

令和 6 年度

県立高等学校入学者選抜学力検査問題

(令和 6 年 3 月実施)

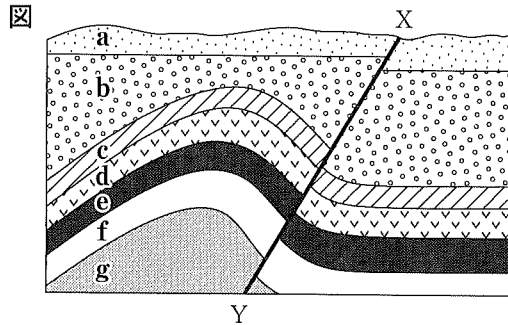
検査 3 理 科

11 : 50 ~ 12 : 40

注 意

- 1 監督の先生の指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題は、6 ページあります。
- 3 「開始」の合図があったら、はじめなさい。
- 4 答えは、すべて、解答用紙に記入しなさい。
- 5 「終了」の合図で、すぐ筆記用具をおき、解答用紙を裏返しにしなさい。
- 6 その他、監督の先生の指示に従いなさい。

1 図は、ある場所の地層をスケッチしたものであり、表は、図の a ~ g の層をつくる岩石と各層から見つかった化石についてまとめたものである。あとの問いに答えなさい。なお、地層は X—Y 境にずれており、大地の変動による地層の上下の逆転はなかったものとする。



層	層をつくる岩石	見つかった化石
a	砂岩	
b	れき岩	
c	凝灰岩	
d	砂岩	サンゴ
e	泥岩	
f	砂岩	アンモナイト
g	泥岩	サンヨウチュウ

- 図の c ~ g の層のように、地層に大きな力がはたらいて押し曲げられたものを何というか、書きなさい。
- d の層からサンゴの化石が見つかったことから、その地層が堆積した当時、この場所はどのような環境であったと考えられるか。次のア~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
ア 冷たくて深い海 イ 冷たくて浅い海 ウ あたたくて深い海 エ あたたくて浅い海
- アンモナイトの化石とサンヨウチュウの化石は、それぞれどの年代の示準化石か。次のア~ウから適切なものをそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。
ア 古生代 イ 中生代 ウ 新生代
- 図の地層ができるまでにおいて、次の d の層が堆積した後に起こったできごとの順が正しくなるように、空欄 (P) ~ (R) にあてはまる最も適切なものを、下のア~ウから 1 つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

d の層が堆積した後に起こったできごとの順
(P) → (Q) → b の層が堆積した → a の層が堆積した → (R)

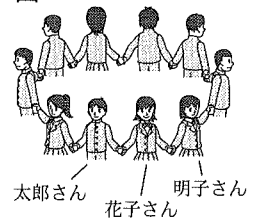
- ア X—Y の地層のずれが発生した イ c の層が堆積した ウ 地層が押し曲げられた
- c の層が凝灰岩でつくられていることから、この層が堆積した当時、この場所の周辺でどのようなできごとが起こったと考えられるか。簡単に書きなさい。

2 動物には、外界からの刺激に対して反応するしくみが備わっている。受けとった刺激は信号として神経を伝わり、さまざまな反応を起こす。次の反応 1, 2 の花子さんの体験をふまえて、あとの問いに答えなさい。

< 反応 1 >

刺激を受けとってから、反応が起こるまでの時間を調べるために、図 1 のように、手をつないで輪になり、明子さんから順に右手でとなりの人の左手をにぎることにした。花子さんは、明子さんに左手をにぎられたので、すぐに右手で太郎さんの左手をにぎった。

図 1



< 反応 2 >

図 2 のように、花子さんは、やかんから出る熱い蒸気に左手が触れてしまい、とっさに左手を引っ込めた。

図 2



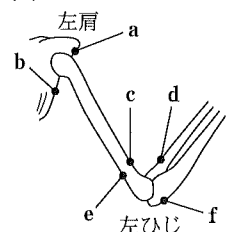
- 感覚神経や運動神経のように、脳やせきずいから枝分かれして、全身に広がる神経を何というか、書きなさい。
- 反応 1 において、花子さんが左手の皮膚で刺激を受けとってから、右手の筋肉が反応するまでに、信号はどのような経路で伝わるか。次のア~エから必要なものをすべて選び、信号が伝わる順に左から並べ、記号で答えなさい。なお、同じ記号を何回使ってもよい。

