

1

Kさんは、川の上流にあるキャンプ場でキャンプをした。その際、日常生活の中に科学的なことがらが数多く存在していることに気がついた。次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

- 1 Kさんは、川のある地点で、ヒラタドロムシ 1 匹、タニシ 2 匹、ウズムシ 4 匹、カワニナ 2 匹、ヒラタカゲロウ 14 匹を採集した。表は水のよごれの程度とそれを知る手がかりとなる主な生物である。この地点の水のよごれの程度として、最も適当なものはどれか。

表

水のよごれの程度	手がかりとなる主な生物
きれいな水	サワガニ、ヒラタカゲロウ、カワゲラ、ウズムシ
少しきたない水	ヒラタドロムシ、シマトビケラ、スジエビ、カワニナ
きたない水	ヒル、ミズムシ、ミズカマキリ、タニシ
大変きたない水	サカマキガイ、セスジユスリカ、チョウバエ、アメリカザリガニ

- ア きれいな水 イ 少しきたない水 ウ きたない水 エ 大変きたない水
- 2 キャンプ場では深成岩の一種である花こう岩が多く見られた。深成岩について述べたものとして、正しいものはどれか。

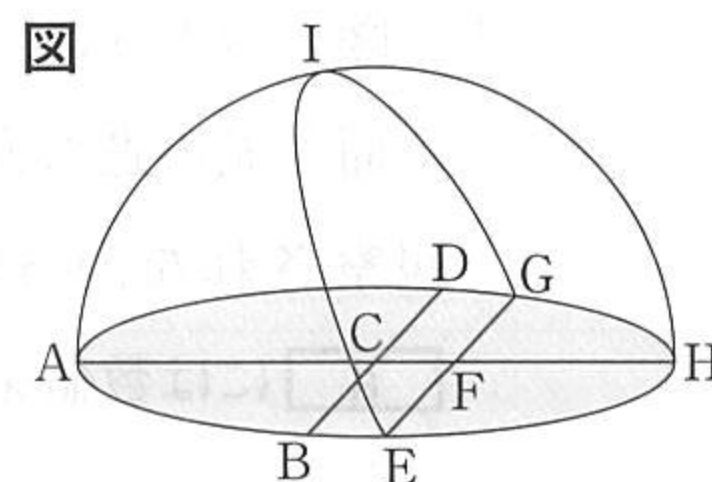
- ア マグマが地表付近で急速に冷えて固まった岩石であり、斑状組織を示す。
 イ マグマが地表付近で急速に冷えて固まった岩石であり、等粒状組織を示す。
 ウ マグマが地下深くでゆっくりと冷えて固まった岩石であり、斑状組織を示す。
 エ マグマが地下深くでゆっくりと冷えて固まった岩石であり、等粒状組織を示す。
- 3 キャンプ場の近くにあるダムでは水力発電が行われていた。水力発電におけるエネルギーの移り変わりについて、次の **a**、**b** にあてはまる最も適当なことばを書け。

a エネルギー → **b** エネルギー → 電気エネルギー

- 4 Kさんは、夕食の調理中に熱くなったなべに手が触れ、とっさに手を引っ込めた。この反応を何というか。
- 5 夕食後、Kさんが空を見上げたところ、よいの明星（金星）が輝いていた。よいの明星が輝いていた方角として、最も適当なものはどれか。
- ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北
- 6 翌朝、Kさんが起きてテントの外に出ると霧が発生していた。霧は、水がどのような状態で空気中にうかんでいる現象か。
- 7 Kさんは家に帰るため、質量 5.0 kg のバッグに力を加え、70 cm 真上にゆっくりと持ち上げた。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。
- (1) バッグの重さは何 N か。
- (2) バッグを持ち上げるためにKさんがした仕事は何 J か。

2 次のⅠ、Ⅱの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

Ⅰ 夏至の日、北緯 32.0° のある地点で透明半球を使って太陽の動きを調べた。図のCは透明半球の中心であり、曲線E I Gはこの日の太陽の動きを記録したものである。ただし、Iは太陽が南中したときの位置である。



