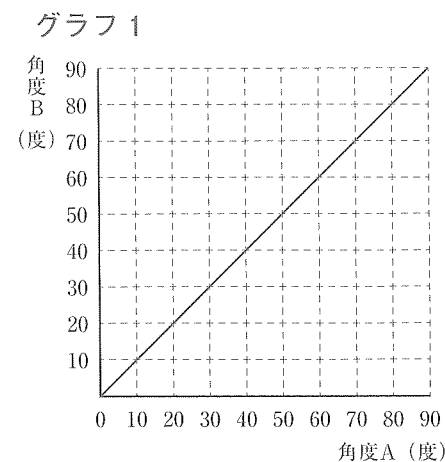
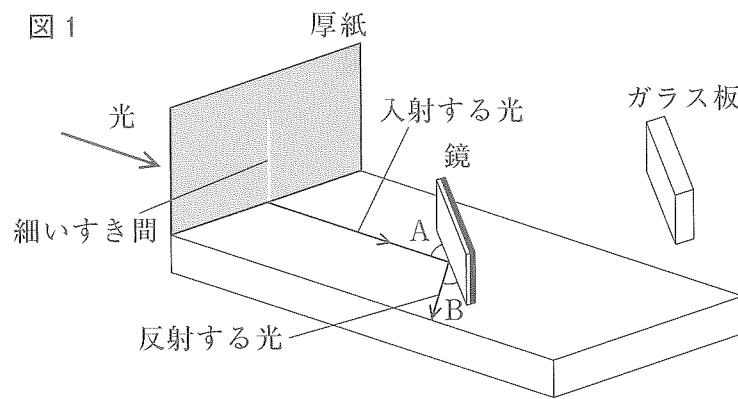
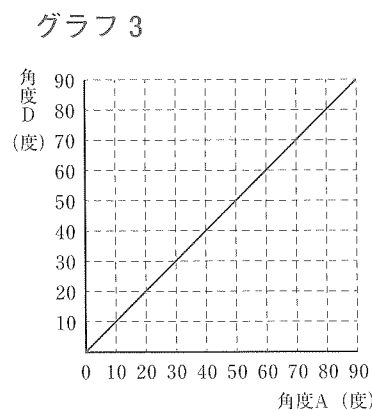
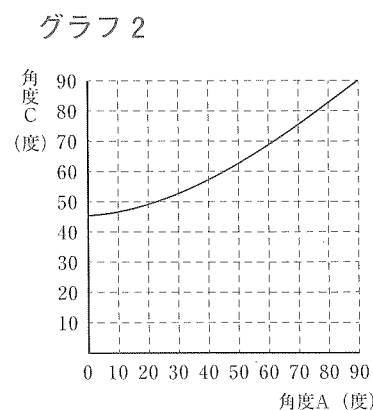
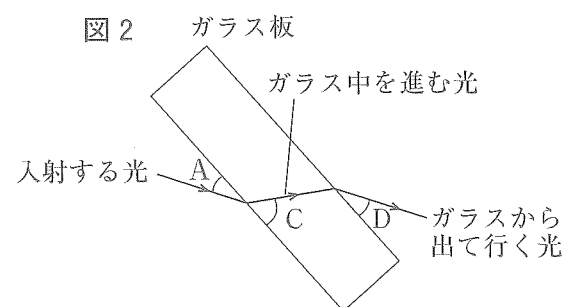


〔1〕鏡で反射する光や、ガラス板を通過する光の進み方について、次の実験1, 2をしました。あとの問いに答えなさい。ただし、図3, 4, 5, 8は、まず目が正方形の方眼紙の上にかかっているものとします。

実験1 図1のように、厚紙に開けた細いすき間を通り抜けた光を鏡に入射し、反射させた。入射する光の道すじと鏡の面との角度Aをいろいろ変えて、反射する光の道すじと鏡の面との角度Bを調べた。グラフ1はその結果を表している。