ア 感覚神経 イ 運動神経 ウ 脳 エ せきずい

- 図 3 は、左うでを曲げたときの骨のようすを模式的に表したものである。反応 2 において、図 2 のように、左うでを曲げて手を引っ込めたときに左うでの縮んだ筋肉の両端のけんは、図 3 の a ~ f のどの部分についているか。最も適切な組み合わせを、次のア~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア a と c イ a と d ウ b と e エ b と f

図 3



(4) 反応2について、正しく説明したものはどれか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
 ア 反応2では、反応1に比べ、皮膚で刺激を受けとってから、筋肉が反応するまでにかかる時間が短い。

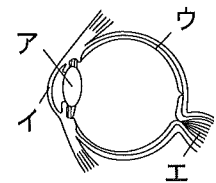
イ 反応2では、「熱い」と意識するのは、せきずいに信号が伝わったときである。

ウ 反応2では、脳からの「手を引っ込める」という信号によって、手を引っ込めている。

エ 反応2では、皮膚からの信号は、脳にも伝えられる。

(5) 反応1や反応2では、刺激を皮膚で受けとっているが、ヒトには皮膚以外にも刺激の種類に応じた感覚器官があり、目は光の刺激を受けとっている。図4は、ヒトの目のつくりを模式的に表したものである。ひとみから入った光が像を結ぶのは、図4のア～エのうちどこか、1つ選び、記号で答えなさい。また、その名称を書きなさい。

図4



3 物質が化学変化する前と後の質量の変化を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。なお、表は実験の結果をまとめたものである。

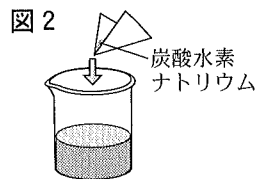
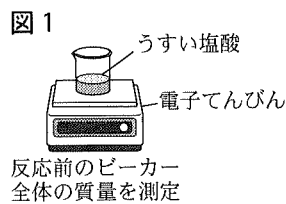
<実験>

㊦ ビーカーA～Fにうすい塩酸を90.00gずつ入れ、図1のように、ビーカーA～Fの全体の質量をそれぞれ測定した。

㊧ 図2のように、ビーカーB～Fに炭酸水素ナトリウムを入れると、反応が起こり、二酸化炭素が発生した。

㊨ ビーカーB～Fを、反応による二酸化炭素の発生がなくなるまで放置した。

㊩ 図3のように、ビーカーA～Fの全体の質量をそれぞれ測定した。



表

ビーカー	A	B	C	D	E	F
㊦で測定した質量[g]	194.23	193.45	194.86	195.22	194.64	195.12
㊧で入れた炭酸水素ナトリウムの質量[g]	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
㊩で測定した質量[g]	194.23	193.93	195.82	196.66	197.08	198.56

(1) 実験では、発生した二酸化炭素の質量を含めると化学変化の前後で物質全体の質量は変わらない。このように、化学変化の前後で物質全体の質量は変わらないことを何の法則というか、書きなさい。

(2) 炭酸水素ナトリウムと塩酸が反応すると、塩化ナトリウムと二酸化炭素、水ができる。この反応を化学反応式で書きなさい。

(3) 表をもとに、入れた炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量の関係をグラフにかきなさい。

(4) ㊩の後、ビーカーFに入れた炭酸水素ナトリウムをすべて反応させるには、㊦で使った塩酸と同じ濃度の塩酸を少なくとも何g追加する必要があるか。次のア～オから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 20.00g イ 40.00g ウ 60.00g エ 80.00g オ 100.00g

(5) 実験で使った塩酸と同じ濃度の塩酸90.00gが入ったビーカーに、炭酸水素ナトリウムを含む混合物1.00gを入れると、0.44gの二酸化炭素が発生した。この混合物に炭酸水素ナトリウムは何g含まれていたか。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めなさい。ただし、塩酸と反応するのは、混合物に含まれている炭酸水素ナトリウムのみとする。

