

例題 1

太郎さんは、酸性、中性、アルカリ性の水よう液の性質について調べ、表にまとめました。また、表をもとに、石灰水が何性であるかを調べました。

指示薬	酸性	中性	アルカリ性
赤色リトマス紙	変化なし	変化なし	青色
青色リトマス紙	赤色	変化なし	変化なし
BTB よう液	黄色	緑色のまま	青色
フェノールフタレインよう液	無色のまま	無色のまま	赤色

先生：太郎さんは、石灰水がアルカリ性だと予想していましたね。水よう液がアルカリ性であることは、4つの指示薬のうち、どれを使えば確かめられますか。

太郎： **A** を除く 3 種類のうち、どれかを使えばよいと思います。

先生：そうですね。それでは、なぜ **A** は水よう液がアルカリ性であることを確かめることができないのでしょうか。

太郎： **A** では **B** からです。

先生：そのとおりです。それでは、実際に確かめてみましょう。

問い 太郎さんと先生の会話の空らん **A**， **B** にあてはまる内容として最も適切なものを、

A は次のア～エから、 **B** は次のオ～クからそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 赤色リトマス紙 イ 青色リトマス紙 ウ BTB よう液 エ フェノールフタレインよう液

オ 色が変化したときに、水よう液が酸性かアルカリ性かわからない

カ 色が変化したときに、水よう液が中性かアルカリ性かわからない

キ 色が変化しなかったときに、水よう液が酸性かアルカリ性かわからない

ク 色が変化しなかったときに、水よう液が中性かアルカリ性かわからない [さいたま市立浦和]

考え方

ステップ 酸性、中性、アルカリ性のときの指示薬の色の変化のしかたを調べる。

① _____ は、酸性、中性、アルカリ性のそれぞれで色が異なるので、水よう液がアルカリ性であることを確かめることができます。また、② _____ と ③ _____ は、アルカリ性のときだけ色の変化が現れるので、水よう液がアルカリ性かどうか調べることができます。しかし、④ _____ は、酸性のときだけ色の変化が現れ、中性とアルカリ性のときの色の変化がないので、水よう液がアルカリ性かどうかを調べることはできません。

答え

A : ⑤ B : ⑥

例題 2

翔太しょうたさんは、学校で学習した、物が燃えるしくみについて興味をもちました。

先生：図1のようにびんに火をつけたろうそくを入れ、ふたをします。

しばらくすると、ろうそくの火は消えてしまいました。びんの中のろうそくの火はなぜ消えたのでしょうか。

翔太：ろうそくが燃えると酸素が使われて、二酸化炭素ができたので消えたのだと思います。

先生：そうですね。でも酸素がすべて使われるわけではないのですよ。図2はろうそくが燃える前と、ろうそくが燃えた後のびんの中の気体の体積わりの割合です。

翔太：酸素の割合は減ったけれど、なくなっていないです。

先生：そうですね。では、4つのびんを用意し、酸素と二酸化炭素を使って、それぞれのびんの中に入れる気

体の体積の割合を変えて、火のついたろうそくを入れたときの燃え方を調べてみましょう。翔太さん、実験した結果を表にまとめてください。

翔太：次の表のようになりました。この実験からろうそくが燃えるためには **A** とわかりました。

	びんⅠ	びんⅡ	びんⅢ	びんⅣ
びんの中の気体の体積の割合	二酸化炭素 100%	酸素 10% 二酸化炭素 90%	酸素 20% 二酸化炭素 80%	酸素 100%
ろうそくの燃え方	すぐに火が消えた	すぐに火が消えた	空気中と同じ燃え方をした	はげしく燃えた

先生：よくわかりましたね。では翔太さん、今度はびんの中の気体の体積の割合を、酸素 50%、二酸化炭素 50%にして火のついたろうそくを入れてみましょう。ろうそくの燃え方はびんの中に空気を入れてろうそくを燃やしたときと比べてどのようになるとおもいますか。