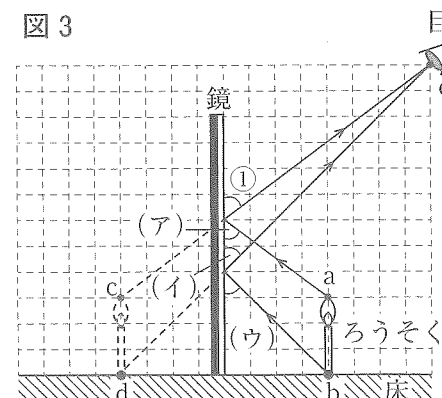


実験2 図1の鏡の代わりに、両面が平行なガラス板を使い、厚紙に開けた細いすき間を通り抜けた光をガラス板に入射し、通過させた。図2はガラス板を真上から見たもので、入射する光の道すじとガラス面との角度Aをいろいろ変えて、ガラス中を進む光の道すじとガラス面との角度Cと、ガラスから出て行く光の道すじとガラス面との角度Dを調べた。グラフ2, 3はその結果を表している。

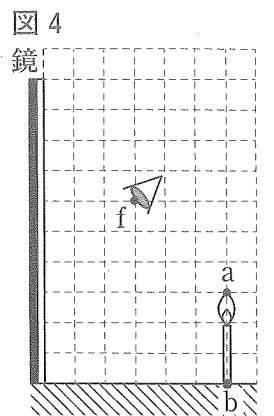


実験1について

問1 図3の火のついたろうそくのa点とb点から出ている直線は、a点とb点から出た光が、鏡で反射して観測者の目の位置e点に入射するまでの道すじを示しています。(b点は自ら光を出さないが、ほのおの光や日光が反射して光が出ている。) 実験1の結果から考えて、図3の①と同じ角度になるのはどれですか。図3の(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。

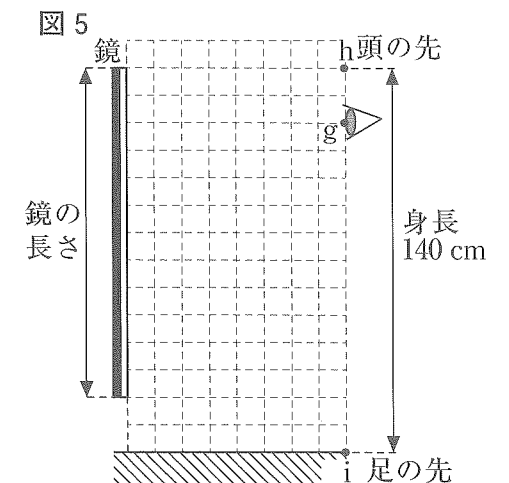


問2 図3で、鏡にうつったろうそくの見える位置と大きさは、点線でかかれたろうそくのようになります。観測者から見ると、a点から出た光はc点から、b点から出た光はd点から出た光のように見えます。点線がかかれた直線はc点とd点から出た光が目に入射する道すじを表しています。図3を参考にして、図4のような位置に火のついたろうそくを置き、観測者がf点から鏡にうつったろうそくを見たときに見えるろうそくと、a点、b点から出たそれぞれの光が鏡で反射し、f点に入射するまでの道すじを解答用紙の図に、それぞれかき加えなさい。



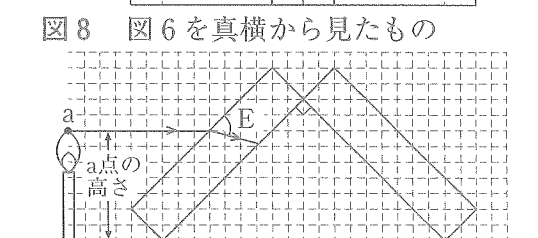
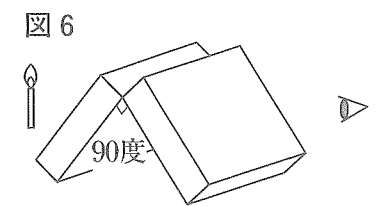
問3 図5のg点は、身長140cmの人が鏡を真正面に見たときの、目の位置を表しています。h点は頭の先の位置を、i点は足の先の位置をそれぞれ表しています。次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) h点とi点から出たそれぞれの光が鏡に反射して、g点に入射するまでの道すじを解答用紙の図に、それぞれかき加えなさい。
- (2) (1)から考えて、真正面からこの人が全身を見るためには、鏡の長さは何cm以上必要ですか。



