

- 1 答えは、すべて、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
 注意 2 与えられたいくつかの事項のうちから答えを選ぶ場合は、記号で書きなさい。
 3 問題用紙は2枚あります。

1 金属と硫黄の反応について調べるため、次の実験を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

【実験1】2本の試験管A、Bを用意し、それぞれに鉄粉5.6gと硫黄の粉末3.2gをよく混ぜ合わせて入れた。試験管Aは、図1のように、脱脂綿をかるく詰めて加熱した。加熱した部分の色が赤く変わり始めたところで加熱をやめたが、反応はその後も続き、鉄と硫黄は完全に反応して黒い物質ができた。試験管の温度が室温まで下がったところで、できた黒い物質の質量を測定すると8.8gであった。一方、試験管Bは、加熱しなかった。次に、試験管A、Bのそれぞれに磁石を近づけ、中の物質が磁石につくかどうかを調べた。また、それぞれの試験管にうすい塩酸を2、3滴入れ、発生する気体を調べた。表1はその結果をまとめたものである。

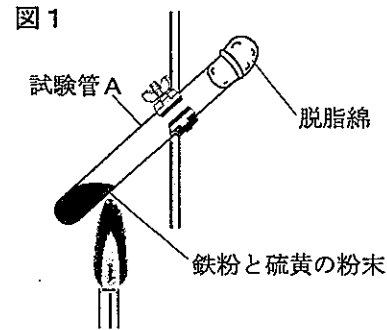


表1

試験管	磁石を近づけたとき	うすい塩酸を入れたとき
A	磁石につかなかった。	においのある気体が発生した。
B	磁石についた。	においのない気体が発生した。

【実験2】鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせ、図1と同じようにして加熱した。反応後、できた黒い物質の質量を測定した。表2は、鉄粉と硫黄の粉末の質量を変えて行った結果をまとめたものである。

表2

反応前	鉄粉の質量 (g)	1.4	2.8	4.2
	硫黄の粉末の質量 (g)	0.8	1.6	2.4
反応後	黒い物質の質量 (g)	2.2	4.4	6.6

【実験3】図2のように、十分な量の硫黄の粉末が入った試験管に2.0gの銅線を入れ、脱脂綿をかるく詰めて加熱した。反応後、取り出した銅線の表面には黒い物質がついており、黒い物質がついた状態の銅線の質量と、黒い物質を削り落とした後の銅線の質量を測定した。表3は、加熱時間を変えて行った結果をまとめたものである。

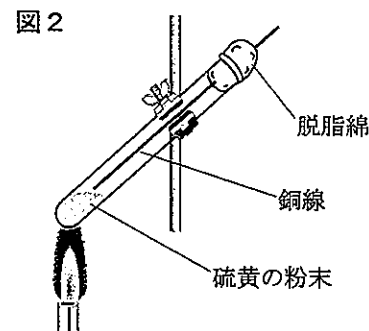


表3

反応前	銅線の質量 (g)	2.0	2.0	2.0
反応後	黒い物質がついた状態の銅線の質量 (g)	2.2	2.3	2.4
	黒い物質を削り落とした後の銅線の質量 (g)	1.6	1.4	1.2

- 実験1で、反応してできた黒い物質は何か。物質名を書きなさい。
- 実験1で、加熱をやめた後も反応が続いたのはなぜか。書きなさい。
- 実験1で、発生した気体のにおいを調べるにはどのような方法が適切か。書きなさい。また、試験管Bから発生した気体は何か。化学式を書きなさい。
- 実験2の結果から、鉄粉と硫黄の粉末3.5gずつを混ぜ合わせ、加熱して、反応後にできる黒い物質は何gか。求めなさい。
- 実験2、3の結果から、一定の質量の硫黄と反応する鉄と銅の質量比を、最も簡単な整数比で書きなさい。

