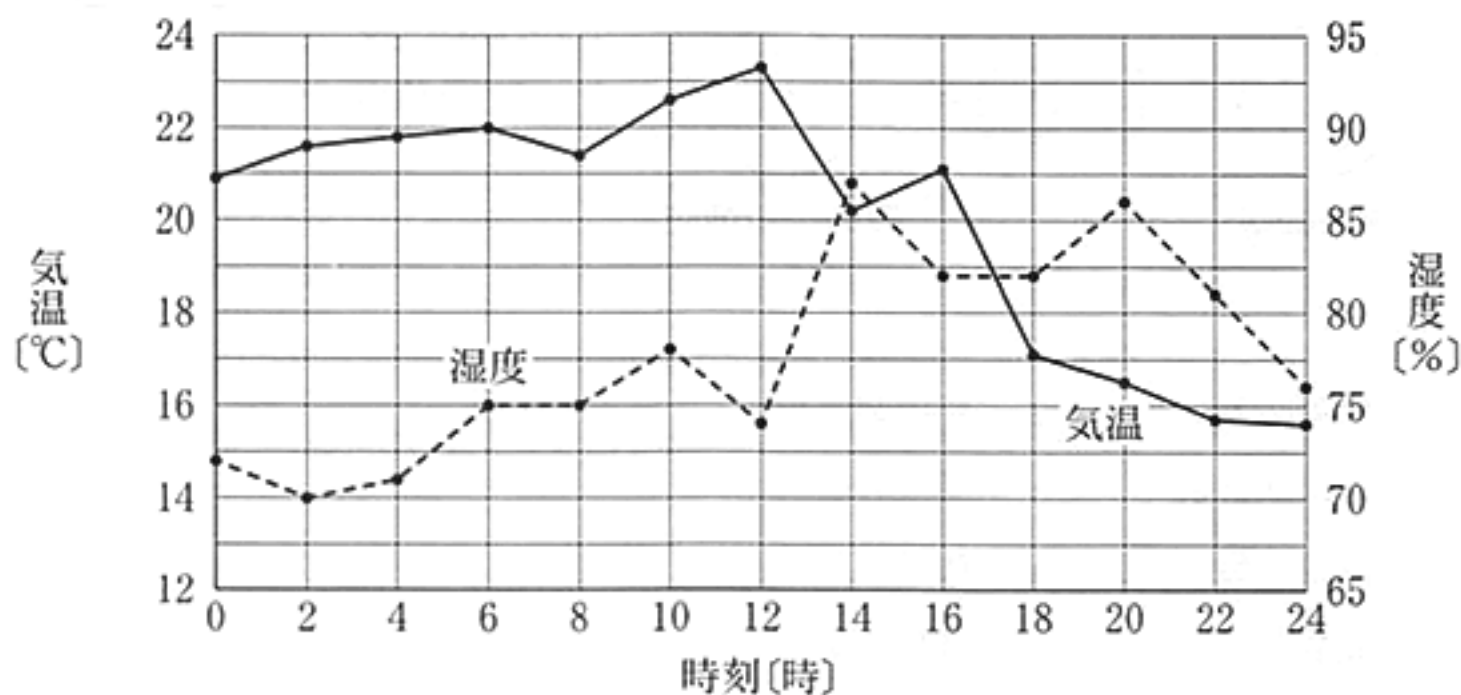
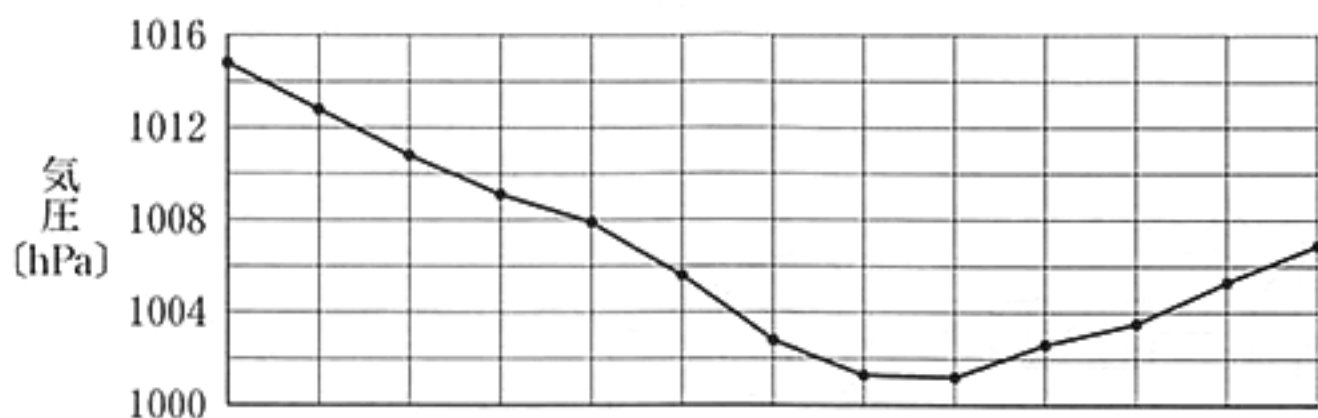
7 図1は、ある年の10月23日3時の天気図で、図2は、その日の図1の千葉における気象要素の変化を表したものです。これに関して、あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



