

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2010 年度)

2種類の気体をそれぞれ同じ体積ずつ混ぜ合わせた混合気体A, B, C, Dを用意した。これらは、二酸化炭素と酸素、酸素と窒素、窒素と水素、水素とアンモニアを混合した気体のいずれかである。混合気体A～Dについて次の実験を行った。

実験 1 混合気体A～Dをそれぞれ別の注射器に 60cm^3 ずつ入れ、図1のように気体がにげないようにゴム栓をつけた。次に、それぞれの注射器に、気体がにげないようにしながら、同じ量の水を入れてよく振ったところ、注射器の中の様子は表1のようになった。さらに、それぞれの注射器の中の液体をそれぞれ別の試験管に少量ずつとり、緑色のBTB溶液を1, 2滴加えて、①BTB溶液の色が変化するかどうかを観察した。

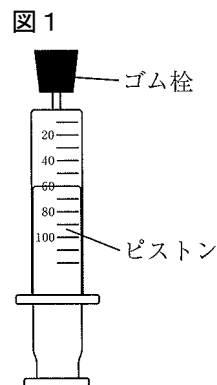


表 1

	混合気体Aを入れた注射器	混合気体Bを入れた注射器	混合気体Cを入れた注射器	混合気体Dを入れた注射器
注射器の中の様子				

実験 2 実験1で、混合気体Cを入れた注射器に残った気体と、混合気体Dを入れた注射器に残った気体を、それぞれ別の試験管に2本ずつ集めた。次に、集めた気体がにげないようにしながら、図2のように1本目の試験管の口に、火のついたマッチを近づけ、さらに、図3のように2本目の試験管の中に、火のついた線香を入れた。表2は、その結果をまとめたものである。

図 2

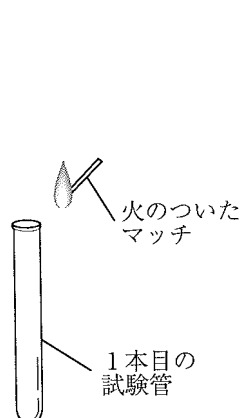


図 3

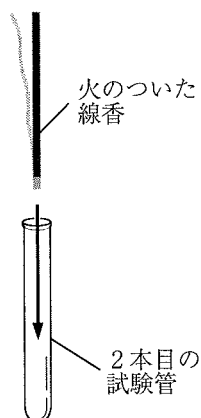


表 2

	混合気体 C を入れた注射器に残った気体を集めた試験管	混合気体 D を入れた注射器に残った気体を集めた試験管
火のついたマッチを近づけたときのようす	気体は燃えなかった	②試験管の口の付近で気体が燃えた
火のついた線香を入れたときのようす	線香は③炎を出した	線香の火が消えた

問 1 実験 1 について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 次の文の (a) に当てはまる物質名を書きなさい。また、{ } (b) に当てはまるものを、ア～ウから選びなさい。

実験 1 の結果から、混合気体 A には、水によくとける（とけやすい）気体である (a) がふくまれていることがわかる。また、下線部①のとき、混合気体 A を入れた注射器の中の液体に加えた B T B 溶液の色は(b) {ア 青色に変化した イ 緑色のままであった ウ 黄色に変化した}。

- (2) 混合気体 B を入れた注射器に残った気体のうち、体積の割合が小さい方の気体を発生させる方法として、正しいものを、ア～エから選びなさい。

ア 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱する。

イ 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加える。

ウ 石灰石にうすい塩酸を加える。

エ 亜鉛にうすい塩酸を加える。

問 2 実験 2 について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (2) 下線部③のようになったのは、混合気体 C を入れた注射器に残った気体に何という気体がふくまれており、この気体にどのような性質があるからか、書きなさい。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

問5 次のア～エは、いずれも気体を発生させる方法です。このうち、三つは同じ気体が発生しますが、一つだけ他と異なる気体が発生するものがあります。それはどれですか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 貝殻にうすい塩酸を加える。
- イ 亜鉛にうすい硫酸を加える。
- ウ 湯の中に発泡入浴剤を入れる。
- エ 炭酸水素ナトリウムを熱する。

問6 食塩を水にとかして水溶液をつくりました。次のア～エのうち、この水溶液について正しく述べているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 水溶液を顕微鏡で観察したとき、食塩の粒は見えない。
- イ 水溶液は、時間がたつと液の上と下で濃さが異なってくる。
- ウ 水溶液をろ過した液から水を蒸発させると、食塩は残らない。
- エ 水溶液の質量は、とかす前の食塩と水の質量の合計より小さい。

【過去問 3】

次の会話は、先生と^{ゆうた}勇太さん、^{りえ}理恵さんが科学部の活動でアンモニアを使った噴水の実験をしたときのものです。これについて、下の問いに答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

勇太：先生、どのようにして噴水をつくるのですか。

先生：はい。右の図の丸底フラスコに気体のアンモニアが入っています。スポイトに入っている水を丸底フラスコに入れると、水槽の水が吸い上げられます。では、始めます。

理恵：青色の噴水ですね。水槽の水は緑色なのにふしぎだね。

先生：水槽の水に指示薬の（ A ）を入れておいたのです。

勇太：水が吸い上げられたのは、 からですね。

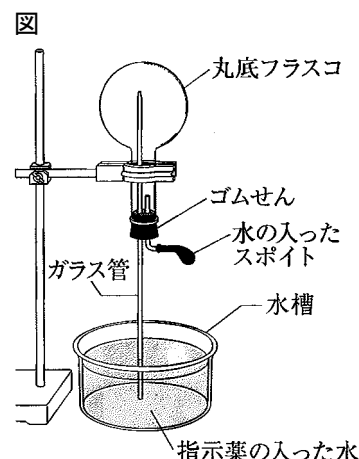
先生：そのとおりです。ところで、アンモニアは、私たちのからだの中にもできているのを知っていましたか。

理恵：はい。食物中のタンパク質が消化酵素のはたらきによって（ B ）になり、さらに細胞の活動によってアンモニアになるのですよね。

勇太：しかし、アンモニアは、からだに有害ではありませんか。

先生：大丈夫です。アンモニアは（ C ）に運ばれ、無害な^{にようそ}尿素に変えられますから。自然界でも、タンパク質は、分解者とよばれる微生物のはたらきでアンモニアなどの無機物に分解されます。そして、その無機物は、肥料分として植物にとり込まれます。

理恵：先日、自然界の炭素の循環について学びましたが、アンモニアに含まれる^{ちっそ}窒素も同じように自然界を循環しているのですね。



問1 文中の（ A ）に入る最も適当な指示薬を書きなさい。

問3 文中の には、どのようなことばが入りますか。アンモニアの変化と、それによって生じたフラスコ内の状態の変化を明らかにして、あてはまるように簡単に書きなさい。

【過去問 4】

次の問1, 問2に答えなさい。

(宮城県 2010 年度)

問1 アンモニアの性質を利用した次の実験について、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

〔実験〕

① 試験管に塩化アンモニウム 3 g と水酸化カルシウム 2 g の混合物を入れて、図1のようにガスバーナーで加熱し、アンモニアを発生させ、容量が 500cm³ の、栓をしていないかわいたペットボトルを逆さにして集めた。ペットボトル内が発生したアンモニアで満たされたことを確認するため、ペットボトルの口元に水でぬらした赤色リトマス紙を近づけたところ青色になった。

図1

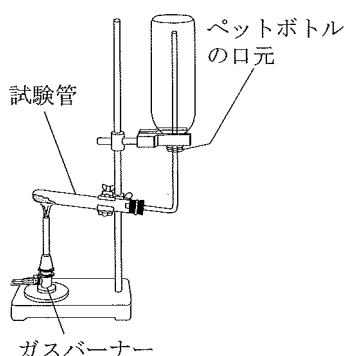
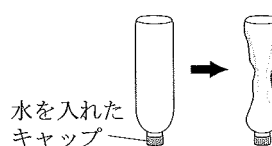


図2



図3



② ①のペットボトルを逆さにしたまま、図2のような水を入れたキャップでふたをし、よくふったところ、図3のように大きくへこんだ。

(2) 図1のように、ペットボトルを逆さにして、アンモニアを集めた理由として、正しく述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア アンモニアは水より密度が小さいため。

イ アンモニアは水より密度が大きいため。

ウ アンモニアは空気より密度が小さいため。

エ アンモニアは空気より密度が大きいため。

(3) ①の下線部からわかるアンモニアの性質を述べなさい。

(4) ②で、ペットボトルが大きくへこんだ理由を、**大気圧**という語句を用いて説明しなさい。

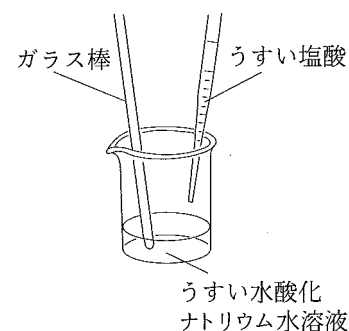
問2 水溶液の性質に関する次の実験Ⅰ, 実験Ⅱについて、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕

ビーカーにうすい水酸化ナトリウム水溶液を 10cm³ 入れ、BTB 溶液を 2 滴加えると、青色になった。その後、図1のように、ビーカー内の水溶液にうすい塩酸を少しずつ加えながらよくかき混ぜ、水溶液の色が緑色になったところでうすい塩酸を加えるのをやめた。

次に、緑色になった水溶液をスライドガラスに 1 滴とり、ゆっくり水を蒸発させると白い固体の物質 A が残った。物質 A を顕微鏡で観察したところ、ほぼ立方体の結晶が見られた。

図1



〔実験Ⅱ〕

ビーカーP、Qを用意し、ビーカーPには物質Aを、ビーカーQには硝酸カリウムをそれぞれ32gずつ入れた。その後、ビーカーP、Qそれぞれに45℃の水100gを加えてよくかき混ぜたところ、どちらもすべてとけた。次に、ビーカーP、Qの水溶液の温度をビーカーごとゆっくり下げたところ、ビーカーPでは物質Aの結晶が出てこなかったが、ビーカーQでは硝酸カリウムの結晶が出てきた。

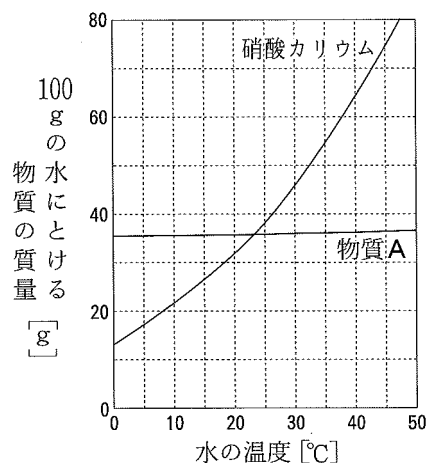
- (3) 図2は100gの水にとける物質Aと硝酸カリウムそれぞれの質量と水の温度との関係を表しています。実験Ⅱについて、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① ビーカーQで結晶が出はじめる温度として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 40℃ イ 30℃ ウ 20℃ エ 10℃

- ② ビーカーPの水溶液の温度を45℃から10℃まで下げても、物質Aは水にとけたままで、結晶は出てきませんでした。その理由を説明しなさい。

図2



【過去問 5】

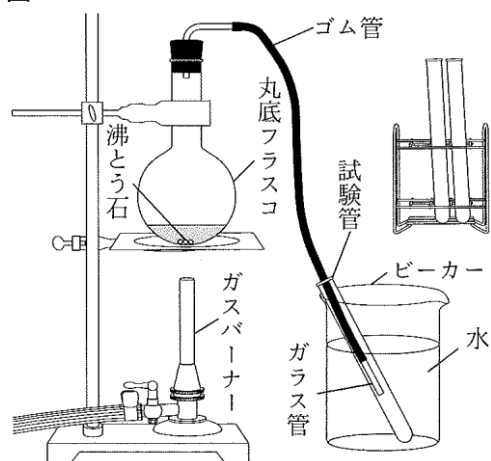
バイオマスの発酵によって得られるエタノールは、自動車の燃料などとして利用が拡大している。エタノールをふくむ液体からエタノールを取り出すために、次の①～③の手順で実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2010 年度)

【実験】

- ① 丸底フラスコに、水 26 cm^3 とエタノール 4 cm^3 を入れ、図のような装置を組み、弱火で加熱した。
- ② ガラス管の先から出てきた液体を 3 cm^3 ずつ、3本の試験管にとり、最初の試験管から順にA、B、Cとした。
- ③ 試験管A～Cにとった液体をそれぞれ別の脱脂綿にしみこませ、火を近づけて様子を観察した。

図



問1 この実験では、水とエタノールの何の違いを利用して、混合液からエタノールを取り出そうとしたのか、書きなさい。

問2 ②で試験管Bにとった液体について、表のような結果になったのはなぜか。液体にふくまれるエタノールの割合に着目し、試験管Aにとった液体と比較しながら、その理由を書きなさい。