2 バナナの果実は、時間の経過とともに皮の色が変化し、それにつれて味も変化していくことに興味を持ち、次の観察や実験を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

【観察1】同じ房から取ったほぼ同じ太さで、皮が黄緑色の、かたいバナナを3本準備した。準備した日、2日後、5日後に、それぞれ、果実をまん中で輪切りにし、一方の断面にヨウ素液を2、3滴落とし、変化の様子を観察した。

【観察2】観察1と同時に、輪切りにしたもう一方の断面の果肉を綿棒でこすり取り、スライドガラスにうすく塗りつけた。次に、スライドガラスの果肉のついた部分にヨウ素液を1滴落とし、顕微鏡で観察した。表1は観察1、2の結果をまとめたものである。

【実験1】デンプンを入れた寒天をペトリ皿に入れた後、ヨウ素液を加え青紫色にして固めた。図のように、水、だ液、準備した日のバナナの果肉をすりつぶしてつくった果汁のそれぞれを、寒天の上に1滴ずつ落とした。しばらくして色の変化を観察すると、だ液とバナナの果汁を落とした部分は青紫色が消えていた。同様の実験を、2日後、5日後のバナナで行ったところ、いずれも同じ結果であった。

【実験2】準備した日、2日後、5日後に、バナナの果肉をすりつぶしてつくった果汁を試験管に入れた。そこにベネジクト液を加えて加熱し、できた沈殿の色を観察した。表2はその結果をまとめたものである。

表1

	準備した日	2日後	5日後	
観察1	断面のスケッチ			
	ヨウ素液による染まり方	果肉の大部分が青紫色に染まった。	青紫色に染まる部分が減った。	ほとんど染まらなかった。
観察2	細胞のスケッチ			
	細胞のようす	青紫色の粒が多数見られた。	青紫色の粒が減った。	青紫色の粒がほとんど見られなかった。

図

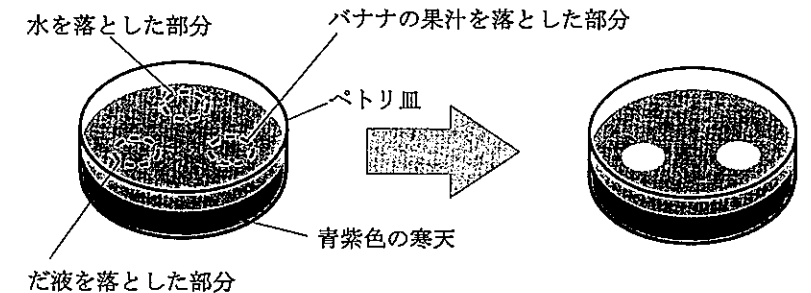


表2

	準備した日	2日後	5日後
できた沈殿の色	黄色	赤かつ色	濃い赤かつ色

- 観察1で、バナナの断面にはAのような黒い部分が見られた。バナナが果実に成長する前は、Aの部分は何というつくりであったと考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。
ア 胚珠 イ 柱頭 ウ 師管 エ やく
- 観察2のように、ヨウ素液を1滴落として見られた反応と同様の反応によって、ヨウ素液で染まる粒が顕微鏡で観察できる細胞はどれか。次のア～エから1つ選びなさい。
ア ヒトのほおの内側の細胞 イ タマネギの内側の表皮の細胞
ウ オオカナダモの葉の細胞 エ アブラナの花びらの細胞
- 実験1で、だ液を1滴落とした部分の青紫色が消えたのは、だ液にふくまれる何がはたらいたからか。書きなさい。
- 実験1の結果から、バナナの果汁にはどのようなはたらきがあることがわかるか。書きなさい。
- 実験2で、できた沈殿の色に違いが見られたのはなぜか。観察や実験の結果から考えて、その理由を説明しなさい。

