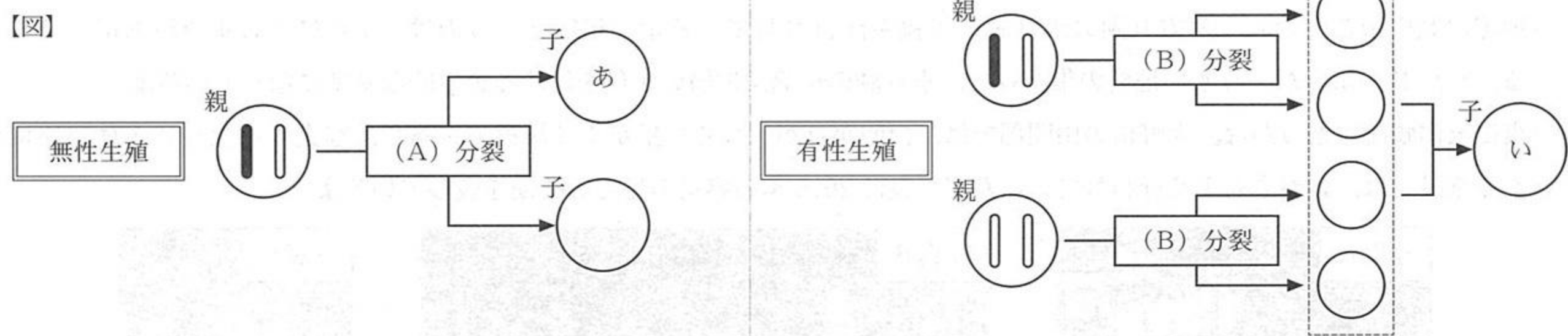


- 1 下の図は、生物の生殖方法についてまとめたものである。なお、図中の○は細胞を、■や□は各細胞の染色体をそれぞれ表している。あとの問いに答えよ。

【図】



問(1) 図中に示される細胞分裂について、(A)および(B)に入る適切な語句をそれぞれ書け。

- (2) 次の生物のうち、無性生殖によってふえない生物はどれか。最も適当なものを、次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。

ア アメーバ イ ミカヅキモ ウ ジャガイモ エ ムカデ オ イソギンチャク

- (3) 図中の有性生殖の破線 で囲んだ部分の細胞を何というか。その名称を書け。

- (4) 図中の あ、い で示したそれぞれの細胞の染色体として可能性があるものはどれか。あ、い のそれぞれについて適当なものを、次のア～キからすべて選んで、その記号を書け。ただし、同じ記号を繰り返し選んでもよい。



- (5) 福井の新しいお米「いちほまれ」に代表されるように、農作物では味の良さといった有用な形質をもつ新しい品種を開発するために、主に有性生殖が利用されている。この理由について、「遺伝子」および「有用な形質」の語句を用い、解答欄の書き出しに続けて簡潔に書け。

2 生態系について、あとの問いに答えよ。

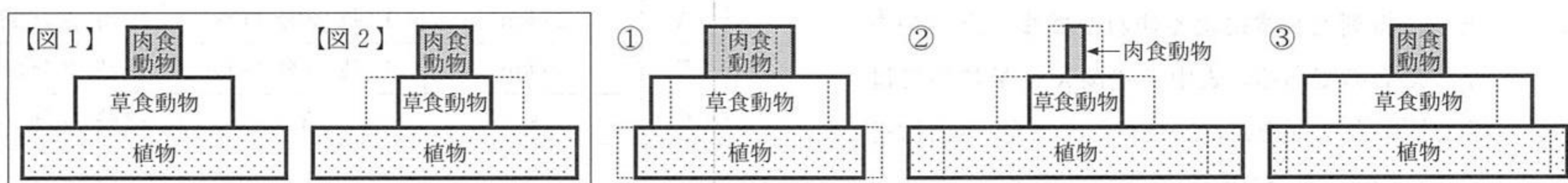
問(1) 光合成でつくられる有機物には、光エネルギーが別のエネルギーに変換されて保存されている。そのエネルギーの種類を書け。

- (2) ヒマワリやアジサイを真上から見ると、葉が重ならないようについていることがわかる。このような葉のつき方は、光合成を行うのに、都合が良いと考えられる。その理由を簡潔に書け。

- (3) 生態系に関する説明文について、適当でないものはどれか。次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。

- ア 生産者である植物は、自らが作り出した有機物を用いて生命活動のエネルギーを得ている。
イ 有機物を無機物にまで分解する菌類や細菌類などの微生物は、消費者でもある。
ウ 自然界の生物全体では「食べる」「食べられる」の関係は複雑にからみ合っており、これを食物連鎖という。
エ 生物が行う光合成や呼吸により、炭素は有機物や無機物に形を変えて生態系を循環している。
オ 人間の活動によって日本から海外に運ばれ、現地で外来生物(外来種)となっている生物がいる。

