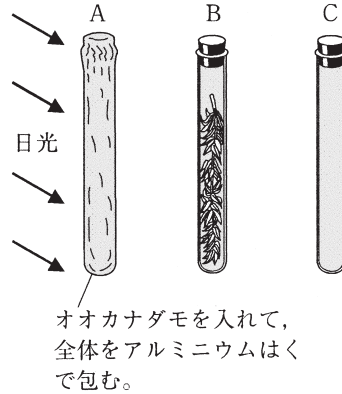


# 理科

※理科は自分の弱点の問題を確認して実施しましょう。

生物 ① ビーカーに入れた青色のBTB溶液にストローを差し、緑色になるまで息を吹き込んだあと、3本の試験管A～Cに分けた。次に、試験管AとBにオオカナダモを入れてから、すべての試験管にゴム栓をし、試験管Aだけ、アルミニウムはくで全体を包んだ。続いて、右の図のように、これらの試験管を十分に日光に当てたあと、BTB溶液の色の変化を調べた。これについて、下の各問いに答えよ。



(1) 実験のあと、試験管AとBのBTB溶液の色は変化していた。それぞれの試験管の色の組み合わせとして正しいものを、次のア～エから選べ。

- ア 試験管A…黄色、試験管B…黄色
- イ 試験管A…黄色、試験管B…青色
- ウ 試験管A…青色、試験管B…青色
- エ 試験管A…青色、試験管B…黄色

(2) (1)のような色の変化は、ある気体Xの量の増減が原因である。気体Xの名前を書け。

(3) 次の□の①、②にあてはまることばを、それぞれ書け。

「試験管Aの色の変化は、オオカナダモが行うはたらきのうちの□①と、また、試験管Bの色の変化は□②と、それぞれ関係が深いといえる。」

(4) この実験の途中、試験管Bを観察していると、オオカナダモの葉からさかんに泡が出ているようすが観察された。この泡の正体は、オオカナダモの葉から放出された何という気体か。気体名を書け。

(5) この実験で、試験管Cを準備したのは、実験による試験管BのBTB溶液の色の変化が、オオカナダモのはたらきによることを明らかにするためである。このような実験を何というか。名前を書け。

①

(1)～(3) 植物のはたらきによって、水にとけると酸性を示す二酸化炭素が増えるか減るかを、BTB溶液の色の変化によって確認する実験である。BTB溶液は、酸性では黄色、中性では緑色、アルカリ性では青色を示す。アルミニウムはくに含まれているために日光が当たらない試験管A内のオオカナダモは、呼吸しか行わないので、試験管内には二酸化炭素が増える。十分に日光を受けることができる試験管B内のオオカナダモは、呼吸も行うが、光合成をさかに行うために、全体としては光合成の材料となる二酸化炭素が減ることになる。

(4) 光合成では、二酸化炭素と水を材料に、光のエネルギーを利用してデンプンをつくり、酸素を発生する。

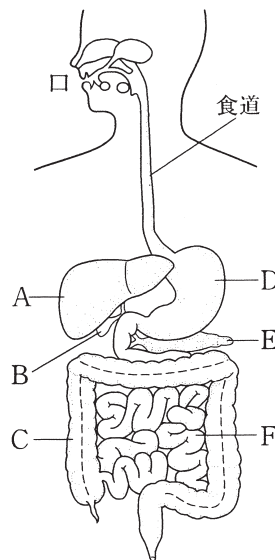
(5) 試験管Cは、オオカナダモが入っていること以外は試験管Bとまったく同じ条件であるため、BTB溶液の色の変化のちがいが、オオカナダモのはたらきによるものであることが明確になる。

生物 ② ヒトの体に不要な物質が、どのようにして体外に排出されるかについて、次の各問いに答えよ。

(1) 細胞の活動にともなうアンモニアは、体をつくるもとになるある物質が分解されて変化したものである。下線部のある物質とは、次のア～エのうちのどれか。

- ア タンパク質
- イ デンプン
- ウ ヘモグロビン
- エ 脂肪

(2) アンモニアは体内に多くたまと有害であるため、血液によってある器官Xに運ばれて無害な尿素に変えられる。ある器官Xとはどこか。ヒトの体のつくりを模式的に表した右の図のA～Fのうちから選び、その記号と、器官の名前を書け。



