【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

（北海道　2015 年度）

問５　ある金属の体積と質量を測定したところ，体積が８cm^3，質量が 72ｇであった。この金属の密度は何ｇ/cm^3か，書きなさい。

問５	ｇ/cm^3

問５	９　ｇ/cm^3

問５ $\frac{72〔g〕}{8〔cm^3〕}=9〔g/cm^3〕$

【過去問 2】

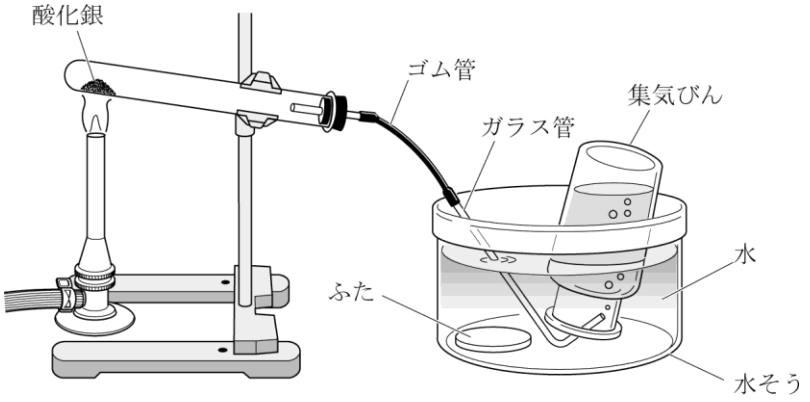
次の問いに答えなさい。

（北海道　2015 年度）

酸化銀とマグネシウムを用いて，次の実験を行った。

実験１　**図１**のように，酸化銀 2.9ｇを加熱し，発生した気体を集めた。気体が発生しなくなってから，ⓐガラス管を水そうから取り出し，加熱をやめた。試験管の中を調べたところ，酸化銀は完全に分解されており，白色(灰色)の銀が残っていた。この銀の質量を測定したところ，2.7ｇであった。

図１



実験２　**図２**のようにマグネシウムの粉末 0.3ｇをステンレス皿にうすく広げ１回目の加熱をしたところ，ⓑ粉末が激しく熱や光を出しながら酸化されて白色になるようすが観察された。冷えてから質量を測定したところ，粉末の質量は 0.4ｇに増加していた。その後，ステンレス皿の中の粉末をよくかき混ぜてから加熱し，質量を測定する操作を何回かくり返した。**図３**は，加熱した回数と加熱後の粉末の質量との関係をグラフに表したものである。なお，加熱後の粉末の質量は４回目から 0.5ｇで変化しなかった。

図２

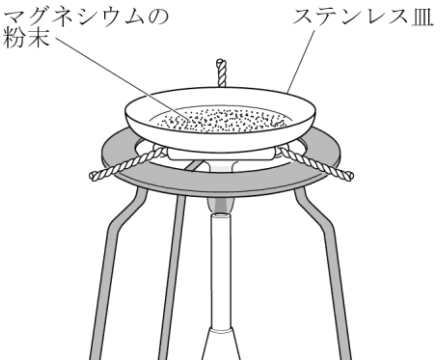
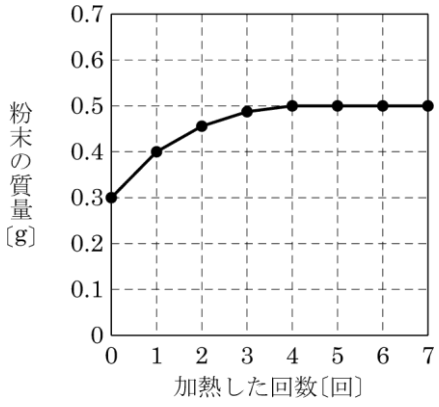


図３



問１　**図１**のようにして気体を集める方法を何というか，書きなさい。また，発生した気体をこの方法で集めることができるのは，この気体がどのような性質を持っているからか，書きなさい。

問２　次の文は，下線部ⓐのように操作をする理由について説明したものである。説明が完成するように，［　　］に当てはまる文を書きなさい。

ガラス管を水の中に入れたまま加熱をやめると，［　　］ため，試験管が割れることがあるから。

問１	方法	
	性質	
問２		

問１	方法	**水上置換**(法)
	性質	例 **水にとけにくい**
問２	例 **水が試験管に逆流する**	

問１　水にとけにくい気体は，水上置換(法)で集めることができる。
問２　加熱をやめると試験管内の気圧が小さくなり，水そうの水が逆流してしまう。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

（青森県　2015 年度）

問３　物質の性質について，次のア，イに答えなさい。

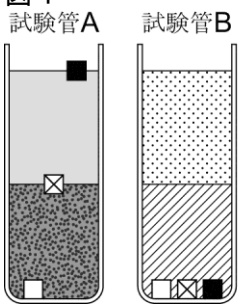
ア　次の１～４の中で，物質が燃えたときに二酸化炭素が**発生しないもの**はどれか。適切なものを一つ選び，その番号を書きなさい。

１　ロウ　　２　砂糖　　３　水素　　４　ポリエチレンテレフタラート

イ　図１は，試験管Ａに食塩の飽和水溶液と水を，試験管Ｂになたね油とエタノールを，２つの層ができるように入れ，それぞれ上の層の液体の中に□，⊠，■で示す密度の異なる３種類のプラスチックを入れて，どれが浮いてどれが沈むかについて調べた結果を模式的に表したものである。下の表は，試験管に入れた液体と密度を示したものである。また，図２は，試験管Ｃに水とエタノールを，２つの層ができるように入れたようすを模式的に表したものである。

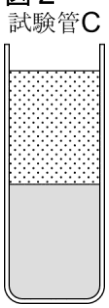
試験管Ｃの上の層の液体の中に３種類のプラスチックを入れて，どれが浮いてどれが沈むかを調べるとどのようになるか。図１にならって□，⊠，■の記号をかき入れなさい。

図１

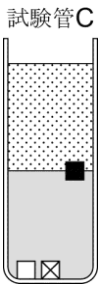


試験管に入れた液体	密度（g/cm³）
エタノール	0.79
なたね油	0.92
水	1.00
食塩の飽和水溶液	1.20

図２



問３	ア	
	イ	試験管C

問３	ア	３
	イ	

問３ ア 水素が燃えると水ができる。

イ 試験管Ａより，□と⊠は水に沈み，■は水に浮く。また，試験管Ｂより，すべてのプラスチックがエタノールとなたね油に沈むので，試験管Ｃの水の底には□と⊠が，水とエタノールの層の間には■が存在することになる。

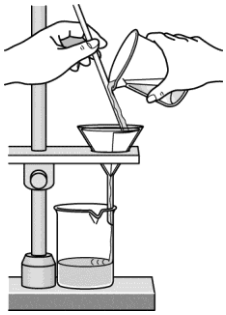
【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

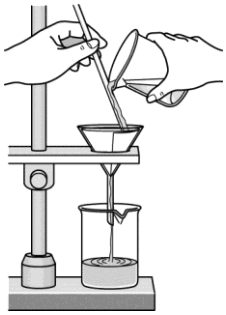
(岩手県 2015 年度)

問５　次の**ア**～**エ**のうち，ろ過の正しい操作を示している図はどれですか。**一つ**選び，その記号を書きなさい。

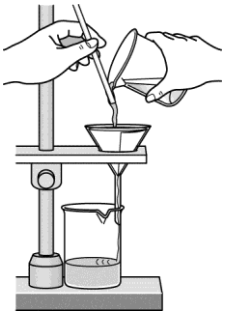
ア



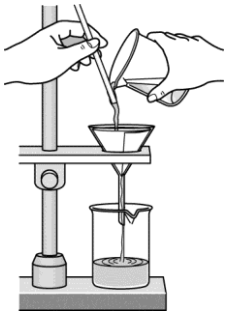
イ



ウ



エ



問５	

問５	ア

問５　ろ過では，ろうとの足の長いほうをビーカーの壁につける。また，ガラス棒の先端はろ紙につけ，液体をガラス棒に伝わせるようにする。

【過去問 5】

次の問いに答えなさい。

（宮城県　2015 年度）

問４　私たちの身のまわりには，プラスチックを利用した製品が数多くあります。**図４**に示されたペットボトルもその１つで，ボトルはポリエチレンテレフタラート，キャップはポリプロピレンというプラスチックでできています。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

図４

(1) ポリエチレンテレフタラートやポリプロピレンの原料として，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　石油　　**イ**　ミョウバン　　**ウ**　鉄鉱石　　**エ**　石灰石

(2) ポリエチレンテレフタラートとポリプロピレンに共通する性質として，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　たたくとのびてうすく広がる。　　**イ**　磁石に引きつけられる。

ウ　電気をよく通す。　　**エ**　燃やすと二酸化炭素が発生する。

(3) 同じ質量のポリエチレンテレフタラートとポリプロピレンの体積の比を，**最も簡単な整数の比**で表しなさい。ただし，ポリエチレンテレフタラートの密度を 1.40 g/cm³，ポリプロピレンの密度を 0.90 g/cm³ とします。

問４	(1)	
	(2)	
	(3)	（ポリエチレンテレフタラートの体積）：（ポリプロピレンの体積）＝　　：

問４	(1)	**ア**
	(2)	**エ**
	(3)	（ポリエチレンテレフタラートの体積）：（ポリプロピレンの体積）＝　９　：14

問４　(1) プラスチックは石油などを原料にしてつくられている。

(2) ペットボトルもキャップも石油からできているので，燃やすと二酸化炭素が発生する。

ア，**ウ**は金属の性質，**イ**は鉄など一部の金属の性質。

(3) 密度〔g/cm³〕$=\frac{\text{質量〔g〕}}{\text{体積〔cm³〕}}$ なので，密度と質量は比例の関係，密度と体積は反比例の関係にある。

密度の比が 14:9 ならば，体積の比は 9:14 となる。

【過去問 6】

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た**実験**について，あとの問いに答えなさい。

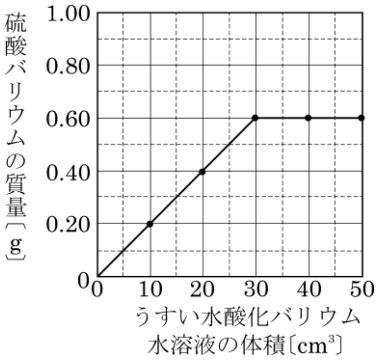
(宮城県 2015 年度)

〔**実験**〕

1 ５つのビーカーＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅに，うすい硫酸を同じ試薬びんから 50cm³ずつはかりとった。

2 ビーカーＡ～Ｅに，うすい水酸化バリウム水溶液を同じ試薬びんからこまごめピペットで，Ａには 10cm³，Ｂには 20cm³，Ｃには 30cm³，Ｄには 40cm³，Ｅには 50cm³加え，十分に反応させると，ビーカーＡ～Ｅのそれぞれで硫酸バリウムの白色沈殿が生じた。

図

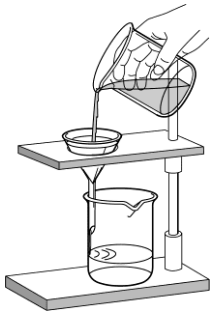


3 ビーカーＡ～Ｅのそれぞれの液をよくかき混ぜ，硫酸バリウムがビーカーに残らないようにろ過した。次に，それぞれのろ紙に残った硫酸バリウムをよく乾燥させ，硫酸バリウムだけの質量を測定した。

4 ビーカーＡ～Ｅについて，加えた水酸化バリウム水溶液の体積と生じた硫酸バリウムの質量との関係をグラフにまとめたところ，**図**のようになった。

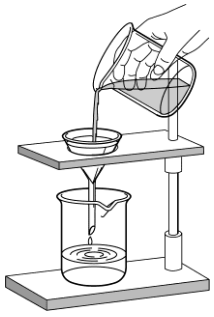
問１ ろ過のしかたを表した図として，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。

ア

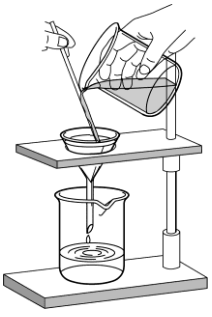


イ

ウ



エ



問１	

問１	イ

問１ ろ過の注意点には，ろうとのあしのとがっているほうをビーカーの壁につけておくこと，液はガラス棒に伝わせながら少しずつ注ぐことなどがある。

【過去問 7】

温度による物質の変化のようすを調べるために,エタノールを用いて実験を行った。次の**問１**,**問２**に答えなさい。

(秋田県　2015 年度)

問１　**図１**のように，ポリエチレンのふくろに液体のエタノールを少量入れて密閉し，熱い湯をかけたところ，**図２**のようにふくらんだ。

図１

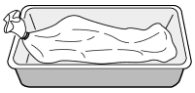


図２

① 温度によって物質の状態が，固体，液体，気体のように変わることを何というか，書きなさい。

② **図１**，**図２**のふくろの中のエタノールをそれぞれＰ，Ｑとするとき，ＰとＱの**質量**，ＰとＱの**密度**のそれぞれの関係を正しく表しているものは次のどれか，**１つずつ**選んで記号を書きなさい。ただし，Ｑは気体の状態とする。

ア　ＰがＱより大きい　　**イ**　ＰとＱは等しい　　**ウ**　ＰがＱより小さい

問２　**図３**のように，水とエタノールの混合物を枝つきフラスコに入れて熱し，熱し始めてから１分ごとに温度を測定した結果を**図４**に示した。また，出てきた液体を３本の試験管にほぼ同じ体積ずつ分けて集め，集めた順に液体Ａ，Ｂ，Ｃとして，それぞれのにおいを調べた。次に，液体Ａ～Ｃそれぞれにひたしたろ紙を蒸発皿に移してマッチで火をつけ，そのときのようすを調べた。**表**は，調べた結果を示したものである。

図３

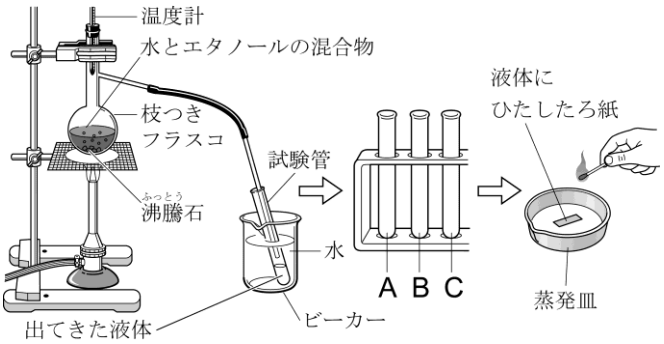
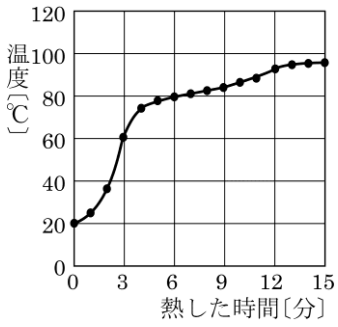


図４



① ビーカーの中の水は，試験管に液体を集めるために，どのような役割をはたしているか，書きなさい。

② 沸騰が始まったのは，熱し始めてから約何分後か，次から１つ選んで記号を書きなさい。

表

液体	におい	火をつけたときのようす
Ａ	ある	よく燃えた
Ｂ	少しある	少し燃えた
Ｃ	ない	燃えなかった

ア　約４分後　　**イ**　約７分後　　**ウ**　約 10 分後　　**エ**　約 13 分後

③ 液体Ａ～Ｃのうち，エタノールを最も多くふくむものはどれか，**記号**を書きなさい。また，水とエタノールでは，どちらの沸点が低いか，**物質名**を書きなさい。

④ **図３**のように，沸点のちがいを利用して，液体の混合物を分ける方法を何というか，次から１つ選んで記号を書きなさい。

ア　ろ過　　**イ**　還元　　**ウ**　蒸留　　**エ**　燃焼

問１	①		
	②	質量	
		密度	
問２	①		
	②		
	③	記号	
		物質名	
	④		

問１	①	状態変化	
	②	質量	イ
		密度	ア
問２	①	例　出てきた気体を冷やして液体にする役割	
	②	ア	
	③	記号	A
		物質名	エタノール
	④	ウ	

問１ ① 温度によって物質の状態が変わる変化を状態変化という。
② 状態が変わっても質量は変わらないが，体積が大きくなると密度が小さくなる。
問２ ① 枝つきフラスコから気体が出てくるので，その気体を液体にもどすために水で冷やす。
② 状態変化するときはまわりから熱をうばうので，温度の上がり方がゆるやかになる。
③ エタノールは火をつけると燃える。はじめに沸騰する物質は水より沸点の低いエタノールである。
④ 沸点の違いを利用して，混合物を分ける方法を蒸留という。

【過去問 8】

慎也さんは，身のまわりのプラスチック製品Ａ～Ｅがどの種類のプラスチックでできているかを判断するため，次の①～④の手順で実験を行った。**図１**は，メスシリンダーを用いてプラスチック片の体積をはかる様子を表した模式図である。**表１**は，実験結果であり，**表２**は，プラスチックの種類ごとの密度をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。なお，１mL＝１cm³である。

（山形県 2015 年度）

【実験】

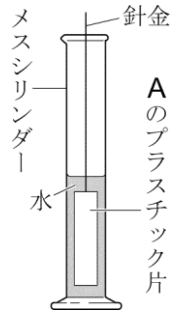
① プラスチック製品Ａから，プラスチック片をつくった。

② Ａのプラスチック片の質量を，電子てんびんではかった。

③ 100mL のメスシリンダーに水を 50.0mL 入れ，**図１**のように，Ａのプラスチック片を針金で水中に押しこみ，体積をはかった。ただし，針金の体積は考えないものとする。

④ プラスチック製品Ｂ～Ｅについて，それぞれ①～③を同様に行った。

図１



問１ ③で，Ａのプラスチック片を入れたとき，メスシリンダーの液面を真横から水平に見ると，**図２**のようであった。**表１**の［ a ］にあてはまる数値を書きなさい。

図２

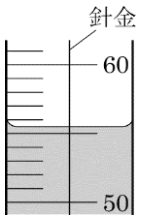


表１

プラスチック製品	プラスチック片の質量〔g〕	プラスチック片の体積〔cm³〕
Ａ	5.8	［ a ］
Ｂ	5.4	3.9
Ｃ	5.5	6.1
Ｄ	6.5	7.0
Ｅ	6.7	4.8

問２ 次は，プラスチックの特徴と区別の方法について，慎也さんがまとめたものである。［ b ］，［ c ］にあてはまるものの組み合わせとして最も適切なものを，あとの**ア**～**エ**から一つ選び，記号で答えなさい。また，［ d ］にあてはまる言葉を書きなさい。

> プラスチックには共通点がある。それは，［ b ］であることや，じょうぶで軽い，さびない，加工しやすいなどの性質をもつことである。一方，プラスチックには種類ごとそれぞれ固有の性質があり，性質に合わせて多様な用途に利用されている。例えば，ポリエチレンテレフタラートは［ c ］や磁気テープなどに，ポリエチレンはレジ袋や容器などに利用されている。ポリエチレンテレフタラートとポリエチレンを区別する方法の一つには，その密度の違いを利用して，水に［ d ］を調べるという方法がある。

ア b 有機物 c ペットボトル

イ b 有機物 c 水道管のパイプ

ウ b 無機物 c ペットボトル

エ b 無機物 c 水道管のパイプ

問３　**表１**のＢ～Ｅのうち，ポリエチレンテレフタラートはどれか。**表２**をもとに，**表１**のＢ～Ｅからすべて選び，記号で答えなさい。

表２

プラスチックの種類	密度〔g/cm^3〕
ポリエチレン	0.92～0.97
ポリプロピレン	0.90～0.91
ポリスチレン	1.05～1.07
ポリエチレンテレフタラート	1.38～1.40

問１		
問２	記号	
	d	
問３		

問１	5.5　※「5.4」や「5.6」でもよい	
問２	記号	ア
	d	例　浮くかどうか
問３	Ｂ，Ｅ　※すべてできて正答	

問１　メスシリンダーはへこんだ面(メニスカス)を真横から水平に見て，目盛りの$\frac{1}{10}$までを目分量で読みとる。メスシリンダーの値が 55.5mL なので，プラスチック片の体積は，55.5〔cm^3〕−50〔cm^3〕＝5.5〔cm^3〕