- (4) 図1は、ある生態系における生物の数量のつり合いがとれた状態を表したモデル図である。図1において、仮に草食動物が一時的に図2のように減少した場合、生物の数量の割合は、どのような増減の過程を経ながら図1の状態にもどると考えられるか。その途中の過程を表した次の①～③を適当な順に並べ、①～③の番号で書け。なお、図2および①～③中のそれぞれの破線は、図1で示した生物の数量のつり合いがとれた状態を表している。



- (5) 次の文章は、今後の環境保全のあり方について書かれたものである。文中の に当てはまる適切な語句を書け。

「人類も生態系の一員である。よって、現代の私たちには、自然からの恩恵を忘れず、科学技術を適切に用い、将来の世代に対しても、限りある資源の活用と保全を永続的に共存させていく 社会を実現することが求められている。」

- 3 次の会話文は、あるクラスの生徒が福井県の見どころについて、意見を述べたものである。これを読んで、あとの問いに答えよ。

「福井県といたら、やっぱり恐竜だよ。勝山では恐竜の化石が発掘され、写真 A のように博物館で展示されているんだ。」

「地球の歴史のことなら、三方五湖の水月湖の年縞も注目されているよ。年縞というのは、1 年に 1 層ずつ規則正しくできる、写真 B のような、うすい地層の集まりで、水月湖の年縞は地層の年代を決める世界的な基準になっているよ。」

「夜に天体観測はどうかな。大野市の山間部では、街明かりが少なくて星がよく観察できるし、写真 C のように天体望遠鏡がある施設では、観察会もよく行われているんだ。表は 2018 年の惑星の見える時期を表しているよ。」

写真 A

写真 B

写真 C

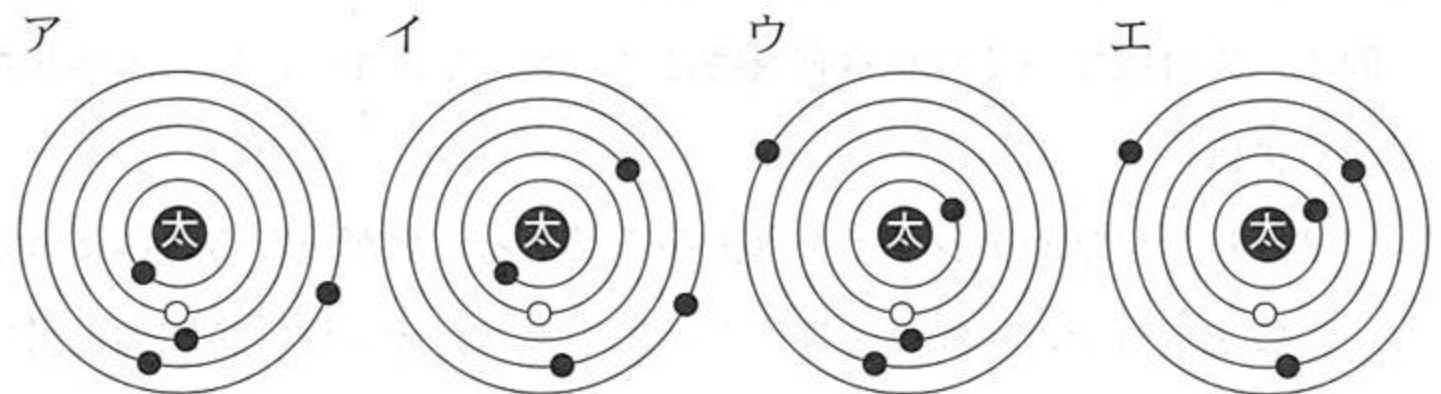
著作権者への配慮から、
現時点での掲載を差し控えております。

【表】

惑星	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水星	斜線		斜線	斜線	斜線		斜線	斜線	斜線		斜線	斜線
金星		斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
火星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
木星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
土星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
天王星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線
海王星	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線

斜線 日の入直後、または夜の前半に見える 斜線 ほぼ一晩中見える
 斜線 日の出前、または夜の後半に見える 斜線 全く見えないか、ほとんど見えない

- 問(1) 写真 A の恐竜が生息していた中生代には、魚類、両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニユウ類の 5 つのグループすべてが現れていたと考えられている。これらの中で最後に現れたと考えられているグループは何か。グループの名称を答えよ。
- (2) 写真 B の年縞には火山灰層がみられる。火山灰層はかぎ層とよばれ、堆積した年代を知る手がかりとなるが、それはなぜか。その理由を簡潔に書け。
- (3) 2018 年の 7 月上旬の金星、地球、火星、木星、天王星と太陽の位置関係を示したモデル図として最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。なお、モデル図は地球の北極の上方から見た図で、中心を太陽とし、惑星は内側より金星、地球、火星、木星、天王星を示している。また、地球は○で表す。



