

平成19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、……、A、B、C、……、a、b、c、……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。

金星について調べるため、北海道のA町で、次の観察を行った。

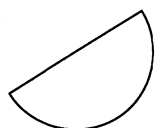
観察1 1月1日、2月1日、3月1日のそれぞれの日の入り（日没）後に、西の空に見える金星とそのまわりの星座を肉眼で観察したところ、まわりの星座に対する金星の位置が、観察した日ごとに異なって見えた。

観察2 天体望遠鏡を使って、4月1日の19時と22時の金星をそれぞれ観察し、スケッチした。図1は19時の金星のスケッチである。

観察3 天体望遠鏡を使って、5月1日の19時の金星を観察し、スケッチした。図2はこのときの金星のスケッチである。

ただし、観察2、3における金星のスケッチは、上下左右が実際と同じになるようにかかれており、また、それぞれのスケッチにおける金星の直径は、ほぼ同じになるようにかかれている。

図1



4月1日の19時の金星

図2



5月1日の19時の金星

問1 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。

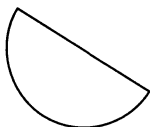
観察1で、下線部のように見えたのは、金星が太陽のまわりを回転しているためであり、この回転する運動のことを、金星の(1) {ア 公転 イ 自転} という。また、金星と地球が太陽のまわりをほぼ同じ平面上で回転しているため、金星は、天球上の太陽の見かけの通り道である(2) {ア 黄道 イ 赤道} 付近で観察される。

問2 観察2における22時の金星のスケッチとして、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

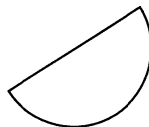
ア



イ



ウ



エ



問3 地球と金星の間の距離をa、地球と太陽の間の距離をbとしたとき、次の文の { } (1), (2) に当てはまるものを、ア～ウからそれぞれ選びなさい。

観察2から、4月1日の19時におけるaとbの関係は、(1) {ア $a > b$ イ $a < b$ ウ $a = b$ } であったと考えられる。また、観察3から、5月1日の19時におけるaとbの関係は、(2) {ア $a > b$ イ $a < b$ ウ $a = b$ } であったと考えられる。

2

次の実験について、問いに答えなさい。

電熱線A～Cを用いて、次の実験を行った。なお、電熱線Bの電気抵抗の大きさは電熱線Aより大きく、電熱線Cの電気抵抗の大きさは電熱線Aの2倍である。

実験1 図1のような回路をつくり、電熱線Aの両端に電圧を加え、電圧計aの示す電圧と、電流計の示す電流の強さを調べた。図2は、このときの電圧と電流の強さとの関係をグラフに表したものである。次に、電熱線Aを電熱線Bにかえ、同じように実験を行った。

実験2 図3のように図1の回路に電熱線Cと電圧計bをつないだ回路をつくり、電熱線A、Cのそれぞれの両端に電圧を加え、電圧計a、bの示す電圧と、電流計の示す電流の強さを調べた。

図1

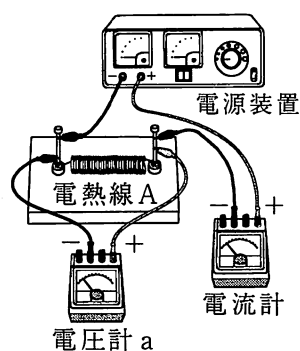


図2

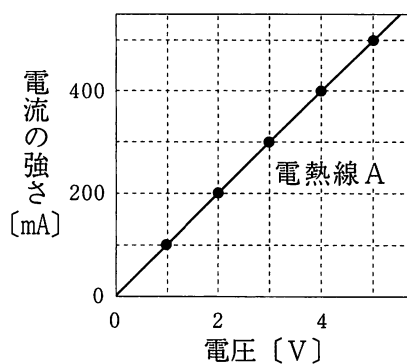
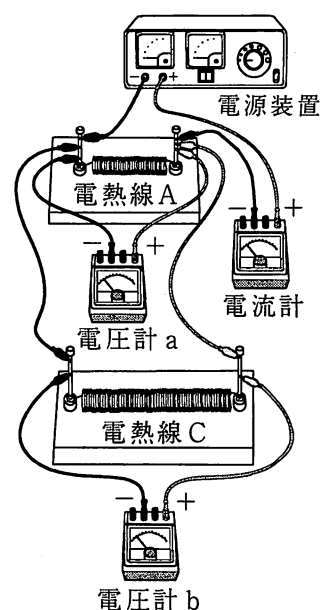
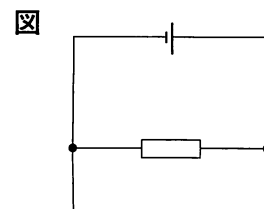