実験2について

問4 図6のように、実験2で使ったガラス板と同じものを2枚用意し、ガラス面が90度になるように立てかけ、火のついたろうそくを2枚のガラスを通して見ました。図7は、図6の立てかけたガラス板を真上から見たもので、j点は観測者の目の位置を表し、ろうそくから出ている直線は、ろうそくから真横に出た光が目に入射するまでの道すじを表しています。また、図8は図6を真横から見たものです。次の(1)～(3)に答えなさい。



- (1) 図8のように、ろうそくのa点から真横に出た光はガラス板に入射し、ガラス中を進んで行きました。角度Eは何度ですか。
- (2) (1)のあと、光はどのように進んで行きますか。右側のガラス板を通り抜け、観測者の側に出て行くまでの道すじを、解答用紙の図にかき加えなさい。
- (3) (2)から考えて、図7のj点の高さがろうそくのa点の高さと同じとき、a点が見える位置は実際の位置と比べてどうなりますか。次の(ア)～(ウ)から1つ選び、記号で答えなさい。
(ア) 高くなる (イ) 同じになる (ウ) 低くなる

〔2〕骨の役割としくみについての次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

骨にはいくつか役割があります。体の重さを支えたり、体の重要な内臓を守ったり、体を動かしたりします。

骨のしくみには2種類あります。ヒトやトカゲの体のように、体の中にある骨が体を内側から支えているしくみを内骨格^{ないこつかく}といいます。そして、ザリガニやカブトムシの体のように、体をおおうかたいからが体を外側から支えているしくみを外骨格^{がいこつかく}といいます。どちらも共通して、骨やからは体のほかの部分と比べるとかたく、それらは筋肉によって動かされています。

問1 次の文は、ヒトがうでを動かすときのようなすを説明したものです。文中の(あ), (い) にあてはまる語句は何ですか。あとの(ア)～(エ)からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

うでの筋肉は(あ)で骨につながっていて、その筋肉がちぢんだりのびたりすることで、力を骨に伝え、(い)を支点としてうでを動かすことができる。

(ア) おうかくまく (イ) 関節 (ウ) 血管 (エ) けん

問2 内骨格の動物と外骨格の動物のうでやあしの動き方を、模型をつくって比べました。図1は、内骨格の動物のうでの模型で、木ぎれ①と②は骨を表し、それぞれをテープでつないであり、つなぎめで曲がるようになっています。また、木ぎれにつけたゴム a, b は筋肉を表しています。図2は図1の断面図です。図3は、外骨格の動物のあしの模型で、プラスチックのつつ①と②はからを表し、木の棒のまわりでつつ①は回るようになっています。また、つつにつけたゴム c, d は筋肉を表しています。図4は図3の断面図です。ただし、図のゴム a～d はすべてのびた状態で、両はしが木ぎれやプラスチックのつつに取り付けられています。あとの(1), (2)に答えなさい。