表

A	よく燃えた。
B	燃えたがすぐ消えた。
C	燃えなかった。

問3 ②でとった液体に、エタノールがふくまれているかどうかを調べるには、③で行ったように、火を近づけることのほかにどのような方法があるか、一つ書きなさい。

【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

(福島県 2010 年度)

問3 次の文の中の①, ②にあてはまるものは何か。①はあてはまることばを書き, ②はア, イのどちらかを選びなさい。

液体を熱して, ある温度になると沸騰が始まる。

液体が沸騰して気体に変化するときの温度を という。水とエタノールをくらべると,

はエタノールのほうが② {ア 高い イ 低い}。

【過去問 7】

硝酸に水酸化カリウム水溶液を加えると、中和が起こり、水と塩ができる。この塩を2つの方法でとり出す実験を行った。問いに答えなさい。

(福島県 2010 年度)

実 験

ビーカーに硝酸 20.0 g をはかりとり、よくかきまぜながら、水酸化カリウム水溶液を少しずつ加えた。水酸化カリウム水溶液を 28.8 g 加えたときに水溶液は中性になり、沈殿したものはなかった。

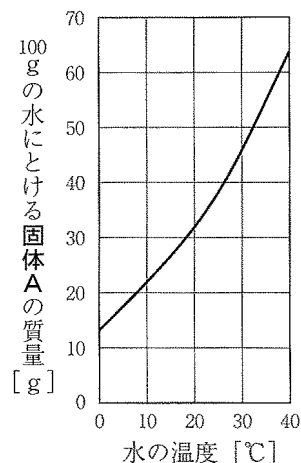
- ① ビーカーに中性になった水溶液を 24.4 g はかりとり、弱火で熱し、水をすべて蒸発させると、4.4 g の**固体A**が残った。
- ② ①ではかりとったあとに残った水溶液 24.4 g を、よくかき混ぜながら、容器ごと氷水で冷やすと、**固体A**が沈殿した。

問2 実験の②で、**固体A**が沈殿したときの水溶液のように、物質がそれ以上とけることができない水溶液を何というか。書きなさい。

問3 右のグラフは、100 g の水にとける**固体A**の質量が、温度によってどのように変化するかをあらわしたものである。実験の②において、**固体A**が沈殿しはじめた温度は何℃か。次のア～エの中から最も適当なものを1つ選びなさい。

ア 0℃ イ 10℃ ウ 20℃ エ 30℃

グラフ



【過去問 8】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2010 年度)

問4 次の文中の **あ** ～ **う** にあてはまる語の組み合わせとして、正しいものを下のア～カの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

気体の集め方には、水上置換法、下方置換法、上方置換法の3種類がある。アンモニアは水に **あ** ，
空気より密度が **い** という性質があるため、アンモニアの気体を集めるには、**う** 置換法を用いる。

	あ	い	う
ア	溶けにくく	小さい	水上
イ	溶けにくく	大きい	水上
ウ	溶けにくく	大きい	上方
エ	よく溶け	小さい	上方
オ	よく溶け	小さい	下方
カ	よく溶け	大きい	下方

【過去問 9】

アンモニアの性質を確かめるために、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

- (1) 乾いた試験管に塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムと水を順に加え、アンモニアを発生させ、図 1 のようにして乾いた丸底フラスコに集めた。発生したアンモニアのにおいをかぐと、鼻をさすようなにおい(刺激臭)がした。

図 1

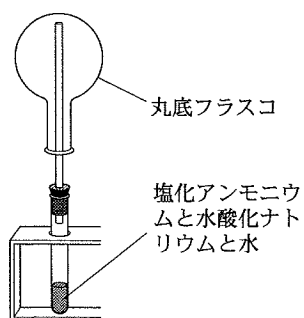
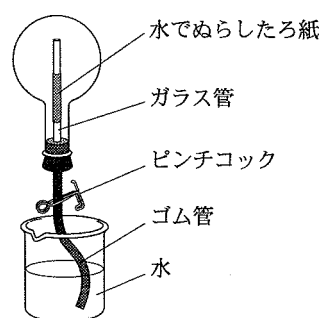


図 2



- (2) アンモニアが十分集まった後、この丸底フラスコを使って、図 2 のような装置を組み立てた。さらに、ビーカー内の水に無色のフェノールフタレイン溶液を数滴加えた。
- (3) ピンチコックを開いたところ、ビーカー内の水は丸底フラスコの中でガラス管の先からふき出し、赤色に変わった。

このことについて、次の問 1, 問 2, 問 3 に答えなさい。

(栃木県 2010 年度)

- 問 1 図 1 のように、空気よりも軽い気体を集めるために、容器の口を下にして気体を集める方法を何というか。
- 問 2 実験(1)で行ったように、気体のにおいをかぐときには、どのようなかぎ方をすればよいか。
- 問 3 実験(3)で確かめられたアンモニアの性質を二つ書きなさい。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2010 年度)

問3 水とエタノールの混合物の分離について、次の文の ①，② に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

物質によって ① が違うことを利用すると、水とエタノールの混合物からエタノールを取り出すことができる。この操作を ② という。

問4 水の状態変化に当てはまるものを、次のア～エからすべて選びなさい。

ア 水を冷やして、氷にした。

イ 大きな氷を砕いて、小さな氷にした。

ウ お湯を冷やして、冷たい水にした。

エ お湯を沸とうさせて、水蒸気にした。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2010 年度)

問 6 ある無色透明の水溶液に緑色の B T B 溶液を加えたところ、液は黄色に変化しました。この水溶液は何性か書きなさい。

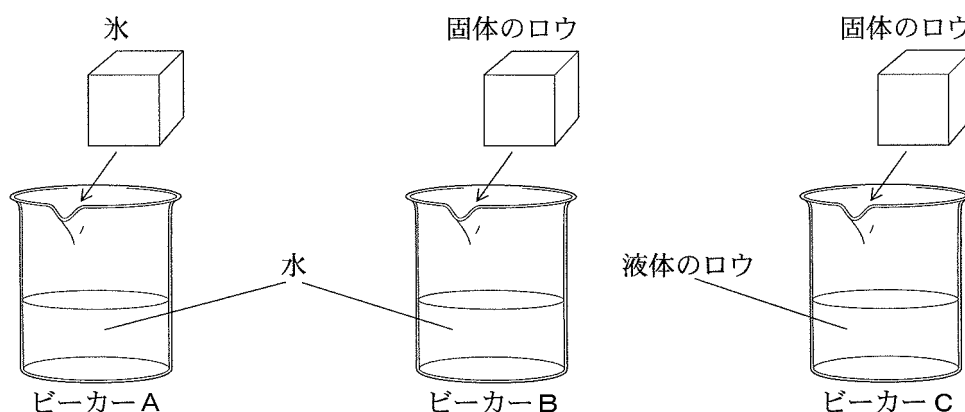
【過去問 12】

ふつう、液体に固体を入れると、液体より密度の大きい固体は沈み、液体より密度が小さい固体は浮く。また、同じ物質でも状態によって体積が変化する。このことを調べるため、次の実験を行った。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2010 年度)

- 実験** ① 三つのビーカーA～C、水、氷、固体のろうを用意し、図のように、ビーカーA、Bには水をおよそ 50cm^3 、ビーカーCにはとがして液体にしたろうをおよそ 50cm^3 入れた。次に、ビーカーAにはおよそ 30cm^3 の氷を、ビーカーB、Cにはおよそ 30cm^3 の固体のろうを入れて、そのときの浮き沈みのようすを観察したところ、表の結果が得られた。
- ② ビーカー内の物質全体の体積を、それぞれ、すぐに調べた。また、ビーカーごと、それぞれの質量を測定した。
- ③ すべてのビーカーをあたためて、中に入っている固体を液体にし、ビーカーごと、それぞれの質量を測定した。それぞれ、質量はあたためる前(実験②)と変わらなかった。
- ④ ビーカー内の物質がすべて液体のうちに、ビーカー内の物質全体の体積をそれぞれ調べた。
- ⑤ そのまま放置したところ、ビーカーCの中にある物質は、やがて冷え、すべて固体となった。

図



表

ビーカー	入れた固体のようす
A	浮かんだ
B	浮かんだ
C	沈んだ

問1 実験に用いた、水、氷、液体のろう、固体のろうのうち、密度が最も大きいものはどれか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 水

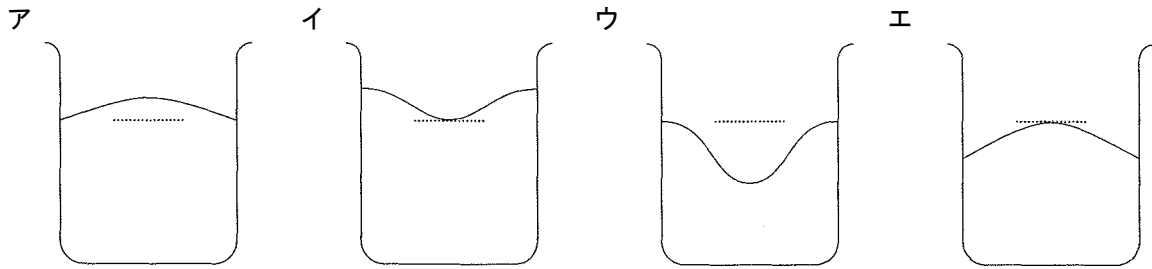
イ 氷

ウ 液体のろう

エ 固体のろう

問2 実験②で調べた体積と比べて、実験④で調べた体積の方が大きいビーカーはどれか。A～Cのうちから適当なものをすべて選び、その符号を書きなさい。

問3 実験⑤で、すべて固体となったようすを表す図はどれか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、図は断面を模式的に表したものであり、図中の点線は、冷えはじめる前の液面のおよその位置を示している。



問4 次の文章は、物質の状態変化と密度について述べたものである。文章中の a , b に入ることばの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

同じ物質でも固体から液体に変化した場合、質量は変化しないが、体積は変化する。ほとんどの物質は、ロウと同じように固体から液体になるとき体積が a , 密度が b くなる。

- | | | |
|---|--------|--------|
| ア | a : 減り | b : 小さ |
| イ | a : 減り | b : 大き |
| ウ | a : 増え | b : 大き |
| エ | a : 増え | b : 小さ |

【過去問 13】

次の問いに答えよ。

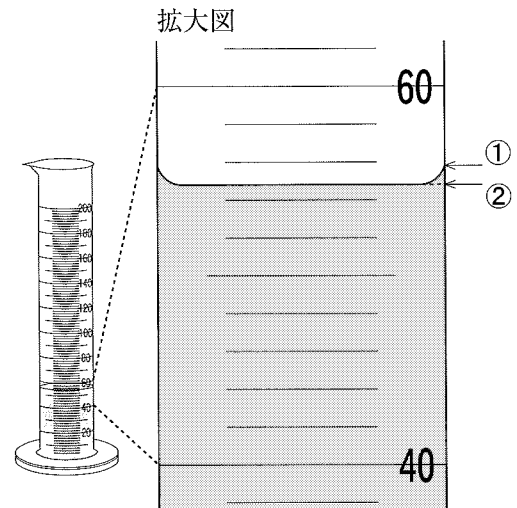
(東京都 2010 年度)

問4 200 ミリリットルメスシリンダーに水を入れたところ、図2のようになった。水の体積を読み取る水面の位置と、このときの体積を組み合わせたものとして適切なのは、下の表の **ア**～**エ** のうちではどれか。

ただし、1 ミリリットル = 1 cm^3 とする。

	水の体積を読み取る水面の位置	このときの体積
ア	①	55.8 cm^3
イ	①	47.9 cm^3
ウ	②	54.8 cm^3
エ	②	47.4 cm^3

図2



【過去問 14】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

問 1 物質の状態変化に関する説明として最も適するものを、次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 純粋な物質が沸騰^{ふつとう}している間、物質の温度は一定の割合で上がり続ける。
- 2 融点^{ゆうてん}は物質の種類に関係なく、物質の質量によって決まる。
- 3 固体は液体になってから気体になり、固体から直接気体になる物質はない。
- 4 物質が、固体、液体、気体と状態を変えるとき、体積は変化するが質量は変化しない。

【過去問 15】

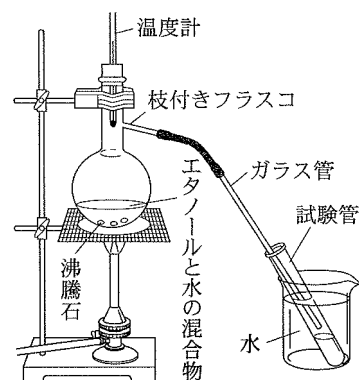
エタノールと水の混合物を加熱したとき、気体になって出てくる物質の性質を調べるために、次のⅠ～Ⅲの手順で実験を行った。この実験に関して、下の問1～問4に答えなさい。