(3) 次の文の□の①、②にあてはまるヒトの体のつくりの名前をそれぞれ書け。

「ヒトの体に不要な物質のうち、二酸化炭素は血液によって肺に運ばれ、気管支の先の□①の中に出され、呼吸とともに体外に出される。尿素はじん臓に運ばれて血液からこしとられた後、尿として□②を通過してぼうこうに一時ためられてから体外に排出される。」

(4) ヒトの体に不要な物質の排出に関係することについて述べた次のア～エの文のうち、誤っているものを選べ。

- ア 心臓から肺に運ばれる血液は、静脈血と呼ばれる二酸化炭素を多くふくみ酸素が少ない

②

(1) アンモニアは、タンパク質をつくるアミノ酸が、細胞の呼吸によって分解されて生じる。

(4) 二酸化炭素を運ぶ血液の成分は血しょうである。赤血球の中にふくまれるヘモグロビンは、酸素を運ぶはたらきを行っている。

い血液である。

イ 肺まで二酸化炭素を運ぶはたらきを行っているのは、血液の成分のうち、赤血球の中にふくまれるヘモグロビンである。

ウ じん臓には、血液中の塩分(無機物)や水分の量を調節するはたらきもある。

エ じん臓とつながる動脈と静脈の中を流れる血液の成分を比べたとき、尿素を多くふくむのは動脈を流れる血液である。

**地学 ③** ある日の午前9時、奈良県のある中学校の校庭で3つのグループに分かれて行った気象観測の結果について、次の各問いに答えよ。

**【観測1】** 図1のような内側を黒く塗った透明半球を準備し、そこに映る空のようすから、雲量(雲の量)が空全体の8割をしめていることがわかった。

ただし、このとき雨は降っていなかった。

**【観測2】** 図2のようなふき流しを準備し、校舎の屋上で風向を調べた。図3はそのときのようすを真上から見たときのものである。

**【観測3】** 百葉箱の中の乾湿計とアネロイド気圧計を調べた結果、気温は13℃、湿度は71%、気圧は1016hPaであった。

(1) 観測1, 2から、このときの天気と風向をそれぞれ答えよ。

(2) 右の湿度表をもとに、このときの湿球温度計の示度を求めよ。

(3) 天気図上では、1000hPaを基準に4hPaごとに気圧が等しい地点をなめらかな曲線で結んで、気圧の分布のようす(気圧配置)を表す。このような曲線を何というか。名前を書け。

(4) この日は、午後3時ごろから

降りだした雨が夜になっても止まなかった。下校前の午後5時に、ふたたび百葉箱の中の乾湿計とアネロイド気圧計を調べたときの結果として、最も適切なものを次のア～エから選べ。