図1

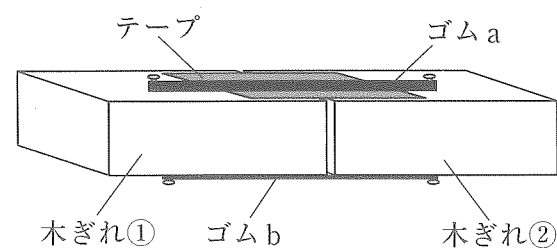


図2

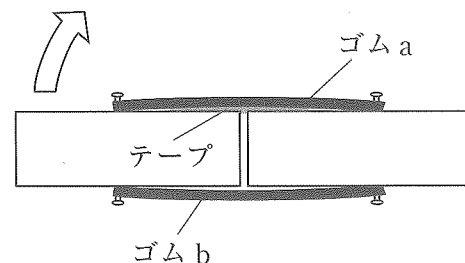


図3

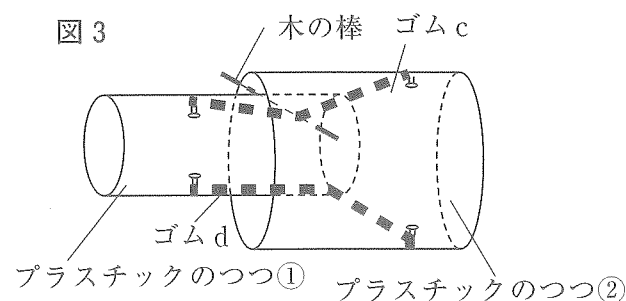
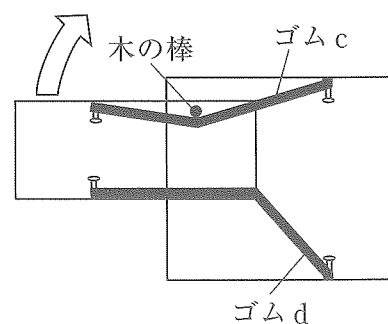


図4



(1) 木ぎれ②を固定し、木ぎれ①を図2の矢印の方向に動かしたとき、ゴム a, b はどのようなになりますか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) a がのびて、b がちぢむ。 (イ) a がちぢんで、b がのびる。

(ウ) a と b がちぢむ。 (エ) a と b がのびる。

(2) プラスチックのつつ②を固定し、プラスチックのつつ①を図4の矢印の方向に動かしたとき、ゴム c, d はどのようなになりますか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) c がのびて、d がちぢむ。 (イ) c がちぢんで、d がのびる。

(ウ) c と d がちぢむ。 (エ) c と d がのびる。

問3 問2の模型から考えて、うでやあしが曲がる角度は、内骨格の動物と外骨格の動物を比べるとどちらの方が大きいですか。次の(ア), (イ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 内骨格の動物 (イ) 外骨格の動物

問4 外骨格の動物は、からにおおわれていることでよいように体を守ることができます。外骨格の動物はどれですか。次の(ア)～(エ)からすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) アオウミガメ (イ) ノコギリクワガタ (ウ) ワニ (エ) タラバガニ

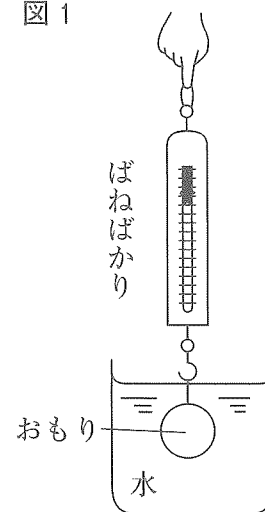
〔3〕 いろいろなおもりとばねばかり、^{ぼう}棒、糸を使い、次の実験1～3をしました。あとの問いに答えなさい。ただし、棒や糸は軽く、重さは考えなくてよいものとします。また、水の重さは 1 cm^3 で 1 g とします。

実験1 体積 5 cm^3 で空気中での重さが 10 g のおもりをばねばかりにつるし、図1のように水中におもりを全部しずめたときの水中での重さを調べた。次に、体積 5 cm^3 で空気中での重さがちがういろいろなおもりを使い、同じようにして、水中での重さを調べた。表1はその結果を表している。