(新潟県 2010 年度)

Ⅰ 右の図のように、エタノール 6 cm^3 と水 20 cm^3 の混合物を、枝付きフラスコに入れ、さらに①沸騰石を2～3個入れ、弱い火で加熱して少しずつ気体に変化させた。

Ⅱ 枝付きフラスコ内の気体の温度を、温度計で1分ごとに測定しながら、気体が冷やされてガラス管から出てきた液体を、試験管Aに体積が約 4 cm^3 になるまで集めた。その後、試験管Aを試験管Bと交換し、試験管Bに体積が約 4 cm^3 になるまで液体を集めた。さらに、試験管Bを試験管Cと交換し、試験管Cに体積が約 4 cm^3 になるまで液体を集めた。

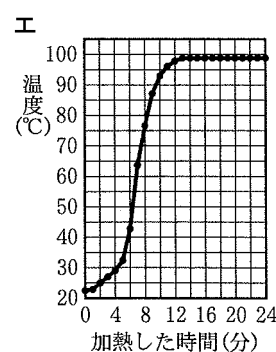
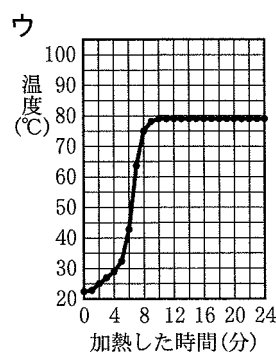
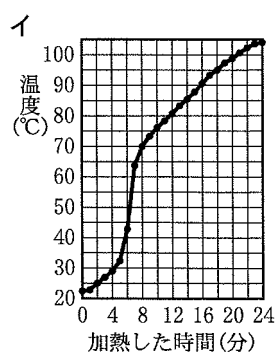
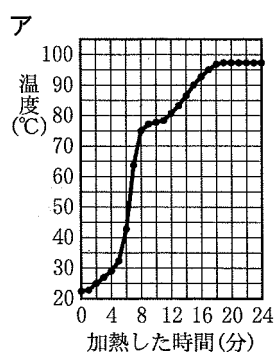
Ⅲ 試験管A～Cに集めた液体に、それぞれ細長く切ったろ紙片をひたした。その後、試験管からろ紙片を取り出し、それぞれのろ紙片に火を近づけたところ、二つのろ紙片には火がついたが、②一つのろ紙片には火がつかなかった。



問1 この実験のように、液体を沸騰させて得られた気体を冷やし、再び液体を得る操作を何というか。その用語を書きなさい。

問2 Ⅰの下線部分①について、枝付きフラスコに沸騰石を入れたのはなぜか。その理由を書きなさい。

問3 Ⅱについて、エタノールと水の混合物を加熱した時間と枝付きフラスコ内の気体の温度との関係を表したものととして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



問4 Ⅲの下線部分②について、火がつかなかったろ紙片は、試験管A～Cのうち、どの試験管から取り出したものか。最も適当なものを、次のア～ウから一つ選び、その符号を書きなさい。また、このろ紙片に火がつかなかったのはなぜか。その理由を書きなさい。

ア 試験管A

イ 試験管B

ウ 試験管C

【過去問 16】

物質の状態変化と化学変化について、次の**実験**を行った。これらをもとに、以下の各問に答えなさい。

(石川県 2010 年度)

〔実験Ⅰ〕 図1のように、少量のエタノールを入れたポリエチレン袋の口を閉じ、熱い湯をかけると、袋は大きくふくらんだ。

〔実験Ⅱ〕 図2のように、かわいた集気びんの中でエタノールを燃焼させた。しばらくすると火が消え、集気びんの内側がくもって液体がついていた。燃焼さじを取り出してから、集気びんの内側の液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、赤色（桃色）に変わった。また、集気びんに石灰水を入れてふたをしてふったところ、石灰水が白くにごった。

〔実験Ⅲ〕 図3のように、酸素を満たした丸底フラスコ内に銅の粉末を入れて密閉し、ガスバーナーで加熱して、酸化銅をつくった。次に、このフラスコを冷ましてから、ピンチコックを開けるとシュッと音がした。その後、再びピンチコックを閉じた。

図1

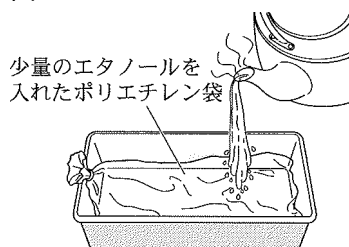


図2

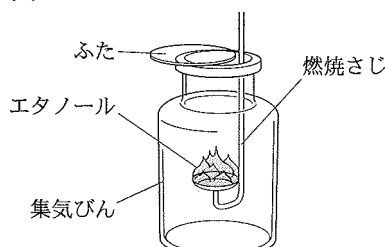
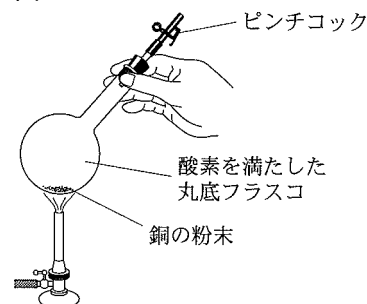


図3



問1 実験Ⅰについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 袋の中のエタノールは、何から何に状態変化したのか、書きなさい。
- (2) エタノールの質量は、湯をかける前に比べてどのようなになるか、書きなさい。

問2 実験Ⅱについて、塩化コバルト紙の色の変化から、エタノールには、酸素以外にどのような物質が含まれていることがわかるか書きなさい。

問3 実験Ⅱについて、石灰水を白くにごらせた気体と同じ気体を発生させる方法を、次のア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加える。
- イ 鉄にうすい塩酸を加える。
- ウ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
- エ 石灰石にうすい塩酸を加える。

【過去問 17】

問いに答えなさい。

(長野県 2010 年度)

問4 表は、A～Dの物質の融点と沸点をまとめたものである。A～Dは、窒素、鉄、エタノール、水のいずれかである。ただし、これらの物質の状態は、1気圧のもとで考えるものとする。

- ① 温度が -150°C のとき、Dの物質は、気体、液体、固体のどの状態か書きなさい。
- ② A～Dの物質のうちで、融点と沸点の差が一番大きい化合物はどれか、A～Dの記号とその物質名を書きなさい。

表

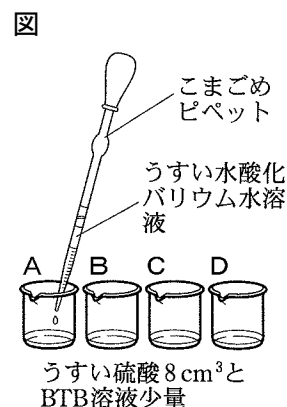
物質	融点[$^{\circ}\text{C}$]	沸点[$^{\circ}\text{C}$]
A	1535	2750
B	0	100
C	-115	78
D	-210	-196

【過去問 18】

うすい硫酸にうすい水酸化バリウム水溶液を加えたときの変化を調べるために、次の実験を行った。各問いに答えなさい。ただし、実験では、沈殿はろ過によりすべて集められたものとする。

(長野県 2010 年度)

- 〔実験〕 ① ビーカーA～Dのそれぞれに、うすい硫酸を 8 cm^3 とり、BTB溶液を少量加えた。
- ② 図のように、こまごめピペットを用いてビーカーA～Dのそれぞれに、うすい水酸化バリウム水溶液を 10 cm^3 , 14 cm^3 , 18 cm^3 , 22 cm^3 加えてかき混ぜると、すべてのビーカーに白い沈殿ができた。
- ③ ビーカーA～Dの水溶液の色を調べて、表に記入した。ビーカーC、Dの水溶液の色は、同じになった。
- ④ ビーカーA～Dの水溶液をろ過して、②でできた白い沈殿を集めて十分に乾燥してから、それぞれの質量をはかり、表に記入した。
- ⑤ ビーカーAの水溶液をろ過した液から、試験管に 10 cm^3 とり、マグネシウムリボンを入れて、気体が発生するか調べた。ビーカーB～Dの水溶液をろ過した液について、同様の操作をして、気体が発生するか調べた。



問1 こまごめピペットを使うときに注意することをまとめた次の文の **あ** ～ **う** に当てはまる適切なものを、次のア～カから選び、記号を書きなさい。

こまごめピペットで液体を吸いこむときは、中指と薬指と小指で **あ** [ア ガラスの部分
イ ゴム球] を持ち、液体がゴム球に **い** [ウ 入る エ 入らない] ようにする。液体を吸いこんだ状態では、こまごめピペットの先を上 **う** [オ 向ける カ 向けない] ようにする。

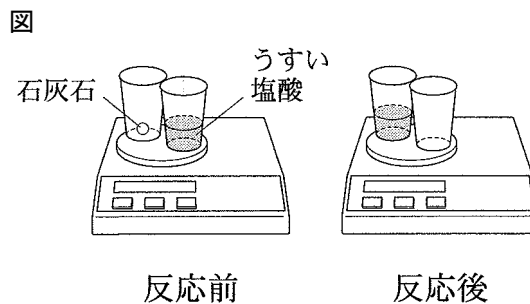
【過去問 19】

石灰石とうすい塩酸を用いて、化学変化が起こるときの物質の質量変化を調べる実験を行った。問いに答えなさい。

(岐阜県 2010 年度)

〔実験〕 石灰石 1.0 g とうすい塩酸 50.0 cm³ を別々の容器に入れ、図のように密閉しないで全体の質量をはかった。次に、石灰石の入った容器に、うすい塩酸を加えて混ぜ合わせると、気体が発生した。気体が発生しなくなってから、再び全体の質量をはかり、反応後のようすを観察した。

さらに、石灰石の質量を 2.0 g, 3.0 g, 4.0 g, 5.0 g, 6.0 g と変え、同じ濃度のうすい塩酸 50.0 cm³ とそれぞれ反応させ、反応前と反応後の全体の質量をはかった。表は、実験の結果をまとめたものである。



表

石灰石の質量 [g]		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
全体の質量 [g]	反応前	59.0	59.9	61.2	61.8	63.0	64.1
	反応後	58.6	59.1	60.0	60.2	61.4	62.5
反応後のようす		石灰石は残らなかった。				石灰石の一部が残った。	

問 1 メスシリンダーで、うすい塩酸 50.0 cm³ を正しくはかったときの液面のようすを図示しなさい。

【過去問 20】

【特色B】エタノールが沸とうするときの温度を調べる実験を、次の手順で行った。次の問1～問4に答えなさい。

(岐阜県 2010 年度)

〔実験〕

図1

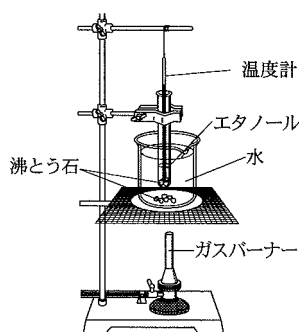
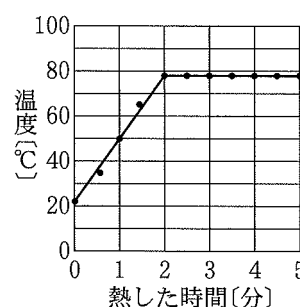


図2



1 ガスバーナーに火をつけて、水と沸とう石の入ったビーカーを加熱し、水が沸とうしたら火を消す。

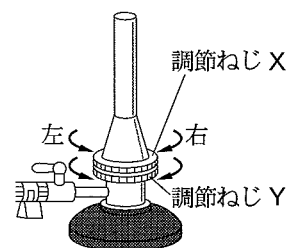
2 エタノールと沸とう石の入った試験管をビーカーの中に入れて、エタノールの温度を測定する。(図1)

3 測定した結果をまとめる。(図2)

問1 ガスバーナーに火をつけたら、炎の色はオレンジ色であった。ガスの量を変えないで青色の炎にするためには、図3のガスバーナーの調節ねじXと調節ねじYをどのように操作するとよいか。それぞれについて次のア～ウから1つずつ選び、符号で書きなさい。

ア 右に回す イ 左に回す ウ 押さえて回らないようにする

図3

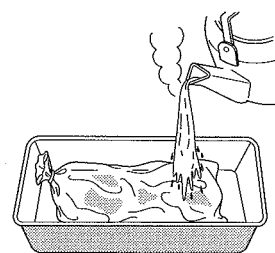


問2 液体が沸とうして気体に変化するときの温度を何というか。ことばで書きなさい。

問3 図1のように、エタノールを加熱する場合、直接加熱しないのは、エタノールのどのような性質のためか。説明しなさい。

図4

問4 図4のように、少量のエタノールをポリエチレンの袋に入れて、できるだけ空気が入らないように密封し、90°Cの湯をかけたところ、袋は大きくふくらんだ。袋が大きくふくらんだ理由を、図2の測定結果を参考にして説明しなさい。



