

令和6年度

群馬県公立高等学校

入学者選抜学力検査問題

理 科

— 注 意 事 項 —

- 1 検査開始の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、解答用紙に記入すること。
- 3 検査終了の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1ページから10ページまであります。

1 次のA～Dの問いに答えなさい。

A ヒトの体のつくりとはたらきについて、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

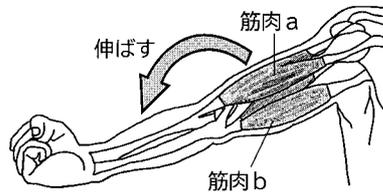
(1) 刺激を受けて、意識とは無関係に起こる反応を何というか、書きなさい。

(2) 次の文は、体の動きについて述べたものである。文中の①, ②について、{ } 内のア～ウから正しいものを、それぞれ選びなさい。

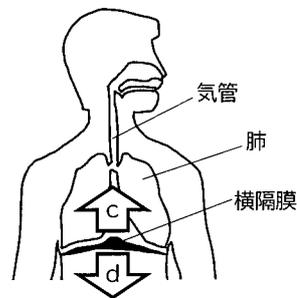
腕を曲げたり伸ばしたりする際の筋肉の動きについて考える。ひじの部分で曲げた腕を、図Iのように伸ばすとき、筋肉aと筋肉bに着目すると、縮むのは ① {ア 筋肉aのみ    イ 筋肉bのみ    ウ 筋肉aと筋肉bの両方} である。

次に、肺の呼吸運動における横隔膜の動きについて考える。図IIの状態から息を吸うとき、横隔膜は ② {ア 矢印cの方へ動く    イ 矢印dの方へ動く    ウ 動かない}。

図I

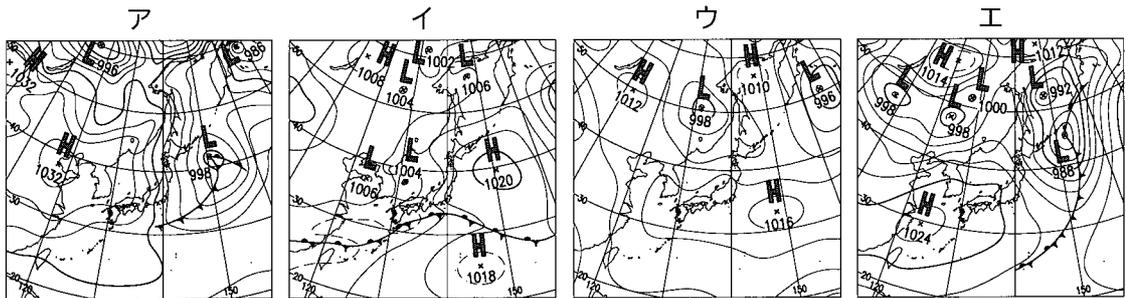


図II



B 日本列島周辺の天気図や気団について、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 次のア～エは、日本列島周辺における1月、4月、6月、8月のある日の天気図を表している。8月のある日の天気図として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。ただし、天気図中のHは高気圧、Lは低気圧を表している。



(気象庁ホームページにより作成)

(2) 次の文は、日本列島周辺の気団について述べたものである。文中の□①に当てはまる語を書きなさい。また、□②に当てはまる語句として正しいものを、後のア～エから選びなさい。

日本列島周辺の冬の天気強い影響を与える気団は、□①気団と呼ばれ、□②という性質がある。

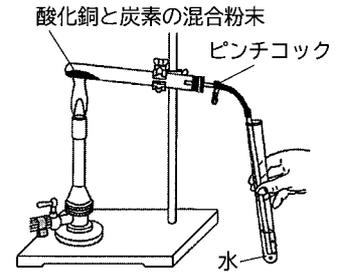
- ア 暖かく、湿っている    イ 暖かく、乾いている  
 ウ 冷たく、湿っている    エ 冷たく、乾いている

