

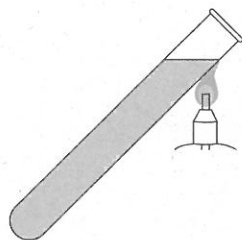
理 科 (40 分)

① もののあたたまり方について、次の問いに答えなさい。

(1) 金属板の全体にろうをぬり、図の A～D のいずれかの位置 (×) に火を当てて、ろうのとけ方を観察したところ、ろうのとける順番が図の①～⑤のようになりました。火を当てた位置として最も適当なものを、図の A～D から 1 つ選び、記号で答えなさい。

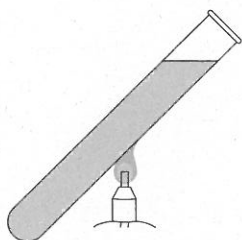
(2) 3 本の試験管に同じ量の水を入れ、次のア～ウのような位置に火を当てました。試験管の水全体が最も早くあたまるものはどれですか。1 つ選び、記号で答えなさい。

ア



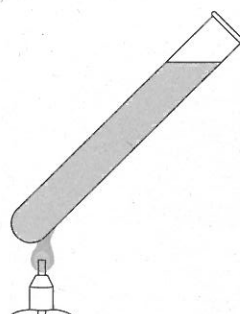
試験管の上部の水面付近

イ



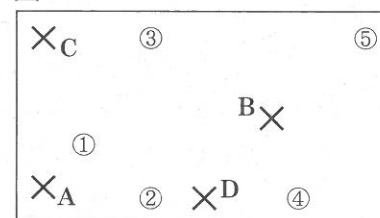
試験管の真ん中付近

ウ



試験管の底付近

図



(3) 空気は、水と同じようなあたたまり方をします。このことから、暖房器具は「天井付近」と「床付近」のどちらにあると効率よく室内があたまると考えられますか。

(4) (1)のろうのとけ方から、金属のあたたまり方を目で見ることができませんが、(2)の試験管の水のようすからは、水のあたたまり方を目で見ることができません。(2)で水があたまるときの水の動きを目で見えるようにする工夫として最も適当なものを、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 水全体を赤色に着色する。

イ 水に少量の砂糖をとかして砂糖水にする。

ウ 水面に油をうかべる。

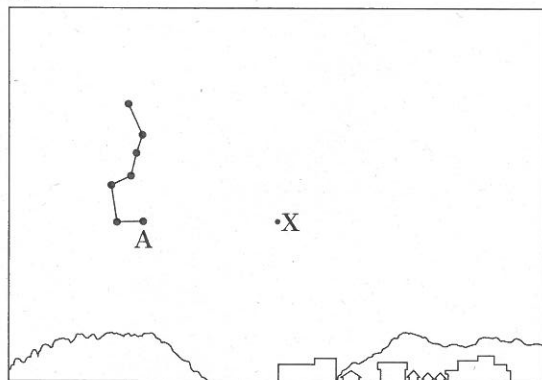
エ 試験管の底に小石をしずめる。

オ 試験管の底に少量の湿らせたおがくずをしずめる。

(5) 試験管に水を入れて熱するとき、水が急にわき立って、あふれ出してしまうことがあります。それを防ぐため、試験管の中に入れるものを何とといいますか。

- 2 図 1 は、富山県のある地点で、夏至の日の午後 11 時に、ある方角の空を観測し、代表的な星座に注目してスケッチしたものです。これについて、あとの問いに答えなさい。

図 1



- (1) 図 1 には、星座観測をうまく進められるように、山や建物がスケッチされています。これにより、どんな効果がありますか。簡単に書きなさい。
- (2) 図 1 は、どの方角の空を観測したのですか。東・西・南・北から 1 つ選び、書きなさい。
- (3) 図 2 は、赤道の方向から見た地球を模式的に表したものです。
 - ① 図 1 のあとしばらく観測を続けたところ、図 1 の X の星の位置はほとんど動いていないように見えました。それは、X の星が図 2 のどの方向にあるからですか。図 2 のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
 - ② 北極で同じ星座を 1 日観測した場合、図 1 の A の星はどのような道すじを通ると考えられますか。解答用紙の透明半球に実線でかき入れなさい。
- (4) 図 1 の観測をした地点で、春分の日午後 11 時に、図 1 と同じ方角の空を観測すると、図 3 の Y の位置に図 1 の星座を見ることができました。