1 透明半球に太陽の位置を記録するとき、ペン先のかげが図のどこと一致するように印をつけるか。A～Iから選べ。

2 この日の太陽の南中高度を表しているものはどれか。

ア $\angle AHI$ イ $\angle AFI$ ウ $\angle ACI$ エ $\angle CAI$

3 この地点で、秋分の日、太陽の動きを透明半球に記すとどのようなになるか。解答欄の図に実線でかけ。ただし、解答欄の図は、この透明半球をBの方向から見たものである。また、点線は夏至の日の太陽の動きを記録したものである。

4 地球は、公転面に対して垂直な方向から地軸を 23.4° 傾けたまま公転をしている。地軸の傾きが 0° であると仮定すると、この地点での太陽の南中高度はどのようなになるか。

ア 年間を通して 23.4° で変化しない。

イ 年間を通して 58.0° で変化しない。

ウ 1年の間に $23.4^{\circ} \sim 32.0^{\circ}$ の範囲で変化する。

エ 1年の間に $32.0^{\circ} \sim 58.0^{\circ}$ の範囲で変化する。

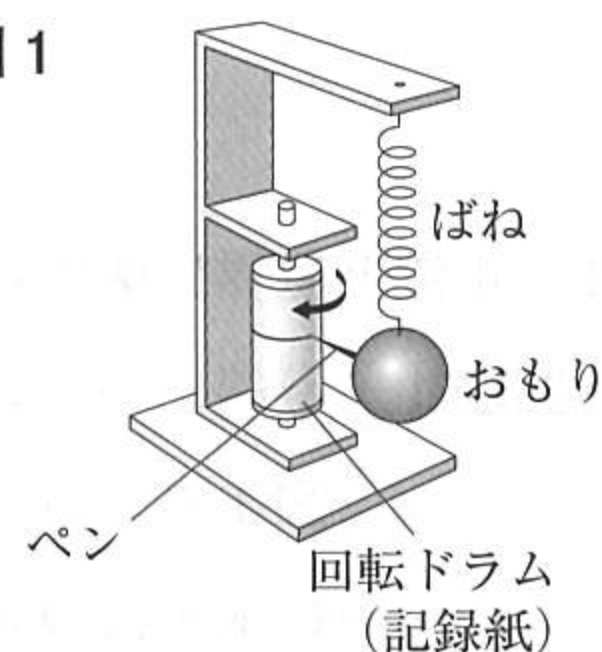
Ⅱ 地震のゆれは地震計で記録され、その記録から地震について多くのことを知ることができる。

1 図1は、地震の上下のゆれを記録する地震計のしくみを示したものである。これについて説明した次の文中の

a b に入ることばをそれぞれ下から選べ。

地震が起こったとき a は慣性により動かない。
このため、地震のゆれで図1の地震計が上へ動くと
 b に動いたように記録される。

図1



a ア おもり イ 回転ドラム

b ア ばねが縮み、ペンが上 イ ばねが伸びて、ペンが下

2 表は、ある地震Aにおける観測点①～④でのP波、

表

S波の到着時刻である。ただし、この地域ではP波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

(1) S波の到着によって起こる大きなゆれのことを何というか。

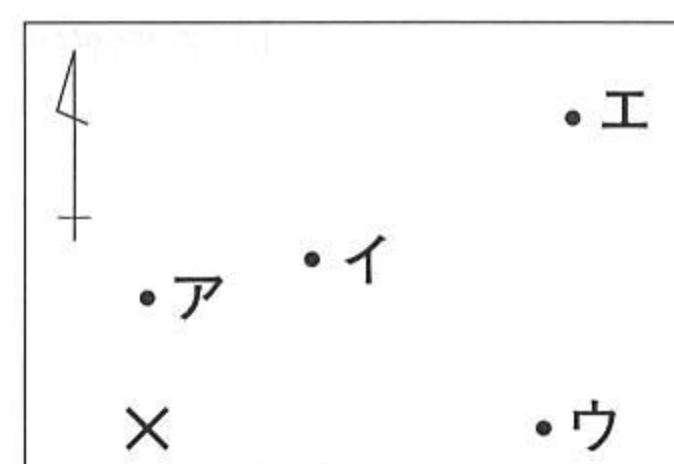
(2) 図2は、この地域を真上から見た図であり、×印

は震央、ア～エの各点は観測点①～④のいずれかである。

観測点③はア～エのどれか。

(3) 同じ震源で、地震Aよりマグニチュードの大きな地震が発生した。このときの全観測点の初期微動継続時間の長さとゆれの大きさについて、地震Aと比較して書け。

図2



3 次のⅠ，Ⅱの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

Ⅰ 透明な物質中での光の進み方について調べた。

- 1 図1のように、水中に光源を置き、水面に向けて光を当てた。水面と光の進む向きをつくる角度が 30° のとき、屈折する光は観察されなかった。このことについて説明した次の文中の **a** には数値を、 **b** には最も適切なことばを書け。