問２　プラスチックは燃やすと二酸化炭素や水が発生するので有機物である。ポリエチレンテレフタラートは PET と表記し，ペットボトルに利用されている。**表２**より，ポリエチレンの密度は水の密度より小さいので水に浮くが，ポリエチレンテレフタラートの密度は水の密度より大きいため，水に沈む。

問３　それぞれの密度を計算する。

Ａ…$\frac{5.8〔g〕}{5.5〔cm^3〕}$＝1.05〔g/cm^3〕　Ｂ…$\frac{5.4〔g〕}{3.9〔cm^3〕}$＝1.38…〔g/cm^3〕

Ｃ…$\frac{5.5〔g〕}{6.1〔cm^3〕}$＝0.90…〔g/cm^3〕　Ｄ…$\frac{6.5〔g〕}{7.0〔cm^3〕}$＝0.92…〔g/cm^3〕

Ｅ…$\frac{6.7〔g〕}{4.8〔cm^3〕}$＝1.39…〔g/cm^3〕

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(福島県 2015 年度)

問３ **図**は，飲料水などのプラスチック容器についている識別マークである。このマークが示すプラスチックの種類は何か。次の**ア**～**エ**の中から１つ選びなさい。

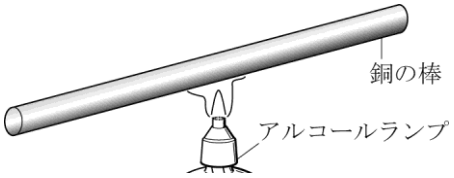
図

ア ポリエチレンテレフタラート　　**イ** ポリ塩化ビニル

ウ ポリエチレン　　**エ** ポリプロピレン

問４ **図**は，銅の棒をアルコールランプで熱したときの模式図である。次の文の［　　］にあてはまることばは何か。下の**ア**～**ウ**の中から最も適当なものを１つ選びなさい。

図



銅の棒の中央をアルコールランプで熱すると，棒の両端もあたたかくなる。これは，銅の中を熱が移動したためである。このような熱の伝わり方を［　　］という。

ア 対流　　**イ** 伝導　　**ウ** 放射

問３	
問４	

問３	ア
問４	イ

問３ ＰＥＴは Poly(ポリ)Ethylene(エチレン)Terephthalate(テレフタラート)の略である。

問４ 対流は，加熱された液体や気体が移動することで伝わる伝わり方。放射は光源や熱源からの光による伝わり方。

【過去問 10】

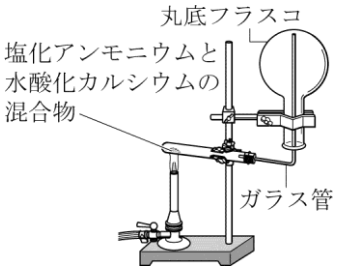
次の実験について，問いに答えなさい。

（福島県 2015 年度）

実験１

図１のように，塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を，試験管に入れて加熱した。このときに発生した気体のアンモニアを乾いた丸底フラスコに集めた。

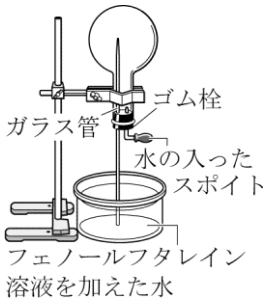
図１



実験２

実験１のアンモニアが入った丸底フラスコを用いて，**図２**のような装置を組み立てた。次に，スポイトで丸底フラスコの中に水を入れた。

図２



問１　**実験１**で，**図１**のように発生した気体を集める方法を何法というか。書きなさい。

問３　**実験２**を行ったとき，フェノールフタレイン溶液を加えた水が，丸底フラスコの中にふき上がった。次の①，②の問いに答えなさい。

①　ふき上がった水は何色になるか。次の**ア**～**エ**の中から適当なものを１つ選びなさい。

ア　赤色　　**イ**　黄色　　**ウ**　緑色　　**エ**　青色

②　丸底フラスコの中に水がふき上がった理由を説明するとどのようになるか。**圧力**ということばを用いて，「**アンモニアが**」という書き出しに続けて書きなさい。

問１		法
問３	①	
	②	アンモニアが

問１		**上方置換**　法
問３	①	**ア**
	②	アンモニアが　**水に溶けて，丸底フラスコ内の圧力が大気圧より低くなったから。**

問１ アンモニアは水に非常によくとけ，空気よりも軽いので，上方置換法で集める。

問３ ① アンモニアは水にとけるとアルカリ性を示すので，フェノールフタレイン溶液が赤くなる。

② 丸底フラスコ内のアンモニアが水にとけると，丸底フラスコ内の気圧が下がり，水が吸い上げられる。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2015 年度)

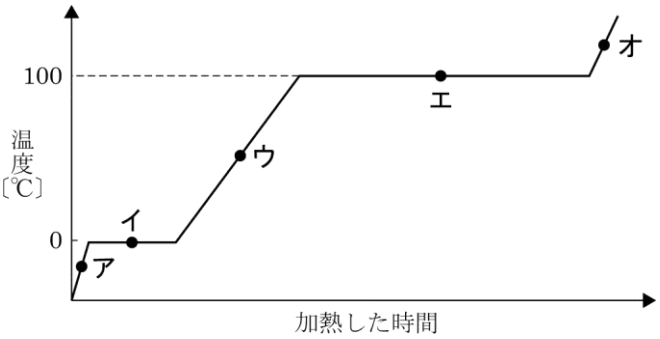
問４ 次の文中の［ あ ］，［ い ］に当てはまる語を書きなさい。

身のまわりにあるいろいろな製品は，石油などを原料としてつくられているものが多い。例えばペットボトルは，本体がポリエチレンテレフタラート（ＰＥＴ）からできている。また，弁当箱には軽くて丈夫なポリプロピレン（ＰＰ）が使われている。これらの物質を［ あ ］とよぶ。

金属は燃えても二酸化炭素を発生しないが，［ あ ］は燃えると二酸化炭素を発生するため，［ あ ］はどれも［ い ］である。

問６ **図**は，純粋な水からつくった氷を一様に加熱したときの時間と温度の関係を模式的に表したものである。固体の氷を加熱すると液体の水になり，さらに加熱すると気体の水蒸気になる。液体の水が存在するのは**図**の**ア**～**オ**のどれか，すべて選んで，その記号を書きなさい。

図



問４	あ	
	い	
問６		

問４	あ	**プラスチック**　※合成樹脂でも可
	い	**有機物**
問６		**イ，ウ，エ**　※すべて正答の場合に点を与える

問４ ペットボトルなどを総称してプラスチックという。プラスチックは燃やすと二酸化炭素が発生する有機物である。

問６ **イ**は氷がとけ始めてから終わるまでの間なので，氷と水が両方存在している状態。**ウ**は水だけが存在している状態。**エ**は水が沸騰し始めてから終わるまでの間なので，水と水蒸気が両方存在している状態。よって，**イ**，**ウ**，**エ**。

【過去問 12】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2015 年度)

問３　次のうち，状態変化はどれか。

ア　やかんに水を入れて加熱したら，水が水蒸気になった。

イ　携帯用かいろを袋から出したら，かいろが温かくなった。

ウ　線香に火をつけたら，線香が燃えて二酸化炭素が発生した。

エ　温かい紅茶に砂糖を入れたら，砂糖が溶けて見えなくなった。

問６　水に溶けにくい気体を発生させて集めるとき，最も適している集め方を何というか。

問３	
問６	

問３	ア
問６	水上置換(法)

問３ 状態変化とは，温度によって物質の状態が変わる変化をいう。**ア**は温度を上げることで液体の水から気体の水蒸気になり，冷やせば水蒸気から水にもどるので，状態変化である。

問６ 水に溶けにくい気体を集めるには，水上置換(法)が適している。

【過去問 13】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2015 年度)

問６　密度が 1.1g/cm³ の食塩水がある。この食塩水 200cm³ の質量はいくらか，書きなさい。

問６	

問６	220ｇ

問６ 200〔cm³〕×1.1〔ｇ/cm³〕＝220〔ｇ〕

【過去問 14】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2015 年度)

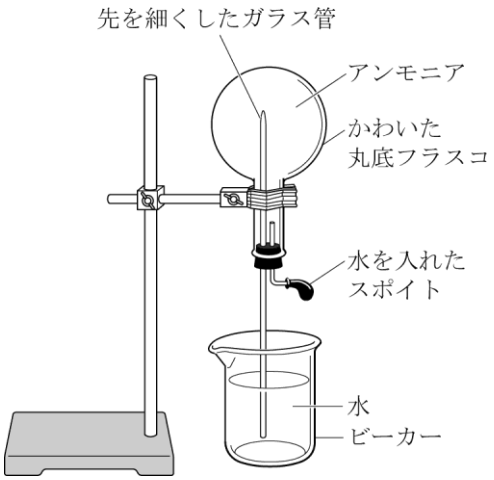
問４　右の図の実験装置は，アンモニアの性質を調べる実験を行うためのものです。アンモニアを集めた丸底フラスコの中にスポイトで水を入れると，丸底フラスコの中にビーカーの水が噴き上がります。このように水が噴き上がるのは，アンモニアのどのような性質によるものですか。次の**ア**～**エ**の中から一つ選び，その記号を書きなさい。

ア　強い刺激臭がある。

イ　空気より軽い。

ウ　水に溶けやすい。

エ　ものを燃やすはたらきがある。



問４	

問４	ウ

問４　アンモニアの，非常に水に溶けやすい性質を利用する。**エ**は酸素の性質。

【過去問 15】

銅を加熱したときの質量の変化を調べる実験と，酸化銅と炭素の粉末を混ぜて加熱したときの反応を調べる実験を行いました。問いに答えなさい。

(埼玉県 2015 年度)

実験１

(1) 電子てんびんでステンレス皿の質量をはかった。

(2) 電子てんびんで銅の粉末 0.4ｇをはかりとった。

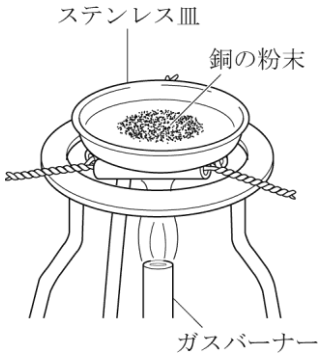
(3) **図１**のように，はかりとった銅の粉末をすべてステンレス皿にのせてうすく広げ，粉末の表面の色が変化するまで加熱した。

(4) ステンレス皿が十分に冷えてから，電子てんびんで全体の質量をはかった。その後，加熱した粉末をよくかき混ぜ，再び加熱した。

(5) (4)の操作を質量の変化がなくなるまで繰り返した。

(6) その後，ステンレス皿の質量を引いて，加熱後の物質の質量を求めた。

図１



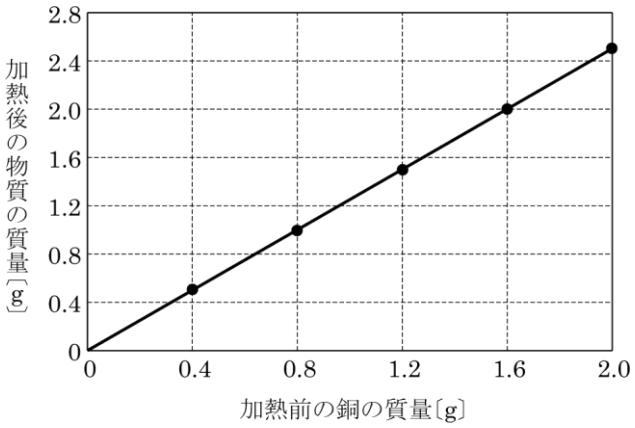
(7) 銅の粉末の質量を 0.8g，1.2ｇ，1.6ｇ，2.0ｇと変えて，それぞれ(3)～(6)の手順で実験を行った。

＜結果＞

１　銅を加熱すると，銅は黒色の物質に変化した。

２　実験の結果をもとに，加熱前の銅の質量と，加熱後の物質の質量の関係をグラフに表したところ，**図２**のようになった。

図２



実験２

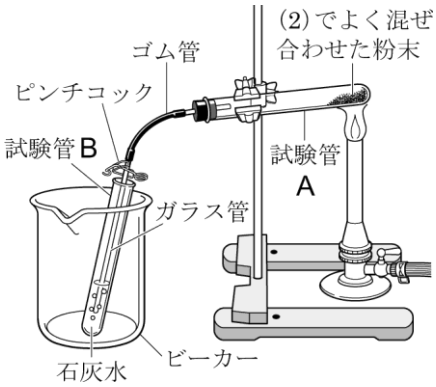
(1) 班ごとに電子てんびんで酸化銅の粉末 8.0ｇをはかりとり，乳鉢に入れた。

(2) 十分に乾燥させた炭素の粉末を，班ごとに質量を決めて電子てんびんではかりとり，(1)の乳鉢に加え，よく混ぜ合わせた。それぞれの班で使用した炭素の粉末の質量は，次の**表**のとおりである。

表

	1班	2班	3班
炭素の質量〔g〕	0.3	0.6	0.9

図3



(3) (2)でよく混ぜ合わせた粉末を試験管Aにすべて入れ，**図3**のように加熱したところ，気体が発生した。

(4) 気体の発生が止まった後，石灰水の入った試験管Bからガラス管を抜き，加熱するのをやめ，ピンチコックでゴム管を閉じた。

(5) 試験管Aが十分に冷えてから，試験管Aの中に残った加熱後の固体の物質を薬包紙にすべて取り出し，電子てんびんでその物質の質量をはかった。

(6) (5)で薬包紙に取り出した物質を薬さじの裏で強くこすり，金属光沢がみられるかどうかを調べた。

＜結果＞

1 (3)では，すべての班の試験管Bの石灰水が白く濁った。

2 (5)で，2班の試験管Aから取り出した物質は赤茶色をしており，その物質の質量をはかったところ6.4gであった。

3 (6)では，すべての班で金属光沢がみられた。

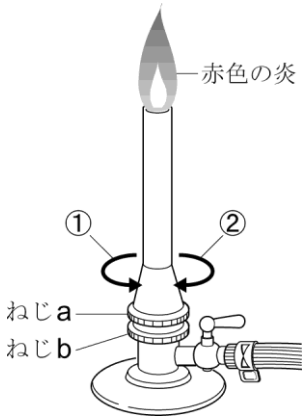
調べてわかったこと

1 **実験1**でできた黒色の物質は酸化銅であった。

2 **実験2**で，2班の試験管A内では酸化銅と炭素の粉末がすべて反応し，気体のほかには赤茶色の物質のみができた。この赤茶色の物質は銅であった。

問1 **図4**は，ガスバーナーに点火したときの炎のようすを示したものです。このときの炎は空気の量が不足していたため，炎は赤色でした。この炎を，空気を入れて青色の安定した炎にするための操作として正しいものを，次の**ア～エ**の中から一つ選び，その記号を書きなさい。

図4



ア ねじbを①の方向にまわす。

イ ねじbを②の方向にまわす。

ウ ねじbを押さえて，ねじaを①の方向にまわす。

エ ねじbを押さえて，ねじaを②の方向にまわす。

問2 「みがくと金属光沢がみられる」という銅の性質は，金属に共通する性質です。金属に**共通する性質でないもの**を，次の**ア～エ**の中から一つ選び，その記号を書きなさい。

ア 電気をよく通す。　　**イ** 磁石に引きつけられる。

ウ 熱をよく伝える。　　**エ** たたくとうすく広がる。

問１	
問２	

問１	ウ
問２	イ

問１ 空気調節ねじはねじ a で，反時計回りに回すと開く。

問２ 金属の共通の性質には，「電気をよく通す」「熱をよく伝える」「たたくとうすく広がる」「引っ張るとのびる」などがあるが，磁石に引きつけられる性質は，鉄など一部の金属だけの性質である。

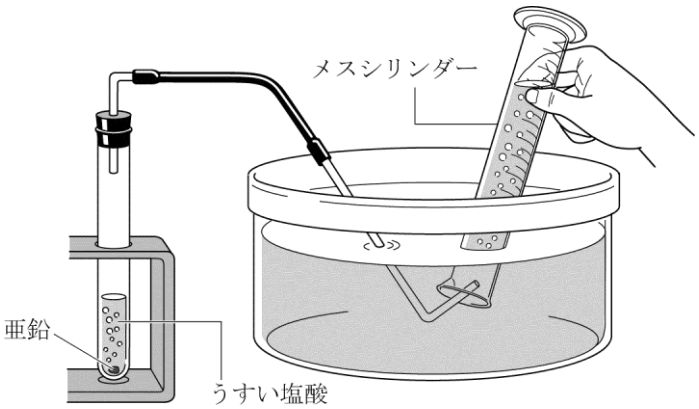
【過去問 16】

塩酸と亜鉛を反応させたとき発生する水素の体積を調べるため，次の**実験**を行いました。これに関して，あとの問いに答えなさい。なお，一定の量の亜鉛に対して，反応する塩酸の量やそのとき発生する水素の体積には限界があり，反応した塩酸の量と発生する水素の体積は比例します。

（千葉県 2015 年度 後期）

実験 ① **図**のような装置を用いて，亜鉛 0.30 g が入った試験管にうすい塩酸 2.0cm^3 を加えた。このとき発生した水素をメスシリンダーを用いて集め，その体積を測定した。

図



② 次に，亜鉛 0.30 g が入った別の試験管を５本用意し，①で用いた塩酸と同じ濃度の塩酸を用いて実験を行った。それぞれの試験管に加える塩酸の体積を 4.0cm^3, 6.0cm^3, 8.0cm^3, 10.0cm^3, 12.0cm^3 とし，①と同様にして，発生した水素の体積を測定した。**表**は，その結果をまとめたものである。

表

加えた塩酸の体積〔cm^3〕	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0
発生した水素の体積〔cm^3〕	0	30.0	60.0	90.0	105.0	105.0	105.0

問１ **実験**で，**図**のように水上置換法で気体を集めることができるのは，気体のどのような性質を利用したものか。その説明として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**のうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

ア 空気より密度が大きい

イ 空気より密度が小さい

ウ 水に溶けやすい

エ 水に溶けにくい

問１	

問１	エ

問１ 水上置換法は，水に溶けにくい気体を集めるのに適している。

【過去問 17】

物質が水に溶(と)けるようすを観察したり，液体の混合物にふくまれている物質を分離したりするため，次の**実験１，２**を行いました。これに関して，あとの**問１～問４**に答えなさい。

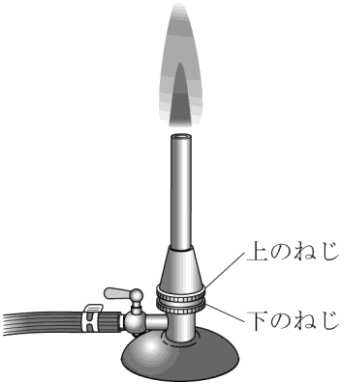
(千葉県 2015 年度 前期)

実験１　水の入ったビーカーをガスバーナーで加熱した。ガスバーナーに火をつけたとき，a<u>オレンジ色の小さな炎だったので，調節ねじを回して青白い大きな炎に変えた</u>。

しばらくして，ビーカーの中に硫酸銅の結晶を加え，ガラス棒でかき混ぜて結晶をすべて溶かしたところ，b<u>全体が青色の透明な水溶液</u>になった。

図１は，加熱時のガスバーナーのようすである。

図１



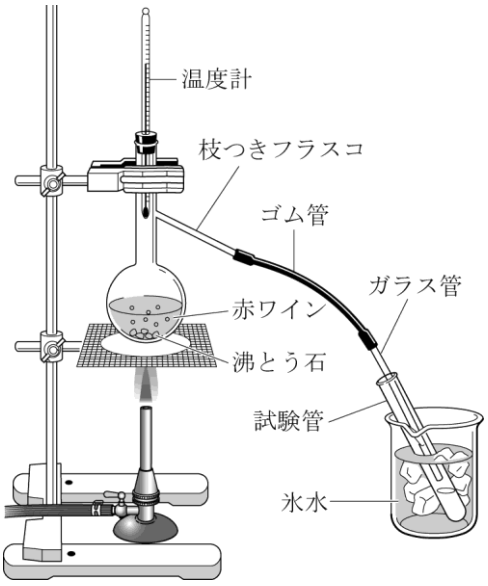
実験２　①　**図２**の装置の枝つきフラスコに赤ワインを入れ，ガスバーナーで加熱した。しばらくすると，沸(ふつ)とうが始まり，氷水の入ったビーカーの中の試験管に液体が生じた。

