

- 【1】 次の図は、自然界におけるA～Dで示した生物どうしのかかわりと、ある物質の循環を表したものである。次の問いに答えなさい。

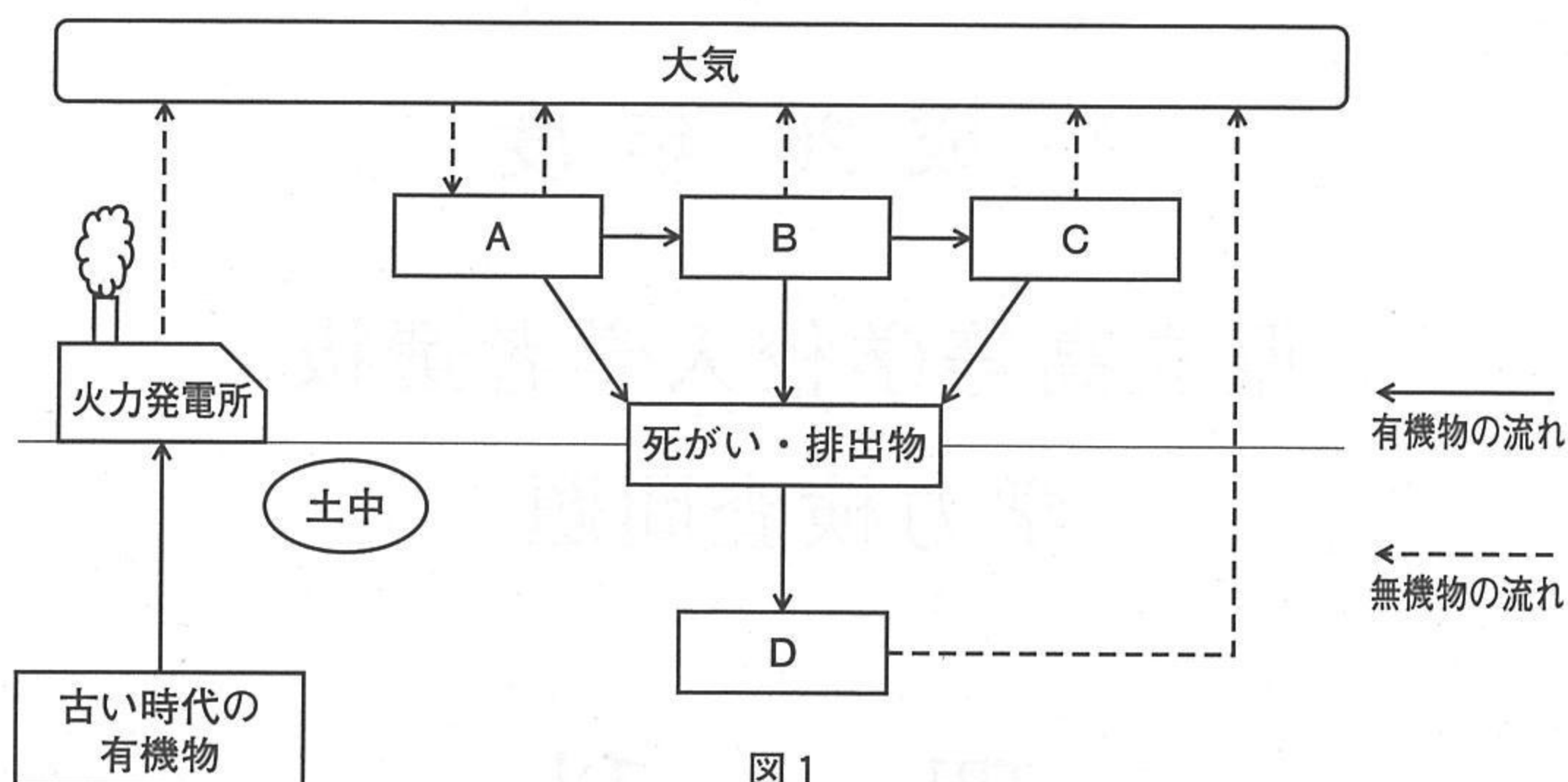
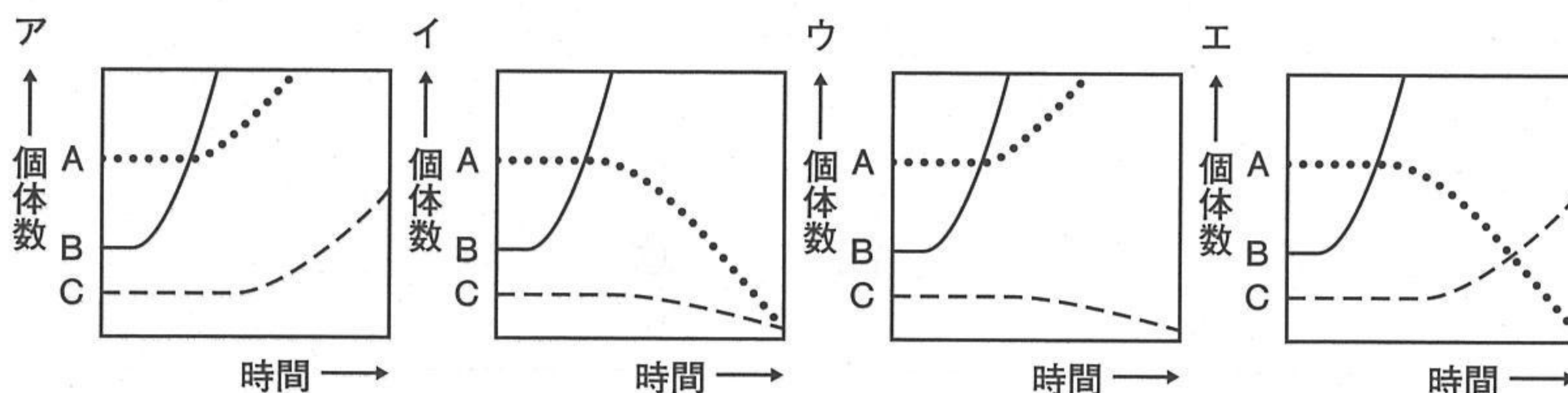


図1

- 問1 図1のDは自然界ではたらしから何と呼ばれているか、漢字で答えなさい。
- 問2 図1のBが急激に増えると、A、Cの個体数は次の段階ではどうなると考えられるか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



- 問3 図1で自然界を循環している物質名を漢字2文字で答えなさい。
- 問4 地球の古い時代の動植物にふくまれていた有機物は、石油、石炭、天然ガスとして利用されており、化石燃料と呼ばれる。近年、化石燃料の大量消費により、大気中の $\text{CO}_2$ 濃度が上昇している。それが要因で引き起こされていると考えられる環境問題として、最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 地球温暖化      イ 赤潮      ウ 酸性雨      エ 光化学スモッグ