- 4 地震について、あとの問いに答えよ。

問(1) 地震によって地面が急にやわらかくなる現象が、みられることがある。この現象の名称を書け。

- (2) 次の文章は、地表での地震のゆれの広がりについて書かれたものである。文中の **あ** **い** に当てはまる適切な語句をそれぞれ書け。

「地震の波は、ほぼ一定の速さで大地を伝わるので、地震の波の到着時刻が同じ地点を結ぶと、**あ** を中心とした同心円状になることが多い。また、**い** が大きいほど強いゆれが遠くまで広がる。」

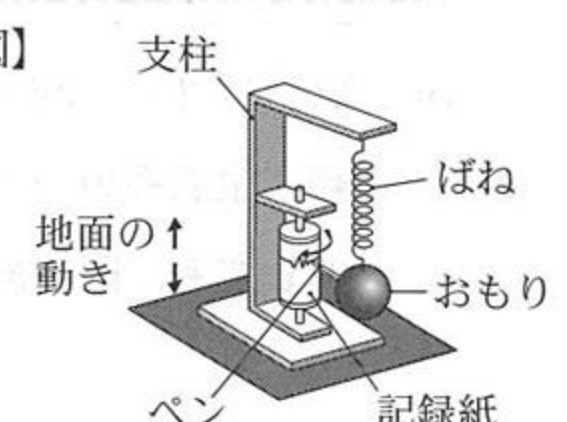
- (3) 表は、ある地震が起きた時の、震源からの距離が異なる 3 地点 A ～ C で、P 波によるゆれが始まった時刻と S 波によるゆれが始まった時刻を示したものである。表中の空欄 X と Y に当てはまる距離と時刻を書け。ただし、P 波、S 波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

【表】

地点	震源からの距離	P 波によるゆれが始まった時刻	S 波によるゆれが始まった時刻
A	24 km	12 時 3 分 44 秒	12 時 3 分 48 秒
B	48 km	12 時 3 分 48 秒	12 時 3 分 56 秒
C	X	Y	12 時 4 分 16 秒

- (4) 図は地震計のしくみを模式的に表したものである。地面が上下に動いたとき、地震計でゆれを記録できる理由を簡潔に書け。

【図】



- 5 5種類の物質a～eについて、性質のちがいを利用して、それぞれの物質を特定する実験を行った。なお、5種類の物質は砂糖、硝酸カリウム、塩化ナトリウム、ポリスチレン、水酸化ナトリウムのいずれかである。あとの問いに答えよ。