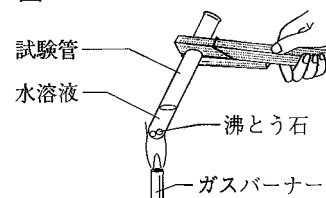
【過去問 21】

次の問いに答えなさい。

(静岡県 2010 年度)

問2 図2のようにして、試験管の中の水溶液を加熱する。このとき、試験管の口を人の方に向けないようにして加熱するのは、ある危険が予想されるからである。その危険とは、どのようなことか。簡単に書きなさい。

図2



【過去問 22】

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2010 年度 A)

問 1 次の文は、実験室において、ある体積の水(液体)の温度を下げて氷にしたときの体積、質量、密度の変化について説明したものである。文中の(①)から(③)までにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

水(液体)のときに比べて氷の状態では、体積は(①)が、質量は(②)ので、密度は(③)。

- | | | | |
|---|--------|----------|---------|
| ア | ① 増える, | ② 変わらない, | ③ 小さくなる |
| イ | ① 増える, | ② 変わらない, | ③ 大きくなる |
| ウ | ① 増える, | ② 減る, | ③ 小さくなる |
| エ | ① 増える, | ② 減る, | ③ 大きくなる |
| オ | ① 減る, | ② 変わらない, | ③ 小さくなる |
| カ | ① 減る, | ② 変わらない, | ③ 大きくなる |
| キ | ① 減る, | ② 増える, | ③ 小さくなる |
| ク | ① 減る, | ② 増える, | ③ 大きくなる |

【過去問 23】

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたときにできる水溶液の性質を調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

〔実験1〕 ① 5個のビーカーA, B, C, D, E 図

を用意し、それぞれに同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液を 30.0cm^3 ずつ入れた。

② ①のビーカーA, B, C, D, Eに、図のように同じ濃さの塩酸をそれぞれ 20.0cm^3 , 30.0cm^3 , 40.0cm^3 , 50.0cm^3 , 60.0cm^3 加えて混ぜた。

③ ②の5個のビーカーからそれぞれ適当な量の水溶液を別々の試験管に取り、取った水溶液のそれぞれにマグネシウムリボンを入れて反応のようすを観察した。

④ 5個のビーカーA, B, C, D, Eに残っている水溶液のそれぞれに緑色のBTB溶液を数滴加えて、色の変化を観察した。

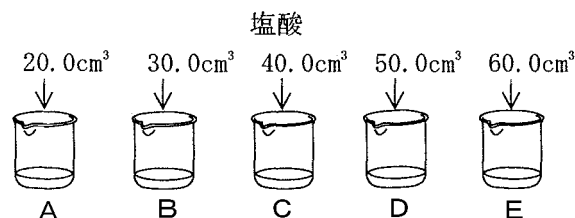


表1は、〔実験1〕の①, ②の操作と④の結果をまとめたものである。

表1

ビーカー	A	B	C	D	E
①で入れた水酸化ナトリウム水溶液の体積 $[\text{cm}^3]$	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
②で加えた塩酸の体積 $[\text{cm}^3]$	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0
④でBTB溶液を加えたときの水溶液の色	青	青	緑	黄	黄

〔実験2〕 ① 5個のビーカーa, b, c, d, eを用意し、それぞれに同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液を 60.0cm^3 ずつ入れた。

ただし、この水酸化ナトリウム水溶液の濃さは、〔実験1〕で用いたものとは異なっている。

② ①のビーカーa, b, c, d, eに、〔実験1〕で用いたものと同じ濃さの塩酸をそれぞれ 20.0cm^3 , 30.0cm^3 , 40.0cm^3 , 50.0cm^3 , 60.0cm^3 加えて混ぜた。

③ ②の5個のビーカーa, b, c, d, eのそれぞれに緑色のBTB溶液を数滴加えて、色の変化を観察した。

表2は、〔実験2〕の①, ②の操作と③の結果をまとめたものである。

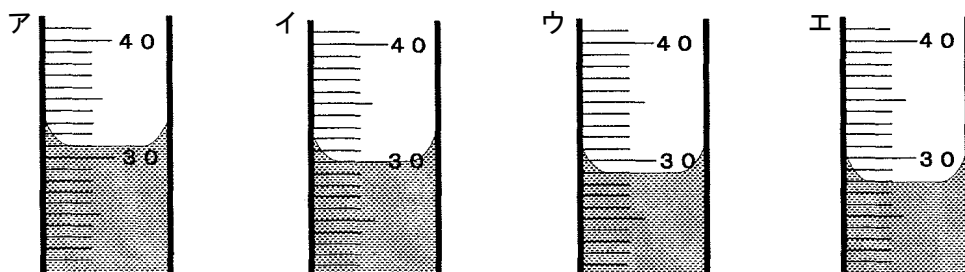
表2

ビーカー	a	b	c	d	e
①で入れた水酸化ナトリウム水溶液の体積 $[\text{cm}^3]$	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
②で加えた塩酸の体積 $[\text{cm}^3]$	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0
③でBTB溶液を加えたときの水溶液の色	青	青	緑	黄	黄

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2010 年度 B)

問1 「実験1」の①で、メスシリンダーを用いて水酸化ナトリウム水溶液 30.0cm^3 をはかり取るとき、その液面を真横から見るとどのようになっているか。そのようすを模式的に表した図として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



【過去問 24】

京子さんは、水溶液を題材として自由研究を行った。これについて、次の問1・問2に答えよ。

(京都府 2010 年度)

問1 次の水溶液に関する用語については、京子さんが自由研究のまとめとして作成したレポートの中で、水溶液に関する用語についてまとめたものの一部である。文中の a ・ b に入る語句の組み合わせとして、最も適当なものを、下の(ア)～(力)から1つ選べ。

水溶液に関する用語について

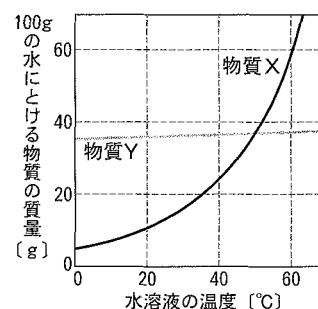
砂糖水における砂糖のように、とけている物質を a という。また、砂糖水における水のように、a をとかしている液体を b という。

(ア) a 水溶液 b 溶質 (イ) a 溶質 b 水溶液

(ウ) a 水溶液 b ようばい 溶媒 (エ) a 溶媒 b 水溶液

(オ) a 溶質 b 溶媒 (カ) a 溶媒 b 溶質

問2 京子さんは、異なる2種類の物質X・Yの結晶をつくって、それらの質量について調べようと考え、次の<実験>を行った。右の図は、その物質X・Yがそれぞれ100gの水にとける質量と、水溶液の温度の関係を表したグラフである。また、下の<実験>の結果については、京子さんがレポートの中で、<実験>の結果についてまとめたものであり、この中の ① ～ ④ には、<実験>でつくった水溶液を表す、A～Dの記号のうちの1つがそれぞれ入る。



① ～ ④ に入る記号として、最も適当なものを、それぞれ1つずつ書け。ただし、<実験>において、水が蒸発することはなかったものとする。また、水溶液から得られる結晶の質量とは、その水溶液から得られる、すべての結晶の質量を合計したものとする。

<実験>

100gの水が入ったビーカーを4つ用意し、これらを加熱したものに物質Xまたは物質Yをそれぞれかして、水溶液A(40℃の物質Xの飽和水溶液)、水溶液B(60℃の物質Xの飽和水溶液)、水溶液C(40℃の物質Yの飽和水溶液)、水溶液D(60℃の物質Yの飽和水溶液)をつくる。つづいて、これらの水溶液を20℃まで冷やす。

<実験>の結果について

それぞれの水溶液から得られた結晶の質量を調べたところ、物質X・Yがそれぞれ100gの水にとける質量を表したグラフから予想したとおり、最も質量が大きかったのは水溶液 ① から得られた結晶であり、次に大きかったのは水溶液 ② から得られた結晶であった。グラフから考えると、3番目に質量が大きいの水溶液 ③ から得られる結晶で、最も質量が小さいのは水溶液 ④ から得られる

結晶だろうと考えられるが，これについては，得られた結晶の量が少なすぎて，はっきりとしたことがわからなかった。もとの水溶液の量を増やすなどの工夫をして，再び実験をしてみたいと思った。

【過去問 25】

水溶液の性質に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2010 年度)

問 1 酸性やアルカリ性を示す水溶液の性質を調べるために、B T B 溶液を使って次のような実験を行った。

＜実験 1＞ 酸性の水溶液を中性の水溶液にするために、次の(a)～(c)の手順で実験を行った。

- (a) うすい塩酸をビーカーにとり、B T B 溶液を 2, 3 滴加えた。
- (b) 図 1 のこまごめピペットで、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつビーカーに加え、ガラス棒でよくかき混ぜ、色の変化のようすを見た。
- (c) (b)の操作を繰り返して、水溶液の色を緑色にしようとしたが、水溶液の色は青色になった。



(1) こまごめピペットの持ち方として適切なものを、次のア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。



(2) こまごめピペットの使い方として適切なものを、次のア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア 液体をとるとき、ゴム球をおしてから、こまごめピペットの先を液体に入れる。
- イ 液体をとるとき、必ず安全球まで液体を吸い上げる。
- ウ 液体が入った状態では、こまごめピペットの先を上に向ける。
- エ 液体を滴下するとき、ビーカーをかたむけ、こまごめピペットの先をビーカーのかべにつける。

【過去問 26】

美紀さんたちのクラスでは、「身近な理科」というテーマで発表会を行った。次の問いに答えなさい。

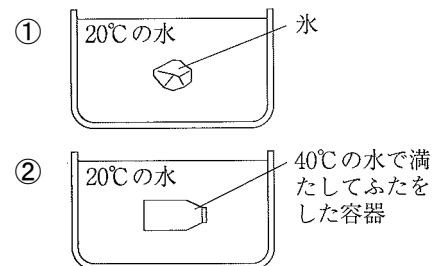
(和歌山県 2010 年度)

問3 次の文は、「水の性質」について発表した内容の一部である。下の(1)～(4)に答えなさい。

水は、水素原子と 原子からできた水分子が集まったものです。また、水は、温度によって固体、液体、気体にすがたを変えます。このとき、それぞれの体積は変化しますが、質量は変化しません。

- (1) 文中の にあてはまる適切な語を書きなさい。
- (2) 下線部について、このような変化を何というか、書きなさい。また、一般に、固体が溶けて液体に変わるときの温度を何というか、書きなさい。
- (3) 一般に、物質 1 cm^3 あたりの質量のことを何というか、書きなさい。

- (4) 20℃の水を入れた水槽に、右の①の場合は、氷を、②の場合は、40℃の水で満たしてふたをした容器を入れて、水中で静かに手を離すと、それぞれどのようなになるか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、容器の性質や質量は考えないものとする。



- ア ①、②の場合とも浮く。 イ ①の場合は浮き、②の場合は沈む。
ウ ①の場合は沈み、②の場合は浮く。 エ ①、②の場合とも沈む。

【過去問 27】

温度の変化による水滴と水蒸気の状態変化を調べるため、**実験**を行った。また、雲のようすを確認するため、屋外に出かけて**観察1**、**観察2**を行った。次の各問いに答えなさい。

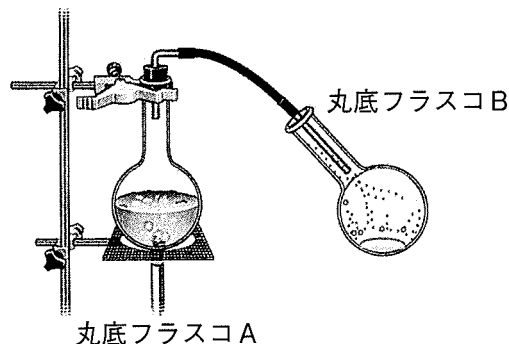
(鳥取県 2010 年度)

実験

操作1 図1のように、丸底フラスコAに水を入れて沸とうさせ、発生した湯気を丸底フラスコBに集め、温度計をつけたゴム栓^{せん}でふたをした。

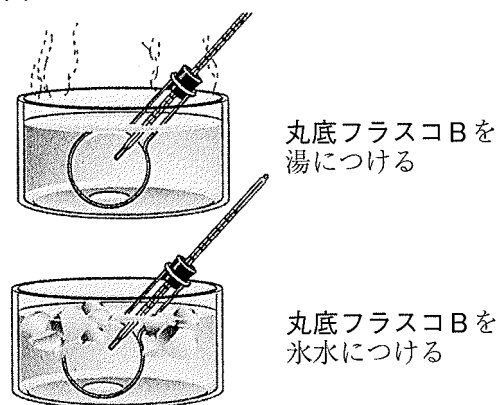
操作2 丸底フラスコBを図2のように湯につけて温めたり、氷水につけて冷やしたりして、内側のようすを観察した。