表1

空気中での重さ (g)	10	20	30
水中での重さ (g)	5	15	25

図1



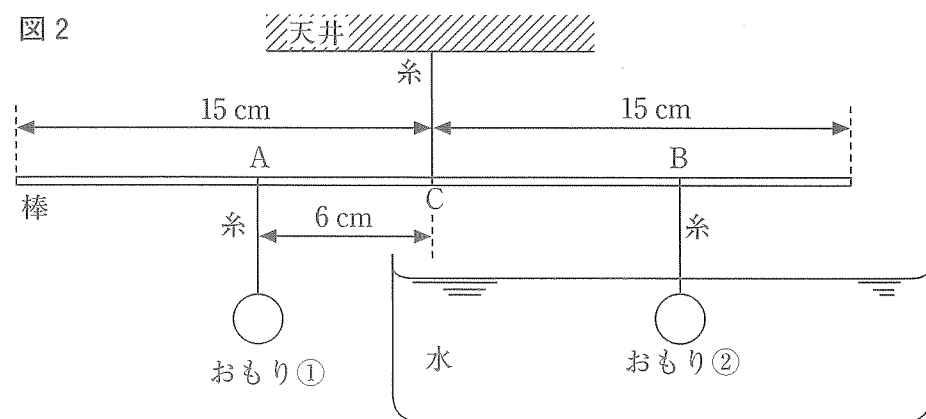
実験2 空気中での重さが 50 g で体積 3 cm^3 のおもりをばねばかりにつるし、実験1と同じようにして水中での重さを調べた。次に、空気中での重さが 50 g で体積がちがういろいろなおもりを使い、同じようにして、水中での重さを調べた。表2はその結果を表している。

表2

体積 (cm^3)	3	8	15
水中での重さ (g)	47	42	35

実験3 図2のように、長さ 30 cm の棒の中心の点Cに糸をつけ、^{てんじょう}天井からつるした。Cから左に 6 cm の点Aに糸をつけ、空気中での重さが 10 g のおもり①をつるした。糸をつけたおもき②を水中に全部しずめて、Cから右につるした。この糸をつけた点をBとし、Bを動かして棒が水平につり合ったときのBCの長さを調べた。次に、おもき②を体積や空気中での重さがちがういろいろなおもきにかえ、同じようにして、棒が水平につり合ったときのBCの長さを調べた。

図2



実験1, 2について

問1 次の文は、実験1, 2の結果からわかったことをまとめたものです。次の文の(ア)～(オ)にあてはまる数字や語句を答えなさい。

実験1の結果から、おもりの体積が 5 cm^3 であれば、水中での重さは空気中での重さに比べ、(ア) g 軽くなることがわかります。実験2の結果から、体積が 3 cm^3 のおもりでは、水中での重さは空気中での重さに比べ、(イ) g 軽くなり、体積が 8 cm^3 のおもりでは、(ウ) g 、体積が 15 cm^3 のおもりでは(エ) g 軽くなることがわかります。したがって、水 1 cm^3 の重さが 1 g であることから考えると、おもりの水中での重さは空気中での重さに比べ、おもりと同じ(オ)の水の重さの分だけ軽くなることがわかります。

問2 体積が 40 cm^3 で空気中での重さが 50 g のおもりを実験1と同じようにして調べると、水中での重さは何 g ですか。

実験3について

問3 おもり②を、空気中での重さが 14 g で体積 2 cm^3 のおもりにかえ、棒が水平につり合ったときのBCの長さを調べました。このときのBCの長さは何 cm ですか。

問4 おもり②を、空気中での重さが 20 g のおもりにかえ、棒が水平につり合ったとき、BCの長さは 12.5 cm でした。このときのおもり②の体積は何 cm^3 ですか。

問5 おもり②を、体積が 5 cm^3 で空気中での重さがちがういろいろなおもきにかえ、棒が水平につり合ったときのBCの長さを調べました。ところが、空気中での重さがある重さより軽いおもきでは、Bをどの位置に動かしても棒を水平につり合わせるできませんでした。棒を水平につり合わせるができる、一番軽いおもきの空気中での重さは何 g ですか。

〔4〕太郎君は、お湯をわかしているときに出てくる湯気やあわについて興味をもち、先生に質問したり自分で調べたりすることにしました。次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

太郎『先生、水を沸ふっとうさせたら出てくるあわや湯気は何ですか。』

先生『水を沸ふっとうさせたら出てくるあわは液体の水が（ 1 ）の水に変わったもので、湯気はそれが冷やされて（ 2 ）の水に変わったものだよ。このように水がすがたを変える現象は身近なところで他にも見られるよ。』