図 2

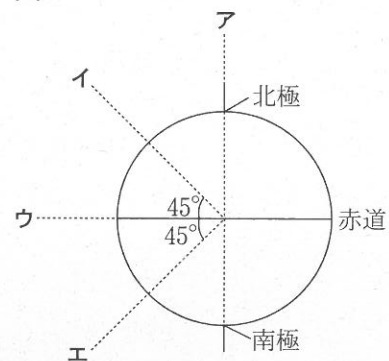
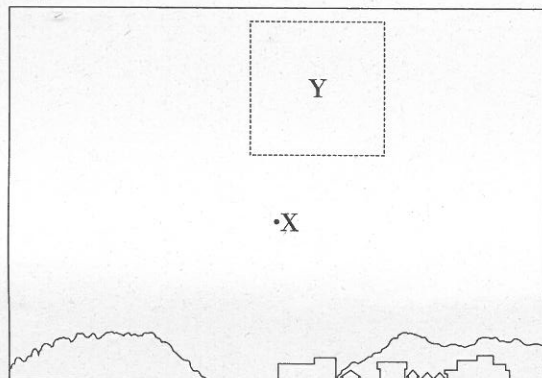


図 3



- ① 図 3 の Y の位置に見えた星座は、どのような向きになっていると考えられますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。



イ



ウ



エ



- ② 図 3 の Y の位置に見えた星座が、図 1 の位置にあるのは、図 3 の日の午前または午後何時ごろと考えられますか。最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 午前 5 時

イ 午前 10 時

ウ 午後 5 時

エ 午後 10 時

3 水溶液の性質について、あとの問いに答えなさい。

一定量の水にとける物質の量は水の温度によって変化します。図は、水 100 g にとける 3 種類の物質の量をグラフに表したものです。

(1) 80℃の水 100 g にそれぞれの物質をとけるだけと加して 20℃に冷却したとき、最も多くの結晶が得られるものはどれですか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

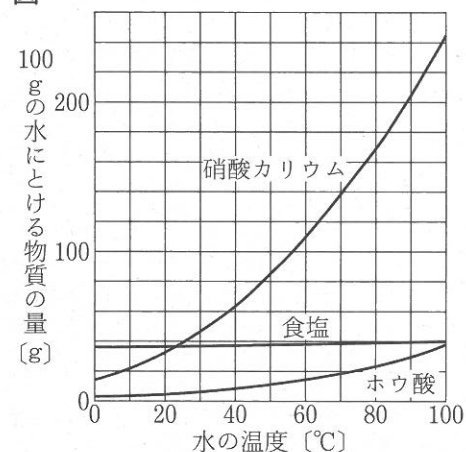
ア 硝酸カリウム イ ホウ酸 ウ 食塩

(2) 80℃で質量パーセント濃度が 40%の硝酸カリウム水溶液を冷却していくとき、およそ何℃で結晶が出てきますか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。なお、質量パーセント濃度は以下のように表します。

$$\text{質量パーセント濃度}(\%) = \frac{\text{水にとけている物質の重さ(g)}}{\text{水溶液の重さ(g)}} \times 100$$

ア およそ 20℃ イ およそ 30℃ ウ およそ 40℃ エ およそ 50℃

図



試験管 A～E には、純粋な水・食塩水・塩酸・水酸化ナトリウム水溶液・アンモニア水のいずれかが入っています。どの試験管に何が入っているかを確認するために、次の【実験】を行いました。

【実験】

I 試験管 A～E のそれぞれについて、① ところ、泡が発生したので A が塩酸ということがわかった。

II I のあと、試験管 B～E のそれぞれについて、② ところ、B が水酸化ナトリウム水溶液ということがわかった。

III II のあと、試験管 C～E のそれぞれについて、③ ところ、C がアンモニア水ということがわかった。

IV III のあと、試験管 D、E のそれぞれについて、④ ところ、D が食塩水、E が純粋な水ということがわかった。

(3) 【実験】の ① ～ ③ にあてはまることばとして最も適当なものを、次のア～オから 1 つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。なお、同じ記号は 1 度しか用いないものとします。