図1において屈折する光はなく、反射角 **a** $^\circ$ で反射する光だけが観察された。この現象を **b** という。

- 2 図2のように、実験台上に直方体の透明なガラスを置き、その後ろにチョークを立てた。図3は図2を真上から見たときの位置関係を示している。図3の点Pの位置からガラスを通してチョークを観察すると、どのように見えるか。



- 3 図4のように、半円形レンズの半円の中心方向へ光を入射した。光がレンズ中を進み、境界面で屈折し空气中へ出ていく道筋を解答欄の図に実線でかけ。

図1

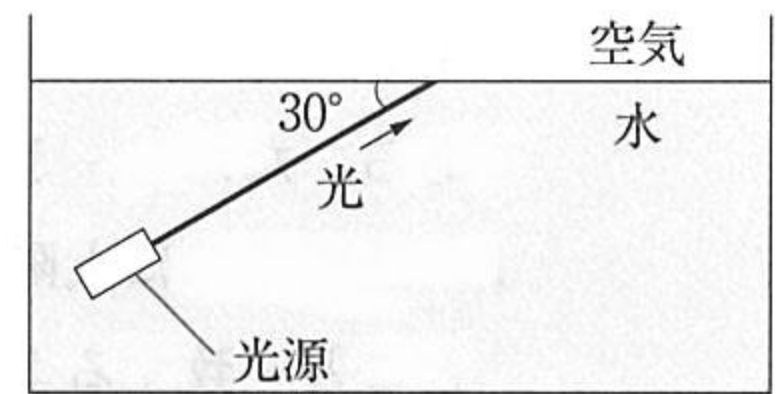


図2

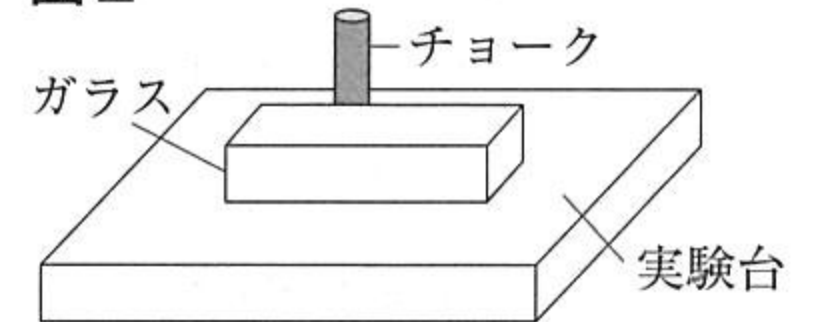


図3

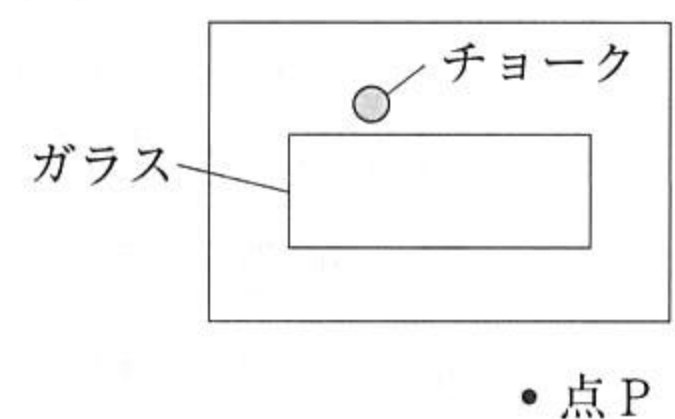
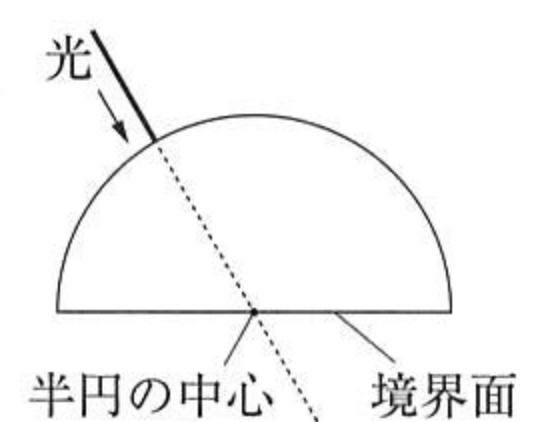