②　①で生じた液体を約３mL 集めた。加熱を続けながら，続けて別に用意した２本の試験管にも生じた液体をそれぞれ約３mL ずつ集めた。集めた順にそれらの試験管を試験管Ｘ，Ｙ，Ｚとした。

次に，それぞれの試験管の中の液体について，においを調べた。**表**は，その結果をまとめたものである。

また，試験管Ｘの液体を指先に少しつけ，手の甲(こう)にこすりつけると，冷たい感じがした。

図２



表

試験管Ｘ	アルコールのにおいがした。
試験管Ｙ	アルコールのにおいがしたが，試験管Ｘよりは弱かった。
試験管Ｚ	アルコールのにおいがしたが，試験管Ｙよりさらに弱かった。

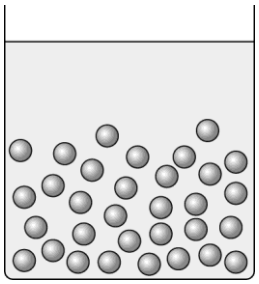
問１　次の文は，**実験１**の下線部ａの操作について述べたものである。文中の［ A ］～［ D ］にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを，あとの**ア**～**エ**のうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

ガスバーナーの［ A ］を回して［ B ］の量を多くし，その後［ C ］を回して［ D ］の量を調節する。

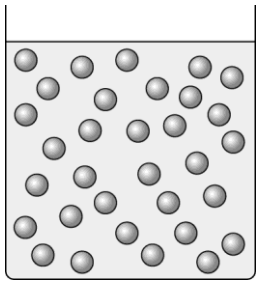
	A	B	C	D
ア	上のねじ	空気	下のねじ	ガス
イ	上のねじ	ガス	下のねじ	空気
ウ	下のねじ	空気	上のねじ	ガス
エ	下のねじ	ガス	上のねじ	空気

問２　**実験１**の下線部ｂの水溶液のようすを表した模式図として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**のうちから一つ選び，その符号を書きなさい。ただし，硫酸銅の粒子を●として表すものとする。

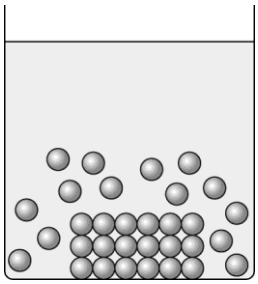
ア



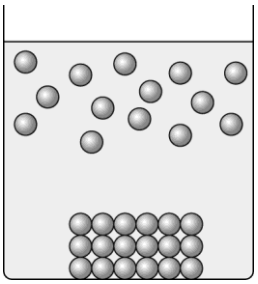
イ



ウ



エ



問３　**実験２**の②で，試験管Ｘに集めた液体の説明として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**のうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

ア　１種類の物質からできている液体である。

イ　マッチの火を近づけると燃える液体である。

ウ　赤色の液体である。

エ　密度が 1.0 g/cm^3 の液体である。

問４　**実験２**において，集めた液体のにおいが，試験管Ｘ，Ｙ，Ｚの順にしだいに変化していったのはなぜか。「**沸点**」「**蒸発**」ということばを用いて，その理由を簡潔に書きなさい。

問１	
問２	
問３	
問４	

問１	エ
問２	イ
問３	イ
問４	はじめは，水より沸点の低いアルコールが多く蒸発するが，しだいに蒸発する水の割合が増えていくため。

問１ ガスバーナーの下のねじがガス調節ねじ，上のねじが空気調節ねじである。炎の大きさを調節するにはガス調節ねじを，炎の色を調節するには空気調節ねじを使う。はじめにガス調節ねじで炎の大きさを調節し，空気調節ねじで炎の色を調節する。

問２ 水溶液では，水に溶けている粒子が水溶液中にまんべんなく広がっている。

問３・問４ 液体の混合物を蒸発させて沸点の低い液体をとり出す方法を，蒸留という。ワインはアルコールと水の混合物で，蒸留を行うとはじめは沸点の低いアルコールが多く生じるので，試験管Ｘにはアルコールが多く含まれている。その後，しだいに沸点の高い水が多く生じるので，試験管Ｙ，Ｚの順に，アルコールのにおいが弱くなっていく。

【過去問 18】

塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えると，反応して二酸化炭素が発生する。塩酸と炭酸水素ナトリウムが反応するときの質量の関係を調べるため，次の**実験**を行いました。これに関して，あとの問いに答えなさい。

（千葉県 2015 年度 前期）

実験 ① ビーカーに塩酸を入れ，**図１**のように，ビーカーをふくむ全体の質量をはかったところ，100.00 g であった。

② あらかじめ薬包紙の質量を引いてから，**図２**のように，炭酸水素ナトリウムを 1.00 g はかった。

③ **図３**のように，①の塩酸が入ったビーカーに，②ではかった炭酸水素ナトリウム 1.00 g をすべて加え，よく振り混ぜた。十分に時間が経過した後，ビーカーをふくむ全体の質量を測定した。**図４**は，このときのようすである。

④ この後，炭酸水素ナトリウムを 1.00 g はかり，③のビーカーにすべて加え，よく振り混ぜた。十分に時間が経過した後，ビーカーをふくむ全体の質量を測定した。

同様の操作を合計で７回くり返し行い，その回ごとにビーカーをふくむ全体の質量を測定した。

図１ 図２

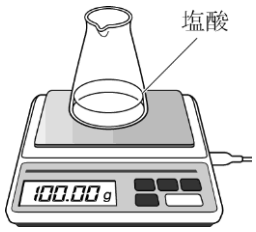
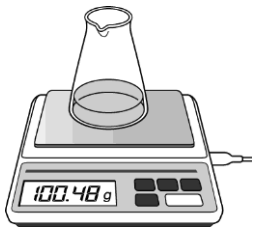


図３ 図４



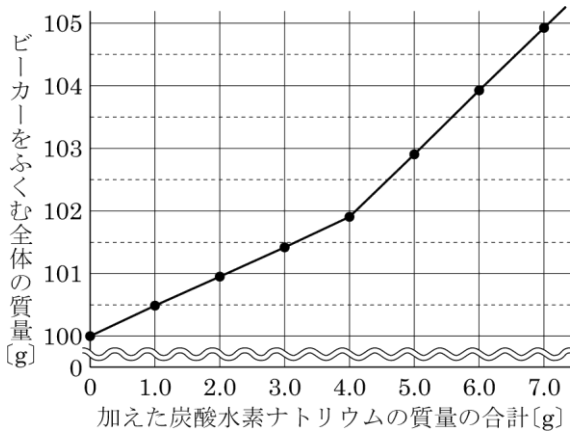
表は，加えた炭酸水素ナトリウムの質量の合計とビーカーをふくむ全体の質量の関係をまとめたものであり，**図５**は，その関係を表したグラフである。

図５から，加えた炭酸水素ナトリウムの質量の合計が 4.00 g のところでグラフの傾きが変わることがわかった。

表

炭酸水素ナトリウムを加えた回数	①のビーカー	１回目	２回目	３回目	４回目	５回目	６回目	７回目
加えた炭酸水素ナトリウムの質量の合計〔g〕	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
ビーカーをふくむ全体の質量〔g〕	100.00	100.48	100.95	101.43	101.90	102.90	103.90	104.90

図５



問２　**実験**では二酸化炭素が発生する。二酸化炭素について述べた文として最も適当なものを，次の**ア**～**エ**のうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

ア　空気中に約 21%含まれる。

イ　有機物の燃焼で生じる。

ウ　ものを燃やすはたらきがある。

エ　卵が腐(くさ)ったような特有のにおいをもつ。

問２	

問２	イ

問２　**ア**，**ウ**は酸素，**エ**は硫化水素の性質である。

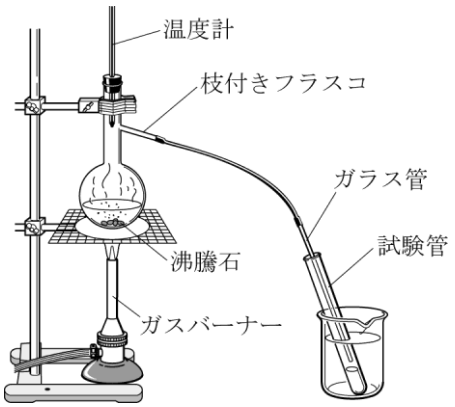
【過去問 19】

次の問いに答えよ。

(東京都 2015 年度)

問２　図２のような装置を用いて，混合物を分離する実験を行った。加熱をする際に，ガスバーナーの炎を適切な大きさの青色の炎にする操作の手順と，加熱をやめる前に確認することを組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

図２



	適切な大きさの青色の炎にする操作の手順	加熱をやめる前に確認すること
ア	ガス調節ねじを緩めて炎の大きさを調節した後，ガス調節ねじを押さえて空気調節ねじを緩め，青色の炎にする。	ガラス管が，たまった液の中に入っていることを確認する。
イ	ガス調節ねじを押さえて空気調節ねじを緩め，青色の炎にした後，ガス調節ねじを緩めて炎の大きさを調節する。	ガラス管が，たまった液の中に入っていることを確認する。
ウ	ガス調節ねじを緩めて炎の大きさを調節した後，ガス調節ねじを押さえて空気調節ねじを緩め，青色の炎にする。	ガラス管が，たまった液の中に入っていないことを確認する。
エ	ガス調節ねじを押さえて空気調節ねじを緩め，青色の炎にした後，ガス調節ねじを緩めて炎の大きさを調節する。	ガラス管が，たまった液の中に入っていないことを確認する。

問２	

問２	ウ

問２ ガスバーナーはガス調節ねじで炎の大きさを調節し，その後空気調節ねじで炎の色を調節する。空気調節ねじはガス調節ねじを押さえながら緩める。加熱をやめるときに，ガラス管が，たまった液の中に入っていると，液がガラス管を逆流することがあるので，入っていないことを確認する。

【過去問 20】

生徒が，スポーツに関わることについて科学的に探究しようと考え，自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み，次の問いに答えよ。

(東京都 2015 年度)

＜レポート１＞砲丸投げの砲丸について

陸上競技の砲丸投げでは，公式大会で使用する砲丸の大きさや質量が規定されている。一般男子用の砲丸の質量は 7.26kg で，主に鉄で作られている。直径は 11cm から 13cm までの間で様々な大きさがあり，競技者が持ちやすいものを選べるようになっている。質量が同じで，大きさを変えるために，製造工程で様々な工夫がされている。ある公式大会で使用された砲丸は**図１**や**図２**のような構造をしていることが分かった。また，鉄の密度を調べると 7.9ｇ/cm^3 であることが分かった。

図１

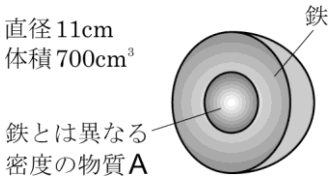
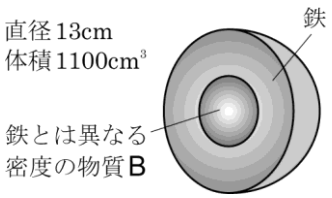


図２



問１　＜**レポート１**＞から，砲丸に使われている物質Ａと物質Ｂの密度について述べたものとして適切なのは，次のうちではどれか。

ア　物質Ａの密度は鉄より大きく，物質Ｂの密度は鉄より小さい。

イ　物質Ａの密度は鉄より小さく，物質Ｂの密度は鉄より大きい。

ウ　物質Ａの密度は鉄より小さく，物質Ｂの密度は物質Ａより小さい。

エ　物質Ａの密度は鉄より大きく，物質Ｂの密度は物質Ａより大きい。

問１	

問１	ア

問１ それぞれすべて鉄でできているとすると，**図１**の砲丸の質量は 700〔cm^3〕×7.9〔ｇ/cm^3〕＝5530〔ｇ〕＝5.53〔kg〕　**図２**の砲丸の質量は 1100〔cm^3〕×7.9〔ｇ/cm^3〕＝8690〔ｇ〕＝8.69〔kg〕
実際の砲丸の質量は 7.26kg なので，**図１**の砲丸の物質Ａは鉄よりも重く，**図２**の砲丸の物質Ｂは鉄よりも軽い必要がある。

【過去問 21】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2015 年度)

問１　白い粉末状の砂糖と食塩がある。これらを用いて，次の１～４の操作をそれぞれ行ったとき，明らかに異なる結果となるものはどれか。一つ選び，その番号を書きなさい。

１　粉末のにおいをかぐ。

２　粉末を加熱する。

３　粉末に磁石を近づける。

４　粉末を水に溶かし，さらにＢＴＢ溶液を加える。

問２　次のａ～ｄの組み合わせで固体を液体に入れたとき，固体が液体に浮かぶと考えられるものはどれか。最も適するものをあとの１～４の中から一つ選び，その番号を書きなさい。ただし，実験は 20℃で行い，ポリスチレン，水銀，エタノールの 20℃における状態と密度は右の**表**に示したとおりとする。

表　20℃における物質の状態と密度

物質	状態	密度〔g/cm³〕
ポリスチレン	固体	1.05
水銀	液体	13.6
エタノール	液体	0.79

	固体	液体
ａ	質量 13.6ｇ，体積５cm³の金属	水銀
ｂ	ポリスチレン	エタノール
ｃ	質量 13.6ｇ，体積５cm³の金属	質量 60ｇ，体積 50cm³の食塩水
ｄ	ポリスチレン	質量 60ｇ，体積 50cm³の食塩水

１　ａ，ｄ　　２　ｂ，ｄ　　３　ｂ，ｃ　　４　ａ，ｃ

問１	
問２	

問１	２
問２	１

問１　砂糖は有機物なので，加熱するとこげる。無機物の食塩は加熱しても変化しない。

問２　固体を液体に入れたとき，固体が液体に浮かぶのは，固体の密度が液体よりも小さいときである。
質量 13.6ｇ，体積５cm³の金属の密度は 13.6〔ｇ〕÷５〔cm³〕＝2.72〔ｇ/cm³〕，質量 60ｇ，体積 50cm³の食塩水の密度は 60〔ｇ〕÷50〔cm³〕＝1.2〔ｇ/cm³〕　よって，金属は水銀に浮き，ポリスチレンは食塩水に浮く。

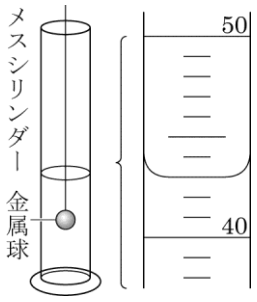
【過去問 22】

太郎さんは，身のまわりの物質を区別したり分けたりする実験を行った。下の**表**は，固体や液体の物質の密度を示したものである。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2015 年度)

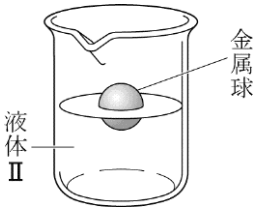
表　**図１**

固体の密度〔g/cm³〕		液体の密度〔g/cm³〕	
アルミニウム	2.70	水	1.00
鉄	7.87	エタノール	0.79
銅	8.96	菜種油	0.91～0.92
銀	10.50	過酸化水素	1.44
金	19.32	水銀	13.55



〈**実験１**〉　①ある物質Ⅰでできた金属球の質量を測定したところ，116.5ｇであった。体積を調べるため，100cm³ のメスシリンダーに 30.0cm³ の水を入れ，金属球を細い糸で結び，沈めたところ，**図１**のようになった。この金属球を**図２**のように，②ある液体Ⅱに入れると，金属球が浮いた。

図２

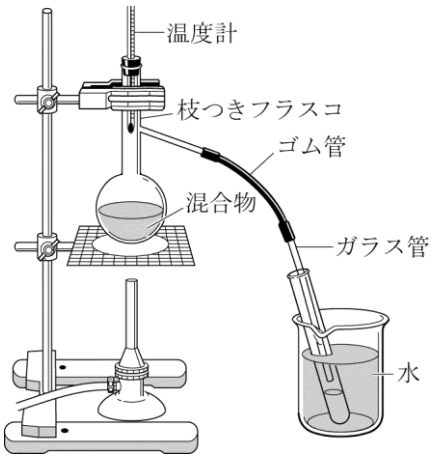


問１　下線部①について，物質Ⅰは何か，**表**の中から最も適切なものを選び，物質名を書きなさい。

問２　下線部②について，液体Ⅱは何か，**表**の中から最も適切なものを選び，物質名を書きなさい。また，その液体を選んだ理由を簡単に書きなさい。

〈**実験２**〉　**図３**のように，③エタノール 10.0cm³ に水を加えて，質量を 45.0ｇにした混合物を枝つきフラスコに入れ，④蒸留する。

図３

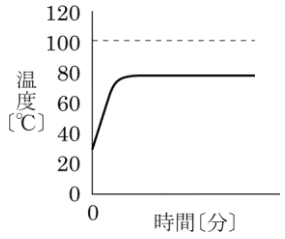


問３　下線部③について，エタノールを溶質，水を溶媒としたときの，**質量パーセント濃度**は何%か。小数第２位を四捨五入して**小数第１位**まで求めなさい。

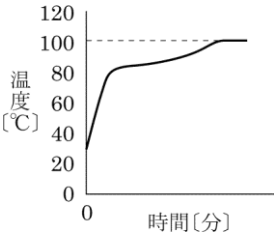
問４　下線部④について，太郎さんは実験前に，**図３**の装置は，安全に実験をする上で，枝つきフラスコに入れなければならないものがあることに気がついた。それは何か，名称を書きなさい。

問５　下線部④について，適切な装置にしたあと蒸留した。蒸留中の蒸気の温度変化を表したグラフとして適切なものを，次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号で答えなさい。

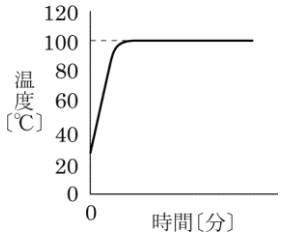
ア



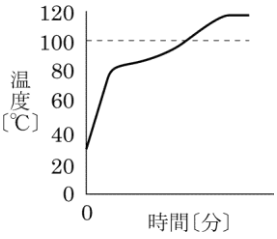
イ



ウ



エ



問１	物質Ⅰ	
問２	液体Ⅱ	
	理由	
問３	％	
問４		
問５		

問１	物質Ⅰ	**銅**
問２	液体Ⅱ	**水銀**
	理由	**物質Ⅰより密度が大きいから**　など
問３	**17.6**　％	
問４	**沸騰石**	
問５	**イ**	

問１　物体Ⅰは質量 116.5ｇ，体積は 43.0〔cm^3〕－30.0〔cm^3〕＝13.0〔cm^3〕なので，
密度は，$\frac{116.5〔g〕}{13.0〔cm^3〕}$＝8.96〔$g/cm^3$〕より，これは銅である。

問２　物質Ⅰより密度が大きい液体ならば銅は浮く。よって，水銀が当てはまる。

問３　エタノールの密度が 0.79ｇ/cm^3 なので，エタノール 10.0cm^3 の質量は 7.9ｇになる。
よって，質量パーセント濃度は，$\frac{7.9〔g〕}{45.0〔g〕}\times100$＝17.55…〔％〕

問４　加熱する場合は突沸を防ぐため沸騰石を入れる。

問５　エタノールと水の混合物なので，先にエタノールが気体となって出てくる。

【過去問 23】

以下の問いに答えなさい。

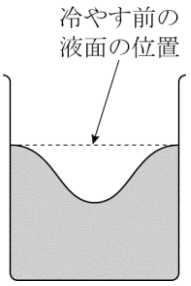
(石川県 2015 年度)

問３　物質の状態変化について，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1)　氷などの固体がとけて液体になるときの温度を何というか，書きなさい。

(2)　ビーカーに入れた固体のロウを加熱して液体にし，その後冷やして再び固体にした。そのビーカーを観察したところ，断面が**図４**のようになった。また，ロウの質量は，固まる前と固まった後では同じであった。液体のロウが固体になるとき，ロウの密度はどのように変化したか，そう判断した理由とあわせて書きなさい。

図４



問３	(1)	
	(2)	