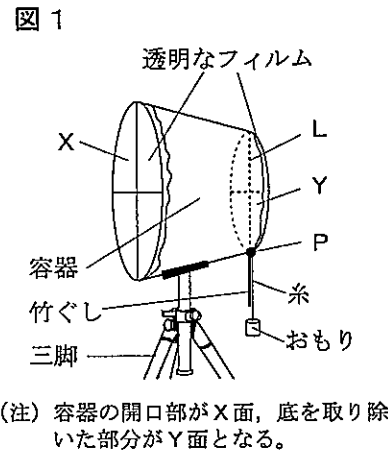
受検番号

平 2 3

理 科

3 時間とともに恒星の位置が動いて見えることについて調べるため、次の観測や調べ学習を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

【観測】図1のバケツの形をした容器のX面、Y面は、透明なフィルムをはりつけたものである。それぞれのフィルムには、X面、Y面の中心で垂直に交わる2本の直線がひいてあり、X面の直線とY面の直線とが、それぞれ重なって見えるようにしてある。また、Y面のフィルムにひいた直線Lの端Pの位置には、竹ぐしとおもりをつないだ糸が取り付けられてあり、ともに直線Lの延長線上にくるようにして、三脚に固定してある。



(注) 容器の開口部がX面、底を取り除いた部分がY面となる。

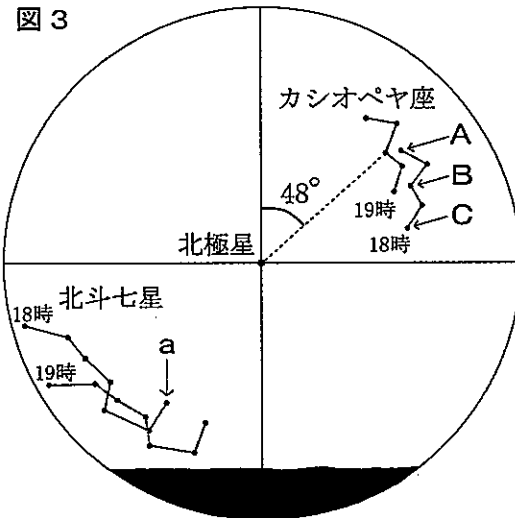
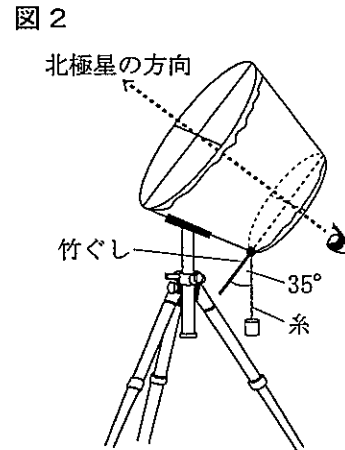


図 3

図2のように、ある地点で、X面、Y面のフィルムにひいた直線の交点を結んだ延長線上に、北極星が見えるように角度を調節した。このとき、竹ぐしとおもりをつないだ糸のなす角度は35°であった。