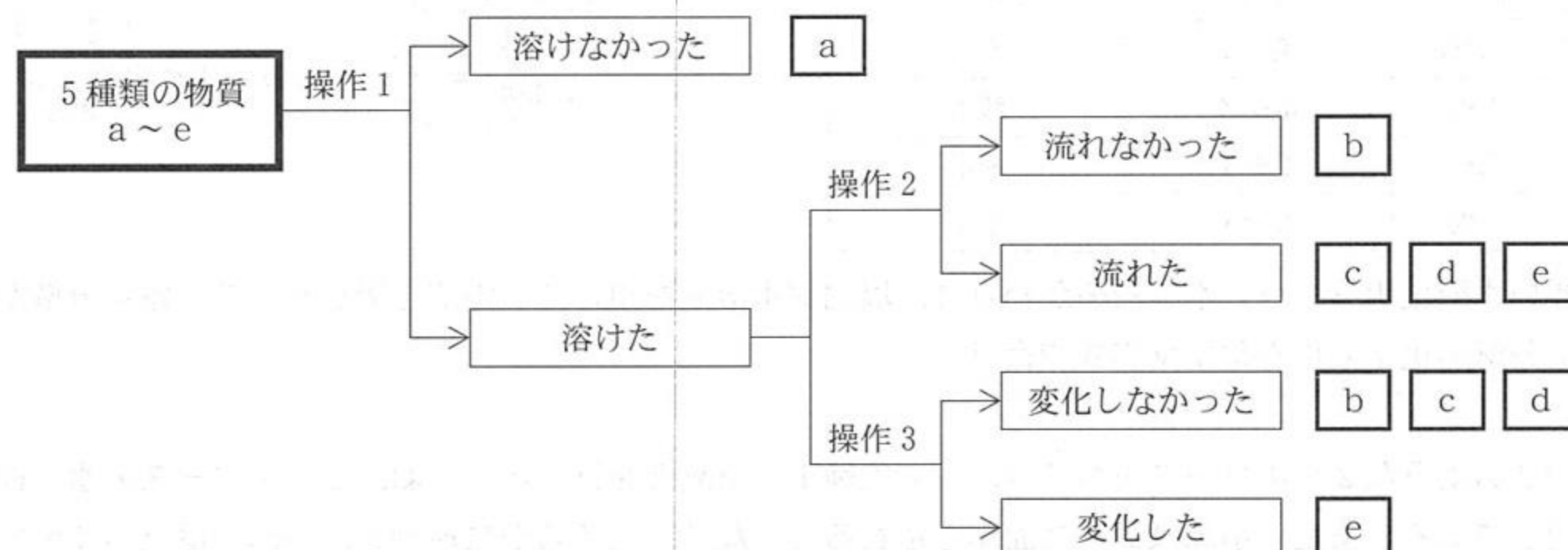
〔実験1〕 物質a～eについて操作1～3を行った。図はその結果である。

操作1 それぞれに適当な量の水を加えてよくかきまぜて、水に溶けるか溶けないかを調べた。

操作2 操作1で水に溶けた物質b～eの水溶液について、電流が流れるか流れないかを調べた。

操作3 操作1で水に溶けた物質b～eの水溶液について、フェノールフタレイン溶液を加えて色の変化を調べた。

〔図〕



- 問(1) 物質aの質量をはかり、ステンレス皿にいてガスバーナーを用いて、空气中で燃焼させた。その後、ステンレス皿上に残った物質の質量をはかったところ、燃焼前と比べて質量が減少していた。質量が減少したのはなぜか。その理由を簡潔に書け。
- (2) 物質bについて、電流が流れなかったのはなぜか。その理由を、解答欄の書き出しに続けて簡潔に書け。
- (3) 物質eについて、操作3によって水溶液は何色から何色に変化したか、書け。

〔実験2〕 実験1の結果、物質cと物質dは硝酸カリウムと塩化ナトリウムのどちらかであることがわかった。実験1では物質cと物質dは区別できなかったため、次の操作を行い、溶解度のちがいから物質cと物質dを見分けることにした。

表は、水100gに溶ける硝酸カリウムと塩化ナトリウムの質量を水の温度ごとに表したものである。

〔表〕 硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度[g/水100g]

水の温度[℃]	0	10	20	40	60	80	100
硝酸カリウム	13.3	22.0	31.6	63.9	109.2	168.8	244.8
塩化ナトリウム	37.6	37.7	37.8	38.3	39.0	40.0	41.1

操作 2つのビーカーに20℃の水を g 入れ、~~物質cと物質dをそれぞれ20.0gずつ入れてよくかきまぜたところ、どちらも溶け残った。次に、その水溶液を80℃以上に温めたところ、どちらも完全に水に溶けた。その後、それぞれの水溶液を10℃まで冷やして、生じた結晶の質量をはかった。~~ ずっ入れ、一方のビーカーに物質cを、もう一方のビーカーに物質dを20.0g

結果 物質cを溶かした水溶液より物質dを溶かした水溶液の方が、生じた結晶の質量は大きかった。

- (4) 実験2の文章を読み、 に当てはまる最も適当な数値を次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。また、10℃まで冷やしたときに生じた物質dの結晶は何gか、書け。
- ア 10 イ 25 ウ 50 エ 100

- 6 水溶液の電気分解について、あとの問いに答えよ。

I 図1のようにうすい塩酸の電気分解を行った。

問(1) うすい塩酸の電気分解を行うとき、電極として一般的に亜鉛は用いない。その理由を簡潔に書け。

(2) 電源装置の電圧を6Vにし、0.1Aの電流を200秒間流して電気分解を行った。このときの電力量は何Jか、書け。

(3) うすい塩酸の電気分解を行ったとき、陽極から水に溶ける気体が発生した。この気体が溶けた陽極付近の水溶液の性質を確かめる方法と結果として、適当なものはどれか。次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