図4



Ⅱ 電流と磁界に関する次の実験を行った。

- 実験1 導線につないだ細いアルミニウム棒（図1のPQ）をU字形磁石の磁界の中に水平につり下げた。図1のように、電圧を加え電流を矢印の向きに流したところ、ある位置でアルミニウム棒が静止した。図2は、このときのアルミニウム棒をP側から見た図である。

図1

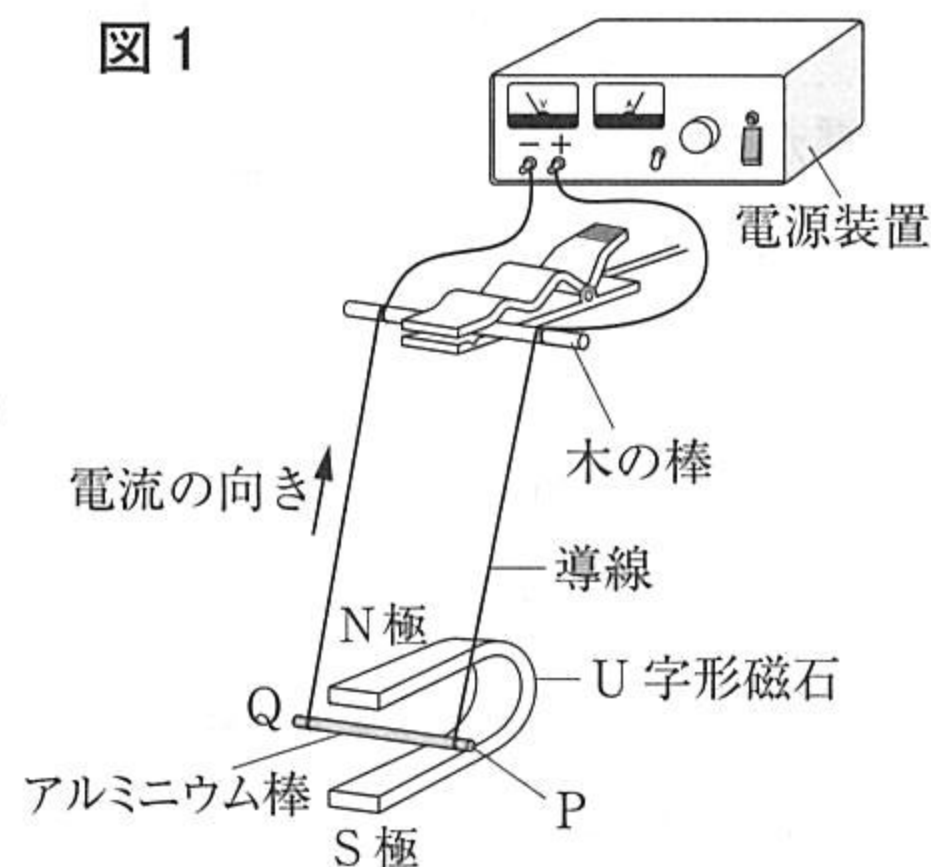
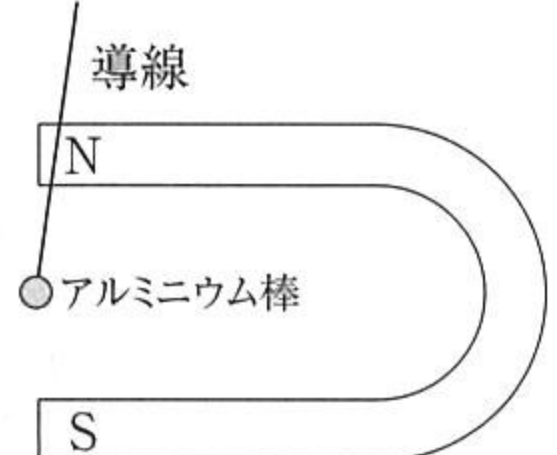