その後、18時から1時間ごとに、北の空に見えるカシオペア座と北斗七星を観測し、X面にはりつけたフィルムに恒星が見えた位置を記録した。

図3は、18時と19時に観測した記録である。

【調べ学習】観測した日の18時から翌日の5時にかけての、観測した地点でのカシオペア座の恒星A、Cと、北斗七星の恒星aの1時間ごとの高度を調べた。

図4はその結果をまとめたものである。

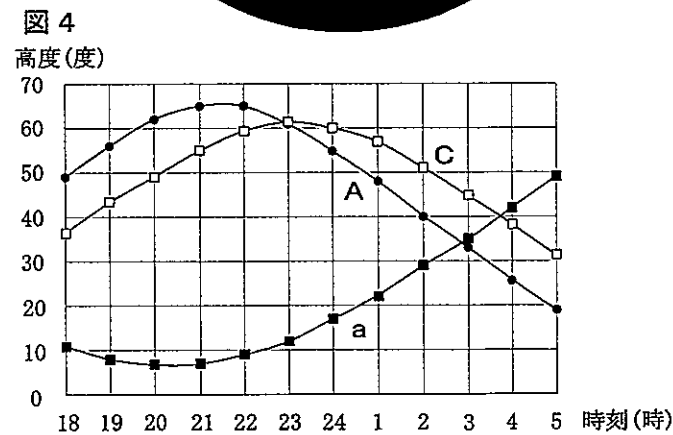


図 4

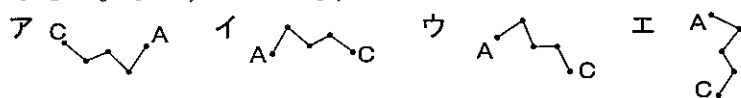
1 観測で、観測した地点での北極星の高度は何度か。書きなさい。

2 観測で、19時に観測した恒星Bは、北極星を中心として、図3の縦方向の直線から48°の位置に見えた。この後、Bが真北に見えるのは、観測した日の何時何分ごろか。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 20時10分ごろ イ 21時10分ごろ
- ウ 22時10分ごろ エ 23時10分ごろ

3 調べ学習の結果から、Cとaが同じ高度に見えるとき、その高度はおよそ何度か。書きなさい。

4 調べ学習の結果から、Cがはじめて真北に見えるのは、観測を始めてからおよそ何時間後か。書きなさい。また、このとき、カシオペア座はどのように見えるか。次のア～エから1つ選びなさい。



5 観測と調べ学習で、恒星が北極星を中心にして動いて見えたのはなぜか。その理由を、「地軸」という語を使って説明しなさい。

4 音の性質を調べるため、次の実験を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

【実験1】図1のように、ゴム製の球を糸につないで振り子をつくり、振り子の最下点におんさを置いて固定した。おんさのそばにはマイクを置き、接続したコンピュータに発生する音のようすを表示できるようにした。球をA点まで持ち上げ、静かに離しておんさに衝突させたところ、音が発生した。

図2は、このとき表示された音の波形であり、a b間は0.025秒を表している。

【実験2】図1の装置を使って、球をA点より高いB点まで持ち上げ、実験1と同様の実験を行った。

図3は、このとき表示された音の波形であり、c d間は0.025秒を表している。

【実験3】図4のように、弦の一方を木箱に固定し、他方におもりをつるした。弦と木箱の間に木片をはさみ、CD間の長さを20cmに調節した。そばにはマイクを置き、接続したコンピュータに発生する音のようすを表示できるようにし、CD間の中央をはじいて音を発生させた。

図5は、このとき表示された音の波形であり、横軸の1目盛りは0.002秒を表している。

【実験4】図4の装置を使って、CD間の長さを10cm、40cmに調節し、実験3と同様の実験を行った。

図6は、それぞれこのとき表示された音の波形であり、横軸の1目盛りは0.002秒を表している。

1 実験1で、音が発生したとき、おんさの振動をマイクに伝えているものは何か。書きなさい。

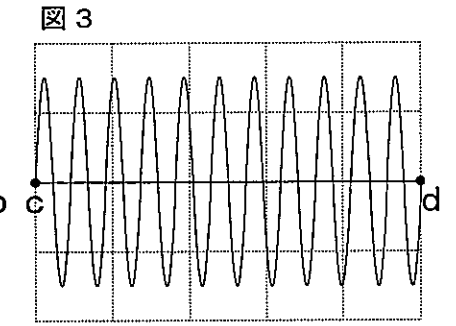
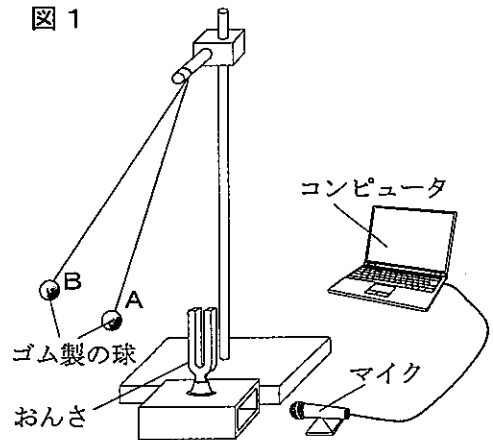
2 実験1で、発生した音の振動数は何ヘルツか。求めなさい。ただし、振動数は1秒間に振動する回数である。