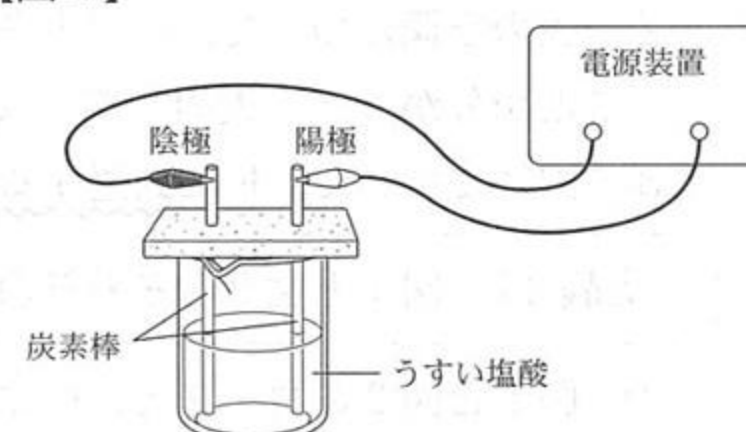
ア 石灰水を加えると白くにごる。

イ 赤色のリトマス試験紙に水溶液をつけると青く変わる。

ウ BTB溶液を加えると青くなる。

エ 赤いインクを滴下するとインクの色が消える。

〔図1〕



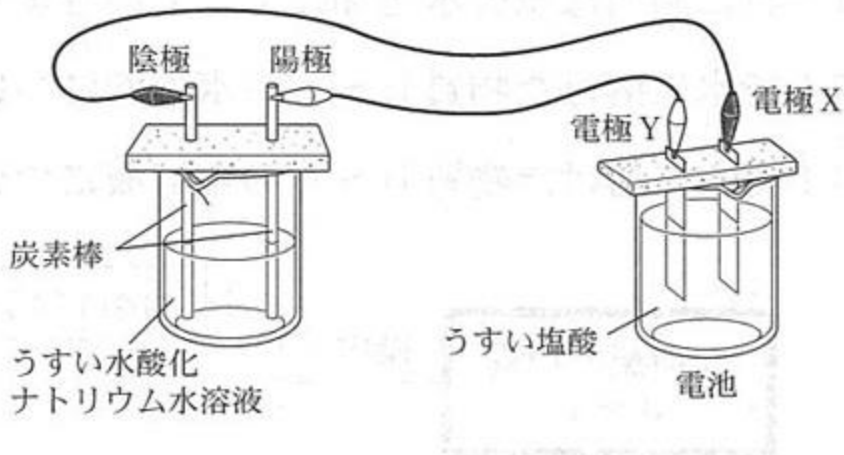
Ⅱ 図2のように、うすい塩酸と、電極として亜鉛板、銅板を使った電池を用いて、うすい水酸化ナトリウム水溶液に電流を流したところ電気分解が起こり、陽極、陰極ともに気体が発生した。

(4) 下の表の①～③の各項目に当てはまるものとして正しい組み合わせを、表のア～カから1つ選んで、その記号を書け。

【表】

	① 電極 X	② X, Y のうち 質量が変化する 電極	③ 電池と電気分解 装置から共通して 発生する気体
ア	亜鉛板	電極 X	酸素
イ	亜鉛板	電極 X	水素
ウ	亜鉛板	電極 Y	水素
エ	銅板	電極 X	酸素
オ	銅板	電極 Y	酸素
カ	銅板	電極 Y	水素

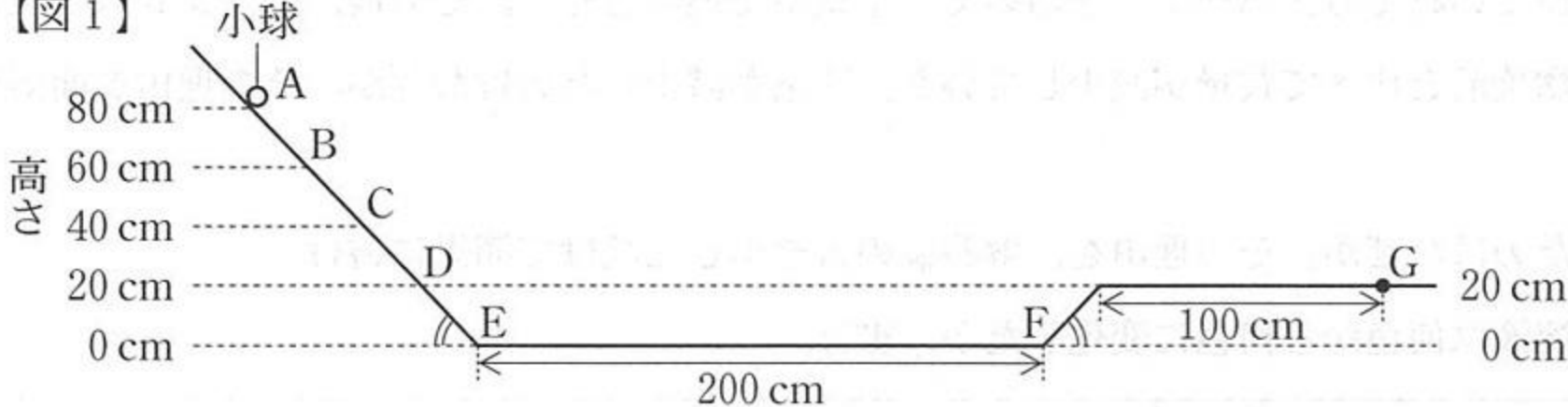
【図2】



(5) うすい水酸化ナトリウム水溶液のかわりに、塩化銅水溶液を用いて、電流を流したところ電気分解が起こった。このときの電気分解の化学変化を化学反応式で書け。

7 図1，図2のような2つのコースをつくり，下の実験1，実験2を行った。なお，2つのコースの水平面に対する斜面の傾きはすべて同じである。また，小球はコース面から離れることなく，なめらかに運動し，小球にはたらく摩擦や空気の抵抗は無視できるものとして，あとの問いに答えよ。