4 電流の性質について調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<実験 1>

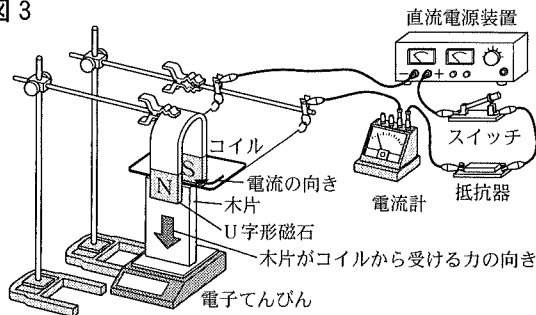
図 1 のように、エナメル線で作ったコイルの一部が U 字形磁石の磁界の中に入るようにつるし、直流電源装置、スイッチ、抵抗器、電流計を接続した。その後、スイッチを入るとコイルは図 1 の矢印の向きに力を受けた。

- (1) 実験 1 のときと比べ、U 字形磁石の N 極と S 極の位置を反対にして、さらにコイルを流れる電流の向きを反対向きにした。このときのコイルが受ける力の向きはどの向きか。図 2 のア～エから最も適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。なお、図 2 は、図 1 の A から見たときの U 字形磁石とその間を通るコイルの断面を模式的に表しており、アの向きは実験 1 のときにコイルが受けた力の向きである。

<実験 2>

コイルが受ける力の大きさを調べるため、図 3 のように、電子てんびんの上に木片を立て、コイルを水平に木片の上に置いた。コイルに電流を流すと、コイルが木片を押し、電子てんびんの値が変化した。そこで、コイルに電流が流れていないときの電子てんびんの値が 0 になるように調整した後、コイルに流れる電流の大きさを変えながら、電子てんびんの値を測定した。図 4 は、5 回巻き、10 回巻き、15 回巻き、20 回巻きのコイルを使って実験したときの結果をまとめたものである。

図 3



- (2) 図 4 から、10 回巻きのコイルに 0.9 A の電流を流したとき、電子てんびんの値は何 g になるか、求めなさい。
- (3) 図 4 から、コイルに 0.6 A の電流を流したとき、電子てんびんの値が 2.4 g になるのは何回巻きのコイルを使ったときか、求めなさい。

<実験 3>

図 5 のように、青と赤の発光ダイオードを、お互いの + 極と一極を反対にしてつなぎ、交流電源装置、スイッチ、抵抗器、オシロスコープを接続した。その後、スイッチを入れ、発光ダイオードを点灯させると同時に、発光ダイオードを左から右に等速で動かし、点灯の様子を観察した。図 6 は、スイッチを入れた後にオシロスコープで観察された波形を模式的に表したものである。また、図 6 の時間が 0.01 秒のときの発光ダイオードに流れる電流の向きは、図 5 の矢印の向きである。