ア 水溶液を青色リトマス紙につけた イ 水溶液を赤色リトマス紙につけた ウ アルミニウム片を加えた

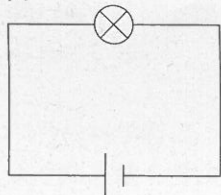
エ スチールウールを加えた オ 二酸化炭素をふきこんだ

(4) 【実験】の ④ にあてはまることばを簡単に書きなさい。

4 電気のはたらきについて、次の問いに答えなさい。

(1) 2 つの電池と 2 つの豆電球を使い、豆電球の明るさが最も暗くなるような回路の回路図を、例にならってかきなさい。なお、豆電球の左から右に電流（電気の流れ）が流れる向きに電池を置くこと。

例



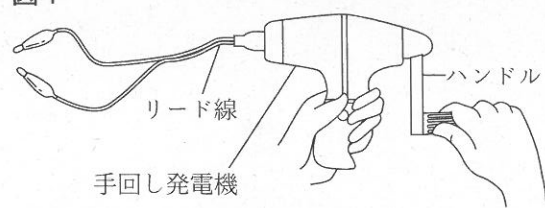
(2) 図 1 のような手回し発電機と豆電球を用いて実験を行います。手回し発電機は、流れる電流が大きいほど、ハンドルを回す手ごたえが大きくなります。次のア～ウのうち、同じ速さで回すとき、ハンドルを回す手ごたえが最も大きくなるのはどれですか。1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 豆電球をつけず、リード線どうしをつないでハンドルを回す。

イ 豆電球 2 つを直列につないでハンドルを回す。

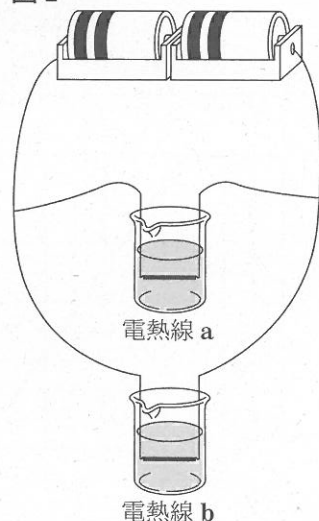
ウ 豆電球 2 つを並列につないでハンドルを回す。

図 1



(3) 2 つの電池と、同じ太さの金属線でできた 2 つの電熱線 a、b を用いて実験を行います。電熱線 a は 20 回巻き、電熱線 b は 40 回巻きです。図 2 のように、電熱線 a、b を並列につなぎ、それぞれの電熱線を同じ量の 16℃の水の中に入れ、水の温度変化を調べると、5 分後に電熱線 a を入れた水は 24℃になっていました。このとき、電熱線 b を入れた水は何℃になっていると考えられますか。なお、電圧（電気を流そうとするはたらき）が等しいとき、電熱線の発熱量は巻き数に反比例するものとします。

図 2



(4) くぎのまわりに導線を巻いたものは、電流を流すと電磁石になり、磁石のようなはたらきをもつようになります。この電磁石の磁石の力を強くするには、どのような方法がありますか。2 つ簡単に書きなさい。

5 生命の誕生に関する次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

メダカには、おすとめすがいる。おすは、めすがうんだ卵に（ ① ）をかける。すると、卵と（①）が結びつく。これを（ ② ）という。（②）すると生命が誕生して、受精卵が成長を始める。ヒトでは女性の体内でつくられた卵と男性の体内でつくられた（①）が、女性の体内で結びつくことで（②）がおきる。受精卵は、母親の体内にある（ ③ ）で子どもに育ってからうまれ出てくる。

ニワトリもヒトと同じように、めすの体内で（②）がおきる。しかし、ヒトとはちがい、ニワトリは母親の体内で親と同じような姿になるまで育ってからうまれ出てくるのではなく殻のある卵の状態であまれる。ニワトリの卵の中には白身（卵白）と黄身（卵黄）が入っており、ニワトリの卵の中身はヒトの（③）の中と似ている。右の図を見比べてみると、ヒトの子ども（受精卵）に相当する構造は白身と黄身のうち、（ ④ ）にあると考えられる。

図

卵の構造図

母親の体内の子どものようす

- (1) 文章中の（ ① ）～（ ④ ）にあてはまることばをそれぞれ書きなさい。
- (2) ヒトの子どもは母親の体内にいるとき、液体の中にうかんだようになっているので、外からのしょうげきがやわらげられています。このように、体内の子どもを守るはたらきをしている液体を何といいますか。
- (3) メダカの受精卵の中には養分があり、メダカの子どもはそれを使って育ちます。しかし、ヒトの受精卵の中には養分がありません。ヒトの子どもは、母親の体内でどのようにして養分をとり入れますか。簡単に書きなさい。
- (4) ヒトでは（②）してから約 38 週の間、子どもは母親の体内で育ってからうまれ出てきます。子どもが女性か男性か区別でき始めるのは、（②）してから約何週のころですか。最も適当なものを、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア 約 4 週 イ 約 8 週 ウ 約 16 週 エ 約 24 週 オ 約 36 週
- (5) ヒトの受精卵の重さは約 0.003 mg です。うまれ出てくるときのヒトの子どもの一般的な重さは、受精卵の重さの約何倍になっていますか。なお、1 g = 1000 mg です。