10月23日3時

図2



風向 風力

(1) 図1のAのような種類の前線を何というか。その名称を書きなさい。また、この種類の前線による雨の降り方にはどのような特徴があるか。雨の降る範囲と、雨の降る時間の長さ<sup>はんい</sup>にふれながら、簡潔に書きなさい。

(2) 次の文章は、千葉における前線Bの通過について述べたものである。あとの①、②の問いに答えなさい。

図2を見ると、を境に、気象要素のうちとが大きく変化している。このことから、千葉を前線Bが通過したのはだと判断できる。

① 文章中のにあてはまる時間帯として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 4時から6時の間

イ 10時から12時の間

ウ 16時から18時の間

エ 22時から24時の間

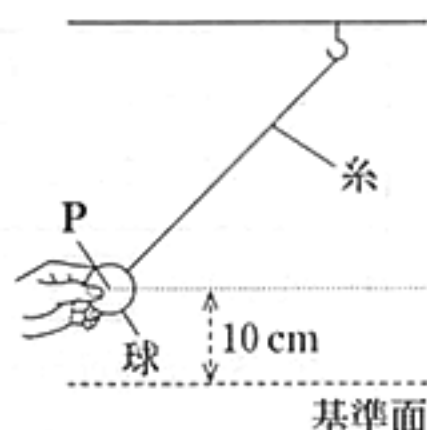
② 文章中の, にあてはまる気象要素として最も適当なものを、次のア～オのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

ア 気圧      イ 気温      ウ 湿度      エ 風向      オ 風力

- 8 Sさんは、物体の運動と仕事とエネルギーについて調べるため、次の実験1、2を行いました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし、空気抵抗、球とレールの摩擦は考えないものとし、糸の質量やのび縮みはないものとし、また、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。

先生：実験1として、振り子の運動の観察をしましょう。図1のように、球を基準面から10cmの高さまで持ち上げ、その位置をPとします。それでは、静かに球を離してみてください。

図1

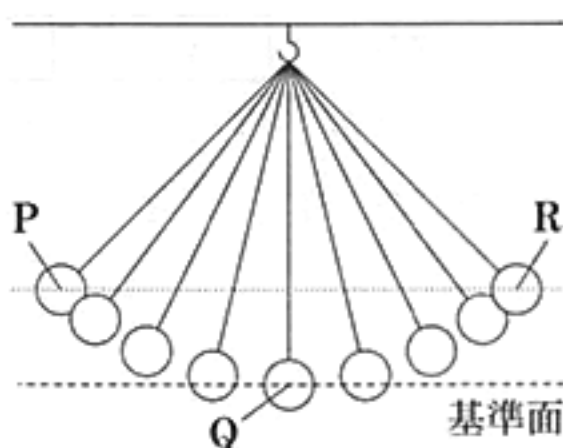


Sさん：振り子が動き出しました。振り子がどのように動いているか調べることができますか。

先生：一定の時間間隔で光るストロボスコープを使い、写真をとる方法があります。では、実際に実験をしてみましょう。

Sさん：図2のような結果になりました。

図2



先生：図2からわかることはどんなことですか。

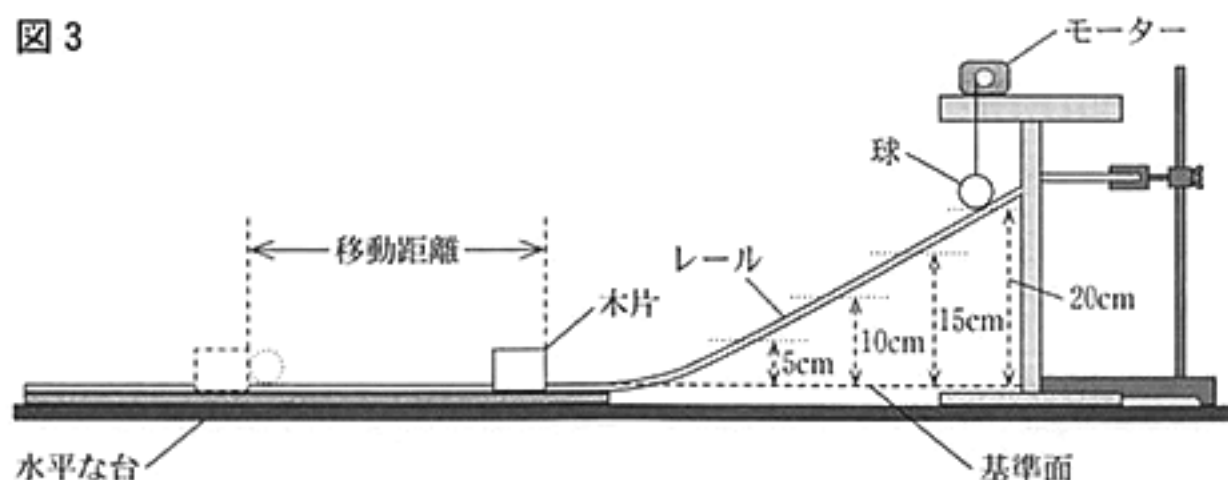
Sさん：Pから動き出し、Qを通りRまでの振り子の球の速さは、x ことがわかりました。