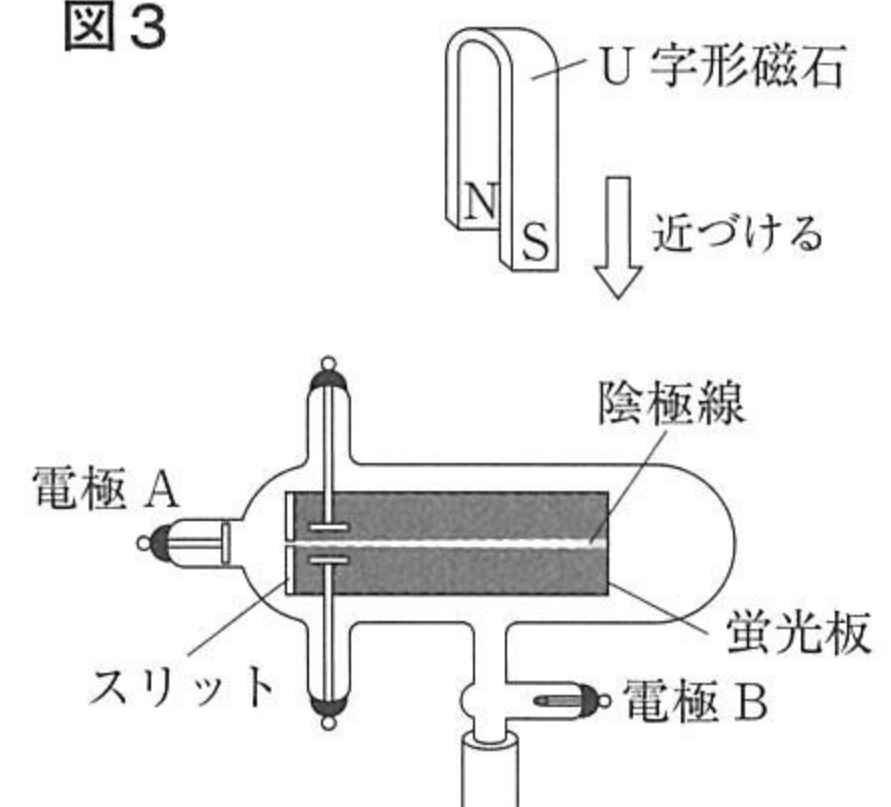
図2



- 実験2 図3のように、蛍光板を入れた真空放電管（クルックス管）の電極A，Bの間に大きな電圧を加えると、電極Aから陰極線が出た。その後、真空放電管をはさむようにS極を手前にしてU字形磁石を近づけた。

図3

- 1 アルミニウム棒などの金属棒には電気抵抗がある。抵抗 $R[\Omega]$ の金属棒の両端に電圧 $V[V]$ を加えたとき、流れる電流を $I[A]$ とし、 R ， V ， I の関係を表す式を書け。



2 実験1に関する次の文中の **a** , **b** に入ることばをそれぞれ下から選べ。

図2において、磁石によるアルミニウム棒近くの磁界の向きは、 **a** 向きである。
この磁界によって、アルミニウム棒に流れる電流には、 **b** 向きの力がはたらく。