C 物質と酸素の結び付きについて調べるために、次の実験を行った。後の(1), (2)の問いに答えなさい。

[実験]

図Iのように、酸化銅4.0gに炭素の粉末を加えてよく混ぜた混合粉末を試験管に入れ、気体が発生しなくなるまで加熱した。その後、ピンチコックでゴム管をとめ、加熱した試験管を冷ましてから試験管に残った固体の質量を量った。この操作を、酸化銅の質量は変えずに、炭素の粉末の質量を変えて、数回行った。図IIは、加えた炭素の粉末の質量と試験管に残った固体の質量の関係をグラフにまとめたものである。

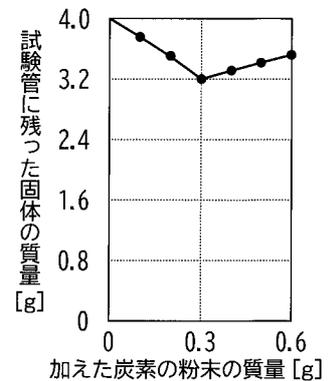
図I



- (1) 酸化銅から酸素が奪われて銅になるように、酸化物から酸素が奪われる化学変化を何というか、書きなさい。
- (2) 加えた炭素の粉末の質量が0.3gのときと0.6gのときのそれぞれの場合において、試験管に残った固体として最も適切なものを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。

- ア 酸化銅と炭素      イ 銅と炭素  
ウ 酸化銅と銅      エ 銅のみ

図II



D 100Vの電源につないで使用すると、消費する電力が1200Wとなるドライヤーがある。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

- (1) このドライヤーを100Vの電源につないで使用するとき、流れる電流の大きさはいくらか、書きなさい。
- (2) 次の文は、このドライヤーを5分間使用したときの電力量について述べたものである。文中の  に当てはまる単位の記号として最も適切なものを、後のア～エから選びなさい。

1200Wの電力で5分間使用したとき、電力量は0.1である。

- ア N    イ J    ウ Wh    エ kWh

2 緑さんと桜さんは、生物の進化と多様性に興味を持ち、詳しく調べることにした。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の会話文は、生物の進化について調べていた緑さんと桜さんが、図Ⅰと図Ⅱの資料から分かることについて交わしたものの一部である。後の①～③の問いに答えなさい。

緑さん：図Ⅰから、最初に出現したセキツイ動物のグループは a で、その後、他のセキツイ動物のグループが出現してきたことが分かるね。

桜さん：鳥類の前にホニユウ類が出現しているから、鳥類はホニユウ類から進化してきたのかな。

緑さん：図Ⅱを見ると、鳥類はハチュウ類から進化したことが推測できるよ。

桜さん：本当だ。進化を考えるときは、出現したとされる年代だけじゃなくて、生物の特徴にも着目する必要があるらうだね。

緑さん：それなら、セキツイ動物のグループごとの特徴を表にまとめてみようよ。

図Ⅰ セキツイ動物のグループが出現したとされる年代

図Ⅱ シソチョウ(原始的な鳥類)の化石から分かること

表

特徴 \ グループ	魚類	両生類	ハチュウ類	鳥類	ホニユウ類
体を支える足がある	×	○	○	○	○
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">b</span>	×	×	○	○	○
体温を一定に保つことができる	×	×	×	○	○
胎生である	×	×	×	×	○

○：当てはまる    ×：当てはまらない

桜さん：図Ⅰと表から、生物が長い時間をかけて様々な特徴を獲得してきたことが分かるね。

緑さん：どうして様々な特徴を持つようになったのかな。まずは、ホニユウ類を調べてみようよ。

- ① 文中の a に当てはまるセキツイ動物のグループの名称を書きなさい。
  - ② 文中の下線部(あ)について、原始的な鳥類であるシソチョウがハチュウ類と鳥類の両方の特徴を持つことから、鳥類はハチュウ類から進化したと考えられている。シソチョウが持つハチュウ類の特徴として正しいものを、図Ⅱ中のア～エから、全て選びなさい。
  - ③ 文中の表は、セキツイ動物のそれぞれのグループが持つ一般的な特徴をまとめたものである。表中の b に当てはまる特徴として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。
- ア 子どもも肺で呼吸する