問３	(1)	**融点**
	(2)	**質量が変わらず体積が小さくなったので，密度は大きくなった。**

問３ (1) 固体がとけて液体になる温度を融点といい，液体が気体になる温度を沸点という。

(2) 中央部分がへこんだことから，体積は小さくなっている。物体の密度は，質量が同じで体積が小さくなると大きくなる。

【過去問 24】

Aさんは，温度による溶解度の変化を実際に確かめようと思い，次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

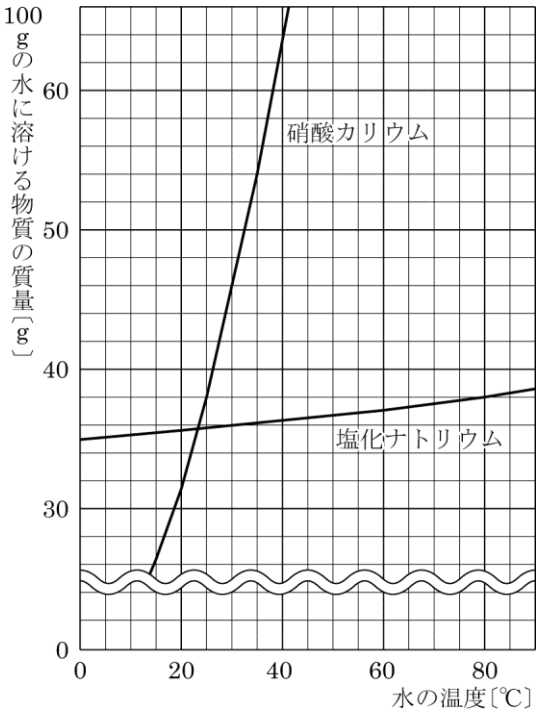
（福井県　2015 年度）

40℃の水 100 g に，硝酸カリウムをかき混ぜながら加えていったところ，ある量をこえると硝酸カリウムはそれ以上溶けなくなった。そこで溶け残った硝酸カリウムをろ過し，①40℃の硝酸カリウム飽和水溶液を得た。次に，この硝酸カリウム飽和水溶液を温め，80℃に保ちながら硝酸カリウムを 36 g 追加するとすべて溶けた。そこで，さらに硝酸カリウムを加えようとしたが，誤って塩化ナトリウムを 36 g 加えて溶かしてしまい，②硝酸カリウムと塩化ナトリウムが混じった 80℃の水溶液となった。

図１は，硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度曲線である。

なお，実験中，水はろ過などの操作や蒸発で失われないものとし，混合水溶液中においても，それぞれの物質の溶解度は**図１**のとおりとする。

図１

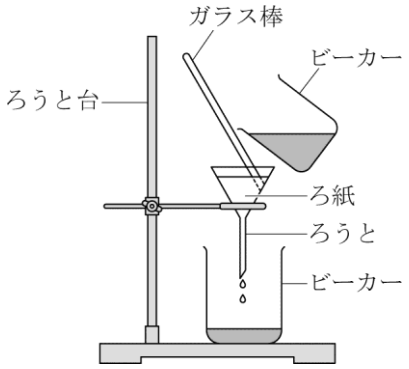


問１　下線の部分①の硝酸カリウム飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%か。答えは小数第１位を四捨五入して整数で答えよ。

問２　下線の部分②の混合水溶液から硝酸カリウムの結晶のみをできるだけ多く取り出したい。この混合水溶液を何℃まで冷却すればよいか。また，このとき得られる硝酸カリウムの結晶は何 g か。整数で答えよ。

問５　**図２**は，Aさんが行ったろ過のようすを表したものであるが，適切でないところが１か所ある。どのようにすればよいか。簡潔に書け。

図２



問１	%
問２	℃
	g
問５	

問１	39　％
問２	30　℃
	54　g
問５	ろうとの足をビーカーの壁につける。

問１　40℃の水に硝酸カリウムは 64 g 溶ける。よって，$\frac{64〔g〕}{100〔g〕+64〔g〕}\times100=39.0\cdots〔\%〕$

問２　塩化ナトリウムが 100 g の水に 36 g 溶けるのは，水温が 30℃のときである。すなわち，この温度より低くなると塩化ナトリウムが出てくるため，硝酸カリウムのみを取り出したい場合は，塩化ナトリウムが出てくる 30℃以上にする必要がある。30℃では，硝酸カリウムは 46 g 溶けるので，出てくる硝酸カリウムの質量は，64〔g〕＋36〔g〕－46〔g〕＝54〔g〕

問５　ろ過では，ろうとの足の長いほうをビーカーの壁につけ，ガラス棒はろ紙につけて溶液をガラス棒に伝わらせて流す必要がある。

【過去問 25】

うすい過酸化水素水，アンモニア水，炭酸水のいずれかであることがわかっている三つの水溶液Ａ，Ｂ，Ｃがある。これらの水溶液を用意して，次の**実験**を行った。**問１～問４**に答えなさい。

（山梨県 2015 年度）

〔**実験１**〕　Ａ，Ｂ，Ｃを別々の試験管に少量ずつとり，それぞれに緑色のＢＴＢ溶液を少量加えたところ，Ａは緑色，Ｂは黄色，Ｃは青色になった。

〔**実験２**〕　次に，Ａを二酸化マンガンが入った別の試験管に少量加えた。しばらくしてから，この試験管に，火のついた線香を入れたところ，線香が激しく燃えた。

〔**実験３**〕　次に，Ｂを沸騰石が入った別の試験管に少量とった。**図１**のように，Ｂの入った試験管を弱火で加熱し，出てきた気体を石灰水に通したところ，石灰水が白くにごった。

〔**実験４**〕　次に，Ｃを沸騰石が入った別の試験管に少量とった。**図２**のように，Ｃの入った試験管を弱火で加熱し，出てきた気体を試験管Ｘに集めた。しばらくしてから，試験管Ｘの口に水でぬらしたリトマス紙を近づけたところ，リトマス紙の色が変化した。

〔**実験５**〕　〔**実験４**〕の試験管Ｘにゴム栓でふたをし，これを**図３**のように，水の入った水そうに逆さまに立て，ゴム栓をはずしたところ，試験管Ｘの中に水が勢いよく入った。

図１

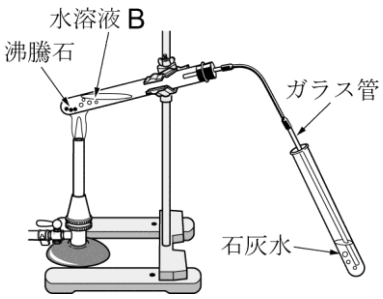


図２

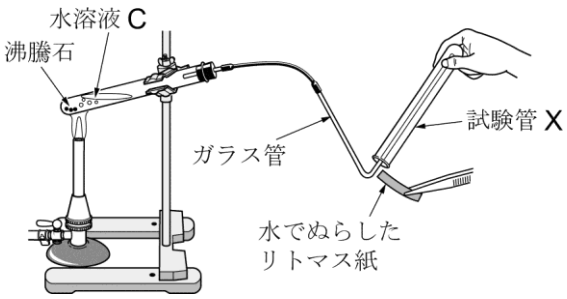
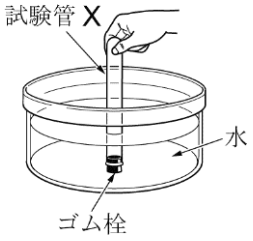


図３



問１　〔**実験２**〕で，線香を激しく燃やした気体と，〔**実験３**〕で，石灰水を白くにごらせた気体の名称をそれぞれ書きなさい。

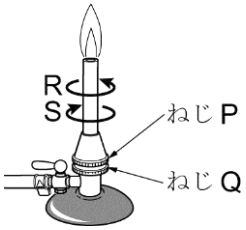
問２　次の［　　］は，〔**実験４**〕について述べた文である。①，②には当てはまるものを，それぞれ**ア**，**イ**から**一つずつ**選び，その**記号**を書きなさい。また，［　③　］には当てはまる**語句**を書きなさい。

> 〔**実験４**〕では，①〔**ア**　青　　**イ**　赤〕色リトマス紙が，②〔**ア**　青　　**イ**　赤〕色に変化した。また，**図２**のような気体の集め方を［　③　］という。

問３　〔**実験５**〕で，水が試験管Ｘの中に勢いよく入った**理由**を，試験管Ｘの中の**気体の名称**とその**性質**にふれて簡単に書きなさい。

問４　**図４**は，実験で使用したガスバーナーを模式的に表したものであり，Ｒ，Ｓはねじを回す向きを示している。次の［　　］は，ガスバーナーの操作について述べた文である。［ ① ］，［ ② ］には当てはまるものを，それぞれＰ，Ｑから**一つずつ**選び，その**記号**を書きなさい。また，［ ③ ］には当てはまるものを，Ｒ，Ｓから**一つ**選び，その**記号**を書きなさい。

図４



ガスバーナーのガスの量を変えずに，空気の量だけを多くするには，ねじ［ ① ］を押さえ，ねじ［ ② ］だけを［ ③ ］の向きに回せばよい。

問１	線香を激しく燃やした気体					
	石灰水を白くにごらせた気体					
問２	①		②			
	③					
問３	理由					
問４	①		②		③	

問１	線香を激しく燃やした気体	**酸素**			
	石灰水を白くにごらせた気体	**二酸化炭素**			
問２	①	**イ**	②	**ア**	
	③	**上方置換**			
問３	理由	例 **アンモニアが水に非常にとけやすい　ため。**			
問４	①	**Q**	②	**P**	③ **R**

問１　酸素分子は酸素原子２個からなる。二酸化炭素分子は炭素原子に酸素原子が左右に１個ずつ結合した形で表す。

問２　Ｃの気体はアンモニアで，水溶液はアルカリ性である。**図２**の気体の集め方を上方置換という。

問３　アンモニアは，水に非常にとけやすい。

問４　ねじＰは空気調節ねじ，ねじＱはガス調節ねじである。Ｒは開く方向，Ｓは閉じる方向である。

【過去問 26】

各問いに答えなさい。

(長野県 2015 年度)

Ⅰ　粉末状の，鉄，ポリエチレン，食塩の混合物から，次の手順でそれぞれの物質をとり出した。

> 混合物をビーカーに入れ，じゅうぶんな量の水を加えてよくかき混ぜた。ビーカーのａ固体と液体の混合物をろ紙を使って固体と液体に分け，分けた液体から水を蒸発させて［あ］をとり出した。分けた固体を水の入ったビーカーに入れ，水にうく固体の［い］と，しずむ固体の［う］をそれぞれ分けてとり出した。

問１　下線部ａの方法を何というか，書きなさい。

問２　［あ］～［う］に当てはまる適切な物質名を，次の**ア**～**ウ**から１つずつ選び，記号を書きなさい。
ア　鉄　　**イ**　ポリエチレン　　**ウ**　食塩

問３　ポリエチレンの 25cm³ の質量は，23.5ｇだった。密度が 0.79ｇ/cm³ のエタノールにポリエチレンを入れた。ポリエチレンの密度が何ｇ/cm³かを小数第２位まで示し，エタノールの密度と比較して，ポリエチレンがうくかしずむかを簡潔に説明しなさい。

問１		
問２	あ	
	い	
	う	
問３		

問１		ろ過
問２	あ	ウ
	い	イ
	う	ア
問３	例 **ポリエチレンは，密度が 0.94ｇ/cm³ で，エタノールの密度よりも大きいため，しずむ。**	

問１　ろ紙を用いて固体と液体の混合物を固体と液体に分離する操作をろ過という。
問２　３つの物質のうち，食塩だけが水にとける。ポリエチレンは水にうくが，鉄は水にしずむ。
問３　ポリエチレンの密度は$\frac{23.5〔g〕}{25〔cm^3〕}$=0.94〔ｇ/cm³〕で，エタノールの密度よりも大きいので，しずむ。

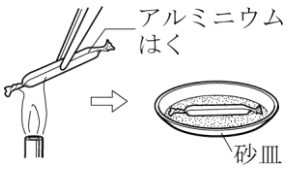
【過去問 27】

鉄の化学変化を調べるために**実験１～３**を行った。問いに答えなさい。

（岐阜県　2015 年度）

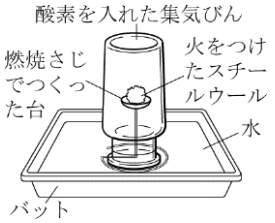
〔**実験１**〕　鉄粉 7.0ｇと硫黄の粉末 4.0ｇをよく混ぜ合わせ，アルミニウムはくでつくった筒にかたくつめた。筒の両端をねじって閉じたものを，**図１**のようにガスバーナーで熱し，赤くなったら砂皿の上に置いた。筒は熱を出しながら激しく反応し，黒い物質Ａになった。

図１



〔**実験２**〕　水をはったバットの上に，燃焼さじでつくった台を置いた。その台の上にスチールウール 0.6ｇを置き，火をつけ，酸素をじゅうぶんに入れた集気びんを**図２**のようにかぶせた。スチールウールは熱や光を出しながら激しく反応し，黒い物質Ｂになった。このとき，集気びんの中の水面は上昇した。

図２



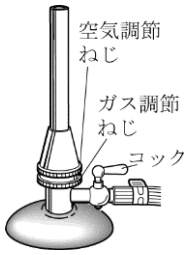
〔**実験３**〕　スチールウール，黒い物質Ａ，黒い物質Ｂを，少量ずつ別々の試験管にとり，それぞれの試験管にうすい塩酸を加えた。**表**は，その結果をまとめたものである。

表

	うすい塩酸との反応
スチールウール	無臭の気体が発生した。
黒い物質Ａ	腐卵臭のある気体が発生した。
黒い物質Ｂ	気体は発生しなかった。

問１　次の**ア**～**オ**は，**図３**のようなガスバーナーの使い方について説明したものである。正しい操作の順に並べ，符号で書きなさい。

図３



ア　マッチに火をつけ，ガス調節ねじを少しずつ開いて，点火する。

イ　ガス調節ねじをさらに開いて，炎を適当な大きさに調節する。

ウ　ガスの元栓を開き，その後，コックを開く。

エ　上下２つのねじがしまっていることを確かめる。

オ　ガス調節ねじをおさえて，空気調節ねじを少しずつ開いて，青色の安定した炎にする。

問１	→　　→　　→　　→

問１	**エ　→　ウ　→　ア　→　イ　→　オ**

問１　ガスバーナーは，最初に上下の２つのねじがしまっていることを確かめてから使う。

【過去問 28】

太郎さん，花子さん，正夫さん，美保さんの４人は，理科の自由研究に取り組んだ。問いについて，それぞれの問いに答えなさい。

（岐阜県 2015 年度）

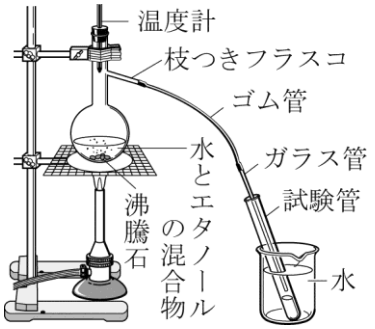
問４ 美保さんは，混合物を分離する実験を行った。

図３のように，水 15cm^3 とエタノール５cm^3 の混合物を弱火で熱したところ，先に，エタノールを多くふくんだ液体が試験管に出てきた。

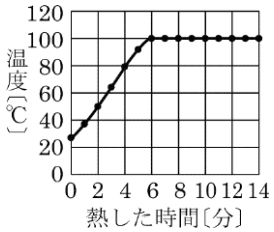
(1) 液体を熱して沸騰させて出てくる気体を，冷やして再び液体にして集める方法を何というか。ことばで書きなさい。

(2) 水とエタノールの混合物を弱火で熱したとき，熱した時間と混合物の温度との関係を表したグラフとして最も適切なものを，次の**ア～エ**から１つ選び，符号で書きなさい。なお，熱し始めてから 14 分後，枝つきフラスコ内には液体が残っていた。

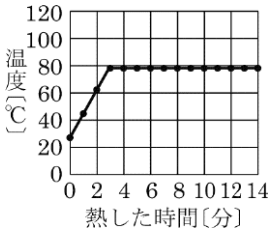
図３



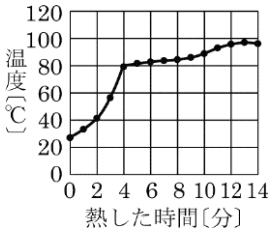
ア



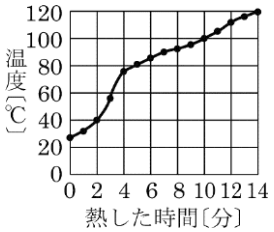
イ



ウ



エ



問４	(1)	
	(2)	

問４	(1)	蒸留
	(2)	ウ

問４ (1) 加熱して出てくる気体を，冷やして再び液体にして集める方法を蒸留という。

(2) 純粋な物質では，沸騰するとき温度が一定となるが，混合物では一定にならない。また，水の沸点が 100℃なので，温度が 100℃をこえることはない。

【過去問 29】

次の問いに答えなさい。

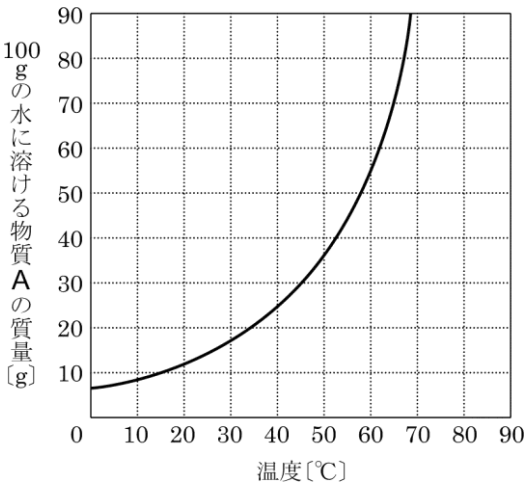
(愛知県 2015 年度 A)

問２　**図**は，ある物質Ａの溶解度曲線である。

今，水 200ｇを入れたビーカーに，物質Ａ90ｇを入れ，ビーカーの中の水溶液の温度を 60℃に保ってよくかき混ぜたところ，物質Ａはすべて溶けた。

次に，ビーカーの中の水溶液を 20℃までゆっくり冷やしたところ，物質Ａの一部が結晶として出てきた。このとき，結晶として出てきた物質Ａは何ｇか。最も適当なものを，次の**ア**から**オ**までの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

図



ア　32ｇ　　**イ**　44ｇ　　**ウ**　56ｇ　**エ**　66ｇ　**オ**　78ｇ

問２	

問２	エ

問２　水 100ｇで考えると，**図**より，60℃では約 55ｇ，20℃では約 12ｇとけるので，水 200ｇでは，60℃では 55〔ｇ〕×２＝110〔ｇ〕，20℃では 12〔ｇ〕×２＝24〔ｇ〕とける。物質Ａを 90ｇ入れたので，20℃で結晶として出てくる物質Ａは，90〔ｇ〕－24〔ｇ〕＝66〔ｇ〕

【過去問 30】

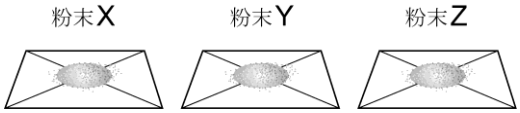
次の**実験**について，あとの各問いに答えなさい。

（三重県 2015 年度）

〈**実験**〉 **図１**の固体Ａ～Ｃは，亜鉛，鉄，チタンのいずれかであり，色や手ざわりが似ている。**図２**の白い粉末Ｘ～Ｚは，砂糖，食塩，炭酸水素ナトリウムのいずれかであり，見ためや手ざわりで物質を区別できないように粒がすりつぶされている。固体Ａ～Ｃの物質，粉末Ｘ～Ｚの物質をそれぞれ区別するために，次の①～③の実験を行った。

図１

図２



① 固体Ａ～Ｃの密度を求めるために，それぞれの質量と体積をはかった。**表１**は，質量と体積をはかった結果をまとめたものである。

表１

	固体Ａ	固体Ｂ	固体Ｃ
質量〔ｇ〕	47.22	64.17	81.72
体積〔cm^3〕	6.0	9.0	18.0

② 粉末Ｘ～Ｚを，**図３**のように，それぞれ 2.0ｇずつ燃焼(ねんしょう)さじの上にのせて加熱したところ，粉末Ｙだけが炎(ほのお)を出して燃えたので，**図４**のように，石灰水の入った集気びんに入れてふたをすると，集気びんの内側が水滴(すいてき)でくもった。炎が消えたらとり出し，ふたをしてから集気びんをよく振(ふ)ったところ，石灰水が変化したことから，二酸化炭素が発生したことがわかった。