図3



問1 右図に、電気用図記号（回路図用に決められた図記号）をかき加えて、図1の回路のようすを表す回路図を完成させなさい。



問2 実験1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。

下線部の実験で調べた、電圧と電流の強さとの関係を表すグラフを図2にかき加えるとき、電熱線Bは電熱線Aより電流が(1) {ア 流れやすい イ 流れにくい} ため、かき加えた電熱線Bのグラフの傾きは、電熱線Aのグラフの傾きより(2) {ア 大きく イ 小さく} なる。

問3 実験2で、電圧計aが2 Vを示したとき、電圧計bの示す電圧と、電流計の示す電流の強さを、それぞれ求めなさい。

3

次の実験について、問いに答えなさい。

食塩や食塩水を用いて、次の3つの実験を行った。

実験1 図1のように、少量の食塩を入れたるつぼ（高温にたえられる容器）を、火力の強いガスバーナーで加熱したところ、食塩に変化が見られた。

実験2 図2のように、鉄粉に食塩水を少量加え、ガラス棒でかき混ぜたところ、温度に変化が見られた。

実験3 図3のように、2つのビーカーA、Bを用意し、それぞれに60℃の水100 gを入れ、Aには食塩を30 g、Bには固体の物質Xを30 g加え、それぞれすべてとかして水溶液をつくった。次に、A、Bの水溶液の温度をゆっくり下げ、とけていた物質がとけきれなくなって固体として出てくるようすを観察したところ、Bの水溶液では、おおよそ45℃から、とけていた物質Xが少しずつ固体として出てきたが、Aの水溶液では、10℃まで下げても変化が見られなかった。

図1

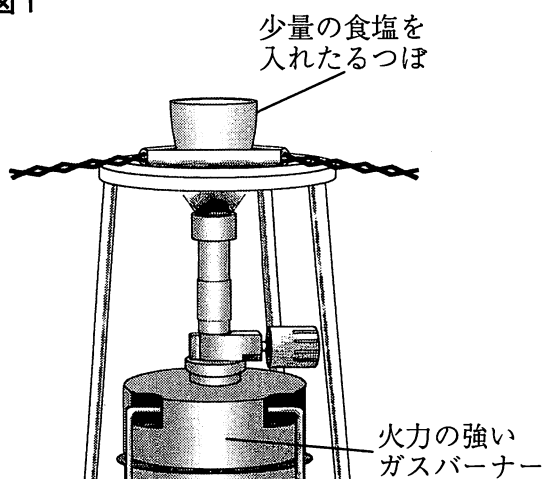


図2

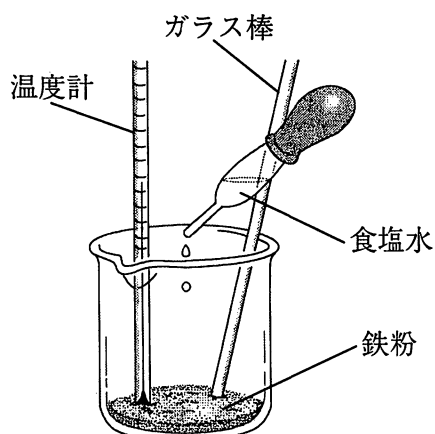
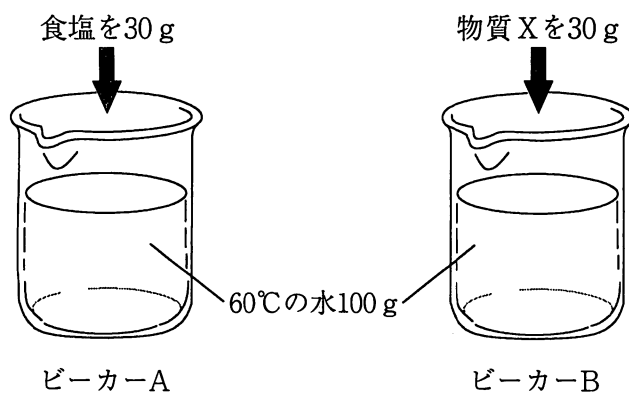