- 【2】 夏子さんと秋子さんは季節の変化について話をしていた。次の問いに答えなさい。

〈夏子〉日本列島には春夏秋冬の季節があるのはなぜかな？

〈秋子〉地球の地軸が傾いているからだよ。

〈夏子〉地球の地軸が傾いていると、四季があるの？

〈秋子〉それでは、地球の地軸が傾いていない場合を考えてみよう。図1，図2をみてごらん。

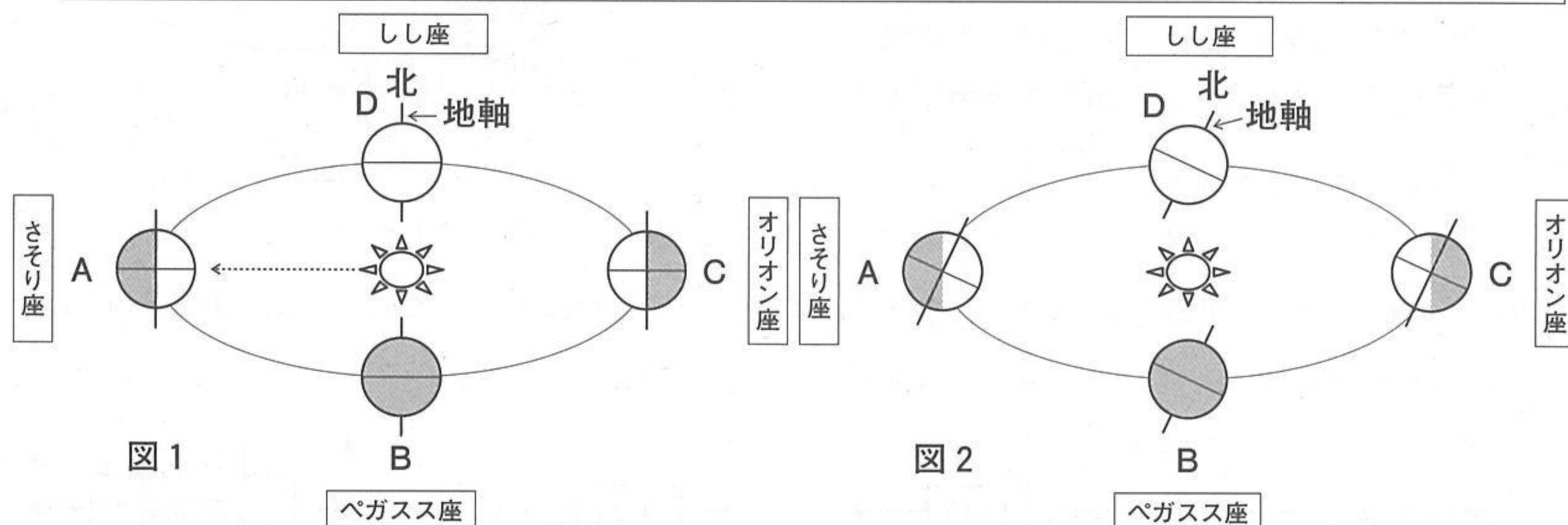
北を上にして動きを示した図だよ。図1では地球の地軸は公転している平面に対して垂直になっているね。この状態のまま地球が太陽の周りを公転しても、A～Dの位置では太陽の光が当たる角度に変化がないね。

〈夏子〉地軸が傾いていなければ、昼と夜の長さは1年中同じなんだね。

〈秋子〉そうだね。1年中、昼と夜の長さが同じであれば四季の変化が起こらないよね。

実際は図2のように、地球は公転している平面に対して垂直な方向から地軸が $23.4^\circ$ 傾いているね。だから、季節の変化があるんだよ。

〈夏子〉地軸は傾いたまま、1日1回（ a ）しながら太陽の周りを（ b ）まわりに公転しているんだね。それで、日本列島に四季があるんだね。



問1 文中の a ～ b に当てはまる語句の組み合わせで、最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

	a	b
ア	年周運動	反時計回り
イ	年周運動	時計回り
ウ	自転	反時計回り
エ	自転	時計回り

問2 文中の下線と関連する文章として、最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 地軸が傾いていなければ、どここの場所でも、正午に太陽は頭の真上から照りつける。
- イ 地軸が傾いていなければ、どここの場所でも、太陽から受けるエネルギーは1年を通して変化しない。
- ウ 地軸が傾いていなければ、どここの場所でも、1年を通して南中高度の変化が起こる。
- エ 地軸が傾いていなければ、どここの場所でも、1年を通して1日の昼と夜の温度差がない。

問3 図2で9月頃の地球の位置にあたるのはどれか。図中の地球の位置 A ～ D から1つ選んで記号で答えなさい。

問4 沖縄（北緯 $26^\circ$ ）の夏至の日の南中高度を答えなさい。

ただし、図3は地軸の傾き、緯度、夏至の日の太陽光との関係を模式的に示している。

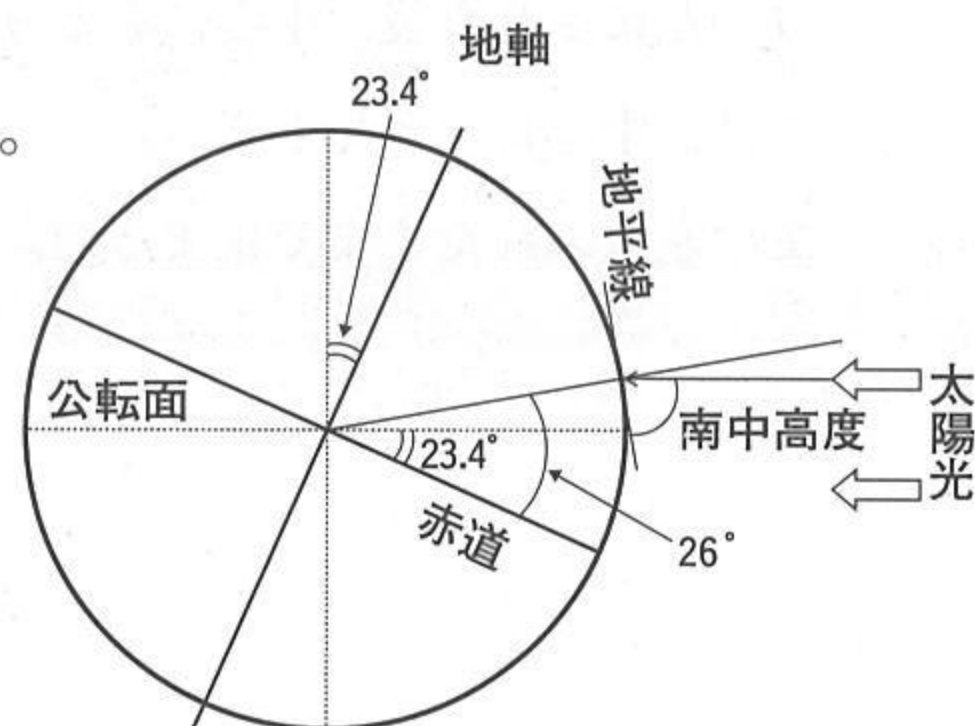


図3



【3】 コイルを流れる電流とU字形磁石がつくる磁界との関係を調べるため、直流電源装置や抵抗器( $10\Omega$ )などの実験装置を用いて、図1のような回路をつくり、実験を行った。回路に電流を流すと矢印の向きにコイルが動いた。次の問いに答えなさい。

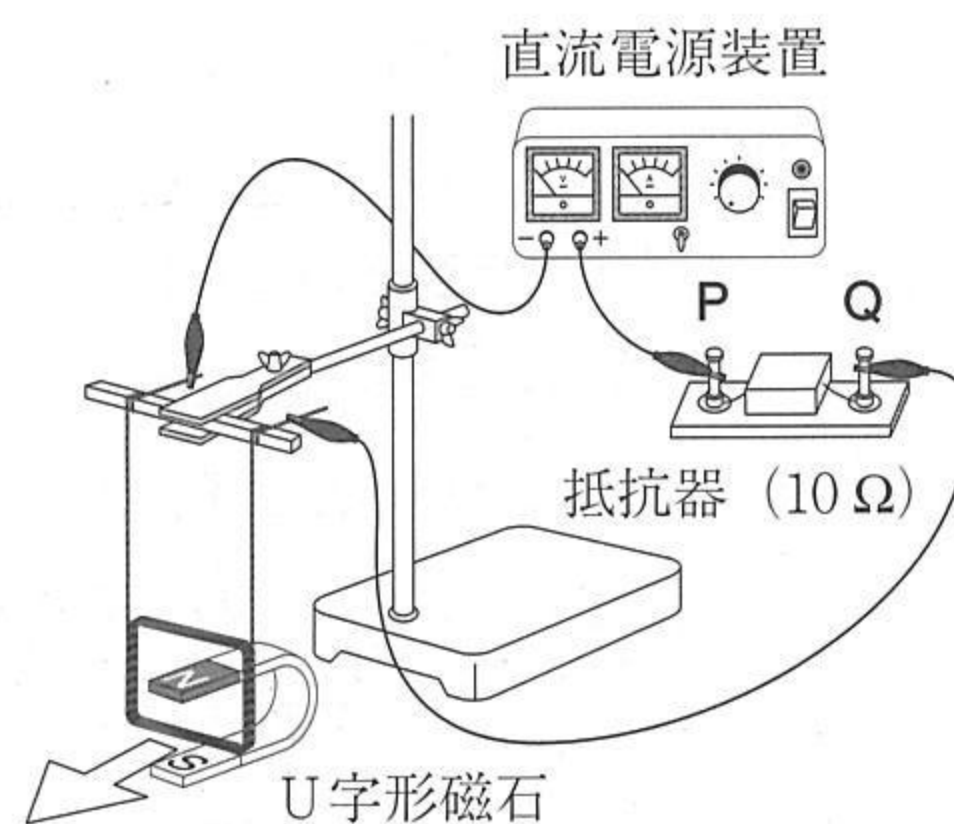
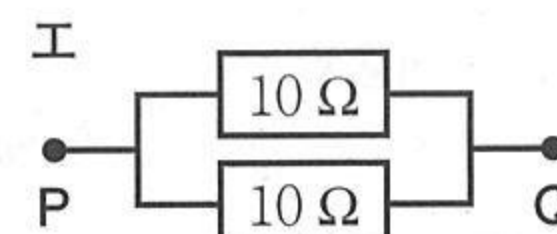
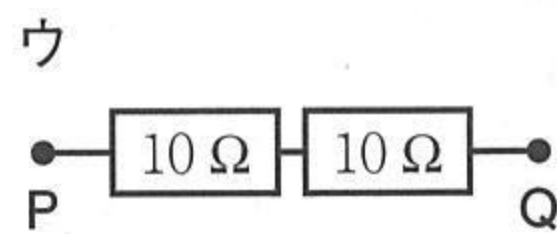
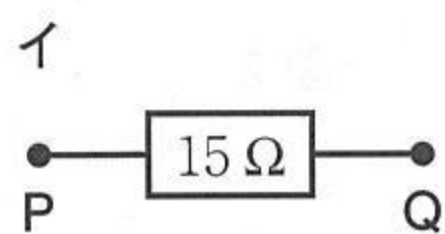
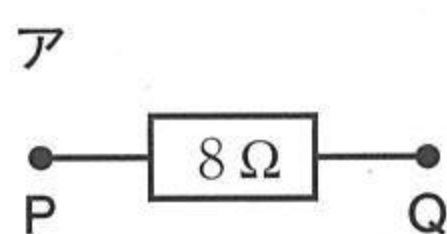