6 空気の性質に関する次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

空気には窒素や酸素、二酸化炭素などが含まれるが、二酸化炭素の量はごくわずかで、表のように、アルゴンという気体が、窒素と酸素に続いて多く存在する。

窒素や酸素、アルゴンなどの気体は目に見えない小さな粒で、気体の種類に関わらず、同じ温度で同じ体積の気体には同じ数の粒が含まれていることが知られている。

昔の科学者は、アルゴンの存在を、ある実験から予測した。その実験と同じような方法を考え、次のような【実験】を行った。

【実験】 図 1 のような装置で、（ X ）に空気を通すと、二酸化炭素はすべてのぞかれる。このとき（ X ）は白くにごる。二酸化炭素がとりのぞかれた空気を乾燥剤に通して乾燥させることで、水蒸気もとりのぞかれる。このようにして得られた空気を容器に入れ、その容器にスチールウール 1.4 g を入れ、火をつけてすぐにふたをした。スチールウールは燃えて黒く変化していったが、すべてが黒くなる前にスチールウールの火は消え、燃えなくなった。

容器内の気体を取り出し、同じ体積の純粋な窒素と重さを比較すると、純粋な窒素よりも容器内からとり出した気体の方が重かった。

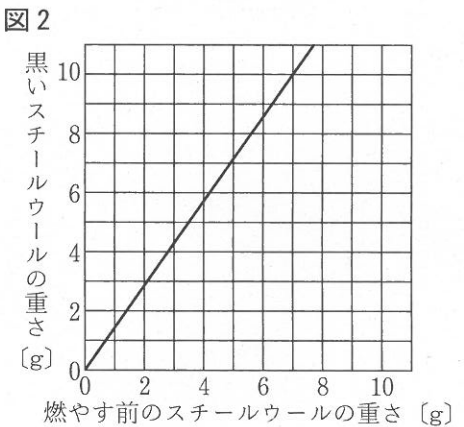
昔の科学者も、窒素の粒よりも重い粒が空気中に含まれていることを発見し、その気体にアルゴンという名前をつけた。

表

	乾燥した空気に含まれる粒の数の割合	粒 1 個あたりの重さの比
窒素	77%	7
酸素	22%	8
アルゴン	1%	10

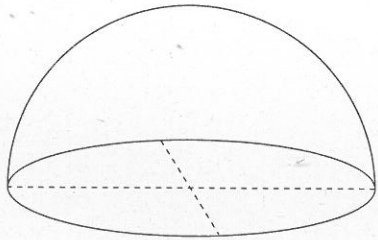
図 1

- (1) 文章中の（ X ）にあてはまることばを書きなさい。
- (2) 下線部ようになった理由を、簡単に書きなさい。
- (3) 図 2 は、スチールウールを完全に黒くなるまで燃やしたときの、燃やす前のスチールウールと黒くなったスチールウールの重さの関係をグラフに表したものです。【実験】で、燃えなくなったときのスチールウールの重さが 1.7 g になっていたとすると、スチールウールの何％が反応せずに残っていますか。
- (4) 15 L の容器に純粋な窒素を入れたところ、容器内の窒素の重さが 14.0 g になりました。15 L の容器に空気を入れると、容器内の空気の重さは何 g になりますか。ただし、空気には窒素、酸素、アルゴンのみが、表の割合で含まれているものとします。



理科 解答用紙

受験 番号								得点	
----------	--	--	--	--	--	--	--	----	--

1	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		
	(5)		
2	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	
	(4)	①	
		②	
	3	(1)	
(2)			
(3)		①	
		②	
		③	
(4)			

4	(1)		
	(2)		
	(3)	℃	
	(4)		
5	(1)	①	
		②	
		③	
		④	
	(2)		
	(3)		
6	(4)		
	(5)	約	倍
	(1)		
	(2)		
	(3)	%	
(4)	g		