先生：そのとおりです。速さが速いほど、物体がもつ運動エネルギーは大きくなります。

Sさん：そうなんですね。では、球の高さを変えると位置エネルギーはどうなりますか。

先生：それでは、次に実験2として、球の高さを変えたときの、物体がもつ位置エネルギーについて調べてみましょう。図3の装置を用いて実験を行います。モーターを使って、質量15gの球を水平な台に対して垂直に持ち上げ、球をレールの上に置きます。静かに離し、球を運動させて木片に当て、木片の移動距離を調べます。球を離すときの、基準面からの高さを5cm、10cm、15cm、20cmにして実験を行ってください。次に、質量30gの球で同様の実験をします。

図3

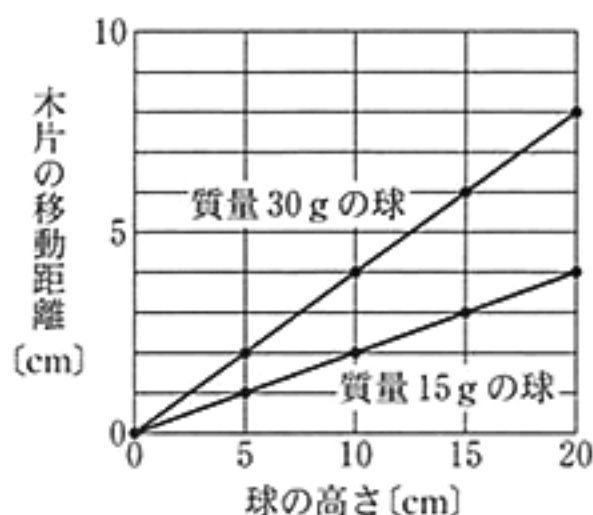




Sさん：図4は、実験2の結果をもとに作成したグラフです。このグラフから、物体のもつ位置エネルギーは、物体の高さが高いほど  なり、物体の質量が大きいほど  なるということがわかりました。

先生：そのとおりです。

図4



(1) 会話文中の  にあてはまる最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア PからQまでの間はしだいに速くなり、QからRまでの間はしだいに遅くなる

イ PからQまでの間はしだいに速くなり、QからRまでの間はさらに速くなる

ウ PからQまでの間はしだいに遅くなり、QからRまでの間はさらに遅くなる

エ PからQまでの間はしだいに遅くなり、QからRまでの間はしだいに速くなる

(2) 会話文中の ,  にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア y : 大きく      z : 大きく

イ y : 大きく      z : 小さく

ウ y : 小さく      z : 大きく

エ y : 小さく      z : 小さく

(3) 実験2で、仕事率0.03 Wのモーターを使って、質量30 gの球を基準面から垂直に20 cmの高さまで、静かに持ち上げた。このとき、モーターが質量30 gの球にした仕事は何Jか、また、このときにかかる時間は何秒か、それぞれ書きなさい。

問題番号	正 解				配点及び注意	計			
1	(1)	恒 星		(2)	エ		各 3	・(1)はかなでもよい。	12
	(3)	a	ア		b	ウ			
2	(1)	酸 素				2	・かなでもよい。	12	
	(2)	ア		(3)	エ		各 3		
	(4)	M群	ウ		N群	イ			4
3	(1)	電流の向きが周期的にかわるため。				4	・各学校において統一した基準により採点すること。 ・部分点を与えてもよい。	13	
	(2)	(a)	イ, オ		/		3		・全て正しいときに点を与える。
		(b)	電力量	90000 J			時間		
4	(1)	イ		(2)	ウ		各 3	・各学校において統一した基準により採点すること。 ・部分点を与えてもよい。	13
	(3)	体を地面に固定するはたらき				4			
	(4)	エ		/		3			

問題番号	正 解					配点及び注意		計
5	(1)	(a)	発熱反応	(b)	イ	各 3	・(a)はかなでもよい。	13
	(2)	$2\text{Ag}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$				3		
	(3)	3.7	g	/		4		
6	(1)	ウ	(2)	イ	各 3		12	
	(3)	エ	(4)	ウ				
7		名称	温 暖 前 線	/		3	・かなでもよい。	13
	(1)	特徴	広い範囲に、長く降る。			4	・各学校において統一した基準により採点すること。 ・部分点を与えてもよい。	
	(2)	①	x	ウ	/		各 2	
	②	y	イ	z	エ			
8	(1)	ア	(2)	ア	各 3		12	
	(3)	仕事	0.06 J	時間				2 秒
合 計								100