図３

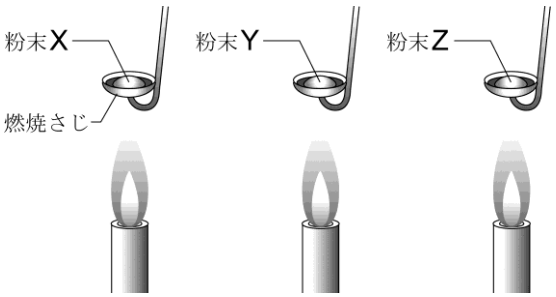
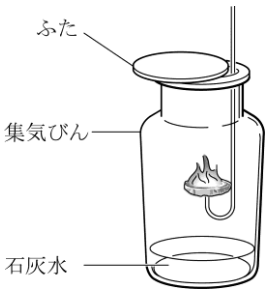


図４



③　②で燃えなかった，粉末Ｘと粉末Ｚについて，**図５**のように，加熱前の粉末とよく冷やした加熱後の粉末を 0.5ｇずつ，それぞれ水５㎤にとかし，水へのとけ方を調べた。**表２**は，それらの結果をまとめたものである。

図５

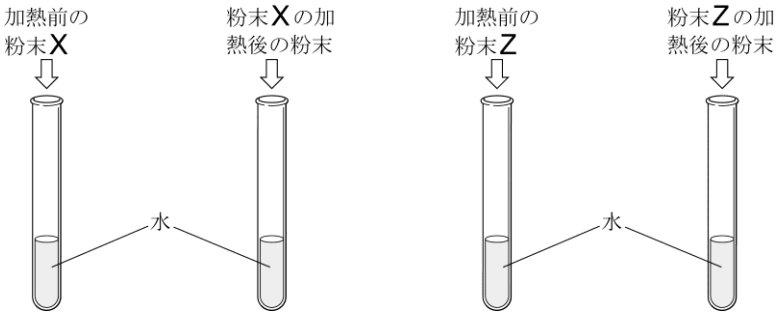


表２

	加熱前の粉末Ｘ	粉末Ｘの加熱後の粉末	加熱前の粉末Ｚ	粉末Ｚの加熱後の粉末
水へのとけ方	とけ残った	すべてとけた	すべてとけた	すべてとけた

問１　亜鉛，鉄，チタンは，すべて金属である。金属に共通した性質として，誤っているものはどれか，次の**ア**～**エ**から１つ選び，その記号を書きなさい。

ア　磁石に引きつけられる。　**イ**　電気をよく通す。

ウ　みがくと特有の光沢(こうたく)がでる。　**エ**　熱をよく伝える。

問２　①について，次の(a)，(b)の各問いに答えなさい。

(a)　固体の体積は，メスシリンダーを用いてどのようにはかればよいか，その方法を「固体」，「メスシリンダー」という２つの言葉を使って，簡単に書きなさい。

(b)　**表３**は，亜鉛，鉄，チタンの密度を表している。固体Ａ～Ｃは，それぞれどの物質と考えられるか，最も適当な組み合わせを次の**ア**～**カ**から１つ選び，その記号を書きなさい。

表３

	亜鉛	鉄	チタン
密度〔ｇ/㎤〕	7.13	7.87	4.54

ア　Ａ―亜鉛　Ｂ―鉄　Ｃ―チタン　　**イ**　Ａ―亜鉛　Ｂ―チタン　Ｃ―鉄

ウ　Ａ―鉄　Ｂ―亜鉛　Ｃ―チタン　　**エ**　Ａ―鉄　Ｂ―チタン　Ｃ―亜鉛

オ　Ａ―チタン　Ｂ―亜鉛　Ｃ―鉄　　**カ**　Ａ―チタン　Ｂ―鉄　Ｃ―亜鉛

問３　②について，次の(a)，(b)の各問いに答えなさい。

(a)　二酸化炭素が発生したことがわかったのは，石灰水がどのように変化したからか，簡単に書きなさい。

(b)　粉末Ｙのように，炎を出して燃えて，水や二酸化炭素が発生する物質を何というか，その名称を書きなさい。

問４　③について，加熱前の粉末Ｘと粉末Ｘの加熱後の粉末を比べると，水へのとけ方にちがいがみられることから，粉末Ｘが加熱によって別の物質に変化したことがわかる。粉末Ｘの加熱後の粉末は何か，その名称を書きなさい。

問５　②と③の結果から，粉末Ｘ～Ｚは，それぞれどの物質と考えられるか，最も適当な組み合わせを次のア～カから１つ選び，その記号を書きなさい。

ア　Ｘ―砂糖　Ｙ―食塩　Ｚ―炭酸水素ナトリウム

イ　Ｘ―砂糖　Ｙ―炭酸水素ナトリウム　Ｚ―食塩

ウ　Ｘ―食塩　Ｙ―砂糖　Ｚ―炭酸水素ナトリウム

エ　Ｘ―食塩　Ｙ―炭酸水素ナトリウム　Ｚ―砂糖

オ　Ｘ―炭酸水素ナトリウム　Ｙ―砂糖　Ｚ―食塩

カ　Ｘ―炭酸水素ナトリウム　Ｙ―食塩　Ｚ―砂糖

問１		
問２	(a)	
	(b)	
問３	(a)	
	(b)	
問４		
問５		

問１		ア
問２	(a)	固体を水の入ったメスシリンダーに入れる前と入れた後の液面の差を読みとる。
	(b)	ウ
問３	(a)	白くにごったから。
	(b)	有機物
問４		炭酸ナトリウム
問５		オ

問１　磁石に引きつけられるのは，鉄など一部の金属だけに見られる性質である。

問２　(a) メスシリンダーに水を入れて，物体を入れる前後の液面の差を読み取ればよい。

(b) 固体Ａの密度は，$\frac{47.22〔g〕}{6.0〔cm^3〕}$＝7.87〔g/cm^3〕なので鉄。同様に，固体Ｂの密度は 7.13 g/cm^3 なので亜鉛。固体Ｃの密度は 4.54 g/cm^3 なのでチタン。

問３　(a) 二酸化炭素は石灰水を白くにごらせる。

(b) 炎を出して燃焼した結果，水と二酸化炭素が発生する物質を，有機物という。

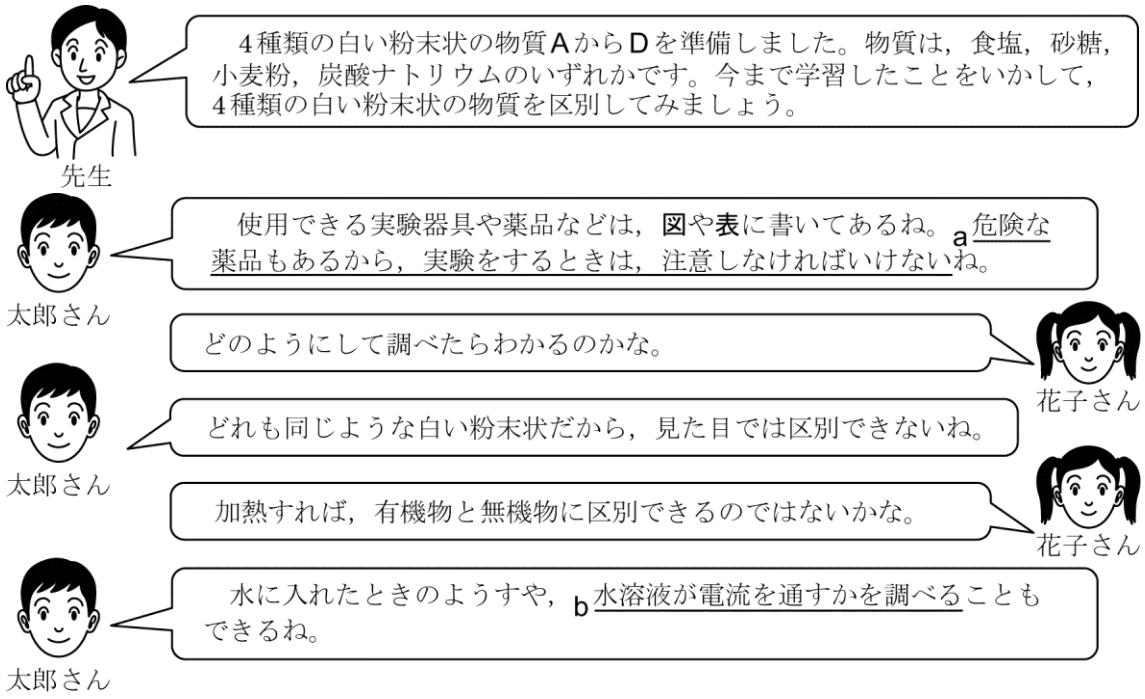
問４　炭酸水素ナトリウムを加熱すると，炭酸ナトリウムと二酸化炭素と水が生じる。

問５　粉末Ｘは，問４から炭酸水素ナトリウム。粉末Ｙは有機物なので砂糖である。

【過去問 31】

太郎さんと花子さんは，理科の授業で先生が準備した４種類の白い粉末状の物質を区別する実験を行いました。後の**問１**から**問５**に答えなさい。

（滋賀県 2015 年度）



実験に使用できる実験器具や薬品など

表

薬品など
食塩
砂糖
小麦粉
炭酸ナトリウム
石灰水
うすい塩酸
うすい水酸化ナトリウム水溶液
フェノールフタレイン溶液
ベネジクト溶液
純粋な水
マッチ
保護めがね
導線

図

問１　下線部ａについて，実験を安全に行うために注意しなければならないことを，具体的な理由とともに１つ書きなさい。

問２　太郎さんが下線部ｂのように実験を計画したのは，水に溶けると電流を通す物質と通さない物質があると考えたからです。水に溶けたとき，電流を通す物質を何といいますか。書きなさい。

実験プリント　次は，太郎さんと花子さんが実験を行った結果をまとめたプリントの一部です。

白い粉末状の物質を区別しよう

〔**目的**〕 白い粉末状の物質ＡからＤが，食塩，砂糖，小麦粉，炭酸ナトリウムのどれであるかを調べる。

〔**方法**〕
① 物質ＡからＤを，それぞれステンレス皿にのせてガスバーナーで加熱し，物質のようすを調べた。

② 物質ＡからＤを，それぞれ水に入れ，水への溶けやすさを調べた。また，それぞれの水溶液が電流を通すかを調べた。

〔**結果**〕

調べる方法	物質Ａ	物質Ｂ	物質Ｃ	物質Ｄ
加熱したときのようす	こげて黒くなった	こげて黒くなった	変化なし	変化なし
水に入れたときのようす	溶けて透明になった	白くにごった	溶けて透明になった	溶けて透明になった
電流を通すかどうか	電流を通さなかった	電流を通さなかった	電流を通した	電流を通した

太郎さんと花子さんは，実験の結果について，話し合いました。

考察１

太郎さん：実験の結果から，物質Ａ，Ｂは有機物，物質Ｃ，Ｄは無機物だということがわかったね。有機物は炭素を含む物質だから加熱するとこげて黒くなったんだね。
花子さん：でも，黒くなっただけで，炭素を含むと判断していいのかな。
太郎さん：ｃ物質ＡとＢが炭素を含むことを実験で確かめるには，どのような実験をすればよいだろう。

問３　**考察１**の下線部ｃについて，どのような実験を行えばよいですか。**図**と**表**の実験器具や薬品などを使い，次の**条件１**から**条件３**にしたがって書きなさい。

条件１　「**それぞれの物質を**」という書き出しに続けて書くこと。

条件２　**図**の実験器具の名称を３種類以上使って書くこと。

条件３　**60 字以上，120 字以内**で書くこと。（書き出しの字数を含みます。）

考察２

花子さん：ｄ実験の結果から，物質Ａが砂糖で物質Ｂが小麦粉とわかるよ。
太郎さん：そうだね。でも物質ＣとＤはまだ区別できないね。どんな実験をすれば区別できるかな。
花子さん：ｅいろいろな方法があると思うな。

問４　**考察２**の下線部ｄについて，実験の結果から物質Ａが砂糖，物質Ｂが小麦粉とわかったのはなぜですか。理由を書きなさい。

問５　**考察２**の下線部**ｅ**の１つとして，それぞれの水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えて区別する方法を考えました。その実験の結果について正しく説明しているのはどれですか。下の**ア**から**エ**までの中から１つ選びなさい。

ア　食塩水は中性なので赤色になり，炭酸ナトリウム水溶液はアルカリ性なので変化しない。

イ　炭酸ナトリウム水溶液は中性なので赤色になり，食塩水はアルカリ性なので変化しない。

ウ　食塩水はアルカリ性なので赤色になり，炭酸ナトリウム水溶液は中性なので変化しない。

エ　炭酸ナトリウム水溶液はアルカリ性なので赤色になり，食塩水は中性なので変化しない。

問１	
問２	
問３	それぞれの物質を 60 120
問４	
問５	

問１	例　**毒性のある物質もあるので，味を調べることはしないようにする。**
問２	**電解質**
問３	それぞれの物質を　**燃焼さじにのせガスバーナーで加熱する。火がついたら石灰水を入れた集気びんに入れ，ガラス板でふたをする。火が消えたら燃焼さじを取り出し，集気びんにふたをしてよく振り，石灰水が白くにごるかどうかを調べる。** (108 字)
問４	例　**Ａは水に溶けたことと，有機物であることから砂糖とわかり，Ｂは水に入れると白くにごることから小麦粉とわかるから。**
問５	**エ**

問１　有毒な物質であるおそれがあるので，固体や液体の味を調べたり，気体のにおいを直接かいだりしてはいけない。

問２　水に溶けたとき，その水溶液が電流を通す物質を電解質，通さない物質を非電解質という。

問３ 物質が炭素を含むことを確かめるには，加熱して燃焼したあとに二酸化炭素が発生しているかを調べればよい。

問４ 〔**結果**〕のうち，「水に入れたときのようす」から判断する。小麦粉は水に溶けにくいので白くにごるが，砂糖は水に溶けて透明になる。

問５ フェノールフタレイン溶液はアルカリ性で赤色になる。炭酸ナトリウム水溶液はアルカリ性。

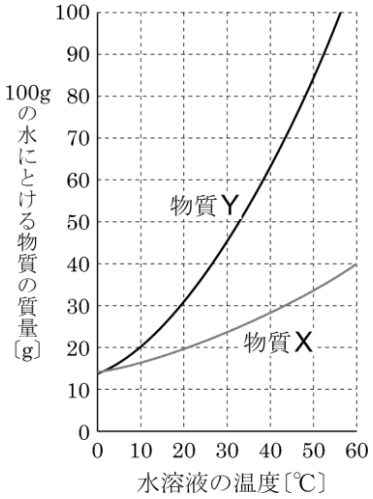
【過去問 32】

再結晶によって物質Ｘ・Ｙの混合物から純粋な物質を得るために，次の〈**実験**〉を行った。これについて，下の**問１・問２**に答えよ。ただし，〈**実験**〉において，水の蒸発は考えないものとし，物質Ｘ・Ｙを同じ水にとかしても，それぞれの物質の，100 g の水にとける質量と水溶液の温度の関係は変化しないものとする。

（京都府 2015 年度）

〈**実験**〉ビーカーに水 100 g を入れ，その水に物質Ｘ10 g と物質Ｙ70 g の混合物を加えてかき混ぜながら加熱し，混合物をすべてとかして 50℃の水溶液をつくる。その後，この水溶液をゆっくりと 10℃まで冷やす。この冷やした水溶液をろ過し，水溶液から出てきた結晶とろ液に分ける。

問１　物質Ｘ・Ｙそれぞれの，100 g の水にとける質量と水溶液の温度の関係を表した右のグラフから考えて，〈**実験**〉で水溶液を 50℃から 10℃に冷やしたとき，水溶液から出てくる結晶について述べたものとして，最も適当なものを，次の(**ア**)～(**エ**)から１つ選べ。

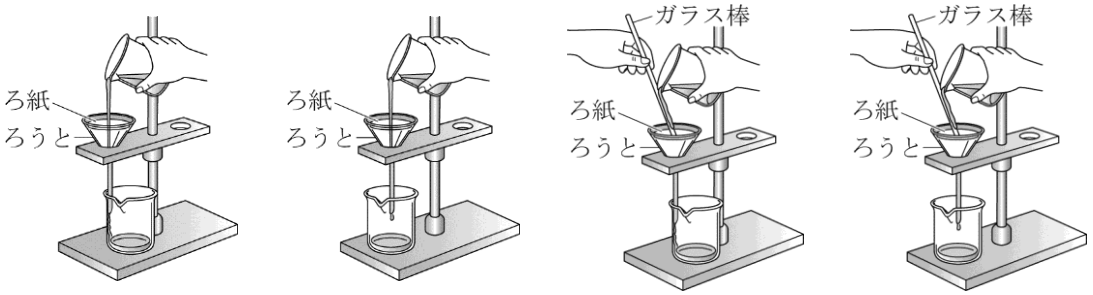


(**ア**)　およそ 7 g の物質Ｘの結晶が水溶液から出てくる。
(**イ**)　およそ 17 g の物質Ｘの結晶が水溶液から出てくる。
(**ウ**)　およそ 49 g の物質Ｙの結晶が水溶液から出てくる。
(**エ**)　およそ 65 g の物質Ｙの結晶が水溶液から出てくる。

問２　この〈**実験**〉での，ろ液に含まれる物質について述べたものとして，最も適当なものを，次の **i 群**(**ア**)～(**エ**)から１つ選べ。また，ろ過の基本操作を模式的に表したものとして，最も適当なものを，下の **ii 群**(**カ**)～(**ケ**)から１つ選べ。

i 群　(**ア**)　物質Ｘも物質Ｙも含まれない。　　(**イ**)　物質Ｘのみ含まれる。
　　(**ウ**)　物質Ｙのみ含まれる。　　(**エ**)　物質Ｘと物質Ｙが含まれる。

ii 群　(**カ**)　(**キ**)　(**ク**)　(**ケ**)



問１				
問２	i 群		ii 群	

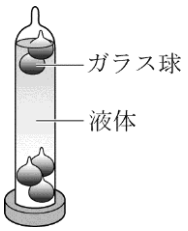
問１	ウ			
問２	i 群	エ	ii 群	ク

問１ 物質Ｘは 10ｇ，物質Ｙは 70ｇとけている。10℃における溶解度は，グラフより，物質Ｘはおよそ 17ｇ，物質Ｙはおよそ 21ｇである。よって物質Ｘは結晶が出てこない。物質Ｙはおよそ
70〔ｇ〕－21〔ｇ〕＝49〔ｇ〕の結晶が出てくる。

問２ **問１**より，物質Ｘはおよそ 10ｇ，物質Ｙはおよそ 21ｇがろ液に含まれている。また，ろ過の基本操作として注意する点は，液はガラス棒を伝わせて注ぐことと，ろうとのあしをビーカーの内壁につけることである。

【過去問 33】

右図は，液体中に入れたガラス球の浮き沈みによって，おおよその気温が分かる「温度計」である。Wさんは，この「温度計」に興味をもち，ガラス球の浮き沈みに関係する力である浮力と，この「温度計」について調べ，**実験**を行った。さらに，この「温度計」のしくみを具体的に考察した。あとの問いに答えなさい。なお，この問題では，大気圧の大きさは常に一定であるとする。



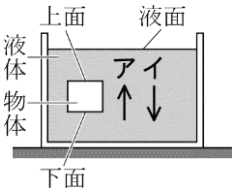
（大阪府 2015 年度）

【Wさんが調べたこと】

ａ．浮力について

液体中に入れた物体にはたらく浮力の大きさは，物体の体積によって決まり，物体の重さにはよらない。**図Ⅰ**のように，直方体の形をした物体を上面と下面が水平になるようにして液体中に入れた場合，物体の上面には**図Ⅰ**中に［ ① ］で示された矢印の向きに液体から力がはたらき，物体の下面には**図Ⅰ**中に［ ② ］で示された矢印の向きに液体から力がはたらく。これらの力の合力が浮力となる。