図1

問1 U字形磁石はそのまま、コイルに流れる電流の向きを逆向きにした場合、コイルの動く向きはどうか。最も適当なものを次のア～ウから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 矢印と逆向きに動く      イ 矢印と同じ向きに動く      ウ 動かない

問2 図1の装置の抵抗器の部分だけを変えた場合、コイルが最も大きく動くのはどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



問3 電流が磁界から受ける力を利用して、コイルが連続的に回転するように工夫されたものを何というか答えなさい。

問4 コイルを取り外した後、図2のように検流計に接続した。コイルを固定し棒磁石を出し入れすると、検流計の針がふれた。この現象を何というか、漢字で答えなさい。

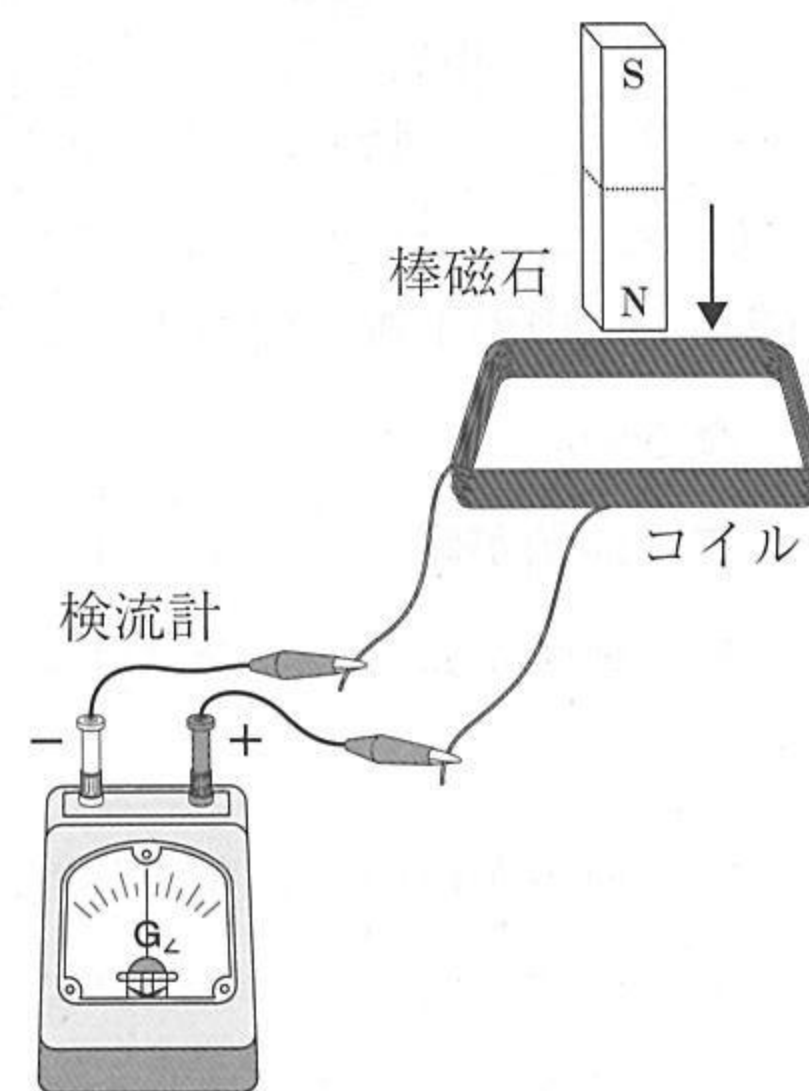


図2

問5 図2の実験で、N極を下にしてコイルの中心を通るように棒磁石を落下させた。検流計の針はどのようにふれるか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 左にふれた後、中心にもどり止まった。  
 イ 左にふれた後、中心を通過し、右にふれ、中心にもどり止まった。  
 ウ 左にふれた後、中心にもどり、もう一度左にふれ、中心にもどり止まった。  
 エ 左にふれたままで止まった。

【4】 物質が水にとける様子について調べるために、〈実験Ⅰ〉および〈実験Ⅱ〉を行った。次の問いに答えなさい。

〈実験Ⅰ〉

100 g の水を入れた2つのビーカーに、それぞれ硝酸カリウムと塩化ナトリウムをとかして飽和水溶液をつくった。このとき、水の温度と100 g の水にとける物質の質量との関係を調べた。

表1と図1はその結果を示したものである。

表1 水の温度と100 g の水にとける物質の質量

温度 [℃]	0	10	20	30	40	50
硝酸カリウム [g]	13	22	32	46	64	85
塩化ナトリウム [g]	35	35	36	36	36	37

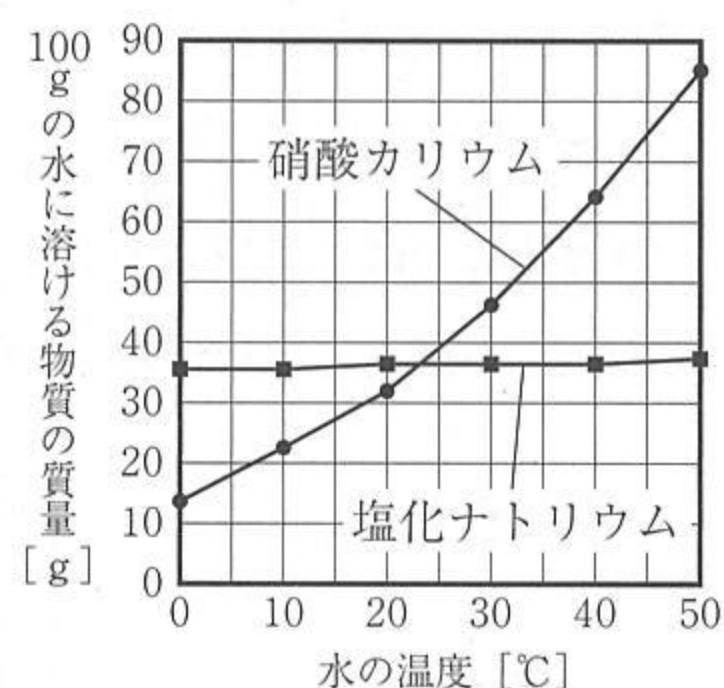


図1

問1 100 g の水に物質をとかして飽和水溶液にしたときの、とけた物質の質量のことを何というか。次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 溶質                      イ 溶媒                      ウ 溶解度                      エ 密度

問2 実験Ⅰにおいて、20℃の水で塩化ナトリウムの飽和水溶液をつくったとき、質量パーセント濃度はどのくらいか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア 26 %                      イ 31 %                      ウ 36 %                      エ 52 %