ア 上 イ 下 ウ 左 エ 右

3 図1のアルミニウム棒を同じ質量と長さのガラス棒にかえた。このガラス棒に実験1と同じ電圧を加えると、ガラス棒の位置は電圧を加える前と比べてどうなるか。

4 実験2の結果、陰極線はどうなるか。

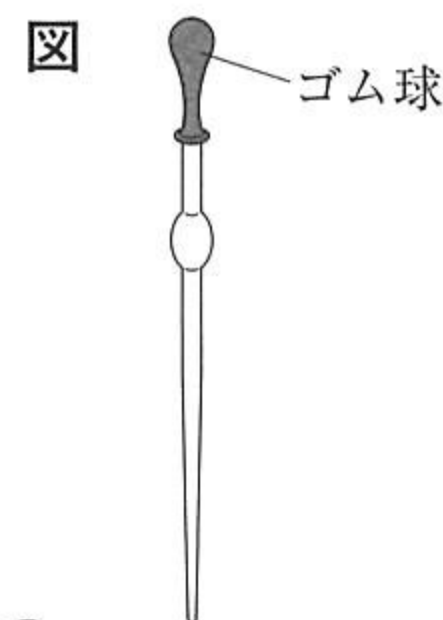
ア 上に曲がる。 イ 下に曲がる。 ウ 変化しない。 エ 消える。

4 次のⅠ、Ⅱの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

Ⅰ 6個のビーカーに水溶液A～Fが入っている。水溶液A～Fは、アンモニア水、うすい塩酸、砂糖水、食塩水、うすい水酸化ナトリウム水溶液、炭酸水のいずれかである。それぞれの水溶液が何かを調べるために、次の実験を行った。

実験1 ビーカー内の水溶液のようすを観察したところ、水溶液の色はすべて無色透明で、水溶液Eの入ったビーカーの内側にだけ泡がついていた。また、それぞれの水溶液のにおいをかいだところ、水溶液Dは、鼻をさすようなにおいがあった。

実験2 ビーカー内の水溶液を図のこまごめピペットで少しずつ試験管にとり、それぞれの試験管にBTB溶液を加えたところ、水溶液A、Bの入った試験管は緑色、水溶液C、Eの入った試験管は黄色、水溶液D、Fの入った試験管は青色になった。



1 図のこまごめピペットの使い方として、誤っているものはどれか。

- ア 持つときは、親指と人差し指でゴム球を、残りの指でガラスの部分を持つ。
イ 液体をとるときは、最初にゴム球をおして、その後こまごめピペットの先を液体に入れる。
ウ 液体をとった後は、こまごめピペットの先を上に向ける。
エ 液体を出すときは、ゴム球をゆっくりおして液体を出す。

2 水溶液CとFをゆっくりと混ぜあわせたときにおこる反応を、化学反応式で書け。

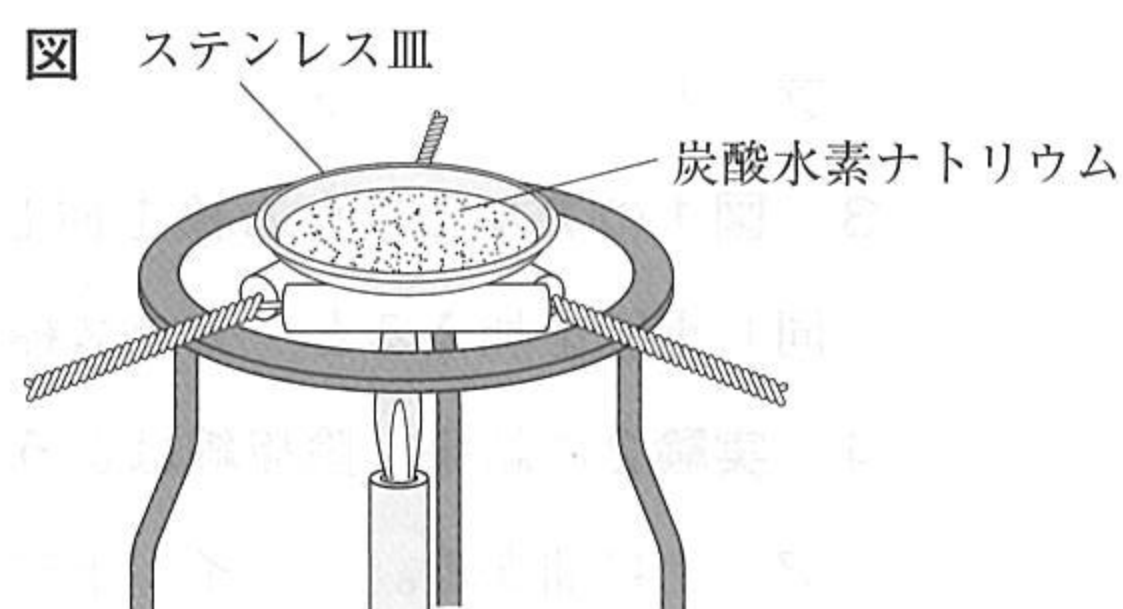
3 実験1、2だけでは区別できない水溶液が2つある。この2つを区別する適切な実験の方法を書け。また、その実験結果をもとに2つの水溶液が何であることを説明せよ。ただし、実験は水溶液の状態で行うものとする。