図Ⅰ

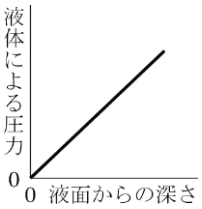


図Ⅰ中の物体の上面と下面のそれぞれに液体からはたらく力の大きさは，大気圧と液体による圧力，面の面積を用いて次の式で求められる。

力の大きさ〔N〕＝（大気圧＋液体による圧力）〔Pa〕×面の面積〔m^2〕

また，ある深さでの液体による圧力は，その深さより上にある液体の重さが大きいほど大きくなる。そのため，**図Ⅰ**中の液体による圧力は液体の密度が一定であれば液面からの深さに比例し，深さと圧力の関係は，**図Ⅱ**のように表される。

図Ⅱ



以上のことから，**図Ⅰ**中の物体の下面にはたらく力の大きさは，上面にはたらく力の大きさより大きくなり，浮力が発生することが分かる。

ｂ．「温度計」について

- この「温度計」は，ガラスでできた円筒形の容器の中に液体が入れられ，その液体中に，それぞれ異なる温度が記されたいくつかのガラス球が入れられている。
- 部屋に置かれている「温度計」の中の液体の温度は，部屋の気温と等しくなっていると考えてよい。これは，部屋の空気と「温度計」が接触しており，③接触によって温度の高い部分から温度の低い部分へと熱が移動するためである。
- 容器の中の液体はその温度が上昇すると，体積が増加する。一方，温度の変化によるガラス球の体積の変化は，無視できるくらい小さい。
- いずれのガラス球も，液体の温度がガラス球に記された温度と等しくなったときに，重力と浮力がつり合うように，体積や重さが調整されている。

問２　Wさんが調べたことの中の下線部③に書かれているような熱の伝わり方は何と呼ばれているか。

問２	

問２	伝導

問２ 接触による熱の伝わり方を伝導という。

【過去問 34】

液体の性質に関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2015 年度)

問１ エタノール，水，食用油の性質を調べるために，次の(a)～(e)の手順で実験を行った。ただし，それぞれの液体の温度は 20℃とする。

〈実験１〉

(a) 電子てんびんにのせたメスシリンダーで，エタノール 20.0 g をはかりとる。

(b) エタノール 20.0 g の体積をメスシリンダーの目盛から読みとる。

(c) 水，食用油についても，それぞれ(a)，(b)の手順で同様に行う。

(d) エタノールに水を加え，しばらく放置し，観察する。

(e) 別にはかりとったエタノールと食用油，水と食用油についても，それぞれ(d)と同じ操作を行う。

(1) **表１**は，手順(b)，(c)の結果をまとめたものである。エタノールの密度は何 g/cm^3 か，四捨五入して小数第２位まで求めなさい。

表１

液体の種類	エタノール	水	食用油
液体 20.0 g の体積〔cm^3〕	25.4	20.0	21.8

(2) 手順(d)，(e)において，エタノールと水は混ざり合ったが，水と食用油，エタノールと食用油はそれぞれ混ざり合わずに２層に分かれた。エタノール，水，食用油，それぞれ 20.0 g を１つの 100mL のビーカーに静かに入れ，これらを３層に分けたいとき，どの順に液体を注げばよいか，適切なものを，次の**ア**～**カ**から２つ選んで，その符号を書きなさい。ただし，器具は使用しないものとする。

ア 水，エタノール，食用油の順に注ぐ。　**イ** 水，食用油，エタノールの順に注ぐ。

ウ エタノール，食用油，水の順に注ぐ。　**エ** エタノール，水，食用油の順に注ぐ。

オ 食用油，水，エタノールの順に注ぐ。　**カ** 食用油，エタノール，水の順に注ぐ。

問２ 物質が水にとけるようすを調べるために，次の(a)～(f)の手順で実験を行った。**表２**は 100 g の水にとける物質の質量の限度と水の温度の関係を表したものである。

〈実験２〉

(a) ビーカーA，B，C，Dにそれぞれ 80℃の水 200 g を入れ，Aには塩化ナトリウム，Bには硝酸カリウム，Cにはミョウバン，Dには砂糖をそれぞれ 75.0 g とかす。

(b) ビーカーA，B，C，Dの水溶液をゆっくり 20℃まで冷やす。

表２

物質＼水の温度〔℃〕	20	40	60	80
塩化ナトリウム 〔g〕	35.8	36.3	37.1	38.0
硝酸カリウム 〔g〕	31.6	63.9	109.2	168.8
ミョウバン 〔g〕	11.4	23.8	57.4	321.6
砂糖 〔g〕	203.9	238.1	287.3	362.1

(c) 結晶が出てきたビーカーは，水溶液をろ過し，結晶をとり出す。

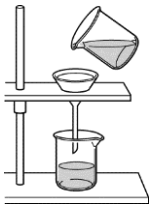
(d) とり出した結晶を乾燥させ，質量をはかる。

(e) とり出した結晶を薬さじで少量とり，スライドガラスの上にのせ，ルーペや顕微鏡で観察する。

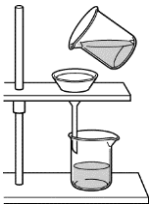
(f) 冷やしても結晶が出てこないビーカーは，ガラス棒で水溶液を１滴スライドガラスにとり，水を蒸発させ，ルーペや顕微鏡で観察する。

(1) ろ過の方法として適切なものを，次の**ア**～**カ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

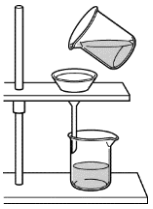
ア



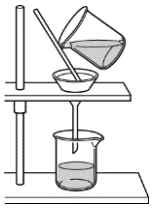
イ



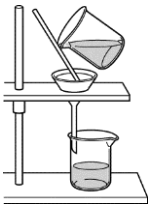
ウ



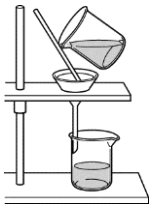
エ



オ



カ



(2) 手順(d)において，ビーカーＡ～Ｄのうち，出てきた結晶の質量が最も大きいビーカーはどれか，Ａ～Ｄから１つ選んで，その符号を書きなさい。

(3) 手順(c)，(d)において，ビーカーＢについて調べた。

① 出てきた結晶の質量は何ｇか，小数第１位まで求めなさい。

② このときの水溶液の質量パーセント濃度は何%か，四捨五入して小数第１位まで求めなさい。

図

(4) 手順(e)，(f)において，図のような結晶が見られたビーカーはどれか，Ａ～Ｄから１つ選んで，その符号を書きなさい。

(5) **実験２**について説明した文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 ビーカーＡとＤの結晶をとり出すとき，どちらの水溶液も，加熱して水を蒸発させる方法より，冷やす方法のほうが適している。

イ ビーカーＢとＣの結晶を観察したとき，ビーカーＢの結晶は青色，ビーカーＣの結晶は無色であり，形だけでなく色でも区別できる。

ウ ビーカーＢとＤの水溶液を 20℃まで冷やしたときの質量パーセント濃度は，ビーカーＤのほうが大きい。

エ ビーカーＢとＣの水溶液を 20℃まで冷やす途中の 40℃の段階では，どちらの水溶液からも結晶は出てこない。

問１	(1)		g/cm^3
	(2)		
問２	(1)		
	(2)		
	(3)	①	g
		②	%
	(4)		
	(5)		

問１	(1)		0.79　g/cm^3
	(2)		イ，オ
問２	(1)		カ
	(2)		C
	(3)	①	11.8　g
		②	24.0　%
	(4)		B
	(5)		ウ

問１ (1) $\frac{20〔g〕}{25.6〔cm^3〕}$=0.787…〔g/cm^3〕

(2) 水の密度は 1.0 g/cm^3，食用油の密度は約 0.92 g/cm^3 である。３層に分けるには，密度の大きいものから順に注げばよい。または，食用油，水の順に注ぐと，密度の大きい水が下層に，食用油が上層になるので，最後に注いだエタノールが最上層になる。

問２ (1) 液体はガラス棒に沿って流し込む。また，ろうとのあしの長いほうをビーカーの壁につける。

(2) 20℃での溶解度が最も小さいミョウバンをろ過すると，最も大きな質量の結晶が得られる。

(3) ① 80℃の水 200 g に，硝酸カリウムは 168.8〔g〕×２＝337.6〔g〕までとかすことできるので，硝酸カリウム 75.0 g はすべてとける。この水溶液を 20℃まで冷やすと，31.6〔g〕×２＝63.2〔g〕しかとけなくなるので，出てきた結晶の質量は，75.0〔g〕－63.2〔g〕＝11.8〔g〕

② $\frac{63.2〔g〕}{63.2〔g〕+200〔g〕}$×100＝24.01…〔%〕

(4) **図**のような針状，または柱状に見えるのは，硝酸カリウムの結晶である。

(5) 80℃ではどの水溶液も 75.0 g ずつ溶質がとけているので，20℃での溶解度が大きいものほど質量パーセント濃度が大きい。

【過去問 35】

うすい塩酸を使って，次の２つの実験を行った。下の問いに答えなさい。

（和歌山県 2015 年度）

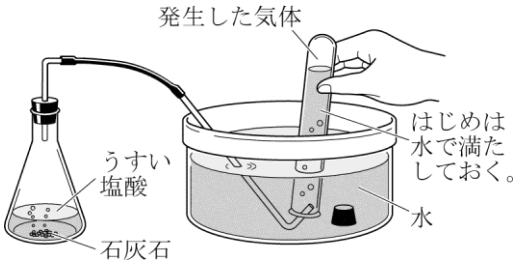
実験Ⅰ

（ⅰ） **図１**のように，三角フラスコに石灰石とうすい塩酸を加えて気体を発生させ，はじめに出てきた気体を試験管２本分捨てた。

（ⅱ） その後，発生している気体を試験管に集め，水中でゴム栓をしてとり出した。

(ⅲ) (ⅱ)の試験管のゴム栓をとってから石灰水を加え，再びゴム栓をして，よく振ると白くにごった。

図１



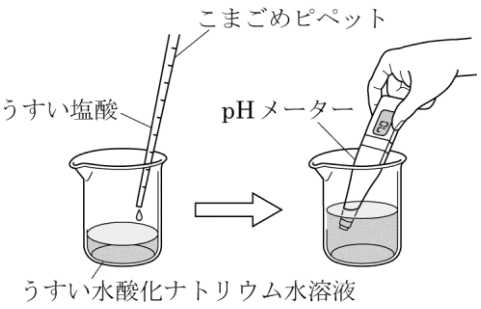
実験Ⅱ

（ⅰ） うすい水酸化ナトリウム水溶液 10cm^3 をビーカーに入れた。

（ⅱ） **図２**のように，こまごめピペットを使ってうすい塩酸１cm^3 を加えた。よくかき混ぜた後，pH メーターでその水溶液の pH を調べた。

(ⅲ) (ⅱ)の操作をくり返し，加えたうすい塩酸の体積の合計が 10cm^3 になったとき，pH の値は 7.0 になり水溶液は中性になった。

図２



問１　**実験Ⅰ**について，次の(1)～(3)に答えなさい。

(1)　**図１**のような気体の集め方を何というか，書きなさい。

(2)　はじめに出てきた気体を捨てたのはなぜか，その理由を簡潔に書きなさい。

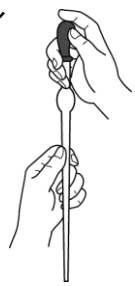
(3)　(ⅲ)の結果より，発生した気体は何か，その名称を書きなさい。

問２　**実験Ⅱ**について，次の(1)～(3)に答えなさい。

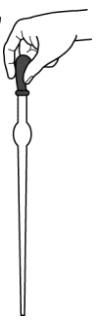
(1)　こまごめピペットの正しい使い方を示したものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

ア

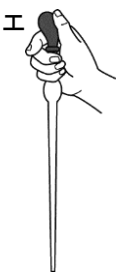
イ



ウ



エ



問１	(1)	
	(2)	
	(3)	
問２	(1)	

問１	(1)	水上置換
	(2)	はじめに出てくる気体には，三角フラスコの中にあった空気が多く混ざっているから。
	(3)	二酸化炭素
問２	(1)	エ

問１ (1) 水を用いて気体を集める方法を，水上置換という。

(2) 実験開始前，三角フラスコの中は空気で満たされているので，はじめに出てきた気体は空気である。

(3) 石灰水を白くにごらせる気体は二酸化炭素である。

問２ (1) こまごめピペットは，片手だけでガラス部とゴム球の両方をにぎるようにして持つ。

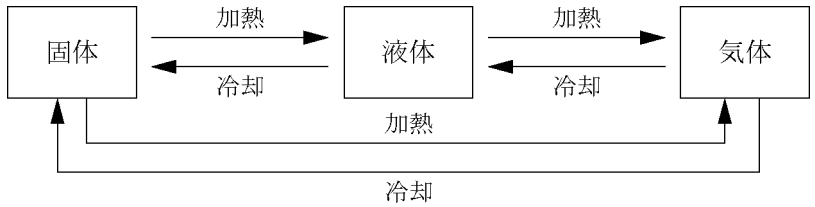
【過去問 36】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2015 年度)

問２ **図１**のように，物質は温度により姿を変える。これについて，下の**１**，**２**に答えなさい。

図１



１ **図１**のように，温度により物質の姿が変わることを何というか，その**名称**を**漢字**で答えなさい。

２ 次の文は，水が氷に変化するときの，体積と密度について説明したものである。文中の①，②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**～**エ**から**一つ**選んで記号で答えなさい。

水が氷に変化するとき，体積が（ ① ）なるので，密度は（ ② ）なる。

	①	②
ア	小さく	小さく
イ	小さく	大きく
ウ	大きく	小さく
エ	大きく	大きく

問２	**１**	
	２	

問２	**１**	**状態変化**
	２	**ウ**

問２ **１** 温度により物質の姿が変わることを，状態変化という。

２ 水が氷に変化するとき，質量は変化しないが体積は大きくなる。質量は同じで体積が大きくなると，密度は小さくなる。

【過去問 37】

次の問いに答えなさい。

(広島県 2015 年度)

問１　塩化ナトリウム４ｇが入った試験管Ａ,硝酸カリウム４ｇが入った試験管Ｂがあります。試験管Ａ・Ｂに,次のⅠ～Ⅲの操作をしました。表は,その結果を示したものです。これについて,あとの(1)～(3)に答えなさい。

【操作】

Ⅰ　試験管Ａ・Ｂにそれぞれ水５cm^3を加え,よく振り混ぜて,全部溶けるかどうかを調べる。
Ⅱ　Ⅰの操作をした試験管Ａ・Ｂを約 60℃の湯に入れて加熱し,しばらくおいてから試験管Ａ・Ｂを取り出し,よく振り混ぜて,全部溶けるかどうかを調べる。
Ⅲ　Ⅱの操作をした試験管Ａ・Ｂを水に入れて冷やし,中の様子を調べる。

【結果】

	操作Ⅰ	操作Ⅱ	操作Ⅲ
試験管Ａ	全部は溶けなかった	加熱する前とほとんど変わらなかった	冷やす前とほとんど変わらなかった
試験管Ｂ	全部は溶けなかった	全部溶けた	固体が出てきた

(1)　次の文章は,塩化ナトリウムや硝酸カリウムが水に溶けた液体について述べたものです。文章中の［①］・［②］にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

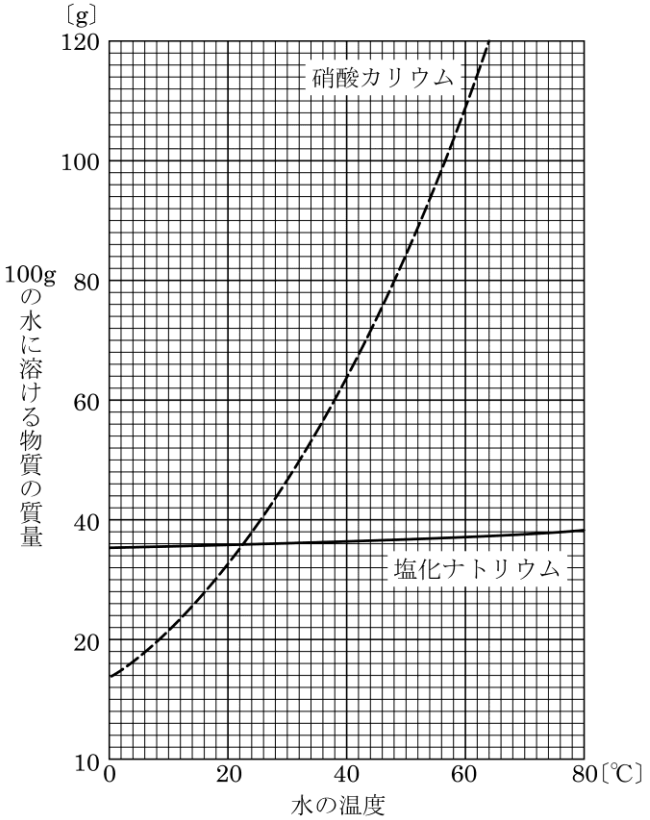
この液体で,塩化ナトリウムや硝酸カリウムのように,水に溶けている物質を［①］という。また,水のように,［①］を溶かしている液体を［②］という。

(3)　右の図は,塩化ナトリウムと硝酸カリウムの溶解度曲線を示したものです。次の①・②に答えなさい。

①　試験管Ａの中の,操作Ⅰで溶け残った塩化ナトリウムの量が,操作Ⅱの後も操作Ⅲの後もほとんど変わらなかったのはなぜですか。その理由を,「溶解度」の語を用いて簡潔に書きなさい。

②　操作Ⅲで,試験管Ｂの中の液体の温度が 20℃になったとき,試験管Ｂの中に出てきた硝酸カリウムの固体の質量は何ｇだと考えられますか。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。

ア　1.6ｇ　　イ　1.8ｇ
ウ　2.4ｇ　　エ　3.9ｇ



問１	(1)	①	
		②	
	(3)	①	
		②	

問１	(1)	①	溶質
		②	溶媒
	(3)	①	塩化ナトリウムの溶解度が，温度によってほとんど変化しないため。
		②	ウ

問１ (1) 水溶液において，水に溶けている物質を溶質，溶質を溶かしている液体を溶媒という。

(3) ① 塩化ナトリウムの溶解度は，水の温度にかかわらずほぼ一定である。

② 溶解度曲線より，硝酸カリウムは 100ｇの水には 60℃で 108ｇまで溶け，20℃では 32ｇまで溶ける。

したがって，硝酸カリウムは，60℃の水５ｇには，108〔ｇ〕$\times\frac{5〔g〕}{100〔g〕}$=5.4〔ｇ〕まで，

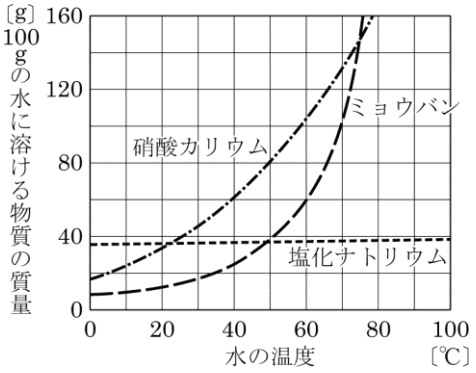
20℃の水５ｇには，32〔ｇ〕$\times\frac{5〔g〕}{100〔g〕}$=1.6〔ｇ〕溶ける。よって，４〔ｇ〕－1.6〔ｇ〕=2.4〔ｇ〕が出てくる。

【過去問 38】

図１は，ミョウバン，硝酸カリウム，塩化ナトリウムについて，水の温度と溶解度の関係を表したグラフである。次の問１，問２に答えなさい。

（山口県 2015 年度）

図１



問１　３つのビーカーに 60℃の水を 100ｇずつ用意し，次のＡ～Ｃの物質をそれぞれ溶かして飽和水溶液をつくった。これらの水溶液の温度を 10℃まで下げたとき，ふたたび固体として得られる物質の質量が多い順に，Ａ～Ｃの記号で答えなさい。

Ａ　ミョウバン　　Ｂ　硝酸カリウム　　Ｃ　塩化ナトリウム

問２　水に一度溶かした物質を，溶解度の差を利用して，ふたたび固体としてとり出す操作を何というか。書きなさい。

問１	（　　）→（　　）→（　　）
問２	

問１	（　Ｂ　）→（　Ａ　）→（　Ｃ　）
問２	再結晶

問１ 60℃でのグラフの値と 10℃でのグラフの値の差が大きいほど，ふたたび固体として出てくる物質の質量が多い。最も大きいのが硝酸カリウムで，ミョウバン，塩化ナトリウムの順になる。