ア 午前9時の記録と比べて、湿度も気圧も高くなっていた。

イ 午前9時の記録と比べて、湿度も気圧も低くなっていた。

ウ 午前9時の記録と比べて、湿度は高くなっていたが、気圧は低くなっていた。

エ 午前9時の記録と比べて、湿度は低くなっていたが、気圧は高くなっていた。

**物理 ④** 右の図は、近畿地方で起こったある地震における震源からの距離と、地震のゆれを伝える2種類の波が到着した時刻との関係を表したものである。これについて、次の各問いに答えよ。

(1) 図中のS波によって伝えられる地震のゆれを何というか。名前を書け。

(2) 震源から300kmの地点にお

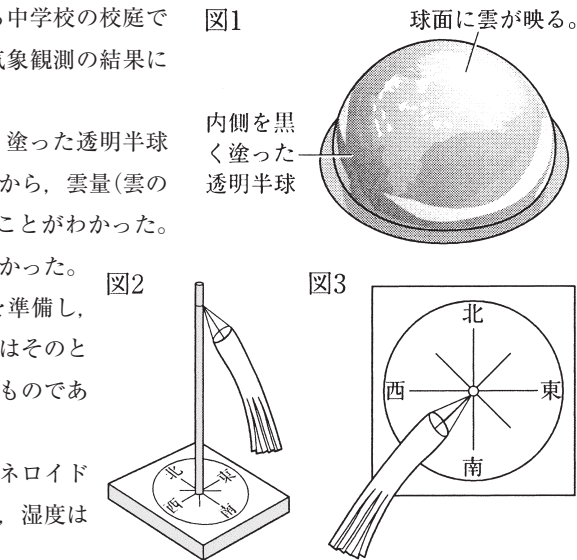


図2

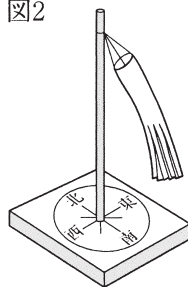
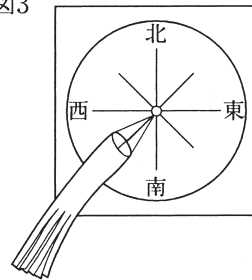
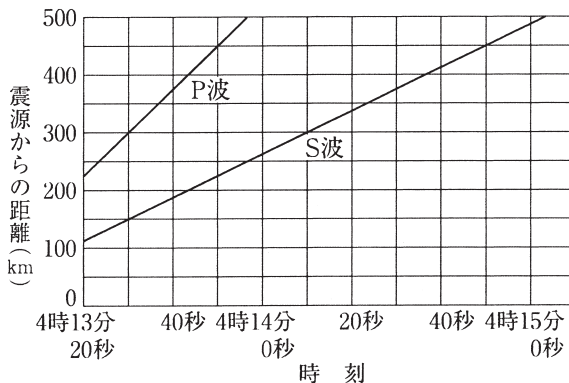


図3



| 乾球の示度(℃) | 乾球と湿球の示度の差(℃) |     |     |     |     |     |     |
|----------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|          | 0.0           | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |
| 15       | 100           | 94  | 89  | 84  | 78  | 73  | 68  |
| 14       | 100           | 94  | 89  | 83  | 78  | 72  | 67  |
| 13       | 100           | 94  | 88  | 82  | 77  | 71  | 66  |
| 12       | 100           | 94  | 88  | 82  | 76  | 70  | 64  |
| 11       | 100           | 94  | 87  | 81  | 75  | 69  | 63  |
| 10       | 100           | 93  | 87  | 80  | 74  | 68  | 62  |



③

(1) 空全体の2～8割を雲がおおっているときは晴れである。風向は風がふいてくる方向なので、南西としない。

(2) 乾球の示度が気温を示している。表より、乾球13℃で湿度71%となるのは、湿球との差が2.5℃のときである。湿球の示度は、乾球より高くなることはない。このときの湿球の示度は、 $13 - 2.5 = 10.5(℃)$

(4) 一般に、雲が多く天気が悪いときは気圧は低く、雨が降ると湿度は高くなる。

④

(1) P波が伝えるゆれを初期微動、S波が伝えるゆれを主要動と呼ぶ。

(2) 初期微動継続時間は、P波とS波の到着時刻の差である。

(3) P波のグラフの傾きを求める。  
 $(450 - 300) \text{ (km)} \div (50 - 30) \text{ (s)} = 7.5 \text{ (km/s)}$

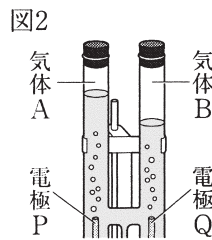
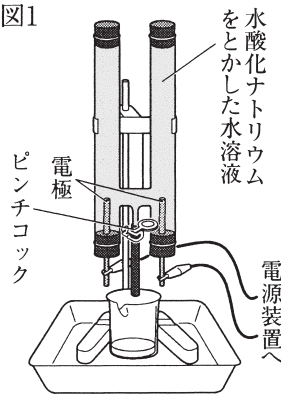
(4) P波のグラフより、 $300 \text{ (km)} \div 7.5 \text{ (km/s)} = 40 \text{ (s)}$  地震の発生は、

る初期微動継続時間は何秒か。求めなさい。

- (3) この地震で、P波の伝わる速さは何km/sか。求めなさい。  
 (4) この地震が発生した時刻として最も適切なものを、次のア～エから選べ。  
 ア 4時12分30秒    イ 4時12分40秒    ウ 4時12分50秒    エ 4時13分0秒

化学 5 図1のような電気分解装置に、少量の水酸化ナトリウムをと  
 かした水溶液を満ち、①電源装置につないで電流を流して水  
 の電気分解を行ったところ、陽極、陰極のそれぞれから気体が  
 発生するすが観察できた。その後、図2のように、②それ  
 ぞれの管の上部に十分な気体がたまったところで電流を流すの  
 をやめた。これについて、次の各問に答えよ。