3 実験1、2で、発生した音の振幅が、図2よりも図3の方が大きいのはなぜか。「力学的エネルギー」という語を使って説明しなさい。

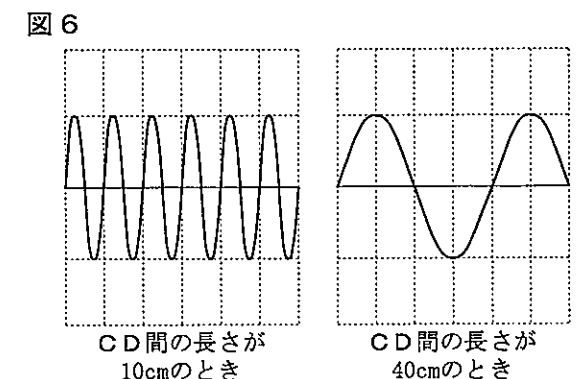
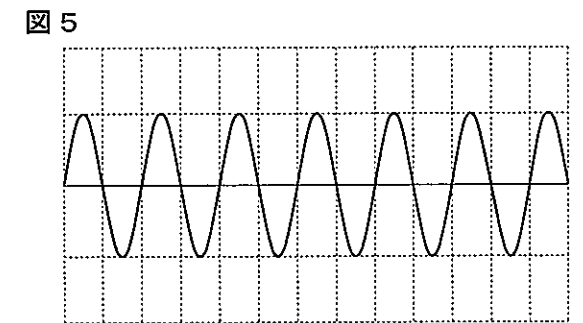
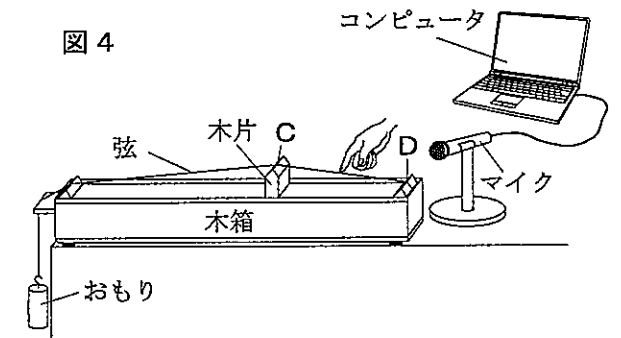
4 実験3で、木片の位置を固定したまま、質量がより大きなおもりに取りかえ、CD間の中央を同じ振れ幅になるようにはじくと、おもりを取りかえる前と比べて、弦が1秒間に振動する回数と発生する音はどうなるか。次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 回数が少なくなり、音が低くなる。
- イ 回数が少なくなり、音が高くなる。
- ウ 回数が多くなり、音が低くなる。
- エ 回数が多くなり、音が高くなる。

5 実験4で、CD間の長さを25cmにして、その中央を同じ振れ幅になるようにはじくと、発生する音の振動数は何ヘルツか。求めなさい。



(注) グラフの縦軸は振幅、横軸は時間を表している。





平 2 3

理 科

解 答 用 紙

受 検 番 号

※印の欄には何も記入しないこと。

※

1

1	
2	
3	方法
3	
3	
3	化学式
4	
5	鉄：銅＝

※

3

1	
2	
3	
4	
5	

※

2

1	
2	
3	
4	
5	

※

4

1	
2	
3	
4	
5	

※