翔太：**B** と思います。

先生：ではやってみましょう。翔太さんが考えたとおりになりましたね。

(1) 図2と表を見て、会話文中の **A** にあてはまる言葉を書きなさい。ただし、「酸素」「二酸化炭素」という語句を必ず使いなさい。

(2) 会話文中の **B** にあてはまる適切な内容を、ア～ウから1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 早く火が消える イ 明るく燃える ウ 同じ燃え方をする [奈良県立青翔]

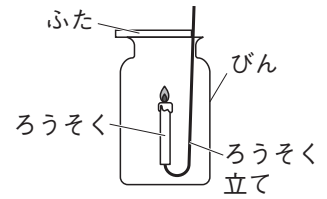
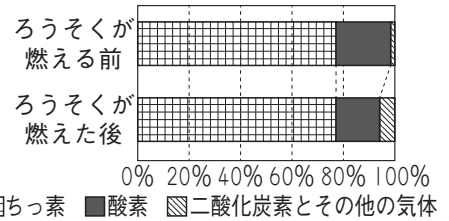


図2 びんの中の気体の体積の割合



考え方

(1) **ステップ** 空気中にふくまれる気体とびんⅢにふくまれる気体の体積の割合を比べる。

空気中にふくまれる酸素の体積の割合は約 21%、二酸化炭素の体積の割合は約 0.04%です。燃える前のびんⅢにふくまれる ① _____ の体積の割合は空気とほぼ同じで、びんⅢにふくまれる ② _____ の体積の割合は空気よりもはるかに大きいです。びんⅢに入れたろうそくが空気中と同じ燃え方をしたことから、ろうそくの燃え方に関係している気体は ③ _____ だとわかります。

答え

(1) (例)一定の割合以上の ④ _____ が必要で、⑤ _____ の割合は関係ない

(2) ⑥ _____

確認問題

1 水よう液を入れたビーカーが4つあります。それぞれのビーカーには、塩酸、炭酸水、アンモニア水、食塩水が入っていますが、どの水よう液がどのビーカーに入っているかはわかりません。

(1) **ステップ** 塩酸、炭酸水、アンモニア水、食塩水はそれぞれ何性の水よう液ですか。

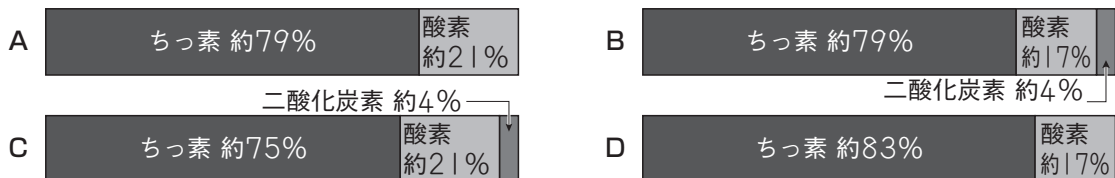
塩酸		炭酸水	
アンモニア水		食塩水	

(2) 食塩水が入っているビーカーを調べることができる指示薬を次の**ア**~**エ**から1つ選び、記号で答えなさい。また、その指示薬を食塩水に用いたときの色のようすを書きなさい。

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| ア 赤色リトマス紙 | イ 青色リトマス紙 |
| ウ 無色のフェノールフタレインよう液 | エ 緑色のBTBよう液 |

指示薬		色の	
変化			

2 火が消えることに酸素と二酸化炭素がどのように関係しているのかを調べるために、同じ形の集気びん4本に、図の**A**~**D**のような割合で気体を入れ、それぞれに火のついたろうそくを入れて、ふたをして、ろうそくのようすを観察しました。結果は、表のようになりました。ただし、ちっ素は、火が消えることとは関係がないことはわかっています。