ウ 体が湿った皮膚で覆われている

イ 殻のある卵を産む

エ 水中で生活する

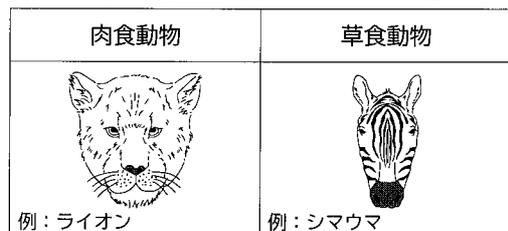
(2) 緑さんと桜さんは、様々なホニユウ類の体のつくりとはたらきを調べ、内容をレポートにまとめた。次のレポートは、コウモリの翼、クジラの胸ビレ、ヒトの手と腕のつくりとはたらきをまとめたものである。後の①～③の問いに答えなさい。

レポート

コウモリの翼		クジラの胸ビレ		ヒトの手と腕	
見かけ	骨格 骨X	見かけ	骨格 イ ア ウ	見かけ	骨格 オ エ カ
主なはたらき：空を飛ぶ		主なはたらき：海を泳ぐ		主なはたらき：物をつかむ	
<p>[調べて分かったこと]</p> <p>コウモリの翼、クジラの胸ビレ、ヒトの手と腕は、見かけやはたらきは異なっているが、<u>骨格</u><sup>(イ)</sup>に共通する部分が見られた。これは、コウモリ、クジラ、ヒトが、共通の祖先から、<u>それぞれ</u><sup>(ウ)</sup>の生活環境で生きていく上で都合のよい特徴を持つように進化したためであると考えられる。</p>					

- ① コウモリの翼、クジラの胸ビレ、ヒトの手と腕のように、見かけやはたらきは異なっても、もとは同じであったと考えられる器官を何というか、書きなさい。
- ② レポート中の下線部(イ)について、クジラの胸ビレとヒトの手と腕の骨格のうちで、コウモリの翼の骨Xに当たる骨はそれぞれどれか。クジラの胸ビレについてはア～ウから、ヒトの手と腕についてはエ～カから、それぞれ選びなさい。
- ③ レポート中の下線部(ウ)について、草食動物の目の付き方の特徴を、図Ⅲを参考にして、簡潔に書きなさい。また、その特徴は、草食動物が生きていく上で、どのような理由で都合がよいと考えられるか、書きなさい。

図Ⅲ 肉食動物と草食動物の目の付き方



(3) 次の文は、緑さんと桜さんが生物の進化と多様性について、調べて分かったことをまとめたものである。文中の□c□に当てはまる語を書きなさい。

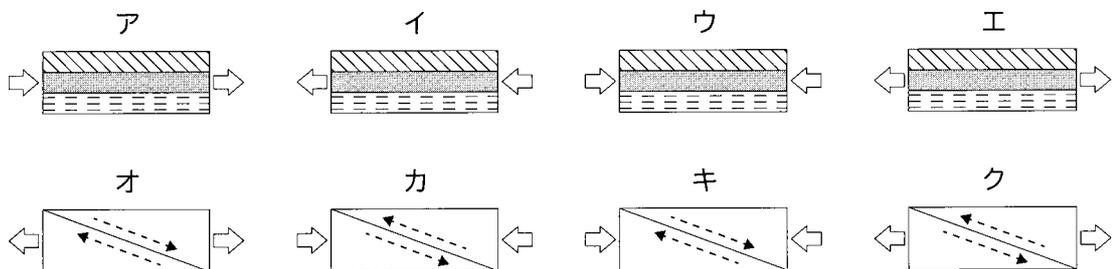
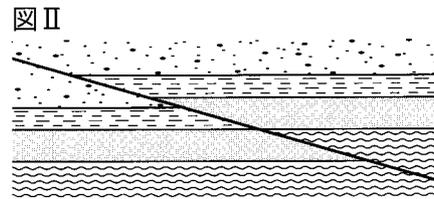
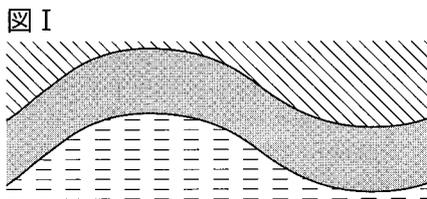
生物の体の特徴が、長い年月をかけて代を重ねる間に変化することを進化という。現在、地球上で多様な生物が見られるのも、生物の染色体に存在する□c□が変化し、生物の特徴が少しずつ変わることで、様々な環境に適するようになったためと考えられる。