図3



問1 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。

実験1で, 加熱された食塩は(1) {ア とけて液体になった イ 炎を出して燃えた}。

このような変化を(2) {ア 化学変化 イ 状態変化} という。

問2 実験2の反応と温度変化の説明として, 最も適当なものを, ア～エから選びなさい。

ア 鉄と食塩が化合するときに熱(熱エネルギー)が発生し, 温度が上がった。

イ 鉄と水が化合するときに熱(熱エネルギー)が吸収され, 温度が下がった。

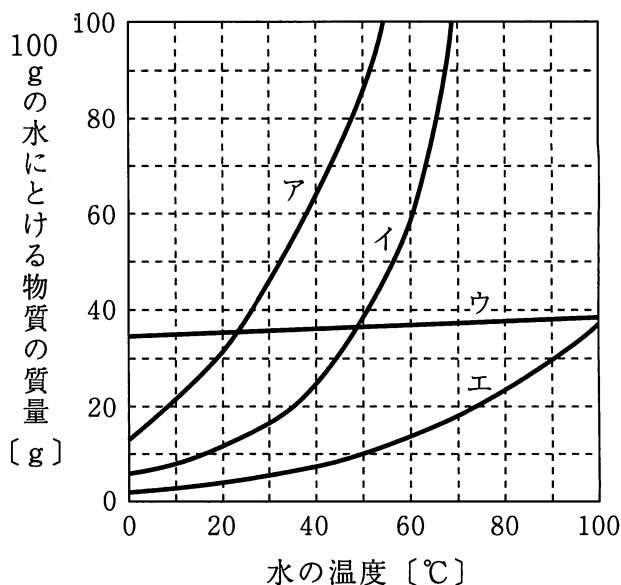
ウ 鉄と酸素が化合するときに熱(熱エネルギー)が発生し, 温度が上がった。

エ 鉄と二酸化炭素が化合するときに熱(熱エネルギー)が吸収され, 温度が下がった。

問3 実験3について, 次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 下図は, 4種類の物質について, 水の温度と100 gの水にとける物質の質量との関係をグラフに表したものである。この実験で用いた食塩と物質Xのグラフはどれか, ア～エからそれぞれ選びなさい。

図



- (2) 次の文の に当てはまる語句を書きなさい。

固体の物質を水にとかし, 再び結晶として固体の物質を取り出すことを再結晶という。

再結晶には, 実験3でBの水溶液から物質Xを取り出したときのように, 水溶液の温度を下げる方法がある。また, 再結晶には, 水溶液から を蒸発させる方法もあり, この方法を用いるとAの水溶液から食塩を取り出すことができる。

キンギョを用いて、次の実験と観察を行った。

実験 (1) 図1のように、沸^{あつ}とうさせてから20℃に冷^さました水を満たした水そうに、キンギョを入れた後、ふたをして水と空気がふれないようにした。次に、えらぶたが1回開いて閉じたときを1回の呼吸として、キンギョが1分間に呼吸する回数を調べたところ、おおよそ160回であった。

(2) 図2のように、水そうのふたを少しあげ、酸素が入っている缶を使って、水に酸素をじゅうぶんとかした。次に、再びふたをしてキンギョが1分間に呼吸する回数を調べたところ、①おおよそ100回に減った。

(3) 水そうの水温を下げたところ、②キンギョの動きがしだいにぶくなくなっていった。

観察 あらたに小型のキンギョを用いて、図3のようにキンギョの尾びれを顕微鏡で観察したところ、毛細血管の中を流れる赤血球が見られた。

図1

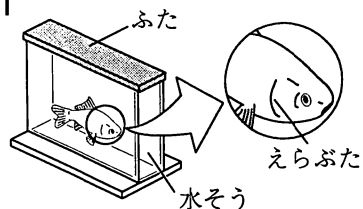


図2

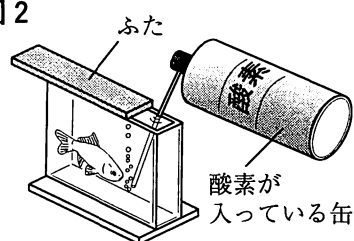
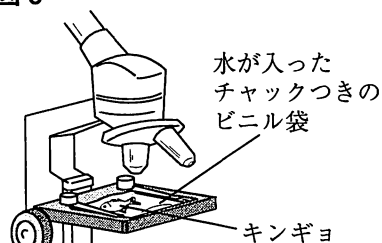