〈実験Ⅱ〉

40℃の水100 gを入れた2つのビーカーに、それぞれ硝酸カリウムと塩化ナトリウムを30 gずつ入れて完全にとかし、水溶液をつくった。その後、2つの水溶液をそれぞれ10℃までゆっくり冷却すると、一方の水溶液からは結晶が出てきた(図2)。

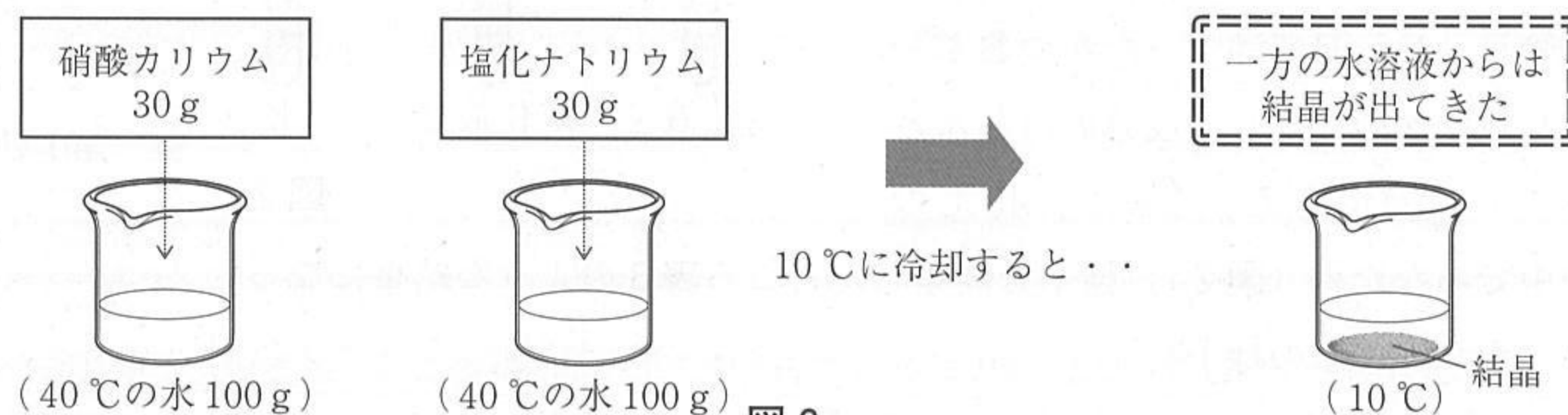


図2

問3 実験Ⅱで出てきた結晶は、実験Ⅰの結果より硝酸カリウム、塩化ナトリウムのいずれかであることがわかる。その結晶の形として最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア                       イ                       ウ                       エ 

問4 実験Ⅱで出てきた結晶の質量は何 g か、実験Ⅰの結果をもとに答えなさい。

問5 実験Ⅱのようにして結晶を取り出す操作のことを何というか、漢字で答えなさい。



- 【5】 私たちが食べた食物は体内で消化され栄養分となる。栄養分は吸収され、血管の中に入り、血液によって全身の細胞に送られ、エネルギー源として利用されている。消化と血液の循環に関する次の問いに答えなさい。

消化液にふくまれている消化酵素のはたらきについて調べるために、〈実験Ⅰ〉および〈実験Ⅱ〉を行った。

〈実験Ⅰ〉

- ① デンプン溶液（うすいデンプンのり）を  $10\text{ cm}^3$  入れたA～Cの3本の試験管を用意し、試験管Aには水でうすめた消化液X、試験管Bには水でうすめた消化液Y、試験管Cには水をそれぞれ  $2\text{ cm}^3$  ずつ入れた。その後、A、B、Cをそれぞれ、 $A_1B_1C_1$ 、 $A_2B_2C_2$ に分け、 $40^\circ\text{C}$ の湯の中で10分間あたためた（図1）。

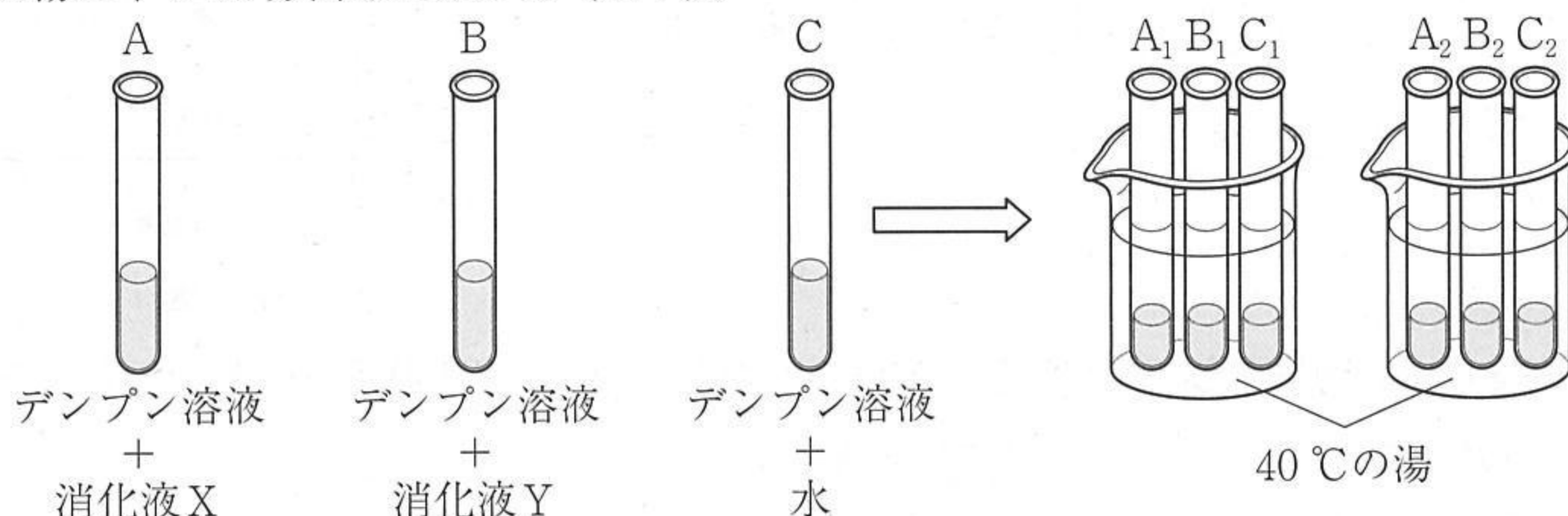


図1

- ②  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $C_1$ の試験管にヨウ素液を数滴加え、色の変化を観察した結果、表1のようになった。
- ③  $A_2$ 、 $B_2$ 、 $C_2$ の試験管にはベネジクト液を加えて軽く振りながら加熱し、色の変化を観察した結果、表2のようになった。

表1  $A_1 \sim C_1$ の溶液の色

$A_1$	$B_1$	$C_1$
青紫色	茶色	青紫色

表2  $A_2 \sim C_2$ の溶液の色

$A_2$	$B_2$	$C_2$
青色	赤褐色	青色

〈実験Ⅱ〉

水でうすめた消化液X、水でうすめた消化液Y、水をそれぞれ  $10\text{ cm}^3$  入れた試験管D、E、Fにけずったかつおぶしを入れた。かつおぶしの成分のほとんどはタンパク質である。それを、 $40^\circ\text{C}$ の

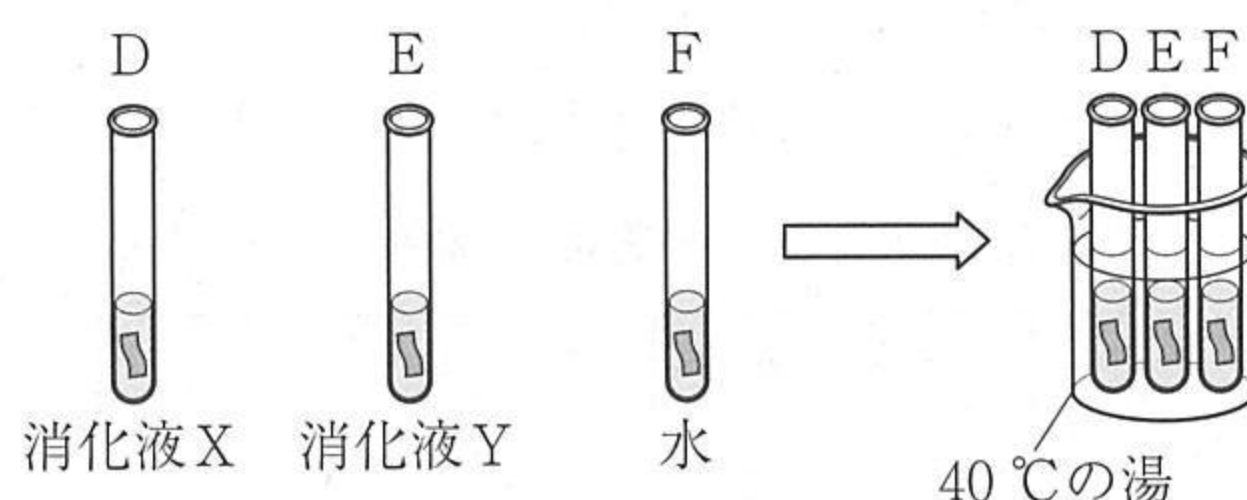


図2

湯の中であたため（図2）、様子を観察したところ表3のような結果になった。

表3 かつおぶしの様子

D	E	F
とけてぼろぼろにくずれた	変化なし	変化なし

問1 実験Ⅰの③の手順においては、危険防止のため、 $A_2$ 、 $B_2$ 、 $C_2$ の試験管に沸とう石を入れなければならない。沸とう石を入れる理由を答えなさい。