Ⅱ 次の手順 1～3 で炭酸水素ナトリウムを加熱する実験を行い、表の結果 A～D を得た。

手順 1 同じ形のステンレス皿を 4 枚準備し、それぞれの質量をはかった。

手順 2 それぞれのステンレス皿に炭酸水素ナトリウムを入れ、質量をはかった。

手順 3 図のように、炭酸水素ナトリウムを入れたステンレス皿を加熱した後、よく冷やしてから質量をはかった。それぞれのステンレス皿で質量の変化が見られなくなるまで、この操作を繰り返した。



表

結 果	A	B	C	D
ステンレス皿の質量 [g]	20.08	18.85	20.10	20.25
加 熱 前 の 質 量 [g]	24.28	27.25	32.70	37.05
加 熱 後 の 質 量 [g]	22.73	24.15	28.05	30.85

1 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、いくつかの物質に分かれる。このように 1 種類の物質が 2 種類以上の別の物質に分かれる化学変化を何というか。

2 加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量と加熱後にステンレス皿に残っている物質の質量の関係を表すグラフをかけ。

ただし、加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量 [g] を横軸、加熱後にステンレス皿に残っている物質の質量 [g] を縦軸とし、目盛りの数値も書くこと。また、各結果から求められるすべての値を「・」で記入すること。

3 加熱前の炭酸水素ナトリウムの質量と加熱によって減少した質量との間には、どのような関係があるか。

4 炭酸水素ナトリウムに食塩を加えた混合物 50.0 g をステンレス皿にのせ、質量に変化が見られなくなるまで加熱した。加熱後の混合物の質量は 37.6 g であった。もとの混合物中に炭酸水素ナトリウムは何%含まれていたか。ただし、食塩は加熱によって変化することはない。

また、解答は答えだけでなく、考え方や計算過程も書くこと。

5

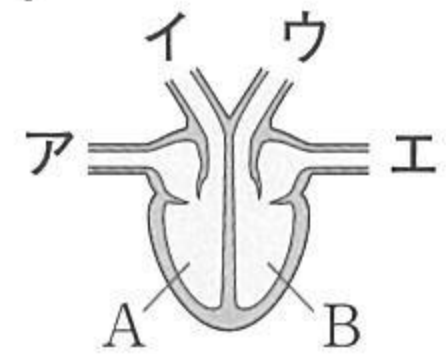
次のⅠ，Ⅱの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

Ⅰ 動物のからだは，いくつかの器官が集まってつくれ，それぞれがはたらいてからだを維持している。

1 図1は，ヒトの心臓の模式図であり，AとBは心室を示す。

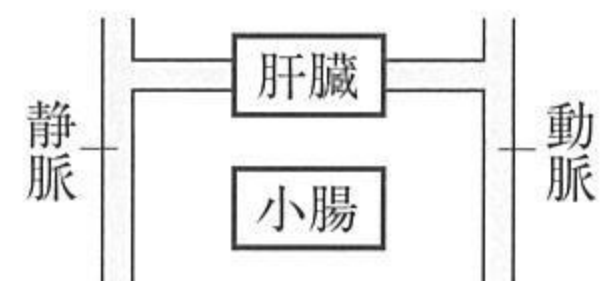
Aの血液はBの血液に比べ，酸素と結合しているヘモグロビンの量が少ない。図1のア～エの血管で肺静脈はどれか。