図3



問1 下線部①のように呼吸する回数が減った理由として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア えらから血液中に取りこめる、呼吸1回あたりの酸素の量が多くなったから。
- イ えらから血液中に取りこめる、呼吸1回あたりの酸素の量が少なくなったから。
- ウ えらから血液中に取りこめる、呼吸1回あたりの水の量が多くなったから。
- エ えらから血液中に取りこめる、呼吸1回あたりの水の量が少なくなったから。

問2 次の文の ア に当てはまる語句を書きなさい。また、イ に当てはまるものを、A～Dから選びなさい。

下線部②のようになったのは、水温の低下とともにキンギョの体温が低下し、活動がしにくくなったからである。このように、まわりの温度変化にともなって体温も同じように変化する動物を ア 動物といい、そのなかまには イ などがふくまれる。

- A ウサギやカメ B ヘビやイモリ C カエルやクジラ D ネコやネズミ

問3 観察について、次の文の { } (a), (b)に当てはまるものを、ア、イからそれぞれ選びなさい。

観察で見られた赤血球は、酸素と結びつき、酸素を体の各部に運んでいる。赤血球によって体の各部に運ばれた酸素は、(a) {ア 赤血球と結びついたまま イ 赤血球からはなれて} 毛細血管の壁を通りぬけ、細胞のまわりにある (b) {ア 組織液 イ 血しょう} にとけてから細胞にわたされる。

5

次の実験について、問いに答えなさい。

図1のような金属でできた直方体の物体aと立方体の物体bを用意し、次の実験を行った。

実験1 図2のように、プラスチック板の上で、スポンジは壁に、物体aはスポンジにそれぞれ接した状態にしておき、ばねはかりのフックを棒にかけ、ばねはかりを水平に引くことによって、棒が物体aの側面の中心を垂直に押すことができるようにした。次に、ばねはかりを2 Nの力で水平に引くと、物体aに押されてスポンジがへこみ、物体aは1.1mm移動した。さらに、ばねはかりを引く力の大きさを4 N、6 N、10 Nに変え、物体aが移動する距離をそれぞれ調べた。表はその結果をまとめたものである。なお、ばねはかりを引く力と、棒が物体aを押す力は同じ大きさとする。

実験2 図3のように、台の上に、実験1で用いたスポンジをプラスチック板と接するように置き、物体aと物体bを重ねたものを、プラスチック板とスポンジに接するように手で持った。次に、手をはなすと、スポンジがへこみ、物体aと物体bは重なったまま垂直に3.4mm下がり、静止した。

ただし、物体a、物体b、スポンジにはたらくまさは無視できるものとする。また、物体a、物体bは変形しないものとし、スポンジはへこんでも、押す力がはたらかなくなると直方体にもどるものとする。

図1

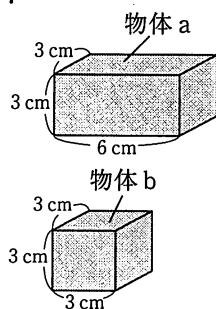


図2

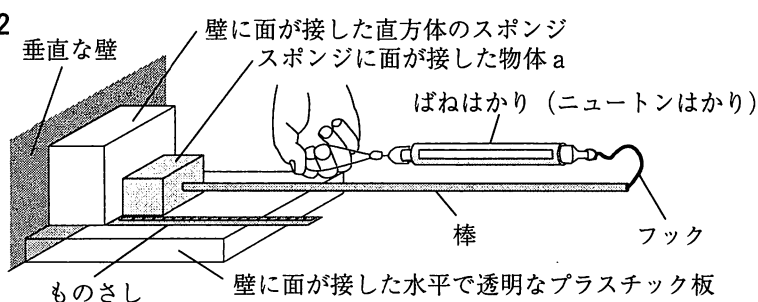
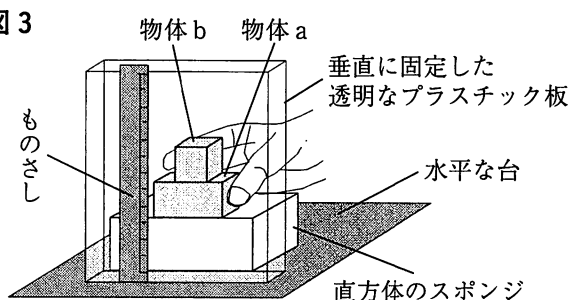