3 プレートの動きについて興味を持った優さんは、日本付近のプレートについて調べた。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、プレートの動きについて述べたものである。後の①, ②の問いに答えなさい。

プレートは年間約数cm～十数cm移動しており、プレートどうしが衝突したり、すれ違ったり、離れていったりする。プレートの動きによって、地層に力のはたらき、押し曲げられたり、切れて食い違ったりして、様々な地層が見られるようになる。また、プレートの動きによって、プレートに乗った大陸や島が移動することもある。

① 下線部(あ)について、図Iのように地層が押し曲げられたものや、図IIのように地層が切れて食い違ったものを何というか、名称をそれぞれ書きなさい。また、それぞれの地層にはたらいた力の向きとして適切なものを、図Iについてはア～エから、図IIについてはオ～クから、それぞれ選びなさい。ただし、⇨, ⇩は、地層にはたらいた力の向きを示し、力の大きさは全て同じであるものとする。



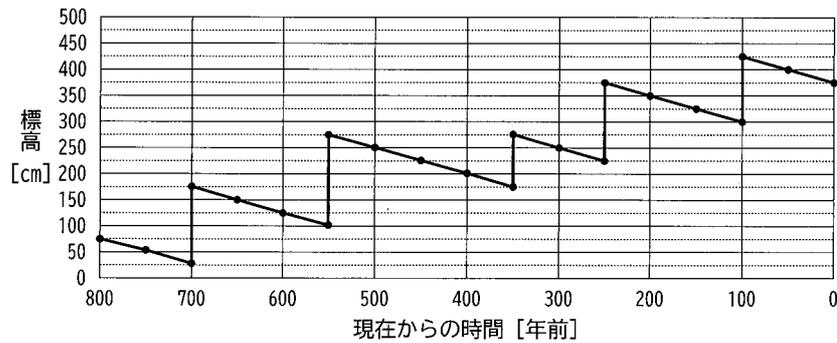
※破線の矢印は、地層が動いた向きを表している。

② 下線部(い)について、伊豆半島は、現在の日本列島から南の海上でできた火山島が、フィリピン海プレートの移動によって日本列島に衝突してできたと考えられている。900万年前に現在の場所から南に520km離れた位置にあった火山島が、今から100万年前に日本列島に衝突したとすると、フィリピン海プレートは1年間に平均何cm移動したか、書きなさい。

- (2) 次の会話文は、プレートの動きと土地の変化について調べていた優さんが先生と交わしたものの一部である。また、図Ⅲは、優さんが調べた海岸付近のある地点の50年ごとの標高を表したものである。後の①～③の問いに答えなさい。

先生：図Ⅲを見ると、優さんの調べた地点では、通常は一定の速度で地面が沈降しているけれど、100～200年の間隔で大きく隆起していることが分かりますね。

図Ⅲ



優さん：この地点は、800年前から現在までに、地面が5回隆起したようです。この地点が次に隆起するのはいつか、沈降の様子から考えることはできるでしょうか。

先生：一緒に考えてみましょう。700年前から100年前までの間で隆起と隆起の間に沈降した期間が4回ありますね。4回の沈降した深さの合計を沈降した回数で割ることで、1回当たりに沈降する平均の深さを求めます。求めた平均の深さと同じだけ沈降したときに次の隆起が起こるものとして、考えてみてはどうでしょう。