問2 次の文は実験Ⅰの結果をまとめたものである。文中の（1）、（2）に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

表1から、 $A_1$ 、 $B_1$ 、 $C_1$ の試験管のうち、試験管（1）ではデンプンは分解されて、試験管内に残っていないことがわかった。また、表2から、デンプンは（2）がいくつかつながったものに分解されたことがわかった。

問3 実験Ⅰ，実験Ⅱの結果から，消化液X，消化液Yに含まれる消化酵素の組み合わせはどれか。  
最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

	消化液X	消化液Y
ア	アミラーゼ	ペプシン
イ	ペプシン	リパーゼ
ウ	ペプシン	アミラーゼ
エ	リパーゼ	アミラーゼ

問4 図3は心臓と全身の細胞間の血液の流れと向きを表している。消化酵素のはたらきでできた栄養分を最も多くふくむ血液が流れる血管を図3の①～⑩から1つ選んで数字で答えなさい。

問5 図3について述べた文として正しいものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 尿素が最も少ないのは③である。
- イ ヒトの心臓は4つの部屋に分かれており，⑦から全身に血液を送り出す部屋は右心房である。
- ウ ⑦は②に比べ，かべがうすく，弁がある。
- エ ①は静脈血が流れており，肺動脈という。

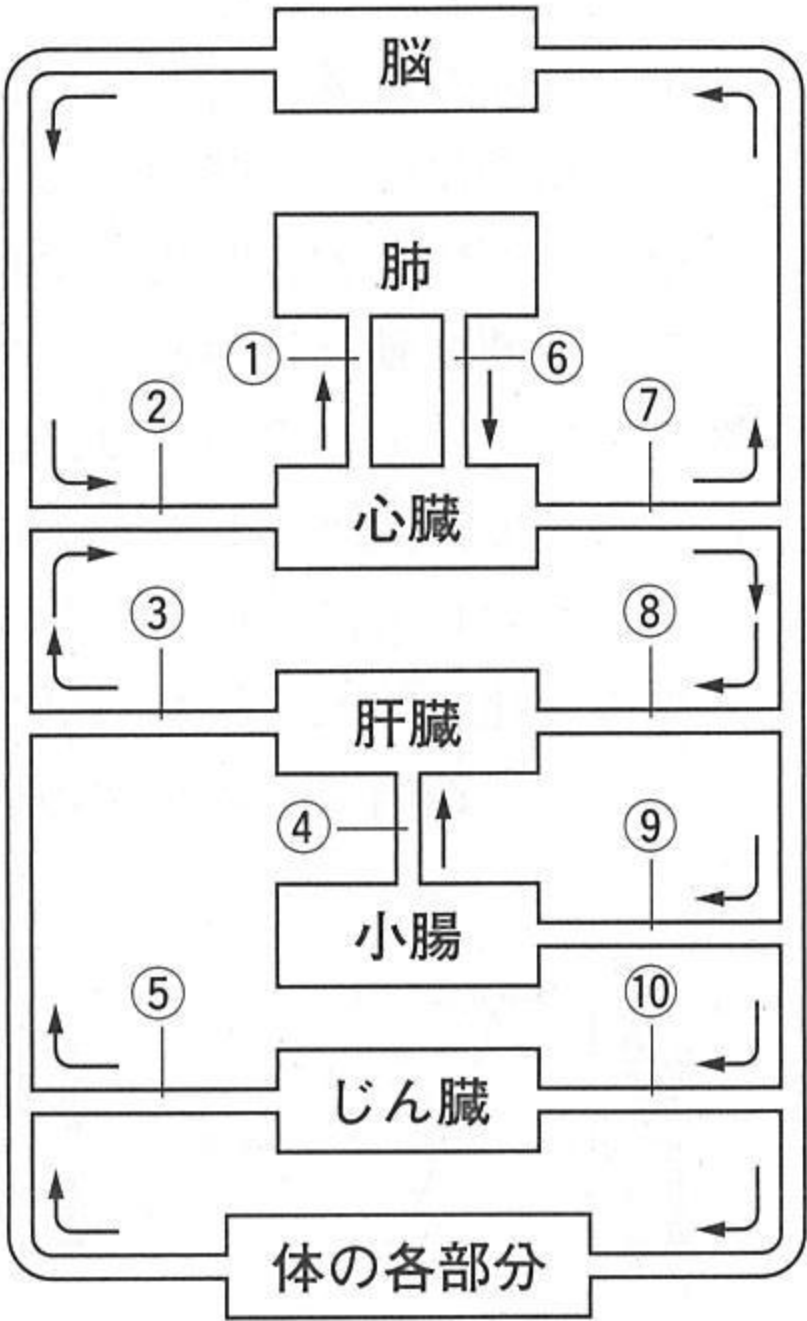


図3

問6 全身の血液と細胞間の物質の出入りのなかだちとしてはたらき，毛細血管からしみ出し細胞のまわりを満たしている液を何というか答えなさい。

問7 ある人の安静時の心臓の拍動数は1分間当たり75回であり，1回の拍動で心臓から送り出される血液量が80 cm<sup>3</sup>だとする。この人の全血液量が4000 cm<sup>3</sup>であった場合，心臓が全血液を送り出すのにかかる時間は何秒か答えなさい。

【6】 ある地方で地震が観測された。図1は観測地点A～Cの地震計の記録である。図2は観測地点に地震波が到達した時刻を記録した模式図である。観測地点Aの震源からの距離は80 km，観測地点Bの震源からの距離は160 km，観測地点Cの震源からの距離は240 kmである。次の問いに答えなさい。