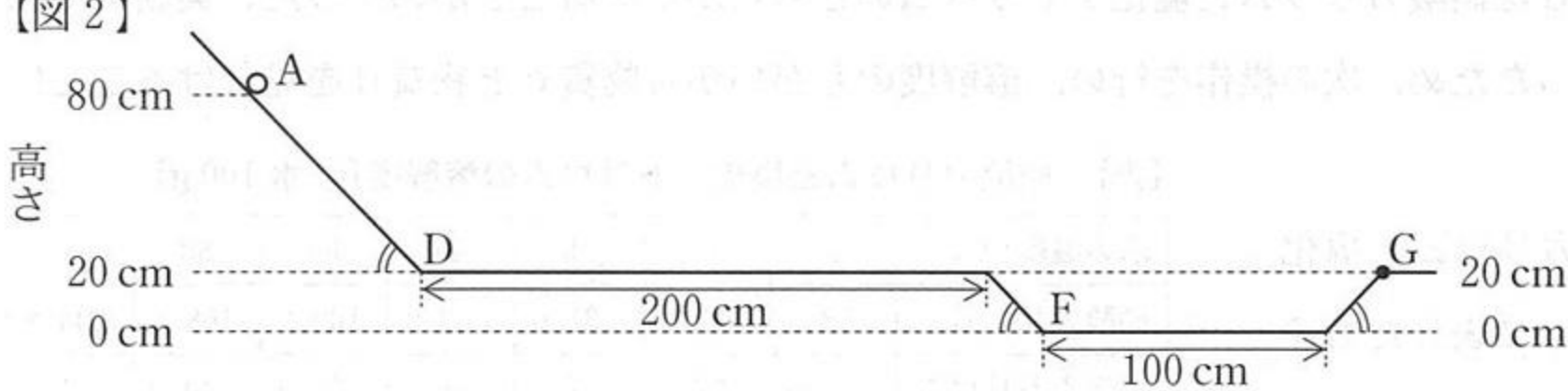
【図1】



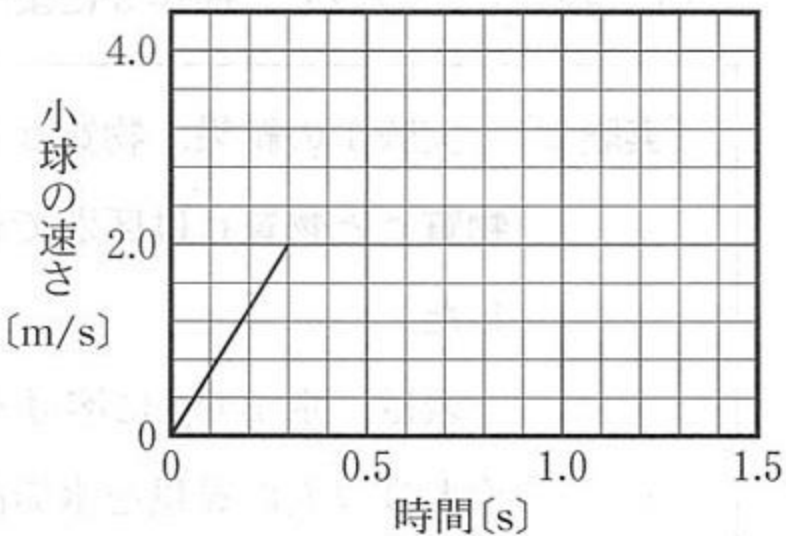
【表】

小球を置いた点	A	B	C	D
小球を置いた高さ [cm]	80	60	40	20
小球の速さ [m/s]	4.0	3.5		2.0

【図2】



【図3】



〔実験1〕 図1のコースを用いて小球の速さについて調べた。

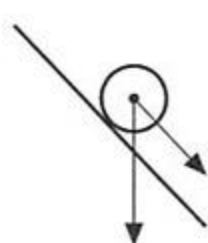
操作 Aに小球を置き，静かに手を離れたあとの水平面EF上における小球の運動のようすをストロボスコープを使って撮影した。同様の操作をB～Dについても行った。

結果1 撮影した写真から水平面EF上の小球の速さをそれぞれ求めたところ，A，B，Dは，表のような結果となった。

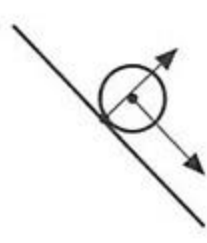
結果2 図3のグラフは，Aで手を離れたあとの小球の運動について，時間と小球の速さの関係の一部を表している。なお，グラフの横軸は小球が動き出してからの時間[s]を，縦軸は小球の速さ[m/s]をそれぞれ示す。

問(1) 小球が斜面を下っているとき，小球にはたらく力を表した図はどれか。最も適当なものを次のア～エから1つ選んで，記号を書け。

ア



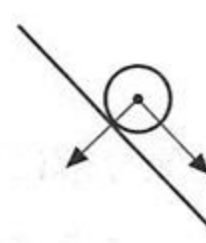
イ



ウ



エ



(2) 表の空欄について，Cで手を静かに離れたあとの写真を見ると，小球は水平面EF上を0.5 sの間に140 cm移動していることが分かった。表の空欄に入る速さは何 m/s か，書け。