図1



問1 実験器具を正しく使ったり、破損しないように取り扱ったりすることのほかに、この**実験**における安全上の注意点は二つある。ひとつはスタンドに固定された丸底フラスコAの水が急に沸とうするのを防ぐために、加熱前に沸とう石を入れることだが、もうひとつは何か、答えなさい。

図2



問2 操作2で、丸底フラスコBを湯につけた後の内側の状態を説明した文として、最も適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア フラスコの内側のガラスの表面がこおった。
- イ フラスコの中に3分の1くらい水がたまった。
- ウ フラスコの中の湯気が、より大きな水滴になって目に見えるようになった。
- エ フラスコの中の湯気が消え、フラスコが透き通ってきた。

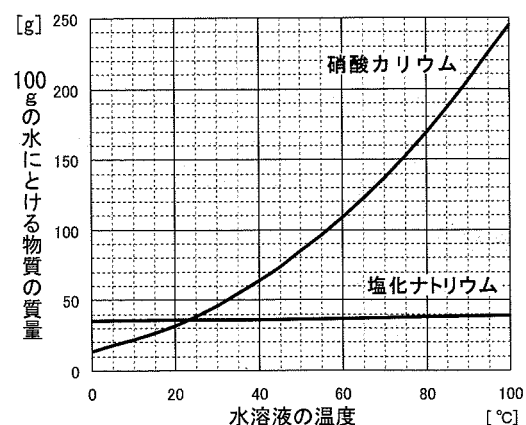
【過去問 28】

2 種類の物質が水にとけるようすを調べるため、実験を行った。次の各問いに答えなさい。

ただし、右のグラフは、水 100 g に物質をとかして飽和水溶液にするときの、水溶液の温度ととける溶質の質量との関係を表したものである。また、2 種類の物質を同じ水にとかしても、それぞれの物質のとける量は変化しないものとする。

(鳥取県 2010 年度)

グラフ



実験

60°Cの水 200 g に硝酸カリウム 170 g と、塩化ナトリウム 60 g とを入れて混ぜたところ、すべてとけ、固体の物質は観察されなかった。次に、この溶液を室温の 20°C まで冷やしたところ、固体の物質が観察されたので、それをろ過した。

問 1 実験のように、物質をいったん水にとかし、溶液の温度を下げたり、溶媒を蒸発させたりして物質をとり出す操作を何というか、答えなさい。

問 2 グラフから、60°Cの水 200 g には硝酸カリウムは最大何 g までとけることがわかるか、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア 約 55 g イ 約 110 g ウ 約 170 g エ 約 220 g

問 3 実験で、A 溶液の温度を 20°C まで下げたとき、固体として出てきた物質と、B 固体が生じ始める温度の組み合わせとして、最も適当なものを、次のア～カからひとつ選び、記号で答えなさい。

A 溶液の温度を 20°C まで下げたとき、固体として出てきた物質

- a 硝酸カリウムだけ b 塩化ナトリウムだけ
c 硝酸カリウムと塩化ナトリウムの両方

B 固体が生じ始める温度

- d 約 30°C e 約 40°C f 約 50°C
ア a と d イ a と f ウ b と d エ b と e
オ c と e カ c と f

【過去問 29】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2010 年度)

問1 次の実験1を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。

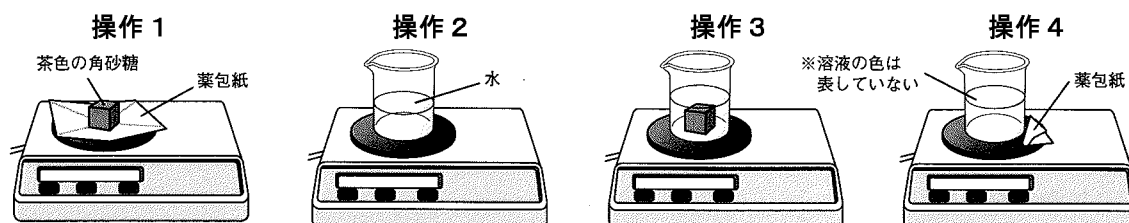
実験1

操作1 茶色の角砂糖の質量を薬包紙ごとにはかると a [g] だった。

操作2 水が入ったビーカーの質量をはかると b [g] だった。

操作3 操作1の角砂糖を操作2のビーカーに静かに入れ、かき混ぜることなく、しばらくそのままの状態にしておいた。

操作4 角砂糖がすべてとけたあと、全体の質量(薬包紙を含む)をはかると c [g] だった。



1 操作3において、時間経過とともに茶色の角砂糖がとけていくようすの説明として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

ア ビーカー下部だけがこい茶色になった。そのあとの変化はなかった。

イ ビーカー上部だけがこい茶色になった。そのあとの変化はなかった。

ウ ビーカー下部がこい茶色になったあと、ビーカー全体がうすい茶色になった。そのあとの変化はなかった。

エ ビーカー全体がうすい茶色になったあと、ビーカー下部がこい茶色になった。そのあとの変化はなかった。

2 操作1, 2, 4ではかったそれぞれの質量 a [g], b [g], c [g]の間には、どのような関係が成り立つか。 $a \sim c$ を用いて式で表しなさい。ただし、水の蒸発はないものとする。

3 砂糖を水にとかすと砂糖水ができる。この場合、砂糖のようにとけている物質を何というか、その名称を答えなさい。

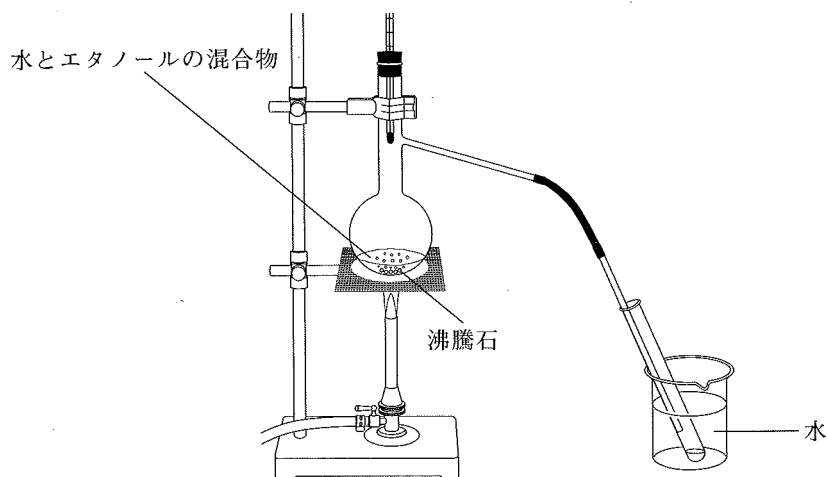
4 砂糖は水によくとけるが、いくらでもとけるわけではない。一定量の水に物質をとかしていき、物質がそれ以上とけることができなくなった水溶液を何というか、その名称を答えなさい。

【過去問 30】

次の問いに答えなさい。

(広島県 2010 年度)

- 問1 図に示した装置を用いて水とエタノールの混合物を加熱して出てきた液体を集め、その液体の性質を調べる実験をしました。これに関して、下の(1)～(4)に答えなさい。



- (2) 図では、水とエタノールの混合物の中に沸騰石を入れて加熱しています。液体を加熱するときその中に沸騰石を入れるのは、加熱された液体がどうなることを防ぐためですか。簡潔に書きなさい。
- (3) 次のA・Bは、この実験で試験管に集めた液体の性質を調べる方法について述べたものです。

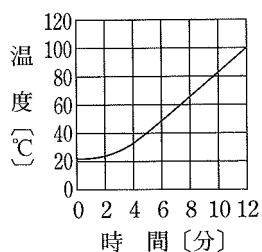
にあてはまる語句を簡潔に書きなさい。

A 試験管を手に持ち、試験管の口の付近をあおいでにおいをかぐ。

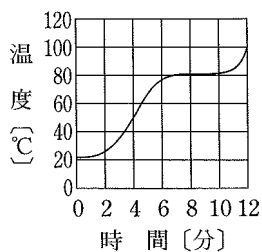
B 試験管の中の液体をステンレス皿に移し、液体に 。

- (4) 水とエタノールの混合物を加熱したときの時間と温度との関係を図に表すとどうなると考えられますか。次のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。ただし、水の沸点は 100°C 、エタノールの沸点は 78°C とします。

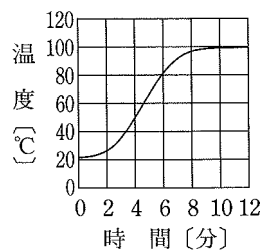
ア



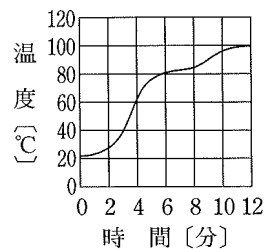
イ



ウ



エ



【過去問 31】

次の文章，図に関して，あとの問いに答えなさい。

(広島県 2010 年度)

ある学級の理科の授業で，図1に示した装置を用いてしばらく水を電気分解したのち，この装置から電源装置を外し，かわりに図2のように電子オルゴールをつなぎました。また，あとの文章は，その理科の授業における先生と生徒の会話の一部です。

図1

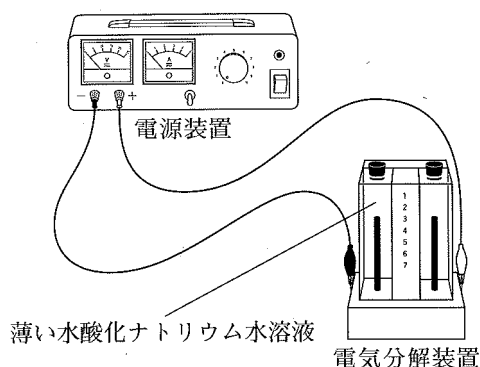
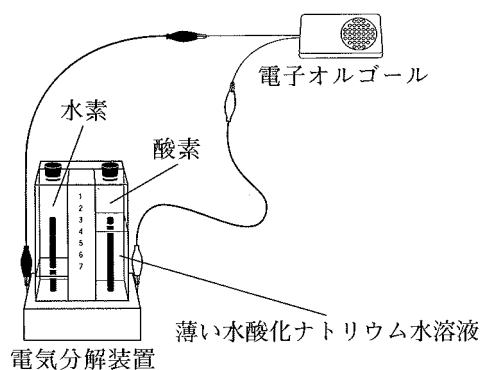


図2



先生：前回の授業で，化学変化を利用して電気エネルギーを取り出せることを学習しましたね。そのとき行った実験について説明してください。

生徒：はい，①ビーカーに入れた薄い塩酸に亜鉛板と銅板を浸して電池を作り，それに豆電球をつないで光らせました。また，木炭を用いた電池も作り，それに電子オルゴールをつないで鳴らしました。

先生：そうでしたね。その亜鉛板と銅板を用いた電池では，銅板の表面にどんなことが起こりましたか。

生徒：泡がたくさんつきました。化学変化が起こったのだと思います。これらのほかにも化学変化を利用した電池はあるのですか。

先生：はい，燃料電池というのがあります。まず最初に水を電気分解します。水の電気分解は2年生のときに学習しましたね。このとき水はどんな物質に分解されましたか。

生徒：水素と酸素です。

先生：そうでしたね。さて，あらかじめ授業の最初に水を電気分解する装置のスイッチを入れておいたので，すでに陰極側に水素，陽極側に酸素がたまっています。ここで電源装置を外し，かわりに電子オルゴールをつなぎます。

生徒：メロディーが聞こえました。電気エネルギーが発生しているのだと思います。

先生：そうですね。この装置は，水素と酸素から水ができる化学変化によって電気エネルギーを取り出しています。このような装置のことを燃料電池といいます。燃料電池による発電は，発生する物質が水だけです。このことから，この発電方法はどんな点で②環境によいといえますか。

生徒：はい，この発電方法は大気中に二酸化炭素などを放出しないので，地球温暖化を防ぐ点で環境によいといえます。

先生：そのとおりです。それでは、この燃料電池のように化学変化によって電気エネルギーを取り出す発電以外に、どんな発電がありますか。

生徒：水力発電，火力発電，原子力発電があります。

先生：そうですね。そのほかにも，③太陽の光エネルギーを利用した太陽光発電，④地下のマグマの熱エネルギーを利用した地熱発電などがあります。それではこれらの発電について学習しましょう。

問 1 図 1，図 2 で，それぞれの電気分解装置には薄い水酸化ナトリウム水溶液が入っています。この水溶液が手についた場合，どのようにして取り除けばよいですか。簡潔に書きなさい。

【過去問 32】

Yさんは、物質の状態変化と温度の関係について調べるために、パルミチン酸を用いて、次の実験を行った。下の問1、問2に答えなさい。

(山口県 2010 年度)