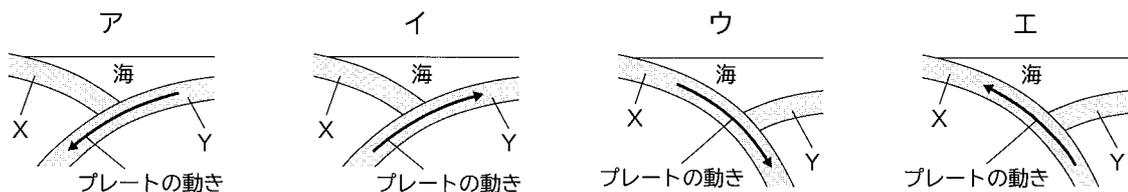
優さん：800年前から700年前の間と、100年前から現在の間の沈降は考えないのですか。

先生：そうです。800年前よりも昔はいつ隆起が起こったのか分からないし、現在は沈降している途中ですからね。

優さん：なるほど。そうすると、4回の沈降した深さの合計は  cm になり、平均すると1回当たり  cm 沈降しています。現在の沈降が100年前から起こっていることに着目すると、 年後に次の隆起が起こると考えられます。

先生：その通りです。このように過去のデータを調べると、土地の変化の様子が推測できますね。

- ① 文中の  ～  に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。
- ② 日本付近での、陸のプレートや海のプレートの動きとして最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。ただし、Xは陸のプレートを、Yは海のプレートを表しているものとする。



- ③ 文中の下線部(う)について、優さんが調べた海岸付近の地点で沈降が起こっているのはなぜか。「陸のプレート」、「海のプレート」という語をともに用いて、簡潔に書きなさい。

4 花さんたちのグループは、水溶液とイオンの関係を調べるために、次の実験を行った。後の(1), (2)の問いに答えなさい。なお、水は電離しないものとする。

[実験1]

うすい塩酸10 cm<sup>3</sup>が入ったビーカーに、質量パーセント濃度2%のうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えながら、pHメーターで測定した。うすい水酸化ナトリウム水溶液を6 cm<sup>3</sup>加えたとき、ビーカー内の水溶液はpHが7であった。

(1) 次の会話文は、実験1について、花さんたちのグループと先生が交わしたものの一部である。後の①～③の問いに答えなさい。

花さん：ビーカー内の水溶液はpHが7なので、この水溶液は中性だということが分かるね。  
 海さん：うすい塩酸は酸性だから、アルカリ性のうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えることで中和が起こったんだね。  
 翼さん：中和って、酸性の水溶液に共通して含まれる  と、アルカリ性の水溶液に共通して含まれる  が結び付いて  ができ、それとともに塩ができる反応だったよね。イオンどうしが結び付いていくから、中性に近づくにつれて、ビーカー内の水溶液に含まれるイオンの総数は減っていくのかな。  
 海さん：そういえば、イオンが存在している水溶液には、電流が流れるって学習したよね。  
 花さん：ということは、中性になった水溶液には電流が流れないのかな。  
 先生：それでは、中和の実験で扱った水溶液を使って確認してみましょう。

- ① 文中の  ,  に当てはまる具体的なイオンの名称を、それぞれ書きなさい。
- ② 文中の  に当てはまる物質の名称を書きなさい。
- ③ 質量パーセント濃度2%の水酸化ナトリウム水溶液200 mLに含まれる溶質の質量はいくらか、書きなさい。ただし、この水酸化ナトリウム水溶液の密度を1.02 g/cm<sup>3</sup>とする。

[実験2]