(3) 図3について，Fに到達するまでの小球の速さと時間の関係を，解答用紙のグラフに続けてかけ。

〔実験2〕 図1と図2のそれぞれのコースでAに小球を置き，静かに手を離れたときの小球の運動について比較した。

(4) 図1と図2のコースで，Gにおける小球のそれぞれの速さを比較すると，どのようになっているか。次のア～ウから1つ選んで，その記号を書け。

ア 図1のコースの方が速い。

イ 図2のコースの方が速い。

ウ 図1と図2のコースは同じ速さになる。

(5) 図1と図2のそれぞれのコースについて，Aに小球を置き，静かに手を離してからGに到達するまでの時間を比較すると，どのようになっているか。次のア～ウから1つ選んで，その記号を書け。

ア 図1のコースの方が短い。

イ 図2のコースの方が短い。

ウ 図1と図2のコースは同じ時間になる。

8 電流と磁界について、あとの問いに答えよ。

I スピーカーはコイルとつながったコーン紙と呼ばれる振動板を振動させて音を発生させる。図1は磁石とコイルを組み合わせたスピーカーの構造を示した模式図である。コイルが磁界から受ける力を調べるため、実験を行った。

〔実験1〕 図2、図3のように糸でつり下げたコイルに電流を流し、次の操作1、操作2を行った。なお、電源につなげた導線がコイルの動きをさまたげることはなく、コイルに流す電流の向きはすべて同じものとする。