【結果】	A しばらく燃え続けた後に消えた	B すぐに消えた
	C しばらく燃え続けた後に消えた	D すぐに消えた

問い 次の文章中の①~④にあてはまる記号を図の**A**~**D**から1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。また、㊸と㊹にあてはまる気体の名前を答えなさい。

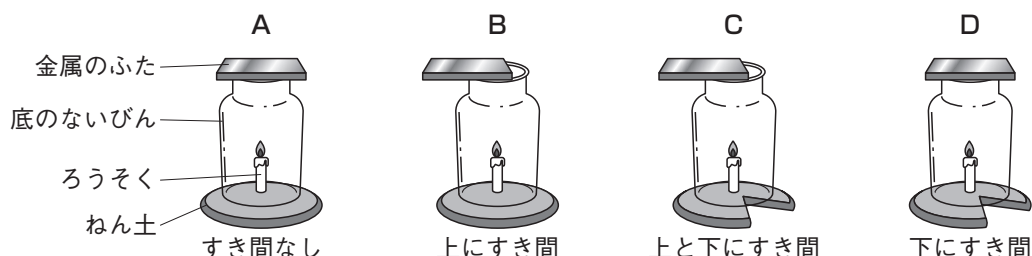
(①)と(②)は、ふくまれている(㊸)の割合がどちらも4%だが、(①)はろうそくの火がすぐ消えたのに対し、(②)はしばらく燃え続けている。これより、火が消えることに(㊸)は関係がないことがわかる。また、**A**と**D**を比べると、(③)はしばらく燃え続けていたのに対し、(④)はすぐに火が消えることから、(㊹)がある割合より少なくなると火が消えるといえる。つまり、火が消えることに関係しているのは(㊹)である。

①		②	
		③	④
		㊸	㊹

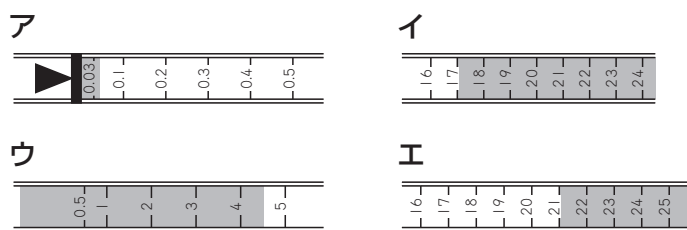
練習問題

1 まなぶさんは、物の燃え方を調べるため、底のないびん、ねん土、金属のふた、ろうそくを使って、図1のように、A～Dの4つの装置を作りました。それぞれの装置の中を新しい空気で満たし、その中でろうそくを燃やして燃え方を比べました。火をつけてしばらくすると、装置Cのろうそくだけが燃え続け、他の3つのろうそくの火は消えました。これについて、あとの問いに答えなさい。

図1



(1) まなぶさんは、気体検知管を使って、Aの装置の中の気体について、ろうそくを燃やす前とろうそくの火が消えた後の酸素と二酸化炭素の割合をそれぞれ調べました。気体検知管のようすととして最も適しているものを次のア～エから1つずつ選び、それぞれ次の表に書きこみなさい。



	酸素	二酸化炭素
ろうそくを燃やす前		
火が消えた後		

(2) まなぶさんは、図2のように、ろうそくが燃え続けている装置Cのそばに火のついた線香を近づけて、線香のけむりの動きから空気の流れを予想しました。空気の流れを示す矢印を図2にかきこみなさい。

図2



(3) まなぶさんは以前、図3のようなふたのないかんの中に、図4のように積んだ木材を入れて火をつけると、弱く燃えた後、しばらくして火が消えてしまったことを思い出し、次のように考えました。次の文中のX～Zにあてはまる言葉をそれぞれ書きなさい。ただし、Yは「すき間」という言葉を使って書きなさい。

図3

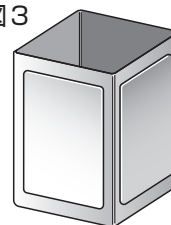
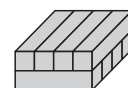