うすい塩酸10 cm<sup>3</sup>が入った5つのビーカーA～Eに、うすい水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ2 cm<sup>3</sup>, 4 cm<sup>3</sup>, 6 cm<sup>3</sup>, 8 cm<sup>3</sup>, 10 cm<sup>3</sup>加えた。その後、図の装置を用いて、それぞれの水溶液の中に電極を入れて6 Vの電圧を加えた後、様子を観察した。表Iは、このときの結果をまとめたものである。なお、うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液は実験1と同じ濃度のものを使用した。

図



表I

	ビーカー				
	A	B	C	D	E
うすい塩酸 [cm <sup>3</sup> ]	10	10	10	10	10
うすい水酸化ナトリウム水溶液 [cm <sup>3</sup> ]	2	4	6	8	10
電流計の針の様子	振れた	振れた	振れた	振れた	振れた
プロペラの様子	回転した	回転した	回転した	回転した	回転した

[実験3]

うすい硫酸  $10 \text{ cm}^3$ が入った5つのビーカーF~Jに、質量パーセント濃度2%のうすい水酸化バリウム水溶液をそれぞれ  $2 \text{ cm}^3$ ,  $4 \text{ cm}^3$ ,  $6 \text{ cm}^3$ ,  $8 \text{ cm}^3$ ,  $10 \text{ cm}^3$ 加えた。その後、実験2の装置を用いて、それぞれの水溶液の中に電極を入れて6Vの電圧を加えた後、様子を観察した。表IIは、このときの結果をまとめたものである。

表II

	ビーカー				
	F	G	H	I	J
うすい硫酸 [ $\text{cm}^3$ ]	10	10	10	10	10
うすい水酸化バリウム水溶液 [ $\text{cm}^3$ ]	2	4	6	8	10
電流計の針の様子	振れた	振れた	振れない	振れた	振れた
プロペラの様子	回転した	回転した	回転しない	回転した	回転した

- (2) 次の会話文は、実験1~実験3について、花さんたちのグループが交わしたものの一部である。後の①~③の問いに答えなさい。

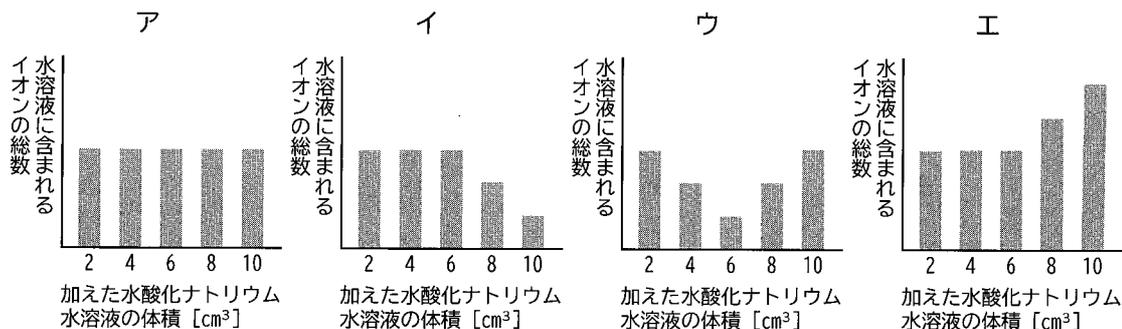
花さん：表Iから、全ての水溶液で電流が流れたということが分かるね。実験1もあわせて考えると、ビーカーCの水溶液は中性だから電流が流れないと思ったけれど、流れたのはどうしてだろう。

翼さん：もう一度、水溶液中のイオンについて考えてみる必要があるんじゃないかな。

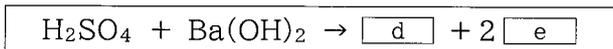
花さん：表IIでは、ビーカーHの水溶液で電流が流れていないね。どうしてだろう。

海さん：実験3では、全ての水溶液で白い沈殿が生じていたけれど、それが関係していそうだね。

- ① 実験2について、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積と水溶液に含まれるイオンの総数の関係を模式的に示した図として最も適切なものを、次のア~エから選びなさい。