図 5

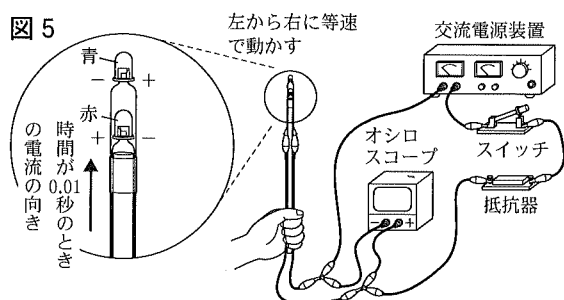


図 6

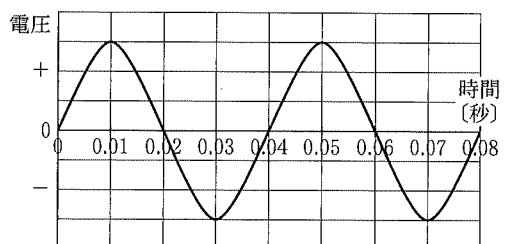


図 1

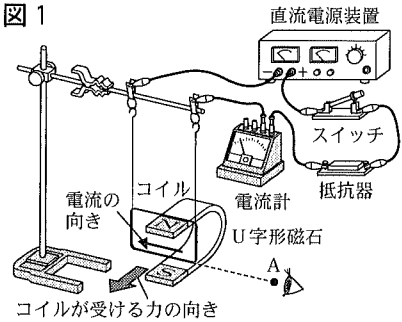
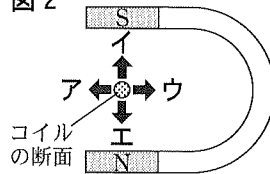
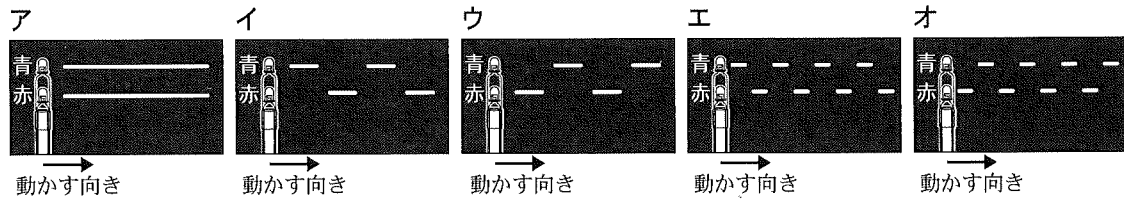


図 2



(4) この交流の周波数は何 Hz か、求めなさい。

(5) 青と赤の発光ダイオードを左から右に等速で動かしたとき、図 6 の 0 ~ 0.08 秒の時間においては、どのように点灯するか。観察される点灯のようすを模式的に表したものとして、次のア~オから最も適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。



5 エンドウの種子には丸形としわ形がある。5 つの丸形の種子 A~E と 1 つのしわ形の種子を使って、次の実験をそれぞれ行った。あとの問いに答えなさい。なお、実験で使ったエンドウの種子の形質は、メンデルが行った実験と同じ規則性で遺伝するものとする。

<実験 1 >

丸形の種子 A を育てて自家受粉させると、できた種子はすべて丸形になった。

<実験 2 >

丸形の種子 B を育てて自家受粉させると、できた種子は丸形としわ形になり、丸形としわ形の数の比は 3 : 1 になった。

<実験 3 >

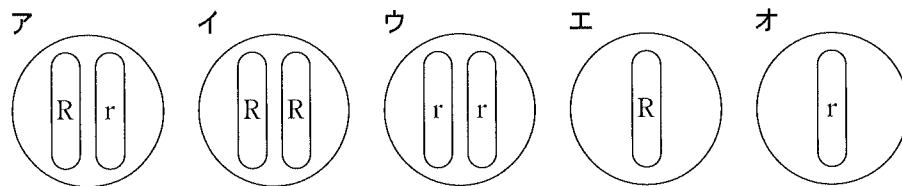
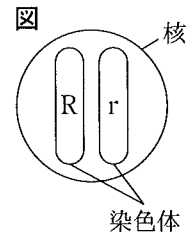
丸形の種子 C と丸形の種子 D を、それぞれ育てて交配させると、できた種子はすべて丸形になった。

<実験 4 >

丸形の種子 E としわ形の種子を、それぞれ育てて交配させると、できた種子はすべて丸形になった。

(1) 対立形質の遺伝子の両方が子に受けつがれた場合、子に現れない形質を何というか、書きなさい。

(2) 図は、あるエンドウの細胞の核と染色体を模式的に表したものである。このエンドウがつくる生殖細胞の核と染色体を模式的に表したものはどれか。次のア~オからすべて選び、記号で答えなさい。なお、エンドウの種子の形を丸形にする遺伝子を R、しわ形にする遺伝子を r とする。



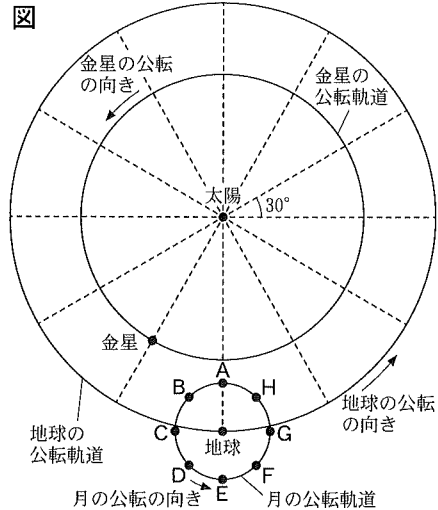
(3) 実験の結果から、丸形の種子 A~E のうち、純系であると必ずいえるのはどれか。A~E からすべて選び、記号で答えなさい。