【実験】

- ① 図1のように、固体のパルミチン酸 3.0 g を入れた試験管を、水が入ったビーカーに入れ、ゆっくりと加熱した。

- ② 加熱開始から1分ごとにパルミチン酸の温度を測定したところ、パルミチン酸が固体

から液体に変化するとき、温度は上昇しなかった。さらに加熱し続けると、再び温度が上昇し始めた。

図2は、このときの測定結果を、グラフに表したものである。

図1

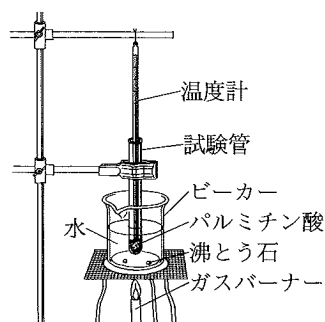
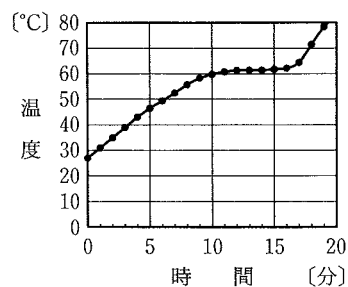


図2



問1 【実験】の下線部について、固体の物質がとけて液体に変化するときの温度を何というか。書きなさい。

問2 次の文は、物質が固体から液体に変化するときの温度について説明したものである。() 中の a ～ d について、正しい組み合わせを、下の1～4から選び、記号で答えなさい。

物質が固体から液体に変化するときの温度について、

- ・ パルミチン酸 3.0 g の場合と、パルミチン酸 6.0 g の場合では、
(a 同じである b 異なる)。
- ・ パルミチン酸 3.0 g の場合と、塩化ナトリウム 3.0 g の場合では、
(c 同じである d 異なる)。

1 a と c

2 a と d

3 b と c

4 b と d

【過去問 33】

次の問いに答えなさい。

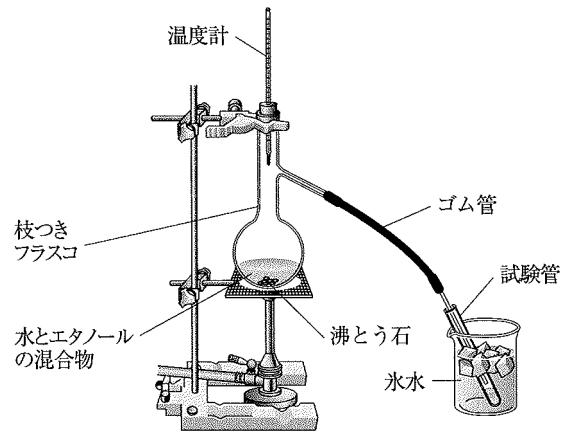
(徳島県 2010 年度)

問4 水 20cm^3 とエタノール 5cm^3 の混合物を枝つきフラスコに入れ、図2のような装置で、加熱した。出てきた液体を順に3本の試験管に約 3cm^3 ずつ集め、火を消した。次に、①各試験管に集めた液体のにおいを比べると、②先に集めた液体ほど、エタノールが多く含まれていることがわかった。(a)・(b)に答えなさい。

(a) 下線部①について、どのようにしてにおいをかぐのがよいか、具体的な方法を書きなさい。

(b) 下線部②について、このような結果になった理由を、「沸点」という語を使って書きなさい。

図2



【過去問 34】

科学部に所属している正夫さんは、校庭に咲いているタンポポの花を理科室に持ち帰り、観察することにした。その日はよく晴れていて、**図 1**のように青空の中に白いすじのような雲だけを見ることができた。持ち帰ったタンポポの花を観察すると、小さな花が集まってできていることがわかった。**図 2**は、その小さな花の 1 つを虫眼鏡で観察したときのスケッチである。次の問いに答えなさい。

(徳島県 2010 年度)

問 1 雲は、海水などの水が、太陽の熱によって蒸発し、水蒸気となり、その一部が上空で冷やされて水滴や氷の結晶になったものである。このように、物質が温度によって固体、液体、気体とすがたを変えることを何というか、書きなさい。

【過去問 35】

次の問1, 問2に答えなさい。

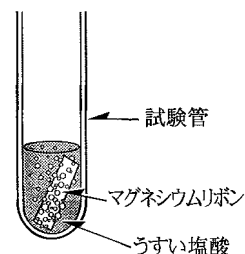
(香川県 2010 年度)

問1 マグネシウムを用いて, 次の実験Ⅰ, Ⅱをした。これに関して, あとの(1)~(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのように, うすい塩酸にマグネシウムリボンを入れると, 気体が発生した。

(1) 実験Ⅰで, うすい塩酸とマグネシウムリボンが反応して発生した気体は何か。その名称を書け。

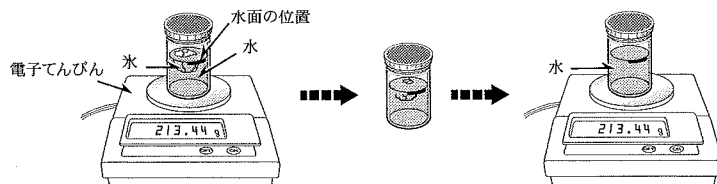
図Ⅰ



問2 物質の温度による変化について調べるために, 次の実験Ⅰ~Ⅲをした。これに関して, あとの(1)~(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 下の図Ⅰのように, 容器に水を入れ, 氷を浮かべて密閉し, 水面の位置に油性のペンで印^{しるし}をつけ, 質量をはかった。しばらく放置すると, 容器の中の氷が完全にとけた。その後, 水面の位置を調べたところ, 水面の位置に変化はなかった。さらに, 容器の外側の水滴をよくふきとってから, 再び質量をはかったところ, 質量の変化もなかった。

図Ⅰ



(1) 物質が温度によって, 固体, 液体, 気体と, その姿を変えることは, 何と呼ばれるか。その名称を書け。

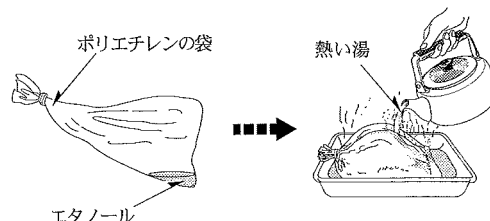
(2) 次の文は, 実験Ⅰの結果から, 氷と水の関係について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を, ㉖~㉙から一つ, ㉚~㉜から一つ, それぞれ選んで, その記号を書け。

氷がとけても, 水面の位置は変わらなかったことから, とける前の氷の体積は, その氷がとけて水になったときの体積と比べて, [㉖ 大きい ㉚ 変わらない ㉙ 小さい] ことがわかる。また, 氷がとけても, 容器全体の質量は変わらなかった。これらのことから, 氷の密度は, 水の密度と比べて, [㉚ 大きい ㉜ 変わらない ㉙ 小さい] ことがわかる。

実験Ⅱ 右の図Ⅱのように, ポリエチレンの袋に少量のエタノールを入れ, 空気をぬいて口を閉じた。この袋に熱い湯をかけたところ, 袋は大きくふくらんだ。

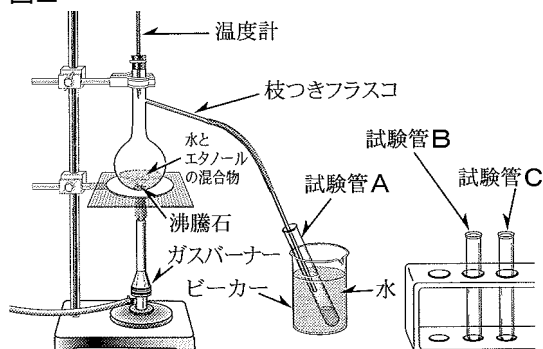
(3) 熱い湯をかけるとポリエチレンの袋が大きくふくらんだのは, エタノールがどのように変わったからか。簡単に書け。

図Ⅱ



実験Ⅲ 下の図Ⅲのような装置を組み立て、水 17cm^3 とエタノール 3cm^3 の混合物を蒸留した。加熱を始めてから、試験管 **A** に約 2cm^3 の液体がたまると、試験管 **B** に取り換えた。試験管 **B** に約 2cm^3 の液体がたまると試験管 **C** に取り換え、3本の試験管 **A**～**C** に液体を約 2cm^3 ずつ集めた。試験管 **A** の液体に、ろ紙をひたし、そのろ紙を蒸発皿に入れてマッチの火を近づけた。試験管 **B**、**C** の液体についても同じように調べた。下の表は、その結果をまとめたものである。

図Ⅲ



表

試験管	火を近づけたときのようす
A	火がついて、しばらく燃えた
B	火がついたが、すぐに消えた
C	火がつかなかった

(4) 試験管 **A** の液体に火がついて、しばらく燃えたのは、試験管 **A**～**C** の液体のうち、試験管 **A** の液体に最も多くエタノールが含まれていたからである。試験管 **A** の液体に最も多くエタノールが含まれていたのはなぜか。その理由を、 **沸点** という言葉を用いて簡単に書け。

(5) 右の表は、純粋な物質 **ア**～**エ** について、それぞれの融点と沸点を示したものである。**ア**～**エ** のうち、 -30°C では液体であり、 250°C では気体である物質を一つ選んで、その記号を書け。

物質	融点 [$^\circ\text{C}$]	沸点 [$^\circ\text{C}$]
ア	-39	357
イ	43	217
ウ	63	360
エ	-115	78

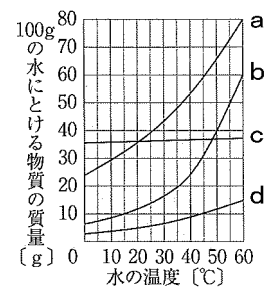
【過去問 36】

花子さんと太郎さんが調べたことに関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2010 年度)

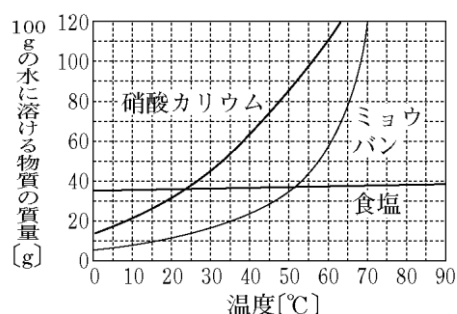
問 4 太郎さんは、物質の水へのとけ方について調べた。図 4 は、固体の物質 a ～ d について、水の温度と 100 g の水に飽和するまでとける物質の質量との関係を表したグラフである。ビーカー A、B を用意し、それぞれに 100 g の水を入れた。次に、物質 a ～ d から二つを選び、一方の物質をビーカー A に 20 g、もう一方の物質をビーカー B に 30 g 入れた。水の温度が 40℃ のときはどちらの物質もすべて水にとけていたが、5℃ のときはビーカー A に入れた物質だけがとけきれずに残った。物質 a ～ d のうち、ビーカー A、B に入れたのは、それぞれどの物質か。a ～ d の記号で書け。

図 4



【過去問 37】

あきこさんのクラスでは、理科の授業で、物質が水に溶けるようすについて学習した後、溶解度について調べるために、次の実験Ⅰ～Ⅳを行った。図は、そのときに学習した硝酸カリウム、ミョウバン、食塩の溶解度のグラフである。このことについて、下の問1～問5に答えなさい。



(高知県 2010 年度)

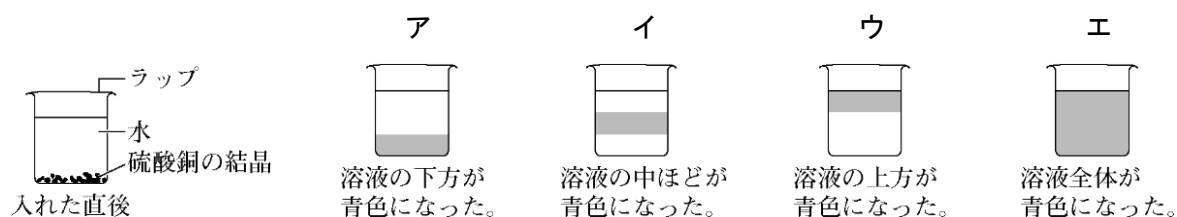
実験Ⅰ ビーカーに硫酸銅の結晶を入れ、上から水を静かに注ぎ、ラップでふたをして、30日間放置した。

実験Ⅱ 60℃の水を 100 g 入れたビーカーに、硝酸カリウムを 30 g 加え、すべてを溶かした。

実験Ⅲ 60℃の水を 100 g 入れたビーカーに、ミョウバンを 35 g 加え、すべてを溶かした。この水溶液をある温度まで下げると、ミョウバンの結晶ができ始めた。温度をさらに下げていくと、多くのミョウバンの結晶ができたので、ろ過をした。

実験Ⅳ 70℃の水を 100 g 入れたビーカーに、溶解度まで食塩を溶かした。その後、この水溶液の温度を 20℃まで下げても食塩の結晶はほとんど確認できなかった。