問２ 水に溶かした物質を，溶解度の差を利用して，ふたたび固体としてとり出す操作を再結晶という。

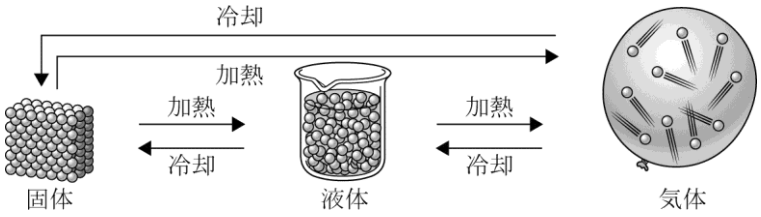
【過去問 39】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2015 年度)

問４　図４は，温度を変化させたときの物質のようすを粒子のモデルで表したものである。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。

図４



問４	

問４	状態変化

問４ 温度によって物質の状態が変わることを，状態変化という。

【過去問 40】

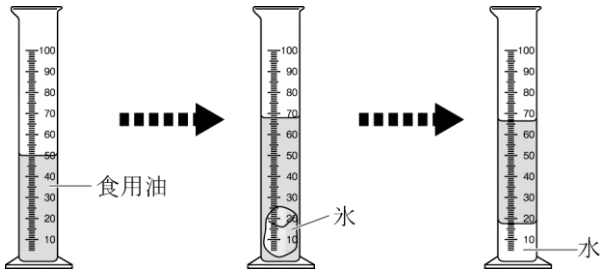
次の問いに答えなさい。

(香川県 2015 年度)

問１　水の状態変化やエネルギーの移り変わり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)～(6)の問いに答えよ。

実験Ⅰ　右の**図Ⅰ**のように，同じ質量の水と氷の体積の違いを調べる実験をした。はじめに，100cm^3 用のメスシリンダーに食用油 50.0cm^3 をはかりとった。次に，氷を静かに入れて食用油の中に沈め，質量をはかり，氷がとける前の食用油の液面の高さのめもりを読むと 68.0cm^3 であった。

図Ⅰ



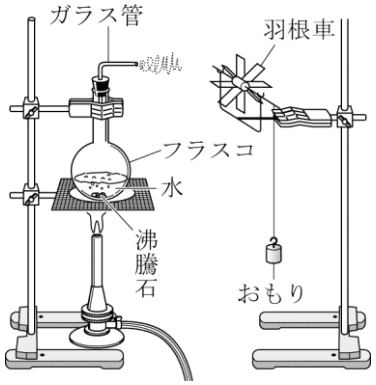
しばらく放置し，氷がすべてとけた後の食用油の液面の高さのめもりを読むと 66.5cm^3 であった。さらに，メスシリンダーの外側の水滴をよくふきとってから，再び質量をはかったところ，質量の変化はなかった。

(1) メスシリンダーのめもりを正しく読みとるために気をつけなければならないことは，メスシリンダーを安定した水平な台の上で使用することのほかにもいくつかある。それは何か。その一つを，簡単に書け。

(2)　**実験Ⅰ**の結果から，同じ質量の水と氷の体積を比べたとき，氷の体積は水の体積の何倍になると考えられるか。小数第２位を四捨五入して，小数第１位まで答えよ。

実験Ⅱ　右の**図Ⅱ**のような装置を組み立て，フラスコを加熱して水を沸騰させると，水蒸気がガラス管の先端から吹き出して，羽根車を回転させ，おもりがもち上がった。

図Ⅱ



(3)　次の文は，**実験Ⅱ**における水の状態変化とエネルギーの移り変わり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，㋐，㋑から一つ，㋒～㋓から一つ，それぞれ選んで，その記号を書け。

水は水蒸気に変わるときに体積がいちじるしく〔㋐　大きく　　㋑　小さく〕なる。

(4)　次の㋐～㋓のうち，物質の状態変化の例として<u>誤っているもの</u>を２つ選んで，その記号を書け。

㋐　鉄のかたまりを溶鉱炉内で熱すると，明るく光る高温の液体になった

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　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

㋓　皮膚につけた消毒用エタノールが，すぐに乾いて見えなくなった

㋔　温めたミョウバンの飽和水溶液を室温まで冷やすと，固体のミョウバンが出てきた

問１	(1)	
	(2)	倍
	(3)	
	(4)	と

問１	(1)	例 液面を真横から水平に見るようにする。 液面の中央の平らな部分のめもりを読む。 最小めもりの$\frac{1}{10}$まで目分量で読み取る。 などから一つ
	(2)	1.1　倍
	(3)	㋐
	(4)	㋒　と　㋓

問１ (1) 液面を真横から水平に見るようにする，などがある。

(2) 氷の体積は68.0〔cm³〕－50.0〔cm³〕＝18.0〔cm³〕，水の体積は66.5〔cm³〕－50.0〔cm³〕＝16.5〔cm³〕だから，$\frac{18.0}{16.5}$＝1.09…〔倍〕より，1.1倍となる。

(3) 液体から気体へ状態が変わると体積はいちじるしく大きくなる。

(4) ㋒のケーキの生地がふくらむのは，炭酸水素ナトリウムの熱分解(化学変化)によって起こることであり，㋓の溶解度は温度によって決まっている。

【過去問 41】

次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2015 年度)

問２　太郎さんのクラスでは，次の**ア**～**エ**の４種類の物質に関する**実験１・２**を行った。

ア　硝酸カリウム	**イ**　ミョウバン	**ウ**　塩化ナトリウム	**エ**　ホウ酸

［**実験１**］先生は，４種類の物質から選んだ物質Ａを各班に配った。各班では異なる質量の物質Ａをそれぞれ 100 g の水に入れ，水の温度を変えながら溶け方を調べた。

［**実験２**］４種類の物質をそれぞれ 100 g の水に溶かして，70℃に保ちながら，飽和水溶液をつくった。この４種類の水溶液の温度を 40℃まで下げると，４種類の水溶液全てから，それぞれの物質が結晶として出てきた。

表１は，**実験１**の結果をまとめたものである。また，**図１**は 100 g の水に溶ける物質の質量と温度との関係を表したものである。

(1)　物質Ａは何か。**ア**～**エ**から適当なものを一つ選び，その記号を書け。

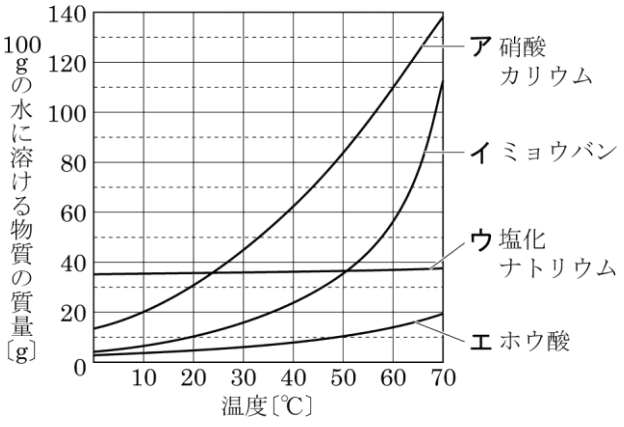
(2)　下線部において，結晶として出てきた四つの物質を，出てきた物質の質量の大きい順に，**ア**～**エ**の記号で左から書け。

表１

物質Ａの質量＼水の温度	20℃	30℃	40℃
20 g	○	○	○
30 g	○	○	○
40 g	×	○	○
50 g	×	×	○
60 g	×	×	○

表中の○の記号は，その条件において物質が全て溶けたことを示す。×の記号は，その条件において物質の一部が溶け残ったことを示す。

図１



問２	(1)		
	(2)	質量の大きい順	

問２	(1)	**ア**	
	(2)	質量の大きい順	**イ**，**ア**，**エ**，**ウ**

問２　(1) **表１**と**図１**より，20℃で 30 g は溶けるが 40 g は溶けず，30℃で 40 g は溶けるが 50 g は溶けない物質Ａは，硝酸カリウムである。

(2) 70℃と 40℃での溶ける質量の差の大きいものから選ぶと，ミョウバン，硝酸カリウム，ホウ酸，塩化ナトリウムとなる。

【過去問 42】

次の問いに答えなさい。

(高知県 2015 年度 A)

問２　金属の性質を調べるために，アルミニウム，鉄，銅のいずれかでできた３種類の針金Ａ，Ｂ，Ｃを使って，次の**実験Ⅰ～Ⅲ**を行った。表はこの実験の結果をまとめたものである。このことについて，下の(1)～(3)の問いに答えよ。

実験Ⅰ　針金の表面を紙やすりでみがき，光をあてて，みがいた部分のようすを観察した。

実験Ⅱ　針金を磁石に近づけ，引きつけられるかどうかを調べた。

実験Ⅲ　電子天びんを使って，針金Ａ，Ｂ，Ｃをそれぞれ 15.0ｇずつはかりとった。次に，その針金Ａ，Ｂ，Ｃをそれぞれ水の入ったメスシリンダーに完全に浸し，水面の位置の変化から針金Ａ，Ｂ，Ｃの体積を測定した。

	実験Ⅰ	実験Ⅱ	実験Ⅲ	
			質量〔ｇ〕	体積〔cm^3〕
針金Ａ	銀色に輝いた	引きつけられた	15.0	2.0
針金Ｂ	赤色に輝いた	引きつけられなかった	15.0	1.6
針金Ｃ	銀色に輝いた	引きつけられなかった	15.0	5.5

(1) **実験Ⅰ**で観察されたように，金属には，みがくと光を受けたときに輝くという共通の性質がある。この輝きを何というか，書け。

(2) 実験の結果から，アルミニウムでできている針金はどれか，その記号を書け。

(3) 針金Ａ，Ｂ，Ｃを密度の小さいものから順に並べ，その記号を書け。

問２	(1)	
	(2)	
	(3)	

問２	(1)	金属光沢
	(2)	Ｃ
	(3)	Ｃ　＜　Ａ　＜　Ｂ

問２ (1) 金属をみがくと，光を受けたときに輝くようになる。この輝きを金属光沢という。

(2) アルミニウムは，みがくと銀色に輝く。また，磁石には引きつけられない。赤色に輝くのは銅である。

(3) 質量が同じであれば，体積が大きいほど密度が小さい。よって，密度が小さい順に並べると，針金Ｃ，針金Ａ，針金Ｂとなる。

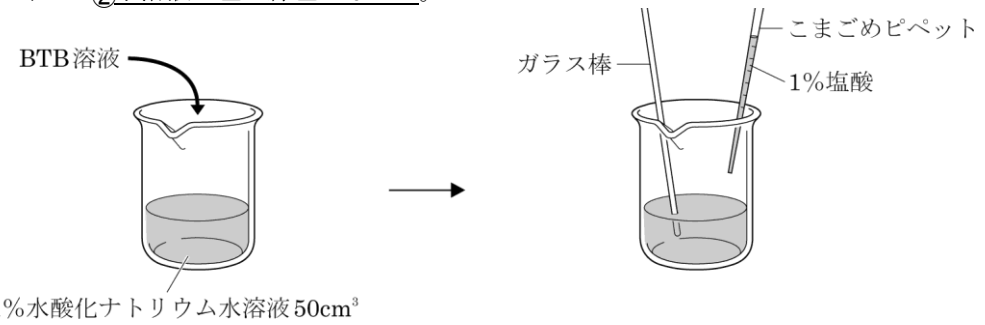
【過去問 43】

まさとさんは，塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせ，その混合溶液の性質を調べる次の実験を行った。このことについて，下の問いに答えなさい。

（高知県 2015 年度 A）

実験 １％水酸化ナトリウム水溶液 50cm³ に緑色のＢＴＢ溶液を数滴加えると，①水溶液の色が変化した。

次に，その水溶液に，ガラス棒でかき混ぜながら，こまごめピペットを用いて１％塩酸を少量ずつ加えていくと，やがて②水溶液の色が緑色になった。

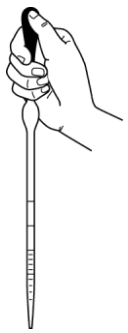


問１ この実験で下線部①に「水溶液の色が変化した」とあるが，何色に変化したか。最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から**一つ**選び，その記号を書け。

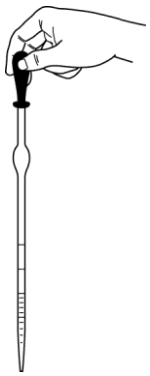
ア 赤色　　**イ** 青色　　**ウ** 黄色　　**エ** 紫色

問２ 実験の操作において，こまごめピペットの持ち方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。

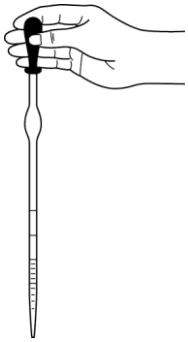
ア



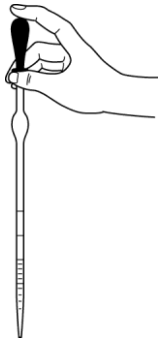
イ



ウ



エ



問１	
問２	

問１	イ
問２	ア

問１ ＢＴＢ溶液はアルカリ性では青色になる。

問２ ピペットの先は下に向けたままで，手の小指と薬指とでガラス部分をしっかりと持つ。

【過去問 44】

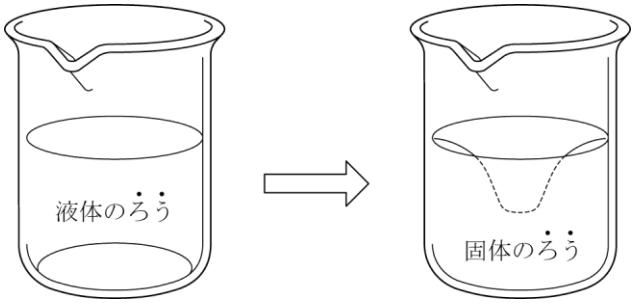
ろうそくに用いられているろうの性質を調べるために【実験１】,【実験２】を行った。問いに答えなさい。

（佐賀県 2015 年度 一般）

【実験１】

ろうの固体をビーカーに入れ，ガスバーナーで加熱して液体にした。その後，このビーカーを放置したところ，図１のようにろうが固体となり，ビーカーの中央に大きなくぼみができた。

図１

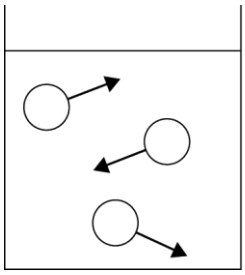


問１　ろうが液体から固体に変化したとき，質量と密度はそれぞれどう変化したか。最も適当なものを，それぞれ次のア～ウの中から一つ選び，記号を書きなさい。

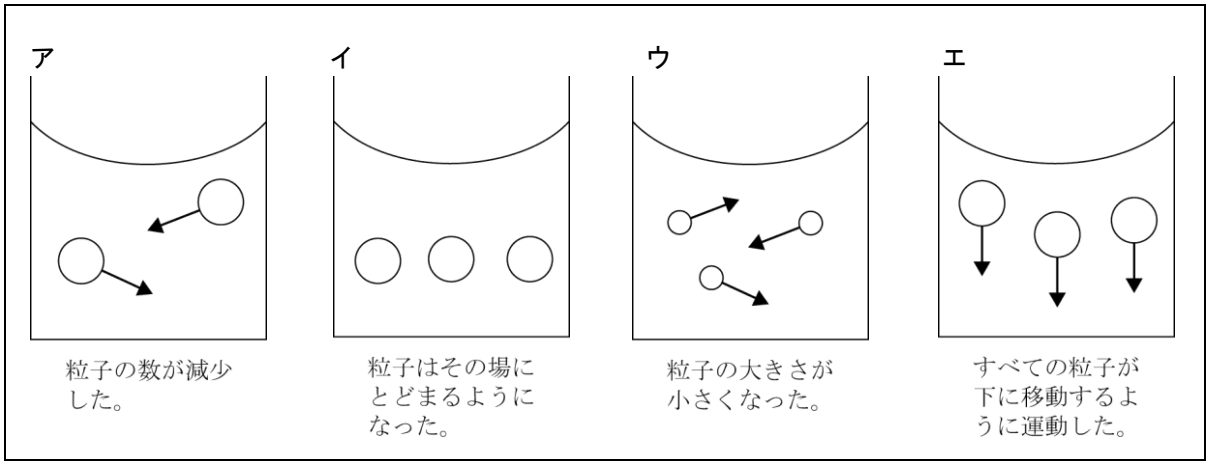
ア　大きくなった　　イ　変化しなかった　　ウ　小さくなった

問２　図２は，液体中のろうを構成している粒子のようすを，粒子のモデルを使って模式的に表したものである。ろうが液体から固体になるとき，ろうを構成する粒子のようすはどのように変化したか。最も適当なものを，下のア～エの中から一つ選び，記号を書きなさい。

図２（液体のとき）



○は粒子を，⟶は粒子の運動のようすを表している。



【実験２】

図３のように，石灰水を入れた集気瓶にろうそくを立て，火をつけてふたをした。①しばらくすると火は消えた。その後，ふたを開けてろうそくを取り出し，再びふたをして集気瓶を振ったところ，②石灰水が白く濁った。

次に，**図４**のように，ろうそくに火をつけ，その上に乾いたビーカーをかざしたところ，ビーカーの内側に液体が付着した。塩化コバルト紙にその液体をつけると，塩化コバルト紙の色が(　a　)から(　b　)に変化した。

図３

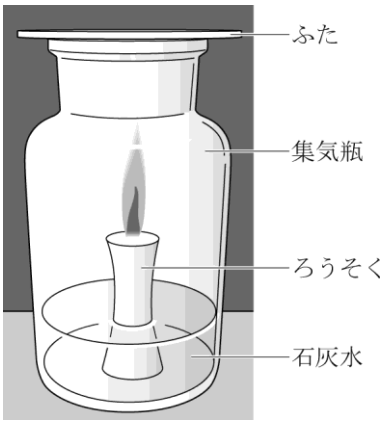
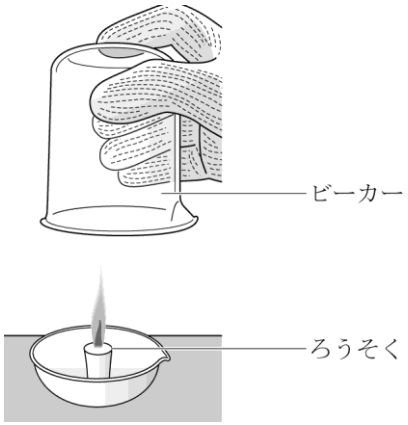


図４



問３　【実験２】の下線部①で，火が消えたのはなぜか。その理由を書きなさい。

問４　【実験２】の下線部②について，石灰水が白く濁ったものを数日間放置するとどうなるか。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　白い濁りは下方へ移動する。
イ　白い濁りは上方へ移動する。
ウ　白い濁りは中央へ移動する。
エ　全体が白く濁ったまま変化しない。

問５　【実験２】の(　a　)，(　b　)にあてはまる色として最も適当なものを，それぞれ次の**ア**～**オ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。

ア　白色　　**イ**　赤色　　**ウ**　緑色　　**エ**　青色　　**オ**　黄色

問７　次の文は，**【実験１】**，**【実験２】**で起こったろうの変化について述べたものである。文中の(　①　)～(　④　)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，下の**ア**～**エ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。

> **【実験１】**でろうが液体から固体になった変化は(　①　)変化であり，(　②　)が変わる。一方，**【実験２】**でろうが燃焼した変化は(　③　)変化であり，(　④　)が変わる。

	①	②	③	④
ア	化学	分子の集まり方	状態	原子の結びつく相手や結びつき方
イ	化学	原子の結びつく相手や結びつき方	状態	分子の集まり方
ウ	状態	分子の集まり方	化学	原子の結びつく相手や結びつき方
エ	状態	原子の結びつく相手や結びつき方	化学	分子の集まり方

問１	質量		密度	
問２				
問３				
問４				
問５	a		b	
問７				

問１	質量	**イ**	密度	**ア**
問２	**イ**			
問３	**集気瓶の中の酸素が消費されたから。**			
問４	**ア**			
問５	a	**エ**	b	**イ**
問７	**ウ**			