(4) 実験 2 でできた丸形の種子をすべて育てて、それぞれ自家受粉させた。このときにできた種子の丸形としわ形の数の比を、最も簡単な整数比で書きなさい。

(5) 実験 1 ~ 4 でできた種子のうち、丸形の種子を育てて交配させた。その結果、しわ形の種子ができる可能性があるのは、どの実験でできた丸形の種子を育てて交配させたときか。次のア~カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 実験 1 と実験 2 イ 実験 1 と実験 3 ウ 実験 1 と実験 4
エ 実験 2 と実験 3 オ 実験 2 と実験 4 カ 実験 3 と実験 4

6 ある年の12月11日の18時に、富山県のある地点から空を見上げると、半月と金星が見えた。また、天体望遠鏡で金星を観察すると、形が欠けて見えた。図は、12月11日の太陽、金星、地球、月を北極星側から見たときの模式図であり、破線(-----)で、地球と金星の公転軌道を12等分している。あとの問いに答えなさい。



- (1) 12月11日の月は、どの位置にあると考えられるか。図のA~Hから1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 2日前の12月9日の18時に、同じ地点から見える月の形と位置は、12月11日の18時と比べてどのようなになっていたと考えられるか。次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。
 ア 月の形は満ちていて、位置は東側にあった。
 イ 月の形は満ちていて、位置は西側にあった。
 ウ 月の形は欠けていて、位置は東側にあった。
 エ 月の形は欠けていて、位置は西側にあった。
- (3) 金星が、明け方と夕方しか見えない理由を、簡単に書きなさい。
- (4) 次の文は、12月11日から5か月後に、天体望遠鏡で同じ地点から同じ倍率で金星を観察したときの見え方について説明したものである。文中のP~Rの()の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、金星は、1か月で公転軌道上を48°移動するものとする。

5か月後の金星は、P(ア 明け方 イ 夕方), Q(ウ 東 エ 西)の空に見える。また、見かけの大きさは、12月11日のときと比べて、R(オ 小さい カ 大きい)。

- (5) 次の文は、月食が起こる日に富山県から観察できた月のようすについて説明したものである。文中のX~Zの()の中から適切なものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

この日の日の入り直後に月を観察すると、月食が始まる前のX(ア 満月 イ 上弦の月 ウ 下弦の月)が、Y(エ 北 オ 南 カ 東 キ 西)の空の地平線近くに観察できた。その後、Z(ク 月が地球 ケ 地球が月)の影に入り、月食が始まった。

7 力と仕事の関係を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。なお、おもりと斜面の間および滑車とひもの間の摩擦や、滑車とひもの重さは考えないものとする。また、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

<実験1>

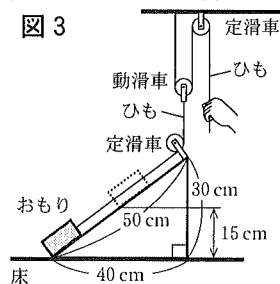
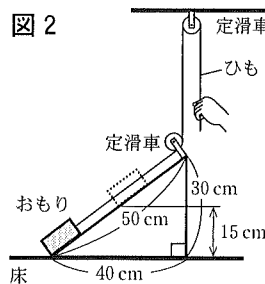
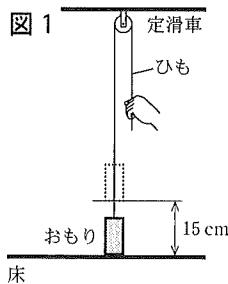
図1のように、質量300gのおもりをひもと定滑車を使って、おもりが床につくようにひもを手で引いて静止させた。その後、ひもを手で引き、床から15cmの高さまで一定の速さでおもりを引き上げた。

<実験2>

図2のように、実験1で使ったおもりを床に固定した斜面にのせ、ひもと定滑車を使って、おもりの端が床につくように、ひもを手で引いて静止させた。その後、ひもを手で引き、おもりの端が床から15cm高くなるまで斜面上を一定の速さでおもりを引き上げた。