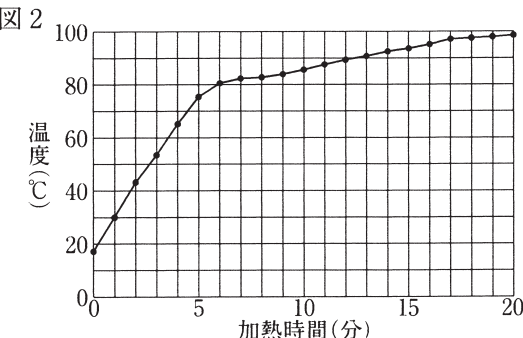
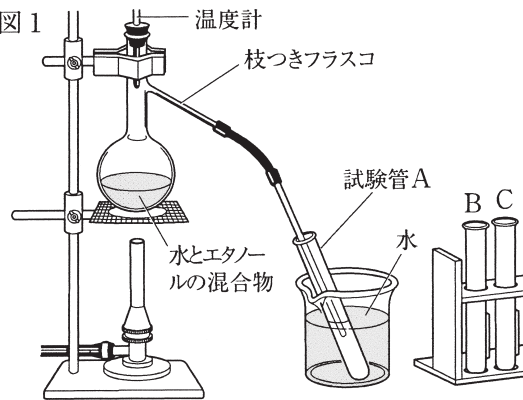
- (1) この実験で、水酸化ナトリウムをとかしたのはなぜか。理  
 由を簡潔に書け。  
 (2) 下線部①、②のとき、図1のようにゴム管にとりつけたピン  
 チコックをそれぞれどのように操作すればよいか。次のア  
 ~エから最も適切なものを選べ。  
 ア 下線部①のときはピンチコックを閉じ、②のときは開ける。  
 イ 下線部①のときはピンチコックを開け、②のときは閉じる。  
 ウ 下線部①、②のどちらのときも、ピンチコックを開ける。  
 エ 下線部①、②のどちらのときも、ピンチコックを閉じる。  
 (3) 図2で、管の上部にたまった気体Aと同じ気体を発生させるには、  
 どのような実験を行えばよいか。次のア～エから選べ。  
 ア 石灰水にうすい塩酸を加える。  
 イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。  
 ウ 亜鉛にうすい塩酸を加える。  
 エ 二酸化マンガんにうすい過酸化水素水(オキシドール)を加える。  
 (4) 図2で、管の上部にたまった気体Bは何か。気体名を書け。また、電極Pは陽極、陰極  
 のどちらか。漢字で答えよ。  
 (5) この実験で起こった化学変化を化学反応式で表せ。



- 5  
 (1) 純粋な水は電流を流しにくいので、  
 水に少量の水酸化ナトリウムをとか  
 して電流を流しやすくする。  
 (2) 電流を流し、水が気体の酸素と水  
 素に分解されているときに、ピンチ  
 コックを閉じたままにしていると、  
 管内の圧力が大きくなり、上部のゴ  
 ム栓が飛んだり、電気分解装置が破  
 損したりする。ピンチコックを開け  
 ておけば、発生した気体の体積分だ  
 け水溶液が流れ落ち、装置の破損な  
 どの危険がない。  
 (3), (4) 陽(+)極側には酸素(気体A)  
 が、陰(-)極側には水素(気体B)が、  
 1 : 2の体積の割合で発生する。

化学 6 図1のような装置を組み、水20cm<sup>3</sup>と  
 エタノール5cm<sup>3</sup>の混合物を加熱し、出  
 てきた液体を試験管A、B、Cに、順  
 に約3cm<sup>3</sup>ずつ集めた。また、図2は、  
 この実験の1分ごとの温度変化のよう  
 すを表したものである。これについて、  
 次の各問に答えよ。

- (1) この実験で、加熱を始める前に混  
 合物の入ったフラスコの中に入れて  
 おかなければならないものは何か。  
 名前を書け。  
 (2) 次の文の□の①にはA～Cの  
 いずれかの記号を、②にはあてはま  
 ることばをそれぞれ書け。  
 「試験管A～Cに集めた液体をそれぞ  
 れ蒸発皿に移し、マッチの火を近づ  
 けたとき、炎をあげて最もよく燃え  
 たのは試験管□①に集まった液体  
 であった。したがって、この液体に