図3



表

ばねはかりを引く力の大きさ [N]	2	4	6	10
物体aが移動した距離 [mm]	1.1	2.1	3.4	5.6

問1 実験1で、ばねはかりを引く力の大きさを8 Nにしたとき、物体aの移動する距離は何mmになると考えられるか、最も適当なものをア～エから選びなさい。

ア 3.5mm イ 4.0mm ウ 4.5mm エ 5.0mm

問2 下線部について、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、物体aにはたらく重力の大きさは、物体bにはたらく重力の大きさの2倍とする。

(1) 物体bにはたらく重力の大きさは何Nか、求めなさい。

(2) 物体aとスポンジの接する面にはたらく圧力は、物体aと物体bの接する面にはたらく圧力の何倍か、求めなさい。

TさんとSさんは、水中の生物を用いて、次の観察を行った。

観察1 図1のように、水そうAに池の水を入れ、明るい窓辺に置いた。数週間後、水そうAの水が緑色になっていた。このときの水そうAの水を顕微鏡で観察すると、緑色の小さな植物がたくさん見えたが、ミジンコなどの動物は見えなかった。

観察2 図2のように市販の飲料用の水が入ったペットボトルの中に3日間入れておいたミジンコを、顕微鏡で観察すると、図3のように消化管が透き通って見えた。

観察3 図4のように、あらたに用意した水そうBに、観察1で緑色になった水そうAの水を半分移し、水そうAと並べて明るい窓辺に置いた。次に、観察2でペットボトルの中に3日間入れておいたミジンコを、水そうBの中に入れた。1週間後、水そうBではミジンコが増えており、このミジンコを顕微鏡で観察すると、図5のように消化管が緑色に見えた。このとき、図6のように、水そうAの水の色は緑色のままであったが、水そうBの水の色はうすい緑色になっていた。

図1

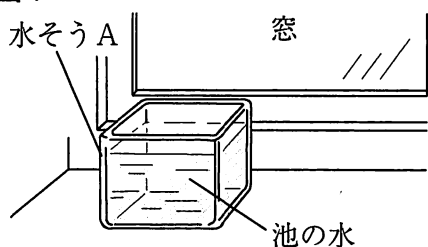


図2

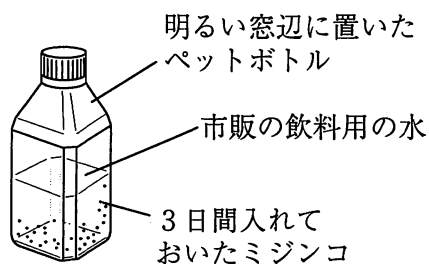


図3



図4

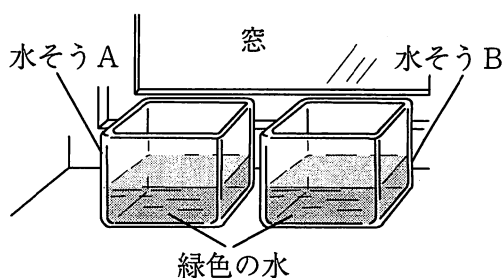
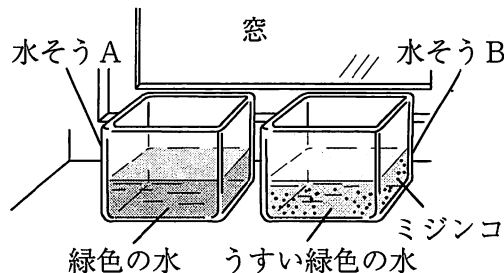


図5



図6



問1 次の文の (1) (2) に当てはまる語句の組み合わせとして正しいものを、ア～エから選びなさい。

観察2では、ミジンコの消化管をくわしく観察するため、顕微鏡の視野（見える範囲）を図3のようにしていたが、視野を広げて他のミジンコを探すためには、対物レンズの倍率を (1) する方法がある。このとき、視野が明るくなるので、観察しやすい明るさにするには、 (2) で調節するとよい。