問１　状態変化では質量は変わらない。ただし，状態によって体積が変わるので密度が変わる。ろうの場合，液体から固体になるとき体積は小さくなるので，密度は大きくなる。

問２　固体の場合の粒子はほとんど動かなくなる。

問３　集気瓶のふたをしめたことで，容器内の酸素がなくなり火が消える。

問４　石灰水が白くにごるのは，水にとけない炭酸カルシウムができるからで，しばらく放置すると沈殿する。

問５　塩化コバルト紙は，水に反応して青色から赤色に変化する。

問７　ろうが液体から固体になるのは状態変化。ろうを燃やして二酸化炭素と水になるのは化学変化である。状態変化は分子の集まり方のちがいであり，化学変化は原子の結びつく相手や結びつき方が違っている。

【過去問 45】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2015 年度 特色)

問２ **表２**は，３種類の気体**Ａ**～**Ｃ**の性質について示したものである。これらの気体を集める方法の組み合わせとして最も適当なものを，下の**ア**～**エ**の中から一つ選び，記号を書きなさい。ただし，空気(20℃のとき) 1 Ｌの質量を 1.2ｇとする。

表２

気体	Ａ	Ｂ	Ｃ
密度〔ｇ/Ｌ〕(20℃のとき)	0.08	3.00	0.72
水に対する溶けやすさ	溶けにくい	溶けやすい	非常に溶けやすい

	Ａ	Ｂ	Ｃ
ア	水上置換法	下方置換法	上方置換法
イ	水上置換法	上方置換法	下方置換法
ウ	上方置換法	下方置換法	下方置換法
エ	上方置換法	上方置換法	上方置換法

問２	

問２	**ア**

問２ 水に溶けにくいものは，水上置換法で集める。水にとけやすい気体については，空気より重いものは下方置換法で，空気より軽いものは上方置換法で集める。

【過去問 46】

次のⅠの問いに答えなさい。

（長崎県 2015 年度）

Ⅰ　金属は①たたくと広がる性質や引っ張るとのびる性質など共通した性質をもつが，同じ温度であれば密度は金属の種類によってちがう値を示す。**図１**の純粋な白金(はっきん)，銀，鉛，鉄の固まりについて体積と質量を 20℃で測定すると，**図２**の結果が得られた。

図１

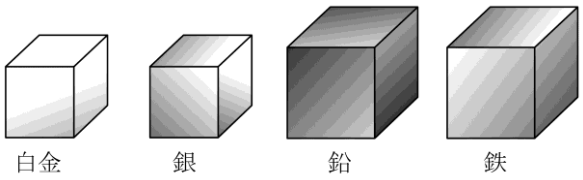
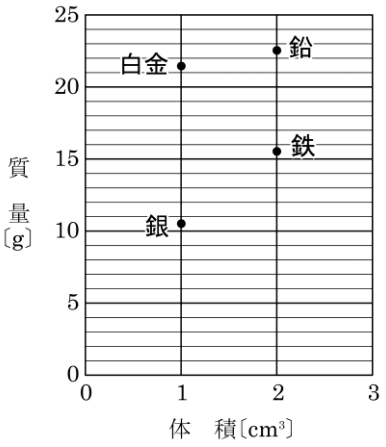


図２

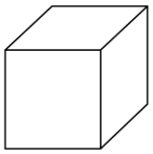


問１　下線部①以外で金属に共通する特徴的な性質を１つ答えよ。

問２　**図３**の金属Mは，純粋な白金，銀，鉛，鉄のいずれかでできた固まりである。その質量と体積を 20℃で測定すると，質量が 23.62ｇ，体積が 3.0㎤であった。この金属Mは次のどれか。

ア　白金　　**イ**　銀　　**ウ**　鉛　　**エ**　鉄

図３



問１	
問２	

問１	**金属光沢がある。**　など
問２	**エ**

問１　金属に特徴的な性質として，展性・延性・電気伝導性・熱伝導性・金属光沢があげられる。

問２　金属Mの密度は，$\frac{23.62〔g〕}{3.0〔cm^3〕}=7.87\cdots〔g/cm^3〕$　同様にしてそれぞれの金属の密度を求めると，白金は 21.5ｇ/㎤，銀は 10.5ｇ/㎤，鉛は 11.5ｇ/㎤，鉄は 7.9ｇ/㎤で，金属Mは鉄とわかる。

【過去問 47】

裕太君たちは，**図Ⅰ**のように，ホットケーキの材料に重そう（炭酸水素ナトリウム）が入っていることを知り，興味をもった。次の文は，**図Ⅰ**の材料で，ホットケーキをつくった裕太君たちの会話である。後の問いに答えなさい。

（宮崎県 2015 年度）

裕太：　焼きあがったホットケーキは，ふっくらとふくらんでいるね。断面を見ると，小さな穴がたくさんあいているよ。

千秋：　穴をつくるもとになっている物質は，重そうだと思うよ。重そうは炭酸水素ナトリウムの別名で，これを入れないと，ふくらまないからね。

理奈：　炭酸水素ナトリウムを加熱したときに，何か，気体が発生して穴があいたのかな。

裕太：　化学式を調べれば，発生する気体を予想できるかな。

千秋：　予想をたててから，実験（**実験Ⅰ**）をして調べようよ。

理奈：　気体が発生する以外に，変化が起こるかどうかも調べようね。

図Ⅰ

問１　炭酸水素ナトリウムの化学式を調べたところ，$NaHCO_3$であることがわかった。裕太君たちは，化学式をもとに，発生する気体を次のように**予想**して**実験Ⅰ**を行った。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

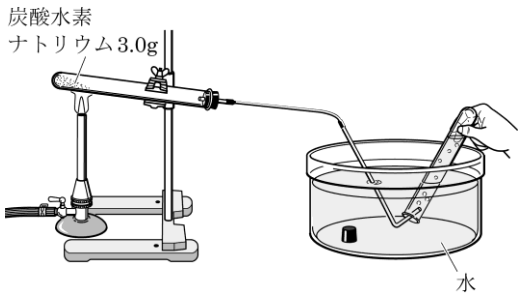
〔**裕太君たちの予想**〕

裕太：Hがふくまれているから，水素が発生すると思う。
千秋：Oがふくまれているから，酸素が発生すると思う。
理奈：CとOがふくまれているから，発生するのは二酸化炭素だと思う。

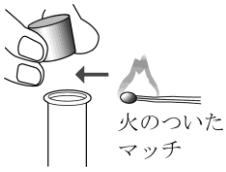
〔**実験Ⅰ**〕

①　炭酸水素ナトリウム 3.0ｇを乾いた試験管に入れ，**図Ⅱ**のような装置を組み立てて加熱した。
②　はじめに出てくる気体を試験管１本分捨ててから，発生した気体を３本の試験管に集め，ゴム栓をした。
③　気体が発生しなくなるまで加熱した後，ガラス管を水そうからぬいてから，加熱をやめた。
④　気体を集めた１本目の試験管に，**図Ⅲ**のように火のついた線香を入れた。
⑤　２本目の試験管に，**図Ⅳ**のように火のついたマッチを近づけた。
⑥　３本目の試験管に石灰水を入れ，ふたたびゴム栓をしてよく振った。
⑦　加熱後の試験管のようすを観察した。

図Ⅱ



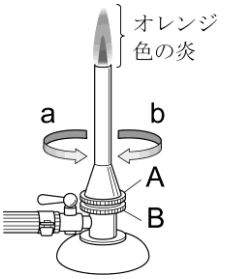
図Ⅲ　**図Ⅳ**



(1) **実験Ⅰ**の①で，ガスバーナーに火をつけたとき，炎が**図Ⅴ**のようになった。ガスの量は変えずに，適正な青い炎に調節するにはどうしたらよいか。次の**ア**～**エ**から適切なものを１つ選び，記号で答えなさい。

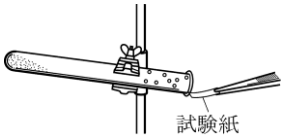
ア　Ａを押さえて，Ｂをａ方向に動かし，空気の量をふやす。
イ　Ａを押さえて，Ｂをｂ方向に動かし，空気の量を減らす。
ウ　Ｂを押さえて，Ａをａ方向に動かし，空気の量をふやす。
エ　Ｂを押さえて，Ａをｂ方向に動かし，空気の量を減らす。

図Ⅴ



(3) **実験Ⅰ**の⑦で，加熱した試験管の口には液体がついていた。そこで，**図Ⅵ**のように，裕太君がある試験紙を使って調べた結果，その液体は，水であることがわかった。裕太君が使った試験紙は何か，答えなさい。

図Ⅵ

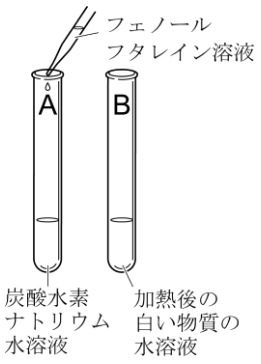


問２　裕太君たちは，**実験Ⅰ**の後，加熱後の試験管に残った白い物質と，もとの炭酸水素ナトリウムの性質のちがいを調べるために，**実験Ⅱ**を行い，結果を**表Ⅰ**にまとめた。また，後の文は，**実験Ⅱ**を終えた裕太君たちの会話である。後の(1)，(2)の問いに答えなさい。

〔**実験Ⅱ**〕

① ２本の試験管Ａ，Ｂに水を 5.0㎤ ずつとり，Ａには炭酸水素ナトリウムを，Ｂには加熱後の白い物質をそれぞれ 1.0ｇずつ入れて，よく振り混ぜ，とけ方のちがいを調べた。
② **図Ⅶ**のように，それぞれの試験管にフェノールフタレイン溶液を１，２滴加え，色の変化を調べた。

図Ⅶ



表Ⅰ

	試験管Ａ	試験管Ｂ
水へのとけ方	少しとけた。	よくとけた。
フェノールフタレイン溶液との反応	うすい赤色になった。	濃い赤色になった。

裕太：　炭酸水素ナトリウムと加熱後の白い物質では，とけ方がちがっていたね。
千秋：　フェノールフタレイン溶液との反応から，加熱後の白い物質の水溶液は，炭酸水素ナトリウム水溶液より強い［　　］性を示すことがわかったよ。
理奈：　先生，この物質は何という物質ですか。
先生：　炭酸ナトリウムという物質ですよ。

(1) 下線部における炭酸水素ナトリウムのように，溶液中にとけている物質を何といいますか。

問４　物質によって水へのとけ方が異なることに興味をもった裕太君は，次に，水にとける物質の質量と温度との関係について調べるために，硝酸カリウムを用いて，次のような**実験Ⅲ**を行った。**表Ⅲ**をもとに，下の(1)，(2)の問いに答えなさい。ただし，水の密度は，1.0ｇ/cm³とする。

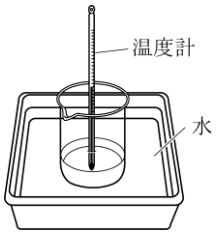
〔**実験Ⅲ**〕

① ビーカーに10℃の水を50.0cm³とり，硝酸カリウムを25.0ｇ入れて，ゆっくりかき混ぜながら加熱し，水溶液の温度を40℃まで上げて，とける量がふえるかどうかを調べた。

② ①の水溶液の温度を60℃まで上げ，さらに硝酸カリウムを加えて，飽和水溶液をつくった。

③ **図Ⅷ**のように，②のビーカーを水で冷やして，中のようすを観察した。

図Ⅷ



表Ⅲ　100ｇの水にとける硝酸カリウムの質量

水の温度　〔℃〕	0	20	40	60
質量　　〔ｇ〕	13.3	31.6	63.9	109.2

(1) **実験Ⅲ**の①において，40℃のときの水溶液の質量パーセント濃度を求めなさい。ただし，答えは，小数第２位を四捨五入して求めなさい。

(2) **実験Ⅲ**の③において，水溶液の温度を60℃から20℃まで下げたとき，何ｇの硝酸カリウムの結晶をとり出すことができるか，求めなさい。

問１	(1)	
	(3)	
問２	(1)	
問４	(1)	%
	(2)	g

問１	(1)	**ウ**
	(3)	**塩化コバルト紙**
問２	(1)	**溶質**
問４	(1)	**33.3**　%
	(2)	**38.8**　g

問１　(1) 炎の色がオレンジ色になっているときは，空気が不足しているので，ガス調節ねじ(**B**)を押さえて空気調節ねじ(**A**)を**a**方向に動かし，空気の量をふやして青色の炎にする。

(3) 水の有無を調べる試験紙は塩化コバルト紙で，水につけると青色から赤色になる。

問２　(1) 溶液中にとけている物質を溶質といい，溶質をとかしている液体を溶媒という。

問４　(1) **表Ⅲ**より，40℃の水100ｇに硝酸カリウムは63.9ｇまで溶ける。水の密度は1.0ｇ/cm³なので，50cm³の水の質量は50ｇである。50ｇの水には，硝酸カリウムは$63.9\times\frac{50〔g〕}{100〔g〕}=31.95〔g〕$までとけるので，25.0

gはすべてとける。したがって，$\frac{25.0〔g〕}{25〔g〕+50〔g〕}\times100=33.3\cdots〔\%〕$

(2) 60℃の水 50 g を用いてつくった硝酸カリウムの飽和水溶液には，109.2〔g〕$\times\frac{50〔g〕}{100〔g〕}$=54.6〔g〕の硝酸カリウムがとけている。20℃の水 50 g には 31.6〔g〕$\times\frac{50〔g〕}{100〔g〕}$=15.8〔g〕しかとけないので，結晶として出てくる硝酸カリウムの質量は，54.6〔g〕−15.8〔g〕=38.8〔g〕

【過去問 48】

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 2015 年度)

問５　**図**は，火をつけた直後のガスバーナーのようすである。ガスバーナーの炎を，ガスの量は変えずに空気の量を多くして適正な青い炎にするためには，どのようにすればよいか。

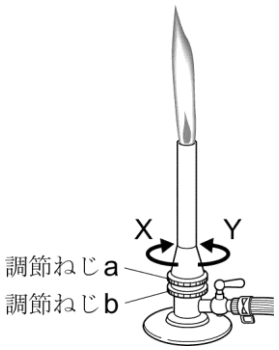
ア　調節ねじ**a**をおさえて，調節ねじ**b**を**X**の方向に回す。

イ　調節ねじ**a**をおさえて，調節ねじ**b**を**Y**の方向に回す。

ウ　調節ねじ**b**をおさえて，調節ねじ**a**を**X**の方向に回す。

エ　調節ねじ**b**をおさえて，調節ねじ**a**を**Y**の方向に回す。

図



問５	

問５	エ

問５ 空気の量を多くするには，ガス調節ねじ(調節ねじ**b**)をおさえながら，空気調節ねじ(調節ねじ**a**)を**Y**の方向に回す。

【過去問 49】

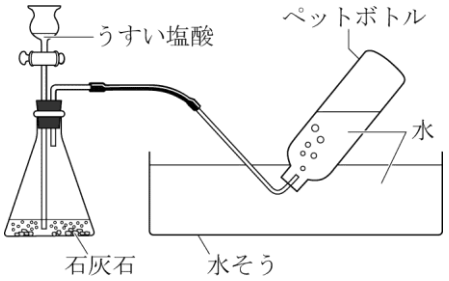
次の**問１**，**問２**に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

（鹿児島県　2015 年度）

問１　**図１**のように，石灰石にうすい塩酸を加え二酸化炭素を発生させ，ペットボトルに集めた。

二酸化炭素の量がペットボトルの半分ぐらいになったところでふたをし，水そうからとり出した。とり出したペットボトルを激しく振ると**図２**のようにつぶれた。

図１



２　**図１**のような気体の集め方を何というか。

図２

３　**図２**のペットボトルから水をとり，ビーカーに入れた石灰水に加えると，石灰水は白くにごった。次に，**図１**の水そうから水をとり，別のビーカーに入れた石灰水に加えると，石灰水は白くにごらなかった。

(1)　ペットボトルからとった水を加えた石灰水が白くにごったのはなぜか。

(2)　水そうからとった水を石灰水に加えたのはなぜか。

問２　ある濃度のうすい塩酸と，ある濃度のうすい水酸化ナトリウム水溶液を使って，次の実験を行った。

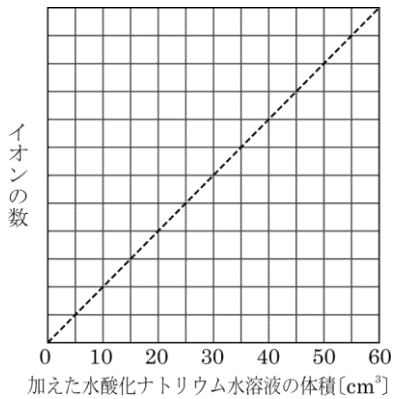
実験１　うすい塩酸 20cm^3 をビーカーにとり，ＢＴＢ溶液を数滴加えた。次に，**図１**のように，うすい水酸化ナトリウム水溶液をこまごめピペットで少しずつ加えていったところ，30cm^3 を加えたところで水溶液が中性になった。さらに，その水溶液にうすい水酸化ナトリウム水溶液 30cm^3 を加えた。

図１

実験２　うすい塩酸 20cm^3 をビーカーにとり，うすい水酸化ナトリウム水溶液 30cm^3 を加え，50cm^3 の水溶液Ａを得た。次に，水溶液Ａの水を完全に蒸発させたところ，白い物質が 1.4ｇ得られた。

１　うすい塩酸にＢＴＢ溶液を加えたときの色は何色か。

図２



４　水溶液Ａの質量パーセント濃度は何%か。小数第１位まで答えよ。ただし，水溶液Ａの密度を 1.02ｇ/cm^3 とする。また，解答は答えだけでなく，考え方や計算過程も書くこと。

問１	２		
	３	(1)	
		(2)	
問２	１		
	４	答　　％	

問１	２	水上置換法	
	３	(1)	ペットボトルの水に二酸化炭素が溶けているため。
		(2)	水そうの水には，石灰水を白くにごらせる物質がふくまれていないことを証明するため。
問２	１	黄色	
	４	水溶液Ａの質量は，50×1.02＝51〔ｇ〕 よって　1.4÷51×100＝2.74… 答　2.7　％	

問１　２　水中で気体を集める方法を，水上置換法という。

３　(1)　白くにごったのは，ペットボトルの中に二酸化炭素がとけ込んだためである。

(2)　水そうからとった水を石灰水に加えて白くにごらなければ，水そうの水には石灰水を白くにごらせる物質が入っていないことを確認することができる。

問２　１　酸性の水溶液にＢＴＢ溶液を入れると，水溶液は黄色になる。

４　水溶液Ａの質量は，50〔cm^3〕×1.02〔g/cm^3〕＝51〔ｇ〕　この中に白い物質が 1.4ｇあったので，

質量パーセント濃度は，$\frac{1.4〔g〕}{51〔g〕}\times100=2.7〔\%〕$

【過去問 50】

酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると水溶液の性質はどうなるのか調べるために,〈**実験Ⅰ**〉および〈**実験Ⅱ**〉を行った。次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2015 年度)

〈**実験Ⅰ**〉

３つのビーカーに濃度の異なる塩酸が 10cm³ 入っている。それぞれ,**塩酸Ａ**,**塩酸Ｂ**,**塩酸Ｃ**とする。**図１**のようにＢＴＢ溶液を数滴加えた後,ガラス棒でよくかき混ぜながら,うすい水酸化ナトリウム水溶液を１滴ずつ加えていった。**表１**はビーカー内の水溶液が中性になるまでに加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積である。

図１

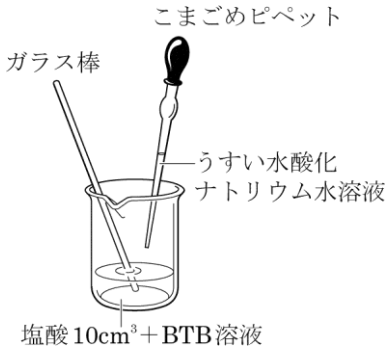


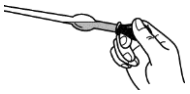
表１　中性になるまでに加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積

	塩酸Ａ	塩酸Ｂ	塩酸Ｃ
加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積〔cm³〕	6	10	4

問１　うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えるために,こまごめピペットを用いた。その持ち方として,もっとも適当なものを次の**ア**～**エ**から１つ選んで記号で答えなさい。

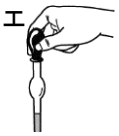
ア

イ



ウ

エ



問１	

問１	ウ

問１　ピペットの先は下に向けたままで,左手の小指と薬指でガラス部分をしっかりと持つ。