問1 下の図は、**実験Ⅰ**で硫酸銅と水を入れた直後のビーカーのようすである。このビーカーを30日間放置したときの様子として正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

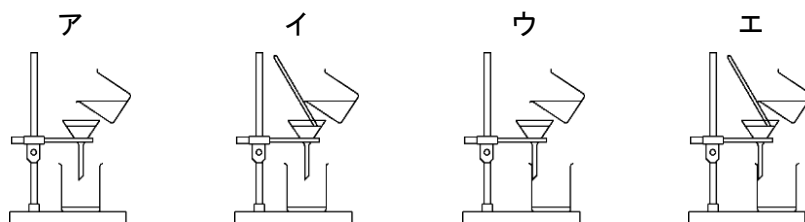


問2 **実験Ⅱ**でつくった水溶液に、硝酸カリウムを加えて溶かし、60℃の飽和水溶液をつくった。このとき加えて溶けた硝酸カリウムは何 g か。

問3 **実験Ⅲ**で、ミョウバンの結晶ができ始めた温度は何℃か。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

ア 20℃ イ 25℃ ウ 50℃ エ 55℃

問4 **実験Ⅲ**で行ったろ過のしかたとして適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



問5 **実験Ⅳ**で、食塩の結晶がほとんど確認できなかったのはなぜか。その理由を簡潔に書け。

【過去問 38】

次の問 1, 問 2 に答えなさい。ただし問 1 については配られた資料 1 を, 問 2 については資料 2 を用いること。

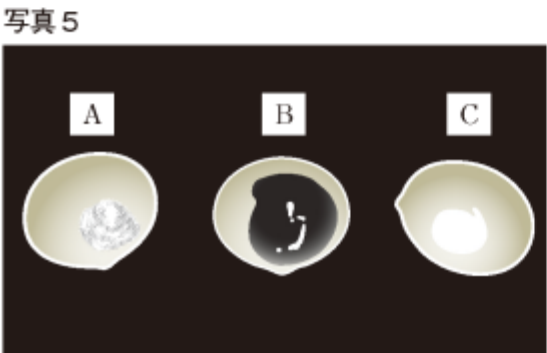
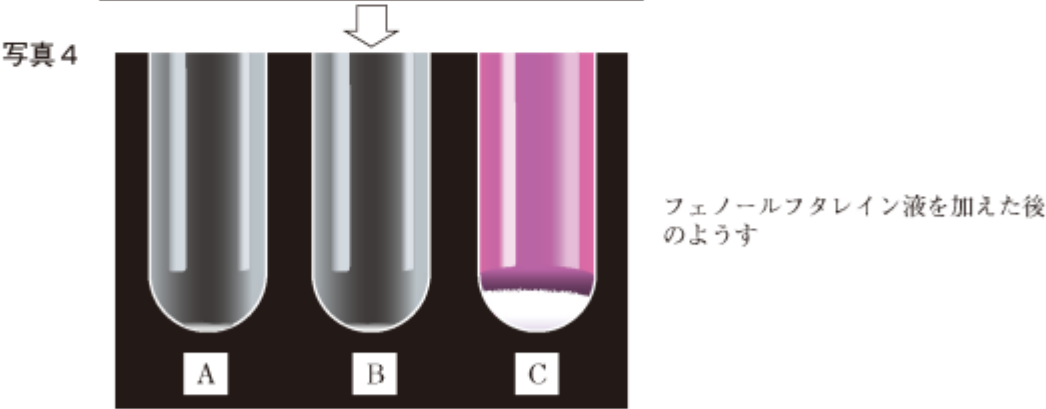
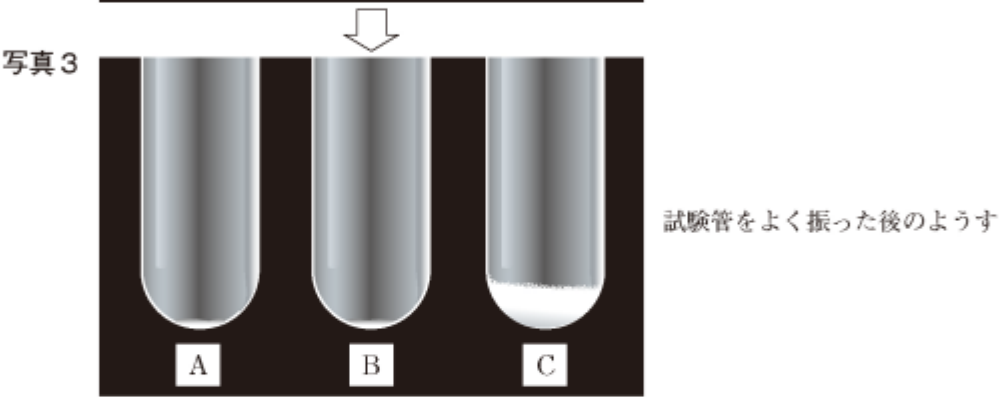
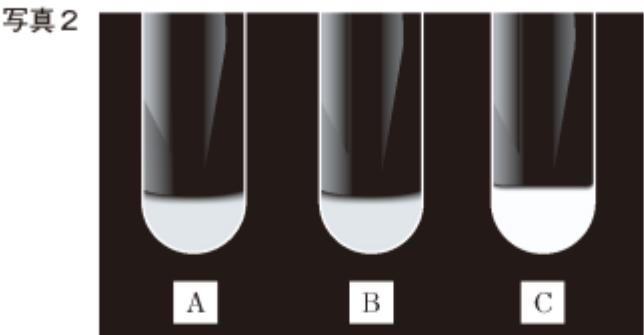
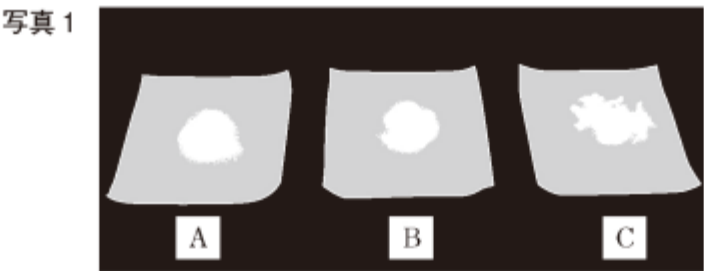
(佐賀県 2010 年度 前期)

問 1 写真 1 のような 3 種類の白い粉末 A, B, C がある。これらは, 砂糖と食塩(塩化ナトリウム)と炭酸水素ナトリウムのいずれかである。これらの粉末 A, B, C を使って次の【実験】を行った。(1)~(6)の各問いに答えなさい。

【実験】

- ① 薬さじ 1 杯分の粉末 A, B, C を 3 本の試験管に入れ, 同じ量の水をそれぞれ加えた(写真 2)。それらの試験管をよく振ったところ, 写真 3 のようになった。
- ② ①のそれぞれの試験管にフェノールフタレイン液を加えたところ, 写真 4 のように粉末 C が入った試験管だけが赤くなった。
- ③ 粉末 A, B, C をそれぞれ蒸発皿に少量とってガスバーナーで加熱したところ, 写真 5 のように粉末 B だけがこげて黒くなった。

- (1) 写真 4 のように変化したことから, 粉末 C を溶かした水溶液は酸性, 中性, アルカリ性のいずれか, 書きなさい。
- (2) 粉末 B のように, 加熱するとこげて黒くなる物質を何というか, 書きなさい。
- (3) 【実験】の結果から粉末 A は何と考えられるか, 物質名を書きなさい。



加熱した後のようす



問2 実験器具の使い方について、(1)～(4)の各問いに答えなさい。

- (1) 写真7のメスシリンダーに入った水溶液の体積は何 cm^3 か。次のア～オの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

ア 60.0cm^3

イ 60.3cm^3

ウ 61.0cm^3

エ 61.6cm^3

オ 62.0cm^3

- (2) 図1のように、試験管の中の水溶液を加熱するとき、試験管の底をガスバーナーの炎のどの部分にあてればよいか。写真8のア～ウの中から、最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

- (3) ガスバーナー（写真9）の火を消すときの操作として、正しい手順になるように (①) ～ (③) に後のア～ウの記号を書きなさい。

【操作】 (①) → (②) → (③) の順に閉める。

ア ガス調節ねじ

イ 空気調節ねじ

ウ コック・元栓^{もとせん}

- (4) 水溶液が入った試験管の使い方として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 試験管を振る場合は、試験管の下の方を持って、左右に振る。

イ 試験管の中の水溶液を加熱する場合、液量は全体の $\frac{1}{4}$ 以下が適量である。

ウ 加熱中の試験管の中の水溶液は、試験管の口の方からも観察した方がよい。

エ 試験管の中の水溶液を加熱する場合、試験管は固定して振り動かさない。

写真7

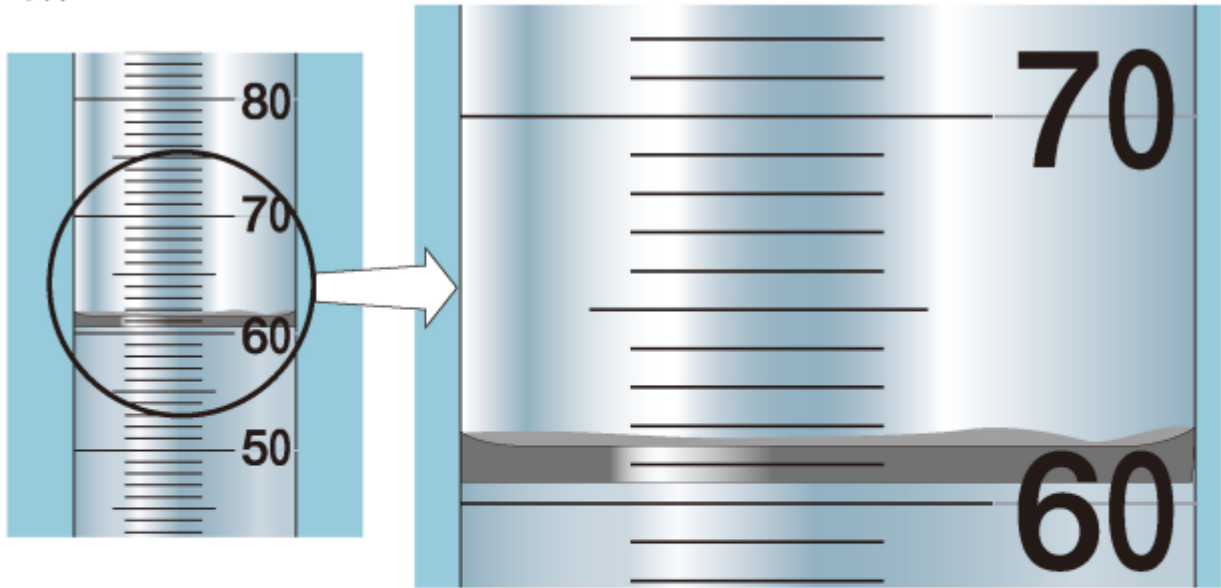


図 1

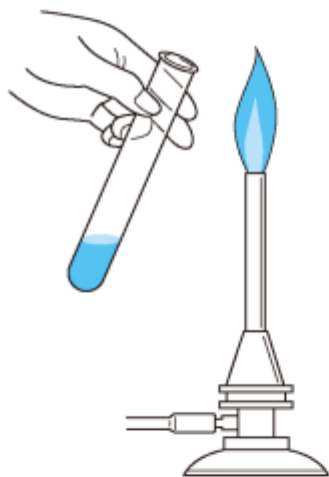


写真8

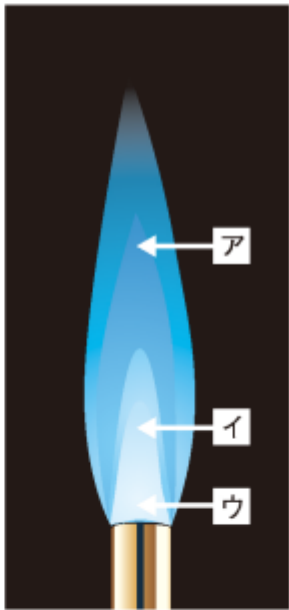
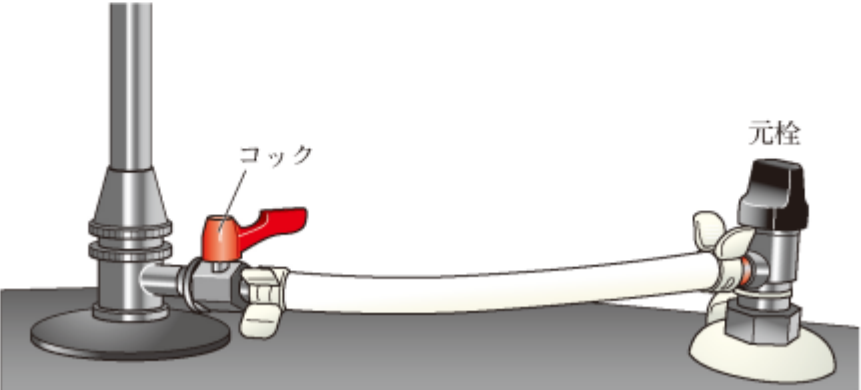