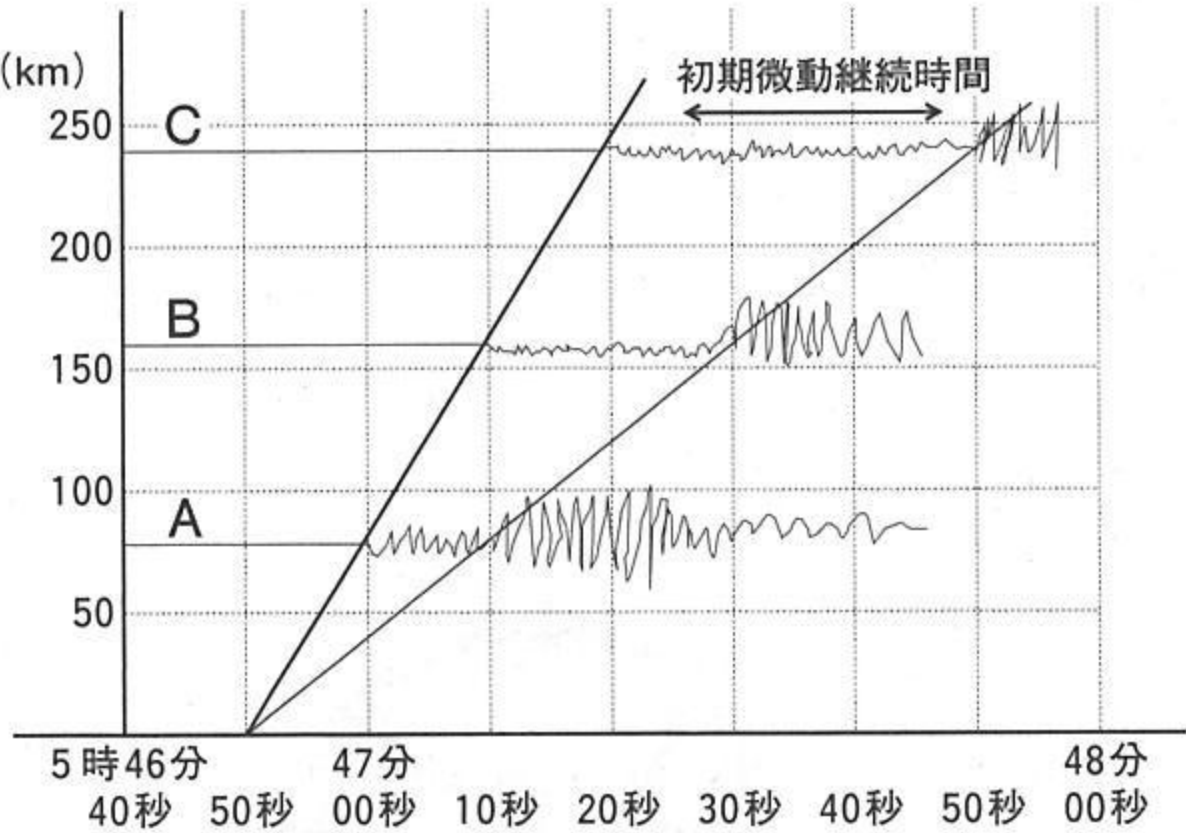


図1 地震計の記録

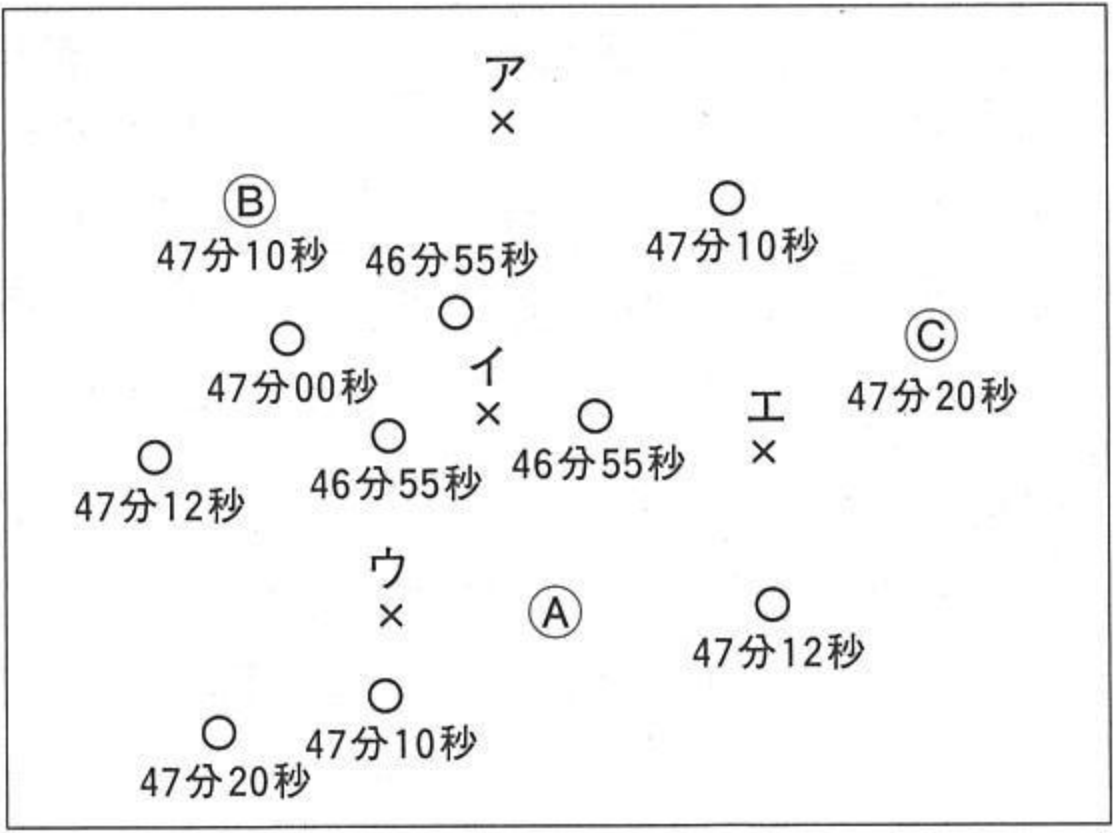


図2 各地の地震波到達時刻

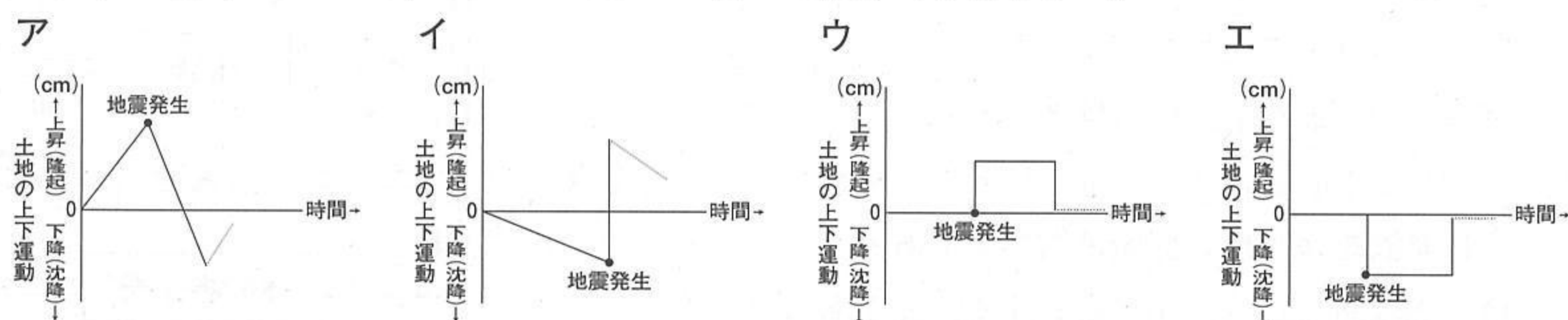
- 問1 観測地点Aで最初に地震波が観測された時刻は何時何分何秒か答えなさい。
- 問2 この地震のP波の速度は8 km/sである。S波の速度は何 km/s になるか答えなさい。
- 問3 この地震の震央の位置として最も適当なものを図2のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



問4 この地震と震源が同じでマグニチュードの大きさが異なる地震が発生した場合、観測地点Aでは、初期微動継続時間とゆれの強さはどうか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 初期微動継続時間は変化せず、ゆれの強さも同じ。
- イ 初期微動継続時間は変化し、ゆれの強さは同じ。
- ウ 初期微動継続時間は変化せず、ゆれの強さは異なる。
- エ 初期微動継続時間は変化し、ゆれの強さも異なる。

問5 プレートの境界では、海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいる。プレートの移動によって、大陸プレートが海洋プレートに引きずられる。この時、プレートの境界には、巨大な力がはたらき、その力が地震の原因となっている。大きな地震が発生した場合は、上下方向の土地の変化が地表に現れる場合がある。地震発生と土地の上下の運動の関係を示している図はどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



【7】 化学変化について調べるために、〈実験Ⅰ〉～〈実験Ⅲ〉を行った。次の問いに答えなさい。  
〈実験Ⅰ〉

図1の装置を用いて、水素を発生させて試験管に集めた。

問1 実験Ⅰに関する次の文の( 1 ), ( 2 )に適する語句を答えなさい。

ガラス管からはじめに出てきた気体には( 1 )がふくまれるので、純粋な水素を得るために、気体発生後しばらくしてから試験管に集めた。また、発生させた水素は水にとけにくい気体であるため、( 2 )置換で集める。