太郎『冬の寒い日、暖かい部屋の窓の（ 3 ）側がくもるのも関係がありますか。』

先生『そうだね。私たちの身近なところで、水はたえずすがたを変えているんだよ。』

太郎『水って不思議ですね。どうして、そんなことが起こるんですか。』

先生『少しむずかしい話になるけどいいかな。一定の体積の空気中にふくむことができる水蒸気すいじょうきの量にはかぎりがあるんだ。そして、空気の温度が下がるとふくむことができる水蒸気すいじょうきの量も少なくなるんだ。だから、空気の温度が下がって、ふくまれていた水蒸気すいじょうきの量よりも、ふくむことができる水蒸気すいじょうきの量が少なくなると、水蒸気すいじょうきが液体の水となって出てくるんだよ。』

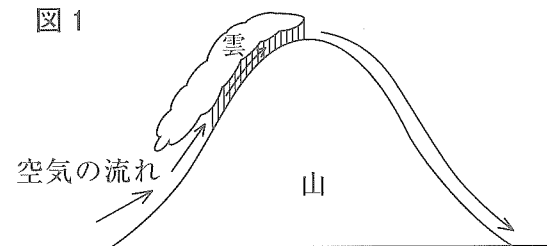
太郎『そうだったんですね。雲くもができたり雨が降ることも、このことと関係がありそうですね。』

先生『さすが太郎君。雲くもは地表近くの空気が上空にのぼっていき、その中の（ 4 ）の水が冷やされて（ 5 ）や（ 6 ）の水になったものなんだよ。もし興味がわいたのなら、いろいろ調べてみるのもいいと思うよ。』

太郎『空気がのぼっていくと雲がそんなふうにできるんですね。もっといろいろ調べてみます。』

太郎君は、空気の流れと雲のでき方について本で調べました。その中に、図1のように、地表近くの空気が高い山をこえるときのようなすが書かれていました。空気が山にそってのぼるとき、雲ができるまでは、100m高くなるごとに1℃温度が低くなり、雲ができている間は、雨が降っても降らなくても、100m高くなるごとに0.5℃温度が低くなることがわかりました。さらに、かわいた空気が山にそっておりるときは、100m低くなるごとに1℃温度が高くなることがわかりました。

図1



問1 文中の（ 1 ）～（ 6 ）にあてはまる語句は何ですか。次の（ア）～（カ）からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号をくり返し選んでもかまいません。

（ア）気体 （イ）液体 （ウ）固体 （エ）外 （オ）内 （カ）両

問2 図2のように、海面からの高さが0 mのA地点で温度が25℃の空気が高さ2500 mの山をこえるとき、高さ1500 mのB地点で雲がはじめ、雨が降りだしました。その後、山の頂上で雲が消え、かわいた空気がA地点と同じ高さのC地点においてきました。次の（1）～（4）に答えなさい。