写真9



【過去問 39】

次の実験1・2について、あとの問いに答えなさい。

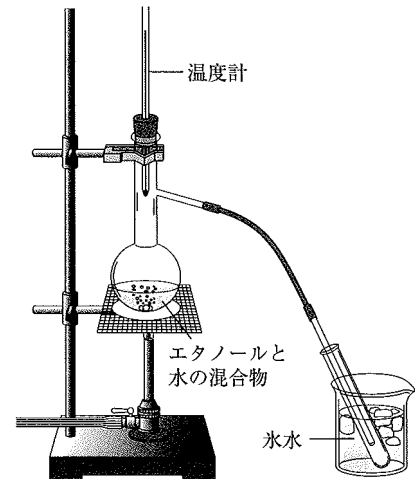
(長崎県 2010 年度)

【実験2】 エタノール4cm³と水20cm³を混合した。この混合物と沸とう石を、図2のように枝付きフラスコに入れおだやかに加熱した。出てきた液体を、順に3本の試験管に約3cm³ずつ集めた。

問4 実験2のように、液体を沸とうさせて出てきた気体を冷やし、再び液体にして集める方法を何というか。

問5 実験2において、エタノールが最も多くふくまれている試験管は、3本集めた試験管の中で何本目か。また、その理由を説明せよ。

図2



【過去問 40】

次の問いに答えなさい。

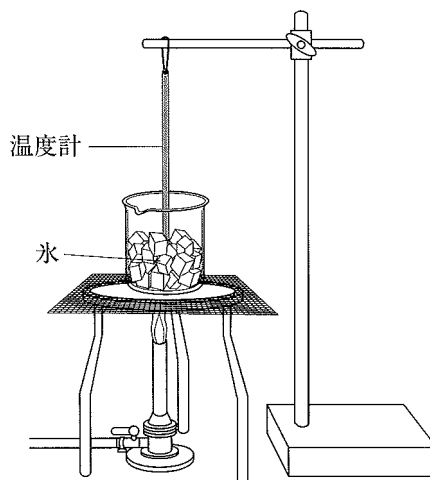
(熊本県 2010 年度) 16 図

問1 優子は、水の状態変化と体積との関係について調べた。

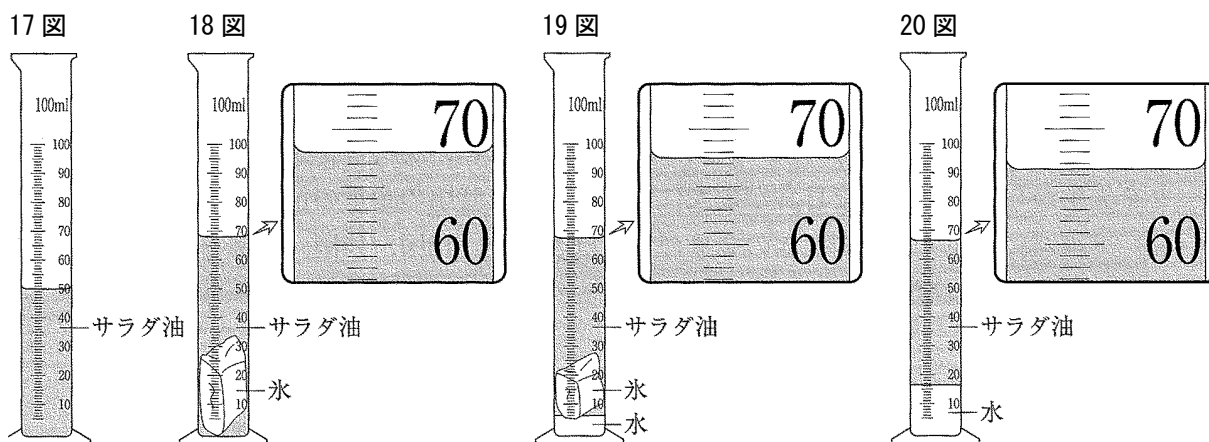
まず、16 図のようにビーカーに氷を入れて、ガスバーナーで加熱したところ、氷がとけ始めた。①氷がとけ始めてからとけ終わるまでの温度は 0°C で一定であった。

さらに、加熱を続けていくと、激しく②泡が発生し、温度は一定になった。このときの温度は 100°C であった。

- (1) 下線部①について、固体の物質が液体になるときの温度を何というか。名称を答えなさい。また、下線部②の泡は何か。化学式で答えなさい。
- (2) 水が気体になると、液体のときに比べ、体積は① (ア 増え イ 変わらず ウ 減り)、密度は② (ア 大きくなる イ 変わらない ウ 小さくなる)。
①、②の () の中から正しいものをそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。
- (3) 物質の状態変化の例として誤っているものを、ア～オから二つ選び、記号で答えなさい。
- ア ケーキの生地に炭酸水素ナトリウムを加えて加熱するとふくらんだ。
 - イ ビーカーに入れておいたドライアイスが小さくなった。
 - ウ 皮膚につけた少量のエタノールがすぐに蒸発した。
 - エ ろうを加熱するととけた。
 - オ 鉄にさびができた。



次に、同じ質量の氷と水の体積の違いについて調べた。まず、17 図のようにサラダ油 50.0cm^3 をはかりとった。このサラダ油の中に氷を入れると、18 図のように氷全体がサラダ油の中に沈み、液面が上昇した。室温でしばらく置くと氷がとけ、19 図のように水が底にたまり始めた。20 図は、氷がすべてとけたときのようなすである。ただし、サラダ油は、温度の変化によって体積は変化せず、水とは混ざり合わないものとする。



- (4) 体積をはかるために使った器具の名称を答えなさい。また、サラダ油の中に入れた氷の体積は何 cm^3 か、求めなさい。

- (5) この実験から、同じ質量の水と氷を比較したとき、水の体積は氷の体積の何倍になるか。小数第 2 位を四捨五入して答えなさい。

【過去問 41】

麻美さんは次のような 3 つの粉末状の物質を確認する実験を行い、有機物の移動を通して、生物どうしのつながりを調べた。下の問いに答えなさい。ただし、粉末状の物質は、砂糖、かたくり粉（デンプン）、食塩のいずれかである。

（宮崎県 2010 年度）

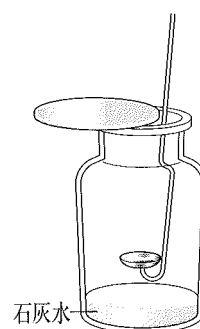
〔実験〕

- ① 3 つの粉末状の物質をそれぞれ A, B, C とした。
- ② A, B, C を、図 I のように、炎の中に入れて、燃えるかどうか調べた。
- ③ 火がついたら、図 II のように、燃焼さじを石灰水の入った集気びんに入れた。火が消えたらとり出した。
- ④ 集気びんにふたをしてよく振って、石灰水に変化があるか調べた。

図 I



図 II



〔結果〕

物質	炎の中に入れたときのようすや、石灰水の変化のようす
A	表面が黒くこげ、炎をあげて燃えた。燃えたところが黒くなった。石灰水は白くにごった。
B	燃えなかった。ただし、ガスバーナーの炎は黄色に変化した。
C	とけてあめ色の液体になり、炎をあげて燃えた。こげた甘いにおいをともない、後には黒くこげたものが残った。石灰水は白くにごった。

問 1 A～C の中で、有機物と考えられるものをすべて選び、記号で答えなさい。また、A は、砂糖、かたくり粉、食塩のうちどれか。適切なものを答えなさい。

問 2 実験に使った有機物以外で、身のまわりの有機物の例を 1 つ書きなさい。

【過去問 42】

次の問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2010 年度)

問2 上昇気流が生じたところに雲ができることが多い。上空では気圧が低いので、上昇した空気は膨張し、気温が下がる。気温がある温度に達すると、空気中の①水蒸気は凝結し始め、雲ができる。また、暖気と寒気が接している境界（前線面）においても、②暖気が寒気の上に上がっていくところや、寒気が暖気の下にもぐりこみ暖気がおし上げられるところに雲ができる。

1 下線部①のように、凝結は気体が液体に状態変化することをいうが、液体が気体に状態変化する次のような変化をそれぞれ何というか。

- (1) 水が、水面から水蒸気になること。
- (2) 水が、水面だけでなく、水の中でも水蒸気になること。

【過去問 43】

次の問いに答えなさい。

(鹿児島県 2010 年度)

問1 エタノールに関する次の2つの実験を行った。

実験1 エタノールを燃焼さじに入れ、集気びんの中で燃焼させた。燃え終わってから燃焼さじを取り出し、ガラス板で集気びんにふたをした。しばらくして、集気びんの内側の変化と、集気びんに石灰水を入れてよく振った後の変化を調べた。また、別の集気びんを準備して、ロウとスチールウールについても同じような実験をそれぞれ行った。

これらの実験の結果、2つの集気びんでは、①びんの内側が白くくもり、②石灰水が白くにごったが、③もう1つの集気びんでは変化がみられなかった。

- 1 下線部①で集気びんの内側を白くくもらせた物質と、下線部②で石灰水を白くにごらせた物質を、それぞれ書け。
- 2 下線部③は、エタノール、ロウ、スチールウールのどれを燃焼させたものか。

実験2 エタノール 3 cm^3 と水 17 cm^3 の混合物を枝つきフラスコの中に入れ、図1のように装置を組み立て、弱火で熱すると液体が出てきた。このうち、最初の約 2 cm^3 を試験管に集めた。

- 3 図1の に図2の器具を組み合わせて、実験中の図を完成せよ。なお、試験管にたまった液体の液面も書くこと。

図2

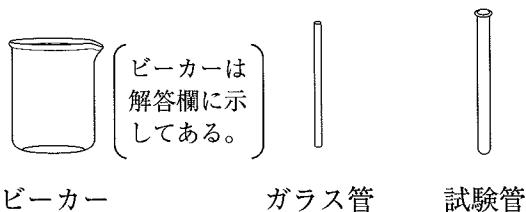
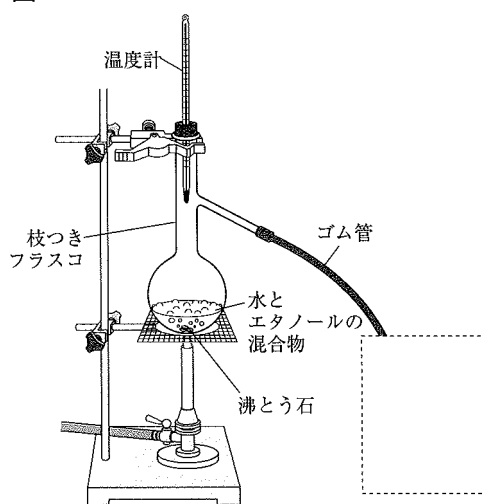


図1



- 4 試験管にたまった液体に、エタノールが含まれていることを確認する方法を2つ書け。

【過去問 44】

水溶液 A, B, C, D は砂糖水, 食塩水, うすい塩酸, うすい水酸化ナトリウム水溶液のうちいずれかである。どの水溶液かを調べるために実験を行った。その結果が次の表である。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2010 年度)

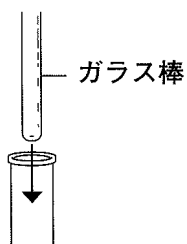
	水溶液 A	水溶液 B	水溶液 C	水溶液 D
においをかぐ	においなし	においなし	においなし	刺激臭
ステンレス皿に入れて加熱する	白い物質が出てきた	白い物質が出てきた	こげた	蒸発してなくなった
B T B 溶液の変化	変化なし (緑色)	青色になった	変化なし (緑色)	黄色になった
リトマス紙の変化	変化なし	赤色のリトマス紙が 青色に変わった	変化なし	青色のリトマス紙が 赤色に変わった

問 1 A, C の水溶液の名前をそれぞれ書きなさい。

問 2 B の水溶液のように, B T B 溶液を青色に変える性質を何というか, 書きなさい。

問 3 D の水溶液にマグネシウムリボンを入れると気体が発生した。この気体は水上置換で集めることができる。一般に, 水上置換によって集めることのできる気体の性質を書きなさい。

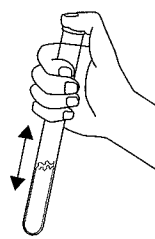
問 5 実験で安全ににおいをかぐ方法を, 次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。



ア ガラス棒につけて
においをかぐ



イ 手であおいで
においをかぐ



ウ 指につけて
においをかぐ



エ ろ紙につけて
においをかぐ