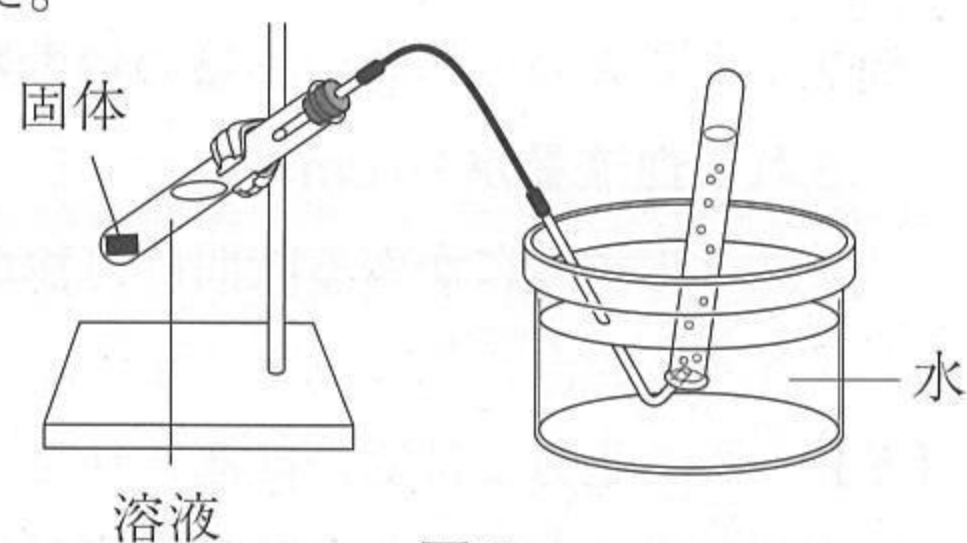


図1

問2 水素を発生させるために用いた固体と溶液の組み合わせとして正しいものはどれか。次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

	固体	溶液
ア	スチールウール	うすいアンモニア水
イ	石灰石	うすい塩酸
ウ	二酸化マンガ	うすい過酸化水素水
エ	マグネシウムリボン	うすい塩酸

〈実験Ⅱ〉

銅の粉末を一定量ステンレス皿にとり、皿全体の質量をはかると、25.0 gであった。次に図2のように、銅をガスバーナーでステンレス皿ごと加熱したところ、銅の色が変化した。冷却後再び皿全体の質量をはかると、25.2 gであった。

問3 銅の粉末は空気中の酸素と化合することで、ある物質へ変化した。その物質の名称と色を答えなさい。

問4 酸素と化合した銅は何 g か答えなさい。ただし、銅の質量と化合する酸素の質量の比は4:1となる。

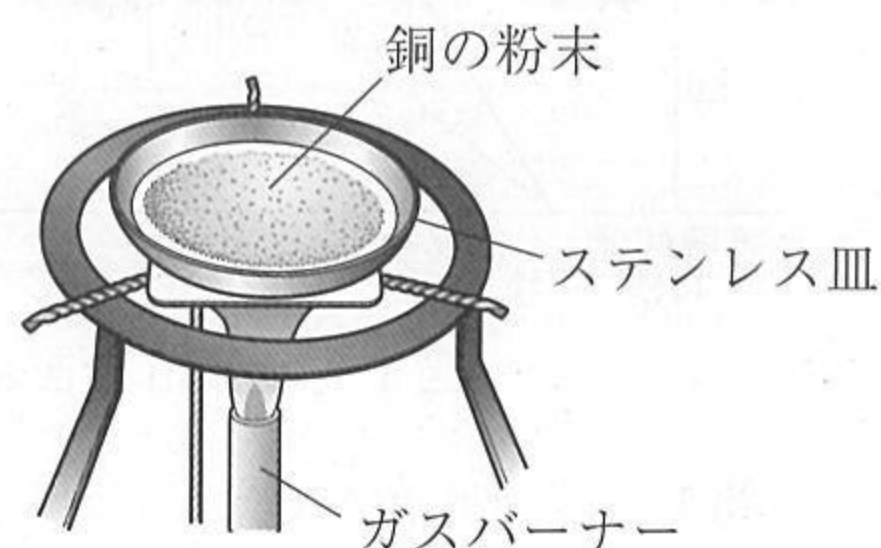


図2

〈実験Ⅲ〉

図3のように銅線をガスバーナーの炎の中に入れて熱すると、銅の色は実験Ⅱと同じように変化する。次に熱した銅線を実験Ⅰで集めた水素の入っている試験管に入れたり出したりしたところ、銅の色がもとにもどり、試験管の中はくもって、水滴ができた。

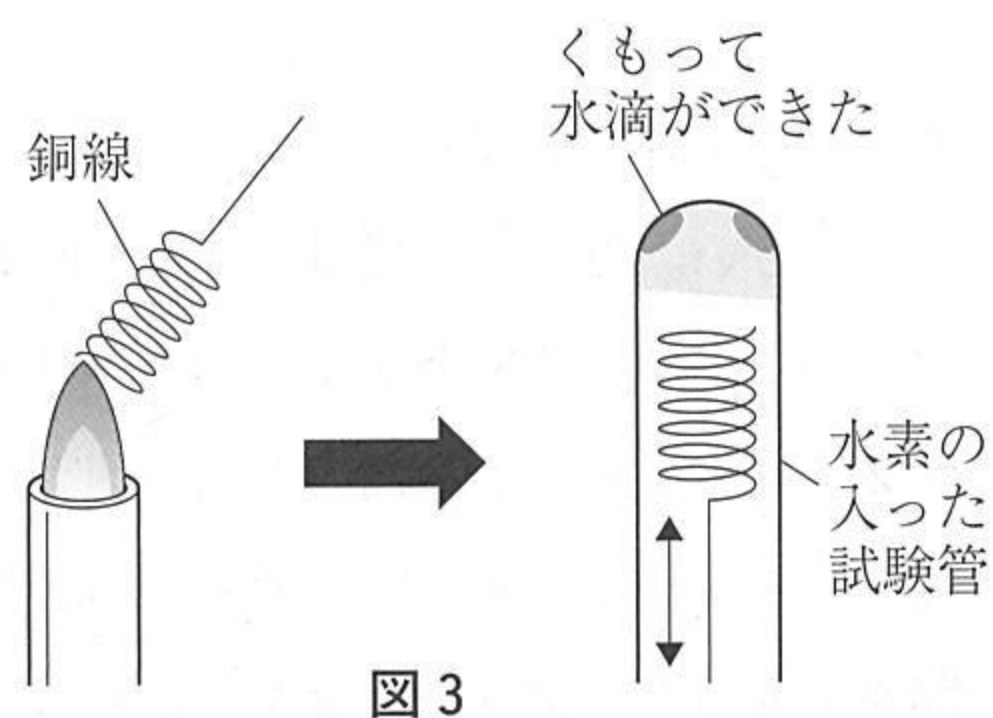


図3

問5 実験Ⅲにおいて、試験管の中で起きた化学変化をモデルで正しく表しているのはどれか。次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。ただし、銅原子を●，酸素原子を○，水素原子を◎とする。

ア	●○ + ○○ → ● + ○○○	イ	●○ + ○○ → ● + ○○
ウ	○●○ + ○○ → ● + ○○	エ	●○ + ○○ → ● + ○○○

問6 試験管の中で起きた化学変化において、酸化された物質は何か、化学式で答えなさい。

問7 身近な生活の中で化学変化は起きている。特に空気中には酸素があるため、酸素を利用した化学変化は多い。酸素を利用していないものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア 冬場に使い捨てカイロ（化学カイロ）を使う。
- イ 炭酸水素ナトリウム（重そう）を用いて、ホットケーキをつくる。
- ウ バーベキューをするために、木炭に火をつける。
- エ 燃料電池を利用し、バスや自動車が走る。

【8】 物体の運動と力学的エネルギーについて調べるために、斜面①となめらかにつながった水平面および斜面②からなる図1のような装置を準備し、〈実験Ⅰ〉および〈実験Ⅱ〉を行った。金属球と装置との摩擦（まさつ）や空気抵抗は考えないものとして、次の問いに答えなさい。

〈実験Ⅰ〉

- ・ 斜面①上の点aに金属球を置き、手をはなした。図1のa～kは0.1秒ごとの金属球の位置を示している。点aからb～hのそれぞれの点までの距離を表1にまとめた。
- ・ 水平面を通過した金属球は、斜面②を上がり、最高点zに達した。