- ② 実験3の化学変化は次のように表すことができる。□d, □eに当てはまる化学式を、それぞれ書きなさい。



- ③ 次の文は、実験2と実験3の結果から分かったことをまとめたものである。□fに当てはまる文を、「電離」という語と、具体的なイオンの名称を用いて、簡潔に書きなさい。

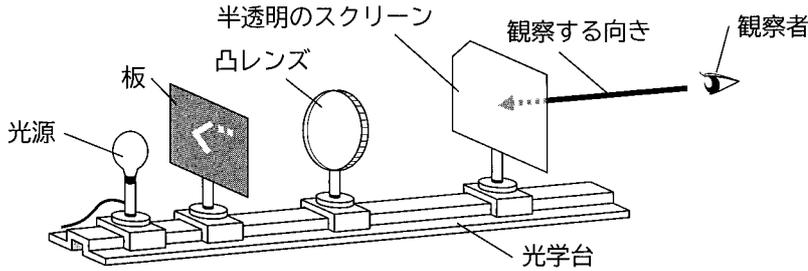
ビーカーCの水溶液とビーカーHの水溶液を比べると、どちらも塩ができているが、ビーカーCの水溶液では、塩が水溶液中で□fため、電流が流れたと考えられる。一方で、ビーカーHの水溶液では、塩が沈殿しており、電流が流れなかったと考えられる。

5 明さんたちのグループは、凸レンズによる像のでき方について調べるために、次の実験を行った。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。

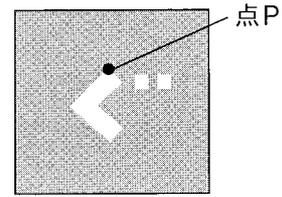
[実験]

図Iのように、光源、「ぐ」の形に穴をあけた板、凸レンズ、半透明のスクリーンを光学台上に順に並べ、光源と板の位置を固定した。その後、凸レンズとスクリーンの位置を変え、スクリーン上にはっきりした像ができたとき、その像をスクリーンの後方から観察した。なお、図IIは、実験で使った板を表しており、穴の上端を点Pとする。

図I



図II

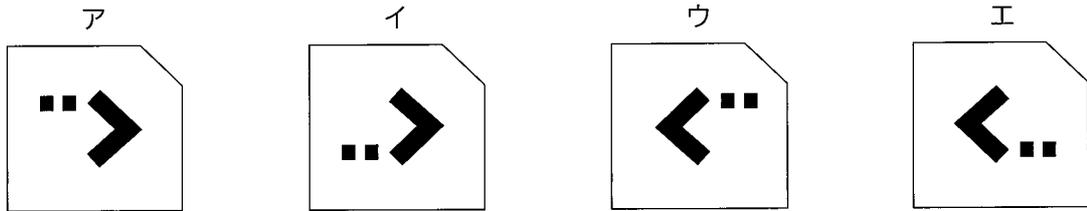


(1) 次の文は、光の進み方について述べたものである。文中の□a□に当てはまる語を書きなさい。

光が空気中からガラスの中へ入射するとき、光は空気とガラスの境界面で折れ曲がって進むことがある。この現象を光の□a□という。

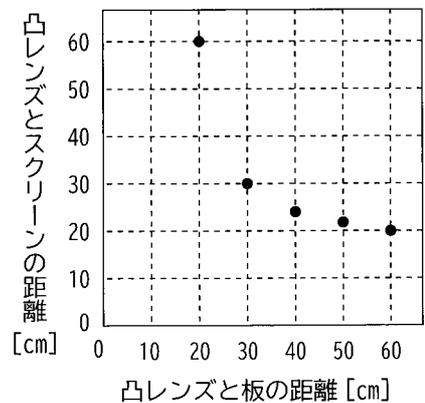
(2) スクリーン上にはっきりした像ができたときのことについて、次の①~④の問いに答えなさい。