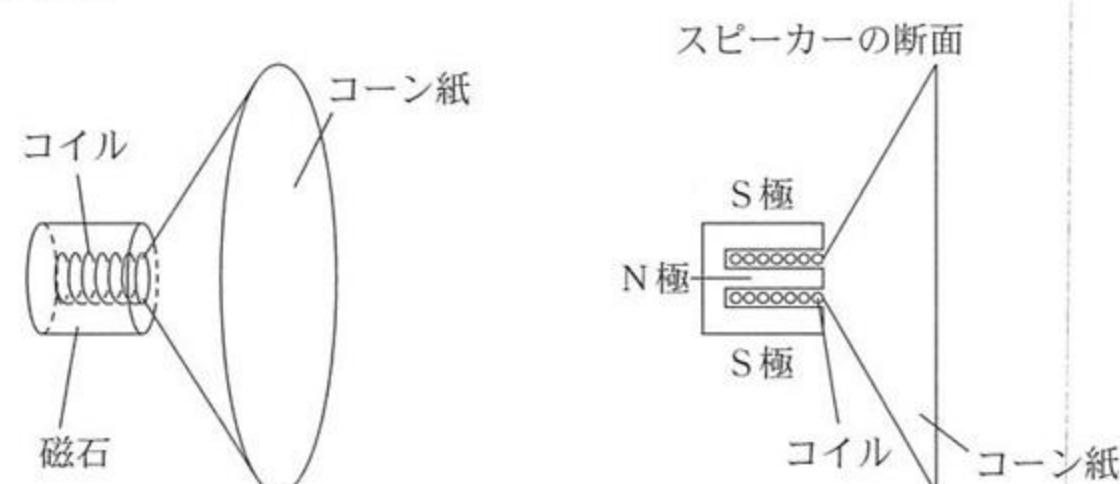
操作1 図2のように、磁針をコイルの左側に置き、コイルに電流を流した。

結果 磁針のN極がコイルの方をさした。

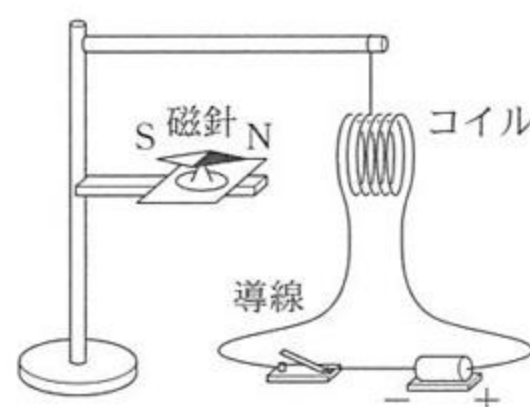
操作2 図3のように、コイルの横に棒磁石を糸でつるし、コイルに電流を流した。

結果 コイルも棒磁石も回転することなく動いた。

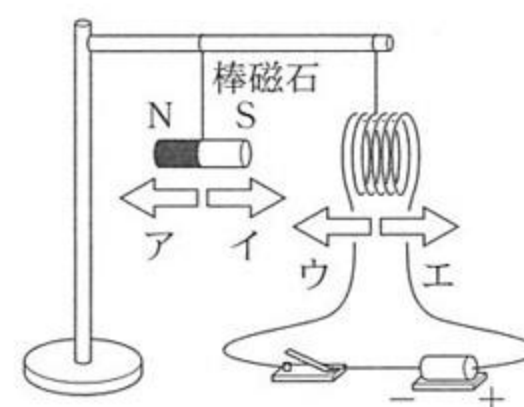
【図1】



【図2】



【図3】



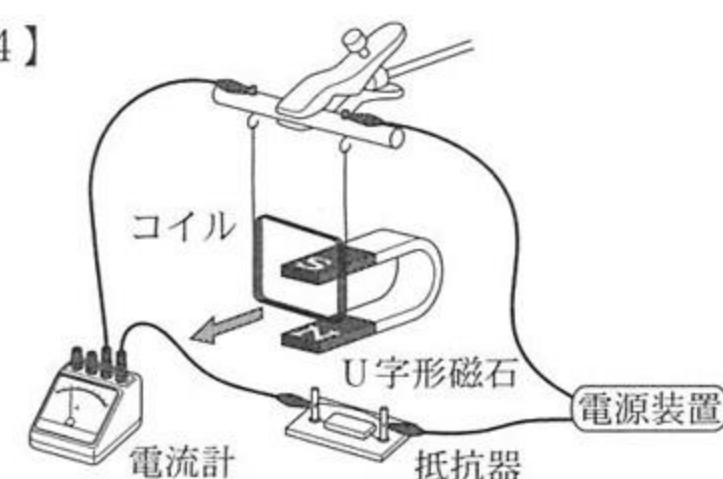
問(1) 実験1の操作2で、コイルと棒磁石はそれぞれどの方向に動くか。適当なものを、図3のアとイ、ウとエから、それぞれ1つずつ選んで、その記号を書け。

〔実験2〕 図4のようにU字形磁石の中に入れたコイルに電流を流すことができる装置をつくり、コイルに電流を流した。

結果1 コイルに電流を流すとコイルは矢印の向きに動いた。

結果2 コイルに流れる電流を大きくするとコイルは大きく動いた。

【図4】



(2) 実験2において、コイルが受ける力を大きくするには、電源装置の電圧の値や、抵抗器の抵抗の値をどのように変化させればよいか。次の文中の あ い に当てはまる適当な語句を、それぞれ書け。

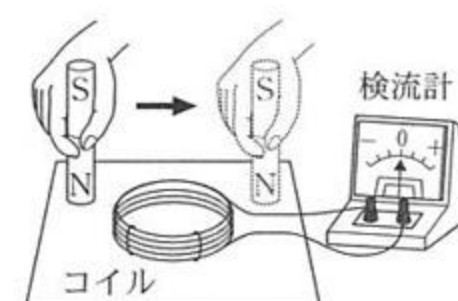
「電源装置の電圧の値を あ することや、抵抗器の抵抗の値を い することが考えられる。」

II マイクロホンと同じ構造であるが、音を受けた振動板と磁石が振動し、電磁誘導によってコイルに発生した電流の変化を電気信号として取り出している。そこで、電磁誘導と磁界の変化を調べるため、次の実験を行った。

〔実験3〕 机の上に置いたコイルに検流計を接続し、図5のように棒磁石のN極を下に向けて一定の速さでコイルの中央を通るように、コイル上を水平に通過させた。

結果 検流計の針は、+側にふれ、次に-側にふれた。

【図5】



(3) 電磁誘導とはどのような現象か。解答欄の書き出しに続けて簡潔に書け。

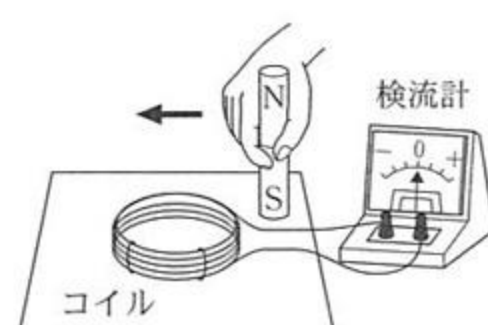
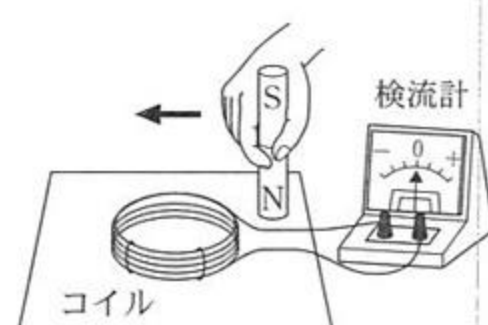
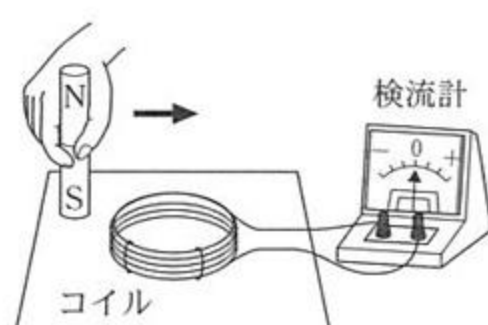
(4) 棒磁石を動かす方向と棒磁石の向きを次のア～エのように変化させたとき、検流計の針が実験3の結果と同様のふれ方をするものはどれか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで、その記号を書け。

ア

イ

ウ

エ



棒磁石のN極を下に向けてコイルに近づく