<実験3>

図3のように、実験1で使ったおもりを床に固定した斜面にのせ、ひもと定滑車、動滑車を使って、おもりの端が床につくように、ひもを手で引いて静止させた。その後、ひもを手で引き、おもりの端が床から15cm高くなるまで斜面上を一定の速さでおもりを引き上げた。



- (1) 実験1において、おもりを引き上げたとき、手がした仕事は何Jか、求めなさい。
- (2) 図4は、実験2において、斜面上を一定の速さで引き上げられているおもりにはたらく重力 W を力の矢印で表したものである。このときのおもりがおもりを引く力を、力の矢印(→)を使って作用点 O からかきなさい。
- (3) 実験3において、おもりの端が床から15 cm高くなるまでおもりを引き上げるには、手でひもを何 cm 引けばよいか、求めなさい。
- (4) おもりを引き上げるのに、実験1では2.5秒、実験2では5.0秒、実験3では10.0秒かかった。実験1～3において、それぞれの時間をかけておもりを引き上げたときの仕事率のうち、一番大きいものは、一番小さいものの何倍となるか、求めなさい。
- (5) 図5のように、電気モーターを使って、質量600 gのおもりを30 cmの高さまで一定の速さで1.8秒で引き上げた。このとき、電気モーターに加えた電圧は2.5 V、流れた電流は0.5 Aであった。電気モーターでおもりを引き上げたときのおもりが受けた仕事の大きさは、電気モーターが消費した電気エネルギーの何%か、求めなさい。

図4

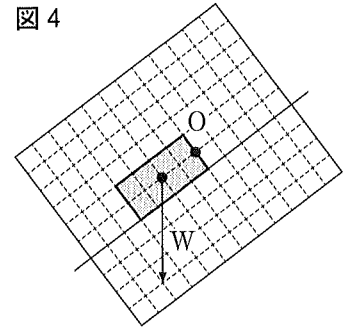
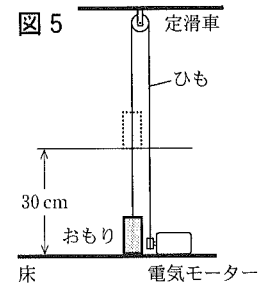


図5

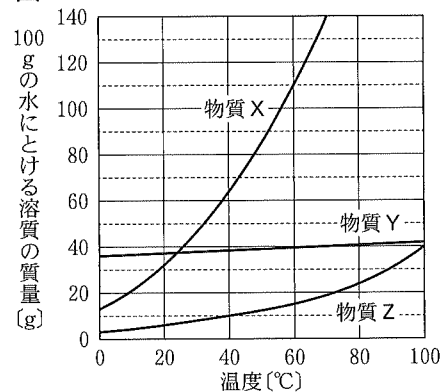


8 物質の溶解度に関する実験を行った。あとの問いに答えなさい。なお、図は物質X～Zの溶解度曲線、表は0℃の水100 gにとける物質X～Zの質量である。

<実験>

- ㊦ ビーカーA～Cのそれぞれには、物質X～Zのいずれか1種類が40 gずつ入っている。このビーカーA～Cにそれぞれ60℃の水を200 g入れてよくかき混ぜたところ、ビーカーCのみ物質がとけ残った。
- ㊧ ㊦で物質がすべてとけたビーカーA、Bの水溶液の温度を0℃まで下げるとビーカーBの水溶液のみから固体が出た。
- ㊨ ㊧でビーカーBの水溶液から出た固体をろ過でとり出し、乾燥後、質量を測定した。

図



表

物質	0℃の水100 gにとける物質の質量[g]
X	13
Y	36
Z	3

- (1) ㊦において、ビーカーAの水溶液の質量パーセント濃度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。
- (2) ビーカーA～Cに入っていた物質はそれぞれX～Zのどれか、記号で答えなさい。
- (3) ㊨において、ビーカーBの水溶液から出た固体は何gか、求めなさい。
- (4) ビーカーAの水溶液にとけている溶質を固体として出すためにはどうすればよいか。「水溶液を」に続けて、「水」ということばを使って簡単に書きなさい。
- (5) 質量パーセント濃度が10%の物質Yの水溶液が200 cm³ある。この水溶液の温度が20℃で、密度は1.1 g/cm³であるとして、この水溶液にとることができる物質Yはあと何gか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、20℃の水100 gにとける物質Yの質量は38 gとする。