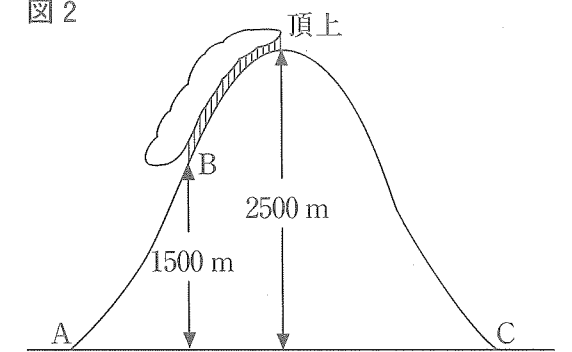
（1）B地点での空気の温度は何℃ですか。

（2）頂上での空気の温度は何℃ですか。

（3）C地点での空気の温度は何℃ですか。

（4）このとき、雲がはじめめる高さが1000 mだったとすると、C地点での空気の温度は何℃になりますか。

図2

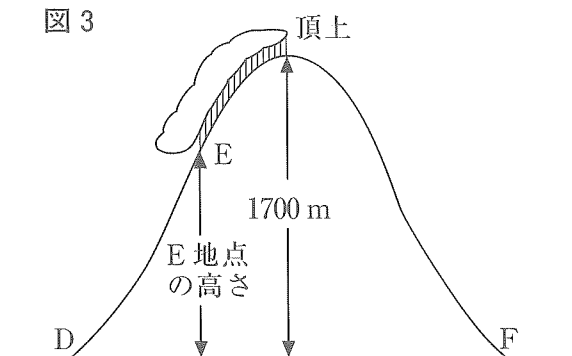


問3 図3のように、海面からの高さが0 mのD地点で温度が18℃の空気が高さ1700 mの山をこえるとき、E地点で雲がはじめ、雨が降りだしました。その後、山の頂上で雲が消え、かわいた空気がD地点と同じ高さのF地点においてきました。このとき、F地点の空気の温度は22℃でした。次の（1）、（2）に答えなさい。

（1）E地点の高さは何mですか。

（2）E地点での空気の温度は何℃ですか。

図3



〔5〕次の水溶液①～④を使って、実験1～4をしました。あとの問いに答えなさい。

① 塩酸 A	② 塩酸 B
③ 水酸化ナトリウム水溶液	④ 石灰水

実験1 水溶液①を4つのビーカーにそれぞれ10mL、20mL、30mL、40mLずつはかりとり、水溶液③を加えていき、それぞれを中和するのに必要な水溶液③の体積を調べた。ただし、中和とは、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液が、たがいの性質を打ち消し合う変化のことです。

実験2 水溶液①を4つのビーカーにそれぞれ10mL、20mL、30mL、40mLずつはかりとり、水溶液④を加えていき、それぞれを中和するのに必要な水溶液④の体積を調べた。

表1は実験1と実験2の結果を表している。

表1

水溶液①の体積 (mL)	10	20	30	40
中和するのに必要な水溶液③の体積 (mL)	20	40	60	80
中和するのに必要な水溶液④の体積 (mL)	10	20	30	40

実験3 水溶液②を4つのビーカーにそれぞれ10mL、20mL、30mL、40mLずつはかりとり、水溶液③を加えていき、それぞれを中和するのに必要な水溶液③の体積を調べた。

実験4 水溶液②を4つのビーカーにそれぞれ10mL、20mL、30mL、40mLずつはかりとり、水溶液④を加えていき、それぞれを中和するのに必要な水溶液④の体積を調べた。

表2は実験3と実験4の結果を表している。

表2

水溶液②の体積 (mL)	10	20	30	40
中和するのに必要な水溶液③の体積 (mL)	40	80	120	160
中和するのに必要な水溶液④の体積 (mL)	20	40	60	80

問1 石灰水について、正しいものはどれですか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 青色リトマス紙を赤色にする。
- (イ) ビーカーに入れて空気中に長く置いておくと、水面に膜のようなものができてくる。
- (ウ) 石灰岩の粉を水に入れてよくかき混ぜてつくる。
- (エ) ガラス板に少し取って水を蒸発させると、ガラス板には何も残らない。

問2 水溶液③は、水酸化ナトリウム1.2gを水に溶かして1500mLにした水溶液です。800mLの水溶液③には何gの水酸化ナトリウムが溶けていますか。

実験1について

問3 150mLの水溶液①を、中和するのに必要な水溶液③は何mLですか。

実験1～4について

問4 50mLの水溶液①と、ある体積の水溶液②を、中和するのに必要な水溶液③は合わせて156mLでした。水溶液②は何mLありましたか。

問5 100mLの水溶液①と28mLの水溶液②を、中和するのに、水溶液③と水溶液④を加えました。このとき、加えた水溶液③と水溶液④の体積の比は、7：3でした。加えた水溶液④は何mLですか。ただし、水溶液①と水溶液②に、水溶液③と水溶液④を加えたとき、中和以外の変化は起こらないものとします。