ア (1)－高く、(2)－調節ねじ

イ (1)－高く、(2)－しほり板（しほり）

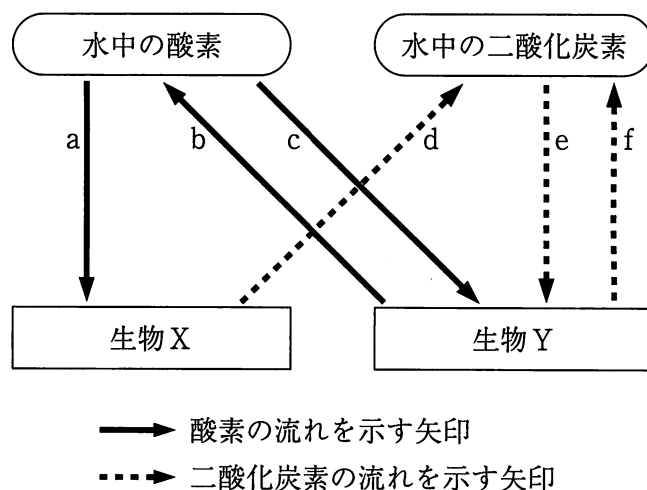
ウ (1)－低く、(2)－調節ねじ

エ (1)－低く、(2)－しほり板（しほり）

問2 下図は、下線部の水そうBにおける、生物を通した物質の循環の一部を模式的に示したものである。次の文の { } (1)～(3)に当てはまるものを、ア、イからそれぞれ選びなさい。

図中の生物XとYを比較すると、生物Yの方にだけ、(1) {ア 呼吸 イ 光合成} による気体の流れを示す(2) {ア bとe イ cとf} の矢印があることから、生物Yは(3) {ア 緑色の小さな植物 イ ミジンコ} であることがわかる。

図



問3 観察を行った後の、次の会話の (1) (2) に当てはまる語句を書きなさい。

Tさん：観察3で、水そうBの水の色がうすい緑色になっていたのは、なぜだろうね。

Sさん：水そうBの中にいた緑色の小さな植物を、ミジンコが (1) からではないかしら。なぜなら、観察3で、ミジンコを緑色の水の中に入れておいたら、透き通って見えていた消化管が緑色になったでしょう。

Tさん：なるほどね。生物どうしのつながりから考えると、水そうBの中にいた緑色の小さな植物とミジンコの関係は、生産者と (2) の関係ということになるよね。

Sさん：その関係が成り立っていれば、観察3で水そうBのミジンコが増えた理由も、説明できるね。

7

次の実験について、問いに答えなさい。

実験 銅の粉末0.4 gを32.0 gのステンレス皿に取り、図1のように①ガスバーナーの強い炎で加熱したところ、②銅の粉末は完全に酸化されて黒色の酸化銅になった。次に、ステンレス皿が冷えてから、図2のように酸化銅とステンレス皿全体の質量を測定したところ、32.5 gであった。さらに、銅の粉末0.8 g、1.2 g、1.6 gについても、それぞれ同じように実験を行い、表の結果を得た。

ただし、ステンレス皿はすべて同じ質量のものを使用しており、ステンレス皿の質量は加熱しても変化しないものとする。

図1

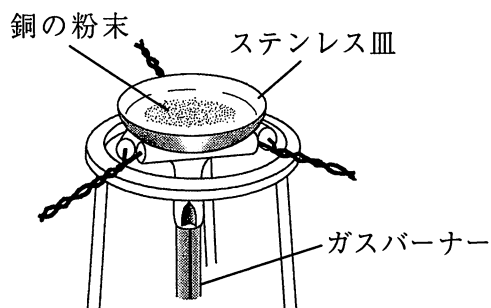
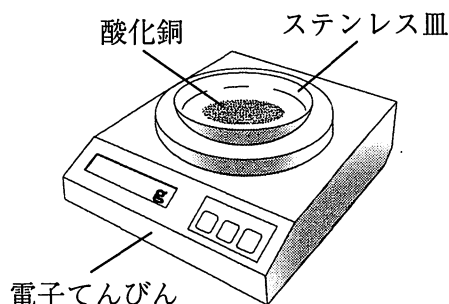