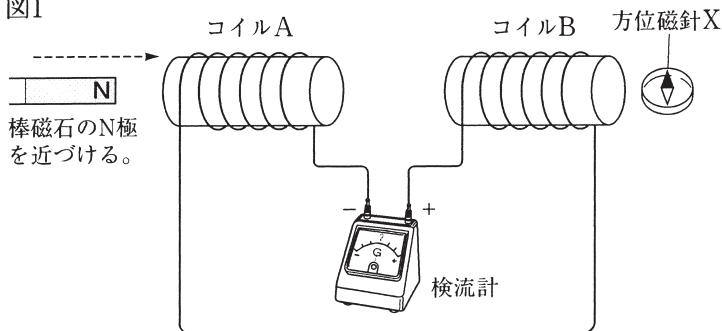
- 6  
 (1) 液体が急に沸とうして(突沸して)  
 とび出すのを防ぐために、加熱前に  
 沸とう石を入れる。  
 (2) 水より沸点の低いエタノール(約  
 78℃)の多くが、水より先に気体にな  
 って出てくる。  
 (5) 沸とうが始まっても少しずつ温度  
 が上がり続ける。純粋な物質では、  
 沸とうしている間の温度は一定であ  
 る。

は ② が多くふくまれていることがわかった。」

- (3) この実験のように、液体を加熱して沸とうさせ、出てくる気体を冷やしてふたたび液体として集める方法を何というか。名前を書け。
- (4) (3)の方法を利用すると、この実験のように混合物中の物質を分離することができる。そのようなことができるのは、水とエタノールの何がちがうからか。漢字2字で書け。
- (5) 図2から読みとることができる混合物が沸とうするときの特徴を、簡潔に書け。

物理 7 2つの同じコイル 図1

A, B と検流計を使って、図1のような装置をつくった。この装置のコイルAの左端に、棒磁石のN極を近づけたところ、検流計の指針が左に振れ、コイルB



の右端に置いた方位磁針 X は図2の a のように少し振れた。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 図1の実験では、検流計の指針が振れたことから、コイルに電流が流れたことがわかる。このように、棒磁石を近づけたことでコイルに電流が流れる現象を何というか。名前を書け。
- (2) (1)の現象を利用して、連続的に電流を発生させるようにくふうされた装置は、次のどれか。

ア 電热器    イ モーター    ウ ヒーター    エ 発電機

- (3) 図1の実験のあと、コイルAの左端に棒磁石のN極を近づけたままにしておいた。このときの検流計の指針の動きについて正しく述べているものは、次のどれか。

- ア 磁界が変化しないため、検流計の指針は左に振れたままである。
- イ 磁界が変化しないため、検流計の指針は0にもどる。
- ウ 磁界が強いため、検流計の指針は左右に振れ続ける。
- エ 磁界が強いため、検流計の指針はさらに大きく左に振れる。

- (4) 図1の実験で、コイルAの左端に近づけた棒磁石のN極を速ざけると、コイルBの右端に置いた方位磁針 X はどのように振れるか。図2の a ~ d のうちから1つ選び、その記号を書け。

- (5) 図1の実験で、検流計の指針の振れと方位磁針 X の振れの両方を同時に大きくするためには、どのような方法が考えられるか。その方法として適切なものを次からすべて選び、その記号を書け。

- ア A, B 両方のコイルを巻き数の多いコイルに変えて、同じように実験を行う。
- イ 棒磁石の極をS極に持ちかえて、同じように実験を行う。
- ウ 棒磁石を磁力の強いものに変えて、同じように実験を行う。
- エ コイルAの左端に棒磁石のN極を近づける速さを大きくする。

7

- (1) コイルの中の磁界を変化させると、コイルに電圧が生じて電流が流れる。この現象を電磁誘導という。
- (3) 棒磁石を近づけたままではコイルの中の磁界は変化せず、電磁誘導が起こらないので、誘導電流は流れない。
- (4) N極をコイルに近づけるとときと遠ざけるとときとは、誘導電流の向きは逆になる。
- (5) 磁界の変化を大きくする方法を考える。コイルに近づける極を逆にすれば、誘導電流の向きが逆になる。