図1



2 図2は，ヒトの肝臓や小腸，血管の模式図であるが，小腸につながる血管は示されていない。小腸とつながる主な血管を解答欄の図にかけ。

図2

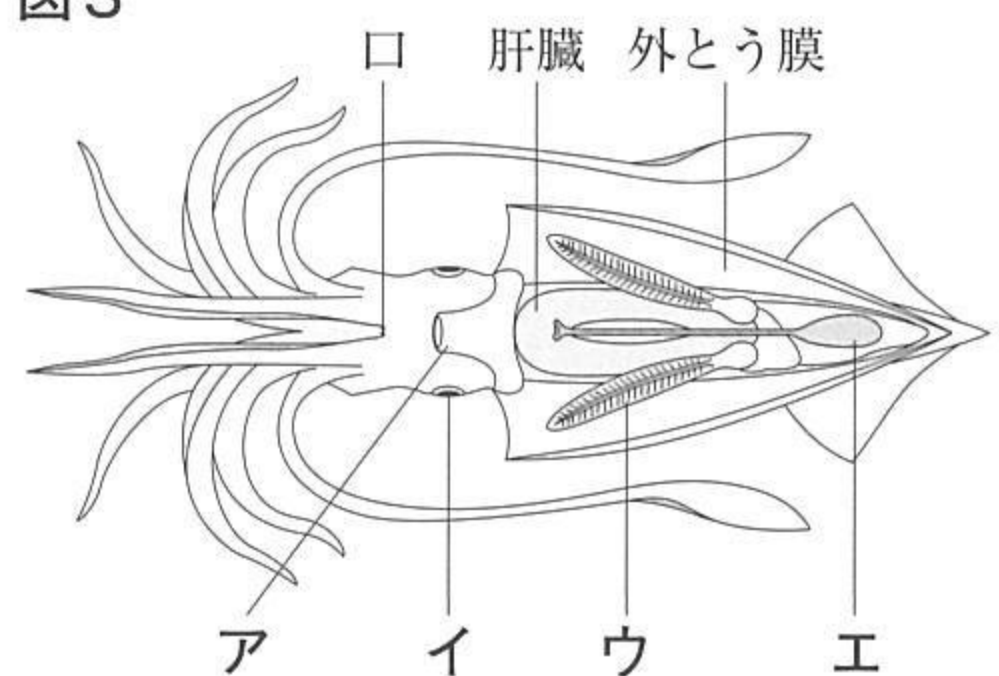


3 図3は，イカのからだのつくりの模式図である。

イカとヒトの器官には，はたらきの似たものがある。

ヒトの肺と似たはたらきをもつ器官は，図3のア～エのどれか。また，その名称も書け。

図3



4 エビなどの節足動物は無セキツイ動物のなかまであるが，骨格をもつ。節足動物の骨格のつくりについて，背骨がないこと以外の特徴を書け。

Ⅱ 種子植物であるエンドウやマツは，花をさかせて種子をつくる。

1 採集した花を図1のルーペで観察するとき，ルーペの使い方として最も適当なものはどれか。

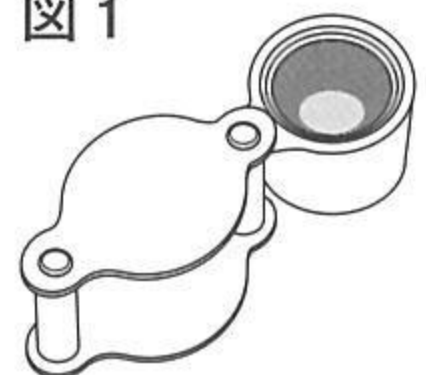
ア ルーペをできるだけ目に近づけて，花だけを動かす。

イ ルーペをできるだけ目に近づけて，ルーペだけを動かす。

ウ ルーペをできるだけ目から遠ざけて，花だけを動かす。

エ ルーペをできるだけ目から遠ざけて，ルーペだけを動かす。

図1



2 被子植物であるエンドウと裸子植物であるマツは受粉のしかたが異なる。裸子植物の受粉のしかたについて「胚珠」ということばを使って説明せよ。

3 エンドウやマツはどちらも受精卵が胚となり，胚が成長して親と同じようなつくりが完成していく。この過程を何というか。

4 エンドウの種子の形には丸形としわ形があり，丸形はしわ形に対して優性である。あるエンドウを自家受粉させたら，図2に示す模式図のように，1つのさやに8個の種子（○丸形，△しわ形）が得られた。このとき，**a**，**b**，**c**の種子の形はどのようなになるか。○，△の記号でかけ。ただし，種子の形の現れ方は，遺伝の規則性にもとづくものとする。

図2