図2



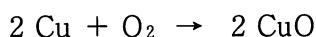
表

銅の質量 [g]	0.4	0.8	1.2	1.6
酸化銅とステンレス皿全体の質量 [g]	32.5	33.0	33.5	34.0

問1 下線部①の炎を得るには、空気調節ねじを少しずつ開き、空気が適正な量になるように調節し、青色の炎にする必要がある。このとき操作する空気調節ねじを示しているものを、右図のA、Bから選びなさい。また、空気調節ねじを開く方向を示しているものを、右図のa、bから選びなさい。

問2 次の文の□(1)～□(3)に当てはまる化学式を書きなさい。

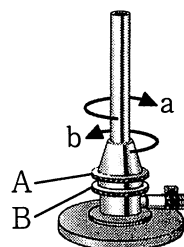
下線部②のときの化学反応式は、次のように表すことができる。



この化学反応式において、分子が単位となってできている物質（分子が集まってできている物質）の化学式は□(1)であり、分子をつくらない物質（分子というまとまりをもたない物質）の化学式は□(2)と□(3)である。

問3 この実験の結果から、銅の質量と、銅と化合した酸素の質量との関係をグラフにかきなさい。その際、横軸、縦軸には、目盛りの間隔（1目盛りの大きさ）がわかるように目盛りの数値を書き入れ、実験の結果から求められる4つの値を、それぞれ●印ではっきりと記入すること。

図



8

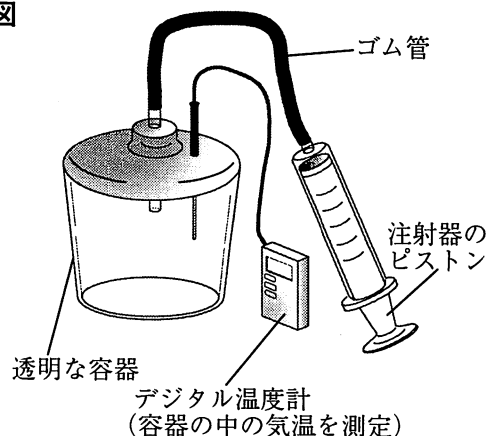
次の実験について、問いに答えなさい。

空気中の水蒸気が水滴に変わる現象を調べるため、次の実験を行った。

実験 図のような実験装置を用意し、透明な容器の中に、少量の水と、容器の中が白くならない程度の線香の煙を入れてから、空気がもれないようにしっかりとふたをしめた。このとき、デジタル温度計は 20.0°C を示していた。

次に、注射器のピストンをすばやく引いたところ、容器の中が全体に白くもった。このとき、デジタル温度計は 19.5°C を示していた。

図

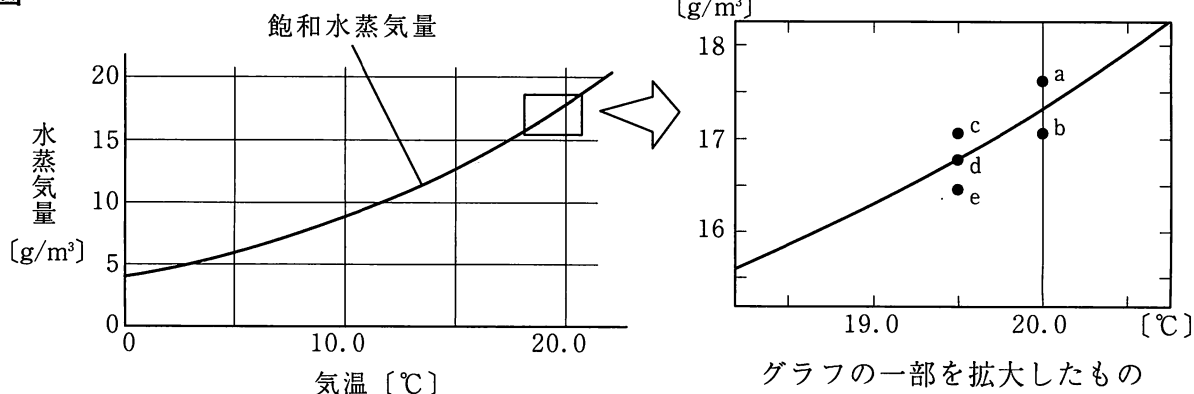


問1 次の文の (1) に当てはまる語句を書きなさい。また、{ } (2) に当てはまるものを、ア～ウから選びなさい。

この実験で、下線部のような現象が起こったのは、空気が (1) して気温が下がったことが原因である。これと同じ原因で起こる現象には、(2) {ア 空気が上昇して雲が発生する イ 寒い日に屋外ではく息が白くなる ウ 氷水を入れたコップの表面に水滴がつく} という現象がある。