- ① スクリーン上にできた像を何というか、書きなさい。
- ② スクリーン上にできた像の見え方として最も適切なものを、次のア~エから選びなさい。



③ 図IIIは、スクリーン上にはっきりした像ができたときの、凸レンズと板の距離と、凸レンズとスクリーンの距離の関係をグラフに表したものである。凸レンズの焦点距離は何cmか、書きなさい。

図III

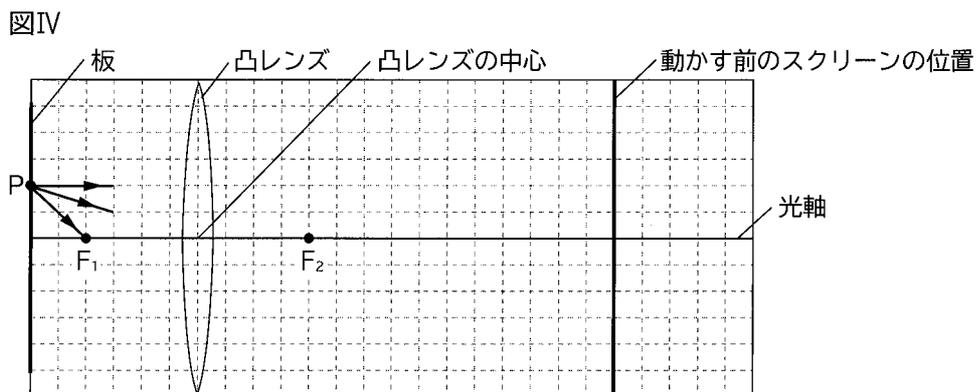


④ 凸レンズと板の距離を20 cmにしたとき、スクリーンの位置を変えることで、スクリーン上にはっきりした像ができた。このとき、板にあけられた「ぐ」の大きさに比べて、スクリーン上にはどのような大きさの像ができるか。最も適切なものを、次のア~ウから選びなさい。

- ア 大きい像    イ 同じ大きさの像    ウ 小さい像

- (3) 次の会話文は、実験で用いた凸レンズを焦点距離が異なる別の凸レンズに変え、スクリーン上にできた像を調べているときに、明さんたちのグループが交わしたものの一部である。後の①、②の問いに答えなさい。

明さん：スクリーン上の像は、ぼやけているね。板と凸レンズの位置を変えずに、はっきりした像ができるためには、スクリーンをどちらに、どれくらい動かせばいいんだろう。  
 桃さん：スクリーンを動かさなくても、調べられないかな。  
 勇さん：光の道すじについて作図する方法を学んだよ。作図をしてみると分かるかもしれないね。  
 明さん：実際に、作図してみようよ。



※点Pから出た3本の矢印は、光の道すじを表している。また、点 $F_1$ 、点 $F_2$ は、凸レンズの焦点を表している。

桃さん：確かに、作図のとおりスクリーンを動かしてみたら、はっきりした像ができたね。  
 明さん：そういえば、凸レンズを変える前の実験で、凸レンズと板の距離が、ある距離より短いと、どんなにスクリーンを動かしても、スクリーン上に全く像ができなかったね。この凸レンズでも、同じように像ができないときがあるのかな。  
 勇さん：凸レンズを板側に動かして、もう一度確認してみようよ。  
 桃さん：やっぱり。凸レンズを変えても、凸レンズと板の距離が短いと、スクリーン上に像が全くできないんだね。どうしてだろう。  
 勇さん：それは、点Pから出て凸レンズを通った後の光が□ b □から、スクリーン上に像ができないと考えられるね。このとき、スクリーン側から凸レンズを通して板の方をのぞくと、拡大された像が観察できるよ。

- ① 図IVについて、点Pから出た3本の矢印の続きを作図し、その作図をもとに、はっきりした像ができるときのスクリーンの位置を図にかきなさい。ただし、スクリーンの位置については、動かす前のスクリーンの位置のように1本の線でかくこと。
- ② 文中の□ b □に当てはまる文を、光の進み方に着目して、簡潔に書きなさい。