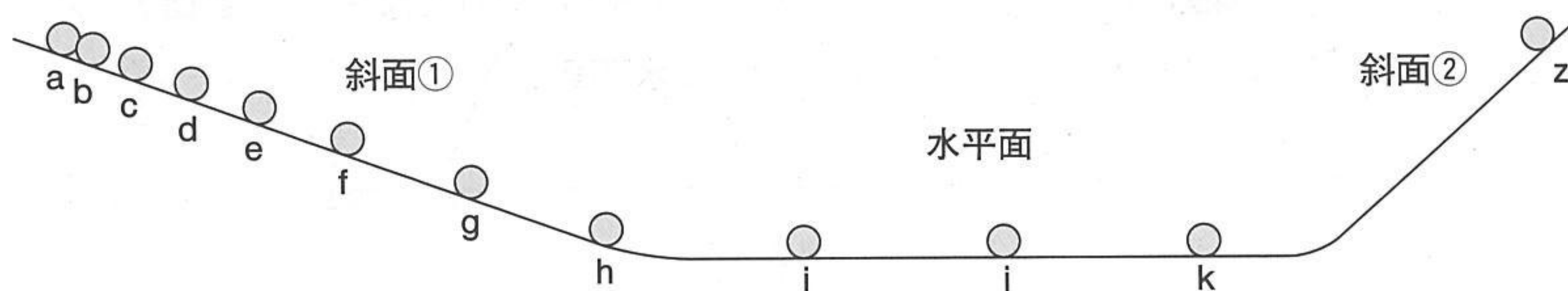


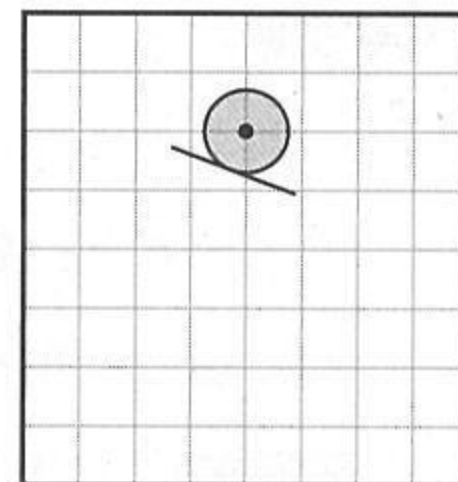
図1

表1

金属球の位置	a	b	c	d	e	f	g	h
点aからの距離 [cm]	0	0.4	1.6	3.6	6.4	10.0	14.4	19.6



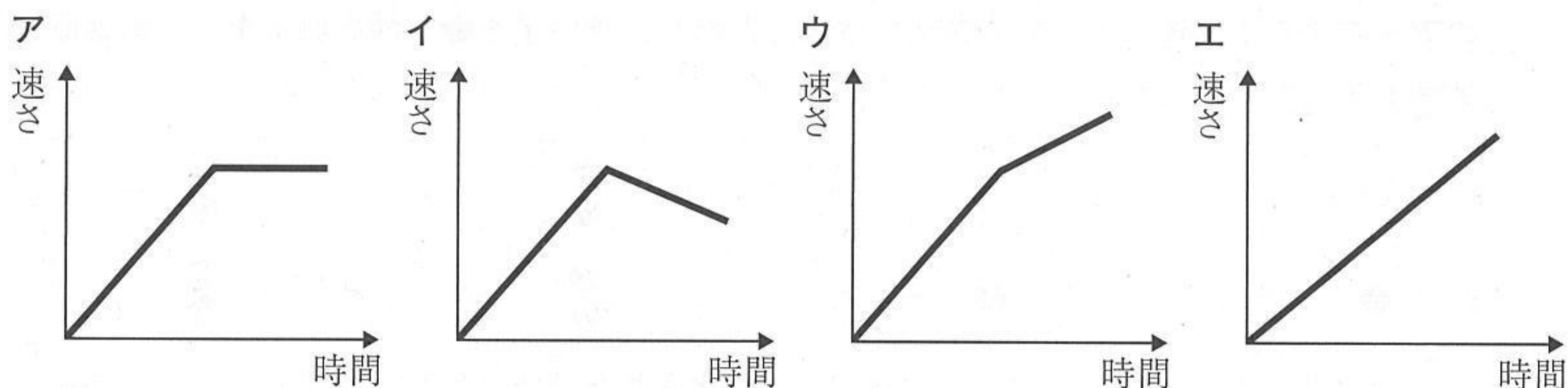
問1 金属球の質量を1 kg とするとき、金属球にはたらく重力を図に記入しなさい。ただし、質量100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 N とし、図の1マス目を2 N とする。図の・は力の作用点を示している。



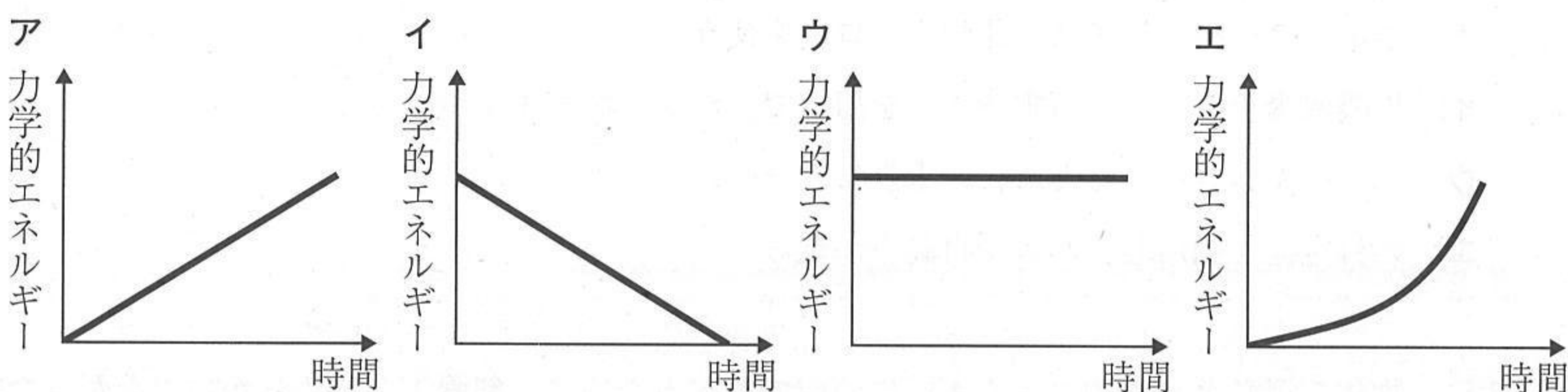
問2 点eから点fの間の平均の速さは何 cm/s になるか答えなさい。

問3 点iから点kの間の金属球の運動を何というか、漢字で答えなさい。

問4 次のグラフは、点aから点kの間の金属球の速さ（縦軸）と時間（横軸）との関係を示したものである。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



問5 次のグラフは、点aから点hの間の金属球の力学的エネルギー（縦軸）と時間（横軸）との関係を示したものである。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。



### 〈実験Ⅱ〉

- ・実験Ⅰで使用した装置で、水平面の一部に布を貼り付けた（図2）。
- ・実験Ⅰと同じ点aに金属球を置き、手をはなした。
- ・金属球は水平面を通過後、斜面②を上がり最高点wに達した。最高点wは実験Ⅰの最高点zと比較すると低くなっていた。

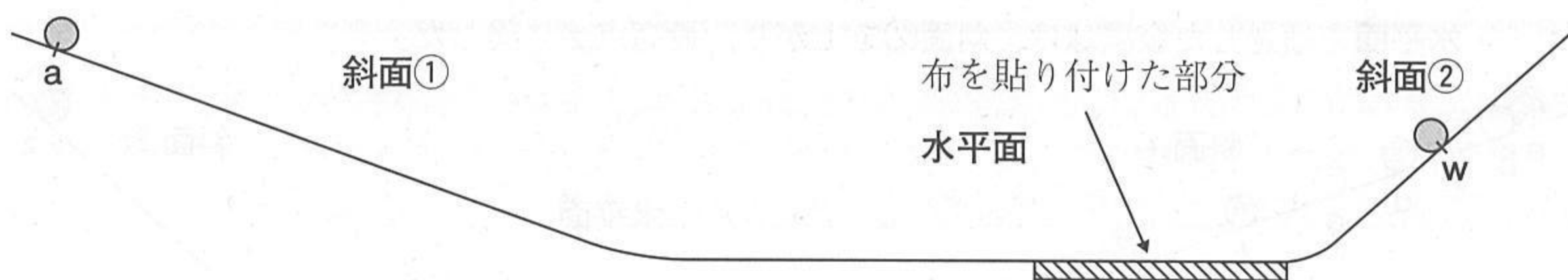


図2

問6 実験Ⅰと比較して最高点wが低くなった理由について答えなさい。

ただし、「○○○○により、力学的エネルギーが△△△△ため」の形で答えること。