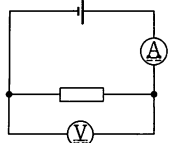
問2 下図は、気温と水蒸気量との関係をグラフに表したものである。この実験で、ピストンを引く直前と直後の、容器の中の気温と水蒸気量の値を示す●印として、最も適当なものを、a～e からそれぞれ選びなさい。

図



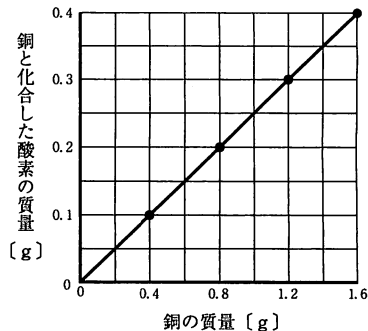
第4部 理科

正 答 表

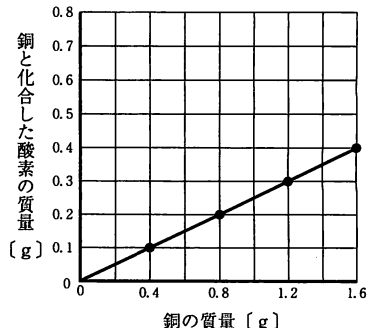
問題番号				正 答	配点	通し 番号	採点基準
1	問 1	(1)	ア	3	①	完全解答	
		(2)	ア				
	問 2	ウ	2	②			
	問 3	(1)	イ	2	③		
		(2)	イ	2	④		
2	問 1			2	⑤	⑤は⑤でもよい。 ⑥は⑥でもよい。	
	問 2	(1)	イ	2	⑥	完全解答	
		(2)	イ				
問 3	電 圧	2 [V]	3	⑦	電圧と電流の強さが正解の場合は3点、電圧のみ正解の場合に限り、中間点1点とする。		
	電流の強さ	300 [mA]					
3	問 1	(1)	ア	2	⑧	完全解答	
		(2)	イ				
	問 2	ウ	2	⑨			
	問 3	(1)	食 塩	ウ	1	⑩	
		物質 X	イ	1	⑪		
	(2)	水	2	⑫	「溶媒」でもよい。		
4	問 1	ア	2	⑬			
	問 2	ア	変 温	2	⑭	完全解答	
		イ	B				
	問 3	(a)	イ	2	⑮	完全解答	
	(b)	ア					
5	問 1	ウ	2	⑯			
	問 2	(1)	2 [N]	3	⑰		
		(2)	1.5 [倍]	3	⑱		
6	問 1	エ	2	⑲			
	問 2	(1)	イ	3	⑳	完全解答	
			(2)				ア
	(3)	ア					
問 3	(1)	食べた	2	㉑			
	(2)	消費者	2	㉒			

問題番号				正 答	配点	通し 番号	採点基準
1	問 1	空気調節 ねじ	A	2	㉓	完全解答	
		ねじを開く方向	b				
2	問 2	(1)	O ₂	2	㉔	完全解答	
		(2)	Cu				
		(3)	CuO				
問 3			3	㉕	1 次の(1)～(3)の項目をすべて満たしていること。 (1) 横軸と縦軸の数値がそれぞれ1つ以上書かれていること。 (2) 4 つの●印がすべて適切な位置に記入されていること。 (3) 原点を通る直線であること。		

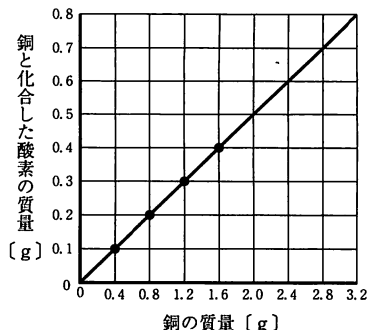
(正答例 1)



(正答例 2)



(正答例 3)



8	問 1	(1)	膨 張	2	㉖	
		(2)	ア	1	㉗	
	問 2	直 前	b	3	㉘	完全解答
		直 後	d			
計				60		

(注) 1 2 の問3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。