図4

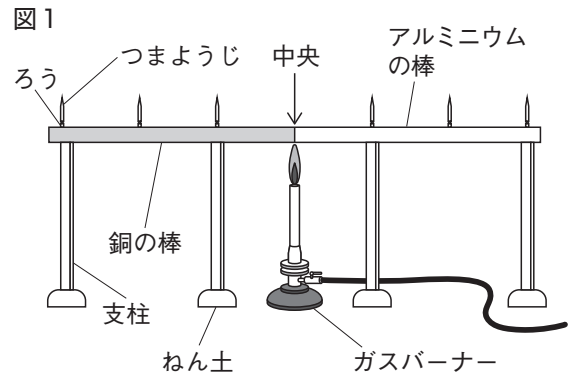


今回の実験結果をもとに考えると、かんの(X)側にいくつか穴を開ければ、木材が燃え続けるはずだ。また、木材は、図4のように重ねるのではなく、(Y)積みば、木材が(Z)とふれる面積が大きくなり、さらによく燃えるはずだ。

X [] Y [] Z []

2 みくさんは、熱の伝わり方と伝わる速さについて調べるために、次の実験を行いました。

【実験】太さが同じで長さが30cmの銅、鉄、アルミニウムの棒を3本用意する。銅の棒とアルミニウムの棒を中央でつないで図1のような装置を作り、中央から、両方の金属に3本ずつ、等しい間かくでつまようじをろうを使って立てる。そして、中央をガスバーナーで熱して、つまようじのたおれる順番と、どちらが先に3本ともたおれるかを記録する。次に、棒の組み合わせをアルミニウムの棒と鉄の棒、鉄の棒と銅の棒にかえて同様の実験をする。



【実験の結果】

金属の組み合わせ	つまようじのたおれ方
銅, アルミニウム	<ul style="list-style-type: none"> ・どちらの金属とも中央から順にたおれた。 ・銅のほうが先に3本ともたおれた。
アルミニウム, 鉄	<ul style="list-style-type: none"> ・どちらの金属とも中央から順にたおれた。 ・アルミニウムのほうが先に3本ともたおれた。
鉄, 銅	<ul style="list-style-type: none"> ・どちらの金属とも中央から順にたおれた。 ・銅のほうが先に3本ともたおれた。

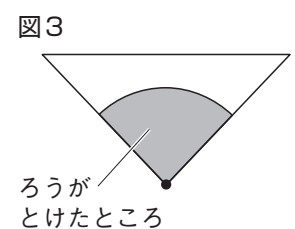
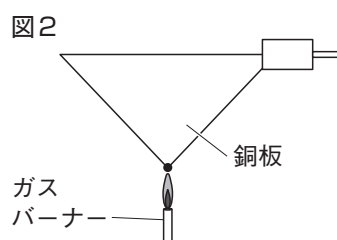
(1) 実験の結果で、すべての棒で「どちらの金属とも中央から順にたおれた」ことから、熱の伝わり方についてどのようなことがわかりますか。「熱した部分」という言葉を使って書きなさい。

[]

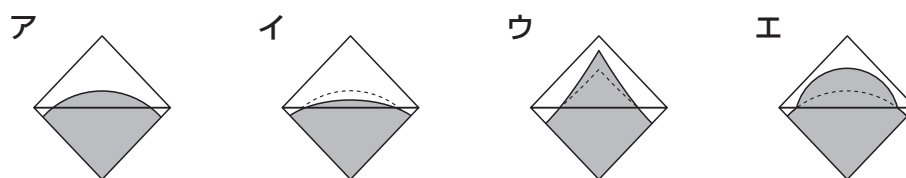
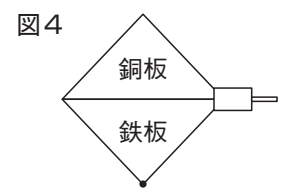
(2) 実験の結果から、銅、アルミニウム、鉄を熱の伝わる速さが速いものから順に並べるとどのようになりますか。

[]

みくさんは、熱の伝わり方についてくわしく調べるために、図2のような三角形の銅板を用意し、ろうそくをこすりつけた後、●の位置をガスバーナーで一定時間加熱しました。図3は、ろうがとけたところを表しています。



(3) 図4のように、三角形の形をした同じ厚さの銅板と鉄板をはり合わせて、●の位置をガスバーナーで一定時間加熱したとすると、ろうのとけ方はどのようになると考えられますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、灰色の部分は、ろうがとけたところを表しています。



[]

3 まいさんのクラスでは、食塩水やミョウバンの水よう液から、とけているものを取り出そうとしています。

まい：食塩とミョウバンが水にとける重さについて調べ、まとめました。表1は、いろいろな量の40℃の水にとける食塩とミョウバンの重さ、表2はいろいろな温度の水50mLがとけさることのできる食塩とミョウバンの重さを表しています。

表1 40℃の水にとける食塩、ミョウバンの重さ

水の量[mL]	50	100	150
食塩の重さ[g]	18	36	54
ミョウバンの重さ[g]	12	24	36

表2 水50mLにとける食塩、ミョウバンの重さ

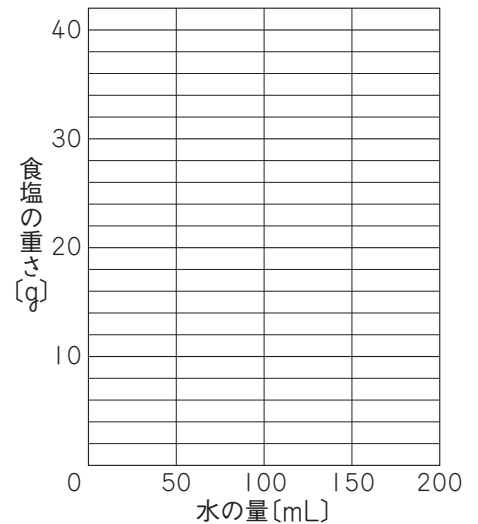
水の温度[℃]	20	40	60
食塩の重さ[g]	18	18	19
ミョウバンの重さ[g]	6	12	29

れん：表1を見ると、水の温度が一定であるとき、水の量が増えると、水にとける食塩やミョウバンの重さも増えることがわかりますね。

先生：そのとおりです。れんさんが見つけた規則をもとに考えれば、いろいろな量の60℃の水にとける食塩の重さを表すグラフをかくことができますよ。

図1

(1) 下線部のグラフを、図1にかきこみなさい。



まい：ミョウバンの水よう液を冷やして、ミョウバンの結晶を作りたいと思うのですが、どのようにすればよいのですか。

先生：どのくらいの結晶を作る予定ですか。

まい：100g以上作りしたいと思います。

先生：それでは、60℃の水(X)mLにミョウバンをとけるだけとかしましょう。そして、そのミョウバンの水よう液の温度を20℃まで下げると、ビーカーの底に115gのミョウバンの結晶ができるはずですよ。

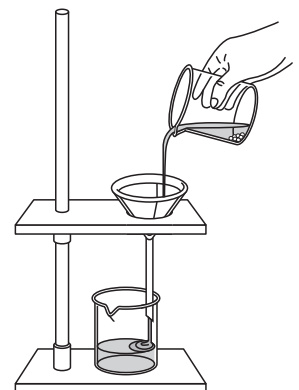
まい：わかりました。さっそくやってみます。

(実験後)

まい：水よう液にしずんでいるミョウバンの結晶を、ろ過をして取り出しますね(図2)。

先生：ちょっと待ってください。このろ過のしかたは正しくありませんよ。ビーカーの中の液を注ぐときは、(Y)。

図2



(2) 文中のXにあてはまる数を書きなさい。

[]

(3) 文中のYにあてはまる文を書きなさい。

[]